



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de la carretera Tacarpo - Mancucur, distrito Sónдор, provincia de
Huancabamba, Piura”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Eberth Gustavo Huamán Torres (ORCID: 0000-0003-0439-2761)

ASESOR:

Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz (ORCID: 0000-0002-0520-717X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO - PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedicado en primer lugar, al creador de todas las cosas JEHOVÁ Dios, a mis padres Alcides Huamán Dávila y E. Palmira Torres Catón, Beatriz Torres Catón, mis Hermanos, y Familiares que me dan el aliento día a día para superarme y cumplir todas mis metas trazadas en el transcurso de la vida y a su vez luchar por un futuro mejor

A mis profesores y Amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos y experiencias, laborales, profesionales de tal forma lograr este tan ansiado sueño se cristalice.

Agradecimiento

Se agradece infinitamente a la Universidad Cesar Vallejo por las habilidades aprendidas para desarrollar esta investigación con carácter científico. A su vez esta entidad educativa nos potenció y fortaleció en nuestra vida como estudiantes, y ser unos profesionales capaces, y de esta manera aportar con un granito de arena para el desarrollo del país y una mejor calidad de vida en nuestros compatriotas.

A su vez agradecer a los catedráticos, ingenieros docentes de esta entidad estudiantil por ayudarnos a terminar y concluir este proyecto fortaleciéndonos con su sabia sabiduría y su sapiencia del día a día y pueda enriquecer en nuestra futura vida profesional.

A los actores anónimos, y la entidad Edil, que nos ayudaron a concluir con este trabajo con datos de campo y gabinete para enriquecer el mismo.

A nuestro asesor Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz por el trabajo constante y arduo que nos brindó.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Eberth Gustavo Huamán Torres,
estudiante de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL de la
Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 16803765, con el trabajo
de investigación titulada, "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO -
MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA,
PIURA"

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 13 de Febrero, 2020

Nombres y apellidos : Eberth Gustavo Huamán Torres

DNI : 16803765

Firma : 

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice de tablas.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	2
1.2. Trabajos previos.....	4
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	6
1.4. Formulación del problema.....	13
1.5. Justificación.....	13
1.6. Hipótesis.....	14
1.7. Objetivo.....	14
II MÉTODO.....	15
2.1. Diseño de investigación.....	16
2.2. Variables, operacionalización.....	17
2.3. Habitantes, y tipos.....	18
2.4. Acopio de información a través de métodos y herramientas.....	18
2.5. Método de análisis de la información de campo.....	18
2.6. Aspectos éticos.....	18
III RESULTADOS.....	19
3.1. Resultado “A”.....	20
3.2. Resultado “B”.....	21
3.3. Resultado “C”.....	23
3.4. Resultado “D”.....	24
3.5. Resultado “E”.....	25
IV DISCUSIÓN.....	26
4.1. Discusión.....	27
V CONCLUSIONES.....	29
5.1. Conclusiones.....	30
VI RECOMENDACIONES.....	31

6.1. Recomendaciones.....	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS	37
Acta de aprobación de originalidad	276
Reporte turnitin	277
Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional	278
Autorización de la versión final del trabajo de investigación	279

Índice de tablas

Tabla 1 Variables de Operacionalización	17
Tabla 2 Vías de acceso desde Piura.....	20
Tabla 3 BMs	21
Tabla 4 Poligonales	21
Tabla 5 Resumen de caudal que se descarga en alcantarilla	22
Tabla 6 Resumen de los análisis del suelo	22
Tabla 7 Resultado	23
Tabla 8 Resultado de lo calculado.....	24
Tabla 9 Calculo de costos	25

RESUMEN

El presente proyecto de Tesis denominado **“DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA”** contempla el Mejoramiento del Camino Vecinal Tacarpo-Mancucur una Longitud 4.303 km, mediante la pavimentación a nivel de capa de rodadura en asfalto, construcción de cunetas de tierra sin revestir.

Además, la construcción de mejoramiento de Alcantarillas. Asimismo, se ejecutará el proyecto correspondiente de acuerdo con la Normatividad (DG-2018) vigente, y aplicando todos los criterios técnicos de este.

También se describirá la ubicación del proyecto, su justificación, la población beneficiada, el clima la topografía, las metas alcanzar, y los valores referenciales de cada partida proyectada.

Con el diseño de este proyecto se busca dinamizar la economía local de estos habitantes tan alejados y de la zona de extrema pobreza del Perú, para dar mejor calidad de vida a través del transporte en zonas rurales, constituyendo un desarrollo socio económico a nivel local y regional.

Palabras Claves: Carretera, Diseño, Vial, Suelos.

ABSTRACT

The present thesis project called "DESIGN OF THE ROAD TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCE OF HUANCABAMBA, PIURA" contemplates the Improvement of the Roadway Tacarpo-Mancucur a Length 4.303 km, by means of the paving at level of layer of track in asphalt, construction of uncoated earth ditches.

In addition, construction of sewer improvement. Likewise, the corresponding project will be executed in accordance with the current Regulations (DG-2018), and applying all the technical criteria of this.

It will also describe the location of the project, its justification, the beneficiary population, the climate, the topography, the goals to achieve, and the reference values of each projected departure.

The design of this project seeks to boost the local economy of these remote inhabitants and the extreme poverty zone of Peru, to provide better quality of life through transportation in rural areas, constituting socio-economic development at the local level and regional.

Keywords: Road, Design, Road, Soils.

CAPÍTULO

I INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A **NIVEL INTERNACIONAL** la evolución más destacada de las vías carrozables es en el siglo veinte con el invento de la bicicleta la cual se volvió multitudinaria para dar el gran salto en 1880 con el invento del automóvil, que es la manera de ser de una carretera. El aumento de vehículos en estos últimos tiempos se modificó la manera de pavimentar las carreteras y se optó por utilizar el alquitrán es un material que cubre grandes metros cuadrados de vías de este material bituminoso y a costos más asequibles, y pueden ser rígidos o flexibles.

Las carreteras internacionales de hoy en día son de geometría recta y curvas cumpliendo sus normas establecidas con colchones de apoyo de acuerdo a sus características, se evitan intersecciones y se diseña una sobre de otra utilizando pasos a desnivel, túneles, separadores de tráfico, controles de ingreso, señales luminosas para tráfico de día y de noche, carriles con velocidades variables, de subida y bajada, áreas de estacionamiento de emergencia, señales vehiculares en piso, entre otras.

Las carreteras modernas y espectaculares del mundo según “Patricia Cuni (01/03/2017). Skyscanner. Recuperado de <https://www.skyscanner.es/noticias/las-10-carreteras-mas-espectaculares-del-mundo>. Son las siguientes

- 1.- Transfagarasan, Rumanía
- 2.- Paso del Stelvio, Italia
- 3.- La escalera del Troll, Noruega

A **NIVEL NACIONAL** en el Perú las carreteras son muy importantes por que enlazan distintos lugares por más lejos o muy cercanos que estén, en forma rápida con las principales ciudades del país, transportando pasajeros, o logística privada. Según el SINAC del MTC las vías carrozables en el Perú o llamada conjunto viales están divididas en tres ejes alargados diferenciados por números impares:

PE-1.- Eje de la costa

PE-3.- Eje de la sierra

PE-5.- Eje de la selva

Con 20 transversales, codificadas con numeración par.

De acuerdo a un informe de “Perú 21 (04/07/2017) peru21. Recuperado de <https://peru21.pe/economia/89-9-carreteras-pavimentadas-nivel-departamental-85563> dice lo siguiente. Que la Red Vial Nacional es competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y comprende a todas las autopistas que unen (transversal y longitudinalmente) a las capitales de los departamentos. Estas estarían pavimentadas al 66.9%. en la Red Vial Departamental (RVD) o Regional solo el 10.1% de las carreteras se encuentran pavimentadas y en la red Vial Vecinal (RVV) o Rural, el 99% no se encuentra asfaltada.

Estos datos solo nos hacen recordar que la brecha en infraestructura vial sigue siendo alta para el desarrollo y progreso de las personas más humildes del Perú.

A NIVEL LOCAL el fenómeno del niño de los últimos años activan las quebradas ríos, riachuelos y las precipitaciones que se presentan en el transcurso del año, con más frecuencia y mayor incidencia entre lapsos de tiempo que van desde mediados de diciembre a fines de mayo en la sierra Piurana, los que destruyen la vía carrozable, es por ello que el Distrito de Sónдор, Provincia de Huancabamba, muestra problemas con las vías, ya que son las arterias carrozables principales del distrito para el transporte y conducción agraria y ganadera de este pujante distrito. La trocha que une Tacarpo-Mancucur, es un eje primordial para el desarrollo de estas localidades pero a causa de las agudas precipitaciones en los meses antes mencionados, acarrear grandes daños en las calzadas, bermas, cunetas alcantarillas de paso, alcanzando derrumbes cada cierto tramo, huaycos, colmatación, grietas, depresiones entre otros, cortando el tráfico fluido que se tiene en los meses de verano, volviéndola intransitable esta vía de comunicación con la capital de distrito y los pueblos aledaños, al mismo tiempo incomunicados para recibir los servicios respectivos de los programas sociales del gobierno nacional como son salud, educación etc. De otra forma cortándoles la práctica de sus intercambios comerciales de índole pecuario y agrícola. Todas estas acciones truncan el progreso de su pueblo.

Actualmente la vía no cuenta con material de afirmado en ningún tramo, las fuertes precipitaciones acaecidas y el tránsito existente han ocasionado dicho deterioro, así también no cuenta con ninguna obra de drenaje capaz de soportar un caudal de máximas avenidas.

Para afrontar y mejorar esta álgida dificultad se empleará las normas vigentes estipuladas en los manuales correspondientes (DG-2018).

1.2. Trabajos previos

A NIVEL INTERNACIONAL El comienzo de este estudio nos lleva a analizar de manera internacional a la bibliografía y proyectos de infraestructura vial de tal forma, diremos que las carreteras es el vínculo entre dos localidades lejanas esto data desde tiempos ancestrales, con las primeras civilizaciones y el invento de la rueda hace 3,500 años antes de Jesucristo. Por lo tanto las carreteras hoy en día son un medio necesario para el desarrollo y progreso de cada región, lo describen ciertos autores los cuales mencionaremos y detallarán las formas y métodos de diseño de carreteras que a continuación se describe.

BAÑÓN, LUIS / BEVIÁ GARCÍA, JOSÉ FRANCISCO, (2000) *Manual de carreteras*. Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A. Vol. 1. P.17. Alicante

Donde se encontró “Antecedentes históricos los primeros caminos, orígenes de la ingeniería de carreteras, carreteras actuales, el futuro, definición geométrica de una carretera, señalización, suelos, desmontes taludes, capas bituminosas”

BRAVO EMILIO PAULO, (1993) *Diseño de carreteras técnica y análisis del proyecto*, P. 34 - 373. Bogotá Colombia

Donde se encontró “sistemas convencionales de trazo, alineamiento horizontal, controles de diseño geométrico, tráfico volúmenes, distancia de visibilidad, sistema de movimiento de tierra, coeficientes de expansión y de compactación, drenaje en carreteras, cálculos diseño de cunetas, alcantarillas”

AASHTO -3 TOMOS Libro Verde, (2011) *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets AASHTO / Política para el Diseño Geométrico de Carreteras y Calles AASHTO - Libro Verde, versión traducida en español* P.50-150. EE.UU

Donde se encontró “clasificación de carreteras, también características funcionales de las mismas, se encontró controles y criterios de diseño, elementos de diseño, alineamiento horizontal, alineamiento vertical, distancia visual”

JUÁREZ BADILLO, EULALIO Y RICO RODRÍGUEZ, ALFONSO (1986) *Mecánica de suelos TOMO I* P.20-90 México.

Donde se encontró “relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos, Granulometría en suelos, Plasticidad, Clasificación e identificación de suelos, Fenómeno capilar, Compactación de los suelos”.

AASHTO, (1993) *Guía para el diseño de estructuras de pavimento 93 EE.UU*

Donde se encontró “tráfico, evaluación, suelos de fundación, materiales de construcción, medio ambiente drenaje, diseño de bermas, gestión del pavimento relacionada con el diseño a nivel de proyecto, evaluación de análisis económico, confiabilidad”

A NIVEL NACIONAL

GERMÁN VIVAR ROMERO, (1995) *Diseño y Construcción De Pavimentos*, Lima PERÚ

Donde se encontró, definición clasificación tipos y usos, costos de Pavimentos flexibles y pavimentos rígidos Exploración y explotación de canteras tanto de agregados como de afirmado estabilidades de suelos, compactación en pavimentos de asfalto. Obras de refuerzo: Nuevos avances tecnológicos.

SILENE MINAYA GONZALES / ABEL ORDOÑEZ HUAMÁN, (2006) *Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos /Lima, difundido por el ICG y UNI Lima PERÚ*

Donde se encontró, determinación de suelos de fundación alcances de la exploración in situ, excavación de calicatas a cielo abierto, ensayos de laboratorio clasificación de suelos, Proctor Modificado, CBR, estratigrafía, materiales de préstamo, suelos estabilizados, materiales asfálticos. Estudio de tránsito para diseño de pavimento clasificación de estos definiciones tasas de crecimiento cálculo de ESAL. Método de AASHTO 93 diseño de espesores.

A NIVEL LOCAL

MIÑANO ALAYO, MEDALITH BEATRIZ (2017) en su tesis

“Diseño de la carretera cruce Huamanmarca – Loma linda, distrito de Mache, provincia Otuzco, departamento la Libertad”.

En dicho estudio determina las características de la vía la topografía accidentada el tipo de suelos analizados la hidrología y con ello el desarrollo del problema planteado

utilizando las normas vigentes de aquellos tiempos. El que se terminó con un diseño geométrico acorde al IMD encontrado con una velocidad directriz de 30 km/h y un tratamiento superficial con bicapa.

GUERRERO SILVA, ERICK JAVIER (2017) en su tesis

“Diseño de la carretera que une los caseríos de Muchucayda-nueva Fortaleza-Cauchalda, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco departamento de la Libertad”.

En dicho trabajo se establece los factores socioeconómicos, características locales topografía de la zona luego se procedió al trabajo de gabinete se clasificó la carretera con las norma vigente de ese año, se procesó el trabajo hidrológico del proyecto y el diseño geométrico teniendo las siguientes características velocidad 30% km/h calzada 6mts entre otros las características de la vía.

RONCAL ESPINOZA ALFREDO (2018) en su tesis

“Diseño de la trocha carrozable san Juan-San Francisco- Tunal, distrito y provincia de San Ignacio departamento de Cajamarca”.

En dicho trabajo de investigación tiene una meta minimizar los efectos negativos que tiene la falta de comunicación, nos dice que se usó la norma vigente para este tipo de trochas, se recogió los datos de campo como topografía y suelos se procesó en un trabajo de gabinete. Teniendo como resultado un diseño geométrico homogéneo y con carpeta de rodadura, afirmado 20 cm de grosor.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Universalmente las vías urbanas y rurales llamadas carreteras son de uso público construidas para el transporte de carga, personas y/o logística en general, la apertura, reconstrucción, mejoramiento, ampliación dinamizan la economía de determinado lugar.

En Perú según la cartera de Transportes y Comunicaciones, Perú tiene una red vial formada por más de 78 mil kilómetros aproximadamente, las cuales tienen carencia vial con respecto a los países contiguos, con lo que se requiere una inversión anual de dos millones de dólares para el cierre de brechas en este sector.

Y en el **contorno local** las vías carrozables vecinales o rurales escasean en su mayoría de mantenimientos continuos por falta de políticas y decisiones de los gobiernos locales.

- **CARRETERA.-** son sistemas entrelazados de ruta de comunicación terrestre entre dos localidades urbanas, se utiliza para satisfacer necesidades y/o logística primordial de, educación, trabajo, alimentación y salud; estos servicios son funciones para el progreso de un distrito, provincia o región. Si los medios de transporte de un estipulado territorio no son los convenientes para que los moradores realicen sus actividades principales, es poco posible que los habitantes logren hacer frente un escenario de adelanto económico y disminución de la pobreza.

REGISTRÓ DE CARRETERAS

REGISTRÓ POR MAYOR REQUERIMIENTO

AUTOVÍA DE PRIMERA CATEGORÍA.- aquellas vías de IMDA (Índice Medio Diario Anual) superior 6 000 veh/día, con ancho de la vía repartida en el centro por una separación con límite más bajo de 6.00 m; las vías estarán conformadas por 2 o más sendas paralelas con 3.60 m de ancho como límite más bajo, y de flujos controlados de ingresos y salidas, nada de intercepciones peatonales salvo en áreas habitadas y pobladas, lo cual mejorará la circulación vehicular. El pavimento de estas vías debe ser asfaltado o recubierto.

AUTOVÍA DE SEGUNDA CATEGORÍA.- aquellas vías de IMDA que van de 6 000 y 4 001 veh/día, con ancho de la vía repartida en el centro por una separación con limite más bajo de 6.00 a 1.00 m, en el que se colocará un método de represión al flujo automotriz, las pistas por separado deberán tener dos o más correderas de 3.60m de amplio en lo mínimo, y de flujos controlados de ingresos y salidas, nada de intercepciones peatonales salvo en áreas habitadas y pobladas, lo cual mejorará la circulación vehicular. El pavimento de estas vías debe ser asfaltado o recubierto.

CARRETERA DE PRIMERA CATEGORÍA.- aquellas vías de IMDA que van de 4 000 y 2 001 veh/día, con una autopista dúo modular de 3.60m amplio en lo mínimo. Si el proyecto lo requiere se adicionará intercepciones

vehiculares, a nivel de áreas habitadas y pobladas, es probo tener conexiones peatonales áreas, o de lo contrario con señales de tránsito pertinentes que faculten una buena circulación tanto vehicular como peatonal. El pavimento de estas vías debe ser asfaltado o recubierto.

CARRETERA DE SEGUNDA CATEGORÍA.- aquellas vías de IMDA que van de 2 000 y 400 veh/día, con vía modular doble que va desde los 3.30m de amplio en lo mínimo. Se admitirá tener conexiones peatonales áreas en espacios o lugares habitados, y señales de tránsito pertinente que faculten una buena circulación tanto vehicular como peatonal. El pavimento de estas vías debe ser asfaltada o recubiertas.

CARRETERA DE TERCERA CATEGORÍA.- aquellas vías de IMDA pequeñas de 400 veh/día, con vía modular doble que va desde los 3.00m de amplio en lo mínimo. Y de manera inusual lograrán un ancho 2.50m por vía, con su respectivo soporte profesional adecuado.

Las vías descritas consistirán en dar procedimientos prácticos fundamentales y esenciales de manera barata pero a su vez buena en consolidar suelos, afirmados, asfaltos en carpetas bituminosas etc.

De pavimentarse llegaran a acatar las normas geométricas especificadas para carretera de segunda clase.

SENDA CARROZABLES.- aquellas vías concurridas, sin lograr la categoría geométrica adecuada de una carretera y tienen un IMDA diminuto o efímero a 200 veh/día. El anchos de la vía debe tener como mínimo 4.00 m, el que dotará de explanadas de pase a 500m aprox. La vía puede ser consolidada o sin consolidar.

REGISTRO POR RELIEVE

SUPERFICIE PLANA CASO 1.-es el camino vehiculares con IMDA superior a 6 000 y con inclinaciones transversales con relación al centro de la carretera o vía, con distancias pequeñas o equivalentes al 10%, con relación a las inclinaciones longitudinales serán menos del 3%, lo que ameritará un pequeño

levantamiento de tierras y ofrecerá pocos inconvenientes en el replanteo de ser el caso.

SUPERFICIE ONDULADA CASO 2.- consta de inclinaciones, empinadas transversales al centro de la carretera o vía que van desde 11% y 50% y las inclinaciones longitudinales del 3% y 6%, requiriendo algo prudente el levantamiento de tierras que nos conllevará a un diseño geométrico pertinente variando trazos anchos holgados y espaciosos que no acarreen inconvenientes ni complejidades.

SUPERFICIE ACCIDENTADA CASO 3.- consta de inclinaciones, empinadas transversales al centro de la carretera o vía que van desde 51% y 100%, y las inclinaciones longitudinales preponderantes van ente 6% y 8%, requiriendo trascendente levantamiento de tierras motivo por el cual representará complejidades en su replanteo.

SUPERFICIE ESCARPADO CASO 4.- consta de inclinaciones, empinadas transversales al centro de la carretera o vía mayor a 100% y las inclinaciones longitudinales caprichosas van mayores a 8%, requiriendo al extremo el levantamiento de tierras las que nos llevan a tamaño problema para su replanteo.

➤ **ELEMENTOS QUE CONFORMAN UNA VÍA**

EXPLANACIONES.- dicese, al levantamiento de capas de tierras, formado por secciones o tajos y colmatados tapados (terreno plano), de tal modo conseguir el nivel donde descansará la carpeta asfáltica que estará compuesta de base sub base.

SUBRASANTE DEL CAMINO.- consiste en el levantamiento de tierras (secciones, tajos y colmatados tapados) terminados, al que se le llamará subrasante superficie en la que se asentará el cuerpo de pavimento o afirmado.

AFIRMADO.- Es el revestimiento o manto apretado macizo al que se le llama afirmado que tiene características granular natural o procesada, con estratificación específica sobre la cual va recibir los pesos y esfuerzos del tránsito vehicular. Será de las proporciones y espesores adecuados y de material refinado adherente que se pueda pegar los polvos del material seleccionado. Trabaja a modo de faz de superficie deslizante en vías y trochas o sendas sin recubrimiento.

PAVIMENTO.- Es el manto que cubre la subrasante y está conformado por diferentes capas y todas conforman por unanimidad el pavimento. Es el que va soportar y distribuir el peso de las cargas del transporte vehicular, y a su vez mejorar y garantizar la rodadura del tránsito posible. Y habitualmente se conforman de la siguiente manera:

- *Superficie deslizante de una vía:* es la parte más alta, de las estructura de un carpeta asfáltica, y la que entra en mayor exposición a resistir los esfuerzos y flexiones del tránsito vehicular su particularidad es brindar mayores cualidades de rodamiento y antideslizante, y podrá ser de clase asfáltico (blando, dúctil) o de pavimento (duro)
- *Base:* se ubica debajo de la capa de rodadura, su objetivo primordial es de apoyar, repartir y transferir las presiones dadas por el flujo automotriz. dicha mantos se compondrá de un elemento drenante ($CBR \geq 80\%$) o en todas formas se mezclará con asfalto, cal.
- *Sub base:* tiene un espesor de diseño adecuado, y está por debajo de la base soportando a esta y a la capa de rodadura. También trabaja como capa de drenaje de las capas superiores controlando la humedad.

CLASES DE CALZADAS.-Las calzadas se dividen la siguiente manera:

- *Calzada Dúctil o elástica:* está conformada por mantos o capas las que son granulares y llamados base y sub base y en la parte superior de esta llevan capa de rodadura las que tienen una carpeta con componentes bituminosos y otros agregados. Es recomendable rodadura emulsificada aquellas que van sobre capas granulares: asfalto en frío en caliente, bicapa, micro pavimentos.
- *Calzada Semirrígidos:* son pavimentos que están conformados principalmente por mantos emulsificados (capas en caliente encima plataforma mejorada con emulsión asfáltica); o de igual forma podrían ser semirrígido el que estará formada o establecida encima de emulsión asfáltica asistida con cemento. La familia del pavimento semirrígido también está conformada, los pavimentos adoquinados
- *Calzada Rígidas:* está constituida por capas granulares que pueden ser base o sub base y cubiertas por una capa de rodadura extremadamente fuerte como cemento Portland con agregados o aditivos de ser el caso.

➤ **VEHÍCULOS DE DISEÑO**

Se trabajó con la norma propia de vehículos (RNV) que agrupa de esta forma siguiente:

Clase Vehículo liviano

Φ (VL) auto

Φ (B2, B3, B4 y BA) bus

Φ C2 camión

Clase Vehículo pesado

Φ C3 y C2CR Camión

Φ T3S2 Camión articulado

➤ **DISEÑO GEOMÉTRICO**

Diseño geométrico de una vía debe ser limpia sencilla y ordenada y debe ceñirse a las reglas para garantizar un buen flujo de vehículos, con velocidad continua y acorde con la topografía y medio ambiente que lo rodea.

- *Diseño horizontal:* es el alineamiento superficial de forma tendida y estará compuesto por líneas rectas, curvos, elipses, etc siempre y cuando tengan los ángulos necesarios y cumplan las normas establecidas y estipuladas.
- *Sección Transversal:* grafica partes de la carretera requerida en caracteres de modo cruzado al eje de la vía con trayectos de distancia evaluados por el proyectista y de acuerdo a las normas vigentes, estos gráficos nos permiten observar distancias alturas de los componentes de la vía y están constituidas en 2 clases habitual, y exclusivos
- *Transversal Habituales:* son gráficos que representan componentes habituales de una vía como pueden ser: arcén, calzadas, plataformas, carriles, separadores, en la estructura de escurrimiento tenemos cunetas banquetas, alcantarillas, vertederos, badenes etc, con respecto a las labores suplementarias tenemos muros de contención enrocados, medios de comunicación como cámaras si fuera el caso, en zonas urbanas semáforos inteligentes, micrófonos inalámbricos que ayuden la confianza y tranquilidad de los usuarios y también sistemas de Sos etc.
- *Transversal Especial:* son gráficos que representan componentes habituales de una vía y demandan salidas en conjunto como pueden ser en áreas de agrupación de habitantes ejemplo: negocios, alta circulación de movilidad local, unión con el aparato vial de la zona por medio de corredores sub terráneos, pasarelas,

pontones etc. con algunos componentes, transversales habituales, carriles vehiculares complementarios, aceras, ciclo vías, con ayuda para individuos con incapacidad física, puentes peatonales con pendientes, garitas de control de vehículos, zonas de balanzas entre otros.

- *Trechos iguales*: espacios donde el proyectista ubica en toda la carretera, los que por relieve de la vía tienen igual velocidad es muy común observar en una vía tramos semejantes.
- *velocidad de diseño en trechos iguales*: consiste en ser el origen la raíz de los parámetros que se tomarán en cuenta para determinar los caracteres geométricos que definirán una vía incluso para trechos iguales.
- *Velocidad de Movimiento o acción*: define a la ligereza o prontitud que pueden operar los coches en cierto trechos de la vía, y fuera de exceder su velocidad en tramos trechos o iguales.
- *Derecho de Vía*: son franjas de dominio o tierra de distancia variantes, en el que se localizan la vía y toda la geometría de esta que la compone a su vez espacios de apoyo, complementarios de trabajos a futuro, trabajos de ampliaciones, reconstrucciones, sectores de garantía de invulnerabilidades de los beneficiarios. El espacio permitente lo fijan las normas y órganos adecuados a través de ordenanzas u otros medios. Los trabajos que cuiden y protejan el movimiento y marcha de los mantos acuíferos e hidráulicos y/o caídas de líquido elemento, no quedan excluidas en la franja de dominio.

➤ **HIDROLOGÍA**

Es la ciencia o investigación relacionada con el cálculo del agua, que nos permitirá saber parámetros caudales para el diseño de la carretera y en especial con el drenaje del terreno tanto superficial como subterráneo.

- *Precipitaciones*: es el descenso que constituyen un grupo de moléculas de H_2O y forman gotas de agua y estas a su vez chubascos, aguaceros, tormentas también están compuestos en otros casos como nevadas, granizadas, pedriscos etc.
- *Caudal*: cuantía o porción que transita en un determinado lugar de una alcantarilla, dique o vertedero en una época de tránsito al año.

➤ **SUELOS**

Son la clasificación e investigación para identificar las características de la tierra, con fines que sean los correctos para la construcción edificación de una carretera.

- *Granulometría*: constituye la proporción de las cantidades, tamaños de los agregados a través del zarandeo según las descripciones de las normas dadas.
- *plasticidad*: son las propiedades que tienen los suelos con cierta humedad para apreciar las características de estos los que se comprobarán a través de los límites de atterberg.
- *CBR*: sus siglas nos dice que es el (California Bearing Ratio) con este ensayo se determina los valores del soporte o resistencia del suelo.

➤ **NORMAS**

Las normas vigentes aplicadas y trabajadas a este proyecto fueron las siguientes:

- ✓ Manual de carreteras (DG-2018) Norma dada por el MTC-2018 Decretado mediante R. D. N° 03-2018-MTC/14 con día 30 de 01 del 18.
- ✓ Manual “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” MTC-2013 Decretado R. D. N° 22-2013-MTC/14 con día 17 del 07 del 13.
- ✓ Guía de carreteras suelo, geología, y pavimento- sección suelos y pavimentos, MTC-2014 Decretado R. D. N° 10-2014-MTC/14 con día 09 del 04 -14.
- ✓ Guía de carreteras Hidrología, Hidráulica y Drenaje, MTC/2011 Decretado mediante R. D. N° 20-2011-MTC/14 con dia12 del 09 del 11.

1.4. Formulación del problema.

¿Cuáles es el diseño óptimo DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA?

1.5. Justificación

Con el problema trazado del diseño de la carretera Tacarpo - Mancucur, distrito Sónдор, provincia de Huancabamba, Piura. Nace la urgencia de plasmar dicho proyecto, para beneficiar a los pobladores de la zona, por lo tanto la propuesta está justificada de la siguiente manera:

PRIMERO TÉCNICAMENTE

La propuesta a desarrollar se ciñe de acuerdo a las normas vigentes (DG-2018), con respecto al diseño geométrico, obedeciendo los trazos, giros, radios, pendientes, secciones, señalización. Con respecto a suelos geotecnia, pavimentos, granulometría, capacidad portante. Con respecto a hidráulica y drenaje, caudales, secciones de obras de arte, badenes, alcantarillas, precipitaciones.

SEGUNDO SOCIAL

El citado proyecto se enmarca en mejorar la comunicación terrestre entre las localidades pertenecientes al proyecto y aledañas con la capital del distrito y a la vez con la provincia de esta forma permitiendo fortalecer los intercambios comerciales sociales y culturales, con los pueblos contiguos.

TERCERO ECONOMICA

Al tener mayores beneficios en la transitabilidad de sus productos agrícolas y ganaderos a otros mercados dinamizan la economía local de los pobladores permitiendo tener mayor utilidad en sus productos y mejora la categoría de vida, que se distribuyeran en educación, cultura, salud, entre otras y disminuyera la tasa de la necesidad, carencia hambre etc.

CUARTO AMBIENTAL

El proyecto comprende una evaluación ambiental de los elementos que los circundan como son recursos hídricos, viento, tierra, fauna , flora para los cuales se tomarán las medidas pertinentes y brinden una imperceptible transformación al medio ambiente, se inspeccionará y paliará los efectos de haberlos.

1.6. Hipótesis

El “DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA”. Mejorará la accesibilidad al tránsito vehicular y el aspecto socio económico de estos C.P.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General.-

- ✓ Diseñar el proyecto “DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA”.

1.7.2. Objetivo Específicos.-

- A. Elaborar el diagnostico situacional.
- B. Elaborar los estudios básicos (Topografía; Hidrología; Suelos; Ambiental).
- C. Proyectar el diseño geométrico y pavimento.
- D. Proyectar el costo presupuesto, programación de obras.
- E. Preparar el plan de operación y mantenimiento.

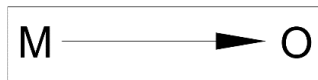
CAPÍTULO

II MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

En la presente tesis de estudio se empleará una investigación no experimental de tipo descriptiva “DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA”

El siguiente esquema, será el que se va a utilizar.



M= Lugar donde se desarrolla, los estudios del tramo para el diseño de la carretera y cantidad de población que se beneficiara con el proyecto

O= Son datos que se obtienen del estudio, para el proyecto

2.2. Variables, operacionalización

Tabla 1

Variables de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD	
“Diseño de la carretera Tacarpo - Mancucur, distrito Sónodor, provincia de Huancabamba, Piura”	el proyecto radica en el diseño de la vía carrozable y optimizar las tipologías tecnológicas en la geometría, geotecnia, y estructural de acuerdo a las normas del MTC, como se obtiene mediante la realización y levantamiento de todas la características de la carretera, como son topográficos, suelos, hidrológicos, geométrico, presupuesto	el proyecto se obtiene mediante la realización y levantamiento de todas la características de la carretera, como son topográficos, suelos, hidrológicos, geométrico, presupuesto	Estudios Topográfico	trazo	m.s.n.m	
			Sección longitudinal		Km, m	
			Sección trasversales		m ²	
			vista en planta		m	
			Estudio de Mecánica de suelos	Granulometría		%
				contenido de Humedad		%
				Peso específico		Kg /cm ³
				Límites de Attenberg		%
			Estratigráfica del suelo perfil		m	
			capacidad Portante		Kg /cm ²	
			investigación Hidrológica	Lluvias aguaceros		mm
				unidades de obras de arte		m
				Volumen o aforos		m ³ /s
			Diseño de la Geometría en la Carretera	diseño horizontal		m
				puntos de la geometría		m
				secciones trasversales		m
				señalización		und
			Análisis en el Impacto Ambiental	Efectividad en el impacto ambiental		Cualitativo
				Nulidad en el impacto ambiental		Cualitativo
			Costos y presupuesto	Cuantificación de medidas		m, und. m ² Kg
Estudio de precios por partida		S/.				
Materiales a usar		m, und. m ² Kg				
presupuesto de obras		S/.				

Fuente elaboración propia

2.3. Habitantes, y tipos

HABITANTES: toda la zona de proyección al costado de la vía será la población favorecida con el proyecto a diseñar.

TIPO O MUESTRA: no se trabaja con muestra.

2.4. Acopio de información a través de métodos y herramientas

MÉTODO: Percepción

HERRAMIENTAS: las siguientes.

DISPOSITIVO GEODÉSICO CON ESTACIÓN TOTAL

- ✓ Estacas
- ✓ Prismas
- ✓ Winchas
- ✓ GPS

DISPOSITIVOS PARA ESTUDIO DE SUELOS

- ✓ Coladores
- ✓ Balanzas
- ✓ Probetas
- ✓ Conos
- ✓ Tamices
- ✓ Mallas
- ✓ Paletas
- ✓ Barretas
- ✓ Lampas

FUENTES: libros y Tesis

2.5. Método de análisis de la información de campo

La información levantada en campo a través de los dispositivos descritos anteriormente estará procesada por medio de plataformas digitales con programas en ingeniería que serán los siguientes: AutoCAD Civil 3d 2017, S10 v2005 de costos y Presupuestos, y por MPP o MS Project, entre otros.

2.6. Aspectos éticos

El tesista verifica y analiza que los datos sean reales y servirán en la confección, realización y posteriormente en la construcción del plan trazado en beneficio de toda la población favorecida

CAPÍTULO

III RESULTADOS

3.1. Resultado “A”

3.1.1. DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento: Piura

Provincia : Huancabamba

Distrito : Sónдор

Caserío : Tacarpo- Mancucur

3.1.1.2. ACCESIBILIDAD VÍA TERRESTRE

Teniendo como ciudad de Piura referencia y mediante la vía Panamericana Norte, vieja que va hasta el km 65 de ahí hasta Huancabamba posteriormente al distrito de Sónдор y luego al caserío Tacarpo el que se graficara en la siguiente

Tabla 2
Vías de acceso desde Piura

Ruta	Vía	Tiempo (Hrs)	Distancia (Kms)
Piura – Km. 65	Carretera asfaltada en buenas condiciones	1.0	65.00
Km.65 – Canchaque	Carretera asfaltada en buenas condiciones	2.3	75.00
Canchaque –Huancabamba	Carretera asfaltada en buenas condiciones	3.0	69.2
Huancabamba-Sónдор	Carretera en buenas condiciones	0.35	13.00
Sónдор-Tacarpo	Carretera en malas condiciones	0.30	12.00

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.3. CLIMATOLOGÍA

Sónдор como distrito, tiene una temperatura variopinta que los definen sus picos ecológicos: el frío está en la parte alta de los picos elevados, y va desde los 23 y 8 grados centígrados. Y va depender muchas de la estación de año.

En la parte baja existe un clima templado húmedo, es en este donde se encuentra Tacarpo como inicio de nuestro proyecto y van con temperaturas desde los 20°C en verano

3.1.1.4. SUELOS

Los suelos son variados van desde limosos arcillosos, arenosos y pedregosos. Presenta una cobertura vegetal considerable.

3.1.1.5. HIDROGRAFÍA

Sóndor goza de una hidrografía muy rica, ya que se debe, que por su territorio pasa el río Huancabamba discurriendo numerosa cuencas de riachuelos y quebradas a su cauce del mencionado río.

3.1.1.6. FLORA Y FAUNA

El número de aves, mamíferos, y árboles avistados es incalculable en todo la extensión del distrito, gozando de innumerables riquezas de este tipo, pero la tala y caza indiscriminada preocupa.

3.2. Resultado “B”

3.2.1. DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS

3.2.1.1. TOPOGRÁFICO

Tabla 3

BMs

CUADRO DE BMs				
Nº BMs	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
BM-1	678012.36	9403164.78	1753.00	Esquina de casa
BM-2	678502.24	9403074.54	1762.95	Estri. Izq. del Pte.1
BM-3	679284.31	9403061.04	1826.44	Roca lado derecho
BM-4	680296.63	9402632.24	1902.88	Roca lado derecho
BM-5	680548.18	9402528.73	1918.12	Roca lado izquierdo
BM-6	681108.04	9402418.23	1949.47	Estri. del Pte.2
BM-7	681658.29	9402630.99	2003.11	Esquina de casa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4

Poligonales

DATA							
NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
681963.023	9402489.63	2016.0359	E1	680073.887	9402726.92	1890.9526	ESQ32
681904.889	9402482	2019.282	EST2	680032.436	9402776.74	1885.487	EST33
681855.343	9402508.75	2018.2904	EST3	679998.191	9402796.69	1881.9378	EST34
681786.598	9402593.69	2002.0019	EST4	679969.35	9402834.23	1875.2762	EST35
681738.543	9402625.5	1999.8584	EST5	679884.939	9402868	1868.7267	EST36
681685.672	9402636.97	2002.8768	EST6	679846.63	9402884.76	1865.2939	EST37
681627.412	9402635.4	2000.0876	EST7	679800.665	9402902.62	1863.5188	EST38
681590.584	9402648.64	1994.8517	EST8	679712.967	9402934.21	1856.6224	EST39
681511.205	9402633.22	1986.4612	EST9	679609.737	9403009.36	1845.6846	EST40
681454.298	9402610.94	1983.1967	EST10	679489.133	9403044.56	1834.3609	EST41
681410.055	9402581.11	1978.685	EST11	679441.323	9403031.83	1832.2936	EST42
681365.762	9402555.27	1974.8376	EST12	679361.192	9403048.19	1826.2508	EST43
681333.652	9402543.12	1973.8556	EST13	679252.902	9403088.4	1823.332	EST44
681304.34	9402516.69	1975.4982	EST14	679192.05	9403080.39	1817.3174	EST45
681182.691	9402496.97	1965.0336	EST15	679149.754	9403090.67	1812.7788	EST46
681123.12	9402477.5	1956.634	EST16	679100.746	9403125.88	1807.931	EST47
681013.719	9402527.67	1944.7683	EST17	679002.132	9403121.73	1798.9825	EST48
680951.059	9402528.72	1942.5209	EST18	678889.835	9403162.31	1789.1991	EST49
680920.538	9402516.04	1941.2899	EST19	678842.819	9403148.83	1786.2286	EST50
680881.037	9402509.52	1940.088	EST20	678824.99	9403155.75	1783.109	EST51
680823.612	9402488.57	1939.172	EST21	678674.856	9403123.32	1771.9932	EST52
680783.835	9402489.88	1936.5654	EST22	678600.437	9403116.57	1767.3521	EST53
680717.198	9402513.43	1928.1574	EST23	678510.011	9403063.19	1764.5677	EST54
680611.966	9402511.61	1919.9987	EST24	678445.594	9403084.6	1763.823	EST55
680599.137	9402501.59	1920.2108	EST25	678346.639	9403104.46	1753.5577	EST56
680542.473	9402531.81	1917.5096	EST26	678314.01	9403113.72	1751.0616	EST57
680446.646	9402561.79	1911.1526	EST27	678208.844	9403098.96	1748.3863	EST58
680355.536	9402581.71	1904.8645	EST28	678175.458	9403080.97	1749.3249	EST59
680312.882	9402621.2	1901.7161	EST29	678093.859	9403097.91	1758.0145	EST60
680248.371	9402677.07	1897.2107	EST30	678045.377	9403129.84	1754.3258	EST61
680100.387	9402728.07	1892.1981	EST31	677941.463	9403155.94	1738.5656	EST62

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.2. HIDROLOGÍA

El área dada de escurrimiento será representada en la siguiente tabla:

*Tabla 5
Resumen de caudal que se descarga en alcantarilla*

PROGRESIVA (km)	CAUDAL (m ³ /s)*	OBRA DE ARTE	NUMERO
0+010	0.0033	ALC. 24"	1
0+243	0.0774	ALC. 24"	2
0+539	0.0984	PTE. Existente en buen estado	0
0+750	0.0700	ALC. 24"	3
0+900	0.0499	ALC. 24"	4
1+040	0.0465	ALC. 24"	5
1+225	0.0615	ALC. 24"	6
1+440	0.0715	ALC. 24"	7
1+550	0.0366	ALC. 24"	8
1+845	0.0980	ALC. 24"	9
1+975	0.0432	ALC. 24"	10
2+042	0.0223	ALC. 24"	11
2+277	0.0781	ALC. 24"	12
2+644	0.1220	ALC. 24"	13
2+926	0.0937	ALC. 24"	14
3+273	0.1153	ALC. 24"	15
3+554	0.0934	PTE. Existente en buen estado	0
3+870	0.1050	ALC. 24"	16
3+959	0.0296	ALC. 24"	17

Fundamento: Producción Personal /

Nota: Todos los drenajes de alivio serán 24", porque el tamaño del caudal calculado no amerita mayores Espesores.

3.2.1.3. SUELOS

*Tabla 6
Resumen de los análisis del suelo*

ITEM	TIPO DE ENSAYO	UND	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09
1.00	GRANULOMETRÍA										
1.01	2"					100.00	100.00				
1.02	1 1/2"					87.03	85.46				
1.03	1"					75.09	73.22				
1.04	3/4"					60.04	63.19				
1.05	1/2"					49.98	53.85				
1.06	3/8"	%	100.00	100.00	100.00	42.02	45.76				
1.07	1/4"	%	94.39	86.12	87.03	36.80	38.27	100.0	100.0		
1.08	N°04	%	90.39	79.94	79.02	33.77	35.17	98.90	99.07	100.0	100.00
1.09	N°10	%	72.51	63.51	63.95	28.04	29.17	97.29	97.83	98.40	98.52
1.10	N°20	%	62.50	58.99	58.21	24.76	25.84	96.38	97.13	97.79	97.70
1.11	N°40	%	49.57	48.83	48.78	20.67	21.12	95.20	95.97	96.31	96.46
1.12	N°60	%	44.54	44.76	44.70	18.19	18.80	94.36	95.26	95.47	95.59
1.13	N°140	%	32.56	29.59	29.66	13.79	14.18	92.36	93.46	93.94	94.30
1.14	N°200	%	25.46	22.15	22.67	11.24	11.67	90.92	92.10	92.43	92.95
1.15	< 200	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.87	9.02	9.16	8.43	8.78	16.20	15.89	16.72	15.91
3.00	LIMITE LIQUIDO	%	25.69	25.82	25.57	22.34	23.21	38.40	39.49	38.91	40.57
4.00	LIMITE PASTICO	%	22.11	22.30	21.80	20.55	20.89	23.37	24.21	23.78	24.29
5.00	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	3.6	3.5	3.8	1.8	2.3	15.00	14.6	15.1	16.3
6.00	CLASIFICACIÓN SUCS		SM	SM	SM	GP-GM	GW-GM	CL	CL	CL	CL
7.00	CLASIFICACIÓN AASHTO		A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-6(10)	A-6(10)	A-6(10)	A-7-5(11)
8.00	PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A: ASTM D-1557										
8.01	MÁXIMA DENSIDAD SECA AL 100%	Gr/cm ³		1.92				1.81			1.82
8.02	MÁXIMA DENSIDAD SECA AL 95%	Gr/cm ³		1.82				1.72			1.73
8.03	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%		8.15				18.26			17.45
8.04	CBR AL 100% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA	%		22.29				10.25			10.68
8.05	CBR AL 95% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA	%		11.90				5.9			6.20

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.4. AMBIENTAL

Se realizó la matriz de impacto ambiental con todas las actividades a llevar a cabo, para el estudio esbozado con todos los componentes ambientales encontrados. Tratando encontrar los impactos positivos y negativos del estudio el resultado fue 13 puntos favorables, con impactos negativos ligeros como lo muestra la Fig. 12

Se plasmó un diseño de administración ambiental, con las condiciones previstas con el fin de reducir o amortiguar los impactos detectados.

3.3. Resultado “C”

3.3.1. DEL DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO

3.3.1.1. DISEÑO GEOMÉTRICO

Tabla 7
Resultado

TIPOLOGÍA GEOMÉTRICA DE LA VÍA

<ul style="list-style-type: none">• De acuerdo al Requerimiento	En el siguiente, caso por tratarse de una tesis se tomara de esta manera /por su requerimiento/ CARRETERA DE TERCERA CLASE con un IMDA muy bajo tendrá 2 carriles de 3m c/u.
<ul style="list-style-type: none">• Según Condiciones Orográficas	Carretera tipo 3 terreno accidentado, por tener pendientes trasversales entre 51% y el 100%
Velocidad de Diseño	30 km/h (Según la tabla N° 50 del presente estudio)
Distancia de Visibilidad	
<ul style="list-style-type: none">• Distancia de visibilidad	Pendiente de bajada 3 a 9%= 35 m Pendiente de subida: 3%=31 m 6%=30 m 9%=29 m (Según la tabla N° 45 del presente estudio)
<ul style="list-style-type: none">• Velocidad de adelanto	200 m (Según la tabla N° 46 del presente estudio)
Tramos en tangente	L min s= 42 m L min o= 84 m L máx. = 500 m (Según la tabla N° 48 del presente estudio)
Ancho de Calzada	6mts (Según la tabla N° 58 del presente estudio)
Ancho de berma	0.50 m (Según la tabla N° 59 del presente estudio)
Bombeo	2.00% (Según la tabla N° 60 del presente estudio)
Peralte máximo	P máx.=12%(Según la tabla N° 61 del presente estudio)
Pendiente máxima	I máx.=10%(Según la tabla N° 51 del presente estudio)
Pendiente mínima	I min.=0.5%
Taludes	Corte (V:H)=1:1 Rellenos (V:H)= 1:1.5

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.2. PAVIMENTO

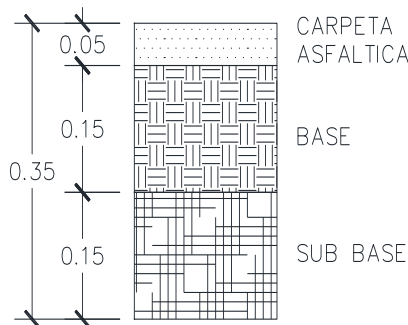
De acuerdo a la normatividad vigente se trabaja con AASHTO 93 tiene como fundamento principal la carga de los vehículos, y las características que conforman la base y sub base y carpeta asfáltica, analizando los conceptos del tráfico, índice de serviciabilidad, módulo resiliente. El que designa un numero estructural (NE) requerido para la vía a pavimentar y dar solución y soporte al álgido transito generado por la mejora del proyecto y dure lo necesario en el tiempo proyectado.

Tabla 8
Resultado de lo calculado

D1	D2	D3
5.0 cm	15.0 cm	15.0 cm
SNR (Requerido)	1.906	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	1.92	Si Cumple
Capa Superficial	Base	Sub base

Fundamento: Producción Personal /

Figura 1
Diseño espesor de capas



Fundamento: Producción Personal

3.4. Resultado “D”

3.4.1. DE LOS COSTOS, PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN

De los costos serán constituidos por los siguientes recursos como son:

Mano de obra, Materiales, Equipo y concluyen son la siguiente tabla del pie de presupuesto.

De la programación de obra se programó la ejecución de obra en 90 días calendarios.

Tabla 9
Calculo de costos

COSTO DIRECTO	2,886,215.81
GASTOS GENERALES (10%)	288,621.58
UTILIDAD (5%)	144,310.79
=====	-----
SUB TOTAL	3,319,148.18
IGV (18%)	597,446.67
=====	-----
VALOR REFERENCIAL	3,916,594.85
SUPERVISIÓN (6%)	195,829.74
=====	-----
PRESUPUESTO TOTAL	4,112,424.59

SON: CUATRO MILLONES CIENTO DOCE MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO Y CINCUENTAINUEVE 00/100 SOLES

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. Resultado “E”

3.5.1. DEL PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación consistirá en mantener correctamente la vía vigilada por los moradores y autoridades locales por fenómenos naturales o el hombre.

El mantenimiento será rutinario o periódico. Rutinario será de forma constante para conservar la vía llevando acciones de poco índole de daños efímeros y proporcionales en la carretera y Periódico será entre lapsus mayores mejorando en mayor escala los daños, tales como arreglos de bacheo reparación de señalizaciones. Etc.

CAPÍTULO

IV DISCUSIÓN

4.1. Discusión

¿Por qué se escogió una carpeta asfáltica en frío como opción para el desarrollo del proyecto?

En primer lugar el proyecto por su característica de tesis se tuvo que concebir con una carpeta, por estar acorde con las normas y políticas educativas de la universidad, caso contrario el proyecto se quedaba en afirmado de acuerdo a la normatividad del *invierte.pe* y a la ejecución de proyectos del estado.

Existen muchos tipos de pavimento dentro de los cuales están los flexibles semi rígidos, rígidos entre otros. Dentro de ellos se tomó el flexible por ser el más acorde y más barato del mercado, luego de haber Seleccionado la carpeta asfáltica de rodadura, pasaríamos a discutir caliente o frío, ambas carpetas asfálticas están clasificadas dentro de las flexibles:

Métodos en **caliente**, consiste en calentar el ligante y los agregados pétreos para posteriormente colocarla sobre la base a grados de temperaturas superiores al ambiente y de tal manera que altera el medio ambiente, su costo es más elevado por los altos insumos y maquinaria que se utiliza en su proceso y elaboración, se utiliza mayormente en vías principales de mayor flujo vehicular y de tránsito muy pesado.

En frío, radica en la elaboración de asfalto sin ningún grado de calor solo con agregados pétreos y asfalto emulsionado, ideal para el proyecto en estudio su fabricación es *in situ*, acorde con la naturaleza y ecológico, y sus costos es más económico que el anterior y es para carreteras de menor flujo vehicular. Por lo tanto adoptaremos este método.

Entre los mantos asfálticos más importantes en frío existen la: bicapas; lechada o mezcla asfáltica (*slurry seal*); micro pavimentos; carpeta asfáltica en frío propiamente dicho.

De todas las analizadas según la norma, guía de carreteras: suelos geología y geotecnia, 2014 diremos que **bicapa** no podremos usar por tener un 10% de pendiente en el terreno por la topografía existente y la norma nos dice no aplicar para pendientes mayores a 8% de igual forma para la **lechada asfáltica** (*slurry seal*). **El micro pavimento** de acuerdo a la norma antes mencionada página 150

catálogos de números estructurales (SN) requeridos por tipo de tráfico y de sub rasante nos dice:

Micro pavimento:

Tipo de sub rasante Regular $6\% \leq \text{CBR} < 10\%$, Con EE entre $75,00 < \text{Rep. EE} \leq 150,000$ tendremos $\text{SN} = 2.293$ (de acuerdo a catálogo 12.2.1 de la mencionada norma)

Con los datos obtenidos en nuestro estudio que son los siguientes:

$\text{EE} = 126,774.9$

$\text{SN} = 1.960$

Analizaremos la **carpeta asfáltica en frio**:

Tipo de sub rasante Regular $6\% \leq \text{CBR} < 10\%$, Con EE entre $100,000 < \text{Rep. EE} \leq 150,000$ tendremos $\text{SN} = 2.166$ (de acuerdo a catálogo 12.2.1 de la mencionada norma)

Por lo tanto diremos:

El SN del micro pavimento y el SN de la carpeta asfáltica comparado con el SN obtenido, el que más se acerca a nuestro valor es el asfalto en frio por lo tanto trabajaremos con **asfalto en frio**

CAPÍTULO

V CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

1. El Diseño de la carretera beneficiara directamente a una población de 196 habitantes según el INEI censo 2017 del caserío Mancucur distrito de Sónдор, Huancabamba, los que son habitantes de bajos recursos económicos.
2. La ejecución del proyecto mejorara el tránsito vehicular, como también generara puestos de trabajo, baja el precio de los fletes locales, mejora el aspecto socio económico, el nivel de vida, los servicios básicos son más asequibles como la salud, educación etc.
3. La unión de operaciones gráficos y líneas de determinada área se llegó a ejecutar con un dispositivo denominado estación total junto a 3 prismas dejando BMs pintados en rocas y postes
4. La hidrología estudiada estuvo basada en los datos tomados de la estación Shumana, del SENAMHI muy cerca al área de estudio se analizó 29 años posteriores de las cuales nos arrojó un promedio de 123.97 mm en el mes de marzo haciendo estos meses los más lluviosos de la zona.
5. Se realizaron 9 calicatas de 1.50mts de altura y cada 500 mts de acuerdo al a norma dentro de los 4+303.07 km de distancia, y 3 CBR, los resultados arrojaron un CBR promedio de 8% por lo que se considera una sub rasante Regular
6. Impacto ambiental se realizó mediante una matriz de Leopold teniendo los más altos puntos en los factores culturales, del nivel socio económico, como son el estilo de vida, el empleo, el nivel de vida etc. los impactos negativos fueron en pequeña escala no existiendo un impacto negativo alto que se considere peligro.
7. La tipología geométrica de la vía será: tercera categoría; y la superficie accidentada caso 3; velocidad directriz 30km/k; capa de rodadura asfalto en frio e=2"; ancho de calzada 6mts; berma 0.50mts; bombeo 2%.
8. Los espesores del pavimento serán de 15 cm sub base granular, base 15cm y 5cm de carpeta asfáltica en frio.
9. Los costos directos de la obra haciende a S/. 2,886.215.81 y el costo total es 4,112.424.59. La ejecución será en 90 días calendarios.
10. Se ejecutara el plan de operación y mantenimiento y será útil en el tiempo de vida proyectada, la obra puede sufrir deterioros por la naturaleza y/o el hombre

CAPÍTULO

VI RECOMENDACIONES

6.1. Recomendaciones

1. Se recomienda el plan de monitoreo ambiental (PMA) realizar mensualmente de ser el caso la calidad del agua dentro de estos valores turbulencia, sulfato, metales pesados, PH, cloruro, etc. con respecto al aire monitoreo de nivel sonoro entre otros.
2. Las labores de construcción del proyecto, según la investigación hidrológica de la estación Shumaya deben ser realizados en época de verano, en ninguno de los casos se tomarán los 3 primeros meses del año por tener mayores precipitaciones.
3. Se sugiere que los drenajes longitudinales y transversales estén correctamente ubicados, con las dimensiones y espesores proyectados de tal forma que cumplan su objetivo de transportar y alejar el agua del camino concebido y no causen daño de humedad a las capas y carpeta asfáltica.
4. Se verificará cada 250m² pruebas de compactación Proctor modificado para sub base y base.
5. Se recomienda en la partida de rellenos y conformación de la sub rasante verificar si los materiales son aptos para su uso de lo contrario se mejorará de tal manera que superen las pruebas habitadas de calidad necesarias.
6. Los parámetros de diseño geométrico al momento de la ejecución se aconseja mantener tal como fueron concebidos, hasta al término del proyecto.
7. Se recomienda llevar lo más pronto posible el proyecto por ser de necesidad de los beneficiarios ya que son moradores de muy bajos recursos económicos y será la entidad edilicia de dar luz verde a dicho proyecto.
8. Se aconseja en operación y mantenimiento este bajo responsabilidad de los moradores del sitio y las autoridades locales como son alcalde distrital.

REFERENCIAS

* AASHTO -3 TOMOS Libro Verde. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets AASHTO / Política para el Diseño Geométrico de Carreteras y Calles AASHTO - Libro Verde, versión traducida en español* [en línea]. EE.UU 2011 [fecha de consulta: 22 de noviembre del 2019].

Disponible en: <https://es.slideshare.net/SierraFrancisco/libro-verde-aashto-2011>

URL: <https://es.slideshare.net/SierraFrancisco/libro-verde-aashto-2011>

* AGUILAR DELGADO Luis Miguel. Tesis. “Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca” Lambayeque 2016. 382pp.

*BAÑÓN, Luis / BEVIÁ GARCÍA, José francisco. Manual de carreteras. Alicante 2000. Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A. Vol. 1.

ISBN 84-607-0267-7

*BRAVO, Emilio Paulo. Diseño de carreteras técnica y análisis del proyecto. [en línea]. 6ª. ed. Bogotá Colombia 1993

[fecha de consulta: 10 de octubre del 2019].

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/145469760/Diseno-de-carreteras-Paulo-Emilio-Bravo>

URL: <https://es.scribd.com/doc/145469760/Diseno-de-carreteras-Paulo-Emilio-Bravo>

*BENITO, Gervasio. Definición de Carreteras [en línea]. 1.a.ed. España 2016

[fecha de consulta: 16 de noviembre del 2019].

Disponible en: <http://www.nuevaingenieria.com/>

URL: <http://www.nuevaingenieria.com/sobre-el-autor/>

* GUERRERO SILVA, Erick Javier. Tesis “Diseño de la carretera que une los caseríos de Muchucayda-nueva Fortaleza-Cauchalda, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco departamento de la Libertad”. 2017. 307pp

* HUANCA VÁSQUEZ, Wilder. Tesis. “Diseño de un pontón viga-losa en el km 16+890 para mejorar la transitabilidad en la carretera del caserío la Libertad, Moyobamba-2017”. Moyobamba. 2018. 226pp.

- * JUÁREZ BADILLO, Eulalio y RICO RODRÍGUEZ, Alfonso. 2ª ed. Mecánica de suelos [en línea] México 1973. TOMO I Limusa
- * MINAYA GONZALES Silene y ORDÓÑEZ HUAMÁN Abel. Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos [en línea]. 2.a.ed. Lima 2006
[fecha de consulta: 18 de noviembre del 2019].
Disponibile en: https://www.academia.edu/34829662/UNIVERSIDAD_NACIONAL_DE_INGENIERIA_DISEÑO_MODERNO_DE_PAVIMENTOS_ASFÁLTICOS_M.Sc._SILENE_MINAYA_GONZÁLEZ:
URL: https://www.academia.edu/34829662/UNIVERSIDAD_NACIONAL_DE_INGENIERIA_DISEÑO_MODERNO_DE_PAVIMENTOS_ASFÁLTICOS_M.Sc._SILENE_MINAYA_GONZÁLEZ:
- * MIÑANO ALAYO, Medalith Beatriz. Tesis “Diseño de la carretera cruce Huamanmarca – Loma linda, distrito de Mache, provincia Otuzco, departamento la Libertad” 2017. 129pp.
- *MINISTERIO DE ECONOMÍA y FINANZAS. Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil. 1. a ed. Lima: Forma e Imagen 2011. 64pp.
- *MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. Lima. 2018. 284pp.
- *MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Ensayos de Materiales. Lima. 2016. 1268pp.
- *MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Inventarios Viales. Lima. 2014. 330pp.
- *MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos-sección Suelos y Pavimentos. Lima. 2014. 301pp.
- *MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima. 2014. 222pp.

- *MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción. Lima. 2014. 150pp.
- *PURIZACA, Nelson. Tesis. “Diseño Geométrico de la Carretera: p. j. Federico Villareal - C.P.M. las Salinas, distrito de Túcume-Lambayeque-Lambayeque”. Lambayeque. 2015. 95pp.
- * RONCAL ESPINOZA Alfredo. Tesis “Diseño de la trocha carrozable san Juan-San Francisco- Tunal, distrito y provincia de San Ignacio departamento de Cajamarca”. 2018. 258pp
- * SÁNCHEZ, María. Tesis. “Diseño y comparación del pavimento flexible mejorado por el método del reciclaje en la carretera Lima-Canta (km 78+000 al km 79+000), Lima 2017”. Lima. 2017. 111pp.
- *SILVA, José. Tesis. “Estudio Definitivo de la Carretera Yurimaguas -Sóndor del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque”. Lambayeque. 2016. 163pp.
- * VIVAR ROMERO Germán. 2^a ed. Diseño y Construcción De Pavimentos Lima-Perú 1995. Colegio de Ingenieros del Perú

ANEXOS

ESTUDIOS BÁSICOS

1.0 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1.1. GENERALIDADES

El estudio topográfico de la rehabilitación de trocha carrozable, se realizó entre los caserío Tacarpo y Mancucur, con el propósito mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal de los caseríos involucrados. Una vez hecho el levantamiento con los datos tomados en campo se procederá a la elaboración de planos para su respectivo diseño.

La vía de ser Rehabilitada y mejora cambiara la calidad de vida de la población y aumentara el comercio de los caseríos con la capital de la provincia y el departamento.

1.2. UBICACIÓN

Mancucur- Tacarpo son caseríos que pertenece al distrito de Sónдор Provincia de Huancabamba departamento de Piura.

1.3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se recorrió y verifico al 100% la vía, encontrándose en pésimas condiciones de transitabilidad.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA RUTA

El trazo actual de la carretera es la ruta a seguir, en su mayoría y de esta manera adecuarse a la topografía existente, la vía en estudio es desde el caserío Tacarpo hacia el caserío Mancucur con una longitud de 4+303 Km, encontrándose no apta, peor aún en épocas de lluvia.

Además cuenta con un solo carril; y atraviesa los siguientes centros Poblados:

Tabla 10
Centros Poblados de la Ruta

Progresiva	Centro Poblado
0+000	Tacarpo
4+303	Mancucur

Fuente: Elaboración Propia

1.5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

El área del proyecto presenta un relieve en su mayor extensión ondulado, con características propias de la sierra, constituida por una alineación de elevaciones que forman una cadena de cerros no tan pronunciadas.

1.6. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS

El área del levantamiento fue en un terreno accidentado y se tuvo que levantar un promedio de 1,679 puntos por la topografía agreste y ondulada de la zona además levantamiento de viviendas, accesos, y las zonas donde se proyectaran las obras de arte.

1.7. PUNTO DE INICIO

El punto de inicio tiene las siguientes coordenadas UTM.

✓ N 9403157.23, E 677991.3, Altitud 1,746.00 m.s.n.m

1.8. PUNTO FINAL

El punto de final de la última estación tiene, las siguientes coordenadas UTM.

✓ N 9402640.94, E 681654.70 Altitud 2000.80 m.s.n.m

1.9. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

En el levantamiento topográfico de la vía se tomó utilizando una estación total con prismas dejando eje trazado y BM`s debidamente pintados en rocas fijas y poste eléctrico.

El Estudio Topográfico se ha ejecutado con el uso de coordenadas UTM, la misma que se ha obtenido haciendo uso de GSP Navegador Garmin 78 S. y posteriormente se ha corregido con cartografía de la zona, y de esa forma permita definir la geometría del terreno.

El levantamiento se realizó en 3 días, luego se procesó los datos de campo para luego la elección del trazo.

EQUIPO UTILIZADO

Se utilizó lo siguiente en EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

- ✓ 01 Estación Total marca LEYCA modelo TCR 407 con sus accesorios
- ✓ 01 Navegador GPS marca Garmin modelo 60 csx
- ✓ 01 Trípode

- ✓ 02 Prismas con sus respectivos bastones

PERSONAL

Se utilizó el siguiente equipo en PERSONAL

- ✓ 01 Topógrafo
- ✓ 04 Ayudantes de campo

MATERIALES

Se utilizó lo siguiente con respecto a MATERIALES

- ✓ 01 Estación Total marca LEYCA modelo TCR 407 con sus accesorios
- ✓ 04 Sistemas de comunicación Walkie-Talkie.
- ✓ 02 Wincha de 5 metros.
- ✓ 01 Cámara Fotográfica.
- ✓ Pintura.
- ✓ Hitos Prefabricados.

POLIGONAL ABIERTA

El trabajo topográfico se realizó mediante una poligonal abierta.

Al inicio del levantamiento se colocó la estación total, en un punto fijo de referencia el norte, \angle horizontal $00^{\circ}00'00''$ desde ahí se midió ángulo comprendido entre este eje y el punto siguiente (2), luego de lo anterior se mide la distancia horizontal entre los dos puntos.

A continuación se lleva el teodolito al punto 2, se visualiza el punto 1 y se lleva a ceros, en este momento se mide el ángulo horizontal entre 1 y 3, recordando que se hace en sentido de las manecillas del reloj, este proceso es similar a la medición del ángulo externo en el levantamiento por poligonación. Este proceso se repite tantas veces como puntos haya, cuidando de tomar siempre la distancia horizontal entre dos puntos consecutivos.

CONTROL TOPOGRÁFICO

CONTROL HORIZONTAL

Los planos de una determinada área de trabajo, deben ser referidos a la Red Geodésica Nacional, con este propósito se desarrolla, un Control

Horizontal que permita determinar puntos de referencia con coordenadas y altura conocida.

En el campo se puede determinar con puntos de 2 a más fijos y estarán ubicados de manera horizontal.

CONTROL VERTICAL

Se observan ángulos verticales recíprocos midiéndose las alturas instrumentales y de señales. Se emplea un teodolito o estación total al segundo, tomándose el promedio de las lecturas, y descartando aquellas que excedieran en 10 segundos del menor valor obtenido.

1.10. TRABAJO DE GABINETE

La etapa de gabinete se realizó el procesamiento de datos tomados en campo por la estación total y bajados posteriormente dibujos asistido por computadora haciendo uso de Software Civil 3D, Autocad.

Los trabajos de gabinete comprendieron las siguientes actividades:

- a) Revisión de las libretas de Control Horizontal y Cálculos de coordenadas.
- b) Elaboración de cuadros y gráficos
- c) Elaboración y Revisión de planos de los resultados del Estudio.

PROCEDIMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO

El procesamiento de la información topográfica se realizó con el software Autocad y civil 3D, el cual es un programa asistido por computadora que trabaja con el entorno del Autocad, en cuanto a la metodología del programa, la describimos a continuación:

- Se importa al programa Autocad civil la información topográfica.
- Seguidamente se procede a generar las curvas de nivel mediante una triangulación de los puntos, tomando como criterio para la unión la mínima distancia entre dichos puntos.
- Se genera el enmallado y orientación al Norte Geográfico.

Toda la información tomada en el campo fue escrita en la libreta de Campo.

Esta información ha sido procesada también en la hoja de Cálculo (Excel) haciendo posible tener un archivo de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se realizó una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato.

Tabla 11
Encabezado de Hojas de Cálculo Topográfico

N° Punto	Norte	Este	Elevación	Descripción
----------	-------	------	-----------	-------------

Fuente elaboración propia

Lo que hizo posible utilizar el programa “Colección de Datos”, rutina hecha en Formado CVS, para los efectos de utilizar luego los programas que trabajan en plataforma “Auto CAD Civil 3D” para la confección de los mapas de curvas de nivel.

Para el cálculo de la poligonal en el Sistema UTM se requirió lo siguiente:

- Resumen de las Direcciones Horizontales.
- Cenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias inclinadas observadas y los ángulos verticales observados en el campo.
- La distancia inclinada medida con la estación total se corrigió.

Para el cálculo de reducción de distancias, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados, así como de las distancias inclinadas corregidas.

Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la mira visada.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se obtuvieron por las fórmulas:

$$DH = st. \cosh$$

$$DH = st. \sinh$$

Dónde:

DH = Distancia horizontal

DV = Distancia vertical o desnivel

st = Distancia inclinada corregida

h = Angulo medio

- Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positiva y negativa que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensada distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.

CALCULO DE COORDENADAS PLANAS

Con los Azimuts planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sin ac$$

Procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

Dónde:

ac = Es el azimut plano o de cuadrícula

d = Distancia de cuadrícula

DN = Incremento o desplazamiento del Norte

DE = Incremento o desplazamiento del Este

COMPENSACIÓN

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d \times eN \text{ ó } eE}{\Sigma d}$$

Donde

D = es la distancia de un lado

$\sum d$ = es la suma de las distancias o longitud de la poligonal

e_N y e_E =son los errores en Norte y en Este respectivamente.

La compensación de errores de cierre en las poligonales se muestra en los cuadros de Cálculos de Coordenadas Planas UTM.

DIGITACIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Mediante los utilitarios de Software, para transferir información de Levantamiento Topográfico, almacenada en la memoria del equipo, se ha copiado al sistema de red de microcomputadora.

Seguidamente se verifica la conformación de datos, y procesa para determinar las coordenadas U.T.M. de los puntos de apoyo de la red y para la conformación del relieve topográfico (Curvas de Nivel).

CONFECCIÓN DE MAPA DE CURVAS DE NIVEL

Luego de los pasos anteriores y con el uso del programa “Autocad Civil”, se procesaron los datos para la elaboración del Mapa a Curvas de Nivel, de acuerdo a las necesidades del proyecto. De esta manera se confeccionaron los planos en un ambiente gráfico de computadoras, que consideramos Standard como es el AUTOCAD Civil 3D.

La información tomada en el campo con una estación total marca Leyca, todos los puntos fueron codificados y almacenados en la memoria del equipo, datos conforme se presenta en el terreno.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo más posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

1.11. ESCALA PARA LOS PLANOS, Y DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

Los planos elaborados de acuerdo a la información recaudada:

- Plano de ubicación
- Plano de ubicación de carretera
- Planta y perfil longitudinal.
- Perfil longitudinal de terreno
 - ✓ Escalas en planos:
 1. Para eje vertical : 1/200
 2. Para eje horizontal : 1/2000
- Secciones transversales.
 - ✓ Escala en planos
 1. Para el eje vertical : 1/200
 2. Para el eje horizontal : 1/200
 3. Porcentaje de bombeo : 2.0%
- Plano de detalles
- Plano de señalización
- Plano de hidrológico

1.12. CUADRO DE BMS

Tabla 12

BMs Topográficos del Proyecto

CUADRO DE BMS				
N° BMS	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
BM-1	678012.36	9403164.78	1753.00	Esquina de casa
BM-2	678502.24	9403074.54	1762.95	Estri. Izq. del Pte.1
BM-3	679284.31	9403061.04	1826.44	Roca lado derecho
BM-4	680296.63	9402632.24	1902.88	Roca lado derecho
BM-5	680548.18	9402528.73	1918.12	Roca lado izquierdo
BM-6	681108.04	9402418.23	1949.47	Estri. del Pte.2
BM-7	681658.29	9402630.99	2003.11	Esquina de casa

Fuente elaboración propia.

1.13. RESULTADO DE CÁLCULOS

CÁLCULO DE LA POLIGONAL ABIERTA POR ÁNGULOS DE DEFLEXIÓN

AZIMUT INICIAL	GRAD.	MIN.	SEG.	VALOR
	117°	29'	20.900"	117.489

PUNTO	ESTE	NORTE
Km. 00+000.0	677991.088	9403157.258
Km 4+772.70	681654.708	9402640.937

ERROR	ESTE	NORTE
	0.001	0.000

PUNTOS	LADOS	DIST. (m)	SENT.	ÁNGULO DE FLEXIÓN				AZIMUTS					PROYECCIONES		COORDENADAS			
				GRAD.	MIN.	SEG.	VALOR	GRAD.	MIN.	SEG.	VALOR	RADIAN	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
Km.00+000.00																		
	Km 00-C1	113.42						117°	29'	20.9000"	117.489	2.0506	100.612	-52.35083		677991.088	9403157.258	
	PI1		I	10	49	10	10.819											
	PI1-PI2	92.905						106°	40'	12.0000"	106.670	1.8617	89.000	-26.65063		678091.700	9403104.907	
	PI2		I	52	59	30	52.992									678180.700	9403078.257	
	PI2-PI3	41.093						53°	40'	37.5873"	53.677	0.9368	33.108	24.34089		678213.808	9403102.597	
	PI3		D	29	25	50	29.431											
	PI3-PI4	99.172						83°	6'	29.8088"	83.108	1.4505	98.455	11.90046		678312.263	9403114.498	
	PI4		D	20	17	40	20.294											
	PI4-PI5	130.356						103°	24'	13.7441"	103.404	1.8047	126.805	-30.21858		678439.068	9403084.279	
	PI5		I	13	09	40	13.161											
	PI5-PI6	50.767						90°	14'	30.4095"	90.242	1.5750	50.767	-0.21442		678489.835	9403084.065	
	PI6		D	42	37	10	42.619											
	PI6-PI7	27.607						132°	51'	40.4898"	132.861	2.3189	20.236	-18.77889		678510.071	9403065.286	
	PI7		I	65	28	20	65.472											
	PI7-PI8	133.47						67°	23'	21.1530"	67.389	1.1762	123.211	51.31555		678633.282	9403116.602	
	PI8		D	16	29	30	16.492											
	PI8-PI9	119.55						83°	52'	54.7737"	83.882	1.4640	118.869	12.74121		678752.151	9403129.343	
	PI9		I	16	14	20	16.239											
	PI9-PI10	64.955						67°	38'	35.6501"	67.643	1.1806	60.072	24.70735		678812.223	9403154.050	
	PI10		D	36	53	50	36.897											
	PI10-PI11	34.251						104°	32'	27.8594"	104.541	1.8246	33.154	-8.59949		678845.377	9403145.451	
	PI11		I	38	37	50	38.631											
	PI11-PI12	54.984						65°	54'	36.6315"	65.910	1.1503	50.195	22.44288		678895.572	9403167.894	
	PI12		D	45	17	40	45.294											
	PI12-PI13	132.919						111°	12'	15.0747"	111.204	1.9409	123.920	-48.07543		679019.492	9403119.818	
	PI13		I	31	50	40	31.844											
	PI13-PI14	46.411						79°	21'	31.0368"	79.359	1.3851	45.613	8.57001		679065.105	9403128.388	
	PI14		D	17	37	30	17.625											
	PI14-PI15	44.202						96°	59'	1.5685"	96.984	1.6927	43.874	-5.37462		679108.979	9403123.013	
	PI15		D	32	41	30	32.692											
	PI15-PI16	57.485						129°	40'	27.7146"	129.674	2.2632	44.246	-36.69949		679153.225	9403086.314	
	PI16		I	28	59	10	28.986											
	PI16-PI17	46.803						100°	41'	13.7979"	100.687	1.7573	45.991	-8.67932		679199.216	9403077.635	
	PI17		I	26	59	40	26.994											
	PI17-PI18	42.876						73°	41'	35.7742"	73.693	1.2862	41.151	12.03889		679240.367	9403089.674	
	PI18		D	42	32	00	42.533											
	PI18-PI19	69.956						116°	13'	40.6075"	116.228	2.0286	62.754	-30.91665		679303.121	9403058.757	
	PI19		D	22	55	40	22.928											
	PI19-PI20	59.863						139°	9'	22.0604"	139.156	2.4287	39.151	-45.28594		679342.272	9403013.471	
	PI20		I	94	22	40	94.378											
	PI20-PI21	40.508						44°	46'	45.6083"	44.779	0.7815	28.533	28.75375		679370.805	9403042.225	
	PI21		D	56	04	50	56.081											
	PI21-PI22	63.626						100°	51'	34.1730"	100.859	1.7603	62.487	-11.98668		679433.292	9403030.238	
	PI22		I	21	53	40	21.894											
	PI22-PI23	53.009						78°	57'	58.7789"	78.966	1.3782	52.029	10.14547		679485.321	9403040.383	
	PI23		D	26	04	20	26.072											
	PI23-PI24	136.47						105°	2'	18.5242"	105.038	1.8333	131.796	-35.40845		679617.117	9403004.975	
	PI24		D	22	30	40	22.511											
	PI24-PI25	129.342						127°	32'	58.1856"	127.549	2.2262	102.547	-78.82615		679719.664	9402926.149	
	PI25		I	23	58	20	23.972											
	PI25-PI26	83.874						103°	34'	36.9616"	103.577	1.8078	81.530	-19.68958		679801.194	9402906.459	
	PI26		D	35	30	20	35.506											
	PI26-PI27	40.831						139°	4'	56.3399"	139.082	2.4274	26.743	-30.85385		679827.937	9402875.605	
	PI27		I	67	08	30	67.142											
	PI27-PI28	32.374						71°	56'	31.0765"	71.942	1.2556	30.779	10.03528				

PI28			D	57	21	10	57.353								679858.716	9402885.641
	PI28-PI29	40.45						129°	17'	36.1149"	129.293	2.2566	31.305	-25.61643		
PI29			I	17	44	30	17.742								679890.021	9402860.024
	PI29-PI30	94.449						111°	33'	10.2329"	111.553	1.9470	87.845	-34.69695		
PI30			D	31	11	40	31.194								679977.866	9402825.327
	PI30-PI31	40.997						142°	44'	54.4270"	142.748	2.4914	24.816	-32.63283		
PI31			I	27	12	00	27.200								680002.682	9402792.695
	PI31-PI32	46.214						115°	32'	52.2072"	115.548	2.0167	41.695	-19.93058		
PI32			D	82	41	40	82.694								680044.377	9402772.764
	PI32-PI33	129.483						198°	14'	33.4525"	198.243	3.4600	-40.534	-122.97485		
PI33			I	150	33	00	150.550								680003.843	9402649.789
	PI33-PI34	125.841						47°	41'	28.4775"	47.691	0.8324	93.063	84.70719		
PI34			D	65	20	50	65.347								680096.906	9402734.496
	PI34-PI35	207.411						113°	2'	20.5081"	113.039	1.9729	190.868	-81.17187		
PI35			D	28	31	40	28.528								680287.774	9402653.324
	PI35-PI36	57.065						141°	34'	1.4978"	141.567	2.4708	35.472	-44.70104		
PI36			D	39	16	40	39.278								680323.246	9402608.623
	PI36-PI37	49.86						180°	50'	41.6962"	180.845	3.1563	-0.735	-49.85458		
PI37			I	116	28	00	116.467								680322.511	9402558.769
	PI37-PI38	50.334						64°	22'	42.3810"	64.378	1.1236	45.384	21.76603		
PI38			D	40	20	50	40.347								680367.895	9402580.535
	PI38-PI39	156.378						104°	43'	29.1628"	104.725	1.8278	151.242	-39.74816		
PI39			D	14	08	10	14.136								680519.137	9402540.787
	PI39-PI40	42.071						118°	51'	42.2750"	118.862	2.0745	36.845	-20.30774		
PI40			D	51	50	50	51.847								680555.982	9402520.479
	PI40-PI41	152.57						170°	42'	31.6553"	170.709	2.9794	24.632	-150.56845		
PI41			I	157	26	20	157.439								680580.614	9402369.910
	PI41-PI42	143.516						13°	16'	11.4859"	13.270	0.2316	32.943	139.68401		
PI42			D	71	30	50	71.514								680613.557	9402509.594
	PI42-PI43	84.018						84°	47'	5.5853"	84.785	1.4798	83.670	7.63667		
PI43			D	20	18	10	20.303								680697.227	9402517.231
	PI43-PI44	97.038						105°	5'	17.5535"	105.088	1.8341	93.693	-25.25921		
PI44			I	14	46	00	14.767								680790.920	9402491.972
	PI44-PI45	42.694						90°	19'	21.5861"	90.323	1.5764	42.693	-0.24068		
PI45			I	22	32	20	22.539								680833.613	9402491.731
	PI45-PI46	41.081						67°	47'	3.3789"	67.784	1.1831	38.031	15.53270		
PI46			D	43	59	40	43.994								680871.644	9402507.264
	PI46-PI47	35.016						111°	46'	40.1837"	111.778	1.9509	32.517	-12.99133		
PI47			I	76	49	20	76.822								680904.161	9402494.273
	PI47-PI48	37.171						34°	57'	22.3816"	34.956	0.6101	21.297	30.46506		
PI48			D	47	55	30	47.925								680925.458	9402524.738
	PI48-PI49	50.706						82°	52'	48.4703"	82.880	1.4465	50.315	6.28490		
PI49			D	23	31	40	23.528								680975.773	9402531.023
	PI49-PI50	84.318						106°	24'	27.9934"	106.408	1.8572	80.884	-23.81776		
PI50			D	50	57	50	50.964								681056.657	9402507.205
	PI50-PI51	204.422						157°	22'	14.8156"	157.371	2.7466	78.654	-188.68469		
PI51			I	157	20	40	157.344								681135.311	9402318.520
	PI51-PI52	164.261						0°	1'	32.4318"	0.026	0.0005	0.075	164.26098		
PI52			D	78	03	20	78.056								681135.386	9402482.781
	PI52-PI53	166.247						78°	4'	53.9104"	78.082	1.3628	162.663	34.33193		
PI53			I	14	00	10	14.003								681298.049	9402517.113
	PI53-PI54	122.829						64°	4'	40.7362"	64.078	1.1184	110.471	53.69435		
PI54			I	4	16	50	4.281								681408.520	9402570.807
	PI54-PI55	64.946						59°	47'	52.1997"	59.798	1.0437	56.130	32.67109		
PI55			D	8	26	20	8.439								681464.650	9402603.479
	PI55-PI56	74.165						68°	14'	11.2207"	68.236	1.1909	68.878	27.49922		
PI56			D	6	22	40	6.378								681533.528	9402630.978
	PI56-PI57	61.154						74°	36'	54.7891"	74.615	1.3023	58.963	16.22438		
PI57			D	26	11	50	26.197								681592.491	9402647.202
	PI57-PI58	38.723						100°	48'	43.1150"	100.812	1.7595	38.036	-7.26393		
PI58			I	13	10	40	13.178								681630.527	9402639.938
	PI58-Km 4+772.7	24.203						87°	38'	4.3249"	87.635	1.5295	24.182	0.99874		
Km 4+772.7															681654.709	9402640.937

Σ km 4772.707

CÁLCULOS DE ELEMENTOS DE CURVA

Pis	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT
P1	10°49'10"	8.524	90.0	0.4	0.4	16,997	0+104.89	0+113.42	0+121.89
P2	52°59'30"	12.462	25.0	2.63	2.93	23,122	0+193.81	0+206.27	0+216.93
P3	29°25'50"	6.566	25.0	0.82	0.85	12,842	0+239.00	0+245.56	0+251.84
P4	20°17'40"	8.949	50.0	0.78	0.79	17,711	0+335.50	0+344.44	0+353.21
P5	13°09'40"	7.499	65.0	0.43	0.43	14,932	0+467.11	0+474.61	0+482.05
P6	42°37'10"	9.752	25.0	1.71	1.83	18,596	0+515.56	0+525.31	0+534.16
P7	65°28'20"	16.072	25.0	3.97	4.72	28,568	0+535.94	0+552.01	0+564.51
P8	16°29'30"	21.739	150.0	1.55	1.57	43,178	0+660.17	0+681.91	0+703.35
P9	16°14'20"	28.533	200.0	2	2.03	56,684	0+772.62	0+801.16	0+829.31
P10	36°53'50"	13.344	40.0	2.06	2.17	25,760	0+852.38	0+865.73	0+878.14
P11	38°37'50"	14.020	40.0	2.25	2.39	26,969	0+885.03	0+899.05	0+912.00
P12	45°17'40"	31.292	75.0	5.78	6.27	59,290	0+921.67	0+952.96	0+980.96
P13	31°50'40"	21.397	75.0	2.88	2.99	41,686	1+061.19	1+082.59	1+102.88
P14	17°37'30"	11.627	75.0	0.89	0.9	23,071	1+116.27	1+127.89	1+139.34
P15	32°41'30"	14.664	50.0	2.02	2.11	28,528	1+157.25	1+171.91	1+185.77
P16	28°59'10"	9.047	35.0	1.11	1.15	17,707	1+219.55	1+228.60	1+237.26
P17	26°59'40"	9.601	40.0	1.1	1.14	18,845	1+265.41	1+275.01	1+284.26
P18	42°32'00"	9.731	25.0	1.7	1.83	18,559	1+307.80	1+317.53	1+326.36
P19	22°55'40"	5.070	25.0	0.5	0.51	10,004	1+381.51	1+386.58	1+391.52
P20	94°22'40"	26.987	25.0	8.01	11.79	41,180	1+419.32	1+446.31	1+460.50
P21	56°04'50"	13.315	25.0	2.93	3.32	24,470	1+460.71	1+474.03	1+485.18
P22	21°53'40"	9.671	50.0	0.91	0.93	19,105	1+525.82	1+535.49	1+544.93
P23	26°04'20"	5.788	25.0	0.64	0.66	11,376	1+582.48	1+588.26	1+593.85
P24	22°30'40"	41.793	210.0	4.04	4.12	82,507	1+682.74	1+724.53	1+765.25
P25	23°58'20"	7.431	35.0	0.76	0.78	14,644	1+845.37	1+852.80	1+860.01
P26	35°30'20"	9.605	30.0	1.43	1.5	18,591	1+926.85	1+936.45	1+945.44
P27	67°08'30"	16.591	25.0	4.17	5	29,296	1+960.07	1+976.66	1+989.37
P28	57°21'10"	13.673	25.0	3.07	3.49	25,024	1+991.48	2+005.15	2+016.50
P29	17°44'30"	3.902	25.0	0.3	0.3	7,741	2+039.38	2+043.28	2+047.12
P30	31°11'40"	11.167	40.0	1.47	1.53	21,779	2+126.50	2+137.67	2+148.28
P31	27°12'00"	6.048	25.0	0.7	0.72	11,869	2+172.06	2+178.11	2+183.93
P32	82°41'40"	22.000	25.0	6.23	8.3	36,082	2+202.09	2+224.09	2+238.18
P33	150°33'00"	95.130	25.0	18.65	73.36	65,690	2+250.53	2+345.66	2+316.22
P34	65°20'50"	16.034	25.0	3.96	4.7	28,513	2+330.90	2+346.93	2+359.41
P35	28°31'40"	45.761	180.0	5.55	5.73	89,624	2+505.03	2+550.79	2+594.65
P36	39°16'40"	8.921	25.0	1.45	1.54	17,138	2+597.03	2+605.95	2+614.17
P37	116°28'00"	40.373	25.0	11.84	22.49	50,818	2+614.74	2+655.11	2+665.56
P38	40°20'50"	9.185	25.0	1.53	1.63	17,604	2+666.33	2+675.52	2+683.94
P39	14°08'10"	24.800	200.0	1.52	1.53	49,347	2+806.33	2+831.13	2+855.68
P40	51°50'50"	12.152	25.0	2.52	2.8	22,623	2+860.80	2+872.95	2+883.42
P41	157°26'20"	125.334	25.0	20.11	102.8	68,696	2+898.50	3+023.84	2+967.20
P42	71°30'50"	18.002	25.0	4.71	5.81	31,204	2+967.38	2+985.38	2+998.58
P43	20°18'10"	26.859	150.0	2.35	2.39	53,154	3+037.74	3+064.60	3+090.89
P44	14°46'00"	14.253	110.0	0.91	0.92	28,348	3+146.82	3+161.07	3+175.17

Pis	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT
P45	22°32'20"	19.926	100.0	1.93	1.97	39,337	3+183.68	3+203.61	3+223.02
P46	43°59'40"	10.099	25.0	1.82	1.96	19,196	3+234.08	3+244.18	3+253.27
P47	76°49'20"	19.822	25.0	5.41	6.9	33,520	3+258.37	3+278.19	3+291.89
P48	47°55'30"	11.111	25.0	2.15	2.36	20,911	3+298.12	3+309.23	3+319.03
P49	23°31'40"	18.743	90.0	1.89	1.93	36,957	3+339.89	3+358.63	3+376.84
P50	50°57'50"	11.914	25.0	2.43	2.69	22,237	3+430.50	3+442.42	3+452.74
P51	157°20'40"	124.802	25.0	20.09	102.28	68,655	3+520.45	3+645.25	3+589.10
P52	78°03'20"	20.265	25.0	5.58	7.18	34,058	3+608.30	3+628.56	3+642.35
P53	14°00'10"	6.141	50.0	0.37	0.38	12,220	3+782.20	3+788.34	3+794.42
P54	4°16'50"	1.868	50.0	0.03	0.03	3,735	3+909.24	3+911.10	3+912.97
P55	8°26'20"	3.689	50.0	0.14	0.14	7,364	3+972.36	3+976.05	3+979.72
P56	6°22'40"	2.786	50.0	0.08	0.08	5,567	4+047.41	4+050.20	4+052.98
P57	26°11'50"	6.980	30.0	0.78	0.8	13,717	4+104.37	4+111.35	4+118.08
P58	13°10'40"	3.465	30.0	0.2	0.2	6,900	4+146.36	4+149.83	4+153.26

CÁLCULO DE LAS COORDENADAS DE LOS PC Y PT

PROYECTO TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA
LEVANTADO POR: Ing Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES
CALCULADO POR: Ing Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES

Curva	Lado	Tang.	AZIMUT				Rad	PROYECCIONES		PUNTO	COORDENADAS		
			Grad	Min	Seg	Grad		Este	Norte		Este	Norte	
Km 00+00													
P-1	Km00-P1	8.524	297°	29'	20.0"	297.489	5.192	-7.562	3.934	PC	1	678084.138	9403108.841
	P1									PI	1	678091.700	9403104.907
	P-1-P-2	8.524	106°	40'	12.0"	106.670	1.862	8.166	-2.445	PT	1	678099.866	9403102.462
P-2	P-1-P-2	12.462	286°	40'	12.0"	286.670	5.003	-11.938	3.575	PC	2	678168.762	9403081.832
	P2									PI	2	678180.700	9403078.257
	P-2-P-3	12.462	53°	40'	37.0"	53.677	0.937	10.041	7.382	PT	2	678190.741	9403085.639
P-3	P-2-P-3	6.566	233°	40'	37.0"	233.677	4.078	-5.290	-3.889	PC	3	678208.518	9403098.708
	P3									PI	3	678213.81	9403102.60
	P-3-P-4	6.566	83°	06'	29.0"	83.108	1.451	6.519	0.788	PT	3	678220.327	9403103.385
P-4	P-3-P-4	8.949	263°	06'	29.0"	263.108	4.592	-8.884	-1.074	PC	4	678303.379	9403113.424
	P4									PI	4	678312.26	9403114.50
	P-4-P-5	8.949	103°	24'	14.0"	103.404	1.805	8.705	-2.075	PT	4	678320.968	9403112.423
P-5	P-4-P-5	7.499	283°	24'	14.0"	283.404	4.946	-7.295	1.738	PC	5	678431.773	9403086.017
	P5									PI	5	678439.07	9403084.28
	P-5-P-6	7.499	90°	14'	31.0"	90.242	1.575	7.499	-0.032	PT	5	678446.567	9403084.247
P-6	P-5-P-6	9.752	270°	14'	31.0"	270.242	4.717	-9.752	0.041	PC	6	678480.083	9403084.106
	P6									PI	6	678489.83	9403084.06
	P-6-P-7	9.752	132°	51'	40.0"	132.861	2.319	7.148	-6.634	PT	6	678496.983	9403077.431
P-7	P-6-P-7	16.072	312°	51'	40.0"	312.861	5.460	-11.781	10.933	PC	7	678498.290	9403076.219
	P7									PI	7	678510.07	9403065.29
	P-7-P-8	16.072	67°	23'	20.0"	67.389	1.176	14.837	6.179	PT	7	678524.908	9403071.465
P-8	P-7-P-8	21.739	247°	23'	20.0"	247.389	4.318	-20.068	-8.358	PC	8	678613.214	9403108.244
	P8									PI	8	678633.28	9403116.60
	P-8-P-9	21.739	83°	52'	55.0"	83.882	1.464	21.615	2.317	PT	8	678654.897	9403118.919
P-9	P-8-P-9	28.533	263°	52'	55.0"	263.882	4.606	-28.370	-3.041	PC	9	678723.781	9403126.302
	P9									PI	9	678752.15	9403129.34
	P-9-P-10	28.533	67°	38'	35.0"	67.643	1.181	26.388	10.853	PT	9	678778.539	9403140.196
P-10	P-9-P-10	13.344	247°	38'	35.0"	247.643	4.322	-12.341	-5.076	PC	10	678799.882	9403148.974
	P10									PI	10	678812.2228	9403154.05
	P-10-P-11	13.344	104°	32'	28.0"	104.541	1.825	12.917	-3.350	PT	10	678825.140	9403150.700
P-11	P-10-P-11	14.020	284°	32'	28.0"	284.541	4.966	-13.571	3.520	PC	11	678831.806	9403148.971
	P11									PI	11	678845.3768	9403145.451
	P-11-P-12	14.020	65°	54'	36.0"	65.910	1.150	12.799	5.723	PT	11	678858.176	9403151.174
P-12	P-11-P-12	31.292	245°	54'	36.0"	245.910	4.292	-28.567	-12.772	PC	12	678867.005	9403155.122
	P12									PI	12	678895.5718	9403167.894
	P-12-P-13	31.292	111°	12'	14.0"	111.204	1.941	29.173	-11.318	PT	12	678924.745	9403156.576
P-13	P-12-P-13	21.397	291°	12'	14.0"	291.204	5.082	-19.948	7.739	PC	13	678999.544	9403127.557
	P13									PI	13	679019.4918	9403119.818
	P-13-P-14	21.397	79°	21'	32.0"	79.359	1.385	21.029	3.951	PT	13	679040.521	9403123.769

P-14	P-13-P-14	11.627	259°	21'	32.0"	259.359	4.527	-11.427	-2.147	PC	14	679053.678	9403126.241
	P14									PI	14	679065.1048	9403128.388
	P-14-P-15	11.627	96°	59'	02.0"	96.984	1.693	11.541	-1.414	PT	14	679076.646	9403126.974
P-15	P-14-P-15	14.664	276°	59'	02.0"	276.984	4.834	-14.555	1.783	PC	15	679094.424	9403124.796
	P15									PI	15	679108.9788	9403123.013
	P-15-P-16	14.664	129°	40'	26.0"	129.674	2.263	11.287	-9.362	PT	15	679120.266	9403113.651
P-16	P-15-P-16	9.047	309°	40'	26.0"	309.674	5.405	-6.963	5.776	PC	16	679146.262	9403092.090
	P16									PI	16	679153.2247	9403086.314
	P-16-P-17	9.047	100°	41'	13.0"	100.687	1.757	8.890	-1.678	PT	16	679162.115	9403084.636
P-17	P-16-P-17	9.601	280°	41'	13.0"	280.687	4.899	-9.434	1.780	PC	17	679189.782	9403079.415
	P17									PI	17	679199.2157	9403077.635
	P-17-P-18	9.601	73°	41'	35.0"	73.693	1.286	9.215	2.696	PT	17	679208.431	9403080.331
P-18	P-17-P-18	9.731	253°	41'	35.0"	253.693	4.428	-9.340	-2.732	PC	18	679231.027	9403086.942
	P18									PI	18	679240.3667	9403089.674
	P-18-P-19	9.731	116°	13'	41.0"	116.228	2.029	8.729	-4.301	PT	18	679249.096	9403085.373
P-19	P-18-P-19	5.070	296°	13'	41.0"	296.228	5.170	-4.548	2.241	PC	19	679298.573	9403060.998
	P19									PI	19	679303.1207	9403058.757
	P-19-P-20	5.070	139°	09'	22.0"	139.156	2.429	3.316	-3.835	PT	19	679306.437	9403054.922
P-20	P-19-P-20	26.987	319°	09'	22.0"	319.156	5.570	-17.650	20.415	PC	20	679324.622	9403033.886
	P20									PI	20	679342.2717	9403013.471
	P-20-P-21	26.987	44°	46'	44.0"	44.779	0.782	19.009	19.156	PT	20	679361.281	9403032.627
P-21	P-20-P-21	13.315	224°	46'	44.0"	224.779	3.923	-9.379	-9.451	PC	21	679361.426	9403032.774
	P21									PI	21	679370.8047	9403042.225
	P-21-P-22	13.315	100°	51'	32.0"	100.859	1.760	13.077	-2.508	PT	21	679383.882	9403039.717
P-22	P-21-P-22	9.671	280°	51'	32.0"	280.859	4.902	-9.498	1.822	PC	22	679423.794	9403032.060
	P22									PI	22	679433.2917	9403030.238
	P-22-P-23	9.671	78°	57'	58.0"	78.966	1.378	9.492	1.851	PT	22	679442.784	9403032.089
P-23	P-22-P-23	5.788	258°	57'	58.0"	258.966	4.520	-5.681	-1.108	PC	23	679479.640	9403039.276
	P23									PI	23	679485.3207	9403040.384
	P-23-P-24	5.788	105°	02'	17.0"	105.038	1.833	5.590	-1.502	PT	23	679490.911	9403038.882
P-24	P-23-P-24	41.793	285°	02'	17.0"	285.038	4.975	-40.362	10.844	PC	24	679576.755	9403015.819
	P24									PI	24	679617.1166	9403004.975
	P-24-P-25	41.793	127°	32'	56.0"	127.549	2.226	33.135	-25.470	PT	24	679650.252	9402979.505
P-25	P-24-P-25	7.431	307°	32'	56.0"	307.549	5.368	-5.892	4.529	PC	25	679713.772	9402930.678
	P25									PI	25	679719.6636	9402926.149
	P-25-P-26	7.431	103°	34'	37.0"	103.577	1.808	7.223	-1.744	PT	25	679726.887	9402924.405
P-26	P-25-P-26	9.605	283°	34'	37.0"	283.577	4.949	-9.337	2.255	PC	26	679791.857	9402908.714
	P27									PI	26	679801.1936	9402906.459
	P-26-P-27	9.605	139°	04'	55.0"	139.082	2.427	6.291	-7.258	PT	26	679807.485	9402899.201
P-27	P-26-P-27	16.591	319°	04'	55.0"	319.082	5.569	-10.867	12.537	PC	27	679817.070	9402888.142
	C27									PI	27	679827.9366	9402875.605
	P-27-P-28	16.591	71°	56'	31.0"	71.942	1.256	15.774	5.143	PT	27	679843.711	9402880.748
P-28	P-27-P-28	13.673	251°	56'	31.0"	251.942	4.397	-13.000	-4.238	PC	28	679845.716	9402881.403
	P28									PI	28	679858.7156	9402885.641
	P-28-P-29	13.673	129°	17'	35.0"	129.293	2.257	10.582	-8.659	PT	28	679869.298	9402876.982
P-29	P-28-P-29	3.902	309°	17'	35.0"	309.293	5.398	-3.020	2.471	PC	29	679887.001	9402862.495
	P29									PI	29	679890.0206	9402860.024
	P-29-P-30	3.902	111°	33'	11.0"	111.553	1.947	3.629	-1.433	PT	29	679893.650	9402858.591

P-30	P-29-P-30	11.167	291°	33'	11.0"	291.553	5.089	-10.386	4.102	PC	30	679967.480	9402829.429
	P30									PI	30	679977.8655	9402825.327
	P-30-P-31	11.167	142°	44'	53.0"	142.748	2.491	6.760	-8.889	PT	30	679984.626	9402816.438
P-31	P-30-P-31	6.048	322°	44'	53.0"	322.748	5.633	-3.661	4.814	PC	31	679999.021	9402797.509
	P31									PI	31	680002.6815	9402792.695
	P-31-P-32	6.048	115°	32'	53.0"	115.548	2.017	5.457	-2.608	PT	31	680008.139	9402790.087
P-32	P-31-P-32	22.000	295°	32'	53.0"	295.548	5.158	-19.849	9.488	PC	32	680024.528	9402782.252
	P32									PI	32	680044.3765	9402772.764
	P-32-P-33	22.000	198°	14'	35.0"	198.243	3.460	-6.887	-20.894	PT	32	680037.490	9402751.870
P-33	P-32-P-33	95.130	18°	14'	35.0"	18.243	0.318	29.780	90.349	PC	33	680033.622	9402740.138
	P33									PI	33	680003.8425	9402649.789
	P-33-P-34	95.130	47°	41'	28.0"	47.691	0.832	70.351	64.035	PT	33	680074.193	9402713.824
P-34	P-33-P-34	16.034	227°	41'	28.0"	227.691	3.974	-11.858	-10.793	PC	34	680085.047	9402723.703
	P34									PI	34	680096.9055	9402734.496
	P-34-P-35	16.034	113°	02'	20.0"	113.039	1.973	14.755	-6.275	PT	34	680111.660	9402728.221
P-35	P-34-P-35	45.761	293°	02'	20.0"	293.039	5.114	-42.111	17.909	PC	35	680245.662	9402671.233
	P35									PI	35	680287.7734	9402653.324
	P-35-P-36	45.761	141°	34'	01.0"	141.567	2.471	28.445	-35.846	PT	35	680316.218	9402617.478
P-36	P-35-P-36	8.921	321°	34'	01.0"	321.567	5.612	-5.545	6.988	PC	36	680317.700	9402615.611
	P36									PI	36	680323.2454	9402608.623
	P-36-P-37	8.921	180°	50'	42.0"	180.845	3.156	-0.132	-8.920	PT	36	680323.113	9402599.703
P-37	P-36-P-37	40.373	00°	50'	42.0"	0.845	0.015	0.595	40.369	PC	37	680323.105	9402599.138
	P37									PI	37	680322.5104	9402558.769
	P-37-P-38	40.373	64°	22'	41.0"	64.378	1.124	36.403	17.459	PT	37	680358.913	9402576.228
P-38	P-37-P-38	9.185	244°	22'	41.0"	244.378	4.265	-8.282	-3.972	PC	38	680359.612	9402576.563
	P38									PI	38	680367.8944	9402580.535
	P-38-P-39	9.185	104°	43'	30.0"	104.725	1.828	8.883	-2.335	PT	38	680376.777	9402578.200
P-39	P-38-P-39	24.800	284°	43'	30.0"	284.725	4.969	-23.985	6.304	PC	39	680495.151	9402547.091
	P39									PI	39	680519.1364	9402540.787
	P-39-P-40	24.800	118°	51'	43.0"	118.862	2.075	21.719	-11.971	PT	39	680540.855	9402528.816
P-40	P-39-P-40	12.152	298°	51'	43.0"	298.862	5.216	-10.643	5.866	PC	40	680545.338	9402526.345
	P40									PI	40	680555.9814	9402520.479
	P-40-P-41	12.152	170°	42'	32.0"	170.709	2.979	1.962	-11.993	PT	40	680557.943	9402508.486
P-41	P-40-P-41	125.334	350°	42'	32.0"	350.709	6.121	-20.235	123.690	PC	41	680560.378	9402493.601
	P41									PI	41	680580.6133	9402369.911
	P-41-P-42	125.334	13°	16'	12.0"	13.270	0.232	28.769	121.987	PT	41	680609.382	9402491.898
P-42	P-41-P-42	18.002	193°	16'	12.0"	193.270	3.373	-4.132	-17.521	PC	42	680609.424	9402492.074
	P42									PI	42	680613.5563	9402509.595
	P-42-P-43	18.002	84°	47'	06.0"	84.785	1.480	17.927	1.636	PT	42	680631.483	9402511.231
P-43	P-42-P-43	26.859	264°	47'	06.0"	264.785	4.621	-26.748	-2.441	PC	43	680670.478	9402514.790
	P43									PI	43	680697.2263	9402517.231
	P-43-P-44	26.859	105°	05'	17.0"	105.088	1.834	25.933	-6.991	PT	43	680723.159	9402510.240
P-44	P-43-P-44	14.253	285°	05'	17.0"	285.088	4.976	-13.762	3.710	PC	44	680777.157	9402495.682
	P44									PI	44	680790.9193	9402491.972
	P-44-P-45	14.253	90°	19'	23.0"	90.323	1.576	14.253	-0.080	PT	44	680805.172	9402491.892
P-45	P-44-P-45	19.926	270°	19'	23.0"	270.323	4.718	-19.926	0.112	PC	45	680813.686	9402491.843
	P45									PI	45	680833.6122	9402491.731
	P-45-P-46	19.926	67°	47'	02.0"	67.784	1.183	18.447	7.534	PT	45	680852.059	9402499.265

P-46	P-45-P-46	10.099	247°	47'	02.0"	247.784	4.325	-9.349	-3.818	PC	46	680862.294	9402503.446
	P46									PI	46	680871.6432	9402507.264
	P-46-P-47	10.099	111°	46'	41.0"	111.778	1.951	9.378	-3.747	PT	46	680881.021	9402503.517
P-47	P-46-P-47	19.822	291°	46'	41.0"	291.778	5.092	-18.407	7.354	PC	47	680885.753	9402501.627
	P47									PI	47	680904.1602	9402494.273
	P-47-P-48	19.822	34°	57'	22.0"	34.956	0.610	11.357	16.246	PT	47	680915.517	9402510.519
P-48	P-47-P-48	11.111	214°	57'	22.0"	214.956	3.752	-6.366	-9.106	PC	48	680919.091	9402515.632
	P48									PI	48	680925.4572	9402524.738
	P-48-P-49	11.111	82°	52'	48.0"	82.880	1.447	11.025	1.377	PT	48	680936.482	9402526.115
P-49	P-48-P-49	18.743	262°	52'	48.0"	262.880	4.588	-18.598	-2.323	PC	49	680957.174	9402528.700
	P49									PI	49	680975.7722	9402531.023
	P-49-P-50	18.743	106°	24'	29.0"	106.408	1.857	17.980	-5.294	PT	49	680993.752	9402525.729
P-50	P-49-P-50	11.914	286°	24'	29.0"	286.408	4.999	-11.429	3.365	PC	50	681045.227	9402510.570
	P50									PI	50	681056.6562	9402507.205
	P-50-P-51	11.914	157°	22'	16.0"	157.371	2.747	4.584	-10.997	PT	50	681061.240	9402496.208
P-51	P-50-P-51	124.802	337°	22'	16.0"	337.371	5.888	-48.019	115.194	PC	51	681087.291	9402433.714
	P51									PI	51	681135.3102	9402318.52
	P-51-P-52	124.802	00°	01'	34.0"	0.026	0.000	0.057	124.802	PT	51	681135.367	9402443.322
P-52	P-51-P-52	20.265	180°	01'	34.0"	180.026	3.142	-0.009	-20.265	PC	52	681135.376	9402462.516
	P52									PI	52	681135.3851	9402482.781
	P-52-P-53	20.265	78°	04'	55.0"	78.082	1.363	19.828	4.185	PT	52	681155.213	9402486.966
P-53	P-52-P-53	6.141	258°	04'	55.0"	258.082	4.504	-6.009	-1.268	PC	53	681292.039	9402515.845
	P53									PI	53	681298.0481	9402517.113
	P-53-P-54	6.141	64°	04'	41.0"	64.078	1.118	5.523	2.685	PT	53	681303.571	9402519.798
P-54	P-53-P-54	1.868	244°	04'	41.0"	244.078	4.260	-1.680	-0.817	PC	54	681406.839	9402569.990
	P54									PI	54	681408.5191	9402570.807
	P-54-P-55	1.868	59°	47'	53.0"	59.798	1.044	1.614	0.940	PT	54	681410.133	9402571.747
P-55	P-54-P-55	3.689	239°	47'	53.0"	239.798	4.185	-3.188	-1.856	PC	55	681461.461	9402601.623
	P55									PI	55	681464.649	9402603.479
	P-55-P-56	3.689	68°	14'	10.0"	68.236	1.191	3.426	1.368	PT	55	681468.075	9402604.847
P-56	P-55-P-56	2.786	248°	14'	10.0"	248.236	4.333	-2.587	-1.033	PC	56	681530.940	9402629.945
	P56									PI	56	681533.527	9402630.978
	P-56-P-57	2.786	74°	36'	54.0"	74.615	1.302	2.686	0.739	PT	56	681536.213	9402631.717
P-57	P-56-P-57	6.980	254°	36'	54.0"	254.615	4.444	-6.730	-1.852	PC	57	681585.760	9402645.350
	P57									PI	57	681592.49	9402647.202
	P-57-P-58	6.980	100°	48'	43.0"	100.812	1.760	6.856	-1.309	PT	57	681599.346	9402645.893
P-58	P-57-P-58	3.465	280°	48'	43.0"	280.812	4.901	-3.403	0.650	PC	58	681627.123	9402640.588
	P58									PI	58	681630.526	9402639.938
	P-58-	3.465	87°	38'	06.0"	87.635	1.530	3.462	0.143	PT	58	681633.988	9402640.081

CÁLCULO DE LAS PROGRESIVAS

PROYECTO TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA

ELABORADO POR: Ing Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES

CALCULADO POR: Ing Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES

Pis	ELEMENTOS	DISTANCIA	PROGRESIVAS
Km 00+00		0	Km. 00+000.00
	Km00-P1	113.42	
P1		113.42	Km. 00+113.42
	T1	8.524	
PC1		104.89	Km. 00+104.89
	LC1	16.997	
PT1		121.89	Km. 00+121.89
	PI1-PI2	92.905	
	T1	8.524	
P2		206.27	Km. 00+206.27
	T2	12.462	
PC2		193.81	Km. 00+193.81
	LC2	23.122	
PT2		216.93	Km. 00+216.93
	PI2-PI3	41.093	
	T2	12.462	
P3		245.56	Km. 00+245.56
	T3	6.566	
PC3		239	Km. 00+239.00
	LC3	12.842	
PT3		251.84	Km. 00+251.84
	PI3-PI4	99.172	
	T3	6.566	
P4		344.44	Km. 00+344.44
	T4	8.949	
PC4		335.5	Km. 00+335.50
	LC4	17.711	
PT4		353.21	Km. 00+353.21
	PI4-PI5	130.356	
	T4	8.949	
P5		474.61	Km. 00+474.61
	T5	7.499	
PC5		467.11	Km. 00+467.11
	LC5	14.932	
PT5		482.05	Km. 00+482.05
	PI5-PI6	50.767	
	T5	7.499	
P6		525.31	Km. 00+525.31
	T6	9.752	
PC6		515.56	Km. 00+515.56
	LC6	18.596	
PT6		534.16	Km. 00+534.16
	PI6-PI7	27.607	
	T6	9.752	
P7		552.01	Km. 00+552.01
	T7	16.072	
PC7		535.94	Km. 00+535.94
	LC7	28.568	
PT7		564.51	Km. 00+564.51
	PI7-PI8	133.47	
	T7	16.072	

P8		681.91	Km. 00+681.91
	T8	21.739	
PC8		660.17	Km. 00+660.17
	LC8	43.178	
PT8		703.35	Km. 00+703.35
	PI8-PI9	119.55	
	T8	21.739	
P9		801.16	Km. 00+113.42
	T9	28.533	
PC9		772.62	Km. 00+104.89
	LC9	56.684	
PT9		829.31	Km. 00+121.89
	PI9-PI10	64.955	
	T9	28.533	
P10		865.73	Km. 00+865.73
	T10	13.344	
PC10		852.39	Km. 00+852.39
	LC10	25.76	
PT10		878.15	Km. 00+878.15
	PI10-PI11	34.251	
	T10	13.344	
P11		899.05	Km. 00+899.05
	T11	14.02	
PC11		885.03	Km. 00+885.03
	LC11	26.969	
PT11		912	Km. 00+912.00
	PI11-PI12	54.984	
	T11	14.02	
P12		952.97	Km. 00+952.97
	T12	31.292	
PC12		921.67	Km. 00+921.67
	LC12	59.29	
PT12		980.96	Km. 00+980.96
	PI12-PI13	132.919	
	T12	31.292	
P13		1082.59	Km. 01+082.59
	T13	21.397	
PC13		1061.19	Km. 01+061.19
	LC13	41.686	
PT13		1102.88	Km. 01+102.88
	PI13-PI14	46.411	
	T13	21.397	
P14		1127.89	Km. 01+127.89
	T14	11.627	
PC14		1116.27	Km. 01+116.27
	LC14	23.071	
PT14		1139.34	Km. 01+139.34
	PI14-PI15	44.202	
	T14	11.627	

P15		1171.91	Km. 01+171.91
	T15	14.664	
PC15		1157.25	Km. 01+157.25
	LC15	28.528	
PT15		1185.78	Km. 01+185.78
	PI15-PI16	57.485	
	T15	14.664	
P16		1228.6	Km. 01+228.60
	T16	9.047	
PC16		1219.55	Km. 01+219.55
	LC16	17.707	
PT16		1237.26	Km. 01+237.26
	PI16-PI17	46.803	
	T16	9.047	
P17		1275.01	Km. 01+275.01
	T17	9.601	
PC17		1265.41	Km. 01+265.41
	LC17	18.845	
PT17		1284.26	Km. 01+284.26
	PI17-PI18	42.876	
	T17	9.601	
P18		1317.53	Km. 01+317.53
	T18	9.731	
PC18		1307.8	Km. 01+307.80
	LC18	18.559	
PT18		1326.36	Km. 01+326.36
	PI18-PI19	69.956	
	T18	9.731	
P19		1386.59	Km. 01+386.59
	T19	5.07	
PC19		1381.52	Km. 01+381.52
	LC19	10.004	
PT19		1391.52	Km. 01+391.52
	PI19-PI20	59.863	
	T19	5.07	
P20		1446.31	Km. 01+446.31
	T20	26.987	
PC20		1419.33	Km. 01+419.33
	LC20	41.18	
PT20		1460.51	Km. 01+460.51
	PI20-PI21	40.508	
	T20	26.987	
P21		1474.03	Km. 01+474.03
	T21	13.315	
PC21		1460.71	Km. 01+460.71
	LC21	24.47	
PT21		1485.18	Km. 01+485.18
	PI21-PI22	63.626	
	T21	13.315	
P22		1535.49	Km. 01+535.49
	T22	9.671	
PC22		1525.82	Km. 01+525.82
	LC22	19.105	
PT22		1544.93	Km. 01+544.93
	PI22-PI23	53.009	
	T22	9.671	

P23		1588.27	Km. 01+588.27
	T23	5.788	
PC23		1582.48	Km. 01+582.48
	LC23	11.376	
PT23		1593.85	Km. 01+593.85
	PI23-PI24	136.47	
	T23	5.788	
P24		1724.54	Km. 01+724.54
	T24	41.793	
PC24		1682.74	Km. 01+682.74
	LC24	82.507	
PT24		1765.25	Km. 01+765.25
	PI24-PI25	129.342	
	T24	41.793	
P25		1852.8	Km. 01+852.80
	T25	7.431	
PC25		1845.37	Km. 01+845.37
	LC25	14.644	
PT25		1860.01	Km. 01+860.01
	PI25-PI26	83.874	
	T25	7.431	
P26		1936.45	Km. 01+936.45
	T26	9.605	
PC26		1926.85	Km. 01+926.85
	LC26	18.591	
PT26		1945.44	Km. 01+945.44
	PI26-PI27	40.831	
	T26	9.605	
P27		1976.67	Km. 01+976.67
	T27	16.591	
PC27		1960.08	Km. 01+960.08
	LC27	29.296	
PT27		1989.37	Km. 01+989.37
	PI27-PI28	32.374	
	T27	16.591	
P28		2005.15	Km. 02+005.15
	T28	13.673	
PC28		1991.48	Km. 01+991.48
	LC28	25.024	
PT28		2016.51	Km. 02+016.51
	PI28-PI29	40.45	
	T28	13.673	
P29		2043.28	Km. 02+043.28
	T29	3.902	
PC29		2039.38	Km. 02+039.38
	LC29	7.741	
PT29		2047.12	Km. 02+047.12
	PI29-PI30	94.449	
	T29	3.902	
P30		2137.67	Km. 02+137.67
	T30	11.167	
PC30		2126.5	Km. 02+126.50
	LC30	21.779	
PT30		2148.28	Km. 02+148.28
	PI30-PI31	40.997	
	T30	11.167	

P31		2178.11	Km. 02+178.11
	T31	6.048	
PC31		2172.06	Km. 02+172.06
	LC31	11.869	
PT31		2183.93	Km. 02+183.93
	PI31-PI32	46.214	
	T31	6.048	
P32		2224.1	Km. 02+224.10
	T32	22	
PC32		2202.1	Km. 02+202.10
	LC32	36.082	
PT32		2238.18	Km. 02+238.18
	PI32-PI33	129.483	
	T32	22	
P33		2345.66	Km. 02+345.66
	T33	95.13	
PC33		2250.53	Km. 02+250.53
	LC33	65.69	
PT33		2316.22	Km. 02+316.22
	PI33-PI34	125.841	
	T33	95.13	
P34		2346.93	Km. 02+346.93
	T34	16.034	
PC34		2330.9	Km. 02+330.90
	LC34	28.513	
PT34		2359.41	Km. 02+359.41
	PI34-PI35	207.411	
	T34	16.034	
P35		2550.79	Km. 02+550.79
	T35	45.761	
PC35		2505.03	Km. 02+505.03
	LC35	89.624	
PT35		2594.65	Km. 02+594.65
	PI35-PI36	57.065	
	T35	45.761	
P36		2605.96	Km. 02+605.96
	T36	8.921	
PC36		2597.04	Km. 02+597.04
	LC36	17.138	
PT36		2614.17	Km. 02+614.17
	PI36-PI37	49.86	
	T36	8.921	
P37		2655.11	Km. 02+655.11
	T37	40.373	
PC37		2614.74	Km. 02+614.74
	LC37	50.818	
PT37		2665.56	Km. 02+665.56
	PI37-PI38	50.334	
	T37	40.373	
P38		2675.52	Km. 02+675.52
	T38	9.185	
PC38		2666.33	Km. 02+666.33
	LC38	17.604	
PT38		2683.94	Km. 02+683.94
	PI38-PI39	156.378	
	T38	9.185	

P39		2831.13	Km. 02+831.13
	T39	24.8	
PC39		2806.33	Km. 02+806.33
	LC39	49.347	
PT39		2855.68	Km. 02+855.68
	PI39-PI40	42.071	
	T39	24.8	
P40		2872.95	Km. 02+872.95
	T40	12.152	
PC40		2860.8	Km. 02+860.80
	LC40	22.623	
PT40		2883.42	Km. 02+883.42
	PI40-PI41	152.57	
	T40	12.152	
P41		3023.84	Km. 03+023.84
	T41	125.334	
PC41		2898.5	Km. 02+898.50
	LC41	68.696	
PT41		2967.2	Km. 02+967.20
	PI41-PI42	143.516	
	T41	125.334	
P42		2985.38	Km. 02+985.38
	T42	18.002	
PC42		2967.38	Km. 02+967.38
	LC42	31.204	
PT42		2998.58	Km. 02+998.58
	PI42-PI43	84.018	
	T42	18.002	
P43		3064.6	Km. 03+064.60
	T43	26.859	
PC43		3037.74	Km. 03+037.74
	LC43	53.154	
PT43		3090.89	Km. 03+090.89
	PI43-PI44	97.038	
	T43	26.859	
P44		3161.07	Km. 03+161.07
	T44	14.253	
PC44		3146.82	Km. 03+146.82
	LC44	28.348	
PT44		3175.17	Km. 03+175.17
	PI44-PI45	42.694	
	T44	14.253	
P45		3203.61	Km. 03+203.61
	T45	19.926	
PC45		3183.68	Km. 03+183.68
	LC45	39.337	
PT45		3223.02	Km. 03+223.02
	PI45-PI46	41.081	
	T45	19.926	
P46		3244.18	Km. 03+244.18
	T46	10.099	
PC46		3234.08	Km. 03+234.08
	LC46	19.196	
PT46		3253.27	Km. 03+253.27
	PI46-PI47	35.016	
	T46	10.099	

CÁLCULO DE LAS PENDIENTES DE TRAZO

PROYECTO TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA
ELABORADO POR: Ing. Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES
CALCULADO POR: Ing. Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES

DISTANCIA HORIZONTAL			DISTANCIA VERTICAL			PENDIENTE %
Km-INICIAL	Km-FINAL	D. H	COT. RAZ INIC	COT. RAZ FINAL	DV	
0+000.00	0+114.82	114.82	1,745.99	1,757.48	11.49	10.0
0+114.82	0+212.37	97.55	1,757.48	1,747.72	9.76	-10.0
0+212.37	0+343.06	130.69	1,747.72	1,750.34	2.62	2.0
0+343.06	0+483.55	140.49	1,750.34	1,764.39	14.05	10.0
0+483.55	0+572.12	88.57	1,764.39	1,765.06	0.67	0.76
0+572.12	0+708.92	136.80	1,765.06	1,772.70	7.64	-5.6
0+708.92	0+766.88	57.96	1,772.70	1,772.38	0.32	0.6
0+766.88	0+924.30	157.42	1,772.38	1,788.12	15.74	10.0
0+924.30	1+080.14	155.84	1,788.12	1,799.86	11.74	7.5
1+080.14	1+357.70	277.56	1,799.86	1,825.84	25.98	9.4
1+357.70	1+434.85	77.15	1,825.84	1,823.91	1.93	-2.5
1+434.85	1+639.78	204.93	1,823.91	1,838.80	14.89	7.3
1+639.78	1+926.00	286.22	1,838.80	1,863.34	24.54	8.6
1+926.00	1+990.94	64.94	1,863.34	1,864.28	0.94	1.4
1+990.94	2+231.43	240.49	1,864.28	1,886.92	22.64	9.4
2+231.43	2+615.16	383.73	1,886.92	1,902.42	15.5	4.0
2+615.16	2+882.83	267.67	1,902.42	1,919.51	17.09	6.4
2+882.83	3+007.69	124.86	1,919.51	1,920.57	1.06	0.8
3+007.69	3+205.47	197.78	1,920.57	1,940.35	19.78	10.0
3+205.47	3+329.41	123.94	1,940.35	1,941.07	0.72	0.6
3+329.41	3+588.57	259.16	1,941.07	1,958.51	17.44	6.7
3+588.57	3+706.79	118.22	1,958.51	1,969.33	10.82	9.2
3+706.79	3+975.35	268.56	1,969.33	1,984.06	14.73	5.5
3+975.35	4+118.80	143.45	1,984.06	1,997.15	13.09	9.1
4+118.80	4+174.00	55.20	1,997.15	2,000.51	3.357	6.1

CÁLCULO DE LAS COTAS DE LA SUBRASANTE

PROYECTO TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA
ELABORADO POR: Ing Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES
CALCULADO POR: Ing Bach. EBERTH HUAMÁN TORRES

TIPO CURVA	KM	DISTANCIA	PENDIENTE	ASCENDENTE DESCENDENTE	PICV	COTA INICIAL	DESNIVEL	SIN CORREGIR	X	A	L1	L2	LC	E	Y	CORREGIDA RASANTE	SUB RASANTE
									FORMULAS USADAS								
	0+000.00	0.00	10.01	A		1,745.99	0	1,745.99								1,745.99	1,745.64
	0+020.00	20.00	10.01	A			2.00	1747.99								1,747.99	1,747.64
	0+040.00	20.00	10.01	A			2.00	1749.99								1,749.99	1,749.64
	0+060.00	20.00	10.01	A			2.00	1751.99								1,751.99	1,751.64
	0+080.00	20.00	10.01	A			2.00	1753.99								1,753.99	1,753.64
N°01 CONVEXA SIMÉTRICA	0+089.82	9.82	10.01	A	PCCV		0.98	1,754.97								1,754.97	1,754.62
	0+100.00	10.18	10.01	A			1.02	1755.99	10.18	20.0	25.0	25.0	50	0.2073370	1,755.78	1,755.43	
	0+114.82	14.82	10.01	A	PICV	1757.48	1.48	1,757.47	25.00	20.0			50	1.2504	1,756.22	1,755.87	
	0+120.00	5.18	-10.00	D			0.52	1756.95	19.82	20.0	25.0	25.0	50	0.7859385	1,756.16	1,755.81	
	0+139.82	19.82	-10.00	D	PTCV		1.98	1754.97								1,754.97	1,754.62
	0+140.00	0.180	-10.00	D			0.02	1754.95								1,754.95	1,754.60
	0+160.00	20.00	-10.00	D			2.00	1752.95								1,752.95	1,752.60
N°02 CÓNCAVA SIMÉTRICA	0+167.37	7.37	-10.00	D	PCCV		0.74	1752.21								1,752.21	1,751.86
	0+180.00	12.63	-10.00	D			1.26	1750.95	12.63	12.0	45	45	90	0.1063446	1,751.06	1,750.71	
	0+200.00	20.00	-10.00	D			2.00	1748.95	32.63	12.0	45	45	90	0.7098113	1,749.66	1,749.31	
	0+212.37	12.37	-10.00	D	PICV	1747.72	1.24	1747.71	45.00	12.0	25	25	90	1.3500	1,749.06	1,748.71	
	0+220.00	7.63	2.00	A			0.15	1747.86	37.37	12.0	45	45	90	0.9310113	1,748.79	1,748.44	
	0+240.00	20.00	2.00	A			0.40	1748.26	17.37	12.0	45	45	90	0.2011446	1,748.46	1,748.11	
	0+257.37	17.37	2.00	A	PTCV		0.35	1748.61								1,748.61	1,748.26
	0+260.00	2.63	2.00	A			0.05	1748.66								1,748.66	1,748.31
	0+280.00	20.00	2.00	A			0.40	1749.06								1,749.06	1,748.71
	0+300.00	20.00	2.00	A			0.40	1749.46								1,749.46	1,749.11
N°03 CÓNCAVA SIMÉTRICA	0+318.06	18.06	2.00	A	PCCV		0.36	1749.84								1,749.84	1,749.49
	0+320.00	1.94	2.00	A			0.04	1749.88	1.94	8.0	25	25	50	0.0030109	1,749.88	1,749.53	
	0+340.00	20.00	2.00	A			0.40	1750.28	21.94	8.0	25	25	50	0.3850909	1,750.67	1,750.32	
	0+343.06	3.06	2.00	A	PICV	1750.34	0.061	1,750.34	25.00	8.0	25	25	50	0.5000	1,750.84	1,750.49	
	0+360.00	16.94	10.00	A			1.694	1752.03	8.06	8.0	25	25	50	0.0519709	1,752.08	1,751.73	
	0+368.06	8.06	10.00	A	PTCV		0.806	1752.84								1,752.84	1,752.49
	0+380.00	11.94	10.00	A			1.194	1754.03								1,754.03	1,753.68
	0+400.00	20.00	10.00	A			2.0	1756.03								1,756.03	1,755.68
	0+420.00	20.00	10.00	A			2.0	1758.03								1,758.03	1,757.68
	0+440.00	20.00	10.00	A			2.0	1760.03								1,760.03	1,759.68
N° 04 CONVEXA SIMÉTRICA	0+458.55	18.55	10.00	A	PCCV		1.855	1761.89								1,761.89	1,761.54
	0+460.00	1.45	10.00	A			0.145	1762.04	1.45	9.2	25	25	50	0.0019427	1,762.04	1,761.69	
	0+480.00	20.00	10.00	A			2	1764.04	21.45	9.2	25	25	50	0.4251347	1,763.61	1,763.26	
	0+483.55	3.55	10.00	A	PICV	1764.39	0.355	1,764.40	25.00	9.2	25	25	50	0.5775	1,763.82	1,763.47	
	0+500.00	16.45	0.76	A			0.12502	1764.53	8.55	9.2	25	25	50	0.0675467	1,764.46	1,764.11	
	0+508.55	8.55	0.76	A	PTCV		0.06498	1,764.59								1,764.59	1,764.24
		0+520.00	11.45	0.76	A			0.08702	1764.66								1,764.66

N° 05 CÓNCAVA SIMÉTRICA	0+527.12	7.12	0.76	A	PCCV		0.054112	1764.71								1,764.71	1,764.36
	0+540.00	12.88	0.76	A			0.10	1764.81	12.88	4.8	45	45	90	0.0445150		1,764.85	1,764.50
	0+560.00	20.00	0.76	A			0.15	1764.96	32.88	4.8	45	45	90	0.2900937		1,765.25	1,764.90
	0+572.12	12.12	0.76	A	PICV	1765.05	0.09	1765.05	45.00	4.8	45	45	90	0.5434		1,765.59	1,765.24
	0+580.00	7.88	5.59	A			0.44	1765.49	37.12	4.8	45	45	90	0.3697350		1,765.86	1,765.51
	0+600.00	20.00	5.59	A			1.12	1766.61	17.12	4.8	45	45	90	0.0786470		1,766.69	1,766.34
	0+617.12	17.12	5.59	A	PTCV		0.96	1767.57								1,767.57	1,767.22
0+620.00	2.88	5.59	A			0.160992	1767.73								1,767.73	1,767.38	
0+640.00	20.00	5.59	A			1.118	1768.85								1,768.85	1,768.50	
0+660.00	20.00	5.59	A			1.118	1769.97								1,769.97	1,769.62	
0+680.00	20.00	5.59	A			1.118	1771.09								1,771.09	1,770.74	
N° 06 CONVEXA SIMÉTRICA	0+683.92	3.92	5.59	A	PCCV		0.219128	1771.31							1,771.31	1,770.96	
	0+700.00	16.08	5.59	A			0.898872	1772.21	16.08	6.2	25	25	50	0.1590183		1,772.05	1,771.70
	0+708.92	8.92	5.59	A	PICV	1772.7	0.498628	1,772.71	25.00	6.2	25	25	50	0.3844		1,772.33	1,771.98
	0+720.00	11.08	-0.56	D			0.062048	1772.65	13.92	6.2	25	25	50	0.1191663		1,772.53	1,772.18
	0+733.92	13.92	-0.56	D	PTCV		0.077952	1,772.57								1,772.57	1,772.22
0+740.00	6.080	-0.56	D			0.034048	1772.54								1,772.54	1,772.19	
N° 07 CÓNCAVA SIMÉTRICA	0+741.88	1.880	-0.56	D	PCCV		0.010528	1,772.53							1,772.53	1,772.18	
	0+760.00	18.12	-0.56	D			0.101472	1772.43	18.12	10.6	25	25	50	0.3467211		1,772.78	1,772.43
	0+766.88	6.88	-0.56	D	PICV	1772.38	0.038528	1,772.39	25.00	10.6	25	25	50	0.6600		1,773.05	1,772.70
	0+780.00	13.12	10.00	A			1.312	1773.70	11.88	10.6	25	25	50	0.1490379		1,773.85	1,773.50
	0+791.88	11.88	10.00	A	PTCV		1.188	1774.89								1,774.89	1,774.54
0+800.00	8.12	10.00	A			0.812	1775.70								1,775.70	1,775.35	
0+820.00	20.00	10.00	A			2	1777.70								1,777.70	1,777.35	
0+840.00	20.00	10.00	A			2	1779.70								1,779.70	1,779.35	
0+860.00	20.00	10.00	A			2	1781.70								1,781.70	1,781.35	
N° 08 CONVEXA SIMÉTRICA	0+874.30	14.30	10.00	A	PCCV		1.43	1783.13							1,783.13	1,782.78	
	0+880.00	5.70	10.00	A			0.57	1783.70	5.70	2.5	50	50	100	0.0040125		1,783.70	1,783.35
	0+900.00	20.00	10.00	A			2	1785.70	25.70	2.5	50	50	100	0.0815705		1,785.62	1,785.27
	0+920.00	20.00	10.00	A			2	1787.70	45.7	2.5	50	50	100	0.2579285		1,787.44	1,787.09
	0+924.30	4.30	10.00	A	PICV	1788.12	0.43	1788.13	50.00	2.5	50	50	100	0.3088		1,787.82	1,787.47
	0+940.00	15.7	7.53	A			1.18221	1789.31	34.3	2.5	50	50	100	0.1452965		1,789.16	1,788.81
	0+960.00	20.00	7.53	A			1.506	1790.82	14.3	2.5	50	50	100	0.0252545		1,790.79	1,790.44
	0+974.30	14.30	7.53	A	PTCV		1.07679	1791.9								1,791.90	1,791.55
0+980.00	5.70	7.53	A			0.42921	1792.33								1,792.33	1,791.98	
1+000.00	20.00	7.53	A			1.506	1793.84								1,793.84	1,793.49	
1+020.00	20.00	7.53	A			1.506	1795.35								1,795.35	1,795.00	
1+040.00	20.00	7.53	A			1.506	1796.86								1,796.86	1,796.51	
N° 09 CÓNCAVA SIMÉTRICA	1+040.14	0.14	7.53	A	PCCV		0.010542	1796.848							1,796.85	1,796.50	
	1+060.00	19.86	7.53	A			1.495458	1798.34	19.86	1.8	40	40	80	0.0451117		1,798.39	1,798.04
	1+080.00	20.00	7.53	A			1.506	1799.85	39.86	1.8	40	40	80	0.1817212		1,800.03	1,799.68
	1+080.14	0.14	7.53	A	PICV	1799.86	0.010542	1799.86	40.00	1.8	40	40	80	0.1830		1,800.04	1,799.69
	1+100.00	19.86	9.36	A			1.858896	1801.72	20.14	1.8	40	40	80	0.0463927		1,801.77	1,801.42
	1+120.00	20.00	9.36	A			1.872	1803.59	0.14	1.8	40	40	80	0.0000022		1,803.59	1,803.24
	1+120.14	0.14	9.36	A	PTCV		0.013104	1803.6								1,803.60	1,803.25
	1+140.00	19.86	9.36	A			1.858896	1805.46								1,805.46	1,805.11
1+160.00	20.00	9.36	A			1.872	1807.33								1,807.33	1,806.98	
1+180.00	20.00	9.36	A			1.872	1809.20								1,809.20	1,808.85	
1+200.00	20.00	9.36	A			1.872	1811.07								1,811.07	1,810.72	

	1+220.00	20.00	9.36	A			1.872	1812.94								1,812.94	1,812.59
	1+240.00	20.00	9.36	A			1.872	1814.81								1,814.81	1,814.46
	1+260.00	20.00	9.36	A			1.872	1816.68								1,816.68	1,816.33
	1+280.00	20.00	9.36	A			1.872	1818.55								1,818.55	1,818.20
	1+300.00	20.00	9.36	A			1.872	1820.42								1,820.42	1,820.07
	1+320.00	20.00	9.36	A			1.872	1822.29								1,822.29	1,821.94
N° 10 CONVEXA SIMÉTRICA	1+322.70	2.70	9.36	A	PCCV		0.25272	1822.564								1,822.56	1,822.21
	1+340.00	17.3	9.36	A			1.61928	1824.18	17.30	11.9	35	35	70	0.2535414		1,823.93	1,823.58
	1+357.70	17.7	9.36	A	PICV	1825.84	1.65672	1825.84	35.00	11.9	35	35	70	1.0378		1,824.80	1,824.45
	1+360.00	2.30	-2.50	D			0.0575	1825.78	32.7	11.9	35	35	70	0.9058414		1,824.87	1,824.52
	1+380.00	20.00	-2.50	D			0.5	1825.28	12.7	11.9	35	35	70	0.1366357		1,825.14	1,824.79
	1+392.70	12.70	-2.50	D	PTCV		0.3175	1824.96								1,824.96	1,824.61
1+400.00	7.30	-2.50	D			0.1825	1824.78								1,824.78	1,824.43	
N° 11 CÓNCAVA SIMÉTRICA	1+409.85	9.85	-2.50	D	PCCV		0.24625	1,824.53								1,824.53	1,824.18
	1+420.00	10.15	-2.50	D			0.25375	1824.28	10.15	9.8	25	25	50	0.1006530		1,824.38	1,824.03
	1+434.85	14.85	-2.50	D	PICV	1823.91	0.37125	1,823.91	25.00	9.8	25	25	50	0.6106		1,824.52	1,824.17
	1+440.00	5.15	7.27	A			0.374405	1824.28	19.85	9.8	25	25	50	0.3849600		1,824.66	1,824.31
	1+459.85	19.85	7.27	A	PTCV		1.443095	1825.72								1,825.72	1,825.37
1+460.00	0.150	7.27	A			0.010905	1825.73								1,825.73	1,825.38	
1+480.00	20.00	7.27	A			1.454	1827.18								1,827.18	1,826.83	
1+500.00	20.00	7.27	A			1.454	1828.63								1,828.63	1,828.28	
1+520.00	20.00	7.27	A			1.454	1830.08								1,830.08	1,829.73	
1+540.00	20.00	7.27	A			1.454	1831.53								1,831.53	1,831.18	
1+560.00	20.00	7.27	A			1.454	1832.98								1,832.98	1,832.63	
1+580.00	20.00	7.27	A			1.454	1834.43								1,834.43	1,834.08	
N° 12 CÓNCAVA SIMÉTRICA	1+599.78	19.78	7.27	A	PCCV		1.438006	1835.892								1,835.89	1,835.54
	1+600.00	0.22	7.27	A			0.015994	1835.91	0.22	1.3	40	40	80	0.0000039		1,835.91	1,835.56
	1+620.00	20.00	7.27	A			1.454	1837.36	20.22	1.3	40	40	80	0.0332189		1,837.39	1,837.04
	1+639.78	19.78	7.27	A	PICV	1838.8	1.438006	1838.8	20.22	1.3	40	40	80	0.1300		1,838.93	1,838.58
	1+640.00	0.22	8.57	A			0.018854	1838.82	39.78	1.3	40	40	80	0.1285739		1,838.95	1,838.60
	1+660.00	20.00	8.57	A			1.714	1840.53	19.78	1.3	40	40	80	0.0317889		1,840.56	1,840.21
	1+679.78	19.78	8.57	A	PTCV		1.695146	1842.23								1,842.23	1,841.88
1+680.00	0.22	8.57	A			0.018854	1842.25								1,842.25	1,841.90	
1+700.00	20.00	8.57	A			1.714	1843.96								1,843.96	1,843.61	
1+720.00	20.00	8.57	A			1.714	1845.67								1,845.67	1,845.32	
1+740.00	20.00	8.57	A			1.714	1847.38								1,847.38	1,847.03	
1+760.00	20.00	8.57	A			1.714	1849.09								1,849.09	1,848.74	
1+780.00	20.00	8.57	A			1.714	1850.80								1,850.80	1,850.45	
1+800.00	20.00	8.57	A			1.714	1852.51								1,852.51	1,852.16	
1+820.00	20.00	8.57	A			1.714	1854.22								1,854.22	1,853.87	
1+840.00	20.00	8.57	A			1.714	1855.93								1,855.93	1,855.58	
1+860.00	20.00	8.57	A			1.714	1857.64								1,857.64	1,857.29	
1+880.00	20.00	8.57	A			1.714	1859.35								1,859.35	1,859.00	
1+900.00	20.00	8.57	A			1.714	1861.06								1,861.06	1,860.71	
N° 13 CONVEXA SIMÉTRICA	1+901.00	1.00	8.57	A	PCCV		0.0857	1861.198								1,861.20	1,860.85
	1+920.00	19.00	8.57	A			1.6283	1862.83	19.00	7.1	25	25	50	0.2566710		1,862.57	1,862.22
	1+926.00	6.00	8.57	A	PICV	1863.34	0.5142	1,863.34	25.00	7.1	25	25	50	0.4444		1,862.90	1,862.55
	1+940.00	14.00	1.46	A			0.2044	1863.54	11.0	7.1	25	25	50	0.0860310		1,863.45	1,863.10
	1+951.00	11.00	1.46	A	PTCV		0.1606	1,863.70								1,863.70	1,863.35

Nº 14 CÔNCAVA SIMÉTRICA	1+960.00	9.00	1.46	A			0.1314	1863.83									1,863.83	1,863.48
	1+963.44	3.44	1.46	A	PCCV		0.050224	1,863.88									1,863.88	1,863.53
	1+980.00	16.56	1.46	A			0.241776	1864.12	16.56	8.0	27.5	27.5	55	0.1981961			1,864.32	1,863.97
	1+990.94	10.94	1.46	A	PICV	1864.28	0.159724	1,864.28	27.50	8.0	27.5	27.5	55	0.5466			1,864.83	1,864.48
	2+000.00	9.06	9.41	A			0.852546	1865.13	18.440	8.0	27.5	27.5	55	0.2457516			1,865.38	1,865.03
	2+018.44	18.44	9.41	A	PTCV		1.735204	1866.87									1,866.87	1,866.52
	2+020.00	1.56	9.41	A			0.146796	1867.02								1,867.02	1,866.67	
	2+040.00	20.00	9.41	A			1.882	1,868.90								1,868.90	1,868.55	
	2+060.00	20.00	9.41	A			1.882	1,870.78								1,870.78	1,870.43	
	2+080.00	20.00	9.41	A			1.882	1,872.66								1,872.66	1,872.31	
	2+100.00	20.00	9.41	A			1.882	1,874.54								1,874.54	1,874.19	
	2+120.00	20.00	9.41	A			1.882	1,876.42								1,876.42	1,876.07	
	2+140.00	20.00	9.41	A			1.882	1,878.30								1,878.30	1,877.95	
	2+160.00	20.00	9.41	A			1.882	1,880.18								1,880.18	1,879.83	
	2+180.00	20.00	9.41	A			1.882	1,882.06								1,882.06	1,881.71	
Nº 15 CONVEXA SIMÉTRICA	2+198.93	18.93	9.41	A	PCCV		1.781313	1883.862								1,883.86	1,883.51	
	2+200.00	1.07	9.41	A			0.100687	1,883.96	1.07	5.4	32.5	32.5	65	0.0004729		1,883.96	1,883.61	
	2+220.00	20.00	9.41	A			1.882	1,885.84	21.1	5.4	32.5	32.5	65	0.1833834		1,885.66	1,885.31	
	2+231.43	11.43	9.41	A	PICV	1886.92	1.075563	1886.92	32.50	5.4	32.5	32.5	65	0.4363		1,886.48	1,886.13	
	2+240.00	8.57	4.04	A			0.346228	1,887.27	23.9	5.4	32.5	32.5	65	0.2365464		1,887.03	1,886.68	
	2+260.00	20.00	4.04	A			0.808	1,888.08	3.9	5.4	32.5	32.5	65	0.0063799		1,888.07	1,887.72	
	2+263.93	3.93	4.04	A	PTCV		0.158772	1888.24								1,888.24	1,887.89	
	2+280.00	16.07	4.04	A			0.649228	1,888.89								1,888.89	1,888.54	
	2+300.00	20.00	4.04	A			0.808	1,889.70								1,889.70	1,889.35	
	2+320.00	20.00	4.04	A			0.808	1,890.51								1,890.51	1,890.16	
	2+340.00	20.00	4.04	A			0.808	1,891.32								1,891.32	1,890.97	
	2+360.00	20.00	4.04	A			0.808	1,892.13								1,892.13	1,891.78	
	2+380.00	20.00	4.04	A			0.808	1,892.94								1,892.94	1,892.59	
	2+400.00	20.00	4.04	A			0.808	1,893.75								1,893.75	1,893.40	
	2+420.00	20.00	4.04	A			0.808	1,894.56								1,894.56	1,894.21	
	2+440.00	20.00	4.04	A			0.808	1,895.37								1,895.37	1,895.02	
	2+460.00	20.00	4.04	A			0.808	1,896.18								1,896.18	1,895.83	
	2+480.00	20.00	4.04	A			0.808	1,896.99								1,896.99	1,896.64	
	2+500.00	20.00	4.04	A			0.808	1,897.80								1,897.80	1,897.45	
	2+520.00	20.00	4.04	A			0.808	1,898.61								1,898.61	1,898.26	
	2+540.00	20.00	4.04	A			0.808	1,899.42								1,899.42	1,899.07	
	2+560.00	20.00	4.04	A			0.808	1,900.23								1,900.23	1,899.88	
Nº 16 CÔNCAVA SIMÉTRICA	2+565.16	5.16	4.04	A	PCCV		0.208464	1900.4								1,900.40	1,900.05	
	2+580.00	14.84	4.04	A			0.599536	1,901.00	14.84	2.4	50	50	100	0.0258765		1,901.03	1,900.68	
	2+600.00	20.00	4.04	A			0.808	1,901.81	34.84	2.4	50	50	100	0.1426245		1,901.95	1,901.60	
	2+615.16	15.16	4.04	A	PICV	1902.42	0.612464	1902.42	50.00	2.4	50	50	100	0.2938		1,902.71	1,902.36	
	2+620.00	4.84	6.39	A			0.309276	1,902.73	45.16	2.4	50	50	100	0.2396325		1,902.97	1,902.62	
	2+640.00	20.00	6.39	A			1.278	1,904.01	25.16	2.4	50	50	100	0.0743805		1,904.08	1,903.73	
	2+660.00	20.00	6.39	A			1.278	1,905.29	5.16	2.4	50	50	100	0.0031285		1,905.29	1,904.94	
	2+665.16	5.16	6.39	A	PTCV		0.329724	1905.62								1,905.62	1,905.27	
		2+680.00	14.84	6.39	A			0.948276	1,906.57								1,906.57	1,906.22
	2+700.00	20.00	6.39	A			1.278	1,907.85								1,907.85	1,907.50	
	2+720.00	20.00	6.39	A			1.278	1,909.13								1,909.13	1,908.78	
	2+740.00	20.00	6.39	A			1.278	1,910.41								1,910.41	1,910.06	
	2+760.00	20.00	6.39	A			1.278	1,911.69								1,911.69	1,911.34	

	2+780.00	20.00	6.39	A			1.278	1,912.97							1,912.97	1,912.62
	2+800.00	20.00	6.39	A			1.278	1,914.25							1,914.25	1,913.90
	2+820.00	20.00	6.39	A			1.278	1,915.53							1,915.53	1,915.18
N° 17 CONVEXA SIMÉTRICA	2+832.83	12.83	6.39	A	PCCV		0.819837	1916.35							1,916.35	1,916.00
	2+840.00	7.17	6.39	A			0.458163	1,916.81	7.17	5.5	50	50	100	0.0142403	1,916.80	1,916.45
	2+860.00	20.00	6.39	A			1.278	1,918.09	27.17	5.5	50	50	100	0.2044839	1,917.89	1,917.54
	2+880.00	20.00	6.39	A			1.278	1,919.37	47.2	5.5	50	50	100	0.6163275	1,918.75	1,918.40
	2+882.83	2.83	6.39	A	PICV	1919.51	0.180837	1919.55	50.00	5.5	50	50	100	0.6925	1,918.86	1,918.51
	2+900.00	17.17	0.85	A			0.145945	1,919.70	32.8	5.5	50	50	100	0.2985531	1,919.40	1,919.05
	2+920.00	20.00	0.85	A			0.17	1,919.87	12.8	5.5	50	50	100	0.0455967	1,919.82	1,919.47
	2+932.83	12.83	0.85	A	PTCV		0.109055	1919.98							1,919.98	1,919.63
	2+940.00	7.17	0.85	A			0.060945	1,920.04							1,920.04	1,919.69
	2+960.00	20.00	0.85	A			0.17	1,920.21							1,920.21	1,919.86
N° 18 CÔNCAVA SIMÉTRICA	2+967.69	7.69	0.85	A	PCCV		0.065365	1920.23							1,920.23	1,919.88
	2+980.00	12.31	0.85	A			0.104635	1,920.33	12.31	9.2	40	40	80	0.0866597	1,920.42	1,920.07
	3+000.00	20.00	0.85	A			0.17	1,920.50	32.31	9.2	40	40	80	0.5970010	1,921.10	1,920.75
	3+007.69	7.69	0.85	A	PICV	1920.57	0.065365	1920.57	40.00	9.2	40	40	80	0.9150	1,921.49	1,921.14
	3+020.00	12.31	10.00	A			1.231	1,921.80	27.69	9.2	40	40	80	0.4384772	1,922.24	1,921.89
	3+040.00	20.00	10.00	A			2	1,923.80	7.69	9.2	40	40	80	0.0338185	1,923.83	1,923.48
	3+047.69	7.69	10.00	A	PTCV		0.769	1924.57							1,924.57	1,924.22
	3+060.00	12.31	10.00	A			1.231	1,925.80							1,925.80	1,925.45
	3+080.00	20.00	10.00	A			2	1,927.80							1,927.80	1,927.45
	3+100.00	20.00	10.00	A			2	1,929.80							1,929.80	1,929.45
3+120.00	20.00	10.00	A			2	1,931.80							1,931.80	1,931.45	
3+140.00	20.00	10.00	A			2	1,933.80							1,933.80	1,933.45	
3+160.00	20.00	10.00	A			2	1,935.80							1,935.80	1,935.45	
3+180.00	20.00	10.00	A			2	1,937.80							1,937.80	1,937.45	
N° 19 CONVEXA SIMÉTRICA	3+180.47	0.47	10.00	A	PCCV		0.047	1937.85							1,937.85	1,937.50
	3+200.00	19.53	10.00	A			1.953	1,939.80	19.53	9.4	25	25	50	0.3592985	1,939.44	1,939.09
	3+205.47	5.47	10.00	A	PICV	1940.35	0.547	1940.35	25.00	9.4	25	25	50	0.5888	1,939.76	1,939.41
	3+220.00	14.53	0.58	A			0.084274	1,940.43	10.5	9.4	25	25	50	0.1032629	1,940.33	1,939.98
	3+230.47	10.47	0.58	A	PTCV		0.060726	1940.49							1,940.49	1,940.14
	3+240.00	9.53	0.58	A			0.055274	1,940.55							1,940.55	1,940.20
	3+260.00	20.00	0.58	A			0.116	1,940.67							1,940.67	1,940.32
	3+280.00	20.00	0.58	A			0.116	1,940.79							1,940.79	1,940.44
3+300.00	20.00	0.58	A			0.116	1,940.91							1,940.91	1,940.56	
N° 20 CÔNCAVA SIMÉTRICA	3+304.41	4.41	0.58	A	PCCV		0.025578	1940.925							1,940.93	1,940.58
	3+320.00	15.6	0.58	A			0.090422	1,941.02	15.59	6.2	25	25	50	0.1494746	1,941.17	1,940.82
	3+329.41	9.4	0.58	A	PICV	1941.07	0.054578	1941.07	25.00	6.2	25	25	50	0.3844	1,941.45	1,941.10
	3+340.00	10.6	6.73	A			0.712707	1,941.78	14.410	6.2	25	25	50	0.1277036	1,941.91	1,941.56
	3+354.41	14.41	6.73	A	PTCV		0.969793	1942.75							1,942.75	1,942.40
	3+360.00	5.59	6.73	A			0.376207	1,943.13							1,943.13	1,942.78
	3+380.00	20.00	6.73	A			1.346	1,944.48							1,944.48	1,944.13
	3+400.00	20.00	6.73	A			1.346	1,945.83							1,945.83	1,945.48
	3+420.00	20.00	6.73	A			1.346	1,947.18							1,947.18	1,946.83
	3+440.00	20.00	6.73	A			1.346	1,948.53							1,948.53	1,948.18
3+460.00	20.00	6.73	A			1.346	1,949.88							1,949.88	1,949.53	
3+480.00	20.00	6.73	A			1.346	1,951.23							1,951.23	1,950.88	
3+500.00	20.00	6.73	A			1.346	1,952.58							1,952.58	1,952.23	

INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

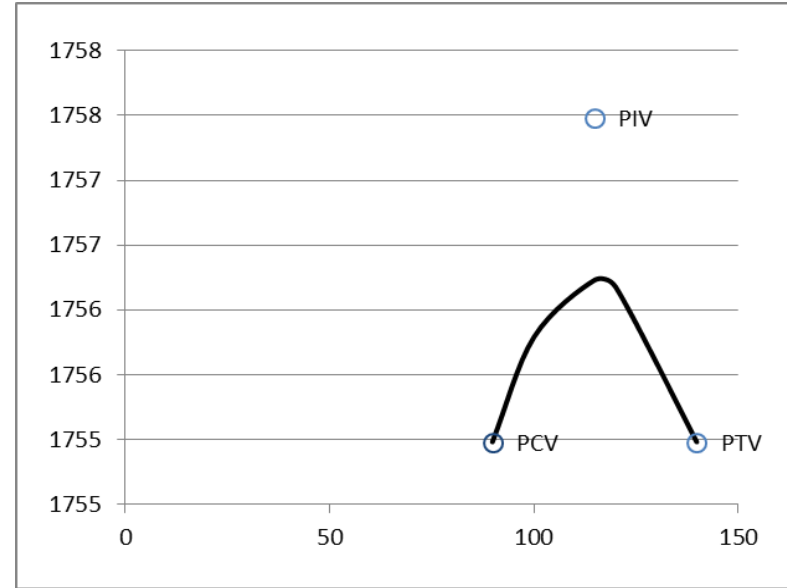
CÁLCULO DE LAS CURVAS VERTICALES

CURVA VERTICAL N° 01 CONVEXA SIMÉTRICA

Abscisa (m) :	K0+114.82	PIV
Cota (m) :	1757.480	
Pendiente de Entrada (%) :	10	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	-10	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

Longitud Total (m) :	50.000
Externa (m) :	-1.250
K Entrada :	2.500
K Salida :	2.500

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	89.82	1754.980
PIV :	114.82	1757.480
PTV :	139.82	1754.980
Cota Mínima :	89.82	1754.980
Cota Máxima :	114.82	1756.230



Tipo de Punto	Coordenadas					
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección	Cota	_pline	
PCV	89.820	1754.980	0.000	1754.980	89.8200,17549.8000	
	100	1755.998	-0.207	1755.791	100.0000,17557.907352	
PIV	114.820	1757.480	-1.250	1756.230	114.8200,17562.3000	
	120	1756.962	-0.786	1756.176	120.0000,17561.763352	
PTV	139.820	1754.980	0.000	1754.980	139.8200,17549.8000	

_circle 89.8200,17549.8000 5
 _circle 114.8200,17574.8000 5
 _circle 139.8200,17549.8000 5

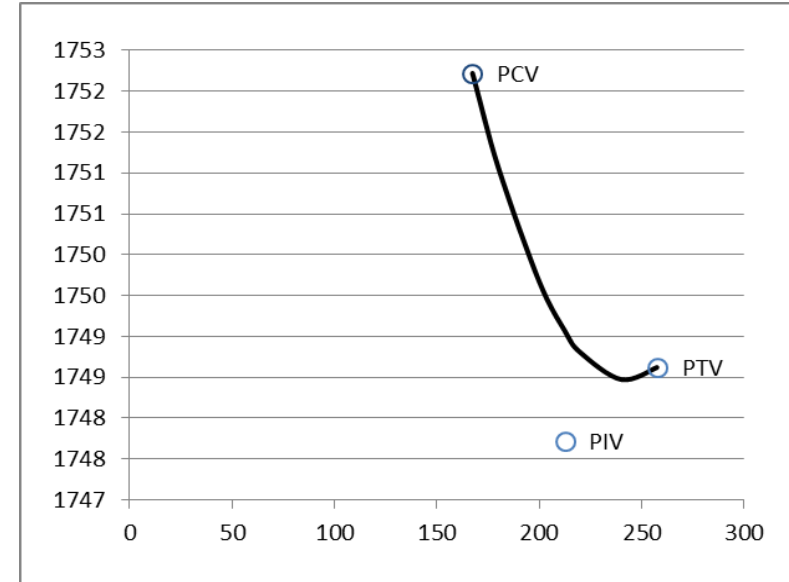
INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

CURVA VERTICAL N° 02

CÓNCAVA SIMÉTRICA

Abscisa (m) :	K0+212.37	PIV
Cota (m) :	1747.720	
Pendiente de Entrada (%) :	-10	
Longitud de Entrada (m) :	45.000	
Pendiente de Salida (%) :	2	
Longitud de Salida (m) :	45.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	90.000	
Externa (m) :	1.350	
K Entrada :	7.500	
K Salida :	7.500	
	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	167.37	1752.220
PIV :	212.37	1747.720
PTV :	257.37	1748.620
Cota Mínima :	240.00	1748.474
Cota Máxima :	167.37	1752.220



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	167.370	1752.220	0.000	1752.220	167.3700,17522.2000
	180	1750.957	0.106	1751.063	180.0000,17510.633446
	200	1748.957	0.710	1749.667	200.0000,17496.66811267
PIV	212.370	1747.720	1.350	1749.070	212.3700,17490.7000
	220	1747.873	0.931	1748.804	220.0000,17488.03611267
	240	1748.273	0.201	1748.474	240.0000,17484.737446
PTV	257.370	1748.620	0.000	1748.620	257.3700,17486.2000

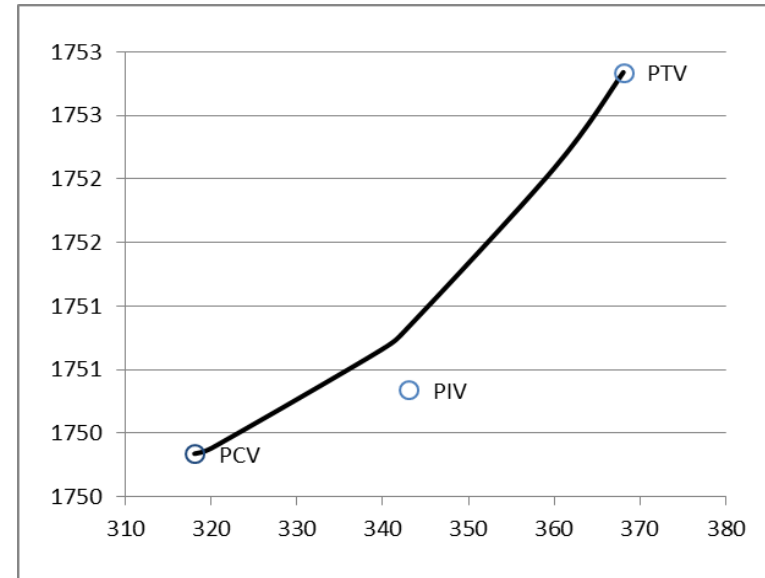
_circle 167.3700,17522.2000 5
_circle 212.3700,17477.2000 5
_circle 257.3700,17486.2000 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 03
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K0+343.06	PIV
Cota (m) :	1750.340	
Pendiente de Entrada (%) :	2	
Longitud de Entrada (m) :		
	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	10	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	50.000	
Externa (m) :	0.500	
K Entrada :	6.250	
K Salida :	6.250	
	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	318.06	1749.840
PIV :	343.06	1750.340
PTV :	368.06	1752.840
Cota Mínima :	318.06	1749.840
Cota Máxima :	368.06	1752.840



Tipo de Punto	Abscisa	Coordenadas		Corrección	Cota	_pline
		Cota Tangente				
PCV	318.060	1749.840	0.000	1749.840	318.0600,17498.4000	
	320	1749.879	0.003	1749.882	320.0000,17498.8181088	
	340	1750.279	0.385	1750.664	340.0000,17506.6389088	
PIV	343.060	1750.340	0.500	1750.840	343.0600,17508.4000	
	360	1752.034	0.052	1752.086	360.0000,17520.8597088	
PTV	368.060	1752.840	0.000	1752.840	368.0600,17528.4000	
					_circle 318.0600,17498.4000 5	
					_circle 343.0600,17503.4000 5	
					_circle 368.0600,17528.4000 5	

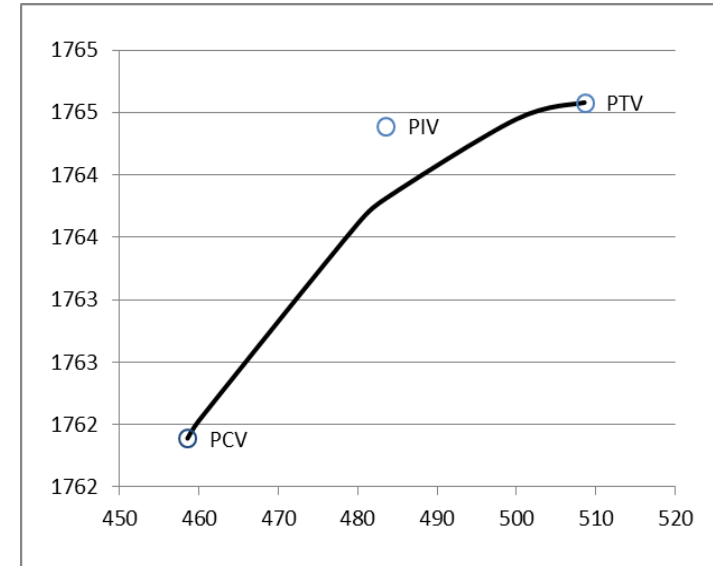
INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 04
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K0+483.55	PIV
Cota (m) :	1764.390	
Pendiente de Entrada (%) :	10	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	0.76	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	50.000	
Externa (m) :	-0.578	
K Entrada :	5.411	
K Salida :	5.411	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	458.55	1761.890
PIV :	483.55	1764.390
PTV :	508.55	1764.580
Cota Mínima :	458.55	1761.890
Cota Máxima :	508.55	1764.580



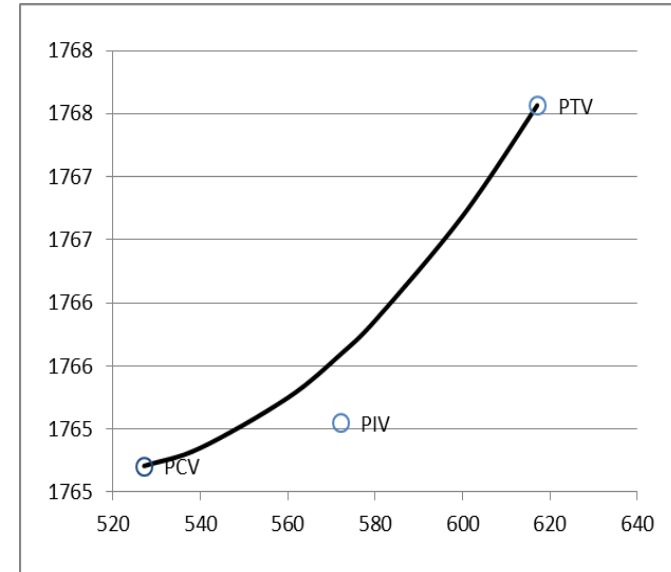
Tipo de Punto	Coordenadas					
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección	Cota	_pline	
PCV	458.550	1761.890	0.000	1761.890	458.5500,17618.9000	5
	460	1762.035	-0.002	1762.033	460.0000,17620.3305729	
	480	1764.035	-0.425	1763.610	480.0000,17636.0986529	
PIV	483.550	1764.390	-0.578	1763.813	483.5500,17638.1250	
	500	1764.515	-0.068	1764.447	500.0000,17644.4747329	
PTV	508.550	1764.580	0.000	1764.580	508.5500,17645.8000	5
					_circle 458.5500,17618.9000	5
					_circle 483.5500,17643.9000	5
					_circle 508.5500,17645.8000	5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 05
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K0+572.12	PIV
Cota (m) :	1765.050	
Pendiente de Entrada (%) :	0.76	
Longitud de Entrada (m) :	45.000	
Pendiente de Salida (%) :	5.59	
Longitud de Salida (m) :	45.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	90.000	
Externa (m) :	0.543	
K Entrada :	18.634	
K Salida :	18.634	
	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	527.12	1764.708
PIV :	572.12	1765.050
PTV :	617.12	1767.566
Cota Mínima :	527.12	1764.708
Cota Máxima :	617.12	1767.566



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	527.120	1764.708	0.000	1764.708	527.1200,17647.0800
	540	1764.806	0.045	1764.850	540.0000,17648.50402997
	560	1764.958	0.290	1765.248	560.0000,17652.47981664
PIV	572.120	1765.050	0.543	1765.593	572.1200,17655.93375
	580	1765.490	0.370	1765.860	580.0000,17658.60226997
	600	1766.608	0.079	1766.687	600.0000,17666.87138997
PTV	617.120	1767.566	0.000	1767.566	617.1200,17675.6550

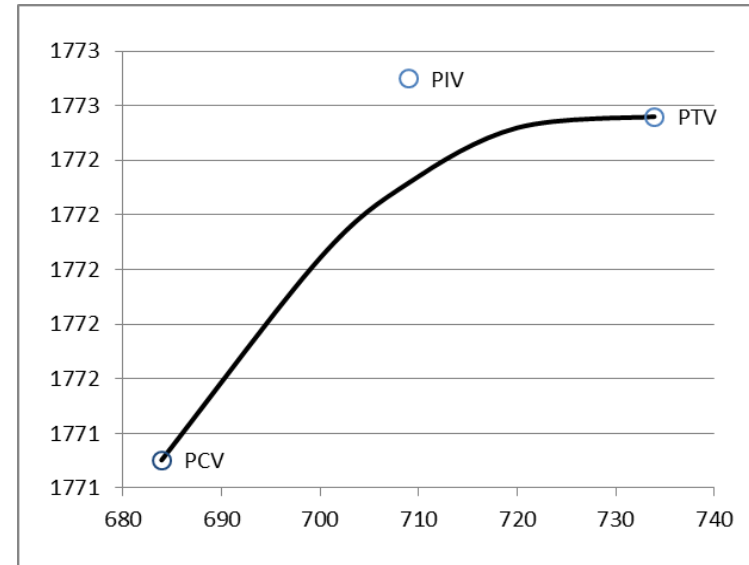
_circle 527.1200,17647.0800 5
 _circle 572.1200,17650.5000 5
 _circle 617.1200,17675.6550 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 06
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K0+708.92	PIV
Cota (m) :	1772.700	
Pendiente de Entrada (%) :	5.59	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	-0.56	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	50.000	
Externa (m) :	-0.384	
K Entrada :	8.130	
K Salida :	8.130	
	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	683.92	1771.303
PIV :	708.92	1772.700
PTV :	733.92	1772.560
Cota Mínima :	683.92	1771.303
Cota Máxima :	733.92	1772.560



Tipo de Punto	Coordenadas				Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección			
PCV	683.920	1771.303	0.000		1771.303	683.9200,17713.0250
	700	1772.201	-0.159		1772.042	700.0000,17720.42353664
PIV	708.920	1772.700	-0.384		1772.316	708.9200,17723.15625
	720	1772.638	-0.119		1772.519	720.0000,17725.18785664
PTV	733.920	1772.560	0.000		1772.560	733.9200,17725.6000

_circle 683.9200,17713.0250 5
 _circle 708.9200,17727.0000 5
 _circle 733.9200,17725.6000 5

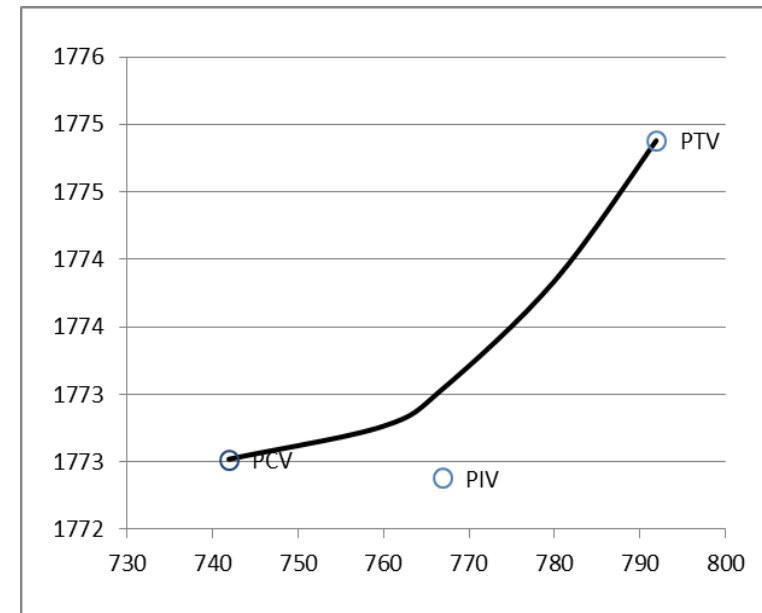
INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 07
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K0+766.88	PIV
Cota (m) :	1772.380	
Pendiente de Entrada (%) :	-0.56	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	10	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	50.000	
Externa (m) :	0.660	
K Entrada :	4.735	
K Salida :	4.735	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	741.88	1772.520
PIV :	766.88	1772.380
PTV :	791.88	1774.880
Cota Mínima :	741.88	1772.520
Cota Máxima :	791.88	1774.880



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	741.880	1772.520	0.000	1772.520	741.8800,17725.2000
	760	1772.419	0.347	1772.765	760.0000,17727.65249126
PIV	766.880	1772.380	0.660	1773.040	766.8800,17730.4000
	780	1773.692	0.149	1773.841	780.0000,17738.41037926
PTV	791.880	1774.880	0.000	1774.880	791.8800,17748.8000

_circle 741.8800,17725.2000 5
_circle 766.8800,17723.8000 5
_circle 791.8800,17748.8000 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

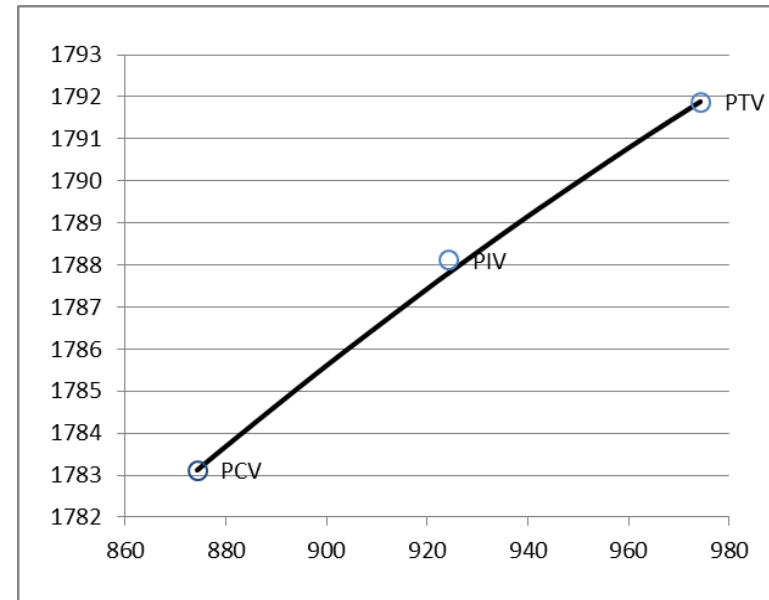
**CURVA VERTICAL N° 08
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K0+924.30	PIV
Cota (m) :	1788.120	
Pendiente de Entrada (%) :	10	
Longitud de Entrada (m) :	50.000	
Pendiente de Salida (%) :	7.53	
Longitud de Salida (m) :	50.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

ELEMENTOS DE LA CURVA

Longitud Total (m) :	100.000
Externa (m) :	-0.309
K Entrada :	40.486
K Salida :	40.486

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	874.30	1783.120
PIV :	924.30	1788.120
PTV :	974.30	1791.885
Cota Mínima :	874.30	1783.120
Cota Máxima :	974.30	1791.885



Tipo de Punto	Coordenadas				Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección			
PCV	874.300	1783.120	0.000	1783.120	874.3000,17831.2000	
	880	1783.690	-0.004	1783.686	880.0000,17836.85987485	
	900	1785.690	-0.082	1785.608	900.0000,17856.08429485	
	920	1787.690	-0.258	1787.432	920.0000,17874.32071485	
PIV	924.300	1788.120	-0.309	1787.811	924.3000,17878.1125	
	940	1789.302	-0.145	1789.157	940.0000,17891.56913485	
	960	1790.808	-0.025	1790.783	960.0000,17907.82955485	
PTV	974.300	1791.885	0.000	1791.885	974.3000,17918.8500	

_circle 874.3000,17831.2000 5
 _circle 924.3000,17881.2000 5
 _circle 974.3000,17918.8500 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 09
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K1+080.14	PIV
Cota (m) :	1799.860	
Pendiente de Entrada (%) :	7.53	
Longitud de Entrada (m) :	40.000	
Pendiente de Salida (%) :	9.36	
Longitud de Salida (m) :	40.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	80.000	
Externa (m) :	0.183	
K Entrada :	43.716	
K Salida :	43.716	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	1040.14	1796.848
PIV :	1080.14	1799.860
PTV :	1120.14	1803.604
Cota Mínima :	1040.14	1796.848
Cota Máxima :	1120.14	1803.604

	Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
		Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV		1040.140	1796.848	0.000	1796.848	1040.1400,17968.4800
		1060	1798.343	0.045	1798.389	1060.0000,17983.88569742
		1080	1799.849	0.182	1800.031	1080.0000,18000.31179242
PIV		1080.140	1799.860	0.183	1800.043	1080.1400,18000.4300
		1100	1801.719	0.046	1801.765	1100.0000,18017.65288742
		1120	1803.591	0.000	1803.591	1120.0000,18035.90898242
PTV		1120.140	1803.604	0.000	1803.604	1120.1400,18036.0400

_circle 1040.1400,17968.4800 5
 _circle 1080.1400,17998.6000 5
 _circle 1120.1400,18036.0400 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

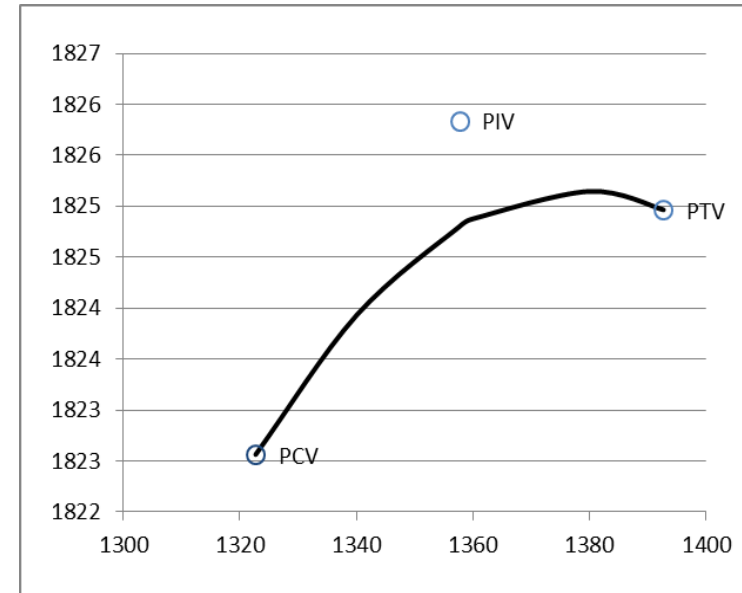
ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 10
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K1+357.70	PIV
Cota (m) :	1825.840	
Pendiente de Entrada (%) :	9.36	
Longitud de Entrada (m) :	35.000	
Pendiente de Salida (%) :	-2.5	
Longitud de Salida (m) :	35.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	70.000	
Externa (m) :	-1.038	
K Entrada :	5.902	
K Salida :	5.902	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	1322.70	1822.564
PIV :	1357.70	1825.840
PTV :	1392.70	1824.965
Cota Mínima :	1322.70	1822.564
Cota Máxima :	1380.00	1825.146

Tipo de Punto	Coordenadas		
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección
PCV	1322.700	1822.564	0.000
	1340	1824.183	-0.254
PIV	1357.700	1825.840	-1.038
	1360	1825.783	-0.906
PTV	1380	1825.283	-0.137
	1392.700	1824.965	0.000



Cota	_pline
1822.564	1322.7000,18225.6400
1823.930	1340.0000,18239.29738614
1824.802	1357.7000,18248.0225
1824.877	1360.0000,18248.76658614
1825.146	1380.0000,18251.45864329
1824.965	1392.7000,18249.6500
	_circle 1322.7000,18225.6400 5
	_circle 1357.7000,18258.4000 5
	_circle 1392.7000,18249.6500 5

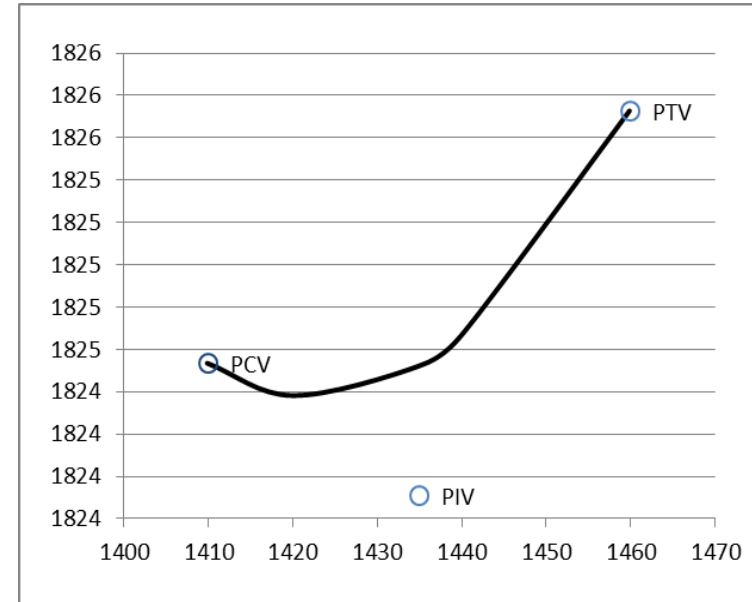
INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 11
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K1+434.85	PIV
Cota (m) :	1823.910	
Pendiente de Entrada (%) :	-2.5	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	7.27	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	50.000	
Externa (m) :	0.611	
K Entrada :	5.118	
K Salida :	5.118	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	1409.85	1824.535
PIV :	1434.85	1823.910
PTV :	1459.85	1825.728
Cota Mínima :	1420.00	1824.382
Cota Máxima :	1459.85	1825.728



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	1409.850	1824.535	0.000	1824.535	1409.8500,18245.3500
	1420	1824.281	0.101	1824.382	1420.0000,18243.81902983
PIV	1434.850	1823.910	0.611	1824.521	1434.8500,18245.20625
	1440	1824.284	0.385	1824.669	1440.0000,18246.69364983
PTV	1459.850	1825.728	0.000	1825.728	1459.8500,18257.2750

_circle 1409.8500,18245.3500 5
_circle 1434.8500,18239.1000 5
_circle 1459.8500,18257.2750 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

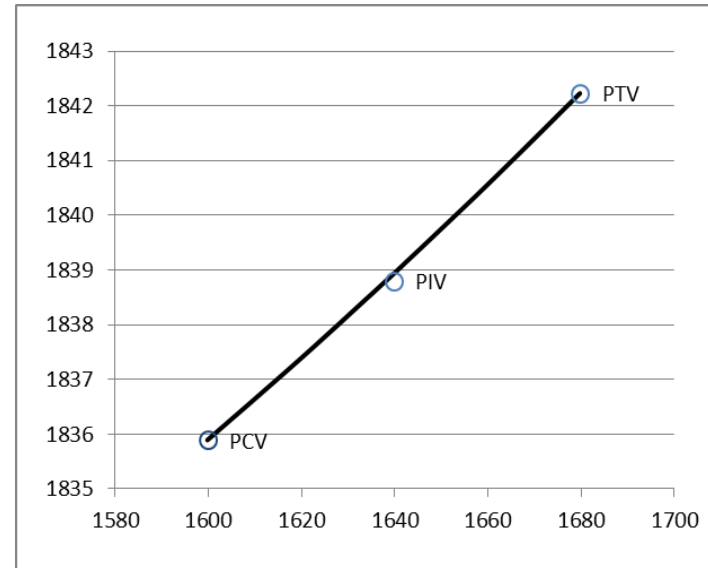
ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 12
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K1+639.78	PIV
Cota (m) :	1838.800	
Pendiente de Entrada (%) :	7.27	
Longitud de Entrada (m) :	40.000	
Pendiente de Salida (%) :	8.57	
Longitud de Salida (m) :	40.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

Longitud Total (m) :	80.000
Externa (m) :	0.130
K Entrada :	61.538
K Salida :	61.538

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	1599.78	1835.892
PIV :	1639.78	1838.800
PTV :	1679.78	1842.228
Cota Mínima :	1599.78	1835.892
Cota Máxima :	1679.78	1842.228



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	1599.780	1835.892	0.000	1835.892	1599.7800,18358.9200
	1600	1835.908	0.000	1835.908	1600.0000,18359.07997933
	1620	1837.362	0.033	1837.395	1620.0000,18373.95212933
PIV	1639.780	1838.800	0.130	1838.930	1639.7800,18389.3000
	1640	1838.819	0.129	1838.947	1640.0000,18389.47427933
	1660	1840.533	0.032	1840.565	1660.0000,18405.64642933
PTV	1679.780	1842.228	0.000	1842.228	1679.7800,18422.2800
					_circle 1599.7800,18358.9200 5
					_circle 1639.7800,18388.0000 5
					_circle 1679.7800,18422.2800 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

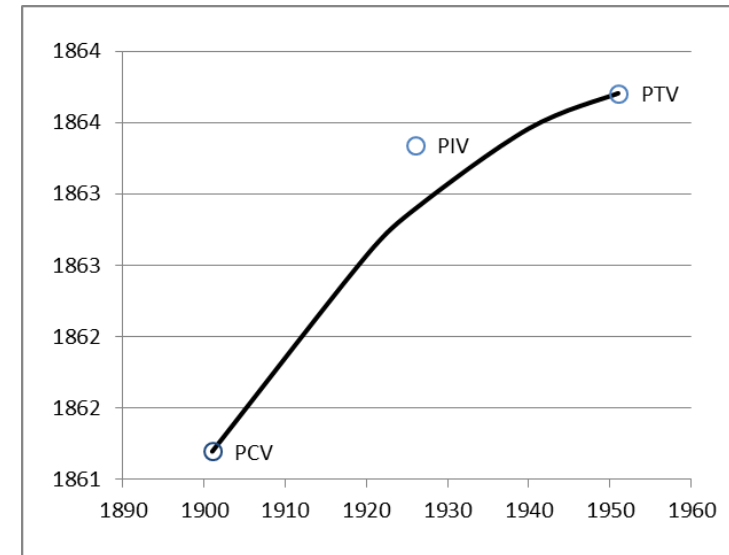
**CURVA VERTICAL N° 13
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K1+926.00	PIV
Cota (m) :	1863.340	
Pendiente de Entrada (%) :	8.57	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	1.46	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

ELEMENTOS DE LA CURVA

Longitud Total (m) :	50.000
Externa (m) :	-0.444
K Entrada :	7.032
K Salida :	7.032

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	1901.00	1861.198
PIV :	1926.00	1863.340
PTV :	1951.00	1863.705
Cota Mínima :	1901.00	1861.198
Cota Máxima :	1951.00	1863.705



Tipo de Punto	Abscisa	Coordenadas		Corrección	Cota	_pline
		Cota Tangente				
PCV	1901.000	1861.198		0.000	1861.198	1901.0000,18611.9750
	1920	1862.826		-0.257	1862.569	1920.0000,18625.69129
PIV	1926.000	1863.340		-0.444	1862.896	1926.0000,18628.95625
	1940	1863.544		-0.086	1863.458	1940.0000,18634.58369
PTV	1951.000	1863.705		0.000	1863.705	1951.0000,18637.0500

_circle 1901.0000,18611.9750 5
_circle 1926.0000,18633.4000 5
_circle 1951.0000,18637.0500 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

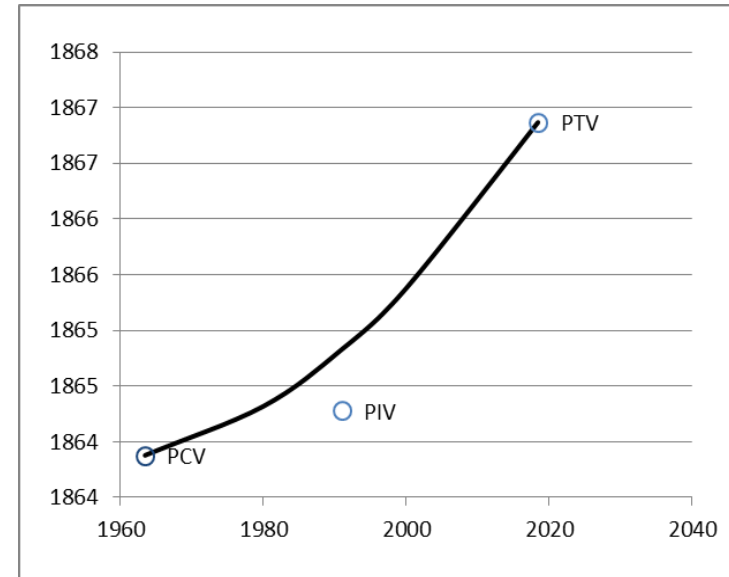
**CURVA VERTICAL N° 14
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K1+990.94	PIV
Cota (m) :	1864.280	
Pendiente de Entrada (%) :	1.46	
Longitud de Entrada (m) :	27.500	
Pendiente de Salida (%) :	9.41	
Longitud de Salida (m) :	27.500	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	55.000	
Externa (m) :	0.547	
K Entrada :	6.918	
K Salida :	6.918	

ELEMENTOS DE LA CURVA

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	1963.44	1863.879
PIV :	1990.94	1864.280
PTV :	2018.44	1866.868
Cota Mínima :	1963.44	1863.879
Cota Máxima :	2018.44	1866.868

Tipo de Punto	Coordenadas		
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección
PCV	1963.440	1863.879	0.000
	1980	1864.120	0.198
PIV	1990.940	1864.280	0.547
	2000	1865.133	0.246
PTV	2018.440	1866.868	0.000



Cota	_pline
1863.879	1963.4400,18638.7850
1864.318	1980.0000,18643.18472102
1864.827	1990.9400,18648.265625
1865.378	2000.0000,18653.78297556
1866.868	2018.4400,18668.6775
	_circle 1963.4400,18638.7850 5
	_circle 1990.9400,18642.8000 5
	_circle 2018.4400,18668.6775 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

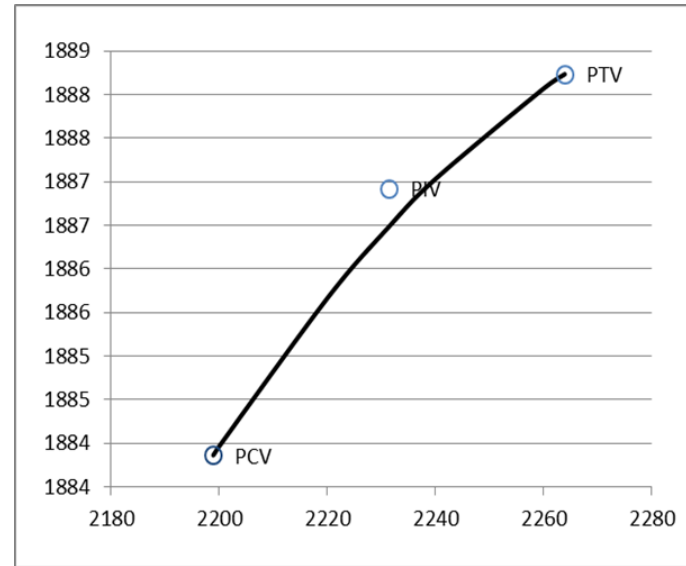
**CURVA VERTICAL N° 15
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m):	K2+231.43	PIV
Cota (m):	1886.920	
Pendiente de Entrada (%):	9.41	
Longitud de Entrada (m):	32.500	
Pendiente de Salida (%):	4.04	
Longitud de Salida (m):	32.500	
Incremento en Abscisa do (m):	20	

ELEMENTOS DE LA CURVA

Longitud Total (m):	65.000
Externa (m):	-0.436
K Entrada:	12.104
K Salida:	12.104

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV:	2198.93	1883.862
PIV:	2231.43	1886.920
PTV:	2263.93	1888.233
Cota Mínima:	2198.93	1883.862
Cota Máxima:	2263.93	1888.233



Tipo de Punto	Coordenadas				Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección			
PCV	2198.930	1883.862	0.000		1883.862	2198.9300,18838.6175
	2200	1883.962	0.000		1883.962	2200.0000,18839.61964068
	2220	1885.844	-0.183		1885.661	2220.0000,18856.61053607
PIV	2231.430	1886.920	-0.436		1886.484	2231.4300,18864.836875
	2240	1887.266	-0.237		1887.030	2240.0000,18870.29681607
	2260	1888.074	-0.006		1888.068	2260.0000,18880.67848068
PTV	2263.930	1888.233	0.000		1888.233	2263.9300,18882.3300

_circle 2198.9300,18838.6175 5
_circle 2231.4300,18869.2000 5
_circle 2263.9300,18882.3300 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

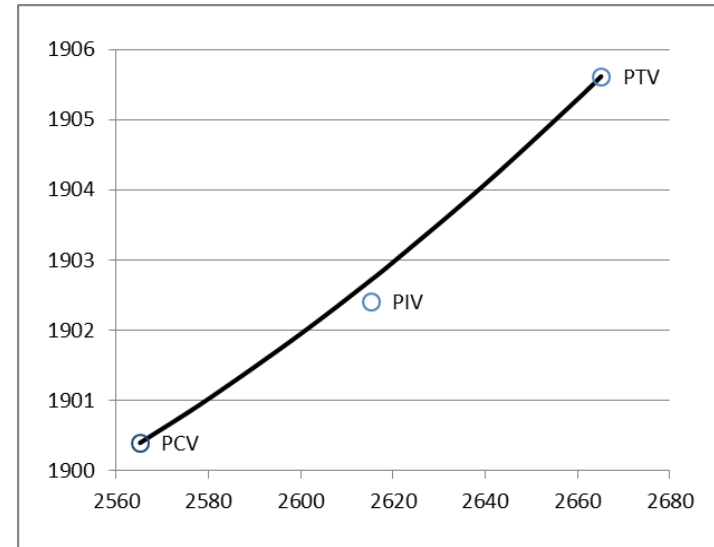
ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 16
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K2+615.16	PIV
Cota (m) :	1902.420	
Pendiente de Entrada (%) :	4.04	
Longitud de Entrada (m) :	50.000	
Pendiente de Salida (%) :	6.39	
Longitud de Salida (m) :	50.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

Longitud Total (m) :	100.000
Externa (m) :	0.294
K Entrada :	42.553
K Salida :	42.553

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	2565.16	1900.400
PIV :	2615.16	1902.420
PTV :	2665.16	1905.615
Cota Mínima :	2565.16	1900.400
Cota Máxima :	2665.16	1905.615



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	2565.160	1900.400	0.000	1900.400	2565.1600,19004.0000
	2580	1901.000	0.026	1901.025	2580.0000,19010.25412508
	2600	1901.808	0.143	1901.950	2600.0000,19019.50160508
PIV	2615.160	1902.420	0.294	1902.714	2615.1600,19027.1375
	2620	1902.729	0.240	1902.969	2620.0000,19029.68908508
	2640	1904.007	0.074	1904.082	2640.0000,19040.81656508
	2660	1905.285	0.003	1905.288	2660.0000,19052.88404508
PTV	2665.160	1905.615	0.000	1905.615	2665.1600,19056.1500

_circle 2565.1600,19004.0000 5
_circle 2615.1600,19024.2000 5
_circle 2665.1600,19056.1500 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

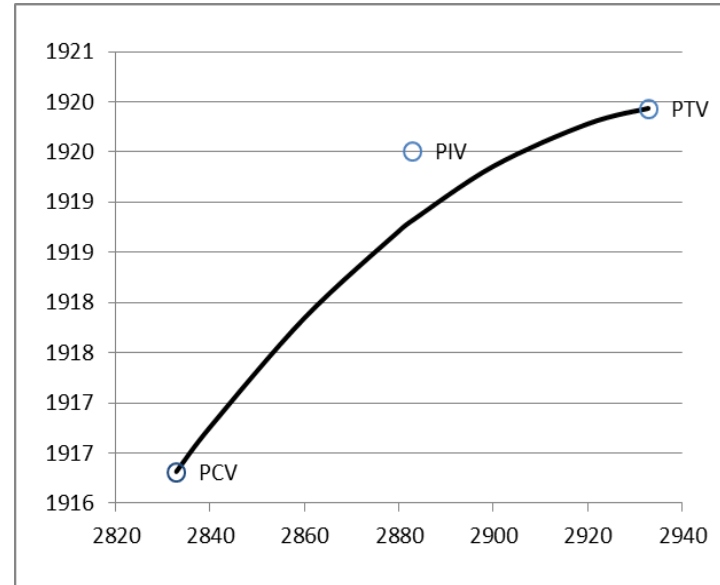
ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 17
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K2+882.83	PIV
Cota (m) :	1919.510	
Pendiente de Entrada (%) :	6.39	
Longitud de Entrada (m) :	50.000	
Pendiente de Salida (%) :	0.85	
Longitud de Salida (m) :	50.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

Longitud Total (m) :	100.000
Externa (m) :	-0.693
K Entrada :	18.051
K Salida :	18.051

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	2832.83	1916.315
PIV :	2882.83	1919.510
PTV :	2932.83	1919.935
Cota Mínima :	2832.83	1916.315
Cota Máxima :	2932.83	1919.935



Tipo de Punto	Coordenadas			
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección	Cota
PCV	2832.830	1916.315	0.000	1916.315
	2840	1916.773	-0.014	1916.759
	2860	1918.051	-0.204	1917.847
	2880	1919.329	-0.616	1918.713
PIV	2882.830	1919.510	-0.693	1918.818
	2900	1919.656	-0.299	1919.357
	2920	1919.826	-0.046	1919.780
PTV	2932.830	1919.935	0.000	1919.935

```

_pline
2832.8300,19163.1500
2840.0000,19167.58922735
2860.0000,19178.46679135
2880.0000,19187.12835535
2882.8300,19188.1750
2900.0000,19193.57391935
2920.0000,19197.80348335
2932.8300,19199.3500

_circle 2832.8300,19163.1500 5
_circle 2882.8300,19195.1000 5
_circle 2932.8300,19199.3500 5

```

INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

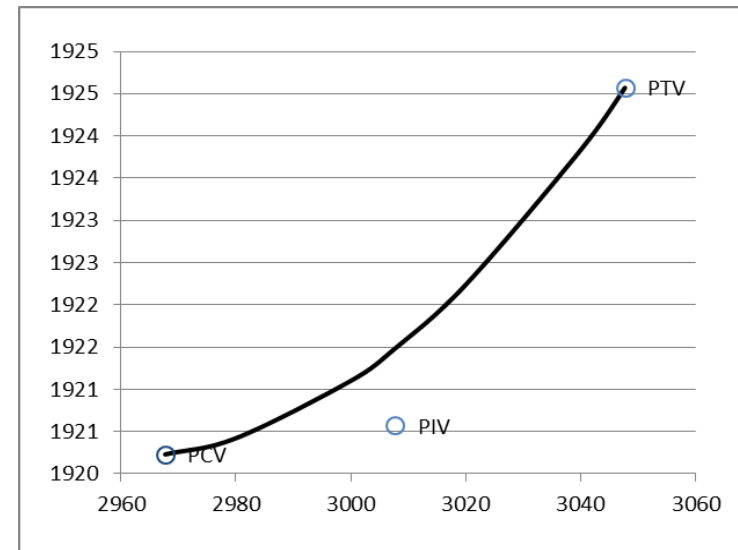
**CURVA VERTICAL N° 18
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K3+007.69	PIV
Cota (m) :	1920.570	
Pendiente de Entrada (%) :	0.85	
Longitud de Entrada (m) :	40.000	
Pendiente de Salida (%) :	10	
Longitud de Salida (m) :	40.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

Longitud Total (m) :	80.000
Externa (m) :	0.915
K Entrada :	8.743
K Salida :	8.743

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	2967.69	1920.230
PIV :	3007.69	1920.570
PTV :	3047.69	1924.570
Cota Mínima :	2967.69	1920.230
Cota Máxima :	3047.69	1924.570

Tipo de Punto	Abscisa	Coordenadas		Corrección
		Cota Tangente		
PCV	2967.690	1920.230	0.000	
	2980	1920.335	0.087	
	3000	1920.505	0.597	
PIV	3007.690	1920.570	0.915	
	3020	1921.801	0.438	
	3040	1923.801	0.034	
PTV	3047.690	1924.570	0.000	



1923.835 3040.000,19238.34818457
1924.570 3047.6900,19245.7000

_circle 2967.6900,19202.3000 5
_circle 3007.6900,19205.7000 5
_circle 3047.6900,19245.7000 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 19
CONVEXA SIMÉTRICA**

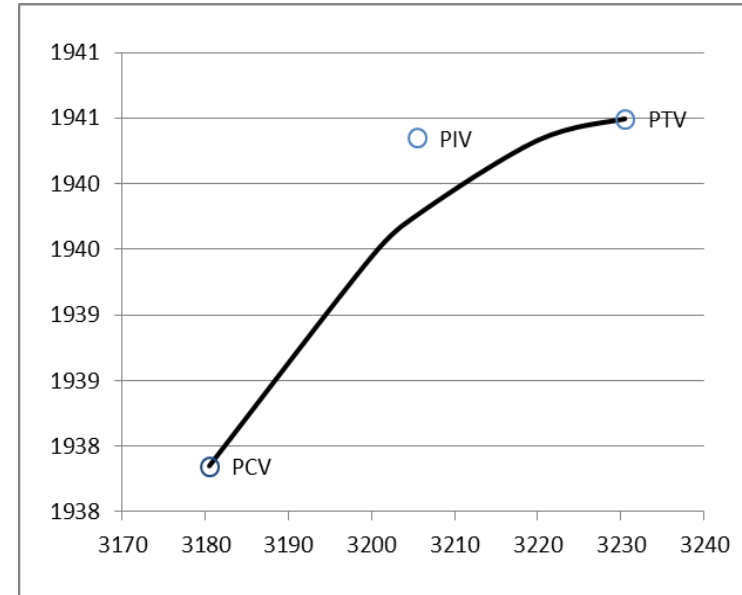
Abscisa (m) :	K3+205.47	PIV
Cota (m) :	1940.350	
Pendiente de Entrada (%) :		
	10	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	0.58	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

Longitud Total (m) :	50.000
Externa (m) :	-0.589
K Entrada :	5.308
K Salida :	5.308

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	3180.47	1937.850
PIV :	3205.47	1940.350
PTV :	3230.47	1940.495
Cota Mínima :	3180.47	1937.850
Cota Máxima :	3230.47	1940.495

ELEMENTOS DE LA CURVA

Tipo de Punto	Coordenadas			
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección	
PCV	3180.470	1937.850	0.000	
	3200	1939.803	-0.359	
PIV	3205.470	1940.350	-0.589	
	3220	1940.434	-0.103	
PTV	3230.470	1940.495	0.000	



Cota	_pline
1937.850	3180.4700,19378.5000
1939.444	3200.0000,19394.43701512
1939.761	3205.4700,19397.6125
1940.331	3220.0000,19403.31011112
1940.495	3230.4700,19404.9500
	_circle 3180.4700,19378.5000 5
	_circle 3205.4700,19403.5000 5
	_circle 3230.4700,19404.9500 5

**CURVA VERTICAL N° 20
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

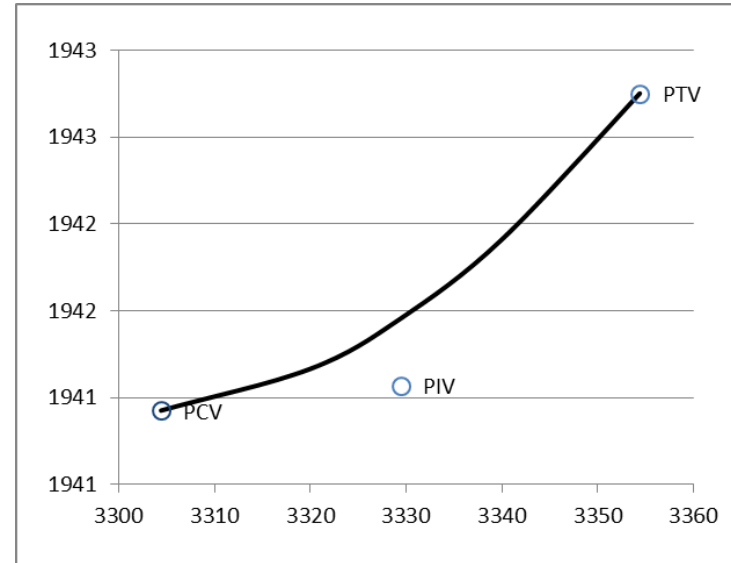
INFORMACIÓN DE LA CURVA

Abscisa (m) :	K3+329.41	PIV
Cota (m) :	1941.070	
Pendiente de Entrada (%) :	0.58	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	6.73	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

ELEMENTOS DE LA CURVA

Longitud Total (m) :	50.000
Externa (m) :	0.384
K Entrada :	8.130
K Salida :	8.130

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	3304.41	1940.925
PIV :	3329.41	1941.070
PTV :	3354.41	1942.753
Cota Mínima :	3304.41	1940.925
Cota Máxima :	3354.41	1942.753



Tipo de Punto	Coordenadas			
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección	Cota
PCV	3304.410	1940.925	0.000	1940.925
	3320	1941.015	0.149	1941.165
PIV	3329.410	1941.070	0.384	1941.454
	3340	1941.783	0.128	1941.910
PTV	3354.410	1942.753	0.000	1942.753

```

_pline
3304.4100,19409.2500
3320.0000,19411.64896582
3329.4100,19414.54375
3340.0000,19419.10410582
3354.4100,19427.5250

_circle 3304.4100,19409.2500 5
_circle 3329.4100,19410.7000 5
_circle 3354.4100,19427.5250 5
    
```

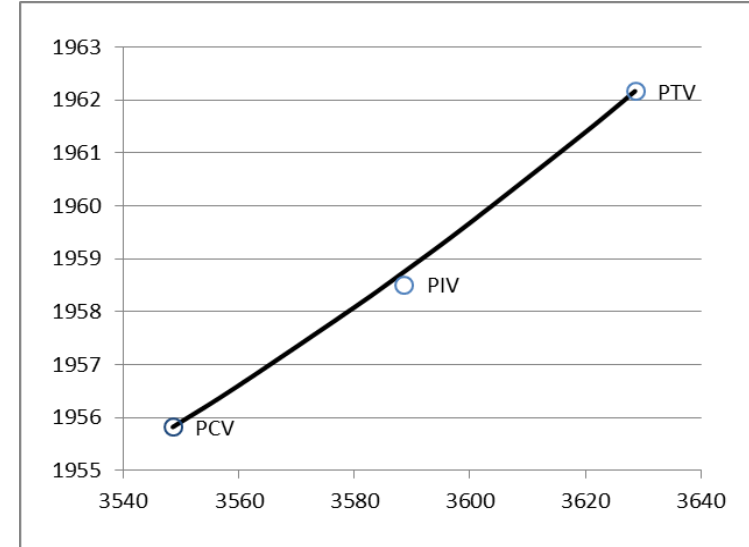
INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 21
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K3+588.57	PIV
Cota (m) :	1958.510	
Pendiente de Entrada (%) :	6.73	
Longitud de Entrada (m) :	40.000	
Pendiente de Salida (%) :	9.15	
Longitud de Salida (m) :	40.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	80.000	
Externa (m) :	0.242	
K Entrada :	33.058	
K Salida :	33.058	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	3548.57	1955.818
PIV :	3588.57	1958.510
PTV :	3628.57	1962.170
Cota Mínima :	3548.57	1955.818
Cota Máxima :	3628.57	1962.170



Tipo de Punto	Coordenadas			Cota	_pline
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección		
PCV	3548.570	1955.818	0.000	1955.818	3548.5700,19558.1800
	3560	1956.587	0.020	1956.607	3560.0000,19566.06999041
	3580	1957.933	0.149	1958.083	3580.0000,19580.82650541
PIV	3588.570	1958.510	0.242	1958.752	3588.5700,19587.5200
	3600	1959.556	0.123	1959.679	3600.0000,19596.79302041
	3620	1961.386	0.011	1961.397	3620.0000,19613.96953541
PTV	3628.570	1962.170	0.000	1962.170	3628.5700,19621.7000

_circle 3548.5700,19558.1800 5
 _circle 3588.5700,19585.1000 5
 _circle 3628.5700,19621.7000 5

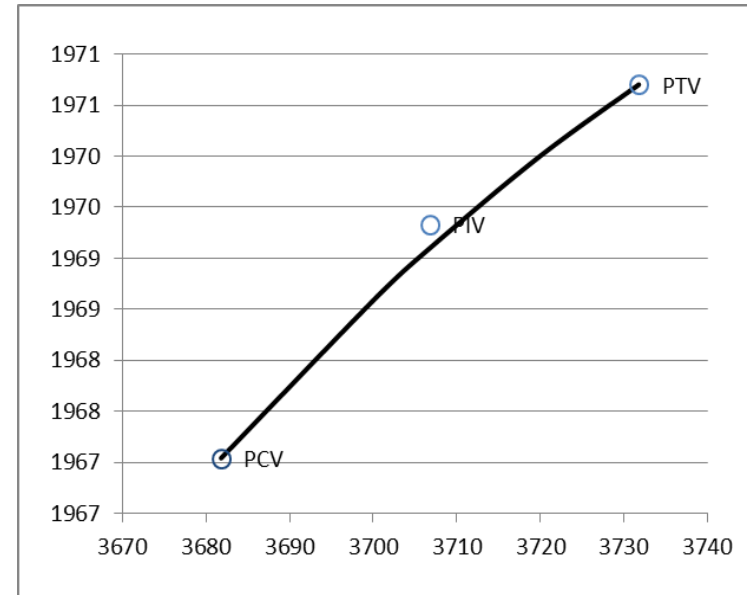
INFORMACIÓN DE LA CURVA

ELEMENTOS DE LA CURVA

**CURVA VERTICAL N° 22
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K3+706.79	PIV
Cota (m) :	1969.330	
Pendiente de Entrada (%) :	9.15	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	5.49	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	
Longitud Total (m) :	50.000	
Externa (m) :	-0.229	
K Entrada :	13.661	
K Salida :	13.661	

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	3681.79	1967.043
PIV :	3706.79	1969.330
PTV :	3731.79	1970.703
Cota Mínima :	3681.79	1967.043
Cota Máxima :	3731.79	1970.703



Tipo de Punto	Coordenadas		
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección
PCV	3681.790	1967.043	0.000
	3700	1968.709	-0.121
PIV	3706.790	1969.330	-0.229
	3720	1970.055	-0.051
PTV	3731.790	1970.703	0.000

Cota	_pline
1967.043	3681.7900,19670.4250
1968.587	3700.0000,19685.87347899
1969.101	3706.7900,19691.0125
1970.004	3720.0000,19700.04353499
1970.703	3731.7900,19707.0250

_circle 3681.7900,19670.4250 5
_circle 3706.7900,19693.3000 5
_circle 3731.7900,19707.0250 5

**CURVA VERTICAL N° 23
CÓNCAVA SIMÉTRICA**

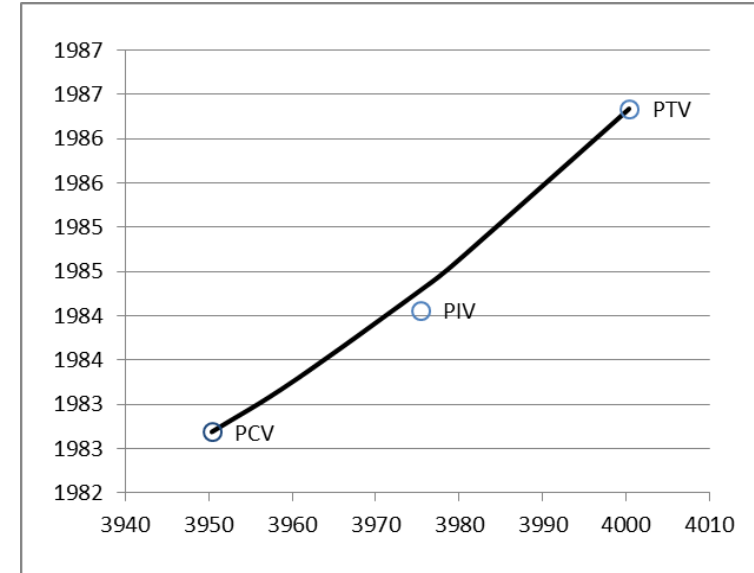
INFORMACIÓN DE LA CURVA

Abscisa (m) :	K3+975.35	PIV
Cota (m) :	1984.060	
Pendiente de Entrada (%) :	5.49	
Longitud de Entrada (m) :		
	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	9.12	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

ELEMENTOS DE LA CURVA

Longitud Total (m) :	50.000
Externa (m) :	0.227
K Entrada :	13.774
K Salida :	13.774

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	3950.35	1982.688
PIV :	3975.35	1984.060
PTV :	4000.35	1986.340
Cota Mínima :	3950.35	1982.688
Cota Máxima :	4000.35	1986.340



Tipo de Punto	Abscisa	Coordenadas	
		Cota Tangente	Corrección
PCV	3950.350	1982.688	0.000
	3960	1983.217	0.034
PIV	3975.350	1984.060	0.227
	3980	1984.484	0.150
PTV	4000	1986.308	0.000
	4000.350	1986.340	0.000

Cota	_pline
1982.688	3950.3500,19826.8750
1983.251	3960.0000,19832.51088468
1984.287	3975.3500,19842.86875
1984.634	3980.0000,19846.34406468
1986.308	4000.0000,19863.08124468
1986.340	4000.3500,19863.4000
	_circle 3950.3500,19826.8750 5
	_circle 3975.3500,19840.6000 5
	_circle 4000.3500,19863.4000 5

INFORMACIÓN DE LA CURVA

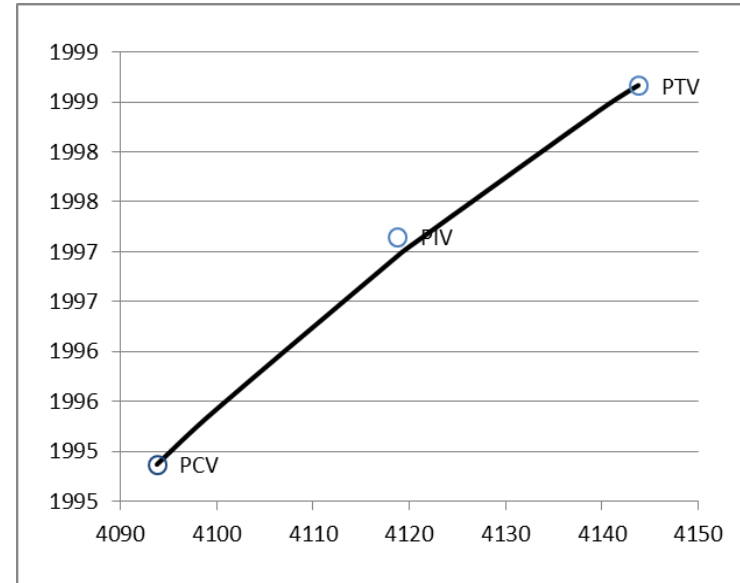
**CURVA VERTICAL N° 24
CONVEXA SIMÉTRICA**

Abscisa (m) :	K4+118.80	PIV
Cota (m) :	1997.150	
Pendiente de Entrada (%) :	9.12	
Longitud de Entrada (m) :	25.000	
Pendiente de Salida (%) :	6.07	
Longitud de Salida (m) :	25.000	
Incremento en Abscisa do (m) :	20	

ELEMENTOS DE LA CURVA

Longitud Total (m) :	50.000
Externa (m) :	-0.191
K Entrada :	16.393
K Salida :	16.393

	Abscisa (m)	Cota (m)
PCV :	4093.80	1994.870
PIV :	4118.80	1997.150
PTV :	4143.80	1998.668
Cota Mínima :	4093.80	1994.870
Cota Máxima :	4143.80	1998.668



Tipo de Punto	Coordenadas				Cota	
	Abscisa	Cota Tangente	Corrección			
PCV	4093.800	1994.870	0.000	1994.870	_pline	4093.8000,19948.7000
	4100	1995.435	-0.012	1995.424		4100.0000,19954.237158
PIV	4118.800	1997.150	-0.191	1996.959		4118.8000,19969.59375
	4120	1997.223	-0.173	1997.050		4120.0000,19970.500758
	4140	1998.437	-0.004	1998.432		4140.0000,19984.324358
PTV	4143.800	1998.668	0.000	1998.668		4143.8000,19986.6750
						_circle 4093.8000,19948.7000 5
						_circle 4118.8000,19971.5000 5
						_circle 4143.8000,19986.6750 5

2.0 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS

2.13.SUELOS GENERALIDADES

El presente estudio de suelos tiene por finalidad identificar los diferentes tipos de suelos y clasificarlos de acuerdo a sus tipologías ya sean gravas, arenas, limos, arcillas, los que se sacaran muestras del campo y llevara al laboratorio para conocer sus propiedades físicas y mecánicas.

Con el presente estudio de suelos se permitirá saber en qué tipo de suelos descansara la estructura del pavimento, y se determinara el espesor de este, además el análisis nos determinara su capacidad de soporte CBR, (California Bearing Ratio).

El estudio de suelos comprenderá los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico, límite líquido, límite plástico, CBR, proctor modificado, abrasión, peso específico.

NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, DISTRITO SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA”

PLAN DE TRABAJO

Se siguió el presente plan de trabajo que es de la siguiente manera:

TRABAJO CAMPO

Los trabajos de campo fueron excavación de calicatas, con herramientas manuales, como palas barretas y picos extrayendo muestras en contenedores preparados para la ocasión (tubos de 4” con una altura de 15 cm, con una flecha indicando cual es para arriba y cual es para abajo), sellados con parafina para no alterar sus datos y valores obtenidos en campo, luego de sellados se etiquetaron con el nombre de la calicata y la altura de esta.

TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo cifro en analizar las muestras extraídas mediante accesorios de laboratorio como son balanzas electrónicas calibradas, latas de tamices con diferentes aberturas, cazuela Casagrande, equipo de corte directo, martillos probetas, moldes, entre otros. Con el único objetivo de conocer las propiedades físicas y mecánicas de cada una de las muestras extraídas.

TRABAJOS REALIZADOS EN CAMPO

DESCRIPCIÓN

Las labores de campo estuvieron en la toma de muestras de los suelos mediante calicateo a tajo abierto, de 1.00m x 1.00m y a una altura de 1.50 m y cada 500mts comenzando en el kilómetro +0.0 de esta manera definiendo los estratos y la subrasante (terreno natural o relleno), teniendo como referencia el estacado del trazo actual de la carretera, con la finalidad de evaluar y establecer las características físico-mecánicas de la subrasante (terreno natural) sobre la cual se apoyará la rasante (estructura del pavimento).

DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE CALICATAS Y SU UBICACIÓN

- **NÚMERO DE CALICATAS.**-El proyecto “Diseño de la carretera Tacarpo - Mancucur, distrito Sónдор, provincia de Huancabamba, Piura” se consideraron 09 calicatas una cada 500 metros, de acuerdo a la norma “Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos” sección: suelos y pavimentos.
- **UBICACIÓN.**-Se ubicaran de manera longitudinal del proyecto

Tabla 13
Número mínimo de calicatas, según el tipo de carretera

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas:			
carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<input type="checkbox"/> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido	las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alterada
		<input type="checkbox"/> Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido	
		<input type="checkbox"/> Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido	
Carreteras Duales o Multicarril:			
carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<input type="checkbox"/> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido	
		<input type="checkbox"/> Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido	
		<input type="checkbox"/> Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido	
Carreteras de Primera Clase:			
Carreteras con un IMDA entre 4000- 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<input type="checkbox"/> 4 calicatas x km	
Carreteras de Segunda Clase:			
Carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<input type="checkbox"/> 3calicatas x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente alternada
Carreteras de Tercera Clase:			

Carreta con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	□ 2 calicatas x Km
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito:		
Carreteras con un IMDA ≤ 200veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	□ 1 calicata x Km

Fuente: Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”. Sección Suelos y Pavimentos.

Pág.31

Nota.-Si bien es cierto la norma menciona que debería ser 1 cada 1000 metros pero para tener mayor precisión en el estudio se decidió cada 500 metros, y teniendo como tipo de carretera según su IMDA del proyecto pertenecería a una CARRETERA DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO, pero para proyectos de tesis seleccionaríamos una CARRETERA DE TERCERA CLASE, con la que se trabajara el presente proyecto.

Tabla 14
Número de CBR, según tipo de carretera

Tipo de Carretera	Número Mínimo de Calicatas
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras entre IMDA 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o mas carriles	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1km realizar un CBR
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1.5km realizar un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 2 km realizar un CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 3 km realizar un CBR

Fuente: Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”. Sección Suelos y Pavimentos.

Pág. 33

Nota.- De acuerdo a la norma y el IMDA pertenecería una carretera de BAJO VOLUMEN DE TRANSITO pero por ser una tesis trabajaremos con una CARRETERA DE TERCERA CLASES el que se realizó 3 CBR en los 4+174 km que tiene la vía, para tener mayor precisión en el estudio.

Tabla 15
Número de calicatas para la exploración de suelos

CALICATAS	KILOMETRAJE	PROFUNDIDAD
C1	0+000	1.50
C2	0+500	1.50
C3	1+000	1.50
C4	1+500	1.50
C5	2+00	1.50
C6	2+500	1.50
C7	3+000	1.50
C8	3+500	1.50
C9	4+000	1.50

Fuente: Elaboración Propia

ENSAYOS Y PRUEBAS EN EL LABORATORIO

Las muestras, fueron sometidas a los siguientes estudios:

Tabla 16
Estudios de mecánica de suelo

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	MÉTODO AASHTO	ENSAYO ASTM	TAMAÑO DE MUESTRA	FIN DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	T88	D422	3.50Kg	De esta forma se establece la clasificación del tamaño de las partículas que tiene el suelo de la vía
Contenido de la Humedad	Clasificación	-	D2216	3.50Kg	Se halla la medida de agua que hay en el suelo a estudiar
Límite Líquido	Clasificación	T89	D4318	3.50Kg	Utilizado para encontrar el contenido de agua entre los estados líquido y plástico
Límite Plástico	Clasificación	T90	D4318	3.50Kg	Utilizado para encontrar el contenido del agua entre los dos estados líquido y plástico
Índice Plástico	Clasificación	T90	D1557	3.50Kg	establece el grado de contenido de agua por encima de cual el suelo está en estado plástico
Compactación Proctor Modificado	Diseño de espesor	T180	D1557	15.00Kg	De esta forma se encuentra la resistencia del terreno
California Bearing Ratio	Diseño de espesor	T193	D1883	15.00Kg	Se evalúa la capacidad portante de terrenos compactados como

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS

- ❖ CALICATA N° 01 KM 0+00
 - ✓ C – 1 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 8.87%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 25.69
 - L. Plástico: 22.11
 - Ind. Plasticidad: 3.6
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: SM
 - Clas. AASHTO: A-1-b(0)
 - ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 02 KM 0+500
 - ✓ C – 2 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 9.02%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 25.61
 - L. Plástico: 22.30
 - Ind. Plasticidad: 3.5
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: SM
 - Clas. AASHTO: A-1-b(0)
 - ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 03 KM 1+000
 - ✓ C – 3 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 9.16%

- ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 25.57
 - L. Plástico: 21.80
 - Ind. Plasticidad: 3.8
- ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: SM
 - Clas. AASHTO: A-1-b(0)
- ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 04 KM 1+500
 - ✓ C – 4 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 8.43%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 22.34
 - L. Plástico: 20.55
 - Ind. Plasticidad: 1.8
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: GP-GM
 - Clas. AASHTO: A-1-a(0)
 - ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Grava pobremente graduada con limo arena
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 05 KM 2+000
 - ✓ C – 5 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 8.78%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 23.21
 - L. Plástico: 20.87
 - Ind. Plasticidad: 2.3
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: GW-GM
 - Clas. AASHTO: A-1-a(0)

- ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 06 KM 2+500
 - ✓ C –6 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 16.20%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 38.40
 - L. Plástico: 23.37
 - Ind. Plasticidad: 15.0
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: CL
 - Clas. AASHTO: A-6 (10)
 - ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 07 KM 3+000
 - ✓ C –7 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 15.89%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 39.49
 - L. Plástico: 24.91
 - Ind. Plasticidad: 14.6
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: CL
 - Clas. AASHTO: A-6 (10)
 - ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 08 KM 3+500
 - ✓ C –8 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 16.72%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:

- L. Líquido: 38.91
- L. Plástico: 23.78
- Ind. Plasticidad: 15.1
- ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: CL
 - Clas. AASHTO: A-6 (10)
- ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.
- ❖ CALICATA N° 09 KM 4+000
 - ✓ C -9 Profundidad: 0 - 1.5 m
 - ✓ Contenido de Humedad: 15.91%
 - ✓ Límites e índices de consistencia:
 - L. Líquido: 40.57
 - L. Plástico: 24.29
 - Ind. Plasticidad: 16.30
 - ✓ Clasificación de la Muestra:
 - Clas. SUCS: CL
 - Clas. AASHTO: A-7- 5 (11)
 - ✓ Descripción de la Muestra:
 - SUCS: Arcilla ligera arenosa con grava.
 - AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso.

Tabla 17
Resumen de resultados

ITEM	TIPO DE ENSAYO	UN D	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09
1.00	GRANULOMETRÍA										
1.01	2"					100.00	100.00				
1.02	1 1/2"					87.03	85.46				
1.03	1"					75.09	73.22				
1.04	3/4"					60.04	63.19				
1.05	1/2"					49.98	53.85				
1.06	3/8"	%	100.00	100.00	100.00	42.02	45.76				
1.07	1/4"	%	94.39	86.12	87.03	36.80	38.27	100.0	100.0		
1.08	N°04	%	90.39	79.94	79.02	33.77	35.17	98.90	99.07	100.0	100.00
1.09	N°10	%	72.51	63.51	63.95	28.04	29.17	97.29	97.83	98.40	98.52
1.10	N°20	%	62.50	58.99	58.21	24.76	25.84	96.38	97.13	97.79	97.70
1.11	N°40	%	49.57	48.83	48.78	20.67	21.12	95.20	95.97	96.31	96.46
1.12	N°60	%	44.54	44.76	44.70	18.19	18.80	94.36	95.26	95.47	95.59
1.13	N°140	%	32.56	29.59	29.66	13.79	14.18	92.36	93.46	93.94	94.30
1.14	N°200	%	25.46	22.15	22.67	11.24	11.67	90.92	92.10	92.43	92.95
1.15	< 200	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

2.00	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.87	9.02	9.16	8.43	8.78	16.20	15.89	16.72	15.91
3.00	LÍMITE LIQUIDO	%	25.69	25.82	25.57	22.34	23.21	38.40	39.49	38.91	40.57
4.00	LÍMITE PASTICO	%	22.11	22.30	21.80	20.55	20.89	23.37	24.21	23.78	24.29
5.00	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	3.6	3.5	3.8	1.8	2.3	15.00	14.6	15.1	16.3
6.00	CLASIFICACIÓN SUCS		SM	SM	SM	GP-GM	GW-GM	CL	CL	CL	CL
7.00	CLASIFICACIÓN AASHTO		A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-6(10)	A-6(10)	A-6(10)	A-7-5(11)
8.00	PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A: ASTM D-1557										
8.01	MÁXIMA DENSIDAD SECA AL 100%	Gr/c m3		1.92				1.81			1.82
8.02	MÁXIMA DENSIDAD SECA AL 95%	Gr/c m3		1.82				1.72			1.73
8.03	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%		8.15				18.26			17.45
8.04	CBR AL 100% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA	%		22.29				10.25			10.68
8.05	CBR AL 95% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA	%		11.90				5.9			6.20

Tabla 18
Categoría de Sub Rasante

Categoría de Sub Rasante	CBR
S0: Sub-Rasante muy Pobre	<3%
S1: Sub-Rasante Pobre	3%-6%
S2: Sub-Rasante Regular	6-10%
S3: Sub-Rasante Buena	10-20%
S4: Sub-Rasante muy Buena	20-30%
S5: Sub-Rasante Excelente	>30%

Fuente: Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos" Sección Suelos y Pavimentos. Pág 40

CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS DE LAS CALICATAS

- ✓ De acuerdo a la clasificación del (SUCS) el 44% de los suelos en estudios son CL (arcillas inorgánicas de baja o mediana plasticidad) el 33% son SM (limos inorgánicos) el 11.5% son GW-GM (grava bien graduada con limo y arenas) y el 11.5% son GP-GM (grava pobremente graduada con limo y arena).
- ✓ La humedad oscila entre 8.43% y 16.72%
- ✓ Los resultados del CBR varían arrojando en valores entre 5.9% < >11.90% por condiciones de estar entre 2 límites S1 y S2 Por lo tanto se considera como una sub rasante Regular

2.14. ESTUDIO DE CANTERAS MÉTODO A UTILIZAR

- ✓ Identificar las canteras

- ✓ Recoger muestras
- ✓ Ensayos a llevar a cabo
- ✓ Alcances de los ensayos obtenidos

IDENTIFICAR LAS CANTERAS

Se tendrán 2 canteras una de afirmado y la otra de agregados:

De Afirmado Cantera 1:

- Nombre de la cantera: sin nombre S/N
- Ubicación de la cantera: sé ubicada a una distancia de 1 km aproximadamente del proyecto. En la carretera Són dor -Tacarpo KM 11+800
- Formas de explotación: a través de maquinaria pesada como cargadores frontales y volquetes, se ligio esta cantera por el tipo de material muy cerca a la ejecución de la obra, y por ser una cantera ya explotada en el mejoramiento de otras vías carrozables aledañas.

De Agregados Cantera 2:

- Nombre de la cantera: Quebrada Curlata
- Ubicación de la cantera: está ubicada a una distancia de 12 km del proyecto aproximadamente, En la carretera Són dor -Tacarpo KM 1+950 km
- Formas de explotación: a través de maquinaria pesada como cargadores frontales y volquetes, se eligió esta cantera por ser la más próxima a pesar de tener al rio Huancabamba paralelo pero sin tener acceso al rio.
- Materiales a explotar: piedra chancada ($\frac{1}{2}$ " – $\frac{3}{4}$ "), arena gruesa y over.

RECOGER MUESTRAS

Se recogió muestras de una calicata para estudiar en el laboratorio las características y físicas y mecánicas de las mismas. Y así determinar las cualidades del material.

ENSAYOS LLEVADOS A CABO

Fueron los siguientes ensayos realizados.

Tabla 19
Ensayos realizados en la muestra de cantera

ENSAYO	NORMA MTC	NORMA ASTM
Análisis Mecánico por Tamizado	MTC E 107	ASTM D-422
Límites de Atterberg	MTC E 110	
Limite Liquido		ASTM D-4318
Limite Plástico	MTC E 111	ASTM D-4318
Índice de Plasticidad	MTC E 111	
Clasificación del Suelo Método SUCS		ASTM D-2487
Clasificación del Suelo Método AASHTO	M-145	
Proctor Modificado	MTC E 115	ASTM D-1557
Califomia Bearing Ratio	MTC E 132	ASTM D-1883

Fuente: Elaboración Propia

Los ensayos, fueron realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos TECNISU F&F SRL. Bajo normas de ASTM (American Society For Testing and Materials). Y validados por el Laboratorio de suelos de la UCV

Tabla 20
Ensayos realizados en la muestra de cantera

DESCRIPCIÓN	UND	CANTERA
GRANULOMETRÍA		
% Que pasa la malla N° 4	%	51.08
% Que pasa la malla N° 200	%	13.73
LIMITE LIQUIDO	%	31.38
LIMITE PASTICO	%	23.02
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	8.4
CLASIFICACIÓN SUCS	-	GC
CLASIFICACIÓN AASHTO	-	A-2-4 (0)
PROCTOR MODIFICADO		
MÁXIMA DENSIDAD SECA AL 100%	Gr/cm3	2.10
MÁXIMA DENSIDAD SECA AL 95%	Gr/cm3	2.00
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%	9.76
CBR AL 100% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA	%	44.16

CBR AL 95% DE LA	%	23.50
MÁXIMA DENSIDAD SECA		

Fuente: Elaboración Propia

ALCANCE DE LOS ENSAYOS OBTENIDOS

Se clasifíco mediante AASHTO (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras y Transportes del Estado) así mismo mediante SUCS (Sistema Unificado y Clasificación de Suelos).

Se clasifíco como GC, Grava Arcillosa, mezcla de grava, arena y arcilla.

El resultado del proctor Modificado al 95% es de 2.00 Gr/cm³ de la máxima densidad seca, el óptimo contenido de humedad es de 9.76%

CONCLUSIONES

Se concluye que el material de afirmado está clasificado en “SUCS” y AASHTO y es GC un material de grava arcillosa, mezcla con grava, arena y arcilla.

3.0 ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE

3.1. GENERALIDADES

En la zona donde se ejecutara el proyecto es un sector con alto índice de precipitaciones las que inducen innumerables avenidas, peor aún en el fenómeno del niño, por lo que el estudio hidrológico amerita ser una de las partes importantes de la presente monografía de tal forma que se diseñe las obras de arte con los caudales adecuados y apropiados para la evacuación de las aguas pluviales y no afecten la carpeta de rodadura, ni otra infraestructura proyectada en la vía.

En la carretera Tacarpo- Mancucur la geografía es muy adversa las que presentan cursos de agua e interceptan a la presente vía desembocando en la quebrada Mancucur 1, a través de la hidrología podremos determinar las cunetas y alcantarillas pertinentes y necesarias, para el diseño de la carretera.

OBJETIVOS

Eliminar las agua pluviales para conservar y proteger la transitabilidad de la carretera y de esta manera depurar los impactos negativos que podrían acarrear en esta.

UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado entre los caseríos Tacarpo- Mancucur, del distrito de Sónдор Provincia de Huancabamba, Piura. Geográficamente ubicado con las coordenadas UTM-WGS 84:

- ✓ INICIO N 9403157.23, E 677991.3, Altitud 1,746.00 m.s.n.m
- ✓ FIN N 9402640.94, E 681654.70 Altitud 2000.80 m.s.n.m

DESCRIPCIÓN DE LA HIDROGRAFÍA DE LA ZONA

La hidrografía de la de la zona está constituido por la quebrada Sogcha y la quebrada Mancucur 2, las que bajan del cerro mancucur y del cerro laguna del ñoque y numerosas quebradas intermitentes, que discurren y descienden sus aguas a la quebrada Mancucur 1 y esta es un colector natural llevando sus aguas a desembocando en el río Huancabamba el que lleva sus aguas al mar atlántico, a través del Marañón y el Amazonas.

DRENAJE SUPERFICIAL

FINALIDAD QUE TIENE EL DRENAJE SUPERFICIAL

El vaciado superficial tiene como objetivo apartar las aguas de la carretera para evitar el impacto negativo de las mismas sobre su estabilidad, durabilidad y transitabilidad.

El adecuado drenaje es esencial para evitar la destrucción total o parcial de una carretera y reducir los impactos indeseables al ambiente debido a la modificación de la escorrentía a lo largo de este.

Comprende:

- La recolección de las aguas procedentes de la plataforma y sus taludes.
- La evacuación de las aguas recolectadas hacia cauces naturales
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera.

CRITERIOS FUNCIONALES

Los componentes del drenaje superficial se tomarán teniendo en cuenta razones funcionales, según se mencionan a continuación:

- Los periodos máximos de diseño.
- La facilidad de su obtención y así como los costos de construcción y mantenimiento.
- Los daños que eventualmente producirán los caudales de agua correspondiente al PERÍODO de retorno, es decir los máximos del PERÍODO de diseño.

Al paso del caudal de diseño, elegido de acuerdo al PERÍODO de retorno y considerando el riesgo de obstrucción de los elementos del drenaje, se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- En los elementos de drenaje superficial, la velocidad del agua será tal que no se produzca daños por erosión ni por sedimentación.
- El máximo nivel de la lámina de agua dentro de una alcantarilla será tal que siempre se mantenga un borde libre no menor de 0.10 m.

PERIODO DE RETORNO

La selección del caudal de diseño se obtendrá de la estación SHUMAYA, para la cual debe proyectarse un elemento del drenaje superficial, la que se relaciona

con la probabilidad o riesgo que ese caudal sea excedido durante el PERÍODO para el cual se diseña la carretera. En general, se aceptan riesgos más altos cuando los daños probables que se produzcan, en caso de que discurra un caudal mayor al de diseño, sean menores y los riesgos aceptables deberán ser muy pequeños cuando los daños probables sean mayores.

El riesgo o probabilidad de excedencia de un caudal en un intervalo de años está relacionada con la frecuencia histórica de su aparición o con el PERÍODO de retorno.

Se trabajó con la siguiente formula $R = 1 - (1 - 1/T)^n$ si la obra tiene una vida útil de “n” años, la formula anterior permite calcular el periodo de retorno T, fijando el riesgo de falla admisible R

El siguiente cuadro, se presenta diferentes riesgos, para la vida útil de las obras en “n” años.

RIESGOS DE EXCEDENCIA (%) DURANTE LA VIDA ÚTIL PARA DIVERSOS PERIODOS DE RETORNO

Tabla 21

Valores de periodo de retorno t (años)

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n AÑOS)										
	R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900	
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900	
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900	
0.1	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899	
0.2	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897	
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695	
0.5	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289	
0.75	1.3	2	2,7	4,1	7,7	15	18	37	73	144	
0.99	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44	

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC pág. 24

Tabla 22

Periodo de retorno de las alcantarillas

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) %
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40

sub- drenes	40
defensa ribereña	25
(*) _Para obtención de la luz y niveles de agua máximas extraordinarias	
_Se recomienda un periodo de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación	
(**) Vida útil considerado (n)	
-puente y defensa ribereña n=40 años	
-alcantarillas de quebradas importantes n=25 años	
- alcantarillas de quebradas menores n=15 años	
-drenaje de plataforma y sub-drenes n=15 años	

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC pág. 25

Con los datos alcanzados de las tablas anteriores y la fórmula del Periodo de Retorno se obtuvo el siguiente cuadro con los que se elaborara el proyecto.

Tabla 23
Riesgo, vida útil, y tiempo de retorno del proyecto

RIESGO	VIDA ÚTIL	TIEMPO DE RETORNO
Drenaje de la plataforma a nivel longitudinal (Cunetas) 40% de riesgo admisible	n=15 años	30 años
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de cunetas (alcantarillas de alivio) 35% de riesgo admisible	n=15 años	35 años
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes (alcantarillas de paso) 30% de riesgo admisible	n=25 años	70 años

Fuente: Elaboración Propia

RIESGOS DE OBSTRUCCIÓN

Las condiciones de funcionamiento de los elementos de drenaje superficial pueden verse alteradas por su obstrucción debido a cuerpos arrastrados por la corriente.

El riesgo de obstrucción de las obras de drenaje transversal (alcantarillas de paso de cursos naturales), fundamentalmente por vegetación arrastrada por la corriente, dependerá de las características de los cauces y zonas inundables y puede clasificarse en las categorías siguientes:

- **Riesgo Alto:** Existe peligro de que la corriente arrastre árboles y rocas u objetos de tamaño parecido, cantidades grandes.
- **Riesgo Medio:** Pueden ser arrastradas cañas, arbustos ramas y objetos de dimensiones similares en cantidades regulares.

- Riesgo Bajo: No es previsible el arrastre de objetos de tamaño en cantidad suficiente como para obstruir el desagüe.

DAÑOS DEBIDO A LA ESCORRENTÍA

La carretera por su presencia produce daños, se debe analizar los efectos que produce así como realizar comparaciones un antes y un después de la ejecución de la obra, los daños se pueden catalogar de la siguiente manera:

- Los que se ocasionaron por la apariencia de un elemento de drenaje, como son alcantarillas, cuneta, Etc.
- Los atascos que se puedan dar por evacuar las agua de la capa rodadura.

DAÑOS EN EL ELEMENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL

Las velocidades máximas del agua no producirán daños importantes en la erosión si su velocidad media no excede los límites fijados en la tabla siguiente:

Tabla 24
Velocidad máxima del agua

TIPO DE SUPERFICIE	MÁXIMA VELOCIDAD ADMISIBLE (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20-0.60
Arena arcillosa dura margas duras	0.60-0.90
Terreno parcialmente cubierto de Vegetación	0.60-1.20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubiertas	1.20-1.50
Hierva vegetal	1.20-1.80
Conglomerado, pizarra duras, rocas blandas	1.40-2.40
Mampostería rocas duras	3.00-4.50
Concreto	4.50-6.00

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC pág. 172

En el proyecto será un terreno parcialmente cubierto de vegetación el que tendrá una velocidad admisible de 0.60-120 m/s.

HIDROLOGÍA Y CÁLCULOS HIDRÁULICOS

El tipo de información requerida para el presente proyecto es la pluviométrica. Para el ingeniero es importante la precipitación, ya que a través de ella

determina el almacenamiento de agua, la descarga de los ríos y en especial el escurrimiento superficial.

Las dimensiones de sus elementos son realizados mediante cálculos con los que se comienza tomando los datos del Senamhi, para el presente proyecto se tomó la estación más cercana existente a la zona, la cual es la Estación: HACIENDA SHUMAYA, distrito de Sónдор Provincia de Huancabamba.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

En la estación de la hacienda Shumaya nos arroja de 123.97 mm promedio para el mes de marzo, como se observa en la siguiente tabla, se trabajó con un número de 29 años.

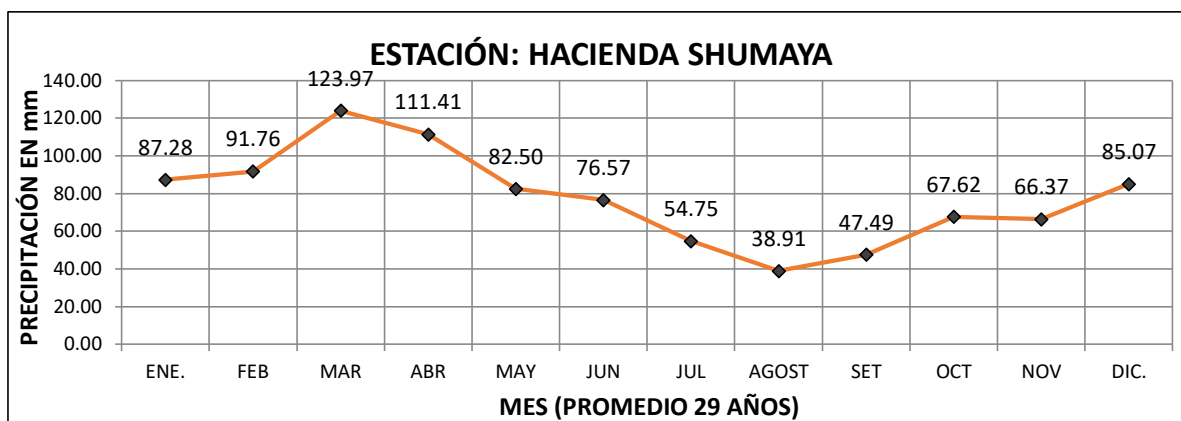
Tabla 25
Precipitaciones medias: estación de la hacienda Shumaya

ESTACIÓN:	HACIENDA SHUMAYA, Tipo Convencional - Meteorológica												DEPARTAMENTO	PIURA	LATITUD	50 22' 51"	
PARÁMETRO:	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS												PROVINCIA	HUANCABAMBA	LONGITUD	79° 21' 38.1"	
													DISTRITO	SÓNĐOR	ALTITUD	1991	msnm
	MESES																
AÑO	ENE.	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC.	Annual	Prom.	Max.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
1987	58.00	74.20	45.50	106.90	45.50	60.50	35.50	33.50	59.50	66.80	51.50	100.60	738.00	61.50	106.90		
1988	63.00	80.30	38.20	56.00	48.00	30.00	90.00	23.50	54.00	31.50	118.00	79.00	711.50	59.29	118.00		
1989	87.00	87.80	77.30	89.50	96.00	112.50	52.50	56.00	12.80	40.50	15.00	9.00	735.90	61.33	112.50		
1990	88.00	47.50	70.50	92.30	95.50	65.50	65.50	46.00	43.00	75.00	74.00	100.30	863.10	71.93	100.30		
1991	85.00	0.00	0.00	76.00	45.50	24.50	48.00	55.50	37.50	76.00	25.50	15.50	489.00	40.75	85.00		
1992	16.50	36.00	67.50	65.50	61.00	90.20	56.90	41.90	16.50	46.20	69.50	94.50	662.20	55.18	94.50		
1993	81.50	94.00	242.10	96.00	58.90	100.20	26.80	69.00	66.50	123.40	53.00	194.80	1206.20	100.52	242.10		
1994	144.50	173.40	227.00	151.50	78.70	90.50	68.00	78.00	117.10	39.50	53.80	118.80	1340.80	111.73	227.00		
1995	68.90	43.50	122.00	55.00	61.60	15.00	62.00	12.00	20.50	65.00	62.50	122.00	710.00	59.17	122.00		
1996	90.50	96.70	111.90	73.50	45.60	51.20	44.30	70.80	57.30	43.20	33.60	35.00	753.60	62.80	111.90		
1997	86.30	86.40	75.40	103.20	101.30	12.70	39.70	36.80	14.00	51.50	109.30	73.10	789.70	65.81	109.30		
1998	68.10	153.00	257.60	261.00	110.00	151.30	96.80	19.00	72.20	138.80	81.10	65.20	1474.10	122.84	261.00		
1999	274.90	167.70	264.40	207.80	311.30	89.20	109.40	77.30	58.30	47.50	26.50	228.20	1862.50	155.21	311.30		
2000	77.50	200.10	260.10	208.10	200.50	98.20	43.00	56.50	192.30	36.60	29.50	196.80	1599.20	133.27	260.10		
2001	147.70	92.10	194.00	123.90	70.80	268.40	107.70	71.80	97.00	84.50	146.70	56.40	1461.00	121.75	268.40		
2002	118.70	149.10	116.50	209.80	73.80	31.00	63.00	31.20	3.50	149.40	53.70	81.00	1080.70	90.06	209.80		
2003	67.30	80.30	121.90	165.00	136.20	111.90	64.00	0.00	22.50	24.50	81.70	78.50	953.80	79.48	165.00		
2004	44.60	26.50	140.80	134.20	69.00	97.30	56.50	12.00	25.00	136.20	61.70	163.40	967.20	80.60	163.40		
2005	35.90	184.90	200.00	193.70	53.30	73.00	7.00	0.00	20.40	105.90	85.40	116.80	1076.30	89.69	200.00		
2006	133.00	90.43	247.03	57.84	27.00	88.10	26.03	38.20	10.01	68.50	73.13	81.30	940.57	78.38	247.03		
2007	104.50	87.70	127.60	100.50	115.52	159.61	23.31	72.50	16.02	127.70	155.00	40.70	1130.66	94.22	159.61		
2008	83.71	226.90	99.50	143.40	32.20	29.91	101.11	50.90	17.10	73.40	106.20	46.50	1010.83	84.24	226.90		
2009	111.70	110.10	98.60	101.50	22.20	30.20	35.30	24.30	52.90	20.00	41.00	55.70	703.50	58.63	111.70		
2010	75.90	0.00	0.00	61.50	52.70	84.20	5.00	0.00	80.60	28.10	58.40	64.80	511.20	42.60	84.20		
2011	43.70	80.30	78.80	98.10	97.00	47.20	131.70	33.40	104.40	66.80	130.70	122.50	1034.60	86.22	131.70		
2012	142.10	97.40	114.50	91.90	95.30	76.70	29.50	60.20	32.30	75.80	73.20	33.40	922.30	76.86	142.10		
2013	65.90	58.90	58.90	53.80	100.40	42.20	54.54	33.40	36.60	76.20	4.00	61.10	645.94	53.83	100.40		

2014	18.20	35.80	91.80	18.30	77.70	53.70	19.40	16.60	5.10	21.30	22.90	32.20	413.00	34.42	91.80
2015	48.60	0.00	45.70	35.10	10.10	35.70	25.30	8.20	32.30	21.10	28.20	0.00	290.30	24.19	48.60
Prom.	87.28	91.76	123.97	111.41	82.50	76.57	54.75	38.91	47.49	67.62	66.37	85.07	-	-	-
Max.	274.90	226.90	264.40	261.00	311.30	268.40	131.70	78.00	192.30	149.40	155.00	228.20	-	-	-
Min.	16.50	0.00	0.00	18.30	10.10	12.70	5.00	0.00	3.50	20.00	4.00	0.00	-	-	-

Fuente: Data del SENAMHI Elaboración Propia

Tabla 26
Precipitaciones medias: estación de la hacienda Shumaya



Fuente: Propia Data del SENAMHI

Tabla 27
Determinación de parámetros estadísticos

Nº de orden (m)	Precip. (mm) (X)	$\left(\frac{x}{\bar{X}} - 1\right)^3$	Y=log(X)	$\left(\frac{y}{\bar{Y}} - 1\right)^3$
1	311.30	0.877039	2.493179	0.003686
2	268.40	0.324932	2.428783	0.001937
3	261.00	0.263327	2.416641	0.001687
4	260.10	0.256414	2.415140	0.001657
5	247.03	0.169231	2.392750	0.001259
6	242.10	0.142346	2.383995	0.001122
7	227.00	0.077962	2.356026	0.000753
8	226.90	0.077618	2.355834	0.000751
9	209.80	0.032479	2.321805	0.000424
10	200.00	0.017062	2.301030	0.000281
11	165.00	0.000052	2.217484	0.000019
12	163.40	0.000020	2.213252	0.000015
13	159.61	0.000000	2.203060	0.000008
14	142.10	-0.001211	2.152594	0.000000
15	131.70	-0.005086	2.119586	-0.000006
16	122.00	-0.012643	2.086360	-0.000039
17	118.00	-0.017195	2.071882	-0.000067
18	112.50	-0.025074	2.051153	-0.000127
19	111.90	-0.026056	2.048830	-0.000135

20	111.70	-0.026389	2.048053	-0.000138
21	109.30	-0.030608	2.038620	-0.000176
22	106.90	-0.035254	2.028978	-0.000221
23	100.40	-0.050147	2.001734	-0.000390
24	100.30	-0.050404	2.001301	-0.000394
25	94.50	-0.066854	1.975432	-0.000620
26	91.80	-0.075598	1.962843	-0.000756
27	85.00	-0.100926	1.929419	-0.001211
28	84.20	-0.104232	1.925312	-0.001276
29	48.60	-0.334894	1.686636	-0.010503
Σ	4612.54	1.28	62.63	0.0

Fuente: Elaboración Propia

Promedio:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} = 159.05 \quad \bar{Y} = \frac{\sum y}{N} = 2.16$$

Desviación estándar:

$$\sigma_{n-1y} = \left(\frac{\sum \left(\frac{y}{\bar{Y}} - 1 \right)^2 \cdot \bar{Y}}{N - 1} \right)^{1/2} = 70.38 \quad \sigma_{n-1x} = \left(\frac{\sum \left(\frac{x}{\bar{X}} - 1 \right)^2 \cdot \bar{X}}{N - 1} \right)^{1/2} = 0.20$$

Coefficiente de variación:

$$CV_y = \frac{\sigma_y}{\bar{Y}} = 0.44 \quad CV_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}} = 0.09$$

Coefficiente de sesgo:

$$CS_x = \frac{N \sum \left(\frac{x}{\bar{X}} - 1 \right)^3}{(N - 1)(N - 2)CV_x} = 0.111 \quad CS_y = \frac{N \sum \left(\frac{y}{\bar{Y}} - 1 \right)^3}{(N - 1)(N - 2)CV_y} = -0.001$$

En las estadísticas encontradas se aplicaron 3 funciones de distribución de probabilidades teóricas:

De las cuales se aplicaron Gumbel, Log Normal, Log Pearson III. El resultado de precipitaciones máximas es la siguiente:

Tabla 28
Resultados de precipitaciones máximas

Tr (años)	GUMBEL TIPO I	LOG NORMAL	LOG PEARSON III
2	148.56	144.40	144.40
5	220.30	211.44	211.63
10	267.91	239.01	258.42
25	328.22	329.92	319.74
30	336.48	346.81	346.65
35	346.63	359.64	359.47
50	372.66	384.98	384.28
70	395.52	402.86	401.58
100	417.10	415.87	415.11
200	462.81	425.42	465.00
500	519.31	532.36	529.23
1000	563.75	582.17	577.43
10000	707.23	769.35	702.54

Fuente: Elaboración Propia

Tr =30 años (para Cunetas)

Precipitación máxima: 346.81 mm

Tr =35 años (para alcantarillas de Alivio)

Precipitación máxima: 359.64 mm

Tr =70 años (para alcantarillas de Paso)

Precipitación máxima: 402.86 mm

CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$T = 0.3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{3/4}$$

Tabla 29

Tiempo de concentración

L (Km)	0.10 km	0.20 km	0.30 km	0.40 km	0.50 km	1.00 km	1.50 km
J (%)	10.000%	10.000%	10.000%	10.000%	20.000%	20.000%	33.333%
T (horas)	0.08 horas	0.14 horas	0.19 horas	0.23 horas	0.24horas	0.41horas	0.50horas

Fuente elaboración propia

Como los tiempos de concentración son menores una hora y la intensidad de la lluvia no es constante se toma para una hora la intensidad

Tabla 30

Coefficiente de duración lluvias entre 48 horas y una hora

precipitación en horas	coeficiente
1	0.25
2	0.31
3	0.38
4	0.44
5	0.50
6	0.56
8	0.64
10	0.73
12	0.79
14	0.83
16	0.87
18	0.90
20	0.93
22	0.97
24	1.00
48	1.32

Fuente elaboración propia

Multiplicando la precipitación máxima para un determinado tiempo de retorno de 30, 35 y 70, años en un tiempo de concentración de una hora obtenemos las siguientes intensidades de diseño:

Intensidad de diseño = 86.70 mm/hora (Tr= 30 años)

Intensidad de diseño =89.91 mm/hora (Tr= 35 años)

Intensidad de diseño =100.72 mm/hora (Tr= 70 años)

DRENAJE TRANSVERSAL

ASPECTOS GENERALES

En drenaje trasversal tiene como objetivo evacuar las aguas superficiales el que debe discurrir por los cauces naturales o artificiales garantizando una permanencia en el tiempo de los trabajos ejecutados

ALCANTARILLAS

Son Obras de Arte denominadas de drenaje transversal. Tienen por finalidad permitir que el agua pueda pasar de un lado a otro de la carretera, generalmente pasan por debajo de la superficie de rodadura por lo tanto deben ser proyectadas de manera tal que puedan resistir el peso del relleno, así como, las cargas derivadas del tráfico. Su forma puede ser: rectangulares

o circulares y deben permitir la evacuación rápida del agua que llega a ellas, estarán ubicadas en todas las quebradas, en los desagües de las cunetas y en todas las partes bajas de la carretera que se pasan con rellenos para evitar los empozamientos de agua y los consiguientes daños al terraplén.

TIPOS DE ALCANTARILLA

- a) Alcantarillas de Tubo: Pueden ser de concreto simple o reforzado, de metal corrugado, de barro vitrificado, de fierro fundido.
- b) Alcantarillas de Cajón o de Marco: Son de concreto reforzado y pueden ser sencillas o múltiples.
- c) Alcantarilla de Bóveda: Son de concreto simple o de mampostería. Pueden ser sencillas o múltiples.
- d) Alcantarillas de Losa: Consta de dos muros laterales de concreto ciclópeo o mampostería sobre los cuales descansa una losa de concreto reforzado.

DISEÑO HIDRÁULICO

Es el cálculo del agua estimado para diseñar secciones y dimensiones mínimas de las alcantarillas a proyectar, mediante la fórmula de Robert Manning. Y se tiene los siguientes estudios: cálculos del área hidráulica necesaria; cálculo de la sección pendiente y rasante de fondo; cálculo de la longitud de la alcantarilla. El área dada de escurrimiento será de la siguiente forma representada en la tabla N°31. Se trabajó todas las alcantarillas de alivio con 24" no habiendo ninguna alcantarilla de 36" ya que el tamaño del caudal calculado no amerita mayor espesor de las mismas.

Tabla 31
Resumen de caudal que se descarga en alcantarilla

PROGRESIVA (km)	CAUDAL (m ³ /s)*	OBRA DE ARTE	NÚMERO
0+010	0.0033	ALC. 24"	1
0+243	0.0774	ALC. 24"	2
0+539	0.0984	PTE. Existente en buen estado	0
0+750	0.0700	ALC. 24"	3
0+900	0.0499	ALC. 24"	4
1+040	0.0465	ALC. 24"	5

1+225	0.0615	ALC. 24"	6
1+440	0.0715	ALC. 24"	7
1+550	0.0366	ALC. 24"	8
1+845	0.0980	ALC. 24"	9
1+975	0.0432	ALC. 24"	10
2+042	0.0223	ALC. 24"	11
2+277	0.0781	ALC. 24"	12
2+644	0.1220	ALC. 24"	13
2+926	0.0937	ALC. 24"	14
3+273	0.1153	ALC. 24"	15
3+554	0.0934	PTE. Existente en buen estado	0
3+870	0.1050	ALC. 24"	16
3+959	0.0296	ALC. 24"	17

Fuente: Elaboración Propia

(*) Es la suma del caudal de la Ladera + Calzada

Tabla 32

Tabla de resumen N° de alcantarillas

RESUMEN		
TIPO	CANTIDAD	MAX Q (m3/s)
ALC. 36"	-	-
ALC. 24"	17	0.122

Fuente: Elaboración Propia

VERIFICACIÓN DE ALCANTARILLAS TMC 24"

CAUDAL DE DISEÑO

Q diseño= 0.12 m3/s

VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE LA TUBERÍA AL 75%

Diámetro de tubería TMC = 24 Pulg.= 60.96 Cm

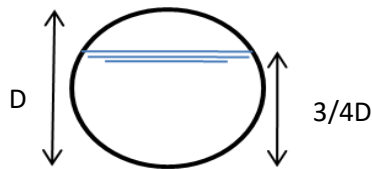
Área Tubería = 0.29 m²

Área efectiva de la tubería = 0.20 m²

P: perímetro mojado = 1.28 m

S: pendiente de la Tubería = 0.025

n : rugosidad de la Tubería TMC =0.030



$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

$$Q_{\max} = 0.32 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max} > Q_{\text{diseño}}$$

0.32 > 0.12 CUMPLE

Tabla 33
Coeficientes de Rugosidad de Manning (n)

		TIPO DE CANAL	MIN.	NORMAL	MAX.
B - CANAL REVESTIDOS	B.1	Acero liso	0.011	0.012	0.014
	METAL	Corrugado	0.021	0.025	0.030
	B.2 NO	Madera	0.010	0.012	0.014
	METAL	Concreto	0.011	0.013	0.015

Fuente: Diseño de Carreteras Manual de Hidrología y Drenaje Pág. 75

Para el proyecto se usara metal corrugado Max= 0.030

DRENAJE LONGITUDINAL

ASPECTOS GENERALES

El agua que fluye a lo largo de la carretera tanto en la plataforma como lo que aportan los taludes superiores deben ser encauzados y evacuados que no produzcan daños, ni afecten la transitabilidad.

Por lo tanto se encausara y evacua a través de cuentas la que estarán ubicadas de manera longitudinal a la vía proyectada.

CUNETAS

Son canales proyectados con la finalidad de recibir, transportar y evacuar el agua proveniente de la precipitación pluvial directa de los taludes de corte y de la calzada y a veces el agua que escurre de pequeñas áreas adyacentes

A. Tipos de Cunetas:

De acuerdo a las acciones de las secciones y tipos de vías las cunetas pueden ser de base y de coronación.

Cunetas de Base:

Denominadas así ya que se construye a ambos lados del camino en secciones a media ladera, es decir, a un lado se ubica el corte y el opuesto el relleno; por lo tanto la cuneta de base se ubica en el lado del corte. En cortes cerrados y túneles las cunetas se ubican en ambos lados de la vía entre las bermas y los taludes de corte.

Cunetas de Coronación o Zanjas de Coronación:

Llamadas también contra cunetas y son zanjas que se construyen en lugares convenientes con el fin de evitar que llegue a las cunetas más agua de aquella que están proyectadas. Como se indicó con anterioridad, en virtud de que las cunetas de base solo pueden llevar el agua que escurre por el bombeo del camino y los taludes de los cortes, y de pequeñas áreas adyacentes.

B. Diseño de Cunetas de Base:

Sección y Dimensiones de las Cunetas de Base:

Según el manual de carreteras Hidrología Hidráulica y Drenaje del MTC. Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectaran para todos los tramos en ladera y corte cerrado. Sus dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas. El ancho es medido desde el borde de la subrasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la subrasante hasta el fondo o vértice de la cuneta

Siendo las dimensiones mínimas las indicadas en el cuadro siguiente

Tabla 34
Dimensiones Mínimas de la Cunetas

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.30	1.20

Fuente: Diseño de Carreteras Manual de Hidrología y Drenaje Pág. 178

Nota: para nuestro proyecto se ha utilizado la cuneta para una región lluviosa que tienes una profundidad de 0.30 m y un ancho de 0.75 m

Revestimiento de las Cunetas:

Se proyectó cunetas sin revestir, Para evitar el deterioro y erosiones del aguas se trabajó la pendiente adecuada de 0.50% de acuerdo a la, norma del Manual de hidrografía, hidráulica y drenaje Pág. 172

Desagüe de Cunetas:

La descarga del agua de las cunetas se efectuara por medio de alcantarillas de alivio (están descritas en la tabla 31)

Diseño de cunetas de base

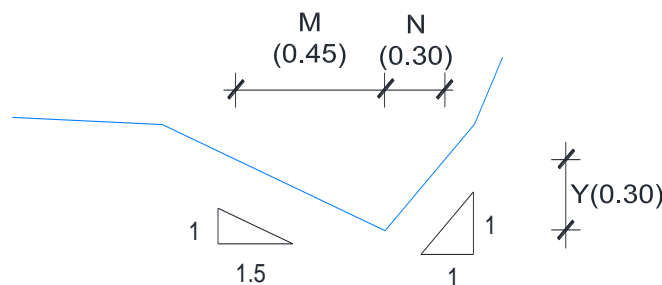
Se tuvo en cuenta las condiciones topográficas, hidrológicas y tipos de suelo de la zona, decidimos dimensionar las cunetas de una sección de 0.75 de ancho por 0.30 m. de alto que según los parámetros de la Tabla N° 34.

Además como nuestra carretera atraviesa en la mayoría de su longitud por terrenos areno limosos las que serán de tierra sin revestimiento siendo por lo tanto su valor de $n = 0.020$ de acuerdo a la, norma del Manual de hidrografía, hidráulica y drenaje Pág. 75

y su velocidad máxima de 0.60-0.90 m/seg según la tabla de velocidades y limites admisibles Pág.175 del Manual de hidrografía, hidráulica y drenaje.

CUNETA PLANTEADA PARA TALUD DE CORTE 1:1, CON DIMENSIONES DE ACUERDO A ZONA MUY LLUVIOSA

SECCIÓN DE CUNETA



DONDE:

$$M/1.5=Y/1 \dots\dots\dots M=1.5*Y \quad (1)$$

$$N/1=Y/1 \quad \dots\dots\dots N=Y \quad (2)$$

SUMANDO (1) Y (2) TENEMOS:

$$M+N=2.5*Y$$

DONDE POR PITÁGORAS TENEMOS:

$$C1^2=M^2+Y^2 \quad \dots\dots\dots C1=(M^2+Y^2)^{(1/2)}$$

$$C2^2=N^2+Y^2 \quad \dots\dots\dots C2=(N^2+Y^2)^{(1/2)}$$

REEMPLAZANDO:

$$C1=((1.5*Y)^2+Y^2)^{(1/2)}\dots\dots\dots C1=Y*(3.25)^{(1/2)}\dots\dots (3)$$

$$C2=((Y)^2+Y^2)^{(1/2)} \quad \dots\dots\dots C2=Y*(2)^{(1/2)} \quad \dots\dots (4)$$

LUEGO:

ÁREA:

$$A=(M+N)*Y/2$$

$$A=(2.5*Y)*Y/2 = 1.25*Y^2$$

PERÍMETRO MOJADO

$$Pm = C1+C2, \text{ Reemplazando Valores:}$$

$$Pm = Y*(3.25)^{(1/2)}+Y*(2)^{(1/2)} = 3.2169892*Y$$

RADIO HIDRÁULICO

$$R = A/Pm$$

DONDE:

Y = TIRANTE DE AGUA

A = ÁREA HIDRÁULICA DE LA CUNETA

Pm = PERÍMETRO MOJADO DE CUNETA

R= RADIO HIDRÁULICO DE CUNETETA

CÁLCULO de Q máximo a conducir por la cuneta

Siendo:

Y máx. = 0.30m

Calculamos:

Área hidráulica máxima = 0.1125 m²

Perímetro mojado máximo= 0.9651 m²

Radio hidráulico máximo = **0.1166 m²**

EL VALOR DE “n” PARA LA FÓRMULA DE MANNING

TIPO DE CANAL		MIN.	NORMAL	MAX.	
B - CANAL REVESTIDO	METAL	Acero liso	0.011	0.012	0.014
		Corrugado	0.021	0.025	0.030
	NO METAL	Madera	0.010	0.012	0.014
		Concreto	0.011	0.013	0.015
C - CANAL EXCAVADO		Tierra recto uniforme	0.016	0.018	0.020
		tierra sinuosa	0.023	0.025	0.030
		roca	0.025	0.035	0.040
		canal S/mantenimiento	0.05	0.08	0.120

Fuente: Diseño de Carreteras Manual de Hidrología y Drenaje Pag.75

REVESTIMIENTO TIERRA RECTO UNIFORME = 0.020

REEMPLAZANDO EN LA FÓRMULA DE MANNING

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

DATOS

Tirante (Y) = 0.30 m

Pendiente (S)= 0.05

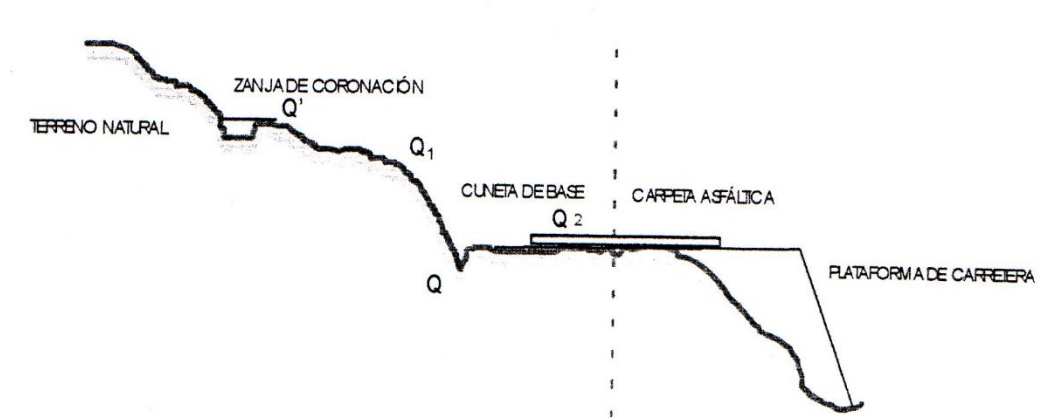
Coef. De rugosidad = 0.020

Velocidad de diseño= 2.668 m³/S

Q_{max}= 0.30 m³/s

Q_{max}>Q_{diseño}=0.30 >0.13 m³/s si cumple

Se verifico la capacidad de las cunetas si son capaces de captar todo el escurrimiento, en caso contrario se diseñara zanjas de coronación para captar el excedente



Esquema de drenaje superficial

Se calcula de acuerdo a las tablas siguientes N° 39; 40; 41

Q1: Caudal que aporta ladera

Q2: Caudal que aporta calzada

Q: Caudal que transportará cunetas de base

Q'': Caudal excedente que transportará zanja de coronación.

Km. 2+277 a Km. 2+644

CÁLCULO del caudal de la ladera: Q1

$$I= 86.70 \text{ mm/h}$$

$$C= 0.50$$

$$A= 0.0092 \text{ Km}^2$$

Resolviendo:

$$Q1= (0.50*86.70*0.0092)/3.6$$

$$Q1= 0.1105 \text{ m}^3/\text{s}$$

CÁLCULO del caudal que aporta la calzada: Q2

$$I= 86.70 \text{ mm/h}$$

$$C= 0.40$$

$$A= 0.0012\text{Km}^2$$

Resolviendo:

$$Q1= (0.40*86.70*0.0012)/3.6$$

$$Q1= 0.0115 \text{ m}^3/\text{s}$$

CÁLCULO del caudal que recibe la cuneta base:

$$Q= Q1+Q2= 0.1220 \text{ m}^3/\text{s}$$

No se empleara zanjas de coronación por que los caudales no sobrepasan los limites planteados.

En los cuadros siguientes se muestra los cálculos para los tramos críticos.

Tabla 35

Cálculo de caudal que aporta la ladera a la cuneta

TRAMO	LADERA Q1			
	C	A (Km ²)	I (mm/hora)	Q1 (m ³ /seg)
Km. 0+000 a Km. 0+010	0.50	0.0003	86.70	0.0030
Km. 0+010 a Km. 0+243	0.50	0.0058	86.70	0.0701
Km. 0+243 a Km. 0+539	0.50	0.0074	86.70	0.0891
Km. 0+539 a Km. 0+750	0.50	0.0053	86.70	0.0634
Km. 0+750 a Km. 0+900	0.50	0.0038	86.70	0.0452
Km. 0+900 a Km. 1+040	0.50	0.0035	86.70	0.0421
Km. 1+040 a Km. 1+225	0.50	0.0046	86.70	0.0557
Km. 1+225 a Km. 1+440	0.50	0.0054	86.70	0.0647
Km. 1+440 a Km. 1+550	0.50	0.0028	86.70	0.0331
Km. 1+550 a Km. 1+845	0.50	0.0074	86.70	0.0888
Km. 1+845 a Km. 1+975	0.50	0.0033	86.70	0.0391
Km. 1+975 a Km. 2+042	0.50	0.0017	86.70	0.0202
Km. 2+042 a Km. 2+277	0.50	0.0059	86.70	0.0707
Km. 2+277 a Km. 2+644	0.50	0.0092	86.70	0.1105
Km. 2+644 a Km. 2+926	0.50	0.0071	86.70	0.0849
Km. 2+926 a Km. 3+273	0.50	0.0087	86.70	0.1045
Km. 3+273 a Km. 3+554	0.50	0.0070	86.70	0.0846
Km. 3+554 a Km. 3+870	0.50	0.0079	86.70	0.0951
Km. 3+870 a Km. 3+959	0.50	0.0022	86.70	0.0268
Km. 3+959 a Km. 4+303	0.50	0.0054	86.70	0.0647

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36
Cálculo de caudal que aporta la calzada a la cuneta

TRAMO	LADERA Q2			
	C	A (Km2)	I (mm/hora)	Q2 (m3/seg)
Km. 0+000 a Km. 0+010	0.4000	0.0000	86.70	0.0003
Km. 0+010 a Km. 0+243	0.4000	0.0008	86.70	0.0073
Km. 0+243 a Km. 0+539	0.4000	0.0010	86.70	0.0093
Km. 0+539 a Km. 0+750	0.4000	0.0007	86.70	0.0066
Km. 0+750 a Km. 0+900	0.4000	0.0005	86.70	0.0047
Km. 0+900 a Km. 1+040	0.4000	0.0005	86.70	0.0044
Km. 1+040 a Km. 1+225	0.4000	0.0006	86.70	0.0058
Km. 1+225 a Km. 1+440	0.4000	0.0007	86.70	0.0067
Km. 1+440 a Km. 1+550	0.4000	0.0004	86.70	0.0034
Km. 1+550 a Km. 1+845	0.4000	0.0010	86.70	0.0092
Km. 1+845 a Km. 1+975	0.4000	0.0004	86.70	0.0041
Km. 1+975 a Km. 2+042	0.4000	0.0002	86.70	0.0021
Km. 2+042 a Km. 2+277	0.4000	0.0008	86.70	0.0074
Km. 2+277 a Km. 2+644	0.4000	0.0012	86.70	0.0115
Km. 2+644 a Km. 2+926	0.4000	0.0009	86.70	0.0088
Km. 2+926 a Km. 3+273	0.4000	0.0011	86.70	0.0109
Km. 3+273 a Km. 3+554	0.4000	0.0009	86.70	0.0088
Km. 3+554 a Km. 3+870	0.4000	0.0010	86.70	0.0099
Km. 3+870 a Km. 3+959	0.4000	0.0003	86.70	0.0028
Km. 3+959 a Km. 4+303	0.4000	0.0007	86.70	0.0067

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37
Caudal total de diseño para cunetas

TRAMO	CAUDALES Q m3/seg:			
	Q1 (Ladera)	Q2 (Calzada)	Q=Q1+Q2	CUNETAS
Km. 0+000 a Km. 0+010	0.0030	0.0003	0.0033	S/Revestir
Km. 0+010 a Km. 0+243	0.0701	0.0073	0.0774	S/Revestir
Km. 0+243 a Km. 0+539	0.0891	0.0093	0.0984	S/Revestir
Km. 0+539 a Km. 0+750	0.0634	0.0066	0.0700	S/Revestir
Km. 0+750 a Km. 0+900	0.0452	0.0047	0.0499	S/Revestir
Km. 0+900 a Km. 1+040	0.0421	0.0044	0.0465	S/Revestir
Km. 1+040 a Km. 1+225	0.0557	0.0058	0.0615	S/Revestir
Km. 1+225 a Km. 1+440	0.0647	0.0067	0.0715	S/Revestir
Km. 1+440 a Km. 1+550	0.0331	0.0034	0.0366	S/Revestir
Km. 1+550 a Km. 1+845	0.0888	0.0092	0.0980	S/Revestir
Km. 1+845 a Km. 1+975	0.0391	0.0041	0.0432	S/Revestir
Km. 1+975 a Km. 2+042	0.0202	0.0021	0.0223	S/Revestir

Km. 2+042 a Km. 2+277	0.0707	0.0074	0.0781	S/Revestir
Km. 2+277 a Km. 2+644	0.1105	0.0115	0.1220	S/Revestir
Km. 2+644 a Km. 2+926	0.0849	0.0088	0.0937	S/Revestir
Km. 2+926 a Km. 3+273	0.1045	0.0109	0.1153	S/Revestir
Km. 3+273 a Km. 3+554	0.0846	0.0088	0.0934	S/Revestir
Km. 3+554 a Km. 3+870	0.0951	0.0099	0.1050	S/Revestir
Km. 3+870 a Km. 3+959	0.0268	0.0028	0.0296	S/Revestir
Km. 3+959 a Km. 4+303	0.0647	0.0067	0.0715	S/Revestir

Fuente: Elaboración Propia

4.0 IMPACTO AMBIENTAL

4.1. GENERALIDADES

El plan del Estudio de Impacto Ambiental es precisar los aspectos del proyecto que puedan potencialmente generar impactos negativos como positivos al ambiente, así como Prescribir las medidas que deberán incluirse en la ejecución de las obras y de tal forma que se puedan evitar y/o mitigar los impactos ambientales negativos

NORMATIVIDAD

La normatividad en el ámbito ambiental, según la Constitución Política de 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que: “Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado de desarrollo de su vida”.

Asimismo, en los artículos 66°, 67°, 68° y 69° se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de estos; así como, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, está la LEY N° 28611 Ley General Del Ambiente Según el Artículo 1, la referida ley se constituye en “norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país”.

Según el Artículo 24: Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

La referida ley en su artículo 24.2 define que: “Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto

Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.”

En su artículo 25° se define los alcances de un Estudio de Impacto Ambiental: Los EIA, “son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA”.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Consiste en el diseño de la carretera Tacarpo – Mancucur que se encuentra en el distrito de Sónдор Provincia de Huancabamba Piura y tiene un tramo aprox. De 4+174 km

ACCIONES A TOMAR EN CUENTA PARA EL PROYECTO

La ejecución del proyecto contempla pavimentar a nivel de afirmado e=0.20CM por lo general con un ancho de 5mts de calzada cunetas sin revestir, alcantarillas, y señalizaciones.

Población beneficiada

- Asambleas explicativas de parte de la entidad edil, para la comunidad beneficiaria
- Realizar todas las preguntas e inquietudes necesarias de los beneficiarios

Obra en ejecución

- Limpieza y desbroce.-se realizara tratando en lo mínimo el deterioro de la flora (árboles y arbustos) contiguos al proyecto
- Trazo y replanteo.-será la única línea de la opción factible
- Corte en terreno natural.- el material cortado de taludes, será llevado a una zona de relleno, o en último caso propuesto por la entidad edil

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO

AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN QUE SE DESARROLLA

Se comienza identificando el área del proyecto que pueden ser directos o indirectos, o según la intensidad de los efectos producidos la cual comprende el área donde los impactos ambientales se darán en forma directa e inmediata durante el proceso de diseño, construcción y operación del proyecto.

MEDIO FÍSICO

✓ **Clima**

La zona de estudio corresponde al distrito de Són dor (Tacarpo- Mancucur) y es biogeográfica mente denominada Bosque seco Ecuatorial. Debido a las múltiples variaciones que son propias de la dinámica climática y que ocurren en el espacio, hasta el momento presente no existe una clasificación del clima que considere a todos sus condicionantes y que permita integrar los cartográficamente.

✓ **Temperatura**

La temperatura en los caseríos del proyecto a desarrollar oscila entre 13°C a 30°C, suele suceder al medio día elevar la temperatura, mientras en la media noche bajar a grados insuperables.

✓ **Precipitaciones**

Las precipitaciones se incrementan en los meses de enero a marzo, bajando en los demás meses del año. Fenómeno del niño evento climático denominado de esa manera y expresado por la variación de la temperatura superficial del Mar En la región Piura durante la ocurrencia del fenómeno de “El Niño” se producen altas temperaturas ambientales, presentándose también una elevada humedad relativa. En 1998, las ocurrencias de lluvias fueron 17 veces más que durante un año normal y la humedad relativa alcanzó valores de hasta 80 % en la cuenca alta; el incremento fue de 5° C más de la temperatura normal.

MEDIO BIÓTICO

✓ Flora

El lugar en estudio cuenta con número vegetación variada tanto en árboles como en arbustos, y áreas de cultivos con sembríos variables.

✓ Fauna

En la fauna existen muchas especies silvestres tanto como aves mamíferos y herbívoros entre los que sobre salen venados, vizcachas, gallito de las rocas, tucanes, pavas de monto, oso de anteojos también existe la fauna domestica animales que viven con el hombre como son caballos, vacas aves de corral etc.

MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

✓ Población

La población estimada de estos caseríos favorecidos tiene un aproximado de 200 habitantes en Mancucur.

✓ Actividad Económica

La actividad económica de los lugareños es agrícolas y en menor tamaño la ganadería los cuales son el sustento diario de cada familia.

✓ Servicios básicos

Si cuenta con energía eléctrica proporcionada por ENSA, los servicios básicos de saneamiento y agua son paupérrimo, no cuenta con telefonía móvil.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROYECTO

Figura 2
Matriz de impacto ambiental

SIMBOLOGIA			ACTIVIDADES											SUB TOTAL	TOTAL		
			Desbrose	Movimiento de tierras	Trasporte de Materiales	Materiales para Afirmando	Campamento de Obras y patio maquinas	Disposición de materiales exedentes	Alcantarillas	Mejor fluides del transito de vehiculos	Actividades del diseño de la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales	Generacion de empleo			Espacio de canteras y botaderos	Mejora en calidad de vida de los pobladores
-3	IMPACTO NEGATIVO ALTO																
-2	IMPACTO NEGATIVO MODERADO																
-1	IMPACTO NEGATIVO LIGERO																
	IMPACTO NO ALTERADO																
1	IMPACTO POSITIVO LIGERO																
2	IMPACTO POSITIVO MODERADO																
3	IMPACTO POSITIVO ALTO																
FACTORES AMBIENTALES																	
A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	a) Mat de Construccion			-1	-1								-1	-3	-7	
		b) Suelos	-1	-1		-1	-2							-1	-6		
		c) Geomorfologia		-1			-2							-1	-4		
	AGUA	a) Superficiales							-2						-2	-3	
		b) Calidad								-1					-1		
	ATMOSFERA	a) Calidad (gases, particulares)		-1	-1	-1	-1							-1	-5	-9	
		b) Ruido		-1	-1	-1								-1	-4		
	B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a) Cultivos	-1	-1											-2	-4
			b) Arboles y arbustos	-1	-1											-2	
		FAUNA	a) Aves	-1	-1											-2	-4
b) Mamíferos y otros			-1	-1											-2		
USO DE TIERRAS		a) Silvicultivo		-1									2		1	4	
		b) Pasturas		-1								1		2	2		
		c) Agricultura		-1										1	0		
		d) Residencial		-1	-1					1				1	0		
		e) Comercial		-1	-1							2		1	1		
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONOMICOS		ESTETICOS	a) Vista panoramica													0	0
	b) Paisaje urbano-turistico		-1	-1			-1								-3		
	NIVEL SOCIO ECONOMICO Y CULTURAL	a) Estilo de vida									2			3	5	33	
		b) Empleo	1	1	1		1	1	1		2	2		3	13		
		c) Industria y comercio							1		1				2		
		d) Agricultura y Ganaderia									1	1		1	3		
		e) Revaloracion del suelo									1	1			2		
		f) Salud y seguridad	-1	-1	-1				2						-1		
		g) Nivel de vida									2	2		3	7		
		h) Densidd de Poblacion								1				1	2		
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	a) Estructuras							1	1					2	3		
	b) Red de Transporte	-1	-1	-1					3		3		3	6			
	c) Red de Servicios								2		1			3			
	d) Elim. Residuos Solidos	-2	-2	-1			-1						-2	-8			
TOTAL															13		

Fuente elaboración propia

MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

Los impactos ambientales negativos del proyecto mayormente según la tabla anterior se presenta en la partida o actividades de movimiento de tierras, y en factores ambientales están la eliminación de residuos sólidos, por lo tanto el presente estudio de impacto ambiente está abocado a disminuir o menguar las perturbaciones del medio ambiente que lo rodea.

MATRIZ CAUSA-EFECTO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los impactos ambientales negativos del proyecto mayormente según.

Tabla 38

Matriz causa-efecto de impacto ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	viento		Agua		Suelo		Vegetación			Animales		Paisaje		Población		Otros
	Calidad	Sonido	Calidad	Cantidad	Abrasión	Productividad	Abundancia	Representatividad	Abundancia	Representatividad	Hermosura	Visual	Reubicación	Estilos de vida	Hábitats /Medio Ambientes	
ACCIONES DEL PROYECTO																
DISEÑO	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A
CONSTRUCCIÓN	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	A	A	A	A
OPERACIÓN	I	I	A	A	I	I	C	C	C	C	A	A	C	C	C	C
ABANDONO	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	I	I	C	C	C	C

Calificación de Impacto: Inaceptable (I), Critico (C), Aceptable (A)

FUENTE: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

➤ Sobre la calidad del aire

La afectación a la calidad del aire en la zona del proyecto se dará por el aumento de las emisiones producto de las actividades comprendidas durante la fase de construcción del proyecto vial, el transporte y descarga de materiales de construcción y el transporte de escombros y materiales excedentes a los depósitos destinados para ello, y la pavimentación con afirmado de la vía carrozable.

Adicionalmente, será necesario para la realización de la obra, posiblemente ocasionará de manera indirecta un aumento en la congestión y tráfico, lo que

derivará en un aumento en las emisiones vehiculares, impactando negativamente sobre la calidad del aire.

Este impacto es de tipo directo cuando se da por las obras propias del proyecto, aunque también indirecto producto del aumento de la congestión vehicular. Es, además, de tipo reversible, de frecuencia discontinua, con magnitud fuerte, de extensión urbano, con duración a corto plazo y mitigabilidad alta. Por lo anterior expuesto.

➤ **Aumento temporal del nivel de ruido**

Durante la fase de construcción, los niveles de ruido aumentarán debido a las propias obras como, por ejemplo, la descarga de los materiales de construcción, el movimiento de tierras y pavimentación de la trocha. Igualmente, de manera indirecta se dará un aumento en el nivel de ruidos debido al posible aumento de la congestión vehicular.

Este impacto es de tipo directo cuando es debido a las obras propias del proyecto y de tipo indirecto cuando es debido al cierre de la trocha carrozable y accesos que sean necesarios. Es también de tipo reversible, discontinuo, de magnitud moderada en algunos casos, de extensión local, de duración a corto plazo y de mitigabilidad media.

➤ **Alteración del estilo de vida**

Este impacto se generará producto del aumento en el nivel de ruido, polvo y alteración del normal flujo vehicular en la zona, los que ocasionan molestias, inherentes a la construcción de proyectos de tipo vial.

Así mismo, la circulación de vehículos pesados durante la obra, que abastecen de insumos de materiales de trabajo, afectará temporalmente la tranquilidad pública. Durante las actividades de movimiento de tierras, pavimentación de vías, entre otras actividades como la descarga de los materiales de construcción, se producirán vibraciones que pueden afectar a los bienes frágiles de los vecinos circundantes a las obras.

Este impacto es de tipo directo, reversible, de frecuencia discontinua, magnitud leve, extensión local, de corto plazo, mitigabilidad nula. Tiene una significancia regular en el caso de la rotura de pavimentos y bermas, pero en la mayoría de los

casos es de poca significancia. Por lo tanto, se ha considerado que en general, este impacto tiene poca significancia.

➤ **Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores y vecinos**

Dada la peligrosidad de las actividades que se vayan a realizar, existe el riesgo de ocurrencia de accidentes que afecten a los trabajadores e incluso a los pobladores vecinos. En el caso de un accidente de carácter fatal el impacto es considerado irreversible.

Por otra parte, debido a las partículas de polvo y/o gases de combustión de los equipos y las máquinas que se empleen también existe la posibilidad que se afecte la salud de los antes mencionados. En este caso el impacto se considera reversible.

El impacto es de tipo indirecto, reversible, de frecuencia discontinua, magnitud leve a moderada, extensión local, duración de corto plazo y mitigabilidad alta. El impacto se considera de poca significancia.

➤ **Alteración del flujo vehicular**

Debido al posible cierre de la vía y accesos para ejecutar las actividades propias de la fase de construcción en sus diferentes tramos en el área comprendida del proyecto vial, se dará una alteración del flujo vehicular de la zona, necesario para el correcto desenvolvimiento de las actividades de construcción.

El impacto es de tipo directo, reversible, discontinuo, de moderada magnitud, de extensión regional, de duración a corto plazo y de mitigabilidad media. El impacto es muy significativo en el caso del cierre de vía, y poco significativo durante el transporte de los materiales de construcción y de los residuos sólidos de construcción hacia y fuera de la zona de trabajo respectivamente. Por todo lo expuesto, se ha considerado que, en promedio, el impacto es de significancia regular.

➤ **Afectación a propiedades públicas y privadas**

La afectación a las propiedades públicas y privadas, se podría dar en el sentido del aumento de emisiones atmosféricas como el material particulado lo que puede ensuciar las fachadas de las viviendas, y bienes públicos existentes a lo largo de la trocha en mención.

Este impacto es de tipo directo, reversible, continuo, de leve magnitud, extensión local, duración de largo plazo, mitigabilidad alta. Se concluye que es un impacto de poca significancia.

➤ **Generación de Residuos Sólidos de Construcción**

Cabe indicar que, durante la Fase de Construcción, se dará la generación de residuos sólidos de construcción, principalmente durante la pavimentación de la vía para darle cierta continuidad a la trocha carrozable en estudio.

Este impacto se considera de tipo directo, reversible, de frecuencia discontinua, magnitud moderada, extensión local, con duración de corto plazo, y mitigabilidad media. Este impacto se ha considerado que es de poca significancia.

IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS

➤ **Generación de empleo**

Este impacto consiste en la generación de empleo producto de la ejecución de las distintas actividades involucradas en la etapa de construcción del proyecto. Este impacto se ha evaluado como de tipo directo, de frecuencia discontinua, de magnitud leve, extensión regional y de duración a corto plazo. De la evaluación anterior se concluye que este impacto es poco significativo.

➤ **Mejora del Tránsito Vehicular**

A la conclusión de las obras comprendidas durante la fase de construcción del proyecto vial, se obtendrá una mejora del tránsito vehicular. El impacto se ha considerado de tipo directo, de frecuencia continua, de magnitud considerable, de extensión vial de toda la trocha carrozable, de duración a corto plazo, por lo que se concluye que es un impacto poco significativo.

IMPACTOS DURANTE LA FASE DE USOS DE LA VÍA

IMPACTO POSITIVO

➤ **Disminución de las emisiones vehiculares**

Durante el funcionamiento de las vías auxiliares, las emisiones de gases y material particulado producto del funcionamiento de los vehículos, se verán

disminuidas indirectamente gracias a la mejora de la continuidad de las Trocha lo que traerá como consecuencia una mejora en el flujo vehicular.

Sin embargo, en la vía ampliada se dará un aumento en la circulación vehicular, lo que traería consigo un aumento de las emisiones vehiculares, pero en el balance global el impacto resulta positivo.

Este impacto es de tipo indirecto, continuo, de magnitud leve, extensión regional y duración a largo plazo. Por lo tanto, el impacto se considera de poca significancia.

➤ **Mejora de los estándares de seguridad vial**

El funcionamiento del proyecto vial traerá una posible reducción de los choques vehiculares por causa del mal estado en que se encuentra la Trocha.

De manera global, la mejora en el flujo vehicular trae consigo una reducción de accidentes, lo cual muestra un impacto positivo del proyecto. Este impacto se considera de tipo directo, de frecuencia continua, de leve magnitud, de extensión local y con una duración a largo plazo. Por lo expuesto anteriormente, es poco significativo.

➤ **Mejora del flujo vehicular**

Como resultado de la construcción del proyecto vial las condiciones de acceso a la zona de estudio se verán mejoradas por la disminución en los tiempos de desplazamiento y descongestión vehicular. La descongestión traerá consigo una considerable disminución del tiempo de viaje de una gran cantidad de personas que circulan por estas vías, permitiendo de esta manera un aumento de las horas disponibles para el trabajo o el descanso, tanto así que se incrementaran las rampas para discapacitados.

El impacto es directo, continuo, de magnitud leve, extensión regional, duración de largo plazo que resulta en un impacto poco significativo.

➤ **Mejora de las condiciones para la actividad económica**

La mejora en el flujo vehicular trae consigo también una mejora de las condiciones para la actividad económica que se da en la zona en estudio, esto por la facilidad de acceso al lugar.

Este impacto se ha considerado como de tipo indirecto, de frecuencia continua, de magnitud leve, de extensión local, y de duración a largo plazo. Por lo anteriormente expuesto, el impacto se ha considerado ser poco significativo.

➤ **Disminución del costo de viaje**

En general, un usuario individual de una vía en buen estado incurre en un costo al realizar un viaje, este costo se refleja en consumo de tiempo, combustible y otros costos de operación menos significativos. Con la consecución de la obra, se obtendrá una disminución del costo de viaje por la relativa mejora del flujo vehicular.

Este impacto es de tipo indirecto, de frecuencia continua, de magnitud leve, extensión regional y de duración de largo plazo. Por las características antes expuestas, se considera que este impacto es poco significativo.

➤ **Generación de empleo**

Durante la fase de funcionamiento del proyecto vial, se generará empleo para el mantenimiento de las vías.

Este impacto se ha considerado ser de tipo directo, de frecuencia discontinua, de magnitud leve, de extensión regional, y con duración a corto plazo. Por las características antes mencionadas, este impacto se considera de poca significancia.

IMPACTO NEGATIVO

➤ **Disminución de las emisiones vehiculares**

Durante el funcionamiento de las vías auxiliares, las emisiones de gases y material particulado producto del funcionamiento de los vehículos, se verán disminuidas indirectamente gracias a la mejora de la continuidad de las Trocha lo que traerá como consecuencia una mejora en el flujo vehicular.

Sin embargo, en la vía ampliada se dará un aumento en la circulación vehicular, lo que traería consigo un aumento de las emisiones vehiculares, pero en el balance global el impacto resulta positivo.

Este impacto es de tipo indirecto, continuo, de magnitud leve, extensión regional y duración a largo plazo. Por lo tanto, el impacto se considera de poca significancia. Los posibles impactos negativos que se podrían generar durante esta etapa serían debidos a las actividades de mantenimiento de la vía. Los impactos que se generarían serían similares y por las mismas causas en que se generarían durante la etapa de construcción de la vía, a saber:

➤ **Disminución de la calidad del aire.**

Por las emisiones de material particulado y gases durante las actividades de mantenimiento de las vías. Se considera que este impacto sería de tipo directo e indirecto, reversible, discontinuo, local, a corto plazo y de mitigabilidad alta.

➤ **Aumento temporal del nivel de ruido.**

Por las actividades propias del mantenimiento de la vía. Este impacto se ha calificado como de tipo directo e indirecto, reversible, discontinuo, a corto plazo, local y de mitigabilidad media.

➤ **Alteración del estilo de vida.**

Debido a las obras de mantenimiento de la vía. Se ha calificado este impacto como de tipo directo, reversible, discontinuo, extensión local, a corto plazo y de mitigabilidad nula.

➤ **Afectación a la salud y seguridad.**

Podría afectarse la salud y seguridad de las personas por las mismas obras de mantenimiento. Este impacto se ha calificado como indirecto, reversible, discontinuo, local, a corto plazo y de mitigabilidad alta.

➤ **Alteración del flujo vehicular.**

Durante el mantenimiento de las vías, es necesario un cierre de estas con una consecuente desviación del tráfico. Este impacto se ha calificado como de tipo

indirecto, reversible, discontinuo, de extensión regional, duración a corto plazo, y de mitigabilidad media.

➤ **Afectación a la actividad económica.**

De manera indirecta por el cierre de las vías para su respectivo mantenimiento. Este impacto se ha considerado ser de tipo indirecto, reversible, discontinuo, de extensión local, con duración a corto plazo, y de mitigabilidad baja.

➤ **Aumento del costo de viaje.**

De manera indirecta por el aumento de la congestión vehicular por el cierre de la vía para su mantenimiento. Este impacto se ha calificado como de tipo indirecto, reversible, discontinuo, de extensión regional, de duración a corto plazo y de mitigabilidad baja.

Los impactos generados por el mantenimiento de la vía se consideran de magnitud leve. Por las características anteriormente descritas, se considera que son impactos poco significativos.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Está orientado a prevenir, evitar, controlar y mitigar los probables impactos ambientales ocasionados por las actividades que se desarrollarán durante la fase de construcción y puesta en funcionamiento del proyecto

MEDIDAS PREVISTAS PARA REDUCIR O MITIGAR LOS IMPACTOS DETECTADOS

- ✓ Emisión de material particulado

Para ello se deberán tomar las siguientes medidas de manejo:

Riego periódico de las superficies de actuación, la frecuencia será como mínimo, de 2 veces por día considerando que la zona posee un clima cálido con una temperatura ambiental relativamente variable.

El material excavado durante la ejecución de la partida de movimiento de tierras, deberá ser dispuesto temporalmente a un lado de la vía, en zonas designadas por casa frente de trabajo. Durante su periodo de permanencia

deberá estar cubierto con mantas de plástico o humedecidos, a fin de evitar su dispersión por acción eólica.

La zona de disposición temporal deberá ser de fácil acceso para el ingreso de los camiones que los trasladará hasta su disposición final. El recojo del material deberá ser periódico, con una frecuencia no menor de 2 veces por semana.

✓ Generación de Ruidos

Durante la etapa de construcción se buscará evitar en lo posible, el uso simultaneo de maquinarias y otros equipos generadores de ruidos molestos, y en todo momento se usaran maquinas que deben contar con equipo de silenciador para amortiguar los sonidos. Con la finalidad de no afectar la tranquilidad de la población local, escolar se tratara de trabajar con las máquinas en horario no escolar.

✓ Componente de suelo

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres, deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados, para su posterior evacuación al relleno sanitario más cercano.

Los residuos de derrames accidentales de concretos lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo a las normas ambientales presentes.

✓ Control de la Erosión

Limitar estrictamente el movimiento de tierras en los frentes de trabajo.

Los deshechos de cortes no serán arrojados a los cursos de agua. Estos serán utilizados como material de relleno o dispuestos en lugares sanitarios autorizados.

Los desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificado. Las rocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestas y los restos del material de construcción deberán ser enterrados.

✓ Variación de la flora

La ejecución de las partidas en taludes no debe ser excesivo solo lo necesario para no maltratar la vegetación, el desbroce se debe hacer solo en el área necesaria donde pasara la vía, no se talara arboles ni arbustos donde no pase la vía.

✓ Alteración en la fauna

La caza fortuita o continua de animales queda terminantemente prohibida por el personal de obra, peor aún la venta de animales silvestres.

✓ Peligros de afectación con la salud publica

El contratista estará en la obligación de pedir certificado médico a cada uno de los trabajadores, y este apto para trabajar de esa manera controlar alguna enfermedad de trasmisión aérea o física como son neumonía, tos ferina, tuberculosis, varicela, entre otras etc.

✓ Mano de obra

El contratista estará en la obligación de comunicar a la población local aledaña sobre las formas medios y maneras de contratación con respecto a la mano de obra

✓ Residuos sólidos

En la ribera de manantiales lechos de agua, ríos, quebradas estará prohibido arrojar materiales físicas solidas o liquidas que alteren el medio ambiente.

Las zonas de botaderos de material excedente se compactaran de tal manera que los vientos y animales no diseminen este material con compactador o rodillo a alturas de 0.50 y 1.00m aprox.

La ubicación de los botaderos no será una zona agrícola ni que tenga abundarte vegetación.

✓ Plan de abandono

El contratista al terminar la obra efectuara el plan de abandono se rehabilitara todos los lugares afectados alcanzados de manera indirecta, por

la ejecución del proyecto, de tal forma que el deterioro del medio ambiente sea insignificante que pueden alcanzar en la zona de campamentos playas de estacionamiento áreas de máquinas etc. de ningún modo la contratista dejara material sobrante, de desmonte, u o residuos sólidos, de tal forma que logre modificar el horizonte paisajístico del proyecto.

5.0 DISEÑO GEOMÉTRICO

5.1 GENERALIDADES

El diseño geométrico es el trazo de la carretera, sobre la topografía existente aplicando las normas pertinentes, y está orientado a mejorar la transitabilidad de los vehículos sobre la zona de influencia

NORMATIVIDAD

El presente estudio estará enmarcado dentro de las normas actuales por lo tanto la norma vigente a la fecha es el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), elaborado por el MTC y aprobado mediante la RDN°03-2018-MTC/14 del 30.01.018.

ESTUDIO DE TRÁFICO

GENERALIDADES

El estudio permitirá realizar su clasificación de la carretera, así como el número de vehicular, que transita por esta que son requisitos importantes para definir la geometría de la carretera.

METODOLOGÍA










Se utilizó la siguiente:

- ✓ Recopilación de la información- todo lo que sea necesario e importante relacionado al tema
- ✓ Trabajo de gabinete.- elaboración de fichas y formatos
- ✓ Ubicación de cabina de conteo.- se ubicara en un lugar estratégico y apropiado para el trabajo necesario.
- ✓ Trabajo final.- es el resumen del conteo de tráfico procesado

CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR










El conteo vehicular se ha realizado durante 07 días calendarios incluidos sábado y domingos durante las 24 horas, según el Formato N° 01 “Formato de Clasificación Vehicular” de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. La información se ha recogido diferenciando tipo de vehículo, sentido y con régimen de una hora, tal como se detalla en las figuras N° 01; 02; 03; 04; 05; 06; 07

Figura 3
 Conteo de tráfico lunes 22/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018									
RUTA	CAMINO VECINAL								
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0+000								
UBICACIÓN	Departamento: PIURA			Tipo de Camino					
	Provincia: HUANCABAMBA			VECINAL					
	Distrito: SONDOR			DEPARTAMENTAL					
ESTACION	E-1 TACARPO- MANCUCUR km 0+000			K.M 0+000					
SENTIDO	Ambos			FECHA: 22/10/2018			LUNES		
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUME N TOTAL
		AUTOS 	PICK UP 	COMBIS 	MICROS 	BUSES 	CAMIONES 2 EJES 	CAMIONES 3 EJES 	
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	1	0	1
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	2	0	0	0	0	0	0	0	2
06 - 07	1	0	0	0	0	0	0	0	1
07 - 08	1	0	0	0	0	0	0	0	1
08 - 09	2	0	0	0	0	0	0	0	2
09 - 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 - 11	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11 - 12	1	0	0	0	0	0	0	0	1
12 - 13	0	1	0	0	0	0	0	0	1
13 - 14	2	0	0	0	0	0	0	0	2
14 - 15	0	0	0	0	0	0	1	0	1
15 - 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 - 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 - 18	0	1	0	0	0	0	0	0	1
18 - 19	1	0	1	0	0	0	0	0	2
19 - 20	1	0	0	0	0	0	1	0	2
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	12	2	2	0	0	0	3	0	19

Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

Figura 4
 Conteo de tráfico martes 23/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018										
RUTA	CAMINO VECINAL									
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0+000									
UBICACIÓN	Departamento:	PIURA			Tipo de Camino		VECINAL			
	Provincia:	HUANCABAMBA			DEPARTAMENTAL					
ESTACION	Districto:	SONDOR			NACIONAL					
	E-1	TACARPO- MANCUCUR km 0+000								
SENTIDO	Ambos				FECHA: 23/10/2018		MARTES			
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL	
		AUTOS 	PICK UP 	COMBIS 	MICROS 	BUSES 	CAMIONES 2 EJES 	CAMIONES 3 EJES 		
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 - 05	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
05 - 06	2	0	0	0	0	0	1	0	3	
06 - 07	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
07 - 08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
08 - 09	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
09 - 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 - 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 - 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 - 14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
14 - 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 - 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 - 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 - 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 - 19	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
19 - 20	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
20 - 21	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
21 - 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	9	3	0	0	0	0	2	0	14	









Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

Figura 5
 Cuento de tráfico miércoles 24/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018									
RUTA	CAMINO VECINAL								
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0+000								
UBICACIÓN	Departamento: PIURA			Provincia: HUANCABAMBA			Tipo de Camino		
	Distrito: SONDOR			ESTACION			NACIONAL		
ESTACION	E-1 TACARPO- MANCUCUR km 0+000						FECHA: 24/10/2018		MIERCOLES
SENTIDO	Ambos								
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 - 07	2	0	0	0	0	0	0	0	2
07 - 08	2	0	0	0	0	0	0	0	2
08 - 09	0	0	0	0	0	0	1	0	1
09 - 10	0	0	1	0	0	0	0	0	1
10 - 11	1	0	0	0	0	0	0	0	1
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 - 13	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13 - 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 - 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 - 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 - 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 - 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 - 19	2	0	0	0	0	0	0	0	2
19 - 20	2	0	0	0	0	0	0	0	2
20 - 21	0	2	0	0	0	0	0	0	2
21 - 22	0	0	0	0	0	0	1	0	1
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	10	2	1	0	0	0	2	0	15









Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

Figura 6
 Conteo de tráfico jueves 25/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018										
RUTA	CAMINO VECINAL									
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0+000									
UBICACIÓN	Departamento:	PIURA					Tipo de Camino	VECINAL <input checked="" type="checkbox"/>		
	Provincia:	HUANCABAMBA						DEPARTAMENTAL <input type="checkbox"/>		
	Distrito:	SONDOR						NACIONAL <input type="checkbox"/>		
ESTACION	E-1 TACARPO- MANCUCUR km 0+000									
SENTIDO	Ambos					FECHA: 25/10/2018	JUEVES			
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL	
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES		
										
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 - 06	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
06 - 07	2	1	0	0	0	0	1	0	4	
07 - 08	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
08 - 09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09 - 10	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
10 - 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 - 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 - 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 - 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 - 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 - 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 - 18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
18 - 19	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
19 - 20	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
20 - 21	2	0	0	0	0	0	1	0	3	
21 - 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	8	1	2	0	0	0	3	0	14	

Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

Figura 7
 Conteo de tráfico viernes 26/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018										
RUTA	CAMINO VECINAL									
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0-000									
UBICACIÓN	Departamento:	PIURA					Tipo de Camino	VEECINAL		
	Provincia:	HUANCABAMBA					DEPARTAMENTAL	VEECINAL		
	Distrito:	SONDOR								
ESTACION	E-1	TACARPO- MANCUCUR km 0-000					NACIONAL			
SENTIDO	Ambos					FECHA: 26/10/2018	VIERNES			
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	Transporte Ligero			Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES		
										
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 - 05	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
05 - 06	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
06 - 07	3	0	0	0	0	0	0	0	3	
07 - 08	2	1	2	0	0	0	0	0	5	
08 - 09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09 - 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 - 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 - 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 - 14	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
14 - 15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
15 - 16	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
16 - 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 - 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 - 19	1	0	1	0	0	0	1	0	3	
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 - 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 - 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	10	1	3	0	0	0	3	0	17	









Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

Figura 8
 Cuento de tráfico sábado 27/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018										
RUTA	CAMINO VECINAL									
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0-000									
UBICACIÓN	Departamento:	PIURA					Tipo de Camino	VECINAL		
	Provincia:	HUANCABAMBA					DEPARTAMENTAL			
ESTACION	Distrito:	SONDOR					NACIONAL			
	E-1	TACARPO- MANCUCUR km 0-000								
SENTIDO	Ambos					FECHA :	27/10/2018		SABADO	
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL	
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES		
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 - 03	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
06 - 07	0	0	5	0	0	0	0	0	5	
07 - 08	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
08 - 09	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
09 - 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 - 11	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 - 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 - 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 - 15	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
15 - 16	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
16 - 17	0	1	1	0	0	0	0	0	2	
17 - 18	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
18 - 19	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
19 - 20	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
20 - 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 - 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	9	2	8	0	0	0	1	0	20	

Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

Figura 9
 Conteo de tráfico domingo 28/10/18

CONTEO DE TRAFICO OCTUBRE 2018										
RUTA	CAMINO VECINAL									
TRAMO	TACARPO- MANCUCUR km 0-000									
UBICACIÓN	Departamento:	PIURA					Tipo de Camino	VECINAL		<input checked="" type="checkbox"/>
	Provincia:	HUANCABAMBA						DEPARTAMENTAL		<input type="checkbox"/>
	Distrito:	SONDOR						NACIONAL		<input type="checkbox"/>
ESTACION	E-1 TACARPO- MANCUCUR km 0-000									
SENTIDO	Ambos					FECHA : 28/10/2018	DOMINGO			
HORA	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL	
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES		
										
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
06 - 07	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
07 - 08	3	1	0	0	0	0	0	0	4	
08 - 09	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
09 - 10	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
10 - 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 - 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 - 14	0	0	5	0	0	0	0	0	5	
14 - 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 - 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 - 17	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
17 - 18	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
18 - 19	2	0	0	0	0	0	1	0	3	
19 - 20	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
20 - 21	0	1	1	0	0	0	0	0	2	
21 - 22	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	10	2	9	0	0	0	4	0	25	

Fuente: Elaboración propia con el Formato N° 01 "Formato de Clasificación Vehicular" MTC.

FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL

Son factores estacionales ocasionados por la naturaleza, o por el hombre, por la presencia de estos factores tendrá que colocarse un factor de corrección de los valores obtenidos. Esta información se recopila de MTC.

De la tabla de “Factores de Corrección promedio para vehículos ligeros y pesados del mes de octubre”, se puede determinar que la estación más próxima es la de un punto próximo al caserío Tacarpo, la misma que presenta los siguientes Factores para el mes de octubre.

FCE vehículos ligeros : 0.970503

FCE vehículos pesados : 1.024076

ANÁLISIS DE LA ESTACIÓN

El volumen de tráfico y su composición de la estación, varían a lo largo de la carretera debido a polos generadores y a tractores de tráfico que insertan o drenan vehículos al flujo de tráfico.

El polo a tractor de tráfico en vehículos ligeros y pesado entre el tramo del CASERÍO TACARPO - MANCUCUR se da en mayor incidencia debido a la necesidad de traslado de personas dentro del mismo caserío y el traslado a la capital distrital, es por eso que existe mayor volumen de vehículos ligeros como motos y mototaxis.

El conteo se realizó con las figuras 1 al 07 posteriormente se resumió en idas y vueltas y de acuerdo a los días y se hizo un resumen general en la fig. 08

Figura 10
Resumen de conteo

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR POR DIA ESTACION											
FECHA	Transporte Ligero			Transporte Urbano			Transporte de carga		TOTAL		
	MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES			
LUNES 22/10/2018	12	2	2	-	-	-	3	-	19		
MARTES 23/10/2018	9	3	-	-	-	-	2	-	14		
MIERCOLES 24/10/2018	10	2	1	-	-	-	2	-	15		
JUEVES 25/10/2018	8	1	2	-	-	-	3	-	14		
VIERNES 26/10/2018	10	1	3	-	-	-	3	-	17		
SABADO 27/10/2018	9	2	8	-	-	-	1	-	20		
DOMINGO 28/10/2018	10	2	9	-	-	-	4	-	25		
TOTAL	68	13	25	-	-	-	18	-	124		

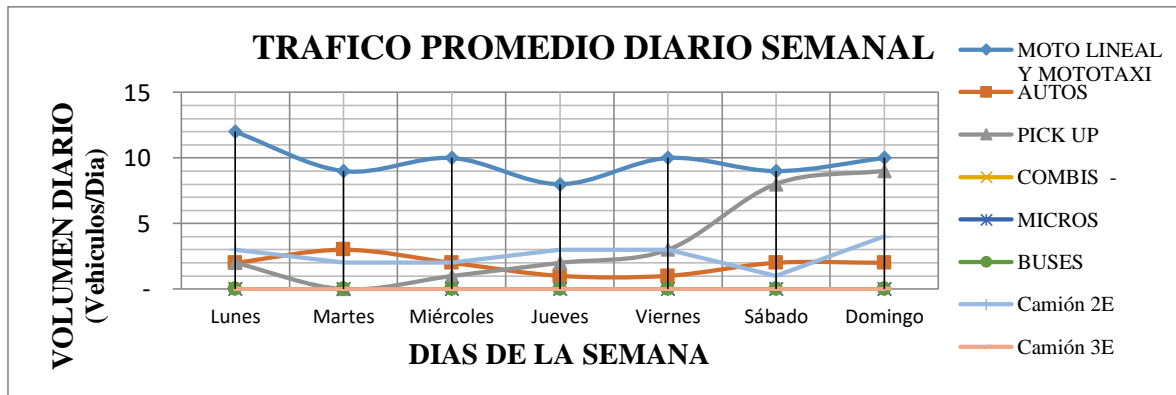
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39
Cálculo del IMD

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMDs	FC	IM D
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
MOTO LINEAL Y MOTOTAXI	12	9	10	8	10	9	10	68	10	0.970503	9
AUTOS	2	3	2	1	1	2	2	13	2	0.970503	2
PICK UP	2	-	1	2	3	8	9	25	4	0.970503	3
COMBIS	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00	0.970503	0
MICROS	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00	0.970503	0
BUSES	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00	0.970503	0
Camión 2E	3	2	2	3	3	1	4	18	3	1.024076	3
Camión 3E	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00	1.024076	0
TOTAL	19	14	15	14	17	20	25	124	18		17

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40
Tráfico promedio



Fuente: Elaboración Propia

TRAFICO TOTAL

Para el uso del futuro tráfico, se calculara con la siguiente formula:

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

Adonde:

T_n : Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T_o : Transito actual (año base) en veh/día

n : Año futuro de proyección

r : Tasa anual de crecimiento del tránsito

Para : "n" igual a 20 años.

Con respecto a “r” normalmente las tasas de crecimiento varían entre 2% a 6% según la norma del Manual de Carreteras: suelos geotecnia y pavimentos Pág.76. En este caso para el proyecto se usara **vehículo Ligero** con pasajeros tasa anual de crecimiento poblacional **3%** de acuerdo a INEI, población local y para **vehículo Pesados** se trabajara con el PBI regional Piura el que será **5%** de acuerdo a INEI,

Donde:

Tasa de crecimiento vehicular liviano 3%

Tasa de crecimiento vehicular pesado 5%

Periodo de diseño 20 años

Aplicando la fórmula:

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

Se tiene:

Factor de crecimiento Liviano 26.87

Factor de crecimiento Pesado 33.07

EJE EQUIVALENTE (EE)

Se usara la siguiente formula ESAL:

$$ESAL = 365 * IMD * \left(\frac{(1 - Rt)^N - 1}{N} \right)$$

Adonde:

IMD : Índice Medio Diario Corregido.

Rt : Tasa de Crecimiento Anual expresada en Porcentaje.

N : Periodo de Análisis - Años

Para el cálculo de eje equivalente, o factor destructivo se utilizara las siguientes relaciones simplificadas.

$FD = (P/6.6)^{4.0}$ para ejes simples, ruedas simple

$FD = (P /8.2)^{4.0}$ para ejes simples, rueda doble

Donde:

FD = Factor destructivo del eje de rango

P = Carga promedio en el rango

Tabla 41
Calculo del EAL de diseño

CLASE	NÚMERO VEHÍCULO POR AÑO	%	Fc.	factor de crecimiento $((1+r)^n-1)/r$	ESALS
AC	3,285	52.94%	0.0001	26.87	8.83
AC	730	11.76%	0.0001	26.87	1.96
AC	1,095	17.65%	0.0295	26.87	867.98
C2	1,095	17.65%	3.4771	33.07	125,896.12
TODOS VEHÍCULOS	6,205	100.00%		TOTAL	126,774.89

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42
Tabla resumen del EE

Tipo de vehículo	Trafico año 2018 Veh/Día	Tasa de Crecimiento	Factor de Crecimiento	Trafico de Diseño Veh/Año	Factor Camión	ESALs de diseño
AC	9	3%	26.87	3285	0.0001	8.83
AC	2	3%	26.87	730	0.0001	1.96
AC	3	3%	26.87	1095	0.0295	867.98
C2	3	5%	33.07	1095	3.4771	125896.12
TOTAL	17			6205		126774.89
					EAL =	1.27E+05

Fuente: Elaboración Propia

5.2 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

Según la clasificación dada por el DG-2018 nuestro proyecto estaría encuadrado de la siguiente manera:

De acuerdo a la Demanda: Trocha Carrozable con un IMD < 200 veh/día; en nuestro caso tenemos un IMD = 17 veh/día; pero,

Para el presente caso por tratarse de una tesis se tomara de esta manera De Acuerdo a la Demanda: CARRETERA DE TERCERA CLASE y por tratarse de un IMDA muy bajo tendrá 2 carriles de 3.00m c/u. Por Orográficas: carretera tipo 3 terreno accidentado, por tener pendientes transversales entre 51% y el 100%

5.3 CRITERIOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

ESTUDIOS PRELIMINARES

Se refiere a los estudios preliminares que definen el diseño geométrico de las carreteras nuevas, así como las carreteras que serán rehabilitadas y mejoradas especialmente en su trazo.

Al definir la geometría de la vía, no debe perderse de vista que el objetivo es diseñar una carretera que reúna las características apropiadas, con dimensiones y alineamientos tales que su capacidad resultante satisfaga la demanda del proyecto, dentro del marco de la viabilidad económica y cumpliendo lo establecido.

VEHÍCULOS DE DISEÑO

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

CARACTERÍSTICAS DE TRANSITO

Las características y el diseño de una carretera deben basarse, explícitamente, en la consideración de los volúmenes de tránsito y de las condiciones necesarias para circular por ella, con seguridad vial ya que esto le será útil durante el desarrollo de carreteras y planes de transporte, en el análisis del comportamiento económico, en el establecimiento de criterios de definición geométrica, en la selección e implantación de medidas de control de tránsito y en la evaluación del desempeño de las instalaciones de transportes.

Se representara el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía el que se llamara IMDA. (DG-2018)

VELOCIDAD DE DISEÑO

La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. En el presente proyecto tendrá una velocidad de 30 km/h, según el cuadro del DG-2018 que se presenta a continuación.

Tabla 43

Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág.97

DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Es la distancia perenne hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar.

VISIBILIDAD DE PARADA

Es la mínima velocidad solicitada para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

En el presente proyecto, se tiene una velocidad directriz de 30km/h.

Tabla 44

Distancia de visibilidad de parada (m)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 105

VISIBILIDAD DE PASO O ADELANTAMIENTO

Es la mínima distancia que debe estar aprovechable, a fin de acceder al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Dichas condiciones de comodidad y seguridad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño.

Tabla 45
Distancia de visibilidad de adelantamiento

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (Km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO DA (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 109

5.4 DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA, PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES

DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

Es el levantamiento del eje del camino se ha realizado mediante una poligonal abierta siguiendo el alineamiento del camino existente, manteniendo en lo posible el ancho actual del camino y tratando de aprovechar al máximo la plataforma existente, dando como consecuencia un camino sinuoso con tangentes cortas y abundancia de curvas.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Se consideró lo siguiente:

- ✓ Se evitó tramos con alineamientos rectos demasiado largos.
- ✓ No se requirió curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión, en el siguiente cuadro se muestran los ángulos de inflexión máximos

Tabla 46
Ángulos de deflexión máximo

Velocidad de diseño Km/h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30´
40	2° 15´
50	1° 50´
60	1° 30´
70	1° 20´
80	1° 10´

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 126

- ✓ Las curvas deberán tener una longitud mínima de 150m para un ángulo central de 5° y la longitud mínima deberá aumentarse 30m por cada grado de disminución del ángulo central.
- ✓ El estacado del eje en campo se ha realizado cada 20 m en tangentes, 10 m en curvas y 5 m en curvas de volteo, materializados con estacas de madera pintadas de color rojo
- ✓ Los indicadores kilométricos son piedras pintadas con letras rojas.
- ✓ Adicionalmente se han ubicado progresivas en las obras de arte y/o drenaje a proyectar.

TRAMOS EN TANGENTE

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, serán las indicadas en el siguiente cuadro.

Tabla 47
Longitudes de tramos en tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004

130	180	362	2171
-----	-----	-----	------

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 127

Dónde:

$L_{mín. s}$: Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{mín. o}$: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

$L_{máx.}$: Longitud máxima deseable (m).

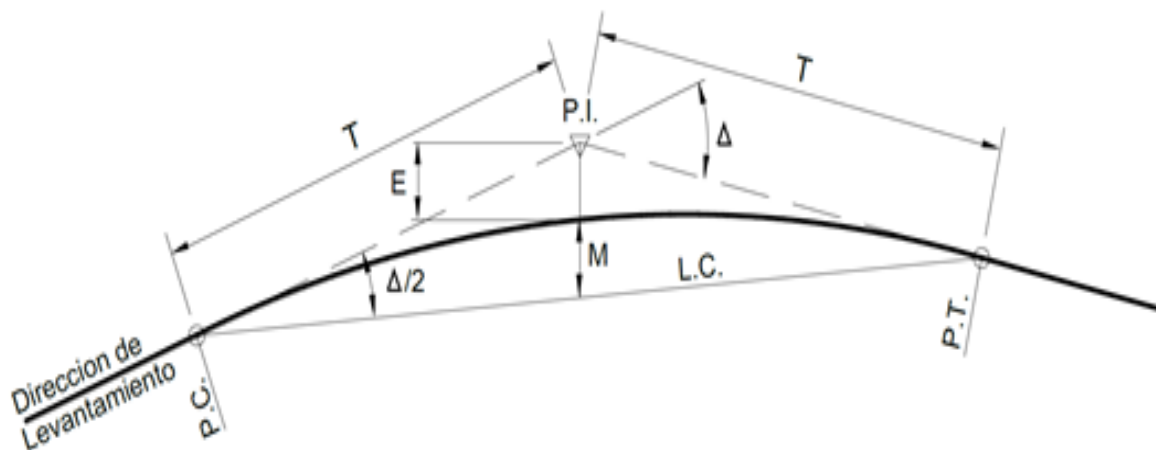
V : Velocidad de diseño (km/h)

CURVAS CIRCULARES

También llamadas curvas horizontales o circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

ELEMENTOS DE LA CURVA

Figura 11
Elementos de Curva



Fuente: DG-2018

Donde:

- P.C. : Punto de inicio de la curva
P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas
P.T. : Punto de tangencia
E : Distancia a externa (m)
M/F : Distancia de la ordenada media (m)
R : Longitud del radio de la curva (m)
T : Longitud de la subtangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)
L : Longitud de la curva (m)
L.C : Longitud de la cuerda (m)
 Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)
p : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)
Sa : Sobreechanco que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

Y tienen las siguientes formulas:

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$L.C. = 2R \operatorname{sen} \frac{\Delta}{2}$$

$$L = 2\pi R \frac{\Delta}{360}$$

$$M/F = R \left[1 - \cos \left(\frac{\Delta}{2} \right) \right]$$

$$E = R \left[\sec \left(\frac{\Delta}{2} \right) - 1 \right]$$

Para nuestro proyecto se definió un radio para la primera curva y a partir de ese valor calcular los elementos de la misma.

SE CALCULARA LA PRIMERA CURVA “C1” COMO EJEMPLO

DATOS: (Tomados del proyecto)

$$PI = 0 + 113.42$$

$$\Delta = 10^{\circ}49'10''$$

$$R = 90$$

REEMPLAZANDO:

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2} = 8.52M$$

$$L.C. = 2R \operatorname{sen} \frac{\Delta}{2} = 16.99M$$

$$L = 2\pi R \frac{\Delta}{360} = 16.97M$$

$$M/F = R \left[1 - \cos\left(\frac{\Delta}{2}\right) \right] = 0.40M$$

$$E = R \left[\sec\left(\frac{\Delta}{2}\right) - 1 \right] = 0.403M$$

Encontrado los valores de la tangente en la curva (T) y el PI N°01, se resta el valor de T y se obtiene el kilometraje del punto de comienzo de curva LC y se logra encontrar el PT de la curva punto término de la siguiente manera:

$$\text{Km (PC)} = \text{Km(PI)} - T = 0 + 113.42 - 8.52 = \mathbf{0 + 104.89}$$

$$\text{Km (PT)} = \text{Km(PC)} - LC = 0 + 104.89 + 16.97 = \mathbf{0 + 121.89}$$

Tabla 48
Cuadro de elementos de curvas horizontales

C #	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT	COORDENADA PC	COORDENADA PI	COORDENADA PT
C:1	10°49'10"	8,524	90,00	0,40	0,40	16,997	0+104.89	0+113.42	0+121.89	9403108.841 678084.139	9403104.907 678091.701	9403102.462 678099.866
C:2	52°59'30"	12,462	25,00	2,63	2,93	23,122	0+193.81	0+206.27	0+216.93	9403081.833 678168.764	9403078.259 678180.702	9403085.640 678190.743
C:3	29°25'50"	6,566	25,00	0,82	0,85	12,842	0+239.00	0+245.56	0+251.84	9403098.710 678208.521	9403102.600 678213.811	9403103.387 678220.329
C:4	20°17'40"	8,949	50,00	0,78	0,79	17,711	0+335.50	0+344.44	0+353.21	9403113.426 678303.382	9403114.499 678312.266	9403112.425 678320.972
C:5	13°09'40"	7,499	65,00	0,43	0,43	14,932	0+467.11	0+474.61	0+482.05	9403086.020 678431.777	9403084.281 678439.072	9403084.250 678446.571
C:6	42°37'10"	9,752	25,00	1,71	1,83	18,596	0+515.56	0+525.31	0+534.16	9403084.108 678480.086	9403084.067 678489.838	9403077.433 678496.986
C:7	65°28'20"	16,072	25,00	3,97	4,72	28,568	0+535.94	0+552.01	0+564.51	9403076.220 678498.293	9403065.288 678510.074	9403071.467 678524.911
C:8	16°29'30"	21,739	150,00	1,55	1,57	43,178	0+660.17	0+681.91	0+703.35	9403108.245 678613.217	9403116.603 678633.285	9403118.920 678654.900
C:9	16°14'20"	28,533	200,00	2,00	2,03	56,684	0+772.62	0+801.16	0+829.31	9403126.303 678723.783	9403129.344 678752.154	9403140.198 678778.542
C:10	36°53'50"	13,344	40,00	2,06	2,17	25,760	0+852.38	0+865.73	0+878.14	9403148.976 678799.885	9403154.052 678812.226	9403150.701 678825.143
C:11	38°37'50"	14,020	40,00	2,25	2,39	26,969	0+885.03	0+899.05	0+912.00	9403148.972 678831.809	9403145.452 678845.380	9403151.175 678858.179

C:12	45°17'40"	31,292	75,00	5,78	6,27	59,290	0+921.67	0+952.96	0+980.96	9403155.123 678867.009	9403167.895 678895.575	9403156.577 678924.748
C:13	31°50'40"	21,397	75,00	2,88	2,99	41,686	1+061.19	1+082.59	1+102.88	9403127.558 678999.547	9403119.819 679019.495	9403123.770 679040.524
C:14	17°37'30"	11,627	75,00	0,89	0,90	23,071	1+116.27	1+127.89	1+139.34	9403126.242 679053.680	9403128.389 679065.107	9403126.976 679076.649
C:15	32°41'30"	14,664	50,00	2,02	2,11	28,528	1+157.25	1+171.91	1+185.77	9403124.798 679094.426	9403123.015 679108.981	9403113.653 679120.268
C:16	28°59'10"	9,047	35,00	1,11	1,15	17,707	1+219.55	1+228.60	1+237.26	9403092.091 679146.263	9403086.315 679153.227	9403084.637 679162.117
C:17	26°59'40"	9,601	40,00	1,10	1,14	18,845	1+265.41	1+275.01	1+284.26	9403079.416 679189.784	9403077.635 679199.218	9403080.331 679208.433
C:18	42°32'00"	9,731	25,00	1,70	1,83	18,559	1+307.80	1+317.53	1+326.36	9403086.942 679231.030	9403089.674 679240.369	9403085.374 679249.098
C:19	22°55'40"	5,070	25,00	0,50	0,51	10,004	1+381.51	1+386.58	1+391.52	9403060.998 679298.574	9403058.758 679303.122	9403054.922 679306.438
C:20	94°22'40"	26,987	25,00	8,01	11,79	41,180	1+419.32	1+446.31	1+460.50	9403033.887 679324.623	9403013.472 679342.272	9403032.627 679361.281
C:21	56°04'50"	13,315	25,00	2,93	3,32	24,470	1+460.71	1+474.03	1+485.18	9403032.774 679361.426	9403042.225 679370.805	9403039.717 679383.882
C:22	21°53'40"	9,671	50,00	0,91	0,93	19,105	1+525.82	1+535.49	1+544.93	9403032.060 679423.794	9403030.238 679433.291	9403032.089 679442.783
C:23	26°04'20"	5,788	25,00	0,64	0,66	11,376	1+582.48	1+588.26	1+593.85	9403039.275 679479.639	9403040.383 679485.321	9403038.881 679490.911
C:24	22°30'40"	41,793	210,00	4,04	4,12	82,507	1+682.74	1+724.53	1+765.25	9403015.818 679576.755	9403004.974 679617.117	9402979.503 679650.251
C:25	23°58'20"	7,431	35,00	0,76	0,78	14,644	1+845.37	1+852.80	1+860.01	9402930.675 679713.771	9402926.147 679719.662	9402924.402 679726.885
C:26	35°30'20"	9,605	30,00	1,43	1,50	18,591	1+926.85	1+936.45	1+945.44	9402908.712 679791.856	9402906.457 679801.192	9402899.200 679807.483
C:27	67°08'30"	16,591	25,00	4,17	5,00	29,296	1+960.07	1+976.66	1+989.37	9402888.141 679817.068	9402875.604 679827.935	9402880.747 679843.709
C:28	57°21'10"	13,673	25,00	3,07	3,49	25,024	1+991.48	2+005.15	2+016.50	9402881.400 679845.714	9402885.639 679858.714	9402876.980 679869.296
C:29	17°44'30"	3,902	25,00	0,30	0,30	7,741	2+039.38	2+043.28	2+047.12	9402860.493 679886.999	9402860.022 679890.019	9402858.589 679893.648
C:30	31°11'40"	11,167	40,00	1,47	1,53	21,779	2+126.50	2+137.67	2+148.28	9402829.428 679967.478	9402825.326 679977.864	9402816.437 679984.623
C:31	27°12'00"	6,048	25,00	0,70	0,72	11,869	2+172.06	2+178.11	2+183.93	9402797.507 679999.019	9402792.692 680002.680	9402790.084 680008.137
C:32	82°41'40"	22,000	25,00	6,23	8,30	36,082	2+202.09	2+224.09	2+238.18	9402782.250 680024.526	9402772.762 680044.375	9402751.868 680037.488
C:33	150°33'00"	95,130	25,00	18,65	73,36	65,690	2+250.53	2+345.66	2+316.22	9402740.135 680033.621	9402649.787 680003.841	9402713.821 680074.193
C:34	65°20'50"	16,034	25,00	3,96	4,70	28,513	2+330.90	2+346.93	2+359.41	9402723.701 680085.047	9402734.494 680096.905	9402728.219 680111.659
C:35	28°31'40"	45,761	180,00	5,55	5,73	89,624	2+505.03	2+550.79	2+594.65	9402671.231 680245.661	9402653.322 680287.772	9402617.476 680316.217
C:36	39°16'40"	8,921	25,00	1,45	1,54	17,138	2+597.03	2+605.95	2+614.17	9402615.610 680317.698	9402608.621 680323.243	9402599.701 680323.112
C:37	116°28'00"	40,373	25,00	11,84	22,49	50,818	2+614.74	2+655.11	2+665.56	9402599.135 680323.103	9402558.766 680322.508	9402576.225 680358.911
C:38	40°20'50"	9,185	25,00	1,53	1,63	17,604	2+666.33	2+675.52	2+683.94	9402576.560 680359.611	9402580.532 680367.893	9402578.198 680376.776
C:39	14°08'10"	24,800	200,00	1,52	1,53	49,347	2+806.33	2+831.13	2+855.68	9402547.088 680495.150	9402540.785 680519.135	9402528.814 680540.854
C:40	51°50'50"	12,152	25,00	2,52	2,80	22,623	2+860.80	2+872.95	2+883.42	9402526.342 680545.338	9402520.477 680555.981	9402508.484 680557.943
C:41	157°26'20"	125,334	25,00	20,11	102,80	68,696	2+898.50	3+023.84	2+967.20	9402493.599 680560.378	9402369.908 680580.614	9402491.896 680609.383
C:42	71°30'50"	18,002	25,00	4,71	5,81	31,204	2+967.38	2+985.38	2+998.58	9402492.071 680609.424	9402509.593 680613.556	9402511.229 680631.484
C:43	20°18'10"	26,859	150,00	2,35	2,39	53,154	3+037.74	3+064.60	3+090.89	9402514.788 680670.479	9402517.229 680697.227	9402510.238 680723.159
C:44	14°46'00"	14,253	110,00	0,91	0,92	28,348	3+146.82	3+161.07	3+175.17	9402495.680 680777.158	9402491.970 680790.920	9402491.890 680805.172
C:45	22°32'20"	19,926	100,00	1,93	1,97	39,337	3+183.68	3+203.61	3+223.02	9402491.842 680813.687	9402491.729 680833.613	9402499.263 680852.060
C:46	43°59'40"	10,099	25,00	1,82	1,96	19,196	3+234.08	3+244.18	3+253.27	9402503.444 680862.295	9402507.262 680871.644	9402503.515 680881.023
C:47	76°49'20"	19,822	25,00	5,41	6,90	33,520	3+258.37	3+278.19	3+291.89	9402501.625 680885.753	9402494.271 680904.161	9402510.517 680915.518
C:48	47°55'30"	11,111	25,00	2,15	2,36	20,911	3+298.12	3+309.23	3+319.03	9402515.629 680919.092	9402524.735 680925.458	9402526.113 680936.483
C:49	23°31'40"	18,743	90,00	1,89	1,93	36,957	3+339.89	3+358.63	3+376.84	9402528.697 680957.175	9402531.020 680975.773	9402525.726 680993.752
C:50	50°57'50"	11,914	25,00	2,43	2,69	22,237	3+430.50	3+442.42	3+452.74	9402510.568 681045.228	9402507.203 681056.657	9402496.206 681061.241
C:51	157°20'40"	124,802	25,00	20,09	102,28	68,655	3+520.45	3+645.25	3+589.10	9402433.713 681087.292	9402318.519 681135.311	9402443.321 681135.367
C:52	78°03'20"	20,265	25,00	5,58	7,18	34,058	3+608.30	3+628.56	3+642.35	9402462.515 681135.376	9402482.780 681135.385	9402486.965 681155.213
C:53	14°00'10"	6,141	50,00	0,37	0,38	12,220	3+782.20	3+788.34	3+794.42	9402515.845 681292.040	9402517.113 681298.048	9402519.798 681303.571
C:54	4°16'50"	1,868	50,00	0,03	0,03	3,735	3+909.24	3+911.10	3+912.97	9402569.991 681406.839	9402570.807 681408.519	9402571.747 681410.134

C:55	8°26'20"	3,689	50,00	0,14	0,14	7,364	3+972.36	3+976.05	3+979.72	9402601.623 681461.462	9402603.479 681464.650	9402604.847 681468.075
C:56	6°22'40"	2,786	50,00	0,08	0,08	5,567	4+047.41	4+050.20	4+052.98	9402629.944 681530.940	9402630.977 681533.528	9402631.717 681536.214
C:57	26°11'50"	6,980	30,00	0,78	0,80	13,717	4+104.37	4+111.35	4+118.08	9402645.350 681585.760	9402647.202 681592.490	9402645.892 681599.347
C:58	13°10'40"	3,465	30,00	0,20	0,20	6,900	4+146.36	4+149.83	4+153.26	9402640.588 681627.122	9402639.938 681630.526	9402640.081 681633.988

Fuente: Elaboración Propia

RADIOS MÍNIMOS

En 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.

Se utilizara la siguiente formula:

$$R_{min} = \frac{v^2}{127(P_{max} + f_{max})}$$

Donde:

Rmin : Radio Mínimo

V : Velocidad de Diseño

P max : Peralte máximo asociado a V

f max : Coeficiente de fricción transversal máximo asociado

a V.

Tabla 49

Radio s mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentado o escarpado)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 129

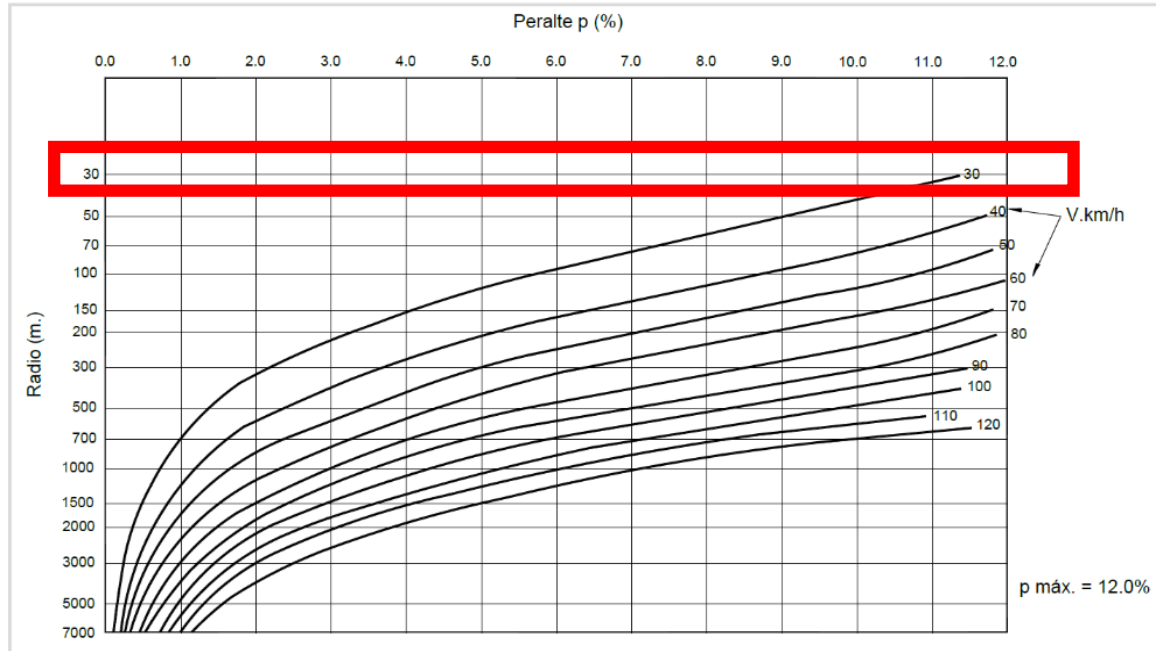
LA RELACIÓN DEL PERALTE, RADIO Y VELOCIDAD

Permiten obtener el peralte y el radio, para una curva que se desea proyectar, con una velocidad específica de diseño.

En el proyecto en mención trabajaremos con un peralte del 12%

Figura 12

Peralte en la zona rural tipo (3 o 4)



Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 130

CURVAS DE TRANSICIÓN

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, y tiene por finalidad pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreelevación, es necesario intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual.

La curva se expresa de la siguiente ecuación clotoide (Euler), está dada por:

$$R L = A^2 \dots (*)$$

Dónde:

R: radio de curvatura en un punto cualquiera

L: Longitud de la curva entre su punto de inflexión ($R = \infty$) y el punto de radio R

A: Parámetro de la clotoide, característico de la misma

En el punto de origen, cuando $L = 0$, $R = \infty$, y a su vez, cuando $L = \infty$, $R = 0$

Por otro lado:

$$\text{Radianes (rad)} = L^2 / 2 A^2 = 0.5 L / R$$

$$\text{Grados centesimales (g)} = 31.831 L / R$$

$$\text{rad} = 63.662g.$$

DETERMINACIÓN DEL PARÁMETRO PARA UNA CURVAS DE TRANSICIÓN

Se emplea la siguiente formula:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{VR}{46.656} \left(\frac{V^2}{R} - 1.27P \right)}$$

Dónde:

V : Velocidad de diseño (km/h)

R : Radio de curvatura (m)

J : Variación uniforme de la aceleración (m/s³)

P : Peralte correspondiente a V y R. (%)

El valor de J lo encontramos a continuación:

Tabla 50

Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo

V(Km/h)	V<80	80<V<100	100<V<120	V>120
J(m/s ³)	0.5	0.4	0.4	0.4
Jmáx (m/s ³)	0.7	0.8	0.5	0.4

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 139

LONGITUD PARA UNA CURVAS DE TRANSICIÓN

Se determina a través de la siguiente formula:

$$L_{min} = \frac{V}{46.656j} \left[\frac{V^2}{R} - 1.27p \right]$$

Donde:

V: (km/h)

R: (m)

J: m / s^3

P: %

A continuación, se muestra el valor mínimo elegido para la longitud de transición (L).

Tabla 51

Longitud máxima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A min. m ²	Longitud de Transición (L)	
					Calculada "m"	Redondeada "m"
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 140

RADIOS QUE PERMITEN PRESCINDIR DE UNA CURVAS DE TRANSICIÓN

No existen curvas de transición, cuando el desplazamiento del conductor respecto al eje de su carril disminuye a medida que el radio de la curva circular crece.

Los radios circulares límite calculados, aceptando un $J_{máx}$ de $0.4 m/s^3$ y considerando que al punto inicial de la curva circular se habrá desarrollado solo un 70% de peralte necesario, recién ahí podremos prescindir de la curva de transición.

Tabla 52

Radios de prescindir de la curva de transición en carreteras de 3ra clase

Velocidad de Diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 146

TRANSICIÓN EN PERALTE

Se denomina Longitud de Transición de Peralte a aquella longitud en la que la inclinación de la sección gradualmente varía desde el punto en que se ha desvanecido totalmente el bombeo adverso hasta que la inclinación corresponde a la del peralte.

En la tabla siguiente se muestran las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición peralte en función de velocidad directriz y del valor del peralte.

Tabla 53

Transición en peralte

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 152

SOBRE ANCHO DE CALZADA EN CURVAS CIRCULARES

Son los anchos adicionales de la superficie de rodadura de la vía que pertenecen a los tramos en curva horizontales y de volteo con la finalidad de compensar el mayor espacio requerido por los vehículos y a su vez no realizar cortes excesivos de taludes altos, aplicando la fórmula que se muestra, para las velocidades de diseño de 30 km/h, se indican en el cuadro, el vehículo de diseño usado es un camión simple 2 ejes (C2).

$$Sa = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Donde:

Sa : sobre ancho (m)

n : N° de carriles = 1

R : Radio de la curva = (indicado)

L : Distancia entre eje posterior y parte frontal = 6.1 m.

V : Velocidad Directriz Km/h = 30 m.

Nota: el valor mínimo del sobre ancho es de 0.40m

DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

Son los alineamientos verticales, formados por rectas enlazadas, por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes, en las que el desarrollo el sentido de las pendientes se define según avance en kilometraje, en positivas aumentando cotas y negativas reduciendo cotas.

PENDIENTE

Las pendientes del presente proyecto están en función del terreno accidentado en el que se encuentra la zona, por lo tanto la pendiente máxima, para una velocidad de 30km/h será de 10% y la mínima será del orden de 0.5%, según el DG 2018 pág.170.

Tabla 54
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera													
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400													
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase													
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4										
Velocidad de diseño:																														
30 km/h																			10.	10.										
40 km/h																			9.0	8.0	9.0	10.								
50 km/h																			7.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.0	8.0					
60 km/h																			6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	
70 km/h																			5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0
80 km/h	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0					6.0													
90 km/h	4.5	4.5	5.0		5.0	5.0	6.0		5.0	5.0					6.0															
100 km/h	4.5	4.5	4.5		5.0	5.0	6.0		5.0																					
110 km/h	4.0	4.0			4.0																									
120 km/h	4.0	4.0			4.0																									
130 km/h	3.5																													

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 171

CURVAS VERTICALES

Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% y 1% para carreteras pavimentadas.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el Índice de Curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al Índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A).

$$k = L/A$$

Dónde,

K : Parámetro de curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

Tabla 55
Índice k para el cálculo de la longitud de curva

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6	-	-
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 180

Tabla 56
Índice k para el cálculo de la longitud de curva

Velocidad de diseño km/h	Distancia de visibilidad de parada (m).	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 182

SECCIONES TRANSVERSALES

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

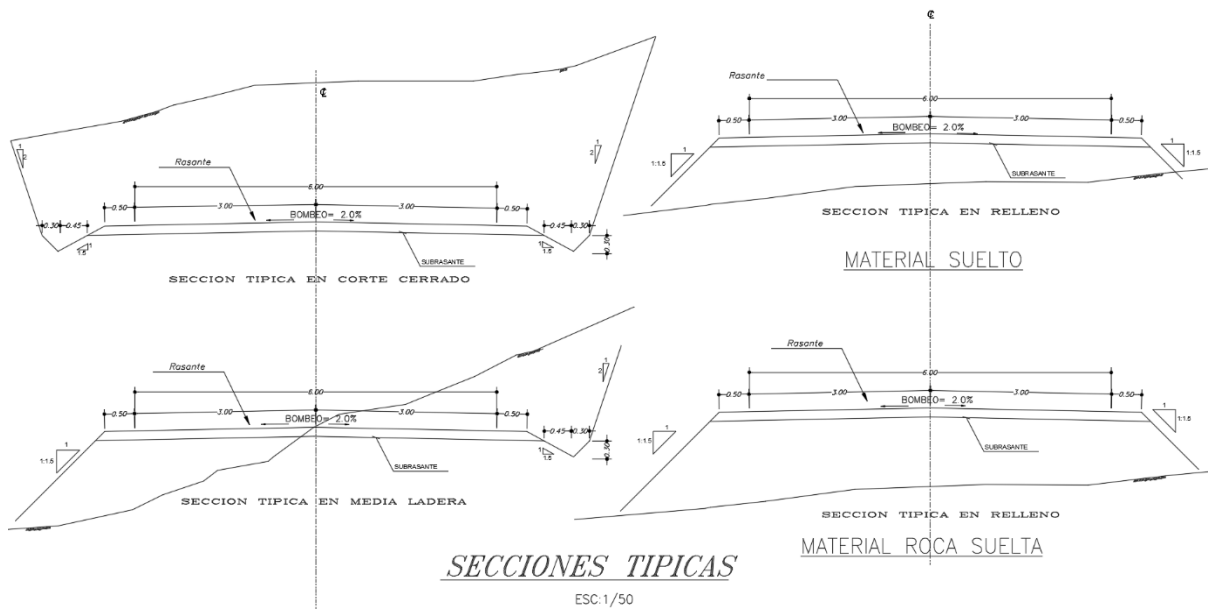
Parámetros de las secciones típicas para el proyecto:

Se tiene la siguiente tipología:

- ✓ Superficie de Rodadura: 6.00m.
- ✓ Ancho de berma: $0.50\text{m} \times 2 = 1.00\text{m}$.
- ✓ Cunetas de sección triangular, donde sean necesarias: $0.75\text{m.} \times 0.30\text{m}$.
- ✓ Bombeo. 2%.
- ✓ Peralte. Especificado.
- ✓ Talud en corte y relleno: Especificado

Confecciones de secciones típica (ver en los planos)

Figura 13
Secciones Típicas



Fuente: elaboración Propia

CALZADA

Estarán conformados por la superficie de rodadura, más los sobre anchos en curvas y excedentes de la plataforma existente. No incluye la berma (hombro).

Tabla 57
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera																	
	Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día																	
	> 6,000				6,000-4,001				4,000-2,001				2,000-400				< 400													
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase													
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4										
Velocidad de diseño:																														
30km/h																			6.0	6.0										
40 km/h																			6.6	6.6	6.6	6.0								
50 km/h																			7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6	6.0					
60 km/h																			7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6
70 km/h																			7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6
80 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6										
90 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6											
100 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6											
110 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6											
120 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6											
130 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6											

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 191

Notas:

- Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 5.00 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

BERMA

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

La berma debe mantener el mismo nivel de inclinación del bombeo. Para el presente proyecto se tomara de acuerdo a la tabla 59 la que tendrá 0.5m en cada lado de la vía

Tabla 58
Anchos de bermas

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera																		
	Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día																		
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase														
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4											
Velocidad de diseño:																															
30km/h																		0.5	0.5												
40 km/h																		1.2	1.2	0.9	0.5										
50 km/h																		2.6	2.6	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	0.9	0.9					
60 km/h																		3.0	3.0	2.6	2.6	3.0	3.0	2.6	2.6	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2
70 km/h																		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2
80 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2											
90 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2													
100 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2													
110 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2													
120 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2													
130 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2													

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 193

BOMBEO

El bombeo transversal de la superficie de rodadura será de acuerdo a las precipitaciones de la zona analizadas y a la superficie de afirmado de acuerdo a eso es de 3.5%

Tabla 59
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” (DG-2018). Pág. 195

PERALTE

Es la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Para el presente proyecto trabajaremos con el peralte de 12%, zona rural accidentado

Tabla 60
Valores de peralte máximo

Pueblo o Ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 196

TALUDES

El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes.

Tabla 61
Valores referenciales para taludes en corte (RELACIÓN H: V)

Clasificación de materiales de corte	roca fija	roca suelta	material			
			grava	limo arcilloso o arcilla	arenas	
altura de corte	<5m	1:10	1:6 1:4	1:1 1:3	1:1	2:1
	5-10m	1:10	1:4 1:2	1:1	1:1	*
	>10m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 204

(*)Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad

Tabla 62
Valores referenciales para taludes en zonas de relleno (terraplenes)

MATERIALES	TALUD (V:H)		
	ALTURA (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas Limos Arenosos y Arcillas	1:1.5	1:1.75	1:2
Arenas	1:2	1:2.25	1:2.25
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" (DG-2018). Pág. 208

Tabla 63
Resumen de las características geométricas de la carretera

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Clasificación de Carretera	
<ul style="list-style-type: none"> • Según su demanda 	Para el presente caso por tratarse de una tesis se tomara de esta manera /por su demanda/ CARRETERA DE TERCERA CLASE y por tratarse de un IMDA muy bajo tendrá 2 carriles de 3.0 m c/u.
<ul style="list-style-type: none"> • Según Condiciones Orográficas 	Carretera tipo 3 terreno accidentado, por tener pendientes transversales entre 51% y el 100%
Velocidad de Diseño	30 km/h (Según la tabla N° 44 del presente estudio)
Distancia de Visibilidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Distancia de visibilidad 	Pendiente de bajada de 3 a 9%= 35 m Pendiente de subida: 3%=31 m 6%=30 m 9%=29 m (Según la tabla N° 45 del presente estudio)
<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de Adelanto 	200 m (Según la tabla N° 46 del presente estudio)
Tramos en tangente	L min s= 42 m L min o= 84 m L máx. = 500 m (Según la tabla N° 48 del presente estudio)
Ancho de Calzada	6mts (Según la tabla N° 58 del presente estudio)
Ancho de berma	0.50 m (Según la tabla N° 59 del presente estudio)
Bombeo	2.0% (Según la tabla N° 60 del presente estudio)
Radio mínimo (redondeado)	R min.=25mts (Según la tabla N°50 del presente estudio)
Peralte máximo	P máx.=12% (Según la tabla N° 61 del presente estudio)
Pendiente máxima	I máx.=10% (Según la tabla N° 55 del presente estudio)
Pendiente mínima	I min.=0.5%
Taludes	Corte (V:H)=1:1 Rellenos (V:H)= 1:1.5

Fuente: Elaboración Propia.

5.5 DISEÑO DE PAVIMENTO

NORMATIVIDAD

Vigente a la fecha Manual de carreteras suelo, geología, geotecnia y pavimento- sección suelos y pavimentos, (MTC/2014) Aprobado mediante Resolución Directoral N° 10-2014-MTC/14 con fecha 09 de abril del 2014.

MÉTODO TRABAJADO

De acuerdo a la normatividad vigente se trabaja con el método AASHTO 93 en el que se basa en la carga de los vehículos, y las características que conforman la base y sub base y carpeta asfáltica, analizando los conceptos del tráfico, índice de serviciabilidad, módulo resiliente. Del que establece un número estructural (NE) solicitado para el pavimento y de tal forma que soporte el volumen de tránsito en el tiempo de vida proyectado.

➤ Por el número de repeticiones acumuladas se clasifica en la siguiente.

Tabla 64

N° de Repeticiones Acumuladas eje equivalente de 8.2t en el carril de diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
TP1	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
TP2	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
TP3	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
TP4	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

Fuente: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos pág. 150

Se consideró tipo de tráfico pesado **Tp0** el estudio que está entre los rangos de $75,00 < EE < 150,000$ y nuestro EALs es de 126,774.89

➤ Con respecto a la sub rasante se tiene 3 CBRs

Tabla 65

los ensayos de CBR

CALICATA	PROGRESIVA	CBR
C-02	km 000-500.00	11.900
C-02	km 002-500.00	5.900
C-03	km 004-000.00	6.200

Fuente: Elaboración propia de los estudios de suelos

El CBR promedio de la tabla anterior es de 8%

Tabla 66
Categoría de subrasante

CATEGORÍAS DE SUBRASANTE	CBR
S0 : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1 : Subrasante Pobre	De CBR \geq 3% A CBR < 6%
S2: Subrasante Regular	De CBR \geq 6% A CBR < 10%
S3: Subrasante Buena	De CBR \geq 10% A CBR < 20%
S4: Subrasante Muy Buena	De CBR \geq 20% A CBR < 30%
S5 : Subrasante Extraordinaria	CBR \geq 30%

Fuente: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos pág. 150

Por el CBR obtenido y de acuerdo a la tabla 68 tendremos una sub rasante regular la que se tendrá que dar un mejoramiento.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Se trabaja los siguientes parámetros:

W18= al número de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 1800lb.

Mr= Módulo Resilente

R= Confiabilidad

So= Desviación estándar total

Pi = Serviciabilidad Inicial

Pt= Serviciabilidad final

a1 = Coeficiente estructural de Concreto Asfáltico

a2 = Coeficiente estructural de Base Granular

a3 = Coeficiente estructural de Sub Base Granular

m2= Coeficiente de drenaje de la base Granular

m3= Coeficiente de drenaje de la Sub base Granular

CARGA POR EJE SIMPLE EQUIVALENTE (W18)

El llamado ESAL (Equivalent Single Axle Load), es el número de aplicaciones de un eje simple de 18000 lb (80 KN). Representado en la siguiente tabla y trabajado para 20 años

Tabla 67
Resumen del cálculo ESALS y EAL

CLASE	NÚMERO VEHÍCULO POR AÑO	%	Fc.	factor de crecimiento $((1+r)^n-1)/r$	ESALS
AC	3,285	52.94%	0.0001	26.87	8.83
AC	730	11.76%	0.0001	26.87	1.96
AC	1,095	17.65%	0.0295	26.87	867.98
C2	1,095	17.65%	3.4771	33.07	125,896.12
TODOS VEHÍCULOS	6,205	100.00%		TOTAL EAL	126,774.89

Fuente: Elaboración Propia.

MODULO RESILENTE (Mr)

Es la rigidez del suelo y la sub rasante tomada en medida, mediante ensayos dentro de los parámetros de AASHTO aplicando la siguiente formula

$$Mr(psi) = 2555 * CBR^{0.64}$$

Remplazando

$$Mr(psi) = 2555 * 8^{0.64} = 9,668.709psi$$

CONFIABILIDAD (R)

Es La confiabilidad que la estructura se comporte durante el tiempo de vida

Tabla 68
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS	NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	
	TP0	100,000	150,000	65%
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	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%
	TP5	1,000,001	1,500,000	85%
Resto de Caminos	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: Manuel de carreteras suelo geología y geotecnia 2014, pág. 154 basándonos en datos de la Guía AASHTO'93

DESVIACIÓN ESTÁNDAR (So)

Es la variabilidad esperada del tránsito predicionado y los factores que afectan al pavimento. De acuerdo a la norma es valor recomendado es:

$$So = 0.45$$

ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO (PSI)

Es la comodidad del usuario en el servicio ofrecido: la unidad 5 refleja la mejor comodidad y el valor 0 la peor comodidad.

Para este caso diremos: serviciabilidad inicial (Pi), Serviabilidad Final (Pt)

$$Pi = 3.8$$

$$Pt = 2$$

$$\Delta PSI = (Pi) - (Pt) = 1.8$$

NÚMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO (SN)

Con los datos obtenidos

$$W_{18} = 126,774.9$$

$$R = 65.00\%$$

$$So = 0.45$$

$$M_r = 9,668.709$$

$$\Delta PSI = 1.8$$

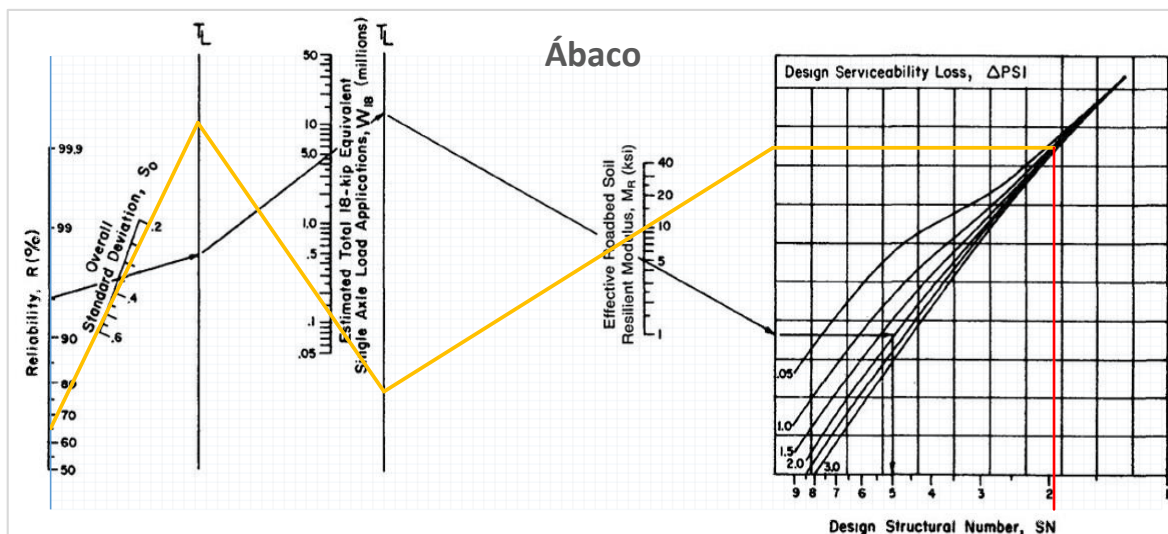
Se aplica la ecuación de AASHTO

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_r) - 8.07$$

$$SN = 1.960$$

Tabla 69

Verificando el Abaco de AASHTO basado en el uso de las variables de entrada trabajadas



Fuente: Elaboración Propia.

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA CAPA ai

Obtenido el SN valor estructural se debe convertir al espesor de cada capa de rodadura mediante la siguiente ecuación.

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

a₁, a₂, a₃ = coeficiente estructurales de las capas superficial base y sub base

m₁, m₂, m₃ = coeficientes de drenaje para las capa base y sub base

D₁, D₂, D₃ = espesores en centímetros de las capas superficial base y sub base

Calculo del "a" (1, 2, 3):

Tabla 70

coeficiente estructural de las capas superficial base y sub base

	a1	a2	a3
Componente	Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Observación	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
ai (Recomendado)	0.125	0.052	0.047

Fuente: Elaboración Propia, basada en el Manual de carreteras suelo geología y geotecnia

Calculo del “m” (1, 2, 3):

Coefficientes de drenaje son valor del tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

Tabla 71
Calidad de drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO DE REMOCIÓN DEL AGUA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
malo	Agua no tratada

Fuente: Manuel de carreteras suelo geología y geotecnia 2014, pág. 142, cuadro 12.14

Tabla 72
Valores recomendados del coeficiente de drenaje para base y sub base en pavimentos flexibles

CALIDAD DEL DRENAJE	% DEL TIEMPO EN QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A NIVELES CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	Menor a 1%	1 – 5 %	5 – 25 %	Mayor a 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
malo	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Manuel de carreteras suelo geología y geotecnia 2014, pág. 142, cuadro 12.15

Para los que se trabajó:

$$m1=1$$

$$m2= 1.1$$

Calculo del “D” (1, 2, 3):

Espesores en centímetros de las capas superficial base y sub base

Tabla 73
Espesores calculados

D1	D2	D3
5.0 cm	15.0 cm	15.0 cm
SNR (Requerido)	1.906	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	1.92	Si Cumple
Capa Superficial	Base	Subbase

Fuente: Elaboración Propia

ESQUEMA DEL PAVIMENTO A USAR

Figura 14
Pavimento a Usar



Nota: Se concluye que el espesor del pavimento asfáltico en frío y la base y sub base planteado regirá para todo el tramo.

MEZCLA ASFÁLTICA- DISEÑO DE BITUMEN

Son 2 elementos constituidos que son el agregado o pétreo, clasificado en (grosso, fino, filler y polvo mineral) y el asfalto o bitumen,

Tabla 74
Características que debe tener el material pétreo

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA		
	ASFALTO EN FRÍO		ASFALTO EN CALIENTE
	ESPESOR = 1"	ESPESOR= 2"	ESPESOR =2"
1"	100	100	100
3/4"	95-100	-	80-100
1/2"	75-90	75-90	-
3/8"	67-85	-	60-80
N°04	50-65	50-70	48-65
N° 08	-	-	-
N° 10	-	35-50	35-50
N° 16	-	-	-
N° 40	15-25	20-30	-
N° 50	-	-	13-23
N° 100	-	-	-
N° 200	3-5	0-3	2-8

Fuente: normas MTC

DISEÑAMOS LA MEZCLA ASFÁLTICA

Tabla 75

Análisis mecánico por tamizado de la cantera Quebrada Curlata.

CANTERA QUEBRADA CURLATA A 12KM DE LA OBRA										
TIPO DE MATERIAL		AGREGADO FINO Y LIMO				AGREGADO GRUESO O PIEDRA			AGREGADO FINO O ARENA	
P. ORIGINAL		224.13				3887.32			153.09	
PERD. LAVADO		55.51				0.00			0.00	
P. TAMIZADO		168.62				3887.32			153.09	
ABERT. MALLA		PESO				PESO			PESO	
Pulg.	mm	gr	% RET	%PASA	gr	% RET	%PASA	gr	% RET	%PASA
3"	75	0	0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	0.00	100
2"	50	0	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
1"	25	0	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19	0.00	0.00	100.00	247.90	6.38	93.62	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	0.00	0.00	100.00	650.32	16.73	76.89	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.5	0.00	0.00	100.00	1524.30	39.21	37.68	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	5.21	2.32	97.68	978.40	25.17	12.51	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.75	10.32	4.60	93.07	369.20	9.50	3.01	0.00	0.00	100.00
N° 08	2.38	11.12	4.96	88.11	117.2	3.01	0.00	11.12	7.26	92.74
N° 10	2	10.78	4.81	83.30		0.00	0.00	10.78	7.04	85.69
N° 16	1.19	16.45	7.34	75.96		0.00	0.00	16.45	10.75	74.95
N° 20	0.85	17.11	7.63	68.33		0.00	0.00	17.11	11.18	63.77
N° 30	0.59	18.01	8.04	60.29		0.00	0.00	18.01	11.76	52.01
N° 40	0.42	20.03	8.94	51.35		0.00	0.00	20.03	13.08	38.92
N° 50	0.3	18.32	8.17	43.18		0.00	0.00	18.32	11.97	26.96
N° 80	0.18	17.24	7.69	35.49		0.00	0.00	17.24	11.26	15.70
N° 100	0.15	10.58	4.72	30.77		0.00	0.00	10.58	6.91	8.79
N° 200	0.074	9.25	4.13	26.64		0.00	0.00	9.25	6.04	2.74
<N° 200		4.20	1.87	24.77		0.00	0.00	4.20	2.74	0.00
PLATILLO		0	24.77		0.00	0.00		0.00	0.00	
SUMATORIA PLAT.		55.51			0.00			0.00		
SUMA TOTAL		224.13	100.00		3887.32	100.00		153.09	100.00	

Fuente: Elaboración propia.

Del agregado de cantera se obtiene:

Tabla 76

Resultados de la cantera

	PIEDRA	ARENA	LIMO
Material grueso retenido en la malla n° 10	100	14.31	0.00
Material fino que pasa la malla N° 10 y retenido en la malla N° 200	0.00	79.65	100.00
Limo y arcilla que pasa la malla N° 200	0.00	6.04	0.00
TOTAL	100	100	100

Fuente: Elaboración propia.

De las especificaciones para carpeta asfáltica en Frío de espesor 2"

Tabla 77
De la norma para asfalto en frio 2"

	PIEDRA	ARENA
Material grueso retenido en la malla n° 10	65%	50%
Material fino que pasa la malla N° 10 y retenido en la malla N° 200	35%	47%
Limo y arcilla que pasa la malla N° 200	0%	3%
TOTAL	100%	100%

Fuente: normas MTC

EN EL TRIANGULO EQUILÁTERO

La piedra está expresada por:

Material grueso: 100% y limo- arcilla: 0.00% (Punto A)

La arena está expresada por:

Material grueso: 14.31% y limo arcilla: 6.04% (Punto B)

Según las especificaciones el triángulo queda así, por cuatro líneas:

Material grueso: 50% y 65% y Limo Arcilla: 0% y 3%

En la gráfica representativa del triángulo equilátero queda así, punto A unido con el punto B, y se designa un punto M que queda dentro del cuadrilátero según las especificaciones, donde:

\overline{AM} : % de arena

\overline{BM} : % de piedra

Si:

$$\overline{AMB} = 82.84 \text{ m}$$

$$\overline{AM} = 44.28\text{m}$$

$$\overline{BM} = 38.56 \text{ m}$$

Luego:

$$\text{PIEDRA} = \frac{\overline{BM}}{\overline{AMB}} \times 100 = \quad \text{PIEDRA} = \frac{38.56}{82.84} \times 100 = 46.54 \% = 47.00\%$$

$$\text{ARENA} = \frac{\overline{AM}}{\overline{AMB}} \times 100 = \quad \text{ARENA} = \frac{44.28}{82.84} \times 100 = 53.45\% = 53.00\%$$

En la tabla se efectúa la verificación de los porcentajes de agregados en la mezcla.

Tabla 78
confirmación de cumplir las especificaciones para la mezcla diseñada

ARENA % RETENIDO	47% DE PIEDRA	53% DE ARENA	% RETENIDO EN MEZCLA	% QUE PASA	% QUE PASA ESPECIFI CACIONES
0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
0.00	2.97	0.00	2.97	97.03	
0.00	7.79	0.00	7.79	89.24	75-90
0.00	18.25	0.00	18.25	70.99	
0.00	11.72	0.00	11.72	59.28	
0.00	4.42	0.00	4.42	54.86	50-70
7.26	1.40	3.88	5.29	49.57	
7.04	0.00	3.76	3.76	45.81	35-50
10.75	0.00	5.74	5.74	40.06	
11.18	0.00	5.97	5.97	34.09	
11.76	0.00	6.29	6.29	27.80	
13.08	0.00	6.99	6.99	20.81	20-30
11.97	0.00	6.40	6.40	14.41	
11.26	0.00	6.02	6.02	8.39	
6.91	0.00	3.69	3.69	4.70	
6.04	0.00	3.23	3.23	1.47	
2.74	0.00	1.47	1.47	0.00	0-3
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
100.00	46.55		100.00		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15
Método del Triángulo para una composición de agregados deseada

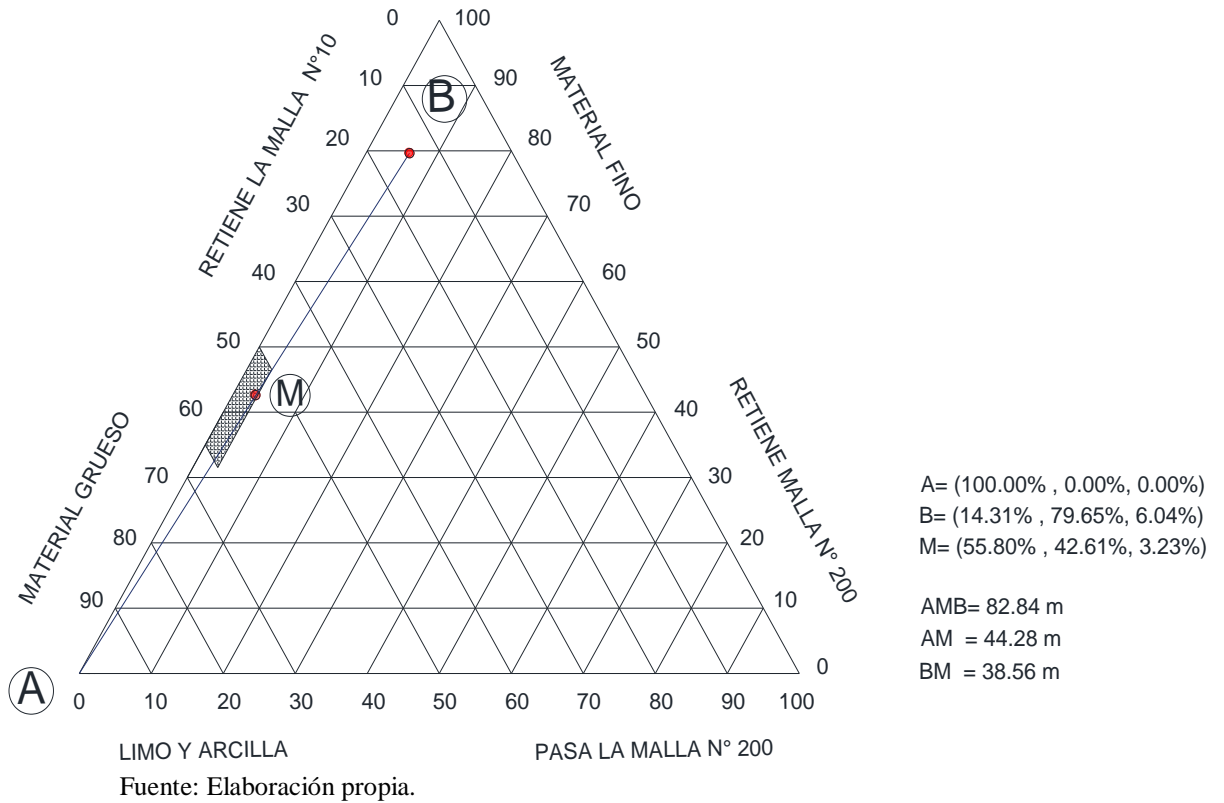


Tabla 79
Cálculo del % de asfalto en la mezcla método del área superficial equivalente.

MALLA PASA	RET	% RET	A (PESO UNITARIO POR PESO)	K PIE2/LB	ÁREA EQUIV. AK
3/4	3/8	29.01	0.290	1	0.29
3/8	N° 04	16.14	0.161	2	0.32
N° 04	N° 08	5.29	0.053	4	0.21
N° 08	N° 16	9.51	0.095	8	0.76
N° 16	N° 30	12.26	0.123	16	1.96
N° 30	N° 50	13.39	0.134	30	4.02
N° 50	N° 100	9.71	0.097	60	5.83
N° 100	N° 200	3.23	0.032	120	3.88
N° 200	N° 270	1.47	0.015	200	2.93
N° 270				300	0.00
SUMA		100.00	1.00		20.20

Fuente: Elaboración propia.

DATOS:

$$A_e = 20.20 \text{ pie}^2/\text{lb}$$

$$I_a = \text{Curva N}^\circ 05 = 0.00162$$

$$\%AG = 47\%$$

$$\%AF = 53\%$$

$$P_{em} = \frac{100}{\frac{\%AG}{GS_{AG}} + \frac{\%AF}{GS_{AF}}} \qquad P_{em} = \frac{100}{\frac{47}{2.687} + \frac{53}{2.538}} = 2.61$$

$$\%CA = \frac{A_e * I_a * 2.56}{P_{em}} * 100$$

$$\%CA = \frac{20.20 * 0.00162 * 2.56}{2.61} * 100 = 3.33\%$$

Para RC-250 con 20% de solvente (certificado de calidad), de carpeta asfáltica en Frío.

$$\text{RC-250} = 3.33/0.80 = 4.16\%$$

ENTONCES DIREMOS:

Material Agregado o Pétreo: se tomara el 100% en peso

Asfalto RC-250: se tomara el 4.16%

PESO UNITARIO: 1.00 gr/cm²

Las antepuestas proporciones deben ser modificadas para que las 2 sumen el 100% (pétreo y asfalto) y no 104.16%. Ahora sabiendo que el **4.16%** del total del peso corresponde al asfalto, entonces la diferencia (**95.84%**) será el material pétreo.

COSTO PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS

La parte económica del proyecto consiste en calcular todo lo proyectado y calculado y saber el costo total del estudio, el estudio económico estará sub dividido en:

- ✓ Metrados
 - Movimiento de tierra
 - Calculo de movilización y desmovilización de equipo
 - Planilla de metrado pavimentos
 - Planilla de perfilado de la sub rasante.
- ✓ Presupuesto general
 - Sub presupuestos (movimiento tierras; pavimentos; señalización otras)
- ✓ Análisis de precios unitarios
 - Sub análisis de precios (movimiento tierras; pavimentos; señalización otras) **la mano de obra** utilizada está de acuerdo a tabla salarior de construcción civil vigente desde el 01/06/2018 al 31/05/2019, los **rendimientos** son de acuerdo a CAPECO y expedientes técnicos elaborados en la zona con carreteras es asfalto.
- ✓ Insumos
 - Por sub presupuestos (movimiento tierras; pavimentos; señalización otras) los precios usados se **cotizaron** en proformas.
- ✓ Fórmula polinómica
 - Por cada sub presupuesto (movimiento tierras; pavimentos; señalización otras)
- ✓ Desagregados de gastos generales
- ✓ Calculo de flete (incluye cotizaciones de transportista)
- ✓ Cronograma de avance de obra (en 90 días calendarios)
- ✓ Relación de equipo mínimo
- ✓ Desagregado de supervisión de obra

METRADOS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÁLCULO DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

METRADOS

TESIS:	“ DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA ”
---------------	---

LUGAR: TACARPO-MANCUCUR

SUSTENTO DE METRADOS

01.00.00 OBRAS PRELIMINARES

PARTIDA	01.01.00	DESCRIPCIÓN								
		CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40 m.								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Und</th> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40 m.</td> <td style="text-align: center;">Und.</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Und	Cantidad	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40 m.	Und.	1.00		
Descripción	Und	Cantidad								
CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40 m.	Und.	1.00								
		EL DETALLE DE LO CONSIDERADO EN ESTA PARTIDA SE ENCUENTRA EN LOS ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS								
TOTAL DE METRADO			Und.	1.00						

PARTIDA	01.02.00	DESCRIPCIÓN								
		CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Und</th> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA</td> <td style="text-align: center;">m2</td> <td style="text-align: center;">30.00</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Und	Cantidad	CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA	m2	30.00		
Descripción	Und	Cantidad								
CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA	m2	30.00								
		EL DETALLE DE LO CONSIDERADO EN ESTA PARTIDA SE ENCUENTRA EN LOS ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS								
TOTAL DE METRADO			m2	30.00						

PARTIDA	01.03.00	DESCRIPCIÓN								
		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Und</th> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS</td> <td style="text-align: center;">Est</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Und	Cantidad	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Est	1.00		
Descripción	Und	Cantidad								
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Est	1.00								
		SE REALIZO EL DESAGREGADO DE ESTA PARTIDA								
TOTAL DE METRADO			Est	1.00						

PARTIDA	01.04.00	DESCRIPCIÓN											
		ACCESO A CANTERAS											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Und</th> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A CANTERA DE AFIRMADO A UN 1KM</td> <td style="text-align: center;">KM</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A CANTERA AGREGADOS QUEBRADA CURLATA</td> <td style="text-align: center;">KM</td> <td style="text-align: center;">12.00</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Und	Cantidad	A CANTERA DE AFIRMADO A UN 1KM	KM	1.00	A CANTERA AGREGADOS QUEBRADA CURLATA	KM	12.00		
Descripción	Und	Cantidad											
A CANTERA DE AFIRMADO A UN 1KM	KM	1.00											
A CANTERA AGREGADOS QUEBRADA CURLATA	KM	12.00											
		SE CONSIDERA MEJORAMIENTO ACCESO A LA CANTERA DESDE EL KM 00 EN TACARPO HACIA LAS 2 CANTERAS / CERRO CANTERA Y QUEBRADA CURLATA											
TOTAL DE METRADO			km	13.00									

02.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES

PARTIDA	02.01.00	DESCRIPCIÓN																																
		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)																																
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">PROGRESIVA</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">LONGITUD</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">UNIDAD</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">DEL km.</th> <th style="text-align: center;">AL km.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">00+000</td> <td style="text-align: center;">01+000.00</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01+000</td> <td style="text-align: center;">02+000.00</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">02+000</td> <td style="text-align: center;">03+000.00</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">03+000</td> <td style="text-align: center;">04+000.00</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04+000</td> <td style="text-align: center;">04+303.07</td> <td style="text-align: center;">0.30307</td> <td style="text-align: center;">km</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">TOTAL LONGITUD</td> <td style="text-align: center;">4.30307</td> <td style="text-align: center;">km</td> </tr> </tbody> </table>	PROGRESIVA		LONGITUD	UNIDAD	DEL km.	AL km.	00+000	01+000.00	1.000	km	01+000	02+000.00	1.000	km	02+000	03+000.00	1.000	km	03+000	04+000.00	1.000	km	04+000	04+303.07	0.30307	km	TOTAL LONGITUD		4.30307	km		
PROGRESIVA		LONGITUD	UNIDAD																															
DEL km.	AL km.																																	
00+000	01+000.00	1.000	km																															
01+000	02+000.00	1.000	km																															
02+000	03+000.00	1.000	km																															
03+000	04+000.00	1.000	km																															
04+000	04+303.07	0.30307	km																															
TOTAL LONGITUD		4.30307	km																															

Descripción	Und	Cantidad
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	KM	4.30307
TOTAL DE METRADO		KM 4.3030

PARTIDA 02.02.00		DESCRIPCIÓN LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL				
PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	D	I		
00+000	01+000	1,000	3.00	1.00	4,000.00	m2
01+000	02+000	1,000	3.00	1.00	4,000.00	m2
02+000	03+000	1,000	3.00	1.00	4,000.00	m2
03+000	04+000	1,000	3.00	1.00	4,000.00	m2
04+000	04+303.07	0.30307	3.00	1.00	1.21	m2
TOTAL					16,001.21	m2
Descripción		Und	Cantidad			
LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL		M2	16001.21			
TOTAL DE METRADO		M2	16,001.21			

PARTIDA 02.03.00		DESCRIPCIÓN MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	
Descripción	Und	Cantidad	
MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	3.00	
SE CONSIDERA MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEÑALIZACIÓN DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA			
TOTAL DE METRADO		MES	3.00

PARTIDA 02.04.00		DESCRIPCIÓN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS	
Descripción	Und	Cantidad	
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS	UND	3.00	
SE CONSIDERA IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL, ADEMÁS DE LA CAPACITACIÓN Y CHARLAS DE SEGURIDAD.			
TOTAL DE METRADO		UND	3.00

TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA"

LUGAR: TACARPO-MANCUCUR

SUSTENTO DE METRADOS

03.00.00		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
PARTIDA 03.01.00		DESCRIPCIÓN CORTE DE MATERIAL SUELTO	
PROGRESIVA		VOLUMEN	UNIDAD
DEL km.	AL km.		
00+000	01+000	10,364.40	m3
01+000	02+000	9,185.67	m3
02+000	03+000	16,584.03	m3
03+000	04+000	23,232.57	m3
04+000	04+303.07	3,024.77	m3

TOTAL	62,391.44	m3
--------------	------------------	-----------

VER PLANILLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción	Und	F. esp	Cantidad
CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	1.000	62,391.44

TOTAL DE METRADO m3 **62,391.44**

PARTIDA 03.02.00
DESCRIPCIÓN CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO		ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO		
00+000	01+000	1,000	0.00	5,188.58	m3
01+000	02+000	1,000	0.00	3,926.78	m3
02+000	03+000	1,000	0.00	3,306.54	m3
03+000	04+000	1,000	0.00	3,734.13	m3
04+000	04+303.07	303.07	0.00	1,787.10	m3
TOTAL				30,273.42	m3

Descripción	Und	Cantidad
CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	30,273.42

TOTAL DE METRADO m2 **30,273.42**

PARTIDA 03.03.00
DESCRIPCIÓN ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE AL COSTADO DE LA VÍA HASTA 50 M3

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO		RESULTADO	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO		
00+000	01+000	0	0.00	1,728.07	m3
01+000	02+000	0	0.00	1,872.58	m3
02+000	03+000	0	0.00	2,728.63	m3
03+000	04+000	0	0.00	2,462.29	m3
04+000	04+303.07	0	0.00	587.75	m3
TOTAL				9,379.32	m3

VER PLANILLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción	Und	Cantidad
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE AL COSTADO DE LA VÍA HASTA 50 M3	m2	9,379.32

TOTAL DE METRADO m3 **9,379.32**

PARTIDA 03.04.00
DESCRIPCIÓN ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VOL. MAYOR DE 50m3

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO		RESULTADO	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO		
00+000	01+000	0	0.00	3,250.58	m3
01+000	02+000	0	0.00	4,299.48	m3
02+000	03+000	0	0.00	12,096.21	m3
03+000	04+000	0	0.00	12,484.01	m3
04+000	04+303.07	0	0.00	1,890.93	m3
TOTAL				34,021.21	m3

VER PLANILLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción	Und	Cantidad
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VOL. MAYOR DE 50m3	m2	34,021.21

TOTAL DE METRADO m3 **34,021.21**

TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA"

LUGAR: TACARPO-MANCUCUR

SUSTENTO DE METRADOS

04.00.00 04.00.00 PAVIMENTOS

PARTIDA 04.01.00

DESCRIPCIÓN PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE (SUP. LASTRADA)

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA PRO.	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
04+000	04+174	174	0.00	0.00	0.00	m2
TOTAL					37,471.78	m2

Descripción	Und	Cantidad
PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE (SUP. LASTRADA)	m2	37,471.78

TOTAL DE METRADO **m2** **37,471.78**

PARTIDA 04.02.00
DESCRIPCIÓN SUB BASE e=0.15 CM.

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
04+000	04+303.07	303.07	0.00	0.00	0.00	m2
TOTAL					32,057.87	m2

Descripción	Und	Cantidad
SUB BASE e=0.15 CM. ANCHO DE VÍA 6 METROS	M2	32,057.87

TOTAL DE METRADO **M2** **32,057.87**

PARTIDA 04.03.00
DESCRIPCIÓN BASE e=0.15 CM.

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
04+000	04+303.07	303.07	0.00	0.00	0.00	m2
TOTAL					30,766.95	m2

Descripción	Und	Cantidad
BASE e=0.15 CM. ANCHO DE VÍA 6 METROS	M2	30,766.95

TOTAL DE METRADO **M2** **30,766.95**

PARTIDA 04.04.00
DESCRIPCIÓN IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA CON RC- 250

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
04+000	04+303.07	303.07	0.00	0.00	0.00	m2
TOTAL					26,033.57	m2

Descripción	Und	Cantidad
IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA CON RC- 250 ANCHO DE VÍA 6 METROS	M2	26,033.57

TOTAL DE METRADO **M2** **26,033.57**

PARTIDA 04.05.00
DESCRIPCIÓN CARPETA ASFÁLTICA EN FRIO DE 2"

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
04+000	04+303.07	303.07	0.00	0.00	0.00	m2
TOTAL					26,033.57	m2

Descripción	Und	Cantidad
CARPETA ASFÁLTICA EN FRIO DE 2" ANCHO DE VIA 6 METROS	M2	26,033.57

TOTAL DE METRADO M2 26,033.57

PARTIDA 04.06.00
DESCRIPCIÓN SELLO ASFÁLTICO

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	m2
04+000	04+303.07	303.07	0.00	0.00	0.00	m2
TOTAL					26,033.57	m2

Descripción	Und	Cantidad
SELLO ASFÁLTICO ANCHO DE VÍA 6 METROS	M2	26,033.57

TOTAL DE METRADO M2 26,033.57

PARTIDA 04.07.00
DESCRIPCIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL MAYOR 1 KM. DE DISTANCIA

PROGRESIVA		DIMENSIONAMIENTO			ÁREA	UNIDAD
DEL km.	AL km.	LONGITUD	ANCHO <	ANCHO >		
00+000	01+000	1,000	0.00	0.00	0.00	M3k
01+000	02+000	1,000	0.00	0.00	0.00	M3k
02+000	03+000	1,000	0.00	0.00	0.00	M3k
03+000	04+000	1,000	0.00	0.00	0.00	M3k
04+000	04+174	174	0.00	0.00	0.00	M3k
TOTAL					73,591.17	M3k

Descripción	Und	Cantidad
TRANSPORTE DE MATERIAL MAYOR 1 KM. DE DISTANCIA ANCHO DE VÍA 6 METROS	M3K	73,591.17

TOTAL DE METRADO M3k 73,591.17

TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA"

LUGAR: TACARPO-MANCUCUR

SUSTENTO DE METRADOS

05.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
05.01.00 CUNETAS

PARTIDA 05.01.01
DESCRIPCIÓN CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS SIN REVESTIR

PROGRESIVA		LONGITUD DE CUNETAS		TOTAL	UNIDAD
DEL km.	AL km.	D (m)	I (m)		
00+000	01+000	770.00	775.00	1,545.00	m
01+000	02+000	950.00	620.00	1,570.00	m
02+000	03+000	970.00	450.00	1,420.00	m
03+000	04+000	960.00	510.00	1,470.00	m
04+000	04+174	180.00	85.00	265.00	m

TOTAL		6,270.00	m
Descripción	Und	6.00	
CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS SIN REVESTIR	m	6,270.00	
TOTAL DE METRADO		m	6,270.00

05.02.00 ALCANTARILLAS

PARTIDA	05.02.01						
DESCRIPCIÓN	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO						
DESCRIPCIÓN	UNID	LARGO	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	133.90	1.22			163.36	163.36
TOTAL DE METRADO		m2		163.36			

PARTIDA	05.02.02						
DESCRIPCIÓN	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS (MANUAL)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Excavaciones No Clasificada	m3						267.41
Cuerpo		118.26	1.43	1.11	1.00	187.71	
Cabezales		1.75		1.00	34.00	59.50	
Losa		1.75		0.20	34.00	11.90	
Emboquillado		0.00	0.00	0.20	17.00	0.00	
Cimientos		1.22		0.20	34.00	8.30	
Muros	área						
Base muro sostenimiento			2.42			0.00	
			2.42			0.00	
Emboquillado							
Losa + Uña		0.00	0.00	0.20		0.00	
		0.00	0.00	0.20		0.00	
		0.00	0.00	0.20		0.00	
TOTAL DE METRADO		m3		267.41			

PARTIDA	05.02.03						
DESCRIPCIÓN	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Relleno con Material de Préstamo (afirmado)	m3	125.40	1.22	0.15	1.20	27.54	27.54
TOTAL DE METRADO		m3		27.54			

PARTIDA	05.02.04						
DESCRIPCIÓN	RELLENO CON MATERIAL DE PROPIO						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Relleno Compactado con material Propio	m3	125.40	1.05		1.20	158.00	158.00
TOTAL DE METRADO		m3		158.00			

PARTIDA	05.02.05						
DESCRIPCIÓN	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Encofrado y Desencofrado	m2						215.40
Parapeto	Delantero	1.22		1.75	34.00	72.56	
	Tapas	0.25		0.30	68.00	5.10	
	Posterior	1.43		1.75	34.00	85.05	
Aletas	Delantero	0.70		0.50	68.00	23.80	
	Posterior	0.60		0.50	68.00	20.40	
	Tapas	0.25		0.50	68.00	8.50	
Muro							
Sostenimiento		2.42				0.00	
		2.42				0.00	
TOTAL DE METRADO		m2		215.40			

PARTIDA 05.02.06							
DESCRIPCIÓN CONCRETO SIMPLE							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Concreto f'c=175 kg/cm2		m3					37.19
Parapeto		0.33		1.25	34.00	14.02	
Descuento de Cilindro Ø 24		0.29		0.25	34.00	2.47	
Aletas		0.16		0.50	68.00	5.44	
Losa		1.75		0.20	34.00	11.90	
Cimientos		1.22		0.20	34.00	8.30	
Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% P.M.		m3					-
Muro de Contención							
Cuerpo + Cimientos		0.00	0.00			0.00	
Emboquillado		m3					-
Emboquillado		0.00	0.00	0.20	17.00	0.00	
TOTAL DE METRADO						m3	37.19

PARTIDA 05.02.07							
DESCRIPCIÓN ALCANTARILLAS							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA	ANCHO	ALTURA	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
Alcantarillas TMC 24"	ml	133.90					133.90
TOTAL DE METRADO						ML	133.90

CANT.	PROGR.	LONG. CUERPO	EMBOQUILLADO		MURO		
		mt.	L	A	ÁREA	LONG.	
1	0+010	7.20					
1	0+243	7.20					
1	0+539	0.00	PUENTE EN BUEN ESTADO I (NUEVO)				
1	0+750	7.40					
1	0+900	7.50					
1	1+040	8.10					
1	1+225	8.50					
1	1+440	8.80					
1	1+550	6.50					
1	1+845	7.30					
1	1+975	8.20					
1	2+042	8.00					
1	2+277	8.90					
1	2+644	8.70					
1	2+926	8.80					
1	3+273	7.80					
1	3+554	0.00	PUENTE EN BUEN ESTADO II (NUEVO)				
1	3+870	7.80					
1	3+959	7.20					
17	TOTAL (m)	133.90	0.00	0.00	0.00	0.00	

TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA"

LUGAR: TACARPO-MANCUCUR

SUSTENTO DE METRADOS

06.00.00 SEÑALIZACIÓN

PARTIDA 06.01.00
DESCRIPCIÓN HITOS KILOMÉTRICOS

Nº	PROG. (Km)	CANTIDAD	UNIDAD
1	00+000	1.00	Und.
2	01+000	1.00	Und.
3	02+000	1.00	Und.
4	03+000	1.00	Und.
5	04+000	1.00	Und.
6	04+174	1.00	Und.
TOTAL		6.00	Und.

Descripción	Und	Cantidad
HITOS KILOMÉTRICOS	Und.	6.00
TOTAL METRADO		Und. 6.00

ELEMENTO	UNIDAD	SENTIDO	LADO	TOTAL
CAMIONES USAR CARRIL DERECHO	und	-	-	-
NO VOLTEAR EN U	und	-	-	-
PARADERO PROHIBIDO	und	-	-	-
VOLTEAR A LA DERECHA	und	-	-	-
NO VOLTEAR A LA IZQUIERDA	und	-	-	-
PARE	und	-	-	-
CEDA EL PASO	und	-	-	-
VELOCIDAD MÁXIMA	und	Ida	D	4.00
SIGA DE FRENTE	und	-	-	-
NO ADELANTAR	und	Ida	D	2.00
REDUCIR VELOCIDAD	und	-	-	-
NO ESTACIONAR	und	-	-	-

Descripción	Und	Cantidad
SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.75x0.75 m	Und	6.00
TOTAL METRADO		Und. 6.00

ELEMENTO	UNIDAD	SENTIDO	LADO	TOTAL
ALTURA LIMITADA	und	-	-	-
PUENTE	und	-	-	2.00
BADENES	und	-	-	-
RESALTO	und	-	-	-
CURVA DERECHA	und	Ida	D	5.00
CURVA IZQUIERDA	und	Vuelta	D	5.00
ZONA ESCOLAR	und	-	-	-
PROXIMIDAD DE UN SEMÁFORO	und	-	-	-
CRUCE DE PEATONES	und	-	-	-
COMIENZO DE SEPARADORA	und	-	-	-

Descripción	Und	Cantidad
SEÑALES PREVENTIVAS 75x75 cm	Und	12.00
TOTAL METRADO		Und 12.00

LAMINA	ELEMENTO	UNIDAD	TOTAL
	TACARPO	und	1.00
	MANCUCUR	und	1.00

Descripción	Und	Cantidad
SEÑALES INFORMATIVAS 1.00x2.20m	Und	2.00
TOTAL METRADO		Und 2.00

Descripción	Ubicación :
NO QUEMES LOS PASTOS DETERIORAN LOS SUELOS	En zonas de pastizales en laderas
	Km : Km. 00+950, Km. 3+800
	Cantidad : 2 und.
	Tipo : Informativa
CANTERA AFIRMADO	En Cantera de afirmado carretera Tacarpo- Sónдор

Km : A un Km. 01+00.00 del Pto de Inicio
Cantidad : 1 und
Tipo : Preventivo

**AMIGO TRABAJADOR:
 PROTEGE LOS ANIMALES
 Y LAS PLANTAS**

Ubicación : En campamento y Patio de Máquinas
Km : Km. 01+050; 3+100
Cantidad : 2 und
Tipo : Informativa

BOTADERO

Ubicación : En los Botaderos
Km : Km. 02+350
Cantidad : 1 und
Tipo : Preventivo

Descripción	Und	Cantidad
SEÑALES AMBIENTALES	Und	6.00

TOTAL METRADO Und 6.00

PARTIDA	06.06.00
DESCRIPCIÓN	TRANQUERA PARA SEÑALIZACIÓN

Descripción	Und	Cantidad
TRANQUERA PARA SEÑALIZACIÓN	Und	2.00

TOTAL METRADO Und 2.00

PARTIDA	06.07.00
DESCRIPCIÓN	CARTEL MÓVIL TIPO ROMBO

Descripción	Und	Cantidad
CARTEL MÓVIL TIPO ROMBO	Und	2.00

TOTAL METRADO Und 2.00

TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA"

LUGAR: TACARPO-MANCUCUR

SUSTENTO DE METRADOS

07.00.00	MEDIO AMBIENTE
PARTIDA	07.01.00
DESCRIPCIÓN	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS OFICINAS Y PARQUE DE EQUIPOS
SUB PARTIDA	07.01.01
DESCRIPCIÓN	CLAUSURA DE SILOS, RELLENOS SANITARIOS

Descripción	Und	Cantidad
02 letrinas transportables y 01 Relleno Sanitario	m3	6.48

TOTAL DE METRADO m3 6.48

SUB PARTIDA	07.01.02
DESCRIPCIÓN	RECUPERACIÓN DE MORFOLOGÍA

Descripción	Und	Cantidad
Remoción y Eliminación de derrames de Combustibles y Lubricantes en patio de máquinas y otros: 600 m2 *2* 0.30 m.	m3	360.00

TOTAL DE METRADO m3 360.00

SUB PARTIDA	07.01.03
DESCRIPCIÓN	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CANTERAS

Descripción	Und	Cantidad
Cantera de cerro s/nombre a 1km de inicio del proyecto en la vía Tacarpo-Sóndor	m2	5,000.00

TOTAL DE METRADO m2 5,000.00

PARTIDA	07.02.00		
DESCRIPCIÓN	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE BOTADEROS		
SUB PARTIDA	07.02.01		
DESCRIPCIÓN	CONFORMACIÓN DE MATERIAL EN BOTADERO		
	Descripción	Und	Cantidad
	Botadero km 2+350	m3	34,021.21
TOTAL DE METRADO		m3	34,021.21

08.00.00 OTROS

PARTIDA	08.01.00		
DESCRIPCIÓN	FLETE TERRESTRE		
	Descripción	Und	Cantidad
	FLETE TERRESTRE	Glb	1.00
TOTAL DE METRADO		Glb	1.00

PARTIDA	08.02.00		
DESCRIPCIÓN	LIMPIEZA FINAL DE OBRA		
	Descripción	Und	Cantidad
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Km	4+176
TOTAL DE METRADO		Km	4.30

FUENTE: Elaboración Propia

MOVIMIENTO DE TIERRAS

TESIS: " DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA "

TIPO DE SUELO	TIPO
MATERIAL SUELTO	1
ROCA SUELTA	2
ROCA FIJA	3

VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS KM= 0+000 - 1+000															
											DISTANCIA LIBRE DE TRANSPORTE: 120 M				
PROGRESIVA	DISTANCIA	ÁREA DE RELLENO(m ²)	ÁREA CORTE(m ²)	VOLUMEN RELLENO(m ³)	VOLUMEN EN CORTE(m ³)	TIPO DE SUELO	TIPO DE MATERIAL	TOTAL VOL. CORTE ESPON. (M3)	TOTAL VOL. RELLENO APARENTE	VOLUMEN A ELIMINAR					(DIST BOT-DIST LIBRE)* VOL
										COSTADO (<50M3)	BOTADERO				
											VOL.TOTAL	UBICACIÓN	DIS. A BOT.	VOL. A MENOS DE 1 KM	
0+000.00	0.00	3.54	9.19	0.00	0.00	1	SM					2350			
0+020.00	20.00	0.18	6.06	37.23	152.41	1	SM	182.89	40.47	50.00	92.42	2350	2330.00		92.42 204258.39
0+040.00	20.00	0.00	13.07	1.83	191.26	1	SM	229.51	1.99	50.00	177.52	2350	2310.00		177.52 388775.08
0+060.00	20.00	0.00	26.60	0.00	396.73	1	SM	476.08				2350			
0+080.00	20.00	0.00	28.37	0.00	549.71	1	SM	659.65				2350			
0+100.00	20.00	0.00	19.59	0.00	479.60	1	SM	575.52				2350			
0+110.00	10.00	0.00	18.17	0.00	188.35	1	SM	226.02				2350			
0+120.00	10.00	0.00	16.23	0.00	171.70	1	SM	206.04				2350			
0+140.00	20.00	0.09	8.91	0.92	251.20	1	SM	301.44	1.00	50.00	250.44	2350	2310.00		250.44 548463.60
0+160.00	20.00	1.16	11.33	12.53	202.39	1	SM	242.87	13.62	50.00	179.25	2350	2290.00		179.25 388969.10
0+180.00	20.00	4.46	16.96	56.25	282.85	1	SM	339.42	61.14	50.00	228.28	2350	2270.00		228.28 490799.20
0+200.00	20.00	14.66	12.55	198.78	282.96	1	SM	339.55	216.07	50.00	73.49	2350	2350.00		73.49 163875.53
0+210.00	10.00	21.94	8.22	233.93	79.12	1	SM	94.94	254.27			2350			
0+220.00	10.00	20.36	8.31	242.81	73.04	1	SM	87.65	263.92			2350			
0+240.00	20.00	29.74	0.16	501.00	84.71	1	SM	101.65	544.57			2350			
0+260.00	20.00	7.13	7.38	368.76	75.41	1	SM	90.49	400.83			2350			
0+270.00	10.00	0.36	34.31	37.45	208.45	1	SM	250.14	40.71	50.00	159.43	2350	2280.00		159.43 344376.31
0+280.00	10.00	0.00	40.65	1.50	406.25	1	SM	487.50	1.63	50.00	435.87	2350	2270.00		435.87 937119.57
0+300.00	20.00	0.00	22.73	0.00	633.76	1	SM	760.51				2350			
0+320.00	20.00	0.00	21.91	0.00	446.33	1	SM	535.60				2350			
0+340.00	20.00	0.00	8.67	0.00	307.70	1	SM	369.24				2350			
0+350.00	10.00	0.23	1.89	1.05	54.01	1	SM	64.81	1.14	50.00	13.67	2350	2300.00		13.67 29802.12
0+360.00	10.00	0.21	0.99	2.20	14.41	1	SM	17.29	2.39	14.90		2350			
0+380.00	20.00	0.83	0.71	10.49	16.94	1	SM	20.33	11.40	8.93		2350			
0+400.00	20.00	1.01	3.64	18.47	43.49	1	SM	52.19	20.08	32.11		2350			
0+420.00	20.00	2.97	3.13	39.84	67.74	1	SM	81.29	39.84	37.98		2350			
0+440.00	20.00	0.07	10.48	30.40	136.08	1	SM	163.30	33.04	50.00	80.25	2350	2310.00		80.25 175753.02
0+460.00	20.00	0.00	9.71	0.70	201.89	1	SM	242.27	0.76	50.00	191.51	2350	2290.00		191.51 415570.47
0+470.00	10.00	0.00	8.82	0.00	91.90	1	SM	110.28				2350			
0+480.00	10.00	0.36	8.13	1.91	81.01	1	SM	97.21	2.08	50.00	45.14	2350	2270.00		45.14 97042.21
0+500.00	20.00	2.19	7.35	25.64	153.96	1	SM	184.75	27.87	50.00	106.88	2350	2350.00		106.88 238347.83

0+520.00	20.00	5.01	3.92	69.37	115.89	1	SM	139.07	75.40	50.00	13.67	2350	2330.00		13.67	30201.48
0+530.00	10.00	9.80	2.64	63.33	37.77	1	SM	45.32	68.84			2350				
0+540.00	10.00	12.68	0.23	112.43	14.33	1	SM	17.20	122.21			2350				
0+550.00	10.00	3.15	1.67	82.91	7.84	1	SM	9.41	90.12			2350				
0+560.00	10.00	0.04	2.09	17.54	15.97	1	SM	19.16	19.07	0.10		2350				
0+580.00	20.00	0.00	6.39	0.39	84.15	1	SM	100.98	0.42	50.00	50.56	2350	2270.00		50.56	108695.59
0+600.00	20.00	0.02	4.40	0.19	107.82	1	SM	129.38	0.21	50.00	79.18	2350	2350.00		79.18	176565.78
0+620.00	20.00	1.03	2.89	10.53	72.85	1	SM	87.42	11.45	50.00	25.97	2350	2330.00		25.97	57403.31
0+640.00	20.00	0.53	8.53	15.68	114.24	1	SM	137.09	17.04	50.00	70.04	2350	2310.00		70.04	153397.50
0+660.00	20.00	1.23	11.30	17.68	198.34	1	SM	238.01	19.22	50.00	168.79	2350	2290.00		168.79	366275.62
0+670.00	10.00	2.16	11.39	17.31	110.50	1	SM	132.60	18.82	50.00	63.78	2350	2280.00		63.78	137775.13
0+680.00	10.00	4.27	12.61	32.87	116.78	1	SM	140.14	35.73	50.00	54.41	2350	2270.00		54.41	116976.64
0+690.00	10.00	4.89	13.04	46.91	124.78	1	SM	149.74	50.99	50.00	48.75	2350	2260.00		48.75	104318.30
0+700.00	10.00	5.04	15.71	50.93	139.91	1	SM	167.89	55.36	50.00	62.53	2350	2350.00		62.53	139449.27
0+720.00	20.00	1.65	10.04	67.22	256.47	1	SM	307.76	73.07	50.00	184.70	2350	2330.00		184.70	408184.31
0+740.00	20.00	0.19	7.02	18.42	170.62	1	SM	204.74	20.02	50.00	134.72	2350	2310.00		134.72	295041.75
0+760.00	20.00	2.12	7.21	23.13	142.28	1	SM	170.74	25.14	50.00	95.59	2350	2290.00		95.59	207440.49
0+780.00	20.00	8.59	7.50	106.05	147.94	1	SM	177.53	115.27	50.00	12.26	2350	2270.00		12.26	26350.96
0+790.00	10.00	9.84	8.44	89.69	81.07	1	SM	97.28	97.49			2350				
0+800.00	10.00	8.92	15.42	91.27	121.23	1	SM	145.48	99.21	46.27		2350				
0+810.00	10.00	8.47	8.26	84.39	120.17	1	SM	144.20	91.73	50.00	2.48	2350	2340.00		2.48	5496.14
0+820.00	10.00	10.66	4.56	92.77	65.06	1	SM	78.07	100.84			2350				
0+840.00	20.00	7.27	5.91	177.06	105.41	1	SM	126.49	192.46			2350				
0+860.00	20.00	10.29	6.47	183.52	119.57	1	SM	143.48	199.48			2350				
0+870.00	10.00	11.60	8.54	124.80	67.23	1	SM	80.68	135.65			2350				
0+880.00	10.00	10.37	10.94	122.83	89.87	1	SM	107.84	133.51			2350				
0+890.00	10.00	8.10	13.42	85.52	126.13	1	SM	151.36	92.96	50.00	8.40	2350	2260.00		8.40	17974.88
0+900.00	10.00	4.64	14.79	53.21	147.79	1	SM	177.35	57.84	50.00	69.51	2350	2350.00		69.51	155009.63
0+910.00	10.00	6.54	12.40	46.91	143.40	1	SM	172.08	50.99	50.00	71.09	2350	2340.00		71.09	157821.73
0+920.00	10.00	14.54	5.55	102.23	91.31	1	SM	109.57	111.12			2350				
0+930.00	10.00	16.56	10.12	164.21	74.48	1	SM	89.38	178.49			2350				
0+940.00	10.00	17.01	18.59	179.19	133.42	1	SM	160.10	194.77			2350				
0+950.00	10.00	8.71	14.93	137.47	156.00	1	SM	187.20	149.42	37.78		2350				
0+960.00	10.00	18.14	10.39	145.29	119.12	1	SM	142.94	157.92			2350				
0+970.00	10.00	25.43	5.70	237.53	75.99	1	SM	91.19	258.18			2350				
0+980.00	10.00	13.40	6.82	210.22	59.16	1	SM	70.99	228.50			2350				
1+000.00	20.00	14.98	9.59	283.89	164.15	1	SM	196.98	308.58			2350				
VOLUMEN TOTAL				5,188.58	10,364.40					1728.07	3250.58				3250.5	6883272.55
VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS KM= 1+000 - 2+000																
DISTANCIA LIBRE DE TRANSPORTE: 120 M																
PROGRESIVA	DISTANCIA	ÁREA DE RELLENO(m2)	ÁREA CORTE(m2)	VOLUMEN RELLENO(m3)	VOLUMEN EN CORTE(m3)	TIPO DE SUELO	TIPO DE MATERIAL	TOTAL VOL. CORTE ESPON. (M3)	TOTAL VOL. RELLENO APARENTE	COSTADO (<50M3)	VOLUMEN A ELIMINAR				(DIST BOT-DIST LIBRE) * VOL	
											BOTADERO					
											VOL.TOTAL	UBICACIÓN	DIS. A BOT.	VOL. A MENOS DE 1 KM	VOL. A MÁS DE 1 KM	
1+020.00	20.00	0.00	7.21	149.87	168.04	1	SM	201.65	162.90	38.75		2350				

1+040.00	20.00	0.00	0.00	0.02	72.11	1	SM	86.53	0.02	50.00	36.51	2350	1310.00		36.51	43447.21
1+060.00	20.00	1.98	3.03	19.81	30.27	1	SM	36.32	21.53	14.79		2350				
1+070.00	10.00	3.59	1.17	26.59	21.70	1	SM	26.04	28.90			2350				
1+080.00	10.00	3.33	0.75	32.77	9.98	1	SM	11.98	35.62			2350				
1+090.00	10.00	3.43	1.84	32.06	13.62	1	SM	16.34	34.85			2350				
1+100.00	10.00	7.13	1.92	50.48	19.80	1	SM	23.76	54.87			2350				
1+120.00	20.00	15.77	4.87	229.06	67.82	1	SM	81.38	248.98			2350				
1+130.00	10.00	18.83	14.41	183.79	90.32	1	SM	108.38	199.77			2350				
1+140.00	10.00	16.37	5.96	187.60	96.18	1	SM	115.42	203.91			2350				
1+160.00	20.00	18.10	32.21	350.44	377.08	1	SM	452.50	380.91	50.00	21.58	2350	1190.00		21.58	23093.76
1+170.00	10.00	12.03	16.44	170.97	222.05	1	SM	266.46	185.84	50.00	30.62	2350	1180.00		30.62	32460.43
1+180.00	10.00	10.74	11.42	127.20	128.25	1	SM	153.90	138.26	15.64		2350				
1+200.00	20.00	0.04	15.31	110.64	261.64	1	SM	313.97	120.26	50.00	143.71	2350	1150.00		143.71	148018.34
1+220.00	20.00	1.29	9.65	13.27	249.55	1	SM	299.46	14.42	50.00	235.04	2350	1130.00		235.04	237386.45
1+230.00	10.00	9.23	4.16	46.46	77.28	1	SM	92.74	50.50	42.24		2350				
1+240.00	10.00	2.33	2.24	52.74	34.44	1	SM	41.33	57.33			2350				
1+260.00	20.00	0.00	27.68	23.33	299.27	1	SM	359.12	25.36	50.00	283.77	2350	1090.00		283.77	275252.35
1+270.00	10.00	0.00	23.78	0.00	269.78	1	SM	323.74				2350				
1+280.00	10.00	0.00	12.51	0.00	195.02	1	SM	234.02				2350				
1+300.00	20.00	0.01	11.39	0.08	241.97	1	SM	290.36	0.09	50.00	240.28	2350	1050.00		240.28	223457.65
1+310.00	10.00	0.07	12.86	0.38	117.36	1	SM	140.83	0.41	50.00	90.42	2350	1040.00		90.42	83185.44
1+320.00	10.00	0.19	12.53	1.48	108.32	1	SM	129.98	1.61	50.00	78.38	2350	1030.00		78.38	71321.53
1+340.00	20.00	0.01	7.67	2.04	194.61	1	SM	233.53	2.22	50.00	181.31	2350	1010.00		181.31	161370.00
1+360.00	20.00	0.10	8.77	1.02	164.45	1	SM	197.34	1.11	50.00	146.23	2350	990.00	146.23		
1+380.00	20.00	0.03	13.73	1.27	225.01	1	SM	270.01	1.38	50.00	218.63	2350	970.00	218.63		
1+390.00	10.00	0.07	11.12	0.59	109.62	1	SM	131.54	0.64	50.00	80.90	2350	960.00	80.90		
1+400.00	10.00	1.48	14.70	8.04	123.88	1	SM	148.66	8.74	50.00	89.92	2350	950.00	89.92		
1+420.00	20.00	6.95	10.37	84.32	250.75	1	SM	300.90	91.65	50.00	159.25	2350	930.00	159.25		
1+440.00	20.00	17.06	0.00	232.51	113.06	1	SM	135.67	252.73			2350				
1+450.00	10.00	18.13	0.00	166.37	0.00	1	SM	0.00	180.84			2350				
1+460.00	10.00	25.21	0.00	200.92	0.00	1	SM	0.00	218.39			2350				
1+480.00	20.00	5.88	13.17	312.73	130.13	1	SM	156.16	339.92			2350				
1+490.00	10.00	1.56	15.76	46.62	107.20	1	SM	128.64	50.67	50.00	27.97	2350	860.00	27.97		
1+500.00	10.00	1.20	10.92	15.22	117.87	1	SM	141.44	16.54	50.00	74.90	2350	850.00	74.90		
1+520.00	20.00	7.13	2.33	83.24	132.55	1	SM	159.06	90.48	50.00	18.58	2350	830.00	18.58		
1+540.00	20.00	0.25	8.06	73.78	103.87	1	GP-GM	128.80	83.84	44.96		2350				
1+550.00	10.00	0.13	17.87	1.74	136.95	1	GP-GM	169.82	1.98	50.00	117.84	2350	800.00	117.84		
1+560.00	10.00	0.04	17.69	0.76	189.62	1	GP-GM	235.13	0.86	50.00	184.27	2350	790.00	184.27		
1+580.00	20.00	1.26	10.11	12.99	278.87	1	GP-GM	345.80	14.76	50.00	281.04	2350	770.00	281.04		
1+600.00	20.00	3.38	8.63	46.82	185.50	1	GP-GM	230.02	53.20	50.00	126.82	2350	750.00	126.82		
1+620.00	20.00	10.60	2.96	153.06	107.19	1	GP-GM	132.92	173.93			2350				
1+640.00	20.00	14.75	0.89	253.45	38.43	1	GP-GM	47.65	288.01			2350				
1+660.00	20.00	3.54	0.20	182.90	10.86	1	GP-GM	13.47	207.84			2350				
1+680.00	20.00	0.88	6.91	44.24	71.12	1	GP-GM	88.19	50.27	37.92		2350				
1+700.00	20.00	0.31	15.91	11.96	228.25	1	GP-GM	283.03	13.59	50.00	219.44	2350	650.00	219.44		
1+710.00	10.00	0.00	21.80	1.61	185.97	1	GP-GM	230.60	1.83	50.00	178.77	2350	640.00	178.77		
1+720.00	10.00	0.10	26.52	0.53	238.10	1	GP-GM	295.24	0.60	50.00	244.64	2350	630.00	244.64		
1+730.00	10.00	0.00	22.95	0.53	243.68	1	GP-GM	302.16	0.60	50.00	251.56	2350	620.00	251.56		
1+740.00	10.00	0.00	20.02	0.00	212.00	1	GP-GM	262.88				2350				
1+750.00	10.00	0.00	15.70	0.00	176.47	1	GP-GM	218.82				2350				
1+760.00	10.00	0.00	13.07	0.00	142.38	1	GP-GM	176.55				2350				

1+770.00	10.00	0.00	12.44	0.00	126.23	1	GP-GM	156.53				2350					
1+780.00	10.00	0.00	11.41	0.00	117.70	1	GP-GM	145.95				2350					
1+800.00	20.00	0.00	8.36	0.00	197.61	1	GP-GM	245.04				2350					
1+820.00	20.00	0.19	5.88	1.90	142.31	1	GP-GM	176.46	2.16	50.00	124.31	2350	530.00	124.31			
1+840.00	20.00	0.00	7.60	1.90	134.72	1	GP-GM	167.05	2.16	50.00	114.89	2350	510.00	114.89			
1+860.00	20.00	0.00	8.77	0.00	163.69	1	GP-GM	202.98				2350					
1+870.00	10.00	0.00	9.36	0.00	90.58	1	GP-GM	112.32				2350					
1+880.00	10.00	0.00	8.97	0.00	92.78	1	GP-GM	115.05				2350					
1+900.00	20.00	0.42	3.42	4.23	123.86	1	GP-GM	153.59	4.81	50.00	98.78	2350	450.00	98.78			
1+920.00	20.00	2.20	2.79	26.21	62.10	1	GP-GM	77.00	29.78	47.22		2350					
1+940.00	20.00	3.26	4.28	54.55	70.75	1	GP-GM	87.73	61.99	25.74		2350					
1+950.00	10.00	3.98	6.11	40.31	47.93	1	GP-GM	59.43	45.81	13.63		2350					
1+960.00	10.00	1.42	7.86	31.07	62.11	1	GP-GM	77.02	35.31	41.71		2350					
1+980.00	20.00	0.32	8.97	17.02	170.76	1	GP-GM	211.74	19.34	50.00	142.40	2350	370.00	142.40			
1+990.00	10.00	0.00	7.17	1.29	87.26	1	GP-GM	108.20	1.47	50.00	56.74	2350	360.00	56.74			
2+000.00	10.00	0.00	12.32	0.00	105.04	1	GP-GM	130.25				2350					
VOLUMEN TOTAL				3,926.78	9,185.67						1872.58	4299.48			2957.87	1341.61	1298993.16

VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS KM= 2+000 - 3+000																
DISTANCIA LIBRE DE TRANSPORTE: 120 M																
PROGRESIVA	DISTANCIA	ÁREA DE RELLENO(m2)	ÁREA CORTE(m2)	VOLUMEN RELLENO(m3)	VOLUM EN CORTE(m3)	TIPO DE SUELO	TIPO DE MATERIAL	TOTAL VOL. CORTE ESPON. (M3)	TOTAL VOL. RELLENO APARENTE	COSTADO (<50M3)	VOLUMEN A ELIMINAR				(DIST BOT- DIST LIBRE) * VOL	
											BOTADERO					
											VOL.TOTAL	UBICACIÓN	DIS. A BOT.	VOL. A MENOS DE 1 KM		VOL. A MÁS DE 1 KM
2+010.00	10.00	0.95	10.86	4.53	120.21	1	GW-GM	151.46	5.27	50.00	96.20	2350	340.00	96.20		
2+020.00	10.00	3.98	9.14	29.94	83.58	1	GW-GM	105.31	34.81	50.00	20.50	2350	330.00	20.50		
2+030.00	10.00	13.19	22.36	106.49	131.88	1	GW-GM	166.17	123.83	42.34		2350				
2+040.00	10.00	5.19	20.90	97.36	208.09	1	GW-GM	262.19	113.21	50.00	98.98	2350	310.00	98.98		
2+060.00	20.00	4.27	9.60	89.10	313.13	1	GW-GM	394.54	103.60	50.00	240.94	2350	290.00	240.94		
2+080.00	20.00	0.00	15.66	40.57	254.70	1	GW-GM	320.92	47.17	50.00	223.75	2350	270.00	223.75		
2+100.00	20.00	2.35	7.33	23.48	229.87	1	GW-GM	289.64	27.30	50.00	212.33	2350	250.00	212.33		
2+120.00	20.00	14.65	3.97	170.01	112.97	1	GW-GM	142.34	197.69			2350				
2+140.00	20.00	10.04	13.36	246.90	173.27	1	GW-GM	218.32	287.09			2350				
2+150.00	10.00	12.38	7.87	124.50	98.49	1	GW-GM	124.10	144.77			2350				
2+160.00	10.00	7.97	4.75	116.26	56.12	1	GW-GM	70.71	135.19			2350				
2+180.00	20.00	5.26	5.92	135.97	105.09	1	GW-GM	132.41	158.10			2350				
2+190.00	10.00	3.50	8.23	41.79	71.51	1	GW-GM	90.10	48.59	41.51		2350				
2+200.00	10.00	2.35	9.91	21.70	96.23	1	GW-GM	121.25	25.23	50.00	46.02	2350	150.00	46.02		
2+220.00	20.00	2.55	15.53	49.45	253.22	1	GW-GM	319.06	57.50	50.00	211.56	2350	130.00	211.56		
2+230.00	10.00	3.96	20.30	39.18	150.85	1	GW-GM	190.07	45.56	50.00	94.51	2350	120.00	94.51		
2+240.00	10.00	1.77	23.51	33.96	182.38	1	GW-GM	229.80	39.49	50.00	140.31	2350	110.00	140.31		
2+250.00	10.00	11.14	18.77	76.49	175.56	1	GW-GM	221.21	88.94	50.00	82.26	2350	100.00	82.26		
2+260.00	10.00	6.77	13.05	96.48	148.43	1	GW-GM	187.02	112.19	50.00	24.84	2350	90.00	24.84		
2+280.00	20.00	23.47	1.31	302.39	143.60	1	GW-GM	180.94	351.62			2350				
2+300.00	20.00	18.38	0.86	396.18	22.91	1	GW-GM	28.87	460.67			2350				
2+310.00	10.00	8.25	0.00	112.38	5.52	1	GW-GM	6.96	130.67			2350				

2+320.00	10.00	0.22	2.72	37.01	11.79	1	GW-GM	14.86	43.03			2350				
2+330.00	10.00	0.03	6.19	1.44	46.88	1	GW-GM	59.07	1.67	50.00	7.39	2350	20.00	7.39		
2+340.00	10.00	0.58	6.81	2.81	68.30	1	GW-GM	86.06	3.27	50.00	32.79	2350	10.00	32.79		
2+360.00	20.00	0.00	40.60	5.78	474.08	1	GW-GM	597.34	6.72	50.00	540.62	2350	10.00	540.62		
2+380.00	20.00	0.05	23.39	0.57	624.25	1	GW-GM	786.56	0.66	50.00	735.89	2350	30.00	735.89		
2+390.00	10.00	0.12	17.77	0.96	180.22	1	GW-GM	227.08	1.12	50.00	175.96	2350	40.00	175.96		
2+400.00	10.00	0.01	14.25	0.69	140.13	1	GW-GM	176.56	0.80	50.00	125.76	2350	50.00	125.76		
2+420.00	20.00	0.00	13.52	0.07	271.83	1	GW-GM	342.51	0.08	50.00	292.42	2350	70.00	292.42		
2+440.00	20.00	0.00	11.45	0.00	249.72	1	GW-GM	314.65				2350				
2+460.00	20.00	0.02	12.78	0.24	242.27	1	GW-GM	305.26	0.28	50.00	254.98	2350	110.00	254.98		
2+480.00	20.00	0.24	15.92	2.60	286.98	1	GW-GM	361.59	3.02	50.00	308.57	2350	130.00	308.57		
2+500.00	20.00	0.52	11.02	7.52	269.41	1	CL	382.56	8.26	50.00	324.30	2350	150.00	324.30		
2+520.00	20.00	0.01	6.74	5.30	177.61	1	CL	252.21	5.82	50.00	196.38	2350	170.00	196.38		
2+540.00	20.00	0.18	8.95	1.93	156.87	1	CL	222.76	2.12	50.00	170.63	2350	190.00	170.63		
2+550.00	10.00	0.84	9.85	5.13	93.24	1	CL	132.40	5.64	50.00	76.76	2350	200.00	76.76		
2+560.00	10.00	0.51	16.35	6.91	128.81	1	CL	182.91	7.59	50.00	125.32	2350	210.00	125.32		
2+570.00	10.00	9.09	13.21	50.38	145.21	1	CL	206.20	55.36	50.00	100.84	2350	220.00	100.84		
2+580.00	10.00	14.62	12.71	123.35	126.99	1	CL	180.33	135.55	44.78		2350				
2+590.00	10.00	8.43	19.02	119.01	155.52	1	CL	220.84	130.78	50.00	40.06	2350	240.00	40.06		
2+600.00	10.00	6.49	15.50	76.63	168.91	1	CL	239.85	84.21	50.00	105.64	2350	250.00	105.64		
2+610.00	10.00	4.79	14.79	57.73	147.96	1	CL	210.10	63.44	50.00	96.66	2350	260.00	96.66		
2+620.00	10.00	2.04	15.54	34.95	148.24	1	CL	210.50	38.41	50.00	122.09	2350	270.00	122.09		
2+630.00	10.00	2.17	17.68	21.54	162.45	1	CL	230.68	23.67	50.00	157.01	2350	280.00	157.01		
2+640.00	10.00	1.39	27.40	18.43	218.43	1	CL	310.17	20.25	50.00	239.92	2350	290.00	239.92		
2+650.00	10.00	0.00	45.80	8.20	322.94	1	CL	458.57	9.01	50.00	399.56	2350	300.00	399.56		
2+660.00	10.00	0.00	45.49	0.00	425.18	1	CL	603.76				2350				
2+680.00	20.00	0.00	65.85	0.00	1182.68	1	CL	1679.41				2350				
2+690.00	10.00	0.00	18.04	0.00	482.54	1	CL	685.21				2350				
2+700.00	10.00	0.00	24.23	0.00	245.18	1	CL	348.16				2350				
2+720.00	20.00	1.26	21.09	12.15	471.58	1	CL	669.64	13.35	50.00	606.29	2350	370.00	606.29		
2+730.00	10.00	0.03	34.18	7.19	239.43	1	CL	339.99	7.90	50.00	282.09	2350	380.00	282.09		
2+740.00	10.00	0.88	21.94	5.13	251.84	1	CL	357.61	5.64	50.00	301.98	2350	390.00	301.98		
2+760.00	20.00	6.96	8.52	78.36	304.64	1	CL	432.59	86.11	50.00	296.48	2350	410.00	296.48		
2+780.00	20.00	2.62	9.44	95.76	179.58	1	CL	255.00	105.23	50.00	99.77	2350	430.00	99.77		
2+800.00	20.00	0.00	13.23	26.19	226.68	1	CL	321.89	28.78	50.00	243.11	2350	450.00	243.11		
2+820.00	20.00	0.02	10.98	0.24	242.10	1	CL	343.78	0.26	50.00	293.52	2350	470.00	293.52		
2+840.00	20.00	0.75	7.80	7.74	187.80	1	CL	266.68	8.51	50.00	208.17	2350	490.00	208.17		
2+860.00	20.00	1.51	13.40	22.58	212.02	1	CL	301.07	24.81	50.00	226.26	2350	510.00	226.26		
2+870.00	10.00	2.67	9.06	21.24	110.28	1	CL	156.60	23.34	50.00	83.26	2350	520.00	83.26		
2+880.00	10.00	2.37	17.57	25.64	130.51	1	CL	185.32	28.18	50.00	107.15	2350	530.00	107.15		
2+890.00	10.00	1.10	22.92	17.65	198.33	1	CL	281.63	19.40	50.00	212.23	2350	540.00	212.23		
2+900.00	10.00	0.97	21.09	10.53	215.29	1	CL	305.71	11.57	50.00	244.14	2350	550.00	244.14		
2+920.00	20.00	0.00	15.26	10.24	344.14	1	CL	488.68	11.25	50.00	427.43	2350	570.00	427.43		
2+930.00	10.00	0.63	20.25	3.66	151.21	1	CL	214.72	4.02	50.00	160.70	2350	580.00	160.70		
2+940.00	10.00	0.46	36.77	6.11	254.81	1	CL	361.83	6.71	50.00	305.12	2350	590.00	305.12		
2+960.00	20.00	0.37	31.25	8.27	680.21	1	CL	965.90	9.09	50.00	906.81	2350	610.00	906.81		
2+980.00	20.00	0.00	39.86	3.57	721.04	1	CL	1023.88	3.92	50.00	969.95	2350	630.00	969.95		
2+990.00	10.00	0.00	53.44	0.00	505.76	1	CL	718.18				2350				
3+000.00	10.00	0.00	32.73	0.00	464.55	1	CL	659.66				2350				
VOLUMEN TOTAL				3,306.54	16,584.03					2728.63	12096.21			12096.21		

VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS KM= 3+000 - 4+000																
											DISTANCIA LIBRE DE TRANSPORTE: 120 M					
PROGRESIVA	DISTANCIA	ÁREA DE RELLENO(m2)	ÁREA CORTE(m2)	VOLUMEN RELLENO(m3)	VOLUM EN CORTE(m3)	TIPO DE SUELO	TIPO DE MATERIAL	TOTAL VOL. CORTE ESPON. (M3)	TOTAL VOL. RELLENO APARENTE	COSTADO (<50M3)	VOLUMEN A ELIMINAR					(DIST BOT- DIST LIBRE) * VOL
											BOTADERO					
											VOL.TOTAL	UBICACIÓN	DIS. A BOT.	VOL. A MENOS DE 1 KM	VOL. A MÁS DE 1 KM	
3+010.00	10.00	0.00	33.50	0.00	349.61	1	CL	496.45				2350				
3+020.00	10.00	0.00	48.25	0.00	425.59	1	CL	604.34				2350				
3+030.00	10.00	0.00	52.11	0.00	532.52	1	CL	756.18				2350				
3+040.00	10.00	0.00	51.53	0.00	529.23	1	CL	751.51				2350				
3+060.00	20.00	0.00	76.48	0.00	1266.49	1	CL	1798.42				2350				
3+070.00	10.00	0.11	39.81	0.66	508.51	1	CL	722.08	0.73	50.00	671.36	2350	720.00	671.36		
3+080.00	10.00	1.30	17.56	7.89	242.17	1	CL	343.88	8.67	50.00	285.21	2350	730.00	285.21		
3+100.00	20.00	6.11	6.86	81.07	226.61	1	CL	321.79	89.09	50.00	182.70	2350	750.00	182.70		
3+120.00	20.00	6.46	8.29	125.69	151.42	1	CL	215.02	138.12	50.00	26.90	2350	770.00	26.90		
3+130.00	10.00	1.54	8.06	40.01	81.73	1	CL	116.06	43.97	50.00	22.09	2350	780.00	22.09		
3+140.00	10.00	5.25	8.60	34.98	81.19	1	CL	115.29	38.44	50.00	26.85	2350	790.00	26.85		
3+150.00	10.00	10.84	5.71	83.49	69.40	1	CL	98.55	91.75	6.80		2350				
3+160.00	10.00	11.76	8.40	117.63	68.26	1	CL	96.93	129.26			2350				
3+170.00	10.00	9.63	12.19	111.20	99.78	1	CL	141.69	122.20	19.49		2350				
3+180.00	10.00	4.77	18.76	74.66	150.64	1	CL	213.91	82.04	50.00	81.86	2350	830.00	81.86		
3+200.00	20.00	0.01	13.86	47.82	326.25	1	CL	463.28	52.55	50.00	360.73	2350	850.00	360.73		
3+220.00	20.00	0.00	10.80	0.12	246.61	1	CL	350.19	0.13	50.00	300.05	2350	870.00	300.05		
3+240.00	20.00	0.00	11.20	0.00	220.45	1	CL	313.04				2350				
3+250.00	10.00	2.97	7.90	14.36	97.52	1	CL	138.48	15.78	50.00	72.70	2350	900.00	72.70		
3+260.00	10.00	2.80	6.16	27.84	72.12	1	CL	102.41	30.59	50.00	21.82	2350	910.00	21.82		
3+280.00	20.00	1.03	3.10	37.41	93.91	1	CL	133.35	41.11	50.00	42.24	2350	930.00	42.24		
3+290.00	10.00	0.56	5.39	7.58	43.63	1	CL	61.95	8.33	50.00	3.62	2350	940.00	3.62		
3+300.00	10.00	0.35	4.03	4.32	48.29	1	CL	68.57	4.75	50.00	13.82	2350	950.00	13.82		
3+310.00	10.00	0.74	4.65	5.20	44.27	1	CL	62.86	5.71	50.00	7.15	2350	960.00	7.15		
3+320.00	10.00	1.36	11.29	10.37	80.68	1	CL	114.57	11.40	50.00	53.17	2350	970.00	53.17		
3+330.00	10.00	1.08	18.40	13.19	133.53	1	CL	189.61	14.49	50.00	125.12	2350	980.00	125.12		
3+340.00	10.00	1.15	35.49	12.53	221.29	1	CL	314.23	13.77	50.00	250.46	2350	990.00	250.46		
3+360.00	20.00	18.54	0.00	194.79	360.17	1	CL	511.44	214.05	50.00	247.39	2350	1010.00		247.39	220173.94
3+370.00	10.00	20.22	2.18	135.96	13.54	1	CL	19.23	149.41			2350				
3+380.00	10.00	12.99	18.85	115.44	121.33	1	CL	172.29	126.86	45.43		2350				
3+400.00	20.00	7.19	33.99	230.55	482.41	1	CL	685.02	253.35	50.00	381.67	2350	1050.00		381.67	354953.61
3+410.00	10.00	13.49	44.99	134.48	316.04	1	CL	448.78	147.78	50.00	251.00	2350	1060.00		251.00	235936.79
3+420.00	10.00	8.18	41.46	113.93	417.56	1	CL	592.94	125.20	50.00	417.74	2350	1070.00		417.74	396850.53
3+440.00	20.00	1.16	22.39	95.43	626.91	1	CL	890.21	104.87	50.00	735.34	2350	1090.00		735.34	713283.75
3+450.00	10.00	2.60	11.48	19.63	160.38	1	CL	227.74	21.57	50.00	156.17	2350	1100.00		156.17	153044.81
3+460.00	10.00	3.11	22.17	29.63	160.34	1	CL	227.68	32.56	50.00	145.12	2350	1110.00		145.12	143671.14
3+480.00	20.00	1.52	15.82	46.99	372.30	1	CL	528.67	51.64	50.00	427.03	2350	1130.00		427.03	431298.92
3+500.00	20.00	2.85	23.99	43.65	398.14	1	CL	565.36	47.97	50.00	467.39	2350	1150.00		467.39	481413.52
3+520.00	20.00	0.02	21.57	28.69	455.67	1	CL	647.05	31.53	50.00	565.52	2350	1170.00		565.52	593800.12
3+530.00	10.00	5.46	9.91	30.33	143.83	1	CL	204.24	33.33	50.00	120.91	2350	1180.00		120.91	128163.47

3+540.00	10.00	2.41	11.24	46.33	91.33	1	CL	129.69	50.91	50.00	28.78	2350	1190.00		28.78	30790.87	
3+560.00	20.00	0.01	7.40	25.62	180.92	1	CL	256.91	28.15	50.00	178.75	2350	1210.00		178.75	194840.28	
3+580.00	20.00	0.07	13.90	0.78	213.00	1	CL	0.00	0.86			2350					
3+600.00	20.00	0.00	48.46	0.67	623.61	1	CL	0.00	0.74			2350					
3+620.00	20.00	0.00	54.60	0.00	1030.61	1	CL	1463.47				2350					
3+640.00	20.00	0.00	67.26	0.00	1233.19	1	CL	1751.13				2350					
3+650.00	10.00	0.00	89.43	0.00	907.37	1	CL	1288.47				2350					
3+660.00	10.00	0.00	55.87	0.00	840.12	1	CL	1192.97				2350					
3+670.00	10.00	3.91	20.67	13.90	442.87	1	CL	628.88	15.27	50.00	563.60	2350	1320.00		563.60	676320.81	
3+680.00	10.00	0.00	70.30	13.90	528.07	1	CL	749.86	15.27	50.00	684.58	2350	1330.00		684.58	828347.46	
3+690.00	10.00	0.00	78.44	0.00	854.80	1	CL	1213.82				2350					
3+700.00	10.00	7.63	66.06	32.82	757.16	1	CL	1075.17	36.07	50.00	989.10	2350	1350.00		989.10	1216594.56	
3+720.00	20.00	0.00	59.77	76.26	1258.30	1	CL	1786.79	83.80	50.00	1652.98	2350	1370.00		1652.98	2066229.75	
3+740.00	20.00	0.00	50.08	0.00	1082.79	1	CL	1537.56				2350					
3+750.00	10.00	5.51	39.73	34.94	387.66	1	CL	550.48	38.40	50.00	462.08	2350	1400.00		462.08	591464.44	
3+760.00	10.00	20.86	17.29	164.52	239.83	1	CL	340.56	180.79	50.00	109.77	2350	1410.00		109.77	141599.93	
3+770.00	10.00	24.63	9.63	290.72	110.83	1	CL	157.38	319.47			2350					
3+780.00	10.00	13.65	9.12	199.13	91.70	1	CL	130.21	218.82			2350					
3+800.00	20.00	4.77	8.00	184.28	171.18	1	CL	243.08	202.51	40.57		2350					
3+820.00	20.00	1.60	7.53	63.73	155.24	1	CL	220.44	70.03	50.00	100.41	2350	1470.00		100.41	135550.57	
3+840.00	20.00	3.53	3.67	51.24	111.99	1	CL	159.03	56.31	50.00	52.72	2350	1490.00		52.72	72223.81	
3+860.00	20.00	1.41	4.77	49.31	84.38	1	CL	119.82	54.19	50.00	15.63	2350	1510.00		15.63	21729.57	
3+880.00	20.00	0.00	10.15	14.09	149.15	1	CL	211.79	15.48	50.00	146.31	2350	1530.00		146.31	206296.37	
3+900.00	20.00	0.01	7.20	0.13	173.54	1	CL	246.43	0.14	50.00	196.28	2350	1550.00		196.28	280686.04	
3+920.00	20.00	0.23	11.04	2.30	184.42	1	CL	261.88	2.53	50.00	209.35	2350	1570.00		209.35	303555.94	
3+940.00	20.00	4.92	3.07	50.49	141.79	1	CL	201.34	55.48	50.00	95.86	2350	1590.00		95.86	140911.68	
3+960.00	20.00	2.96	17.37	78.85	204.38	1	CL	290.22	86.65	50.00	153.57	2350	1610.00		153.57	228821.16	
3+980.00	20.00	5.18	12.94	81.38	303.14	1	CL	430.46	89.43	50.00	291.03	2350	1630.00		291.03	439455.65	
4+000.00	20.00	12.94	10.94	181.22	238.88	1	CL	339.21	199.14	50.00	90.07	2350	1650.00		90.07	137802.12	
VOLUMEN TOTAL				3,734.13	23,232.57						2462.29	12484.01			2547.86	9936.15	11565811.61

VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS KM= 4+000 - 0+174

DISTANCIA LIBRE DE TRANSPORTE: 120 M																
PROGRESIVA	DISTANCIA	ÁREA DE RELLENO(m2)	ÁREA CORTE(m2)	VOLUMEN RELLENO(m3)	VOLUMEN EN CORTE(m3)	TIPO DE SUELO	TIPO DE MATERIAL	TOTAL VOL. CORTE ESPON. (M3)	TOTAL VOL. RELLENO APARENTE	COSTADO (<50M3)	VOLUMEN A ELIMINAR				(DIST BOT-DIST LIBRE)* VOL	
											BOTADERO					
											VOL.TOTAL	UBICACIÓN	DIS. A BOT.	VOL. A MENOS DE 1 KM		VOL. A MÁS DE 1 KM
4+020.00	20.00	8.30	10.23	212.40	211.70	1	CL	300.61	233.41	50.00	17.21	2350	1670.00		17.21	26671.48
4+040.00	20.00	8.49	3.62	166.78	139.32	1	CL	197.83	183.27	14.56		2350				
4+060.00	20.00	0.00	23.91	84.31	276.14	1	CL	392.12	92.65	50.00	249.47	2350	1710.00		249.47	396658.01
4+080.00	20.00	0.21	8.45	2.07	323.56	1	CL	459.46	2.27	50.00	407.18	2350	1730.00		407.18	655560.56
4+100.00	20.00	0.00	10.59	2.08	190.41	1	CL	270.38	2.29	50.00	218.10	2350	1750.00		218.10	355497.27
4+120.00	20.00	7.02	12.20	72.19	222.41	1	CL	315.82	79.33	50.00	186.49	2350	1770.00		186.49	307712.67
4+140.00	20.00	16.81	2.79	238.32	149.87	1	CL	212.82	261.89			2350				
4+160.00	20.00	2.99	14.12	198.00	169.08	1	CL	240.09	217.58	22.51		2350				
4+180.00	20.00	5.81	16.33	89.34	300.74	1	CL	427.05	98.18	50.00	278.87	2350	1830.00		278.87	476876.21
4+200.00	20.00	4.71	14.40	106.09	304.88	1	CL	432.93	116.58	50.00	266.35	2350	1850.00		266.35	460780.63
4+220.00	20.00	16.22	4.36	209.28	187.60	1	CL	266.39	229.98	36.41		2350				

4+240.00	20.00	10.86	11.46	284.45	150.92	1	CL	214.31	312.58			2350				
4+260.00	20.00	0.11	8.09	116.66	187.67	1	CL	266.49	128.20	50.00	88.29	2350	1910.00		88.29	158045.54
4+280.00	20.00	0.02	4.00	1.26	122.61	1	CL	174.11	1.38	50.00	122.72	2350	1930.00		122.72	222126.07
4+300.00	20.00	0.26	3.67	2.74	76.94	1	CL	109.25	3.01	50.00	56.24	2350	1950.00		56.24	102926.17
4+303.07	3.07	0.47	3.45	1.13	10.92	1	CL	15.51	1.24	14.26		2350				
VOLUMEN TOTAL				1,787.10	3,024.77					587.75	1890.93				1890.93	3162854.62

CUADRO RESUMEN						
DESCRIPCIÓN	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	ELIMINACIÓN AL COSTADO (<50M3)	BOT. A MÁS DE 1KM	A BOTADERO TOTAL	BOT. A MENOS DE 1KM
DESDE KM 0+000 AL 1+000	10,364.40	5,188.58	1,728.07	3,250.58	3,250.58	
DESDE KM 1+000 AL 2+000	9,185.67	3,926.78	1,872.58	1,341.61	4,299.48	2,957.87
DESDE KM 2+000 AL 3+000	16,584.03	3,306.54	2,728.63		12,096.21	12,096.21
DESDE KM 3+000 AL 4+000	23,232.57	3,734.13	2,462.29	9,936.15	12,484.01	2,547.86
DESDE KM 4+000 AL 4+303.07	3,024.77	1,787.10	587.75	1,890.93	1,890.93	
TOTAL	62,391.44	17,943.13	9,379.32	16,419.28	34,021.21	17,601.94

FUENTE: Elaboración Propia

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS						
TESIS		DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				
A. EQUIPO TRANSPORTADO						
CANTIDAD	TIPO DE VEHÍCULO A MOVILIZAR	PESO (KG)		MOVILIZADO POR		
1	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	14,900	14,900.00	Camión Cama Baja		
1	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	7,300	7,300.00	Camión Cama Baja		
1	MOTONIVELADORA DE 125 HP	11,520	11,520.00	Camión Cama Baja		
1	RODILLO NEUMÁTICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	10,800	10,800.00	Camión Cama Baja		
1	RODILLO TÁNDEM ESTÁTIC AUT 58-70HP 8-10T	16,800	16,800.00	Camión Cama Baja		
1	TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP	5,320	5,320.00	Camión Cama Baja		
1	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	12,300	12,300.00	Camión Cama Baja		
1	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3	15,380	15,380.00	Camión Cama Baja		
1	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	5,920	5,920.00	Camión Cama Baja		
1	ZARANDA VIBRATORIA 4"x6"x14" M.E. 15 HP	7,000	7,000.00	Camión Cama Baja		
PESO TOTAL A MOVILIZAR (KG):			107,240.00			
CÁLCULO NÚMERO DE VIAJES POR CARGA						
VEHÍCULO		CANTIDAD				
CAMA BAJA		10.00				
CÁLCULO DE COSTO DE EQUIPOS TRANSPORTADOS						
VEHÍCULO	CANTIDAD	VELOCIDAD	TIPO DE VÍA	HORAS	COSTO	F. RETORNO
C. BAJA	10.00	20 KM/H	ASFALTO	7.30	200.00	1.00
				COSTO/ VIAJE	VIAJES	TOTAL
MOVILIZACIÓN				1460.00	10.00	14,600.00
DESMOVILIZACIÓN				1460.00	10.00	14,600.00
SUBTOTAL						29,200.00
TOTAL DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN						29,200.00
B. EQUIPO AUTOTRANSPORTADO						
CANTIDAD	TIPO DE VEHÍCULO A MOVILIZAR	PESO (KG)		MOVILIZADO POR		
1	CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3,500 gl	12,900	12,900	Auto transportado		
1	BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP 7 P.LONG.	8,000	8,000	Auto transportado		
1	CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	10,000	10,000	Auto transportado		
6	CAMIÓN VOLQUETE 8 M3.	20,000	120,000	Auto transportado		
PESO TOTAL A MOVILIZAR (KG):			150,900.00			
CANTIDAD	VELOCIDAD (PROMEDIO)	TIPO DE VÍA	HORAS	COSTO	F. RETORNO	
1.00	30 KM/H	ASFALTO	6.00	45.00	1.00	
1.00	30 KM/H	ASFALTO	6.00	45.00	1.00	
1.00	30 KM/H	ASFALTO	6.00	45.00	1.00	
6.00	30 KM/H	ASFALTO	6.00	50.00	1.00	
				COSTO/ VIAJE	CANTIDAD	TOTAL
MOVILIZACIÓN		CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3,500 gl	270.00	1.00	270.00	
		BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP 7 P.LONG.	270.00	1.00	270.00	
		CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	270.00	1.00	270.00	
		CAMIÓN VOLQUETE 8 M3.	300.00	6.00	1,800.00	
DESMOVILIZACIÓN		CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3,500 gl	270.00	1.00	270.00	
		BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP 7 P.LONG.	270.00	1.00	270.00	
		CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	270.00	1.00	270.00	
		CAMIÓN VOLQUETE 8 M3.	300.00	6.00	1,800.00	
SUBTOTAL						5,220.00
TOTAL DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN						5,220.00
COSTO DE MOV. Y DESMOV. DE EQUIPOS (S/.)			34,420.00			

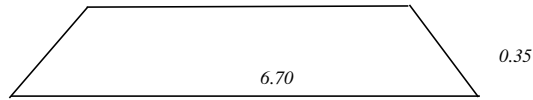
FUENTE: Elaboración Propia

DESAGREGADO DEL METRADO EN PAVIMENTOS

04.00.00
04.01.00

PAVIMENTO
Perfilado y Compactado de Sub Rasante

SECCIÓN TÍPICA e = 6.00
0.35 m.



A. PLATAFORMA

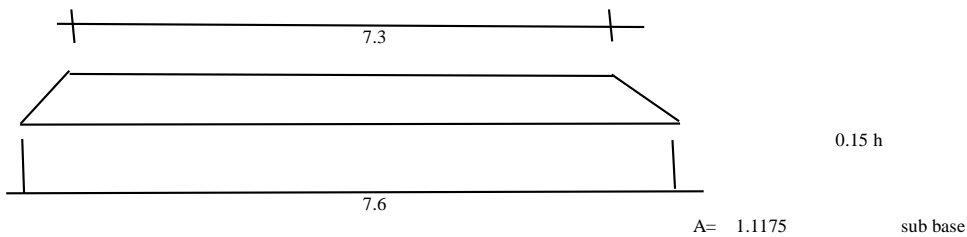
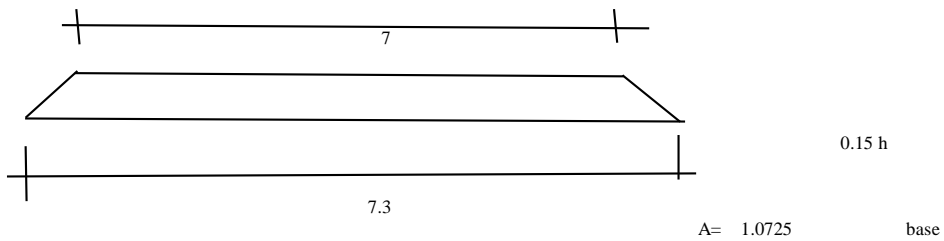
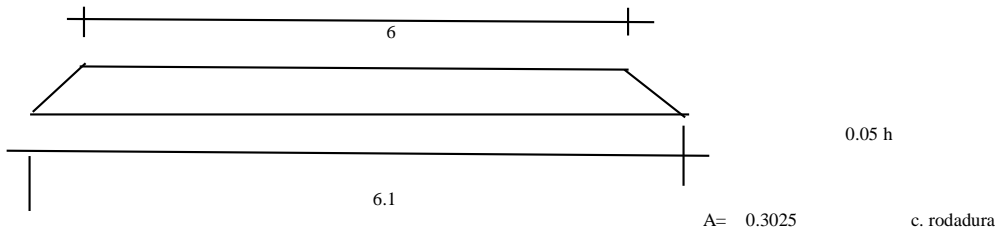
Ancho Mayor de Plataforma

Estaca	Distancia (m)	Dimensiones (m)			Perfilado (m2) Área Mayor
		Ancho Menor	Ancho Mayor	Ancho Promedio	
0+0.00 A 1+00	1,000.0				8,615.355
1+0.00 A 2+00	1,000.0				9,344.939
2+0.00 A 3+00	1,000.0				9,342.720
3+0.00 A 4+303.07	303.7				8,616.077
TOTAL	4,303.07				37,471.78

FUENTE: Elaboración Propia

- 04.02.00 sub base e=0.15 cm.
- 04.03.00 base e=0.15 cm.
- 04.04.00 Imprimación asfáltica
- 04.05.00 Carpeta asfáltica
- 04.06.00 Sello asfáltico

	QUEBRADA	CERRO
CR	100.00%	0.00%
BASE	50.00%	50.00%
SUB BASE	0.00%	100.00%



1+310.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.31	38.20	13.31		111.64	TIPO I
1+320.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.32	38.37	13.32		111.72	TIPO I
1+340.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.34	77.40	13.34		223.78	TIPO I
1+360.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.36	78.06	13.36		224.11	TIPO I
1+380.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.38	78.72	13.38		224.45	TIPO I
1+390.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.39	39.52	13.39		112.31	TIPO I
1+400.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.40	39.69	13.40		112.39	TIPO I
1+420.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.42	80.04	13.42		225.12	TIPO I
1+440.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.44	80.70	13.44		225.46	TIPO I
1+450.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.45	40.52	13.45		112.81	TIPO I
1+460.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.46	40.68	13.46		112.90	TIPO I
1+480.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.48	82.03	13.48		226.13	TIPO I
1+490.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.49	41.18	13.49		113.15	TIPO I
1+500.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.50	41.34	13.50		113.23	TIPO I
1+520.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.52	83.35	13.52		226.80	TIPO I
1+540.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.54	84.01	13.54		227.13	TIPO I
1+550.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.55	42.17	13.55		113.65	TIPO I
1+560.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.56	42.34	13.56		113.73	TIPO I
1+580.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.58	85.33	13.58		227.80	TIPO I
1+600.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.60	86.00	13.60		228.14	TIPO I
1+620.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.62	86.66	13.62		228.48	TIPO I
1+640.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.64	87.32	13.64		228.81	TIPO I
1+660.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.66	87.98	13.66		229.15	TIPO I
1+680.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.68	88.64	13.68		229.48	TIPO I
1+700.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.70	89.30	13.70		229.82	TIPO I
1+710.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.71	44.82	13.71		114.99	TIPO I
1+720.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.72	44.98	13.72		115.08	TIPO I
1+730.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.73	45.15	13.73		115.16	TIPO I
1+740.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.74	45.31	13.74		115.24	TIPO I
1+750.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.75	45.48	13.75		115.33	TIPO I
1+760.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.76	45.64	13.76		115.41	TIPO I
1+770.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.77	45.81	13.77		115.50	TIPO I
1+780.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.78	45.97	13.78		115.58	TIPO I
1+800.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.80	92.61	13.80		231.50	TIPO I
1+820.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.82	93.27	13.82		231.83	TIPO I
1+840.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.84	93.93	13.84		232.17	TIPO I
1+860.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.86	94.59	13.86		232.50	TIPO I
1+870.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.87	47.46	13.87		116.33	TIPO I
1+880.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.88	47.63	13.88		116.42	TIPO I
1+900.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.90	95.92	13.90		233.17	TIPO I
1+920.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.92	96.58	13.92		233.51	TIPO I
1+940.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.94	97.24	13.94		233.84	TIPO I
1+950.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.95	48.79	13.95		117.01	TIPO I
1+960.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.96	48.95	13.96		117.09	TIPO I
1+980.00	20.00		22.35	21.45	6.05			2.98	98.56	13.98		234.51	TIPO I
1+990.00	10.00		11.18	10.73	3.03			2.99	49.45	13.99		117.34	TIPO I
2+000.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.00	49.61	14.00		117.43	TIPO I
2+010.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.01	49.78	14.01		117.51	TIPO I
2+020.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.02	49.94	14.02		117.59	TIPO I
2+030.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.03	50.11	14.03		117.68	TIPO I
2+040.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.04	50.27	14.04		117.76	TIPO I
2+060.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.06	101.21	14.06		235.86	TIPO I
2+080.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.08	101.87	14.08		236.19	TIPO I
2+100.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.10	102.53	14.10		236.53	TIPO I
2+120.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.12	103.19	14.12		236.86	TIPO I
2+140.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.14	103.86	14.14		237.20	TIPO I
2+150.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.15	52.09	14.15		118.68	TIPO I
2+160.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.16	52.26	14.16		118.77	TIPO I
2+180.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.18	105.18	14.18		237.87	TIPO I
2+190.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.19	52.75	14.19		119.02	TIPO I
2+200.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.20	52.92	14.20		119.10	TIPO I
2+220.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.22	106.50	14.22		238.54	TIPO I
2+230.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.23	53.42	14.23		119.35	TIPO I
2+240.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.24	53.58	14.24		119.44	TIPO I
2+250.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.25	53.75	14.25		119.52	TIPO I
2+260.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.26	53.91	14.26		119.61	TIPO I
2+280.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.28	108.49	14.28		239.55	TIPO I
2+300.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.30	109.15	14.30		239.88	TIPO I
2+310.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.31	54.74	14.31		120.03	TIPO I
2+320.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.32	54.90	14.32		120.11	TIPO I
2+330.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.33	55.07	14.33		120.19	TIPO I
2+340.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.34	55.24	14.34		120.28	TIPO I
2+360.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.36	111.13	14.36		240.89	TIPO I
2+380.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.38	111.79	14.38		241.22	TIPO I
2+390.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.39	56.06	14.39		120.70	TIPO I
2+400.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.40	56.23	14.40		120.78	TIPO I
2+420.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.42	113.12	14.42		241.90	TIPO I
2+440.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.44	113.78	14.44		242.23	TIPO I
2+460.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.46	114.44	14.46		242.57	TIPO I
2+480.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.48	115.10	14.48		242.90	TIPO I
2+500.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.50	115.76	14.50		243.24	TIPO I
2+520.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.52	116.42	14.52		243.57	TIPO I
2+540.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.54	117.09	14.54		243.91	TIPO I
2+550.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.55	58.71	14.55		122.04	TIPO I
2+560.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.56	58.87	14.56		122.12	TIPO I
2+570.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.57	59.04	14.57		122.21	TIPO I
2+580.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.58	59.20	14.58		122.29	TIPO I
2+590.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.59	59.37	14.59		122.37	TIPO I
2+600.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.60	59.54	14.60		122.46	TIPO I
2+610.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.61	59.70	14.61		122.54	TIPO I
2+620.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.62	59.87	14.62		122.63	TIPO I
2+630.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.63	60.03	14.63		122.71	TIPO I
2+640.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.64	60.20	14.64		122.79	TIPO I
2+650.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.65	60.36	14.65		122.88	TIPO I
2+660.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.66	60.53	14.66		122.96	TIPO I
2+680.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.68	121.72	14.68		246.26	TIPO I
2+690.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.69	61.02	14.69		123.21	TIPO I
2+700.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.70	61.19	14.70		123.30	TIPO I
2+720.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.72	123.04	14.72		246.93	TIPO I
2+730.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.73	61.68	14.73		123.55	TIPO I
2+740.00	10.00		11.18	10.73	3.03			3.74	61.85	14.74		123.63	TIPO I
2+760.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.76	124.36	14.76		247.60	TIPO I
2+780.00	20.00		22.35	21.45	6.05			3.78	125.02	1			

2+890.00	10.00	11.18	10.73	3.03		3.89	64.33	14.89		124.89	TIPO I
2+900.00	10.00	11.18	10.73	3.03		3.90	64.50	14.90		124.97	TIPO I
2+920.00	20.00	22.35	21.45	6.05		3.92	129.65	14.92		250.28	TIPO I
2+930.00	10.00	11.18	10.73	3.03		3.93	64.99	14.93		125.23	TIPO I
2+940.00	10.00	11.18	10.73	3.03		3.94	65.16	14.94		125.31	TIPO I
2+960.00	20.00	22.35	21.45	6.05		3.96	130.98	14.96		250.95	TIPO I
2+980.00	20.00	22.35	21.45	6.05		3.98	131.64	14.98		251.29	TIPO I
2+990.00	10.00	11.18	10.73	3.03		3.99	65.98	14.99		125.73	TIPO I
3+000.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.00	66.15	15.00		125.81	TIPO I
3+010.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.01	66.32	15.01		125.90	TIPO I
3+020.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.02	66.48	15.02		125.98	TIPO I
3+030.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.03	66.65	15.03		126.06	TIPO I
3+040.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.04	66.81	15.04		126.15	TIPO I
3+060.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.06	134.28	15.06		252.63	TIPO I
3+070.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.07	67.31	15.07		126.40	TIPO I
3+080.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.08	67.47	15.08		126.48	TIPO I
3+100.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.10	135.61	15.10		253.30	TIPO I
3+120.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.12	136.27	15.12		253.64	TIPO I
3+130.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.13	68.30	15.13		126.90	TIPO I
3+140.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.14	68.47	15.14		126.99	TIPO I
3+150.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.15	68.63	15.15		127.07	TIPO I
3+160.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.16	68.80	15.16		127.15	TIPO I
3+170.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.17	68.96	15.17		127.24	TIPO I
3+180.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.18	69.13	15.18		127.32	TIPO I
3+200.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.20	138.92	15.20		254.98	TIPO I
3+220.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.22	139.58	15.22		255.32	TIPO I
3+240.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.24	140.24	15.24		255.65	TIPO I
3+250.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.25	70.28	15.25		127.91	TIPO I
3+260.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.26	70.45	15.26		127.99	TIPO I
3+280.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.28	141.56	15.28		256.32	TIPO I
3+290.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.29	70.95	15.29		128.24	TIPO I
3+300.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.30	71.11	15.30		128.33	TIPO I
3+310.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.31	71.28	15.31		128.41	TIPO I
3+320.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.32	71.44	15.32		128.50	TIPO I
3+330.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.33	71.61	15.33		128.58	TIPO I
3+340.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.34	71.77	15.34		128.66	TIPO I
3+360.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.36	144.21	15.36		257.66	TIPO I
3+370.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.37	72.27	15.37		128.92	TIPO I
3+380.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.38	72.43	15.38		129.00	TIPO I
3+400.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.40	145.53	15.40		258.34	TIPO I
3+410.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.41	72.93	15.41		129.25	TIPO I
3+420.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.42	73.10	15.42		129.34	TIPO I
3+440.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.44	146.85	15.44		259.01	TIPO I
3+450.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.45	73.59	15.45		129.59	TIPO I
3+460.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.46	73.76	15.46		129.67	TIPO I
3+480.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.48	148.18	15.48		259.68	TIPO I
3+500.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.50	148.84	15.50		260.01	TIPO I
3+520.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.52	149.50	15.52		260.35	TIPO I
3+530.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.53	74.91	15.53		130.26	TIPO I
3+540.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.54	75.08	15.54		130.34	TIPO I
3+560.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.56	150.82	15.56		261.02	TIPO I
3+580.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.58	151.48	15.58		261.35	TIPO I
3+600.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.60	152.15	15.60		261.69	TIPO I
3+620.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.62	152.81	15.62		262.03	TIPO I
3+640.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.64	153.47	15.64		262.36	TIPO I
3+650.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.65	76.90	15.65		131.26	TIPO I
3+660.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.66	77.06	15.66		131.35	TIPO I
3+670.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.67	77.23	15.67		131.43	TIPO I
3+680.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.68	77.40	15.68		131.52	TIPO I
3+690.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.69	77.56	15.69		131.60	TIPO I
3+700.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.70	77.73	15.70		131.68	TIPO I
3+720.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.72	156.11	15.72		263.70	TIPO I
3+740.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.74	156.78	15.74		264.04	TIPO I
3+750.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.75	78.55	15.75		132.10	TIPO I
3+760.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.76	78.72	15.76		132.19	TIPO I
3+770.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.77	78.88	15.77		132.27	TIPO I
3+780.00	10.00	11.18	10.73	3.03		4.78	79.05	15.78		132.35	TIPO I
3+800.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.80	158.76	15.80		265.05	TIPO I
3+820.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.82	159.42	15.82		265.38	TIPO I
3+840.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.84	160.08	15.84		265.72	TIPO I
3+860.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.86	160.74	15.86		266.05	TIPO I
3+880.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.88	161.41	15.88		266.39	TIPO I
3+900.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.90	162.07	15.90		266.72	TIPO I
3+920.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.92	162.73	15.92		267.06	TIPO I
3+940.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.94	163.39	15.94		267.39	TIPO I
3+960.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.96	164.05	15.96		267.73	TIPO I
3+980.00	20.00	22.35	21.45	6.05		4.98	164.71	15.98		268.06	TIPO I
4+000.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.00	165.38	16.00		268.40	TIPO I
4+020.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.02	166.04	16.02		268.74	TIPO I
4+040.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.04	166.70	16.04		269.07	TIPO I
4+060.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.06	167.36	16.06		269.41	TIPO I
4+080.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.08	168.02	16.08		269.74	TIPO I
4+100.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.10	168.68	16.10		270.08	TIPO I
4+120.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.12	169.34	16.12		270.41	TIPO I
4+140.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.14	170.01	16.14		270.75	TIPO I
4+160.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.16	170.67	16.16		271.08	TIPO I
4+180.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.18	171.33	16.18		271.42	TIPO I
4+200.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.20	171.99	16.20		271.76	TIPO I
4+220.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.22	172.65	16.22		272.09	TIPO I
4+240.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.24	173.31	16.24		272.43	TIPO I
4+260.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.26	173.97	16.26		272.76	TIPO I
4+280.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.28	174.64	16.28		273.10	TIPO I
4+300.00	20.00	22.35	21.45	6.05		5.30	175.30	16.30		273.43	TIPO I
4+303.07	3.07	3.43	3.29	0.93		5.30	26.92	16.30		41.98	TIPO I
PARCIAL	0.00	4,808.68	4,615.04	1,301.68		0.00	0.00	0.00	22,485.68	0.00	51,105.50
CURVAS 0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	4,808.68	4,615.04	1,301.68		0.00	0.00	0.00	22,485.68	0.00	51,105.50

RESUMEN		
TIPO	EN m3	EN m2
C. RODADURA	1,301.68	26,033.57
BASE	4,615.04	30,766.95
SUB BASE	4,808.68	32,057.87
SUB RASANTE	0.00	0.00

CANTERA		m3
Cerro Cantera		7,472.01
otra cantera		0.00
otra cantera		0.00
Quebrada Curalata Sándor		3,789.66

PRESUPUESTO DE OBRA

Presupuesto General

Presupuesto

Presupuesto **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Cliente **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO** Costo al
Lugar **PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				55,918.37
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40x3.60m	und	1.00	1,313.12	1,313.12
01.02	CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA	m2	30.00	74.82	2,244.60
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	est	1.00	34,420.00	34,420.00
01.04	ACCESO A CANTERAS	KM	13.00	1,380.05	17,940.65
02	TRABAJOS PRELIMINARES				38,030.31
02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE LA OBRA	KM	4.30	1,008.32	4,335.78
02.02	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	16,001.21	1.06	16,961.28
02.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	3.00	4,211.30	12,633.90
02.04	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS	und	3.00	1,366.45	4,099.35
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,121,036.59
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	62,391.44	5.77	359,998.61
03.02	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	30,273.42	19.46	589,120.75
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE AL COSTADO DE LA VÍA	m3	9,379.32	3.24	30,389.00
03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VOL. MAYOR DE 50m3	m3	34,021.21	4.16	141,528.23
04	PAVIMENTOS				1,360,991.22
04.01	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUB RASANTE (SUP. LASTRADA)	m2	37,471.78	1.83	68,573.36
04.02	SUB - BASE DE 0.15 M.	m2	32,057.87	4.14	132,719.58
04.03	BASE e= 0.15 CM	m2	30,766.95	5.10	156,911.45
04.04	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA CON RC- 250	m2	26,033.57	5.00	130,167.85
04.05	CARPETA ASFÁLTICA EN FRIO DE 2"	m2	26,033.57	24.65	641,727.50
04.06	SELLO ASFÁLTICO	m2	26,033.57	4.12	107,258.31
04.07	TRANSPORTE DE MATERIAL MAYOR 1 KM. DE DISTANCIA	M3K	73,591.17	1.68	123,633.17
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				174,247.70
05.01	CUNETAS				39,368.00
05.01.01	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS SIN REVESTIR	m	6,475.00	6.08	39,368.00
05.02	ALCANTARILLAS				134,879.70
05.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	163.36	46.76	7,638.71
05.02.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	267.41	38.75	10,362.14
05.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	27.54	109.30	3,010.12
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	158.00	46.05	7,275.90
05.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	215.40	96.51	20,788.25
05.02.06	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	37.19	374.16	13,915.01
05.02.07	ALCANTARILLA TMC Ø=24" C=16	m	133.90	536.89	71,889.57
06	SEÑALIZACIÓN				5,404.98
06.01	HITOS KILOMÉTRICOS	und	6.00	170.74	1,024.44
06.02	SEÑALES REGULADORAS				964.56
06.02.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES REGULADORAS	und	6.00	110.01	660.06
06.02.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	6.00	50.75	304.50
06.03	SEÑALES PREVENTIVAS				1,726.68
06.03.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	12.00	93.14	1,117.68
06.03.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	12.00	50.75	609.00
06.04	SEÑALES INFORMATIVAS				321.96
06.04.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	110.23	220.46
06.04.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	2.00	50.75	101.50
06.05	SEÑALES DE PROTECCIÓN A LOS RECURSOS				1,367.34
06.05.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES DE PROTECCIÓN	und	6.00	110.23	661.38
06.05.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	6.00	50.75	304.50
06.05.03	TRANQUERAS PARA SEÑALIZACIÓN	und	2.00	140.99	281.98
06.05.04	CARTELES MÓVILES TIPO ROMBO	und	2.00	59.74	119.48
07	IMPACTO AMBIENTAL				101,584.58
07.01	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS, OFICINAS Y PARQUE DE EQUIPO				13,809.86

07.01.01	CLAUSURA DE SILOS Y RELLENOS SANITARIOS	m3	6.48	27.88	180.66
07.01.02	RECUPERACIÓN MORFOLÓGICA	m3	360.00	3.97	1,429.20
07.01.03	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CANTERAS	m2	5,000.00	2.44	12,200.00
07.02	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE BOTADEROS				87,774.72
07.02.01	CONFORMACIÓN DE MATERIAL EN BOTADERO	m3	34,021.21	2.58	87,774.72
08	OTROS				29,002.06
08.01	FLETE PARA TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	GLB	1.00	26,136.02	26,136.02
08.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	KM	4.30	666.52	2,866.04
	COSTO DIRECTO				2,886,215.81
	GASTOS GENERALES (10%)				288,621.58
	UTILIDAD (5%)				144,310.79
	=====				-----
	SUB TOTAL				3,319,148.18
	IGV 18.00%				597,446.67
	=====				-----
	VALOR REFERENCIAL				3,916,594.85
	SUPERVISIÓN (5% VR)				195,829.74
	=====				-----
	PRESUPUESTO TOTAL				4,112,424.59

SON: CUATRO MILLONES CIENTO DOCE MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO Y CINCUENTAINUEVE 00/100 SOLES

Sub Presupuesto
001 Movimiento de tierras

Sub Presupuesto

Presupuesto **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Subpresupuesto **001 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Cliente **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

Costo al **30/04/2019**

Lugar **PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				55,918.37
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40x3.60m	und	1.00	1,313.12	1,313.12
01.02	CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA	m2	30.00	74.82	2,244.60
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	est	1.00	34,420.00	34,420.00
01.04	ACCESO A CANTERAS	KM	13.00	1,380.05	17,940.65
02	TRABAJOS PRELIMINARES				38,030.31
02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE LA OBRA	KM	4.30	1,008.32	4,335.78
02.02	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	16,001.21	1.06	16,961.28
02.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	3.00	4,211.30	12,633.90
02.04	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS	und	3.00	1,366.45	4,099.35
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,121,036.59
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	62,391.44	5.77	359,998.61
03.02	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	30,273.42	19.46	589,120.75
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE AL COSTADO DE LA VÍA	m3	9,379.32	3.24	30,389.00
03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VOL. MAYOR DE 50m3	m3	34,021.21	4.16	141,528.23

COSTO DIRECTO

1,214,985.27

SON : UN MILLÓN DOSCIENTOS CATORCE MIL NOVECIENTOS OCHENTICINCO Y 27/100 NUEVOS SOLES

Sub Presupuesto
002 Pavimentos

Sub Presupuesto

Presupuesto	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				
Subpresupuesto	002 PAVIMENTOS				
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Costo al	30/04/2019		
Lugar	PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04	PAVIMENTOS				1,360,991.22
04.01	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE (SUP. LASTRADA)	m2	37,471.78	1.83	68,573.36
04.02	SUB - BASE DE 0.15 M.	m2	32,057.87	4.14	132,719.58
04.03	BASE e= 0.15 CM	m2	30,766.95	5.10	156,911.45
04.04	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA CON RC- 250	m2	26,033.57	5.00	130,167.85
04.05	CARPETA ASFÁLTICA EN FRIO DE 2"	m2	26,033.57	24.65	641,727.50
04.06	SELLO ASFÁLTICO	m2	26,033.57	4.12	107,258.31
04.07	TRANSPORTE DE MATERIAL MAYOR 1 KM. DE DISTANCIA	M3K	73,591.17	1.68	123,633.17
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				174,247.70
05.01	CUNETAS				39,368.00
05.01.01	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS SIN REVESTIR	m	6,475.00	6.08	39,368.00
05.02	ALCANTARILLAS				134,879.70
05.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	163.36	46.76	7,638.71
05.02.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	267.41	38.75	10,362.14
05.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	27.54	109.30	3,010.12
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	158.00	46.05	7,275.90
05.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	215.40	96.51	20,788.25
05.02.06	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	37.19	374.16	13,915.01
05.02.07	ALCANTARILLA TMC Ø=24" C=16	m	133.90	536.89	71,889.57
	Costo Directo				1,535,238.92

SON : UN MILLÓN QUINIENTOS TRENTICINCO MIL DOSCIENTOS TRENTIOCHO Y 92/100 NUEVOS SOLES

Sub Presupuesto
003 Señalización

Sub Presupuesto

Presupuesto	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				
Subpresupuesto	003 SEÑALIZACIÓN				
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Costo al	30/04/2019		
Lugar	PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR				
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06	SEÑALIZACIÓN				5,404.98
06.01	HITOS KILOMÉTRICOS	und	6.00	170.74	1,024.44
06.02	SEÑALES REGULADORAS				964.56
06.02.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES REGULADORAS	und	6.00	110.01	660.06
06.02.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	6.00	50.75	304.50
06.03	SEÑALES PREVENTIVAS				1,726.68
06.03.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	12.00	93.14	1,117.68
06.03.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	12.00	50.75	609.00
06.04	SEÑALES INFORMATIVAS				321.96
06.04.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	110.23	220.46
06.04.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	2.00	50.75	101.50
06.05	SEÑALES DE PROTECCIÓN A LOS RECURSOS				1,367.34
06.05.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES DE PROTECCIÓN	und	6.00	110.23	661.38
06.05.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN	und	6.00	50.75	304.50
06.05.03	TRANQUERAS PARA SEÑALIZACIÓN	und	2.00	140.99	281.98
06.05.04	CARTELES MÓVILES TIPO ROMBO	und	2.00	59.74	119.48
	Costo Directo				5,404.98

SON : CINCO MIL CUATROCIENTOS CUATRO Y 98/100 NUEVOS SOLES

Sub Presupuesto
004 Otros

Sub Presupuesto

Presupuesto					
Subpresupuesto	004 OTROS				
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			Costo al	30/04/2019
Lugar	PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR				
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07	IMPACTO AMBIENTAL				101,584.58
07.01	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS, OFICINAS Y PARQUE DE EQUIPO				13,809.86
07.01.01	CLAUSURA DE SILOS Y RELLENOS SANITARIOS	m3	6.48	27.88	180.66
07.01.02	RECUPERACIÓN MORFOLÓGICA	m3	360.00	3.97	1,429.20
07.01.03	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CANTERAS	m2	5,000.00	2.44	12,200.00
07.02	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE BOTADEROS				87,774.72
07.02.01	CONFORMACIÓN DE MATERIAL EN BOTADERO	m3	34,021.21	2.58	87,774.72
08	OTROS				29,002.06
08.01	FLETE PARA TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	GLB	1.00	26,136.02	26,136.02
08.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	KM	4.30	666.52	2,866.04
	Costo Directo				130,586.64

SON : CIENTO TREINTA MIL QUINIENTOS OCHENTISEIS Y 64/100 NUEVOS SOLES

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de Precios
001 Movimiento de tierras

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0491001	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				Fecha presupuesto	30/04/2019
Subpresupuesto	001	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40x3.60m					
Rendimiento	und/DÍA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	1,313.12	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	22.78	182.24
0147010004	PEÓN		hh	1.0000	8.0000	16.46	131.68
							313.92
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		1.9400	4.24	8.23
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.3500	4.24	1.48
0202810005	GIGANTOGRAFIA DE 2.40mx3.60m		und		1.0000	675.00	675.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		1.0000	23.73	23.73
0238000000	HORMIGÓN		m3		0.2500	76.16	19.04
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		43.0000	6.10	262.30
							989.78
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	313.92	9.42
							9.42
Partida	01.02	CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA					
Rendimiento	m2/DÍA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	77.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	22.78	9.11
0147010004	PEÓN		hh	2.0000	0.8000	16.46	13.17
							22.28
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.6000	4.24	2.54
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"		kg		0.1500	4.24	0.64
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.6000	23.73	14.24
0238000000	HORMIGÓN		m3		0.1250	76.16	9.52
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		0.5500	6.10	3.36
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM		m2		0.3500	22.03	7.71
0256010100	CALAMINA GALVANIZADA DE 3.60X0.80MX20MM		pln		0.7000	20.76	14.53
							52.54
	Equipos						
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL		%PU		3.0000	74.82	2.24
							2.24
Partida	01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS					
Rendimiento	est/DÍA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : est	34,420.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0229980030	VIAJE TERRESTRE DE IDA (CAMA BAJA)		Vje		10.0000	1,460.00	14,600.00
0229980031	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (CAMA BAJA)		Vje		10.0000	1,460.00	14,600.00
0230430005	EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC.) IDA		und		1.0000	2,610.00	2,610.00
0230430006	EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC.) VUELTA		und		1.0000	2,610.00	2,610.00
							34,420.00
Partida	01.04	ACCESO A CANTERAS					
Rendimiento	KM/DÍA	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : KM	1,421.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN		hh	6.0000	32.0000	16.46	526.72
							526.72
	Equipos						
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	5.3333	160.00	853.33
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL		%PU		3.0000	1,380.05	41.40
							894.73
Partida	02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE LA OBRA					
Rendimiento	KM/DÍA	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : KM	1,008.32	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPÓGRAFO	hh	0.0150	0.0800	23.63	1.89
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	5.3333	22.78	121.49
0147010004	PEÓN	hh	3.0000	16.0000	16.46	263.36
						386.74
Materiales						
0203020004	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.6300	2.43	1.53
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL		50.0000	5.34	267.00
0229220001	CORDEL	m		1.0000	35.00	35.00
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln		2.2500	32.20	72.45
						375.98
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	386.74	11.60
0337020045	JALONES	HE	3.0000	16.0000	4.00	64.00
0337020046	MIRA TOPOGRÁFICA	HE	1.0000	5.3333	5.00	26.67
0337540017	WINCHA DE 50 MTRS.	und		0.4000	25.00	10.00
0337540018	NIVEL TOPOGRÁFICO CON TRÍPODE	HE	1.0000	5.3333	10.00	53.33
0349880021	TEODOLITO ELECTRÓNICO	HE	1.0000	5.3333	15.00	80.00
						245.60
Partida	02.02	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL				
Rendimiento	m2/DÍA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m2	1.06
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0067	22.78	0.15
0147010004	PEÓN	hh	4.0000	0.0533	16.46	0.88
						1.03
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.03	0.03
						0.03
Partida	02.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS				
Rendimiento	mes/DÍA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : mes	4,211.30
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.25	146.00
0147010004	PEÓN	hh	4.0000	32.0000	16.46	526.72
						672.72
Materiales						
0203110004	LÁMPARA INTERMITENTE (SEÑALIZACIÓN)	und		16.0000	122.90	1,966.40
0203110005	CINTA SEÑALIZADOR AMARILLA	m		110.0000	0.15	16.50
0203110006	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75X1.20M	und		10.0000	110.00	1,100.00
0203110007	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA	und		16.0000	22.45	359.20
0203110008	BANDERINES	und		7.0000	10.90	76.30
						3,518.40
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	672.72	20.18
						20.18
Partida	02.04	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS				
Rendimiento	und/DÍA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	1,366.45
Materiales						
0205010033	CASCO CON CINTAS REFLECTIVAS	und		15.0000	9.27	139.05
0210210043	BOTIQUÍN (EQUIPADO SEGÚN LISTA DE MATERIALES)	und		1.0000	385.00	385.00
0239070002	GUANTES DE CUERO	PAR		15.0000	5.08	76.20
0239070003	CHALECO REFLECTIVO	und		15.0000	15.73	235.95
0239070004	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	PAR		15.0000	35.35	530.25
						1,366.45
Partida	03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO				
Rendimiento	m3/DÍA	360.0000	EQ.	360.0000	Costo unitario directo por : m3	5.77
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	22.78	0.51
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0111	18.25	0.20
0147010004	PEÓN	hh	1.0000	0.0222	16.46	0.37
						1.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.08	0.03
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0222	210.00	4.66

Partida	03.02 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES						4.69
Rendimiento	m3/DÍA	270.0000	EQ.	270.0000	Costo unitario directo por : m3	19.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010004	PEÓN	Mano de Obra	hh	2.0000	0.0593	16.46	0.98
							0.98
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.98	0.03
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0296	180.00	5.33
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.5000	0.0148	210.00	3.11
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0296	160.00	4.74
							13.21
		Subpartidas					
930101900112	AGUA D=6.8 km		m3		0.2000	26.37	5.27
							5.27
Partida	03.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE AL COSTADO DE LA VÍA						
Rendimiento	m3/DÍA	480.0000	EQ.	480.0000	Costo unitario directo por : m3	3.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010003	OFICIAL	Mano de Obra	hh	0.5000	0.0083	18.25	0.15
							0.15
		Equipos					
0349040091	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3		hm	1.0000	0.0167	185.00	3.09
							3.09
Partida	03.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VOL. MAYOR DE 50m3						
Rendimiento	m3/DÍA	1,850.0000	EQ.	1,850.0000	Costo unitario directo por : m3	4.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010004	PEÓN	Mano de Obra	hh	1.0000	0.0043	16.46	0.07
							0.07
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.0000	0.07	
0348110003	VOLQUETE DE 8 M3		hm	5.0000	0.0216	185.00	4.00
0349040091	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3		hm	0.1250	0.0005	185.00	0.09
							4.09

Análisis de Precios

002 Pavimentos

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA						Fecha presupuesto	30/04/2019	
Subpresupuesto	002 PAVIMENTOS								
Partida	04.01 PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE (SUP. LASTRADA)								
Rendimiento	m2/DÍA	2,000.0000	EQ.	2,000.0000	Costo unitario directo por : m2		1.88		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0040	22.78	0.09	
0147010004	PEÓN			hh	4.0000	0.0160	16.46	0.26	
								0.35	
	Materiales								
0239050000	AGUA			m3		0.0200	5.79	0.12	
								0.12	
	Equipos								
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T			hm	1.0000	0.0040	180.00	0.72	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	1.0000	0.0040	160.00	0.64	
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL			%PU		3.0000	1.83	0.05	
								1.41	
Partida	04.02	SUB - BASE DE 0.15 M.							
Rendimiento	m2/DÍA	2,500.0000	EQ.	2,500.0000	Costo unitario directo por : m2		4.14		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0032	22.78	0.07	
0147010004	PEÓN			hh	4.0000	0.0128	16.46	0.21	
								0.28	
	Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.28	0.01	
0348120094	CAMIÓN CISTERNA DE AGUA 3,500 GAL.			hm	1.0000	0.0032	140.00	0.45	
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T			hm	1.0000	0.0032	180.00	0.58	
								1.04	
	Subpartidas								
909701043152	EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA SUB BASE			m3		0.2025	13.94	2.82	
								2.82	
Partida	04.03	BASE e= 0.15 CM							
Rendimiento	m2/DÍA	2,000.0000	EQ.	2,000.0000	Costo unitario directo por : m2		5.10		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0040	22.78	0.09	
0147010004	PEÓN			hh	4.0000	0.0160	16.46	0.26	
								0.35	
	Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.35	0.01	
0348120094	CAMIÓN CISTERNA DE AGUA 3,500 GAL.			hm	1.0000	0.0040	140.00	0.56	
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T			hm	1.0000	0.0040	180.00	0.72	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	1.0000	0.0040	160.00	0.64	
								1.93	
	Subpartidas								
909701043153	EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA BASE			m3		0.2025	13.94	2.82	
								2.82	
Partida	04.04	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA CON RC- 250							
Rendimiento	m2/DÍA	1,920.0000	EQ.	1,920.0000	Costo unitario directo por : m2		5.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0147010004	PEÓN			hh	5.0000	0.0208	16.46	0.34	
								0.34	
	Materiales								
0213000006	ASFALTO RC-250			gln		0.2550	10.00	2.55	
0253900002	KEROSENE INDUSTRIAL			gln		0.0450	21.00	0.95	
								3.50	
	Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		1.0000	0.34	0.01	
0349030061	TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP			hm	1.0000	0.0042	70.00	0.29	
0349050003	BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP 7 P.LONG.			hm	1.0000	0.0042	75.00	0.32	
0349130004	CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800			hm	1.0000	0.0042	130.00	0.55	
								1.16	
Partida	04.05	CARPETA ASFÁLTICA EN FRIO DE 2"							
Rendimiento	m2/DÍA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m2		24.65		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0133	22.78	0.30	

0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0133	18.25	0.24
0147010004	PEÓN		hh	5.0000	0.0667	16.46	1.10
							1.64
	Materiales						
0213000006	ASFALTO RC-250		gln		1.2477	10.00	12.48
							12.48
	Equipos						
0348110003	VOLQUETE DE 8 M3		hm	1.0000	0.0133	185.00	2.46
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0133	180.00	2.39
0349030025	RODILLO NEUMÁTICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T		hm	1.0000	0.0133	160.00	2.13
0349040091	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3		hm	1.0000	0.0133	185.00	2.46
0349050007	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS		hm	1.0000	0.0133	55.00	0.73
							10.17
	Sub partidas						
930101900114	ZARANDEO DE AGREGADO GRUESO		m3		0.0172	7.70	0.13
930101900115	ZARANDEO DE AGREGADO FINO		m3		0.0232	7.70	0.18
930101900116	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AGREGADO GRUESO		m3		0.0172	2.50	0.04
930101900117	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AGREGADO FINO		m3		0.0232	0.25	0.01
							0.36
Partida	04.06	SELLO ASFÁLTICO					
Rendimiento	m2/DÍA	2,500.0000	EQ.	2,500.0000	Costo unitario directo por : m2	4.12	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0032	22.78	0.07
0147010004	PEÓN		hh	2.0000	0.0064	16.46	0.11
							0.18
	Materiales						
0213000006	ASFALTO RC-250		gln		0.2440	10.00	2.44
							2.44
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.18	0.01
0349030025	RODILLO NEUMÁTICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T		hm	1.0000	0.0032	160.00	0.51
0349030043	RODILLO TÁNDEM ESTÁTICO AUT 58-70HP 8-10T		hm	1.0000	0.0032	150.00	0.48
0349130004	CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800		hm	1.0000	0.0032	130.00	0.42
							1.42
	Sub partidas						
930101900115	ZARANDEO DE AGREGADO FINO		m3		0.0100	7.70	0.08
							0.08
Partida	04.07	TRANSPORTE DE MATERIAL MAYOR 1 KM. DE DISTANCIA					
Rendimiento	M3K/DÍA	1,850.0000	EQ.	1,850.0000	Costo unitario directo por : M3K	1.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos						
0348110003	VOLQUETE DE 8 M3		hm	2.0000	0.0086	185.00	1.59
0349040091	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3		hm	0.1250	0.0005	185.00	0.09
							1.68
Partida	05.01.01	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS SIN REVESTIR					
Rendimiento	m/DÍA	280.0000	EQ.	280.0000	Costo unitario directo por : m	6.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0286	18.25	0.52
0147010004	PEÓN		hh	2.0000	0.0571	16.46	0.94
							1.46
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.46	0.04
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0286	160.00	4.58
							4.62
Partida	05.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DÍA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2	46.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000032	TOPÓGRAFO		hh	1.0000	0.0800	23.63	1.89
0147010004	PEÓN		hh	4.0000	0.3200	16.46	5.27
							7.16
	Materiales						
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.		BOL		0.1500	5.34	0.80
0229220001	CORDEL		m		1.0500	35.00	36.75
							37.55
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	7.16	0.21
0337020045	JALONES		HE	2.0000	0.1600	4.00	0.64
0337020046	MIRA TOPOGRÁFICA		HE	1.0000	0.0800	5.00	0.40

0337540018	NIVEL TOPOGRÁFICO CON TRÍPODE	HE	1.0000	0.0800	10.00	0.80
Partida	05.02.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS				2.05
Rendimiento	m3/DÍA	35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3		38.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEÓN	hh	10.0000	2.2857	16.46	37.62
						37.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.62	1.13
Partida	05.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO				1.13
Rendimiento	m3/DÍA	9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m3		109.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.4444	18.25	8.11
0147010004	PEÓN	hh	2.0000	1.7778	16.46	29.26
						37.37
	Materiales					
0205010000	AFIRMADO	m3		1.1500	55.00	63.25
						63.25
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.37	1.12
0349030073	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.8889	8.50	7.56
Partida	05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO				8.68
Rendimiento	m3/DÍA	9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m3		46.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.4444	18.25	8.11
0147010004	PEÓN	hh	2.0000	1.7778	16.46	29.26
						37.37
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.37	1.12
0349030073	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.8889	8.50	7.56
Partida	05.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA				8.68
Rendimiento	m2/DÍA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		96.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.78	15.19
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.25	12.17
0147010004	PEÓN	hh	2.0000	1.3333	16.46	21.95
						49.31
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	4.73	0.95
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	4.24	0.85
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		7.2000	6.10	43.92
						45.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	49.31	1.48
Partida	05.02.06	CONCRETO FC=175 KG/CM2				1.48
Rendimiento	m3/DÍA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		374.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	22.78	10.12
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	18.25	8.11
0147010004	PEÓN	hh	10.0000	4.4444	16.46	73.15
						91.38
	Materiales					
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0080	25.00	0.20
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6100	47.82	29.17
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	59.54	29.17
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.4700	23.73	200.99
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.5400	12.80	6.91
0239050000	AGUA	m3		0.2000	5.79	1.16
						267.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	91.38	2.74
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	12.00	5.33
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.4444	16.00	7.11
Partida	05.02.07	ALCANTARILLA TMC Ø=24" C=16				15.18

Rendimiento	m/DÍA	12.0000	EQ.	12.0000		Costo unitario directo por : m	536.89	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	0.6667	22.78	15.19
0147010003	OFICIAL		hh		1.0000	0.6667	18.25	12.17
0147010004	PEÓN		hh		4.0000	2.6667	16.46	43.89
71.25								
Materiales								
0209160024	ALCANTARILLA METÁLICA 0=24" C=16		m			1.0300	450.00	463.50
463.50								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	71.25	2.14
2.14								

Análisis de Precios

003 Señalización

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				Costo unitario			
Subpresupuesto	003	SEÑALIZACIÓN			directo por : und			
Partida	06.01	HITOS KILOMÉTRICOS				170.74		
Rendimiento	und/DÍA	5.0000	EQ.	5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	1.6000	22.78	36.45
0147010003	OFICIAL		hh		1.0000	1.6000	18.25	29.20
0147010004	PEÓN		hh		2.0000	3.2000	16.46	52.67
								118.32
	Materiales							
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"		kg			0.1500	4.24	0.64
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3			0.1000	47.82	4.78
0205010004	ARENA GRUESA		m3			0.1000	59.54	5.95
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL			0.3200	23.73	7.59
0230670013	PINTURA REFLECTIVA		gln			0.1500	47.15	7.07
0230670014	PINTURA DE TRAFICO		gln			0.1000	46.61	4.66
0239050000	AGUA		m3			0.0200	5.79	0.12
0243010003	MADERA TORNILLO		p2			2.1000	6.10	12.81
0253030033	DILUYENTE PARA ESMALTE EPÓXICO		gln			0.1000	25.00	2.50
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gln			0.0600	45.80	2.75
								48.87
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	118.32	3.55
								3.55
Partida	06.02.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES REGULADORAS						
Rendimiento	und/DÍA	25.0000	EQ.	25.0000			Costo unitario directo por : und	110.01
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN		hh		10.0000	3.2000	16.46	52.67
								52.67
	Materiales							
0202200088	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x21/2"		und			2.0000	0.30	0.60
0202850031	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"		m			3.1000	11.00	34.10
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE		p2			6.0000	2.11	12.66
0254020081	PINTURA ESMALTE POR m2		m2			0.6400	2.80	1.79
0254060030	PINTURA ANTICORROSIVA		m2			1.0800	3.20	3.46
0261000011	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/27"		m2			0.7500	4.20	3.15
								55.76
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	52.67	1.58
								1.58
Partida	06.02.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN						
Rendimiento	und/DÍA	30.0000	EQ.	30.0000			Costo unitario directo por : und	50.75
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN		hh		10.0000	2.6667	16.46	43.89
								43.89
	Materiales							
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL			0.2336	23.73	5.54
								5.54
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	43.89	1.32
								1.32
Partida	06.03.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS						
Rendimiento	und/DÍA	30.0000	EQ.	30.0000			Costo unitario directo por : und	93.14
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN		hh		10.0000	2.6667	16.46	43.89
								43.89
	Materiales							
0202200088	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x21/2"		und			2.0000	0.30	0.60
0202850031	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"		m			3.1000	11.00	34.10
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE		p2			4.0000	2.11	8.44
0254020081	PINTURA ESMALTE POR m2		m2			0.3600	2.80	1.01
0254060030	PINTURA ANTICORROSIVA		m2			0.7200	3.20	2.30
0261000001	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"		m2			0.3600	4.10	1.48
								47.93
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	43.89	1.32
								1.32
Partida	06.03.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN						
Rendimiento	und/DÍA	30.0000	EQ.	30.0000			Costo unitario directo por : und	50.75
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

0147010004	PEÓN	Mano de Obra	hh	10.0000	2.6667	16.46	43.89
							43.89
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Materiales	BOL		0.2336	23.73	5.54
							5.54
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	Equipos	%MO		3.0000	43.89	1.32
							1.32
Partida	06.04.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS					
Rendimiento	und/DÍA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und		110.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN		hh	10.0000	2.0000	16.46	32.92
							32.92
0202200088	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x21/2"	Materiales	und		4.0000	0.30	1.20
0202850031	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"		m		6.2000	11.00	68.20
0230670012	PINTURA REFLECTORIZANTE		m2		0.1800	2.54	0.46
0254020081	PINTURA ESMALTE POR m2		m2		0.3600	2.80	1.01
0254060030	PINTURA ANTICORROSIVA		m2		0.7200	3.20	2.30
0261000011	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/27"		m2		0.7500	4.20	3.15
							76.32
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	Equipos	%MO		3.0000	32.92	0.99
							0.99
Partida	06.04.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN					
Rendimiento	und/DÍA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : und		50.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN		hh	10.0000	2.6667	16.46	43.89
							43.89
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Materiales	BOL		0.2336	23.73	5.54
							5.54
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	Equipos	%MO		3.0000	43.89	1.32
							1.32
Partida	06.05.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES DE PROTECCIÓN					
Rendimiento	und/DÍA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und		110.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN		hh	10.0000	2.0000	16.46	32.92
							32.92
0202200088	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x21/2"	Materiales	und		4.0000	0.30	1.20
0202850031	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"		m		6.2000	11.00	68.20
0230670012	PINTURA REFLECTORIZANTE		m2		0.1800	2.54	0.46
0254020081	PINTURA ESMALTE POR m2		m2		0.3600	2.80	1.01
0254060030	PINTURA ANTICORROSIVA		m2		0.7200	3.20	2.30
0261000011	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/27"		m2		0.7500	4.20	3.15
							76.32
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	Equipos	%MO		3.0000	32.92	0.99
							0.99
Partida	06.05.02	EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN					
Rendimiento	und/DÍA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : und		50.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN		hh	10.0000	2.6667	16.46	43.89
							43.89
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Materiales	BOL		0.2336	23.73	5.54
							5.54
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	Equipos	%MO		3.0000	43.89	1.32
							1.32
Partida	06.05.03	TRANQUERAS PARA SEÑALIZACIÓN					
Rendimiento	und/DÍA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : und		140.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN		hh	10.0000	4.0000	16.46	65.84
							65.84
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	Materiales	kg		0.3000	4.24	1.27
0202510077	PERNOS 1"x15"		pza		8.0000	0.60	4.80
0202510079	PERNOS 5"x10"		pza		8.0000	1.00	8.00

024301001	MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 0.9M	pza		2.0000	6.10	12.20
024301002	MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 0.4M	pza		2.0000	6.10	12.20
0243010081	MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 1.0M	pza		4.0000	6.10	24.40
0243010099	MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.0M	pza		1.0000	6.10	6.10
0254020081	PINTURA ESMALTE POR m2	m2		1.5000	2.80	4.20
						73.17
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	65.84	1.98
						1.98
Partida	06.05.04	CARTELES MÓVILES TIPO ROMBO				
Rendimiento	und/DÍA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	59.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEÓN	hh	10.0000	2.0000	16.46	32.92
						32.92
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4908	23.73	11.65
0243000032	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=3", L=1.50m	pza		1.0000	10.00	10.00
0244030016	TRIPLAY DE 4'x8'x 10 mm	pln		0.1250	24.00	3.00
0254020081	PINTURA ESMALTE POR	m2		0.4000	2.80	1.12
						25.77
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.92	0.99
0337990007	LATAS CONCRETERAS	pza		0.0250	2.50	0.06
						1.05

Análisis de Precios
004 Otros

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA							
Subpresupuesto	004 OTROS						Fecha presupuesto	
Partida	07.01.01 CLAUSURA DE SILOS Y RELLENOS SANITARIOS							
Rendimiento	m3/DÍA	25.0000	EQ.	25.0000		Costo unitario directo por : m3	27.88	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		0.1000	0.0320	22.78	0.73
0147010004	PEÓN		hh		5.0000	1.6000	16.46	26.34
								27.07
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	27.07	0.81
								0.81
Partida	07.01.02 RECUPERACIÓN MORFOLÓGICA							
Rendimiento	m3/DÍA	530.0000	EQ.	530.0000		Costo unitario directo por : m3	3.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh		1.0000	0.0151	18.25	0.28
0147010004	PEÓN		hh		2.0000	0.0302	16.46	0.50
								0.78
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	0.78	0.02
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm		1.0000	0.0151	210.00	3.17
								3.19
Partida	07.01.03 ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE CANTERAS							
Rendimiento	m2/DÍA	800.0000	EQ.	800.0000		Costo unitario directo por : m2	2.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN		hh		2.0000	0.0200	16.46	0.33
								0.33
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	0.33	0.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm		1.0000	0.0100	210.00	2.10
								2.11
Partida	07.02.01 CONFORMACIÓN DE MATERIAL EN BOTADERO							
Rendimiento	m3/DÍA	700.0000	EQ.	700.0000		Costo unitario directo por : m3	2.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN		hh		4.0000	0.0457	16.46	0.75
								0.75
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	0.75	0.02
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm		0.7500	0.0086	210.00	1.81
								1.83
Partida	08.01 FLETE PARA TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA							
Rendimiento	GLB/DÍA	8.0000	EQ.	8.0000		Costo unitario directo por : GLB	26,136.02	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0232000054	FLETE TERRESTRE		GLB			1.0000	26,136.02	26,136.02
								26,136.02
Partida	08.02 LIMPIEZA FINAL DE OBRA							
Rendimiento	KM/DÍA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : KM	666.52	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	4.0000	22.78	91.12
0147010004	PEÓN		hh		8.2500	33.0000	16.46	543.18
								634.30
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			3.0000	634.30	19.03
								19.03
	Subpartidas							
930101900112	AGUA D=6.8 km		m3			0.5000	26.37	13.19
								13.19

INSUMOS

Insumos

001 Movimiento de tierras

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA					
Subpresupuesto 001		MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Fecha 30/04/2019		PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR			
Lugar 200307		PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPÓGRAFO	hh	0.3440	23.63	8.13
0147010002	OPERARIO	hh	1,535.2313	22.78	34,972.57
0147010003	OFICIAL	hh	794.3934	18.25	14,497.68
0147010004	PEÓN	hh	5,724.6803	16.46	94,228.24
					143,706.62
MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	18.0000	4.24	76.32
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	4.5000	4.24	19.08
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	1.9400	4.24	8.23
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	0.3500	4.24	1.48
0202810005	GIGANTOGRAFÍA DE 2.40mx3.60m	und	1.0000	675.00	675.00
0203020004	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2.7090	2.43	6.58
0203110004	LÁMPARA INTERMITENTE (SEÑALIZACIÓN)	und	48.0000	122.90	5,899.20
0203110005	CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA	m	330.0000	0.15	49.50
0203110006	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75X1.20M	und	30.0000	110.00	3,300.00
0203110007	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA	und	48.0000	22.45	1,077.60
0203110008	BANDERINES	und	21.0000	10.90	228.90
0205010033	CASCO CON CINTAS REFLECTIVAS	und	45.0000	9.27	417.15
0210210043	BOTIQUÍN (EQUIPADO SEGÚN LISTA DE MATERIALES)	und	3.0000	385.00	1,155.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	19.0000	23.73	450.87
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL	215.0000	5.34	1,148.10
0229220001	CORDEL	m	4.3000	35.00	150.50
0229980030	VIAJE TERRESTRE DE IDA (CAMA BAJA)	VJE	10.0000	1,460.00	14,600.00
0229980031	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (CAMA BAJA)	VJE	10.0000	1,460.00	14,600.00
0230430005	EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC.) IDA	und	1.0000	2,610.00	2,610.00
0230430006	EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC.) VUELTA	und	1.0000	2,610.00	2,610.00
0238000000	HORMIGÓN	m3	4.0000	76.16	304.64
0239070002	GUANTES DE CUERO	PAR	45.0000	5.08	228.60
0239070003	CHALECO REFLECTIVO	und	45.0000	15.73	707.85
0239070004	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	PAR	45.0000	35.35	1,590.75
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	59.5000	6.10	362.95
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM	m2	10.5000	22.03	231.32
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	9.6750	32.20	311.54
0256010100	CALAMINA GALVANIZADA DE 3.60X0.80MX20MM	pln	21.0000	20.76	435.96
					53,257.12
EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3,549.62
0337020045	JALONES	HE	68.8000	4.00	275.20
0337020046	MIRA TOPOGRÁFICA	HE	22.9332	5.00	114.67
0337540017	WINCHA DE 50 MTRS.	und	1.7200	25.00	43.00
0337540018	NIVEL TOPOGRÁFICO CON TRÍPODE	HE	22.9332	10.00	229.33
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	932.4213	15.00	13,986.32
0348110003	VOLQUETE DE 8 M3	hm	734.8581	185.00	135,948.75
0348120094	CAMIÓN CISTERNA DE AGUA 3,500 GAL.	hm	932.4213	140.00	130,538.98
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	896.0932	180.00	161,296.78
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1,833.1366	210.00	384,958.69
0349040091	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3	hm	173.6452	185.00	32,124.36
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	965.4261	160.00	154,468.18
0349880021	TEODOLITO ELECTRÓNICO	HE	22.9332	15.00	344.00
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU			0.00
					1,017,877.88
Total				S/.	1,214,841.62

Insumos
002 Pavimentos

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				
Subpresupuesto	002 PAVIMENTOS				
Fecha	30/04/2019				
Lugar	200307 PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPÓGRAFO	hh	13.0688	23.63	308.82
0147010002	OPERARIO	hh	1,054.4995	22.78	24,021.50
0147010003	OFICIAL	hh	863.2914	18.25	15,755.07
0147010004	PEÓN	hh	8,742.0971	16.46	143,894.92
					183,980.31
MATERIALES					
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln	0.2975	25.00	7.44
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	43.0800	4.73	203.77
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	43.0800	4.24	182.66
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	22.6859	47.82	1,084.84
0205010000	AFIRMADO	m3	31.6710	55.00	1,741.91
0205010004	ARENA GRUESA	m3	18.2231	59.54	1,085.00
0209160024	ALCANTARILLA METÁLICA 0=24" C=16	m	137.9170	450.00	62,062.65
0213000006	ASFALTO RC-250	gln	45,472.8360	10.00	454,728.36
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	314.9993	23.73	7,474.93
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL	24.5040	5.34	130.85
0229220001	CORDEL	m	171.5280	35.00	6,003.48
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln	20.0826	12.80	257.06
0239050000	AGUA	m3	3,301.2788	5.79	19,114.40
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	1,550.8800	6.10	9,460.37
0253900002	KEROSENE INDUSTRIAL	gln	1,171.5106	21.00	24,601.72
					588,139.44
EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2,369.40
0337020045	JALONES	HE	26.1376	4.00	104.55
0337020046	MIRA TOPOGRÁFICA	HE	13.0688	5.00	65.34
0337540018	NIVEL TOPOGRÁFICO CON TRÍPODE	HE	13.0688	10.00	130.69
0348110003	VOLQUETE DE 8 M3	hm	979.1306	185.00	181,139.16
0348120094	CAMIÓN CISTERNA DE AGUA 3,500 GAL.	hm	225.6530	140.00	31,591.42
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	721.7866	180.00	129,921.59
0349030025	RODILLO NEUMÁTICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	429.5539	160.00	68,728.62
0349030043	RODILLO TÁNDEM ESTÁTICO AUT 58-70HP 8-10T	hm	83.3074	150.00	12,496.11
0349030061	TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP	hm	109.3410	70.00	7,653.87
0349030073	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	164.9259	8.50	1,401.87
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	552.8585	180.00	99,514.53
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	5.2067	210.00	1,093.41
0349040091	CARGADOR FRONTAL 950B 155HP, 2.4yd3	hm	388.2488	185.00	71,826.03
0349050003	BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	109.3410	75.00	8,200.58
0349050007	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	hm	346.2465	55.00	19,043.56
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	16.5272	12.00	198.33
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	458.1399	160.00	73,302.38
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	16.5272	16.00	264.44
0349130004	CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	192.6484	130.00	25,044.29
0349140093	ZARANDA ARTESANAL	hm	2,409.2883	12.00	28,911.46
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU			0.00
					763,001.63
				Total S/.	1,535,121.38

Insumos
003 Señalización

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Subpresupuesto **003 SEÑALIZACIÓN**

Fecha **01/04/2019**

Lugar **PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
1	OPERARIO	hh	9.6000	22.78	218.69
2	OFICIAL	hh	9.6000	18.25	175.20
3	PEÓN	hh	167.7346	16.46	2,760.91
					3,154.80
MATERIALES					
1	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	1.5000	4.24	6.36
2	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x21/2"	und	68.0000	0.30	20.40
3	PERNOS 1"x15"	pza	16.0000	0.60	9.60
4	PERNOS 5"x10"	pza	16.0000	1.00	16.00
5	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	m	105.4000	11.00	1,159.40
6	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.6000	47.82	28.69
7	ARENA GRUESA	m3	0.6000	59.54	35.72
8	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8.9752	23.73	212.98
9	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2	84.0000	2.11	177.24
10	PINTURA REFLECTORIZANTE	m2	1.4370	2.54	3.65
11	PINTURA REFLECTIVA	gln	0.9000	47.15	42.44
12	PINTURA DE TRAFICO	gln	0.6000	46.61	27.97
13	AGUA	m3	0.1200	5.79	0.69
14	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=3", L=1.50m	pza	2.0000	10.00	20.00
15	MADERA TORNILLO	p2	12.6000	6.10	76.86
16	MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 0.9M	pza	4.0000	6.10	24.40
17	MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 0.4M	pza	4.0000	6.10	24.40
18	MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 1.0M	pza	8.0000	6.10	48.80
19	MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.0M	pza	2.0000	6.10	12.20
20	TRIPLAY DE 4'x8'x 10 mm	pln	0.2500	24.00	6.00
21	DILUYENTE PARA ESMALTE EPOXICO	gln	0.6000	25.00	15.00
22	PINTURA ESMALTE POR	m2	14.8429	2.80	41.56
23	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	0.3600	45.80	16.49
24	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	20.8800	3.20	66.82
25	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	m2	4.3200	4.10	17.71
26	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/27"	m2	10.5000	4.20	44.10
					2,155.48
EQUIPOS					
1	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			96.65
2	LATAS CONCRETERAS	pza	0.0500	2.50	0.13
					94.78
Total S/.					5,405.06

Insumos
004 Otros

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR,**
PROVINCIA DE HUANCABAMBA

Subpresupuesto **004 OTROS**

Fecha **01/04/2019**

Lugar **PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
1	OPERARIO	hh	17.4074	22.78	396.54
2	OFICIAL	hh	5.4360	18.25	99.21
3	PEÓN	hh	1,818.2400	16.46	29,928.23
					30,423.98
MATERIALES					
1	FLETE TERRESTRE	GLB	1.0000	26,136.02	26,136.02
					26,136.02
EQUIPOS					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			910.48
1	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.3307	15.00	4.96
2	CAMIÓN CISTERNA DE AGUA 3,500 GAL.	hm	0.3307	140.00	46.30
3	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	348.0184	210.00	73,083.86
					74,045.60
Total S/.					130,605.60

FÓRMULA POLINÓMICA

Fórmula Polinómica General

Fórmula Polinómica

Presupuesto **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Fecha Presupuesto **30/04/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **200307 PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

K = $0.119*(Mr / Mo) + 0.640*(Mr / Mo) + 0.181*(Ar / Ao) + 0.060*(DCIr / DCIo)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.119	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.640	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.181	100.000	A	13	ASFALTO
4	0.060	16.667		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		71.667	DCI	29	DÓLAR
		11.667		39	ÍNDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Fórmula Polinómica
001 Movimiento de tierras

Fórmula Polinómica

Presupuesto **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR,
PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Subpresupuesto **001 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Fecha Presupuesto **30/04/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **200307 PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

K = 0.843*(Mr / Mo) + 0.157*(MFr / MFo)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.843	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
2	0.157	26.752		32	FLETE TERRESTRE
		73.248	MF	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES

Fórmula Polinómica

002 Pavimentos

Fórmula Polinómica

Presupuesto **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Subpresupuesto **002 PAVIMENTOS**

Fecha Presupuesto **30/04/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **200307 PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

K = 0.498*(Mr / Mo) + 0.310*(Ar / Ao) + 0.114*(Mr / Mo) + 0.078*(DAr / DAo)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.498	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
2	0.310	100.000	A	13	ASFALTO
3	0.114	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
4	0.078	42.308		09	ALCANTARILLA METÁLICA
		57.692	DA	29	DÓLAR

Fórmula Polinómica

003 Señalización

Fórmula Polinómica

Presupuesto	DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA				
Subpresupuesto	003 SEÑALIZACIÓN				
Fecha Presupuesto					
Moneda	NUEVOS SOLES				
Ubicación Geográfica	PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR				
K =	$0.583*(Mr / Mo) + 0.254*(Ar / Ao) + 0.163*(Dr / Do)$				
Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.583	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.254	100.000	A	02	ACERO DE CONSTRUCCIÓN LISO
3	0.163	100.000	D	30	DÓLAR (GENERAL PONDERADO)

Fórmula Polinómica

004 Otros

Fórmula Polinómica

Presupuesto **DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR,
PROVINCIA DE HUANCABAMBA**

Subpresupuesto **004 OTROS**

Fecha Presupuesto

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **PIURA - HUANCABAMBA - SÓNDOR**

K = $0.551*(Mr / Mo) + 0.227*(Mr / Mo) + 0.222*(Fr / Fo)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.551	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
2	0.227	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
3	0.222	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE

DESAGREGADOS DE GASTOS GENERALES

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

“DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO- MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR HUANCABAMBA”

TESIS:

LUGAR : TACARPO-MANCUCUR
PLAZO: 90 DÍAS
FECHA: JULIO 2019

A CARACTERÍSTICAS

Costo directo		2,886,215.81
Gastos Generales	10.00%	288,621.58
Utilidad	5.00%	144,310.79
Sub- Total		S/. 3,319,148.18
Plazo de ejecución : (días)		90.00

B GASTOS GENERALES VARIABLES

ADMINISTRACIÓN Y DIRECTA TÉCNICA

	Tiempo	Costo	Participación	Parcial	Total
a) Obra					
Administrador de Obra	3.00	7,000.00	100.00%	21,000.00	
Secretaria	3.00	2,200.00	100.00%	6,600.00	
Ing. Residente (Ing. Civil)	3.00	13,000.00	100.00%	39,000.00	
Ing. Espec. en suelos (civil/ geólogo)	3.00	10,000.00	100.00%	30,000.00	
Asist. Ing. Residente	3.00	8,000.00	100.00%	24,000.00	
Topógrafo	3.00	6,000.00	100.00%	18,000.00	
Maestro de Obras	3.00	5,000.00	100.00%	15,000.00	
Chofer	3.00	2,500.00	100.00%	7,500.00	
Almacenero	3.00	2,000.00	100.00%	6,000.00	
Guardián	3.00	1,500.00	100.00%	4,500.00	
					171,600.00
	Tiempo	Costo	Participación	Parcial	Total
c) Leyes Sociales (36 %)		171,600.00	36.00%	61,776.00	61,776.00
d) Útiles y Amortización de Equipos de Oficina (Incl. Cómputo)					
	1.00	15,366.65	100.00%	15,366.65	15,366.65
e) Alquiler de Oficina	3.00	600.00	100.00%	1,800.00	1,800.00
f) Pago de servicios y otros	3.00	350.00	100.00%	1,050.00	1,050.00
g) Alquiler de camioneta, combustible otros	1.00	18,000.00	100.00%	18,000.00	18,000.00
h) Botiquín	1.00	500.00	100.00%	500.00	500.00
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES					270,092.65

C GASTOS GENERALES FIJOS

EQUIPOS NO INCLUIDO EN COSTOS DIRECTOS

a) Ensayos y Pruebas	Tiempo 1.00	Costo 4,000.00	Participación 100.00%	Parcial 4,000.00	Total 4,000.00
GASTOS FINANCIEROS					
a) Gastos de Licitación					1800.00
b) Carta Fianza Adelanto Efect. (20 %)	Tiempo 1.00	Monto 783,318.97	Tasa 0.2500%	Parcial 1,958.30	Total 1,958.30
c) Carta Fianza por Fiel Cumplim. (10 %)	1.00	391,659.49	0.2500%	979.15	979.15
d) Carta Fianza Adelanto Mater. (20 %)	1.00	783,318.97	0.2500%	1,958.30	1,958.30
TRIBUTOS					
a) Sencico		3,916,594.85	0.2000%	7,833.19	7,833.19
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS					18,528.93

D INCIDENCIA DE GASTOS GENERALES VARIABLES FIJOS TOTAL

Monto	270,092.65	Porcentaje	9.36%
FIJOS	18,528.93		0.64%
TOTAL	288,621.58	10.00%	

CÁLCULO DE FLETE

CÁLCULO DE LOS FLETES

Tesis: " DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO- MANCUCUR DISTRITO DE SÓNDOR
HUANCABAMBA "

Fecha: MARZO 2019

1- DATOS GENERALES

A-POR PESO

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PESO UNITARIO	PESO. TOTAL
ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln	0.30	4.00	1.2
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	18.00	1.00	18
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	43.08	1.00	43.08
CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	6.00	1.00	6
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	45.02	1.00	45.02
ALAMBRE NEGRO N°8	kg	0.35	1.00	0.35
PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x21/2"	und	68.00	0.10	6.8
PERNOS 1"x15"	pza	16.00	0.10	1.6
PERNOS 5"x10"	pza	16.00	0.10	1.6
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	m	105.40	0.50	52.7
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2.63	0.99	2.6037
LÁMPARA INTERMITENTE (SEÑALIZACIÓN)	und	48.00	0.10	4.8
CINTA SEÑALIZADOR AMARILLA	m	330.00	0.05	16.5
TRANQUERA DE MADERA DE 0.75X1.20M	und	30.00	15.00	450
CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA	und	48.00	0.10	4.8
BANDERINES	und	21.00	0.01	0.21
CASCO CON CINTAS REFLECTIVAS	und	45.00	0.30	13.5
BOTIQUÍN (EQUIPADO SEGÚN LISTA DE MATERIALES)	und	3.00	0.20	0.6
ASFALTO RC-250	gln	58,233.23	4.00	232932.92
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	342.97	42.50	14576.225
YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL	233.00	18.00	4194
CORDEL	m	175.70	0.01	1.757
LAMINA REFLECTORIZANTE	p2	84.00	0.02	1.26
PINTURA REFLECTORIZANTE	m2	1.44	0.10	0.144
PINTURA REFLECTIVA	gln	0.90	4.00	3.6
PINTURA DE TRAFICO	gln	0.60	4.00	2.4
GASOLINA 84 OCTANOS	gln	20.08	4.00	80.32
GUANTES DE CUERO	PAR	45.00	0.10	4.5
CHALECO REFLECTIVO	und	45.00	0.10	4.5
BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	PAR	45.00	0.50	22.5
MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=3", L=1.50m	pza	2.00	18.00	36
MADERA TORNILLO	p2	1,622.98	1.00	1622.98
MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 0.9M	pza	4.00	2.00	8
MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 0.4M	pza	4.00	2.00	8
MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 1.0M	pza	8.00	2.00	16
MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.0M	pza	2.00	2.00	4
TRIPLAY DE 4x8'x 10 mm	pln	0.25	7.00	1.75
TRIPLAY DE 4 MM	m2	10.50	6.00	63
DILUYENTE PARA ESMALTE EPÓXICO	gln	0.60	4.00	2.4
KEROSENE INDUSTRIAL	gln	1,500.26	4.00	6001.04
PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	9.38	4.00	37.52
PINTURA ESMALTE POR m2	m2	14.84	0.20	2.968
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	0.36	4.00	1.44
PINTURA ANTICORROSIVA	m2	20.88	0.20	4.176
CALAMINA GALVANIZADA DE 3.60X0.80MX20MM	pln	21.00	4.00	84
PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	m2	4.32	1.20	5.184
PLANCHA GALVANIZADA DE 1/27"	m2	10.50	1.20	12.6
SUB TOTAL				260,404.55
PESO TOTAL				260,405.00

B-POR VOLUMEN

EN AGREGADOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	SIN IGV
			0.00
VOLUMEN TOTAL			
CAPACIDAD DEL CAMIÓN (M3)			8.00
NÚMERO DE VIAJES			
REDONDEO			0.00

EL COSTO DEL AGREGADO CON TODO FLETE, ES CALCULADO EN EL COSTO UNITARIO DEL MISMO MÁS EL ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS

UNIDAD DE (2.20 M. x 3.00 M.) DE CARROCERÍA, CON H= 1.80 M.

EN TUBERÍA

CAPACIDAD DEL CAMIÓN EN TUBOS / VIAJE		ML	No de tubos	No VIAJES
ALCANTARILLA METÁLICA 0=24" C=16	9.00	137.92	28.00	4.00
ALCANTARILLA METÁLICA 0=36" C=14	4.00	0.00	0.00	0.00
NUMERO TOTAL VIAJES				4.00
REDONDEO				4.00
TUBERÍA EN VOLUMEN				0.00

2- FLETE TERRESTRE

UNIDAD DE TRANSPORTE			
UNIDAD QUE DA COMPROBANTE		UNIDAD QUE NO DA COMPROBANTE	
CAPACIDAD DEL CAMIÓN (M3)	8.00	CAPACIDAD DEL CAMIÓN (M3)	
COSTO POR VIAJE S/.	1,200.00	COSTO POR VIAJE S/.	
CAPACIDAD DEL CAMIÓN (KG)	12,000.00	CAPACIDAD DEL CAMIÓN (KG)	
FLETE POR KG	0.10		

2- FLETE TERRESTRE

	AFECTO IGV	SIN IGV
FLETE POR PESO	26,040.50	22,068.22
FLETE POR VOLUMEN	4,800.00	4,067.80
COSTO TOTAL FLETE TERRESTRE	30,840.50	26,136.02

FLETE POR PESO =Peso Total * Flete por peso

FLETE POR VOLUMEN=No viajes*costo por viaje

RESUMEN FLETE TOTAL

	AFECTO IGV	SIN IGV
FLETE TERRESTRE	30,840.50	26,136.02
FLETES TOTALES S/.	30,840.50	26,136.02

**CRONOGRAMA DE AVANCE
DE OBRA**

DESAGREGADO DE SUPERVISIÓN DE OBRA

SUSTENTO DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRA

Tesis :	“ DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO-MANCUR DEL DISTRITO DE SÓNDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, REGIÓN PIURA”		
Ubicación :	SÓNDOR- HUANCABAMBA		
Fecha :	May-19		
Plazo de Ejecución	90 días		
Presupuesto			
	COSTO DIRECTO	2,886,215.81	
	GASTOS GENERALES (10%)	288,621.58	
	UTILIDAD (5%)	144,310.79	
	SUB TOTAL	3,319,148.18	
	IGV (18%)	597,446.67	
	VALOR REFERENCIAL	3,916,594.85	
	SUPERVISIÓN (5%)	195,829.74	
	PRESUPUESTO TOTAL	4,112,424.59	

ÍTEM	CONCEPTO	UND	C.U.	Coef. Part.	CANTIDAD	COSTO PARCIAL
A	SUELDOS Y SALARIOS DEL PERSONAL PARA LA SUPERVISIÓN DE OBRA					
a-1	Personal Profesional					
	Ing. Civil - Jefe de Supervisión	Mes	12,000.00	1.00	3.00	36,000.00
	Ing. civil - Asistente	Mes	9,000.00	1.00	3.00	27,000.00
	Ing. Para controlar impacto ambiental	Mes	5,000.00	1.00	3.00	15,000.00
	Ing. Especialista en suelos geología y estabilidad de taludes	Mes	9,000.00	1.00	3.00	27,000.00
	Técnico de suelos	Mes	3,000.00	1.00	3.00	9,000.00
	Chofer	Mes	2,500.00	1.00	3.00	7,500.00
	Secretaria	Mes	2,200.00	1.00	3.00	6,600.00
	Dibujante	Mes	1,500.00	1.00	3.00	4,500.00
	Topógrafo	Mes	3,500.00	0.50	3.00	5,250.00
	aux. de Topografía	Mes	1,500.00	0.50	3.00	2,250.00
a-2	PARA LA RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRA					
	Ing° Civil - Especialista en costos y programaciones	Mes	6,500.00	0.50	3.00	9,750.00
	Ing° civil - metrados y presupuestos	Mes	3,000.00	0.50	3.00	4,500.00
	Dibujante	Mes	1,500.00	0.50	3.00	2,250.00
SUB TOTAL A =						156,600.00
B	EQUIPAMIENTO					
	alquiler de oficina	mes	1,000.00	1.00	3.00	3,000.00
	Alquiler y/o depreciación de escritorio incl. Sillas	mes	700.00	1.00	3.00	2,100.00
	Alquiler y/o depreciación de pizarra para avances de información	mes	200.00	1.00	3.00	600.00
	dispensador de agua	mes	200.00	1.00	3.00	600.00
	Alquiler y/o depreciación de sofás para recepción	mes	200.00	1.00	3.00	600.00
	Alquiler y/o depreciación de laptop computadoras	Glb	500.00	4.00	3.00	6,000.00
	Equipo Topográfico	Mes	3,000.00	1.00	3.00	9,000.00
SUB TOTAL B =						21,900.00
C	ELEMENTOS DE SEGURIDAD	und	precio	cof.	cantidad	
	Protector de oídos	und	50.00	1.00	10.00	500.00
	guantes de cuero	und	30.00	1.00	10.00	300.00
	zapatos de cuero pta. de acero	und	500.00	1.00	4.00	2,000.00
	casco	und	150.00	1.00	4.00	600.00
	capotín	und	200.00	1.00	4.00	800.00
	chaleco	und	200.00	1.00	4.00	800.00
	lentes	und	80.00	1.00	4.00	320.00
SUB TOTAL C=						5,320.00
D	SERVICIOS					
	servicio de luz eléctrica	mes	150.00	1.00	3.00	450.00
	telefonía móvil incluye internet	mes	45.00	4.00	3.00	540.00
	camioneta	mes	1,500.00	1.00	3.00	4,500.00
SUB TOTAL D =						5,490.00
E	MATERIALES Y ÚTILES DE OFICINA					
	Útiles de Oficina y Dibujo	Mes	1,000.00	1.00	3.00	3,000.00
	Copias, reproducciones, impresiones anillados tintas tones y otros	Mes	1,173.25	1.00	3.00	3,519.75
SUB TOTAL D =						6,519.75
TOTAL GENERAL DE SUPERVISIÓN (A+B+C+D+E)						195,829.75

Porcentaje Respecto al Valor referencial O.C.

S/. 195,829.74

100.00%

PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN

El camino vecinal cuando esté terminado la ejecución de la obra, formará parte de los enseres nacionales el que se mantendrá en el tiempo pero para darle el soporte necesario de la perpetuidad durante los años de vida útil necesita de una operación y mantenimiento de la misma.

Este ítem tiene por propósito describir las maneras y formas de ejecutar la operación y mantenimiento a la vía con acciones rápidas y concisas.

NORMATIVA

Para consignar que se tiene derecho a la vía hay que basarse en la norma siguiente y vigente el, DG-2018 Manual de Diseño Geométrico de Carreteras Aprobado mediante Resolución Directoral N° 03-2018- MTC/14 con fecha 30 de enero del 2018.

Pag.22 ítem 201.10 Derecho de vía o franja de dominio, es el que conforman la carretera y las bandas al costado adyacentes a la calzada, en las que se desarrollan obras de arte, complementarias, servicios, para futuro ensanche otros.

DEFINICIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OPERACIÓN

Se refiere a las necesidades de dar estabilidad, prolongación, regularidad, tipo de servicio, modernidad del servicio si fuese el caso, seguridad vial en todo el trascurso de la vía que opere al 100% durante el tiempo de vida proyectada.

MANTENIMIENTO

Son las actividades realizadas para que la vía entre en operatividad, estas labores se llevan a cabo a fin de proteger la buena circulación de las vías que son interrumpidas por fenómenos naturales o por el hombre.

OBJETIVOS

Asegurar la transitabilidad de la vía de modo grato, seguro, y rápido con perpetuidad en el horizonte del proyectado.

CARACTERÍSTICAS DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con el proyecto realizado se tendrá que asegurar las facultades claras para la permanencia del uso y vida útil de la obra, estos trabajos consistirán en crear actividades rutinarias y periódicas basándonos en acciones o partidas a realizar

RUTINARIO O PREVENTIVO

Son acciones de índole preparatoria, de forma constante de ser el caso diario y se caracteriza por conservar la tipología de la vía carrozable manteniendo todos los componentes que fue diseñada con escasa proporción de daños, las cuales incluyen acciones como son la siguiente: limpieza de la calzada, limpiar las obras de arte, limpieza desbrocé en los taludes entre otros.

PERIÓDICO O CORRECTIVO

Estas labores se ejecutaran en lapsos e intervalos de un año con el único objetivo de restituir la geometría real de la carretera, causadas por el uso constante, las inclemencias del tiempo entre otras, de esta manera impedir que se acrecenten los problemas en la vía, se deberá mantener la tipología con la que fue diseñada la carretera corriendo cambios precisos que pueden ser tales como reparación de afirmado en áreas de bacheo, arreglo de obras de arte, arreglo de señalización etc.

ACTIVIDADES DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Concluida la carretera la obra se encontrara en perfecto estado, la Operación será constante para brindar la continuidad del servicio que puede ser interrumpido por las condiciones climáticas, accidentes o incidentes en la vía tales como protestas, bloqueos, fauna fuera de control etc. el Mantenimiento en cuanto a lo Rutinario evitara el deterioro anticipado de la carpeta de rodadura y de las obras complementarias, el mantenimiento Periódico cuando las obras pasen de fase optimo a normal es ahí donde se rehabilitara las facultades iniciales primitivas de la vía.

En el Perú para llevar a cabo un mantenimiento periódico su utiliza un indicador denominado IRI (índice de rugosidad internacional) el que es sugerido por el Banco Mundial desde el año 86, se mide a un vehículo en movimiento las variaciones en un perfil longitudinal.

Según el manual de carreteras 2014 “suelos, geología, geotecnia y pavimentos sección: suelos del MTC, en la figura 12.12 Escala de Rugosidad IRI (m/km) nos menciona que el valor de la rugosidad para un camino no pavimentado con mantenimiento, como es nuestro caso está entre 3.5 m/km y cuando el IRI es mayor de 10.0 m/km el afirmado requiere rehabilitación, en este lapsus el afirmado tiene imperfecciones superficiales, frecuentes depresiones menores.

ELEMENTOS DE LA VÍA QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO

El uso constante de la vía y el medio ambiente hace que sus elementos se deterioren y por lo tanto requerirán mantenimiento adecuado, a continuación se detallan los componentes que requieren cuidado, protección conservación.

CARPETA DE RODADURA

La carpeta de rodadura es el camino sobre el que circulan los vehículos y soporta directamente el peso del tráfico automotor, a esta se le agrega la berma

Para llevar a cabo el mantenimiento de esta es necesario la limpieza de la superficie con herramientas manuales con el objetivo de eliminar partes piezas basuras, piedras, palos animales en descomposición etc. y también mejorar el bacheo pequeños

OBRAS DE DRENAJE

Son elementos de drenaje que su función es acopiar y conducir el líquido elemento de tal forma que no haga daño a la plataforma de la carretera, impidiendo el maltrato anticipado de esta.

DRENAJE SUPERFICIAL

CUNETAS

Su objetivo es expulsar ávidamente el agua que baja y discurren de los taludes y al mismo tiempo de la plataforma de la carretera para llevar a cabo el mantenimiento se hará la limpieza respectiva se acomoda las cunetas con sus respectivas pendientes ya que son de tierra.

ZANJAS DE CORONACIÓN

Están ubicadas en la parte alta de los taludes y sirven para evacuar las aguas de tal forma que no exista desgaste en estos y rellenen las cunetas

con material erosionado. El mantenimiento consiste en limpiar los canales del material dejado por las lluvias y reparación de daños menores.

ALCANTARILLAS

Son secciones circulares que van en la parte inferior de la plataforma en la vía y sirven para el paso de aguas, están colocadas de acuerdo al diseño y en los lechos naturales o artificiales de cruce de agua. El mantenimiento consiste en remover el material u objetos depositados en el fondo como piedras palos troncos etc. y reparaciones de menor tamaño.

OTROS

Serán pequeños reparos en sardineles y otros de menor escala que no impliquen mayor esfuerzo.

DERECHO A LA VÍA

Son acciones que están enmarcados dentro del mantenimiento rutinario la limpieza de todo el trayecto de la vía que esta paralelo a esta y comprenden tala de la vegetación menor poda des quinches mejoramiento de pequeños barrancos.

OBRAS DE ARTE

Se refiere a obras de arte a los puentes pontones y muros

PUENTES

En nuestro proyecto no ejecutaremos ningún puente, pero si existen 2 en la carretera que están en perfecto estado y les daremos mantenimiento rutinario que será de la siguiente manera limpiaremos el tablero retirando piedras y escombros, en las barandas para menguar el óxido pintaremos y resanaremos toda la estructura de tubo metálico.

PONTONES, BADENES, OTROS

No tenemos en nuestro proyecto elementos de esas características

SEÑALIZACIÓN Y ELEMENTO DE SEGURIDAD

Esto radicara en mantener la señalización limpia de arbustos que obstruyan la visión, con letras visibles para llevar el mensaje al conductor las actividades en este mantenimiento son limpieza en señalización vertical, reconstrucción de

ACTIVIDADES EN LA OPERACIÓN

Para que la vía opere correctamente se tendrá que vigilar constante mente por los moradores para comunicar inmediatamente a las autoridades locales de cualquier fenómeno natural o humano que afecte el libre tránsito en la carretera

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO RUTINARIO

Se llevaran a cabo las siguientes labores en el mantenimiento rutinario.

- 1) MR.- Limpieza de la carpeta de afirmado
- 2) MR.- Arreglo de baches pequeños
- 3) MR.- Limpieza de cunetas
- 4) MR.- acomodo cunetas de tierra
- 5) MR.- Limpieza de alcantarillas
- 6) MR.- pequeños arreglos en alcantarillas
- 7) MR.- Roce y limpieza de arbustos derecho e izquierdo de la vía

- 8) MR.- Tala de la vegetación mayor
- 9) MR.- Desquinche de taludes
- 10) MR.- Eliminación de tierra erosionada en pequeña escala
- 11) MR.- Roce y limpieza de obras de arte
- 12) MR.- limpieza superficial de puentes
- 13) MR.- Limpieza de cuencas en menor escala
- 14) MR.- Mantenimiento de las señales verticales
- 15) MR.- Mantenimiento de los hitos kilométricos

MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Se llevaran a cabo las siguientes labores en el mantenimiento periódico.

- 1) MP.- Arreglo de hendiduras
- 2) MP.- Rehabilitación de hundimientos ligeros
- 3) MP.- Rehabilitación de hundimientos hondos
- 4) MP.- Rehabilitación de alcantarillas
- 5) MP.- Rehabilitación de cunetas
- 6) MP.- Reparación de barandas de los puentes

- 7) MP.- Limpieza de cauces
- 8) MP.- Rehabilitación de señales verticales
- 9) MP.- Rehabilitación de hitos kilométricos
- 10) MP.- arreglo de los lugares más propenso a los desastres naturales
- 11) MP.- perfilado de hundimientos
- 12) MP.- reforzamiento en taludes

DOCUMENTOS ADJUNTOS

- ✓ Estudio de suelos autenticados
- ✓ Cronograma de avance de obra
- ✓ Cotizaciones de insumos.
- ✓ Cotizaciones de trasportes.
- ✓ Planos.
- ✓ Acta de aprobación de originalidad.
- ✓ Reporte turnitin.
- ✓ Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional.
- ✓ Autorización de la versión final del trabajo de investigación.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

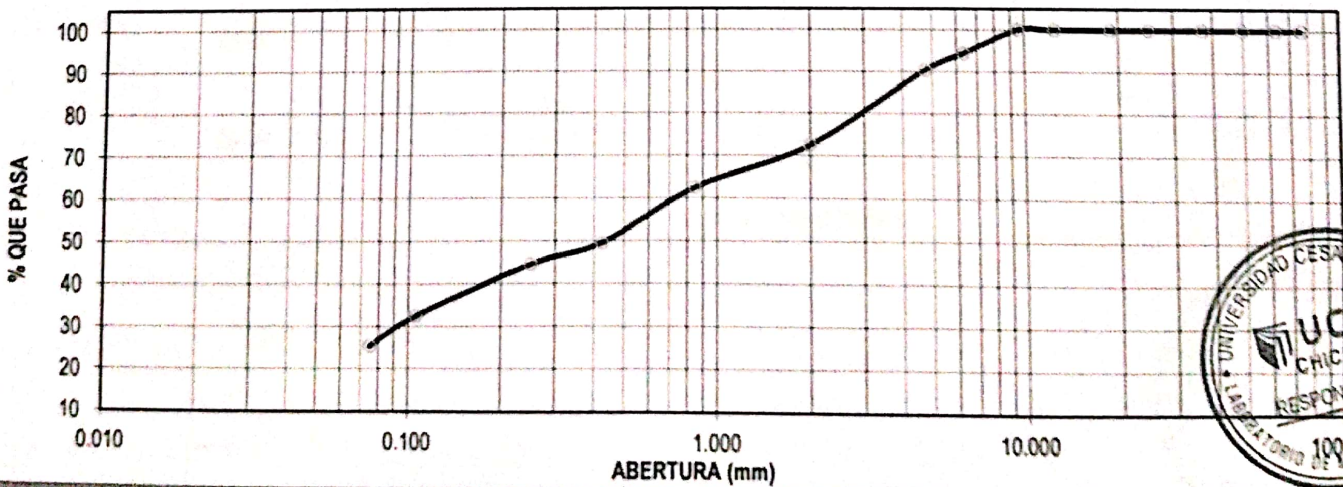
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	0+000	PESO INICIAL :	382.57 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	285.18 gr
PROFUNDIDAD :	0.15 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 14.20 15.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 88.82 91.14
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 82.92 84.81
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 68.72 69.21
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 5.90 6.33
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 8.87
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 25.69
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 22.11
1/4"	6.350	21.45	5.61	5.61	94.39	Índice Plástico (IP) : 3.6
No4	4.750	15.32	4.00	9.61	90.39	Clasificación SUCS : SM
10	2.000	68.39	17.88	27.49	72.51	Clasificación AASHTO : A-1-b (0)
20	0.850	38.32	10.02	37.50	62.50	Descripción : ARENA LIMOSA
40	0.425	49.45	12.93	50.43	49.57	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	19.23	5.03	55.46	44.54	Bolonería > 3" : 9.61%
140	0.106	45.86	11.99	67.44	32.56	Grava 3"-N°4 : 64.93%
200	0.075	27.16	7.10	74.54	25.46	Arena N°4 - N°200 : 25.46%
< 200		97.39	25.46	100.00	0.00	Finos < N°200 : 25.46%
Total		382.57	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante. fb/ucv.peru @ucv_peru

#saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

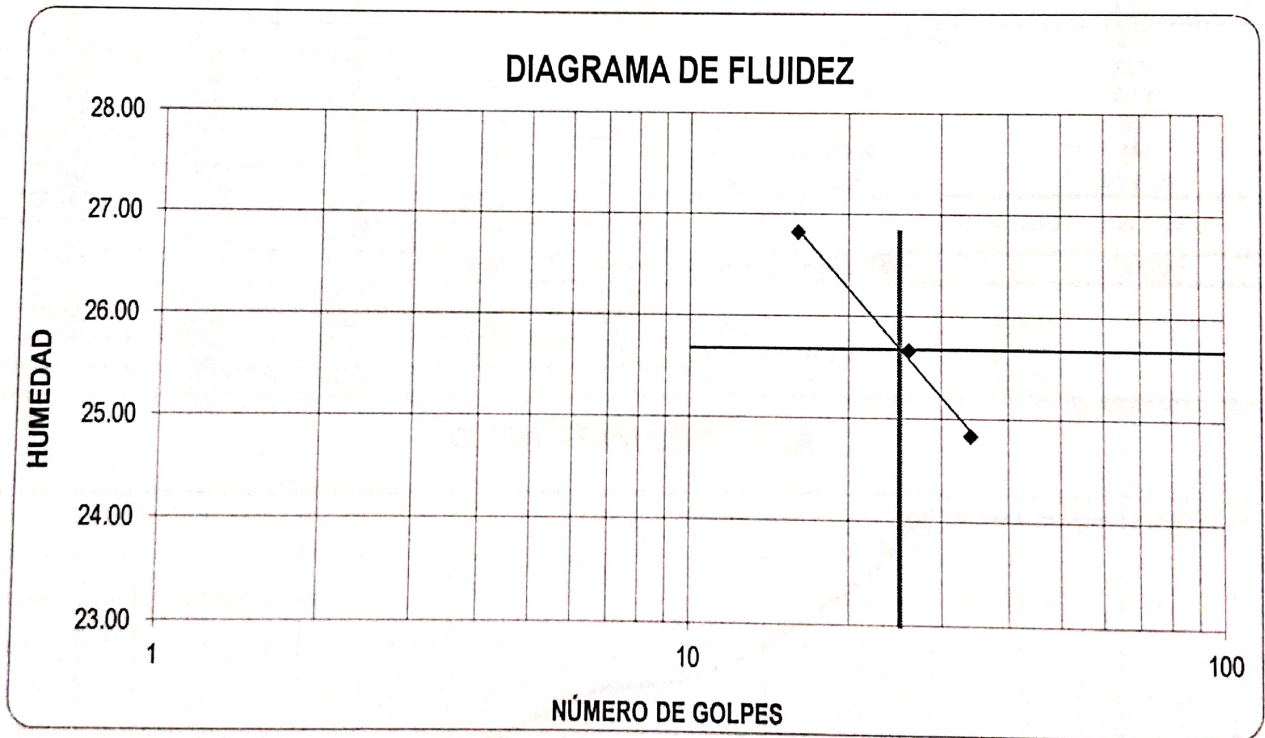
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 1 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	26	34	-	-
Peso tara (g)	12.66	14.28	15.48	15.64	
Peso tara + suelo húmedo (g)	47.32	51.49	55.39	20.61	
Peso tara + suelo seco (g)	39.99	43.89	47.45	19.71	
Humedad %	26.82	25.67	24.84	22.11	
Límites	25.69			22.11	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

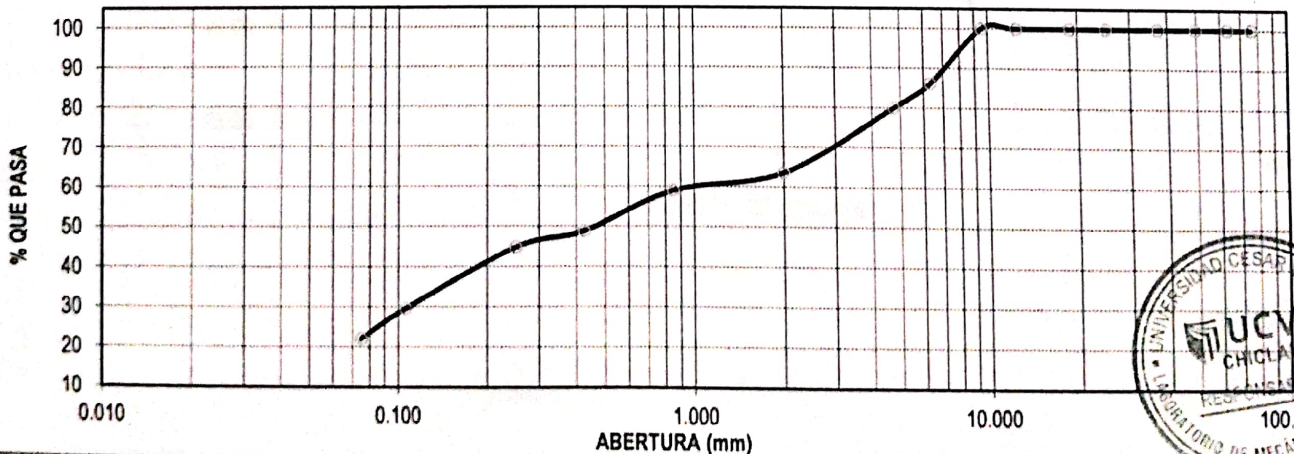
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DIAZ
UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

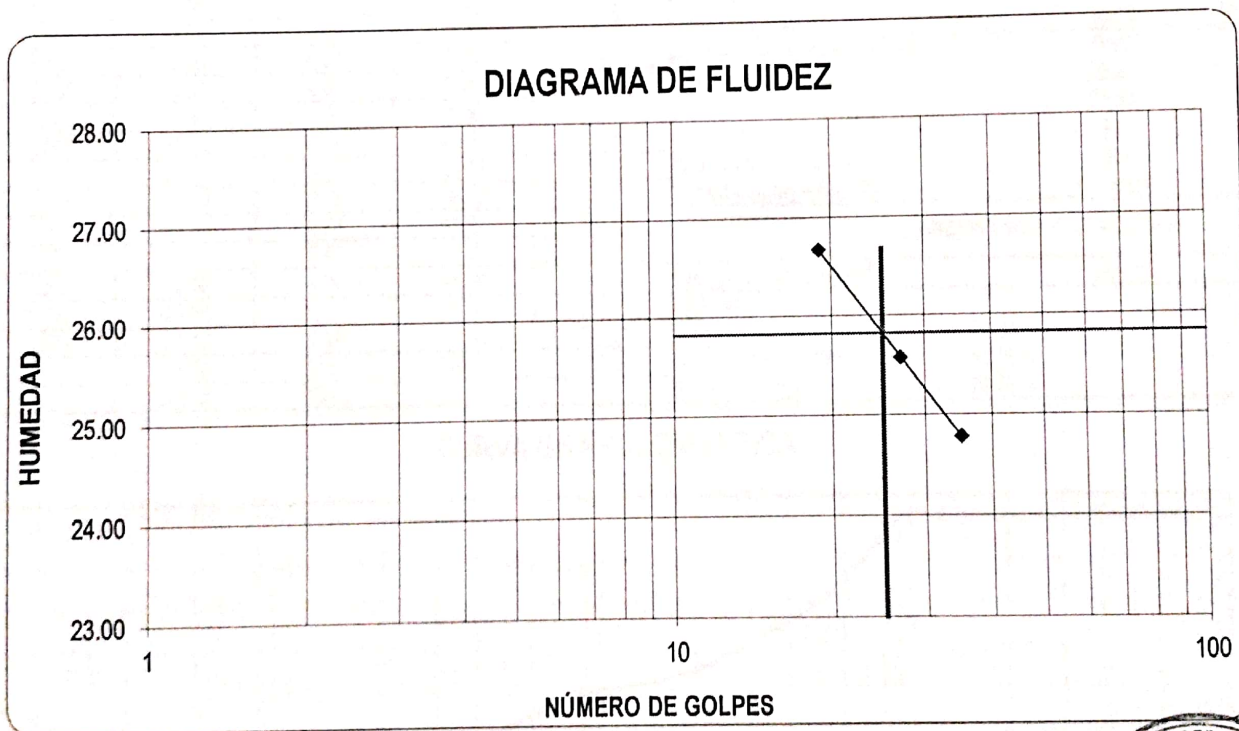
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-2 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	19	27	35	-	-
Nº de golpes	19	27	35	-	-
Peso tara (g)	13.18	12.10	15.06	13.42	
Peso tara + suelo húmedo (g)	49.37	50.84	56.50	22.14	
Peso tara + suelo seco (g)	41.75	42.95	48.27	20.55	
Humedad %	26.67	25.58	24.78	22.30	
Límites	25.82			22.30	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

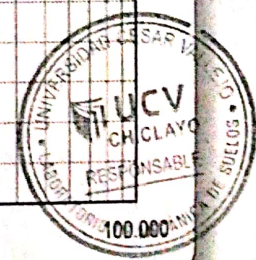
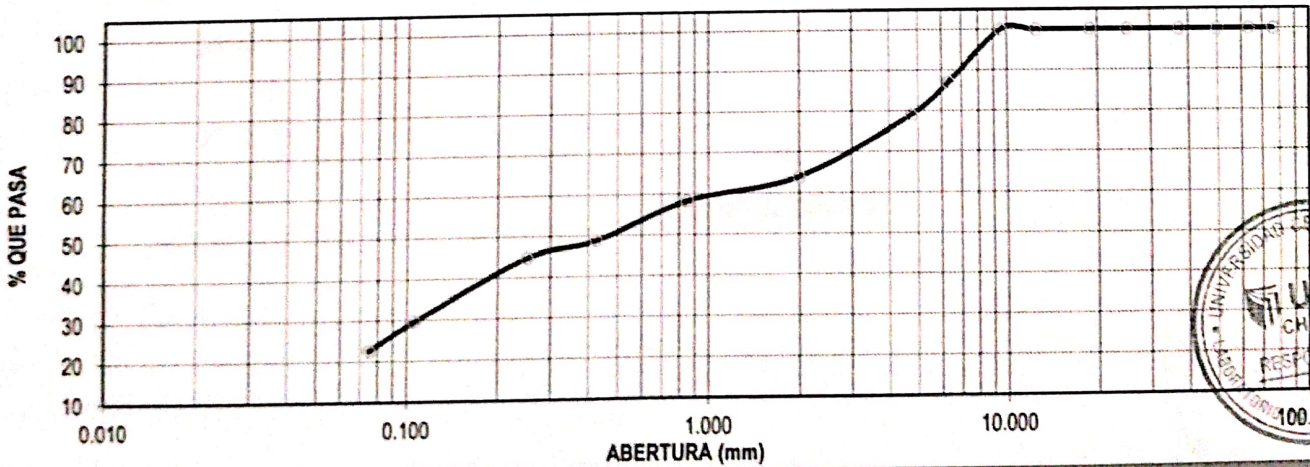
PROYECTO : TESIS : 'DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA'
SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, ESTRATO, PROFUNDIDAD, PROGRESIVA, FECHA, PESO INICIAL, PESO LAVADO SECO. Values include C-3, E-01, 0.20-1.50, 1+000, DICIEMBRE DEL 2018, 301.66 gr, 233.28 gr.

Main data table with 6 columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa. Includes rows for sieve sizes (3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", No4, 10, 20, 40, 60, 140, 200, < 200) and soil properties (Peso de tara, Sh + Tara, Ss + Tara, etc.).

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

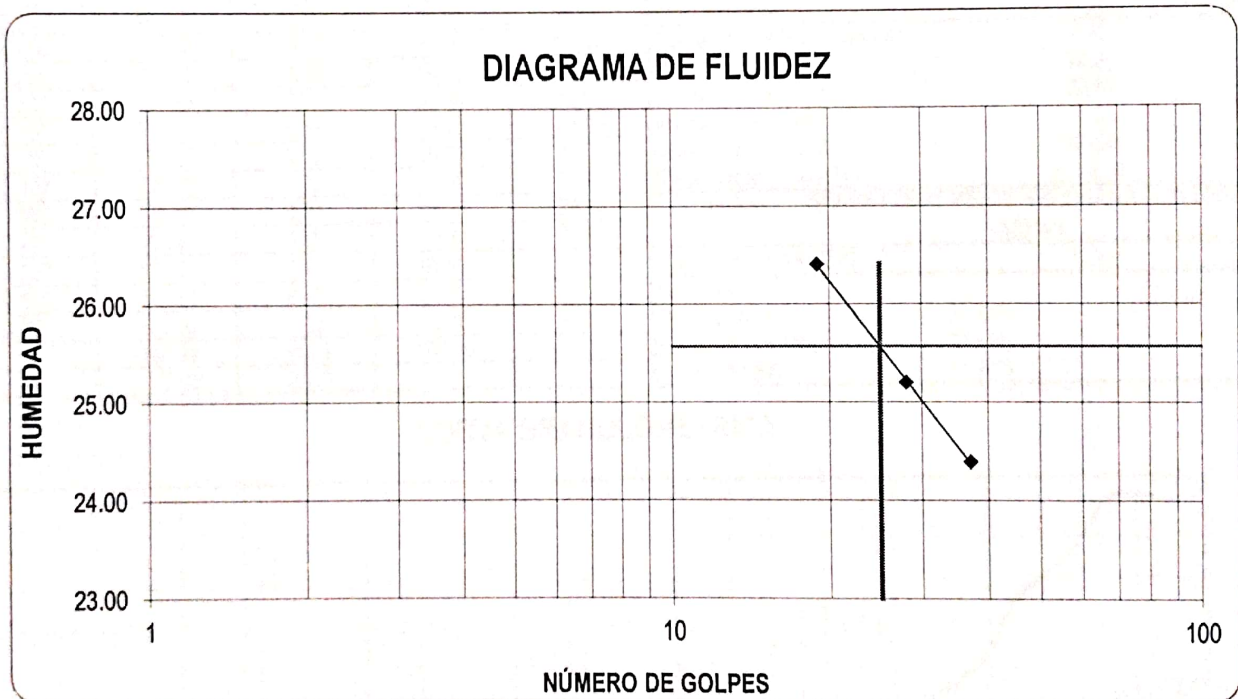
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 3 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	19	28	37	-	-
Peso tara (g)	12.03	12.99	15.41	13.70	
Peso tara + suelo húmedo (g)	52.14	55.57	60.65	21.02	
Peso tara + suelo seco (g)	43.76	47.00	51.78	19.71	
Humedad %	26.41	25.20	24.39	21.80	
Límites	25.57			21.80	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 TITULAR DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv_dreth
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

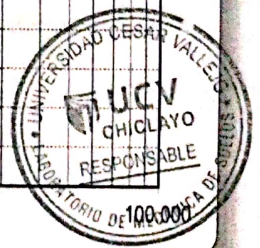
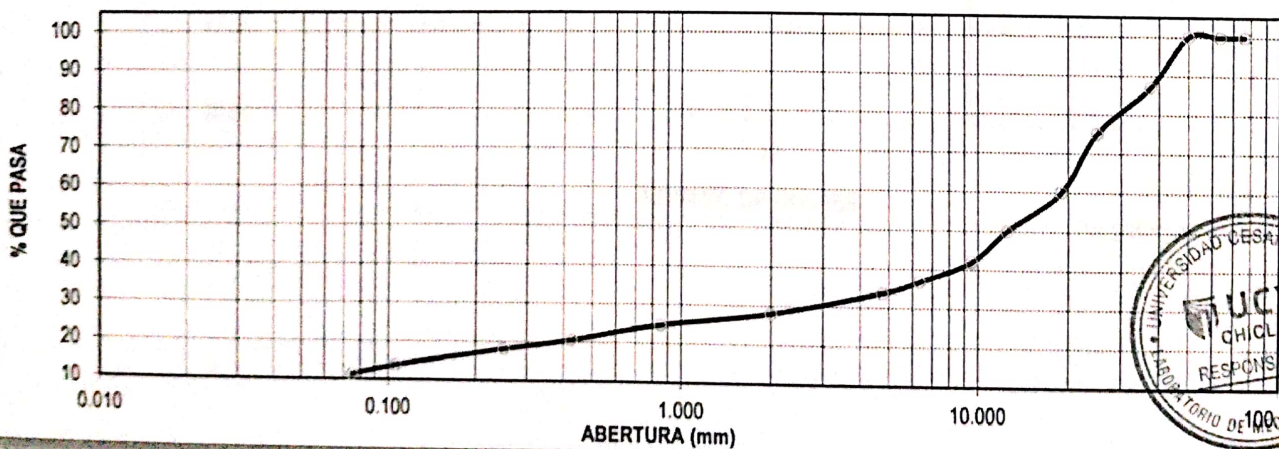
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :	1+500	PESO INICIAL :	4129.23 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	3665.23 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.50				

Tamices	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	38.10	39.10
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	118.80	120.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	112.60	114.10
1 1/2"	37.500	535.70	12.97	12.97	87.03	Peso Suelo Seco	74.50	75.00
1"	25.000	492.90	11.94	24.91	75.09	Peso del agua	6.20	6.40
3/4"	19.000	621.40	15.05	39.96	60.04	Contenido de Humedad (%) :	8.43	
1/2"	12.500	415.30	10.06	50.02	49.98	Límite Líquido (LL) :	22.34	
3/8"	9.525	328.90	7.97	57.98	42.02	Límite Plástico (LP) :	20.55	
1/4"	6.350	215.40	5.22	63.20	36.80	Índice Plástico (IP) :	1.8	
Nº4	4.750	125.20	3.03	66.23	33.77	Clasificación SUCS :	GP-GM	
10	2.000	236.70	5.73	71.96	28.04	Clasificación AASHTO :	A-1-a (0)	
20	0.850	135.40	3.28	75.24	24.76	Descripción :	GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO Y ARENA	
40	0.425	168.90	4.09	79.33	20.67	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	102.30	2.48	81.81	18.19	Bolonería > 3" :		
140	0.106	181.83	4.40	86.21	13.79	Grava 3"-Nº4 :	66.23%	
200	0.075	105.30	2.55	88.76	11.24	Arena Nº4 - Nº200 :	22.53%	
< 200		464.00	11.24	100.00	0.00	Finos < Nº200 :	11.24%	
Total		4129.23	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481816 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

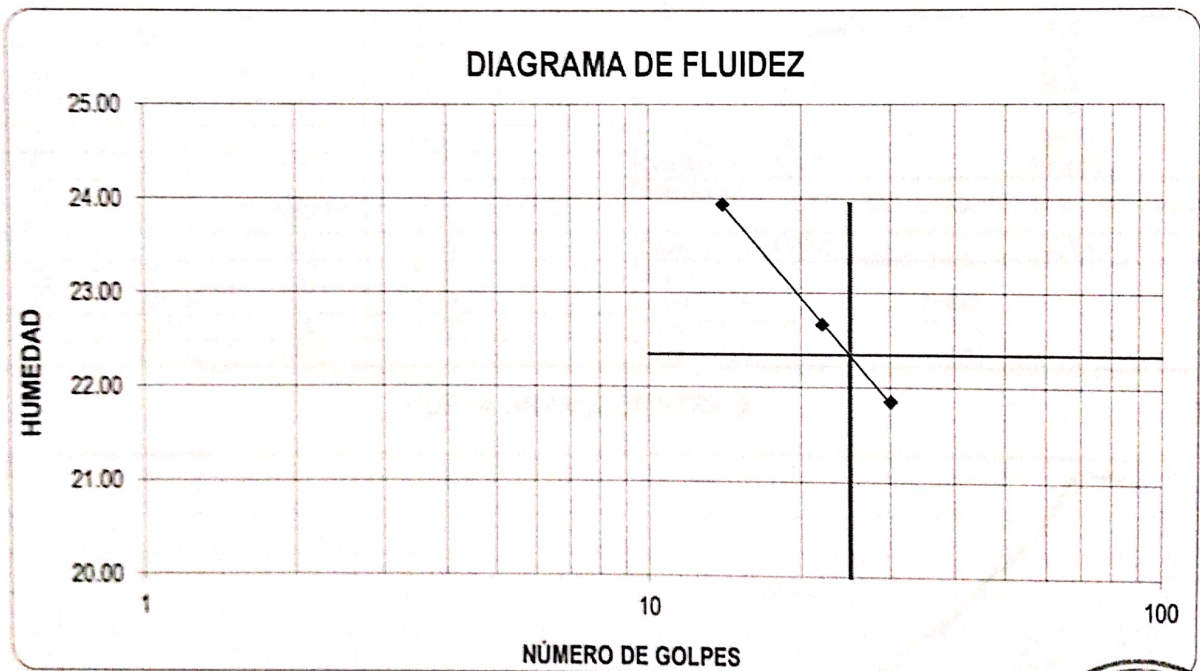
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-4 ESTRATO : E-01

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	14	22	30	-	-
Peso tara (g)	15.41	13.70	14.95	13.75	
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.23	48.98	52.87	22.14	
Peso tara + suelo seco (g)	41.89	42.46	46.07	20.71	
Humedad %	23.94	22.67	21.85	20.55	
Limites	22.34			20.55	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

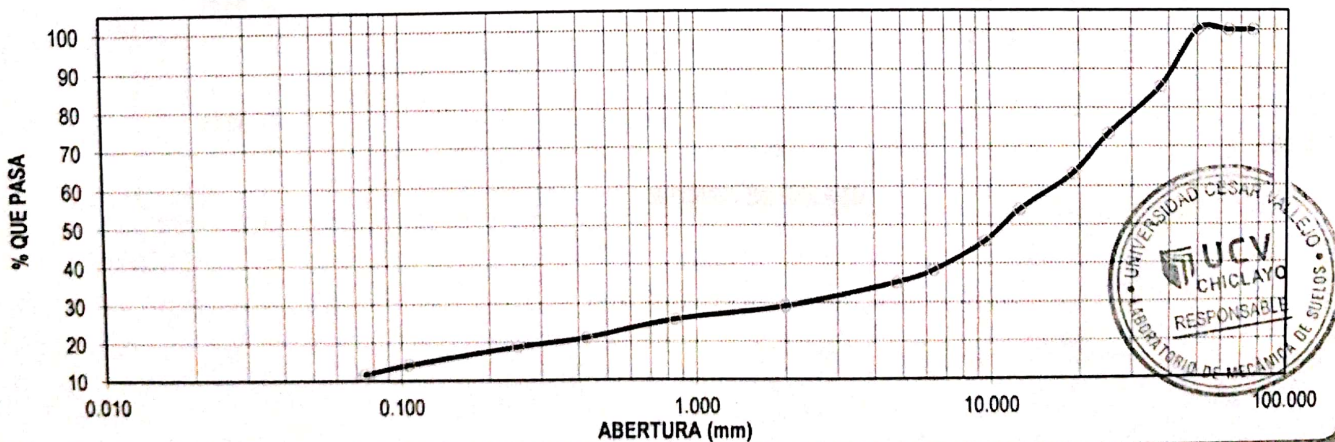
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: Field Name, Value 1, Value 2, Value 3. Includes rows for CALICATA, ESTRATO, PROFUNDIDAD, PROGRESIVA, FECHA, PESO INICIAL, PESO LAVADO SECO.

Main data table with 6 columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa. Includes rows for various sieve sizes and soil properties like Humedad, Límite Líquido, etc.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

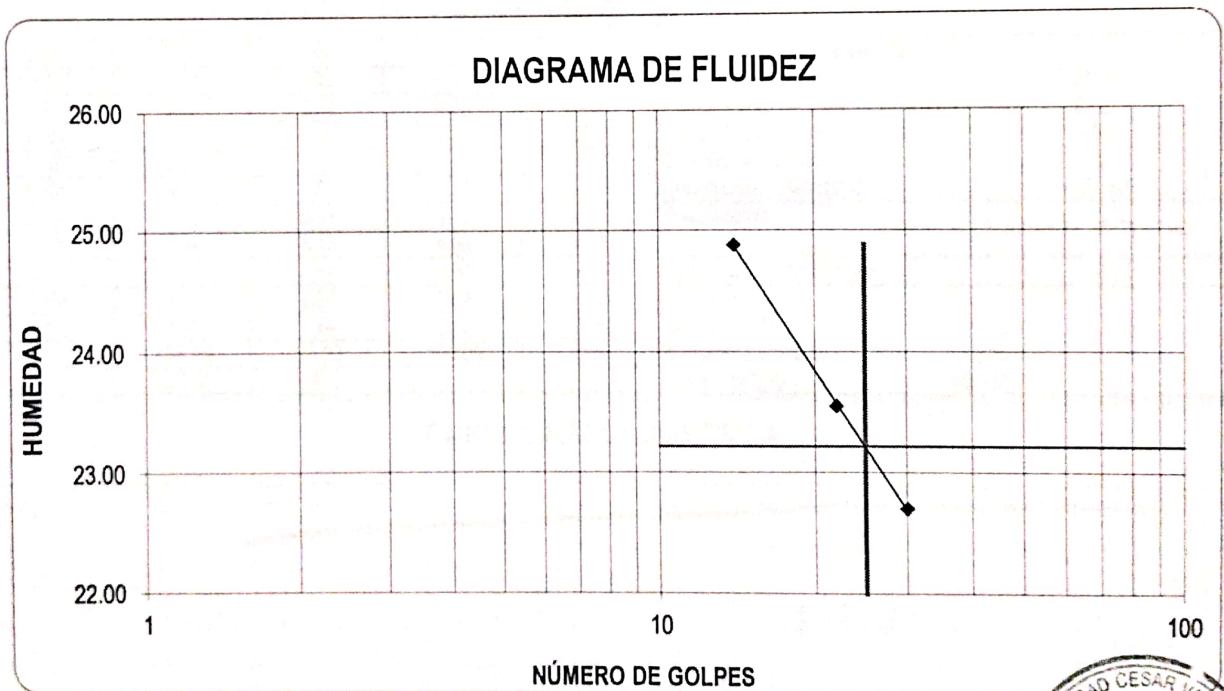
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-5 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	14	22	30	-	-
Peso tara (g)	15.41	13.70	14.95	13.75	
Peso tara + suelo húmedo (g)	47.13	47.90	51.81	20.12	
Peso tara + suelo seco (g)	40.81	41.38	44.99	19.02	
Humedad %	24.88	23.55	22.70	20.87	
Límites	23.21			20.87	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y UNIFORMES

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

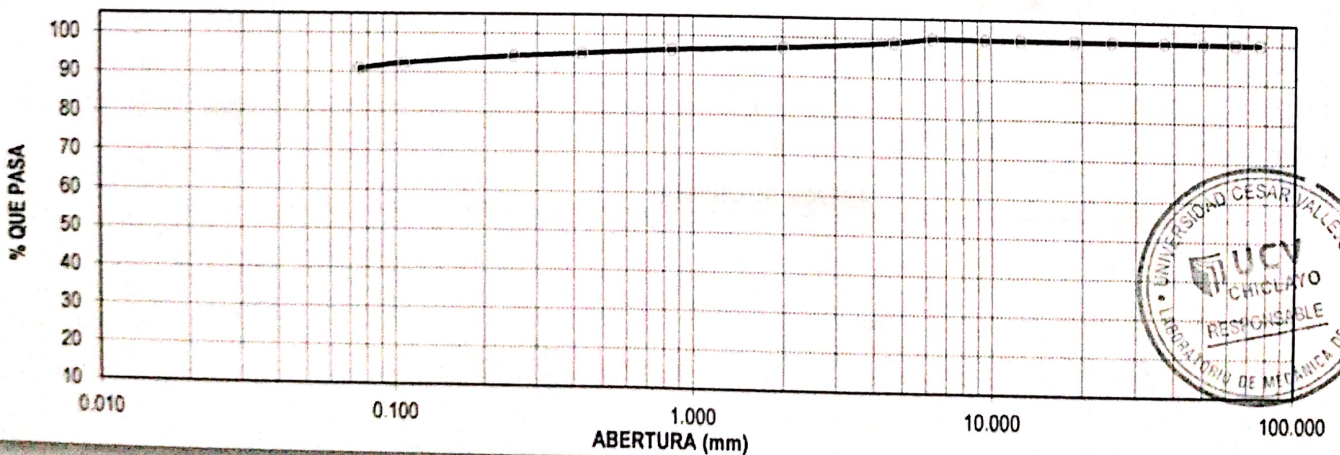
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 6	PROGRESIVA :	2+500	PESO INICIAL :	207.42 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	18.83 gr
PROFUNDIDAD	0.25 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	41.30	51.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	213.91	214.14
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	189.87	191.39
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	148.57	140.19
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	24.04	22.75
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	16.20	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	38.40	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	23.37	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	15.0	
No4	4.750	2.29	1.10	1.10	98.90	Clasificación SUCS :	CL	
10	2.000	3.34	1.61	2.71	97.29	Clasificación AASHTO :	A-6 (10)	
20	0.850	1.88	0.91	3.62	96.38	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	2.44	1.18	4.80	95.20	Observación AASTHO :	MALO	
60	0.250	1.74	0.84	5.64	94.36	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	4.15	2.00	7.64	92.36	Grava 3"-N°4	: 1.10%	
200	0.075	2.99	1.44	9.08	90.92	Arena N°4 - N°200	: 7.97%	
< 200		188.59	90.92	100.00	0.00	Finos < N°200	: 90.92%	
Total		207.42	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

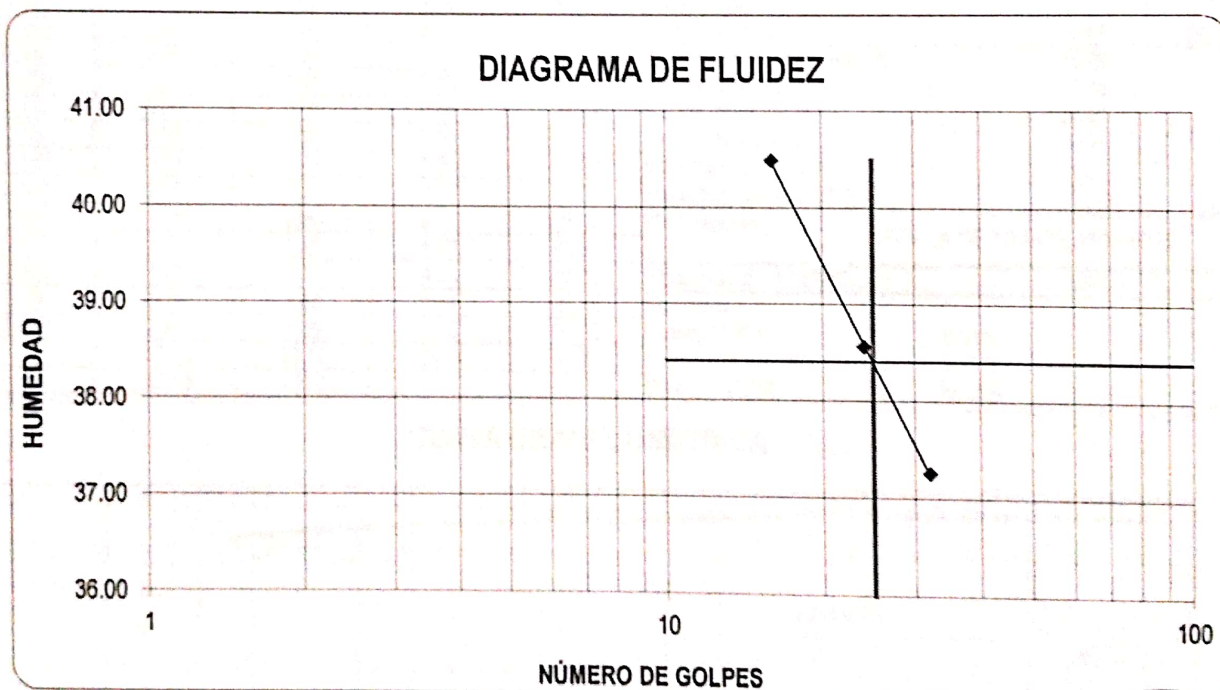
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 6 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	16	24	32	-
Peso tara (g)	12.10	15.06	13.42	12.03	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	49.92	55.52	56.74	20.16	-
Peso tara + suelo seco (g)	39.02	44.26	44.98	18.62	-
Humedad %	40.49	38.56	37.26	23.37	-
Límites	38.40			23.37	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MIP

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

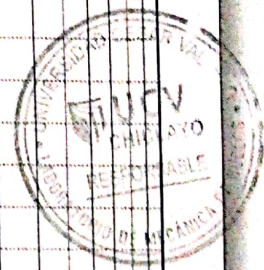
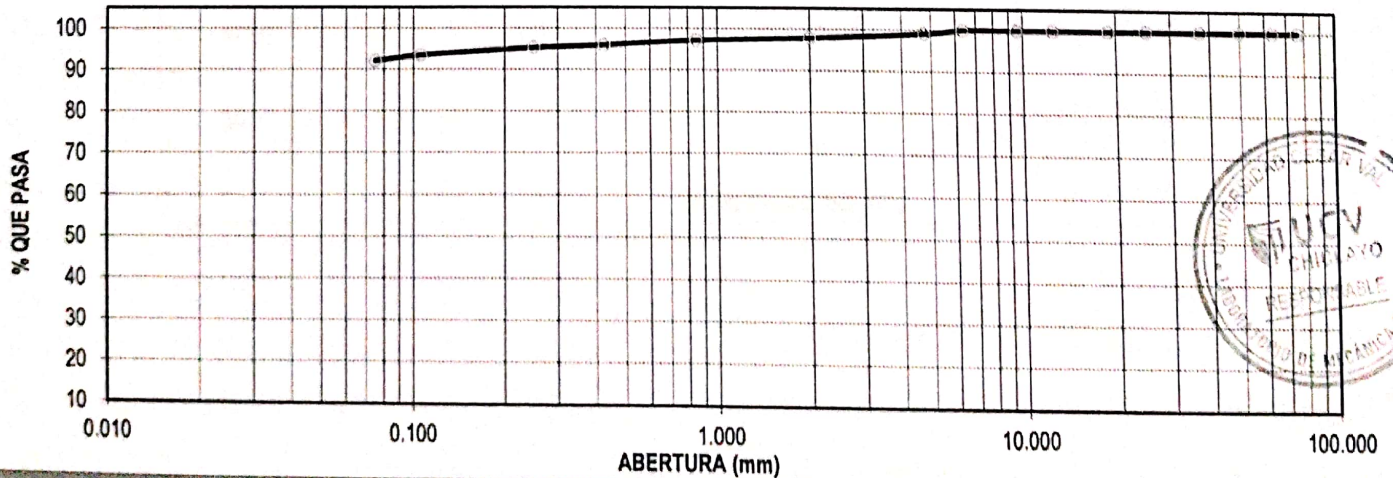
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-7	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	208.68 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	16.48 gr
PROFUNDIDAD	0.25 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	44.80	44.90
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	216.10	215.90
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	192.53	192.53
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	147.73	147.63
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	23.57	23.37
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	15.89	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	39.49	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.91	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	14.6	
No4	4.750	1.94	0.93	0.93	99.07	Clasificación SUCS :	CL	
10	2.000	2.59	1.24	2.17	97.83	Clasificación AASHTO :	A-6 (10)	
20	0.850	1.45	0.69	2.87	97.13	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	2.43	1.16	4.03	95.97	Observación AASTHO :	MALO	
60	0.250	1.48	0.71	4.74	95.26	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	3.75	1.80	6.54	93.46	Grava 3"-N°4	:	0.93%
200	0.075	2.84	1.36	7.90	92.10	Arena N°4 - N°200	:	6.97%
< 200		192.20	92.10	100.00	0.00	Finos < N°200	:	92.10%
Total		208.68	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

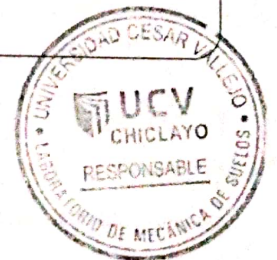
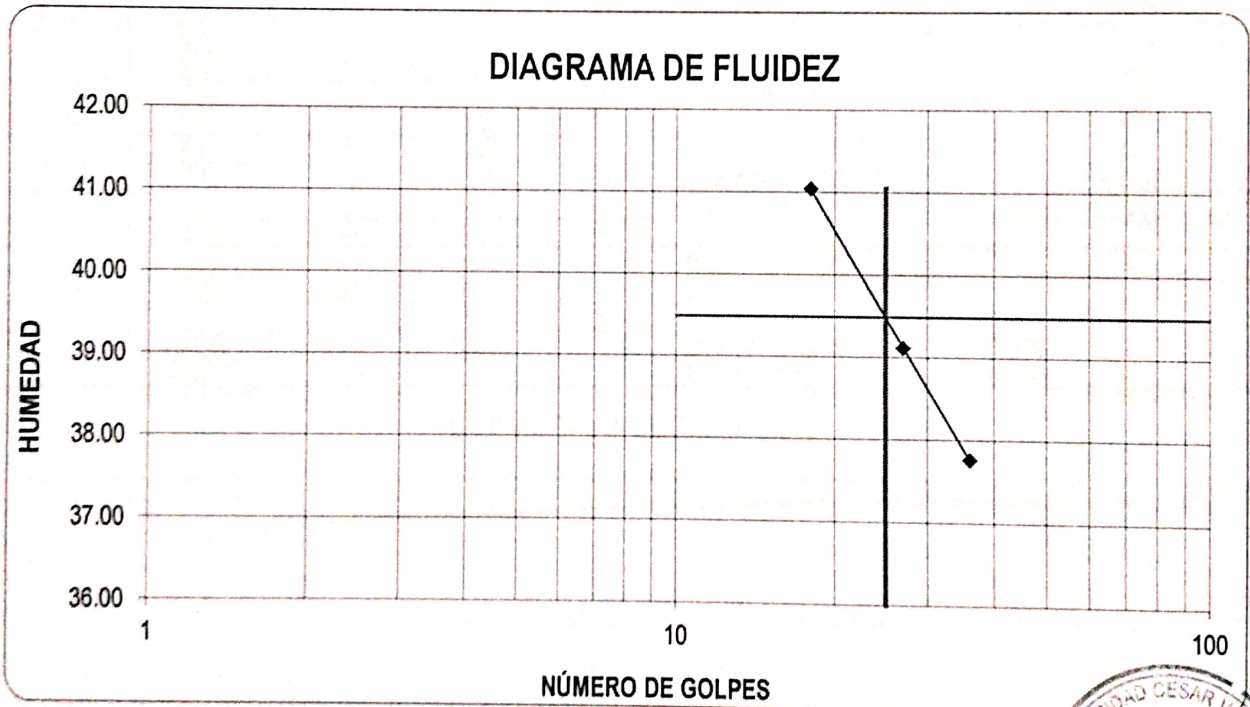
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-7 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	27	36	-	-
Peso tara (g)	13.75	13.97	14.19	13.51	
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.25	51.17	54.28	20.63	
Peso tara + suelo seco (g)	38.21	40.71	43.29	19.21	
Humedad %	41.05	39.12	37.77	24.91	
Límites	39.49			24.91	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

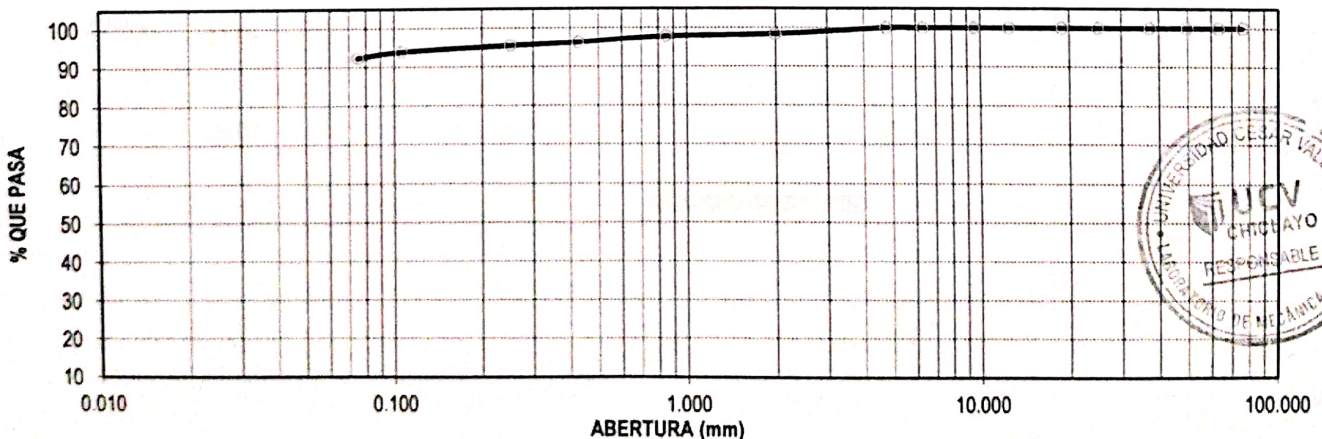
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, C-8, PROGRESIVA, 3+500, PESO INICIAL, 212.77 gr; ESTRATO, E-01, FECHA, DICIEMBRE DEL 2018, PESO LAVADO SECO, 16.10 gr; PROFUNDIDAD, 0.20 - 1.50

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes rows for sieve sizes (3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", No4, 10, 20, 40, 60, 140, 200, < 200) and soil properties (Humidity, LL, LP, IP, SUCS, AASHTO).

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MASAS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
fb/ucv.peru
@ucv_peru

#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

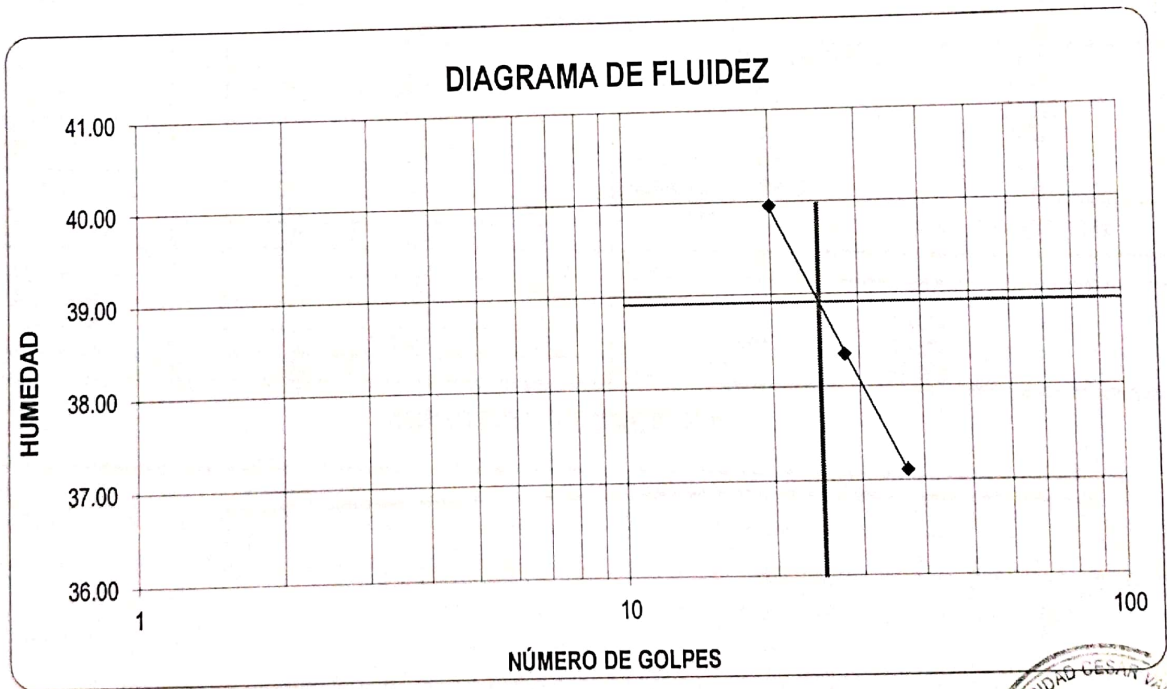
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 8 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	20	28	37	-	-
Nº de golpes					
Peso tara (g)	14.28	15.64	12.10	15.06	
Peso tara + suelo húmedo (g)	51.27	55.36	54.70	21.15	
Peso tara + suelo seco (g)	40.71	44.35	43.17	19.98	
Humedad %	39.95	38.35	37.11	23.78	
Límites	38.91			23.78	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

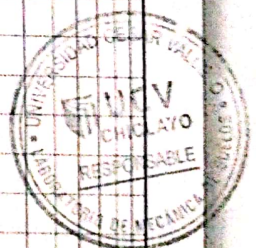
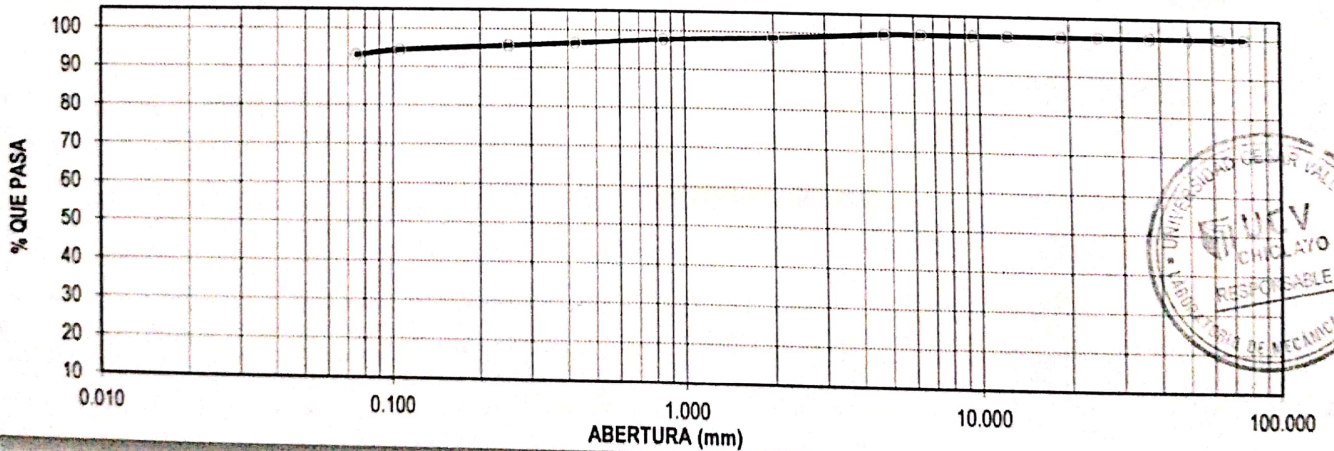
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-9	PROGRESIVA :	4+000	PESO INICIAL :	212.61 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	14.99 gr
PROFUNDIDAD	0.25 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	23.70	23.90
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	96.62	95.73
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	86.62	85.86
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	62.92	61.96
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	10.00	9.87
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	15.91	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	40.57	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.29	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	16.3	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	CL	
10	2.000	3.14	1.48	1.48	98.52	Clasificación AASHTO :	(11)	
20	0.850	1.74	0.82	2.30	97.70	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	2.65	1.25	3.54	96.46	Observación AASTHO :		
60	0.250	1.84	0.87	4.41	95.59	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	2.75	1.29	5.70	94.30	Grava 3"-N°4	:	0.00%
200	0.075	2.87	1.35	7.05	92.95	Arena N°4 - N°200	:	7.05%
< 200		197.62	92.95	100.00	0.00	Finos < N°200	:	92.95%
Total		212.61	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5.
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514.

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante. fb/ucv.peru @ucv_peru

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

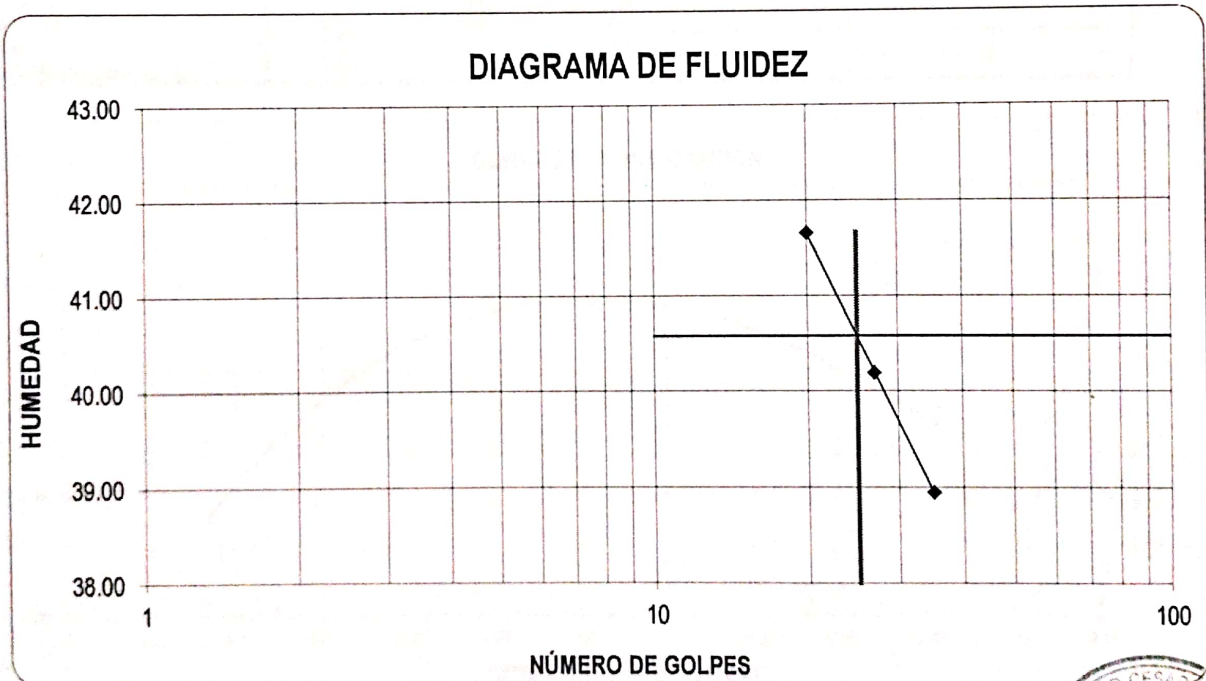
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-9 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		20	27	35	-	-
Peso tara	(g)	12.10	15.06	13.42	12.03	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	54.23	59.95	61.19	20.37	
Peso tara + suelo seco	(g)	41.84	47.08	47.80	18.74	
Humedad %		41.66	40.19	38.95	24.29	
Límites		40.57			24.29	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

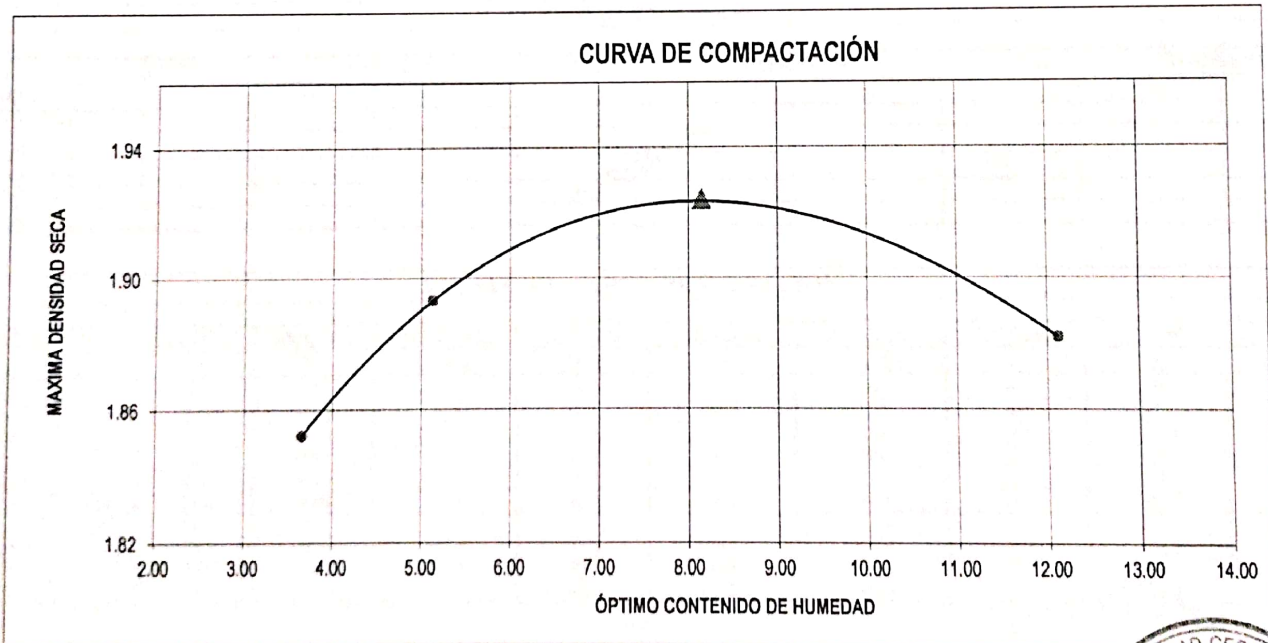
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C-02

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2445
Volumen del Molde cm ³ .	2135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6544.00	6694.00	6886.00	6950.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4099.00	4249.00	4441.00	4505.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.92	1.99	2.08	2.11		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	52.94	55.45	55.34	54.16		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	51.62	53.48	52.35	49.85		
Peso de Agua (gr)	1.32	1.97	2.99	4.31		
Peso de Cápsula (gr.)	15.48	15.06	15.64	14.28		
Peso de Suelo Seco (gr.)	36.14	38.42	36.71	35.57		
% de Humedad	3.65	5.13	8.14	12.12		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.85	1.89	1.92	1.88		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.92
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.15



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C-02 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9770	9847	9442	9547	9394	9604
Peso de Molde (gr.)	5321	5321	5115	5115	5219	5219
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4449	4526	4327	4432	4175	4385
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.08	2.11	2.02	2.07	1.95	2.05
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	100.59	107.86	107.85	109.11	94.18	116.79
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	94.69	100.40	101.18	100.83	88.78	105.72
Peso de Agua (gr.)	5.90	7.46	6.67	8.28	5.40	11.07
Peso de Cápsula (gr.)	22.33	21.44	23.13	22.75	23.11	20.79
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.36	78.96	78.05	78.08	65.67	84.93
% de Humedad	8.15	9.45	8.55	10.60	8.22	13.03
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.920	1.930	1.860	1.870	1.800	1.810

ENSAYO DE EXPANSION

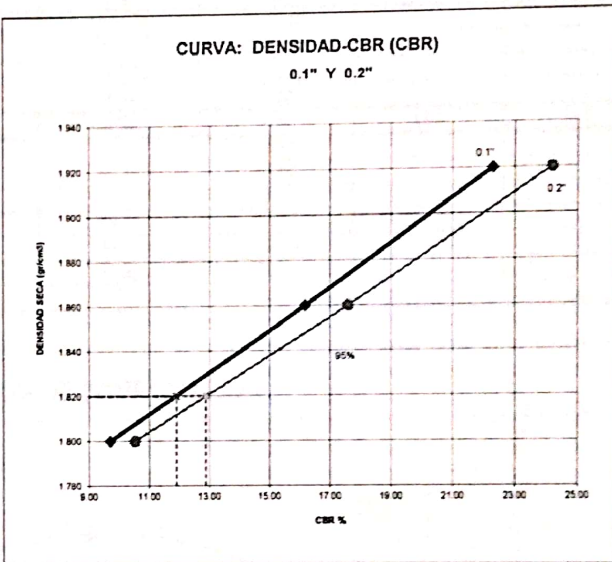
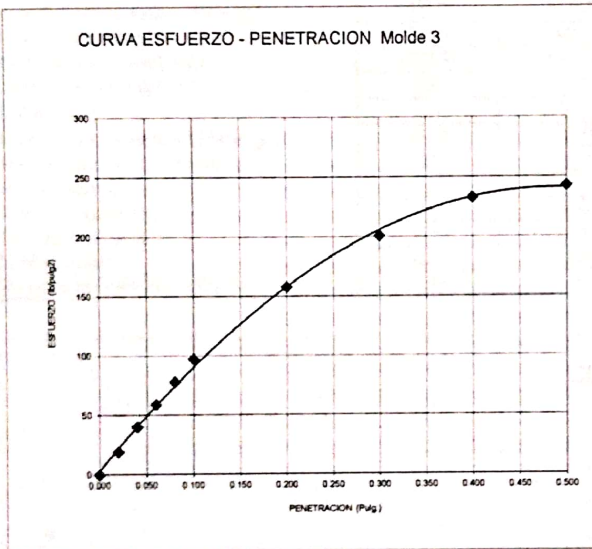
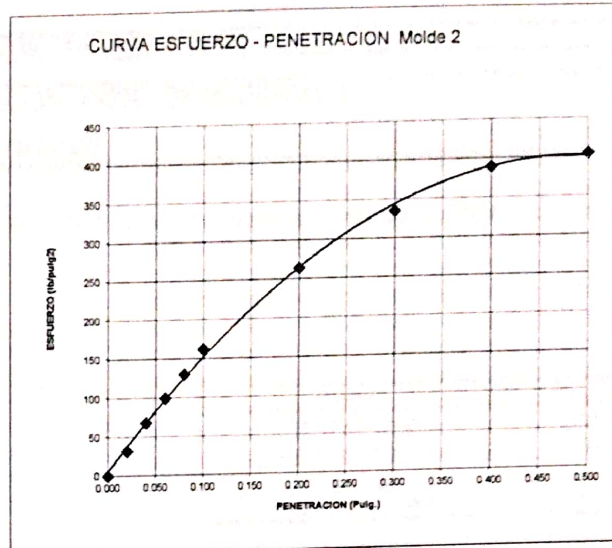
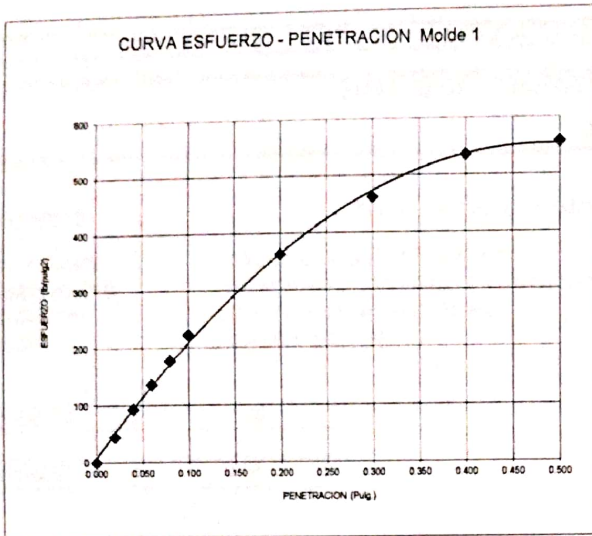
TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs									
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

NO REGISTRA

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000		0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
0.020		11.5	134.5	44.8	8.2	95.9	32.0	4.9	57.3
0.040		23.8	278.3	92.8	17.4	203.5	67.8	10.3	120.4
0.060		34.9	408.1	136.0	25.4	297.0	99.0	15.1	176.6
0.080		45.6	533.2	177.7	33.3	389.4	129.8	20.0	233.9
0.100	1000	57.2	668.8	222.9	41.5	485.3	161.8	24.9	291.2
0.200	1500	93.1	1088.6	362.9	67.7	791.6	263.9	40.5	473.6
0.300		118.5	1385.6	461.9	85.9	1004.4	334.8	51.5	602.4
0.400		137.2	1604.3	534.8	99.7	1165.8	388.6	59.7	698.1
0.500		143.1	1673.3	557.8	103.8	1213.7	404.6	62.3	722.5





Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	222.9	1000	22.29	1.920
2	0.1	161.8	1000	16.18	1.860
3	0.1	97.1	1000	9.71	1.800

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	362.9	1500	24.19	1.920
2	0.2	263.9	1500	17.59	1.860
3	0.2	157.9	1500	10.52	1.800

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.92
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.82
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.15%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	22.29%	0.2"	24.19%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	11.90%	0.2"	12.88%



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5

Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-1557

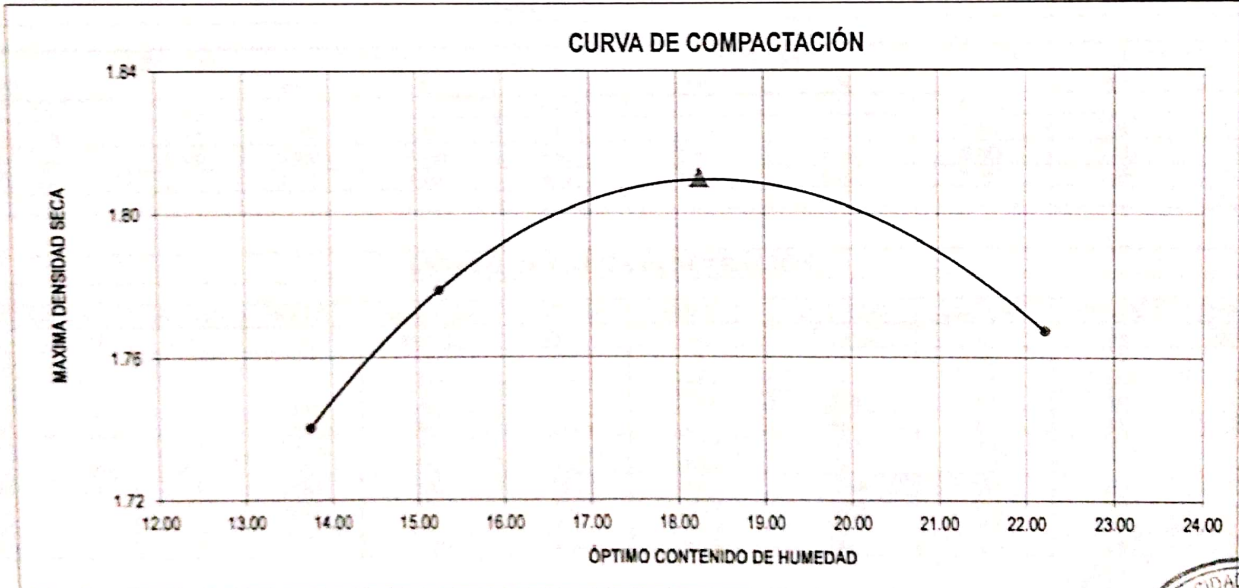
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C-06

ESTRATO : E-01

Molde N°	S-124
Peso del Molde gr.	2445
Volumen del Molde cm ³	2135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6672.00	6822.00	7014.00	7057.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4227.00	4377.00	4569.00	4612.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.98	2.05	2.14	2.16		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	58.64	62.32	58.83	66.50		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	53.12	56.11	52.16	56.95		
Peso de Agua (gr)	5.52	6.21	6.67	9.55		
Peso de Cápsula (gr.)	12.99	15.41	15.64	13.97		
Peso de Suelo Seco (gr.)	40.13	40.70	36.52	42.98		
% de Humedad	13.76	15.26	18.26	22.22		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.74	1.76	1.81	1.77		



Maxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.81
Óptimo Contenido de Humedad (%)	18.26



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C - 06 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3			
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12			
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9709	9784	9869	9972	9610	9809		
Peso de Molde (gr.)	5121	5121	5420	5420	5324	5324		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4588	4663	4449	4552	4286	4485		
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143		
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085		
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.14	2.18	2.08	2.12	2.00	2.09		
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6		
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	107.47	117.49	115.15	117.43	100.28	125.94		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	94.26	102.05	100.59	101.27	88.25	106.29		
Peso de Agua (gr.)	13.21	15.44	14.56	16.16	12.03	19.65		
Peso de Cápsula (gr.)	21.90	23.09	22.54	23.19	22.58	21.36		
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.36	78.96	78.05	78.08	65.67	84.93		
% de Humedad	18.26	19.55	18.65	20.70	18.32	23.14		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.810	1.820	1.750	1.760	1.690	1.700		

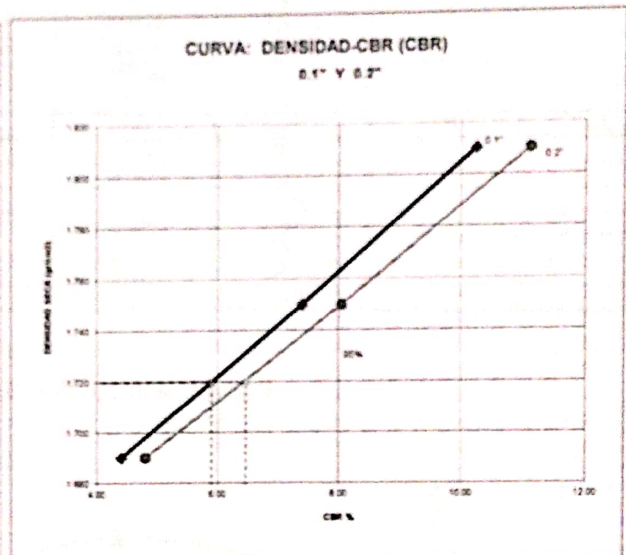
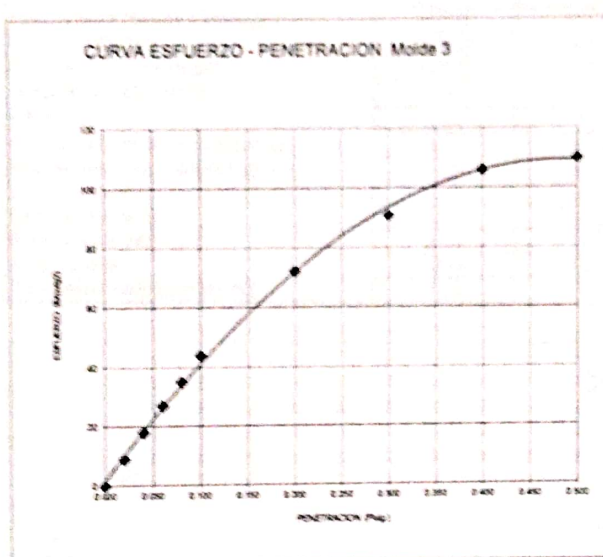
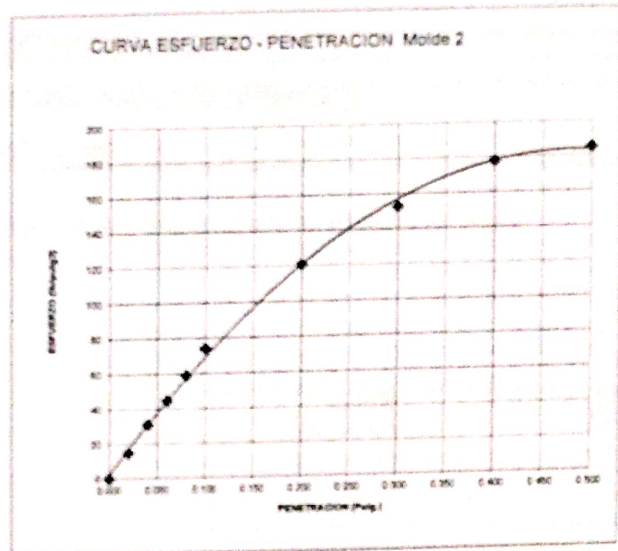
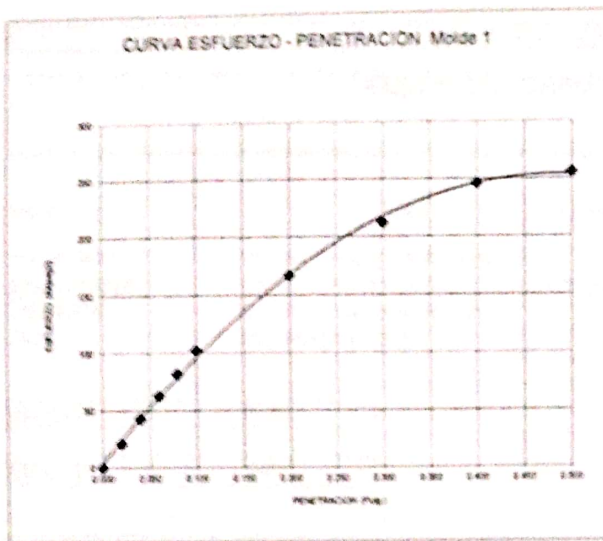
ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	5.269	5.269	4.524	5.489	5.489	4.715	5.897	5.897	5.066
48 hrs	5.568	5.568	4.788	5.897	5.897	5.066	6.125	6.125	5.261
72 hrs	5.798	5.798	4.985	6.125	6.125	5.261	6.487	6.487	5.572

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg	CARGA	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2
0.090		0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
0.020		5.4	63.1	21.0	3.8	44.4	14.8	2.3	26.9	9.0
0.040		11.0	128.6	42.9	7.9	92.4	30.8	4.6	53.8	17.9
0.060		16.2	189.4	63.1	11.5	134.5	44.8	6.9	80.7	26.9
0.080		21.0	245.6	81.9	15.1	176.6	58.9	9.0	105.2	35.1
0.100	1000	26.3	307.5	102.5	19.0	222.2	74.1	11.3	132.1	44.0
0.200	1500	42.8	500.5	166.8	31.0	362.5	120.8	18.5	216.3	72.1
0.300		54.4	636.1	212.0	39.2	458.4	152.8	23.3	272.4	90.8
0.400		63.1	737.8	245.9	45.6	533.2	177.7	27.2	318.0	106.0
0.500		65.6	767.1	255.7	47.4	554.2	184.7	28.2	329.2	109.9





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	102.5	1000	10.25	1.810
2	0.1	74.1	1000	7.41	1.750
3	0.1	44.0	1000	4.40	1.690

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	166.8	1500	11.12	1.810
2	0.2	120.8	1500	8.06	1.750
3	0.2	72.1	1500	4.81	1.690

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.81
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.72
ÓPTIMO Contenido de Humedad	18.26%

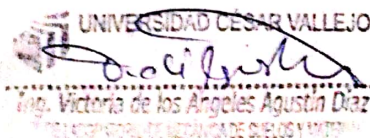
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.25%	0.2"	11.12%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.90%	0.2"	6.47%



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-1557

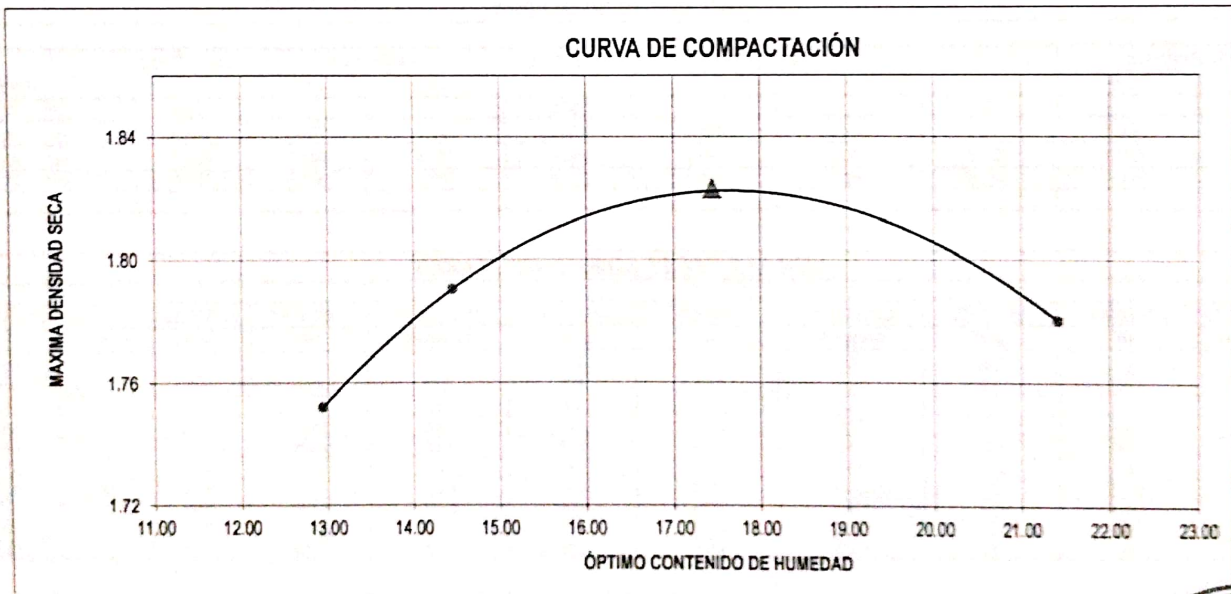
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C - 09

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2445
Volumen del Molde cm ³ .	2135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6670.00	6820.00	7015.00	7060.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4225.00	4375.00	4570.00	4615.00		
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.98	2.05	2.14	2.16		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	52.19	54.99	57.93	60.21		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	47.66	49.85	51.62	52.35		
Peso de Agua (gr)	4.53	5.14	6.31	7.86		
Peso de Cápsula (gr.)	12.66	14.28	15.48	15.64		
Peso de Suelo Seco (gr.)	35.00	35.57	36.14	36.71		
% de Humedad	12.94	14.45	17.46	21.41		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.75	1.79	1.82	1.78		



Máxima densidad Seca (gr/cm3)	1.82
Óptimo Contenido de Humedad (%)	17.45



fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MTS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C-09 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9992	10067	9633	9732	9646	9847
Peso de Molde (gr.)	5410	5410	5188	5188	5364	5364
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4582	4657	4445	4544	4282	4483
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.14	2.17	2.07	2.12	2.00	2.09
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	106.89	116.86	114.52	116.81	99.76	125.26
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	94.26	102.05	100.59	101.27	88.25	106.29
Peso de Agua (gr.)	12.63	14.81	13.93	15.54	11.51	18.97
Peso de Cápsula (gr.)	21.90	23.09	22.54	23.19	22.58	21.36
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.36	78.96	78.05	78.08	65.67	84.93
% de Humedad	17.45	18.76	17.85	19.90	17.53	22.34
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.820	1.830	1.760	1.768	1.700	1.710

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	5.267	5.267	4.522	5.485	5.485	4.712	5.893	5.893	5.062
48 hrs	5.569	5.569	4.787	5.894	5.894	5.063	6.121	6.121	5.258
72 hrs	5.796	5.796	4.986	6.123	6.123	5.260	6.454	6.454	5.570

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

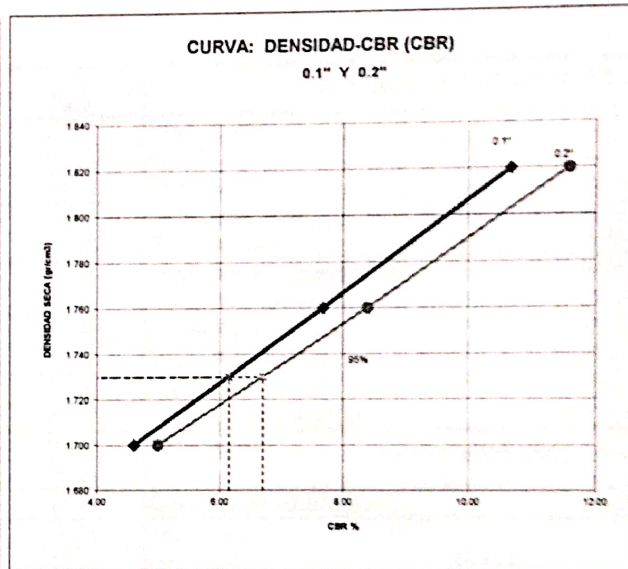
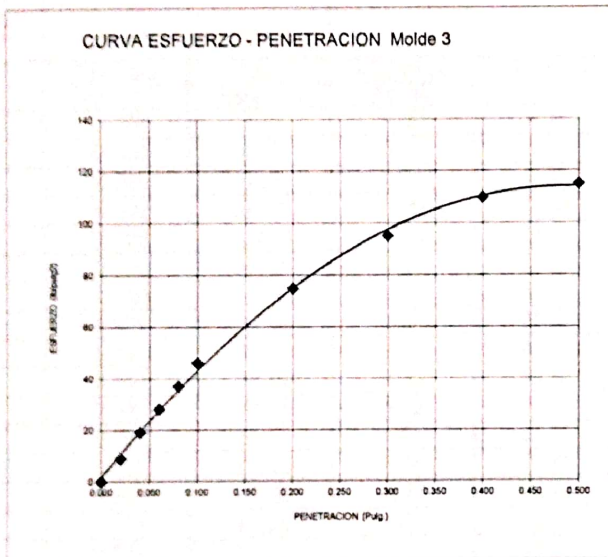
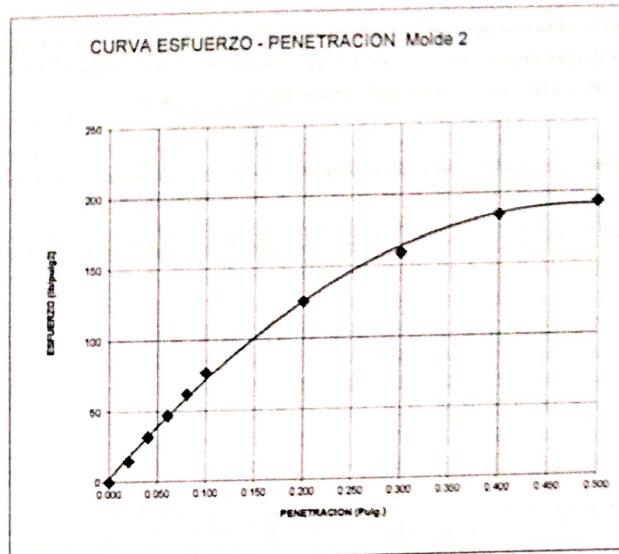
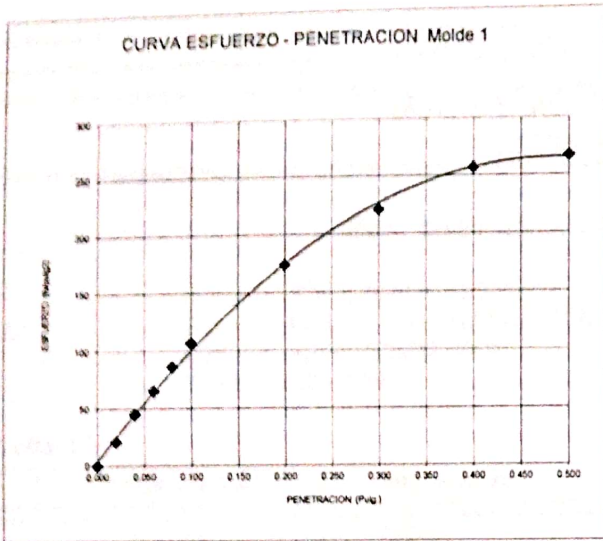
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000		0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
0.020		5.4	63.1	21.0	3.8	44.4	14.8	2.3	26.9
0.040		11.5	134.5	44.8	8.2	95.9	32.0	4.9	57.3
0.060		16.7	195.3	65.1	12.1	141.5	47.2	7.2	84.2
0.080		22.1	258.4	86.1	15.9	185.9	62.0	9.5	111.1
0.100	1000	27.4	320.4	106.8	19.7	230.4	76.8	11.8	138.0
0.200	1500	44.6	521.5	173.8	32.3	377.7	125.9	19.2	224.5
0.300		56.7	663.0	221.0	40.8	477.1	159.0	24.4	285.5
0.400		65.9	770.6	256.9	47.4	554.2	184.7	28.2	329.7
0.500		68.5	801.0	267.0	49.5	578.8	192.9	29.5	344.9



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	106.8	1000	10.68	1.820
2	0.1	76.8	1000	7.68	1.760
3	0.1	46.0	1000	4.60	1.700

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	173.8	1500	11.59	1.820
2	0.2	125.9	1500	8.39	1.760
3	0.2	74.8	1500	4.99	1.700

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr /cm3)	1.82
Máxima Densidad Seca (gr /cm3) al 95 %	1.73
ÓPTIMO Contenido de Humedad	17.45%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.68%	0.2"	11.59%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	6.2%	0.2"	6.70%





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

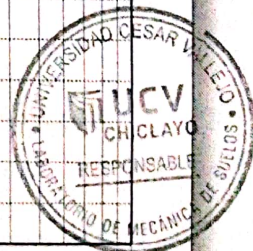
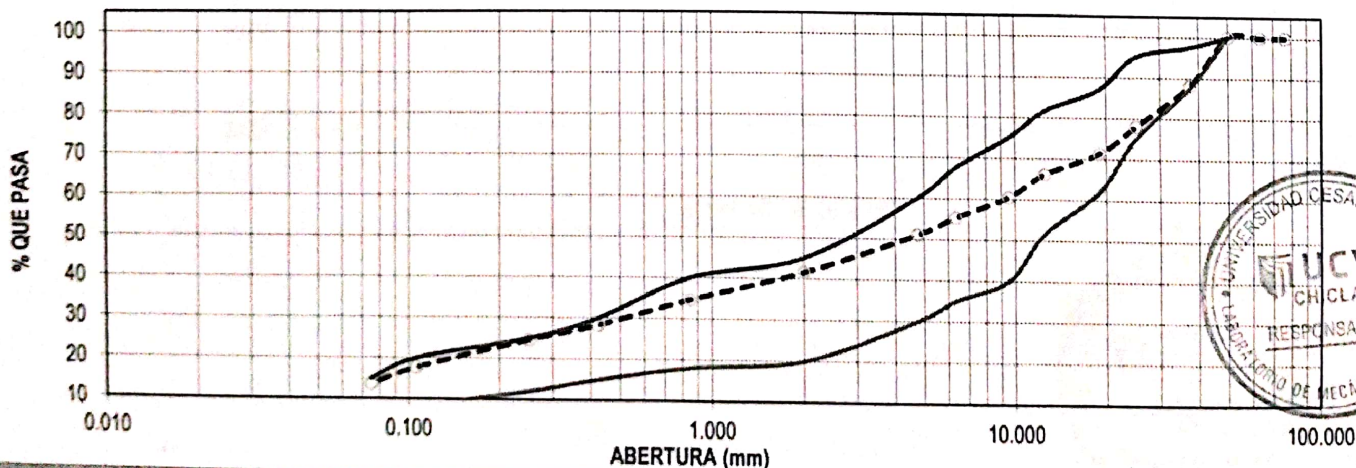
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CANTERA :	SONDOR - TACARPO	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	5253.42 gr
MATERIAL :	AFIRMADO	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	4532.02 gr
PROFUNDIDAD	----				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	13.21	11.34
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	82.47	85.74
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	75.78	78.67
1 1/2"	37.500	621.40	11.83	11.83	88.17	Peso Suelo Seco	62.57	67.33
1"	25.000	532.70	10.14	21.97	78.03	Peso del agua	6.69	7.07
3/4"	19.000	345.90	6.58	28.55	71.45	Contenido de Humedad (%) :	10.60	
1/2"	12.500	278.30	5.30	33.85	66.15	Límite Líquido (LL) :	31.38	
3/8"	9.525	297.90	5.67	39.52	60.48	Límite Plástico (LP) :	23.02	
1/4"	6.350	268.32	5.11	44.63	55.37	Índice Plástico (IP) :	8.4	
No4	4.750	225.70	4.30	48.92	51.08	Clasificación SUCS :	GC	
10	2.000	498.70	9.49	58.42	41.58	Clasificación AASHTO :	A-2-4 (0)	
20	0.850	362.90	6.91	65.33	34.67	Descripción :	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA	
40	0.425	333.60	6.35	71.68	28.32	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	195.30	3.72	75.39	24.61	Bolonería > 3" :		
140	0.106	360.60	6.86	82.26	17.74	Grava 3"-N°4 :	48.92%	
200	0.075	210.70	4.01	86.27	13.73	Arena N°4 - N°200 :	37.34%	
< 200		721.40	13.73	100.00	0.00	Finos < N°200 :	13.73%	
Total		5253.42	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



fb/ucv.peru

*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

#saliradelante

ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5

Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

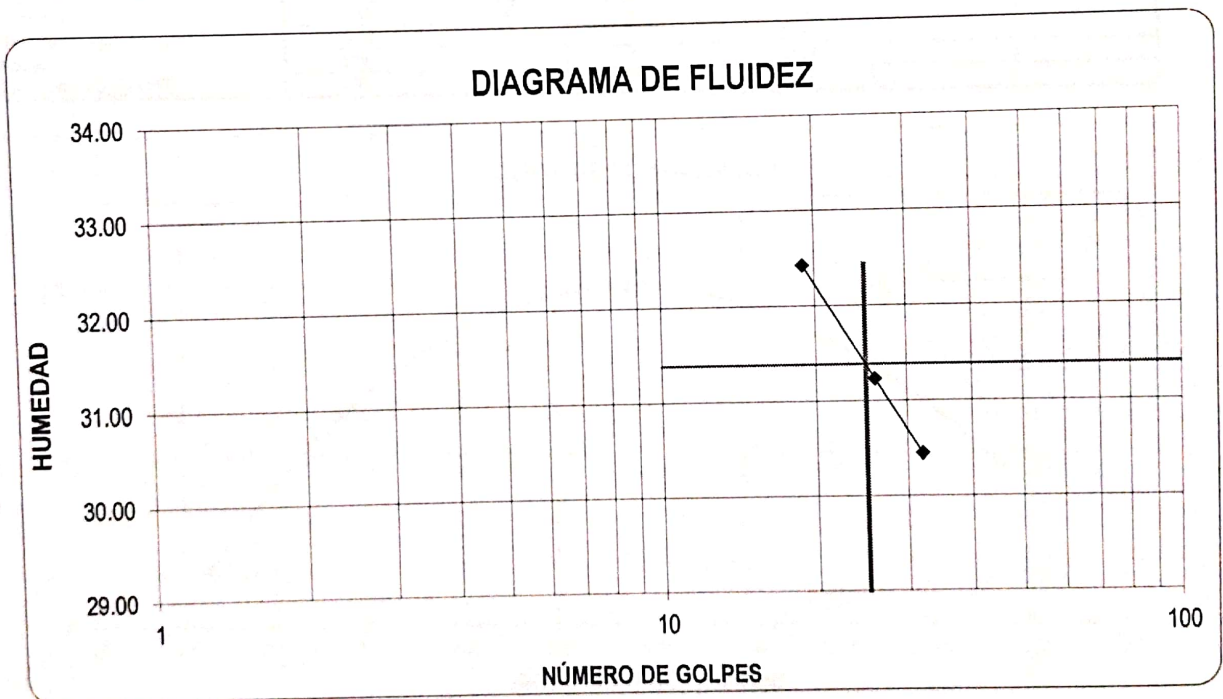
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CANTERA IDOR - TACARPO MATERIAL : AFIRMADO

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		32	26	19	-	-
Peso tara	(g)	12.66	14.28	15.48	15.64	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	47.32	52.14	56.81	20.45	
Peso tara + suelo seco	(g)	39.23	43.13	46.69	19.55	
Humedad %		30.45	31.23	32.43	23.02	
Límites		31.38			23.02	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

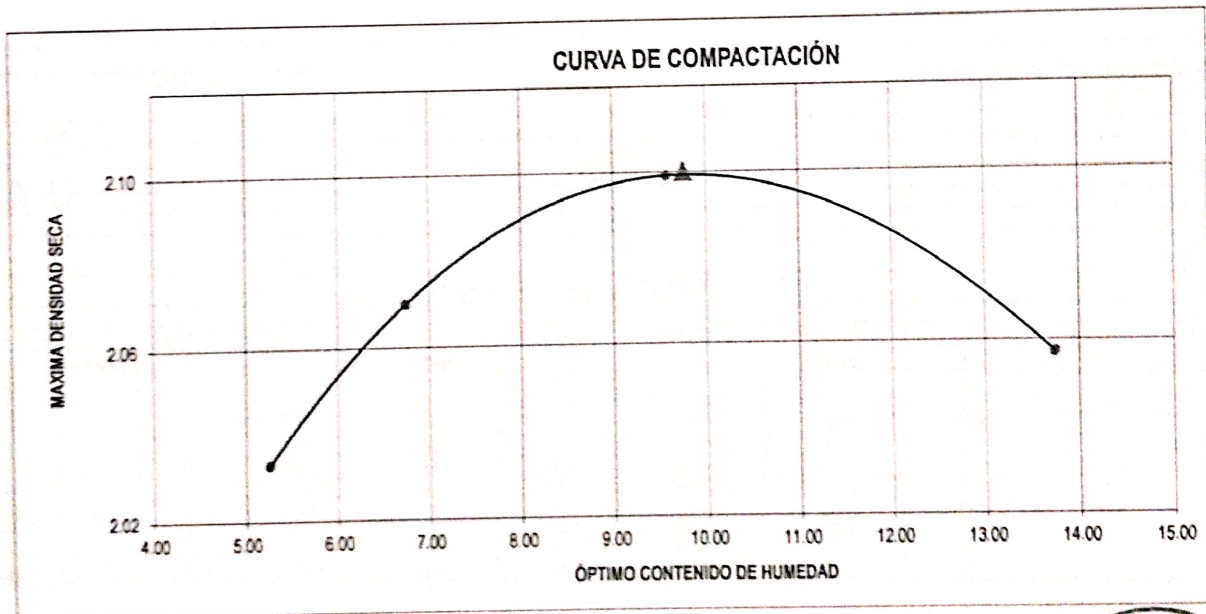
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CANTERA : SONDOR - TACARPO

MATERIAL : AFIRMADO

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2445
Volumen del Molde cm ³	2135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7014.00	7163.00	7356.00	7441.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4569.00	4718.00	4911.00	4996.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.14	2.21	2.30	2.34		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	53.52	50.02	55.91	58.76		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	51.62	47.66	52.39	53.48		
Peso de Agua (gr.)	1.90	2.36	3.52	5.28		
Peso de Cápsula (gr.)	15.48	12.66	15.64	15.06		
Peso de Suelo Seco (gr.)	36.14	35.00	36.75	38.42		
% de Humedad	5.26	6.74	9.58	13.74		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.03	2.07	2.10	2.06		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.10
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.76



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS "DISEÑO DE LA DARRETERA TACARPO MANCUIR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
SOLICITANTE : HUMANO TORRES EBERTH JUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CANTERA : SONDOR - TACARPO MATERIAL : AFIRMADO

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

Table with 7 columns: ESTADO, SIN SATURAR, SATURADO, SIN SATURAR, SATURADO, SIN SATURAR, SATURADO. Rows include: MOLDE, Nº DE GOLPES POR CAPA, SOBRECARGA (gr), Peso de Suelo húmedo - Molde (gr), Peso de Molde (gr), etc.

ENSAYO DE EXPANSION

Table with 8 columns: TIEMPO, LECT. DIAL, EXPANSION (mm, %), LECT. DIAL, EXPANSION (mm, %), LECT. DIAL, EXPANSION (mm, %). Includes a diagonal watermark 'NO REGISTRA'.

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

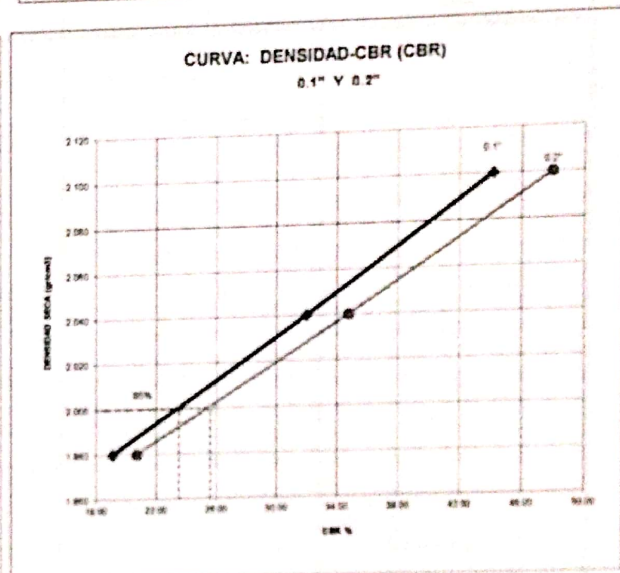
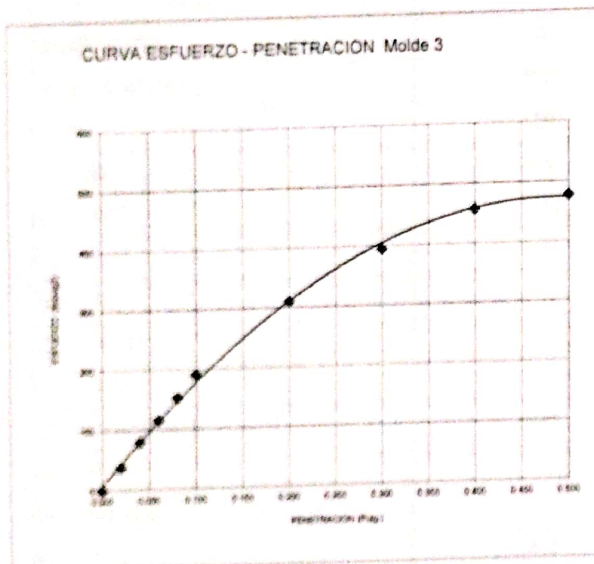
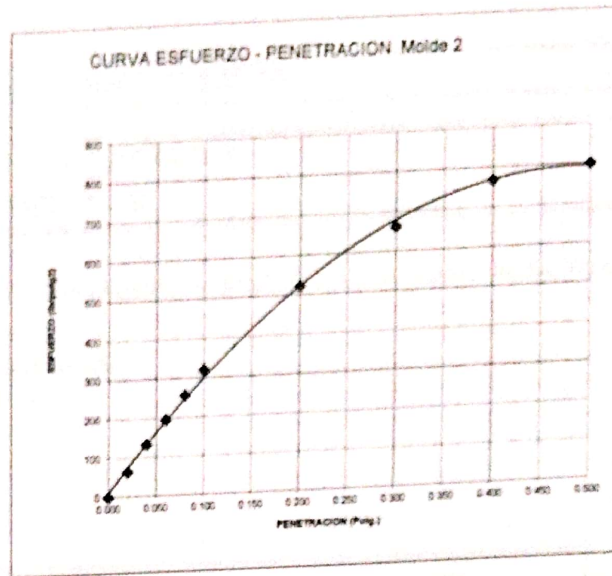
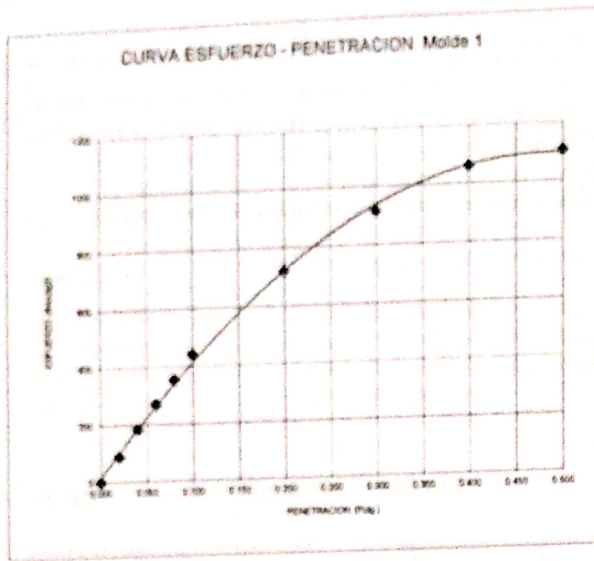
Table with 11 columns: PENETRACION (mm, CHARGA), LECTURA DIAL, MOLDE 1 (lbs, lbs/pulg2), LECTURA DIAL, MOLDE 2 (lbs, lbs/pulg2), LECTURA DIAL, MOLDE 3 (lbs, lbs/pulg2), LECTURA DIAL, MOLDE 3 (lbs, lbs/pulg2).



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Piura Km. 3.5
Telf.: (074) 487816 / Anexo: 4334

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	441.6	1000	44.16	2.100
2	0.1	320.0	1000	32.00	2.040
3	0.1	191.0	1000	19.10	1.980

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	719.5	1500	47.97	2.100
2	0.2	521.5	1500	34.77	2.040
3	0.2	310.6	1500	20.71	1.980

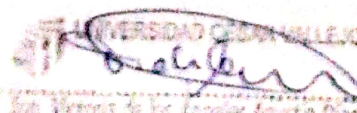
METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557	
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)		2.10
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %		2.00
ÓPTIMO Contenido de Humedad		9.76 %

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca		44.16 %		47.97 %
C.B.R Al 95 % de la Máxima Densidad Seca		23.50 %		25.60 %



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481616 / Anexo: 6514



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN
AASHTO - T - 96

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

Muestra : CANTERA SONDOR - TACARPO

MUESTRA N°	1	----	----
GRADUACION	"A"		
PESO DE MUESTRA	5000		
1 1/2" - 1"	1250		
1" - 3/4"	1250		
3/4" - 1/2"	1250		
1/2" - 3/8"	1250		
3/8" - 1/4"			
1/4" - N° 4			
N° 4 - N° 8			
TOTAL DESGASTE	1445		
RET. N° 12			
500 VUELTAS			
RET. N° 12	3555		
% DESGASTE	28.90%		
PROMEDIO			



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"
 SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : QUEBRADA CURIATA (ZARANDEADO)
 AGREGADO GRUESO : QUEBRADA CURIATA (CHANCADA)

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
 CONCRETO PATRON**

Diseño de Resistencia

$F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico seco de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

1/2"	pulg.
2654	Kg/m ³
1580.00	Kg/m ³
1432	Kg/m ³
0.950	%
0.949	%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico seco de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

2667.0	Kg/m ³
1621	Kg/m ³
1.230	%
0.962	%
2.74	

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso : PACASMAYO TIPO I
- 18.- Peso específico del cemento

228	Kg/cm ²
0.540	
3 - 4	Pulg.
190	L/m ³
2.50	%
0.556	m ³
3150	Kg/m ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- Cemento	352	0.112			
b.- Agua	190	0.190			
c.- Aire	2.5	0.025	Corrección por humedad		
d.- Arena	912.91	0.342	924	Agua Efectiva	-2.4
e.- Grava	878.48	0.331	887		-0.01
	2336	1.000			-2.46

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	352 kg/m ³
AGUA	192 L/m ³
ARENA	924 kg/m ³
PIEDRA	887 kg/m ³
	2355

VI.) Tanda de ensayo por Probeta

4.03 kg
2.21 L
10.60 kg
10.17 kg
27.01

0.011466	m ³
F'cemento (en bols)	8.3
R'alc de diseño	0.540
R'alc de obra	0.556

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ P	1.0	2.6	2.5	23.25	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ V	1.0	2.44	2.6	23.2	Lts/pie ³



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR, SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA"

SOLICITANTE : HUAMAN TORRES EBERTH GUSTAVO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SONDOR - HUANCABAMBA - PIURA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : QUEBRADA CURIATA (ZARANDEADO)

AGREGADO GRUESO : QUEBRADA CURIATA (CHANCADA)

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

01.- Tamaño máximo nominal	1/2" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2654 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1580.00 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1432 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	0.950 %
06.- Contenido de absorción	0.949 %

II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico seco de masa	2667.0 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1621 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	1.230 %
10.- Contenido de absorción	0.962 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.74

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	F'_{cr}	273 Kg/cm ²
13.- Relación agua cemento	$R_{a/c}$	0.480
14.- Asentamiento		3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		195 L/m ³
16.- Contenido de aire atrapado		2.50 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.556 m ³
18.- Peso específico del cemento		3100 Kg/m ³

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	406	0.131		
b.- Agua	195	0.195		
c.- Aire	2.5	0.025		
d.- Arena	847.97	0.318	858	-2.3
e.- Grava	878.48	0.331	887	-0.01
	2330	1.000		-2.28

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	406 kg/m ³
AGUA	197 L/m ³
ARENA	858 kg/m ³
PIEDRA	887 kg/m ³
	2349

VI.) Tanda de ensayo por Probeta

	4.66 kg
	2.26 L
	9.84 kg
	10.17 kg
	26.93

	0.011466 m ³
$F'_{cemento}$ (en bols)	9.6
$R_{a/c}$ de diseño	0.480
$R_{a/c}$ de obra	0.49

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ P	1.0	2.1	2.2	20.64	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ V	1.0	1.96	2.3	20.6	Lts/pie ³

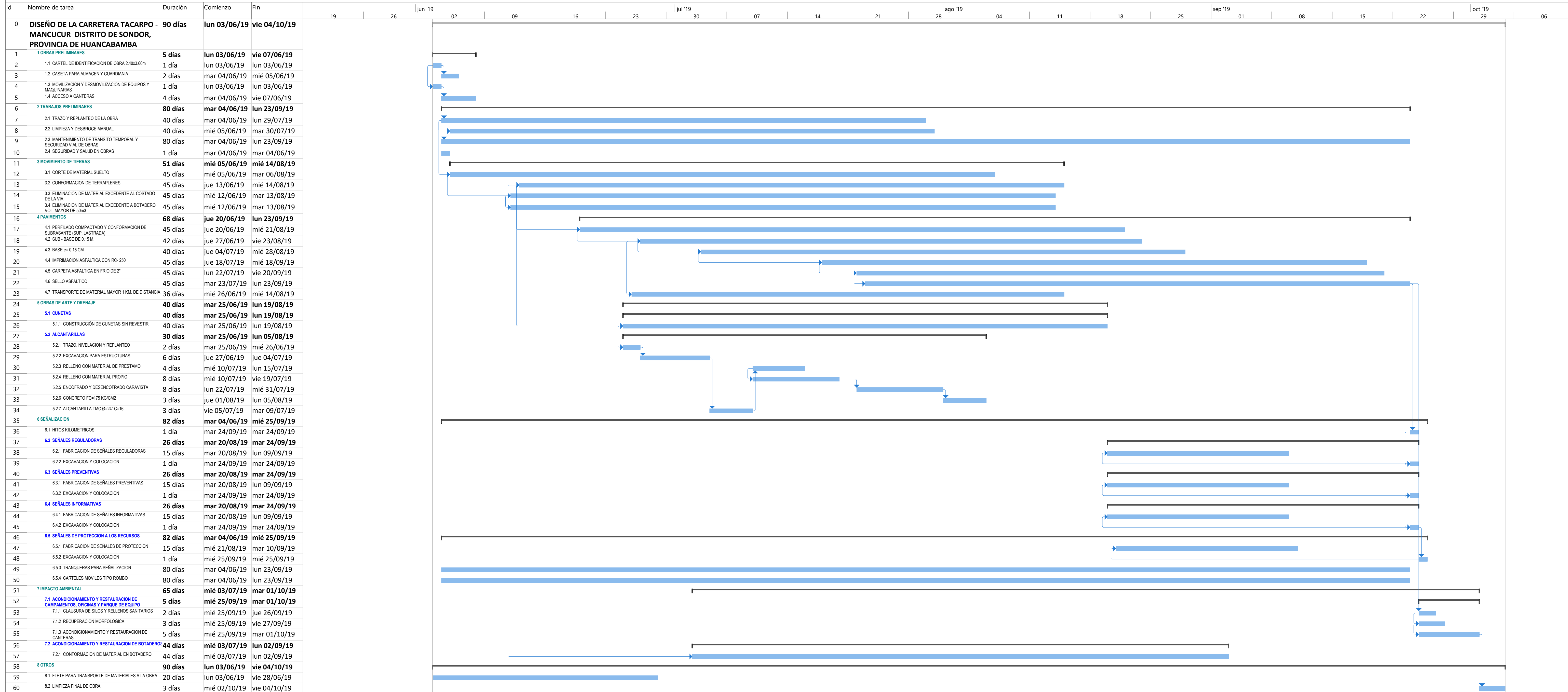


CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INTE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



MATERIALES A COTIZAR

PROYECTO: CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SONDOR HUANCABAMBA	
NOMBRE FERRETERIA:	<i>La Económica</i>

INSUMO	PRECIO SI.
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	5
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	5
CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	5
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	5
ALAMBRE NEGRO N°8	5
PERNOS PARA SEÑALES DE 1/2"x2 1/2"	5
PERNOS 1"x15"	-
PERNOS 5"x10"	-
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	-
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	-
CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA	45 <i>por rollo</i>
CASCO CON CINTAS REFLECTIVAS	8 y 10 <i>s/e</i>
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	-
YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	-
PINTURA REFLECTIVA	-
PINTURA DE TRAFICO	-
GUANTES DE CUERO	10
BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	45 y 68 - 98
TRIPLAY DE 4'x8'x 10 mm	27
TRIPLAY DE 4 MM	27
DILUYENTE PARA ESMALTE EPOXICO	- 17
PINTURA ESMALTE SINTETICO	36 y 40
PINTURA ANTICORROSIVA	36 y 40
CALAMINA GALVANIZADA DE 3.60X0.80MX20MM	27 - 25.50 <i>galon 20 galon</i>
PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	15
PLANCHA GALVANIZADA DE 1/27"	15

[Handwritten Signature]

PRECIO DE FLETE POR TRASPORTE DE MATERIALES E INSUMOS DESDE LA CIUDAD DE HUANCABAMBA

PROYECTO: CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SONDOR HUANCABAMBA

RAZON SOCIAL DE TRASPORTISTA: TRANSPORTISTA "LORENZO TORRES CATON"

RUC: 10276951331

PRECIO EN KILOGRAMOS

PRECIO S/.

1 KILOGRAMO

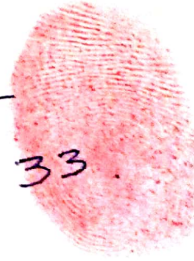
S/. 0.12

1 QUINTAL

S/. 6.00

LORENZO TORRES CATON

DNI: 27695133



PRECIO DE FLETE POR TRASPORTE DE MATERIALES E INSUMOS DESDE LA CIUDAD DE HUANCABAMBA

PROYECTO: CARRETERA TACARPO MANCUCUR DISTRITO DE SONDOR HUANCABAMBA

RAZON SOCIAL DE TRASPORTISTA: "MILCADI" DE: NOVOA TORRES EDWIN HUMBERTO

RUC: 10276956421

PRECIO EN KILOGRAMOS

PRECIO S/.

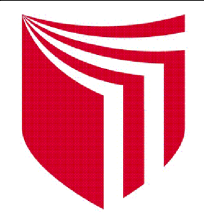
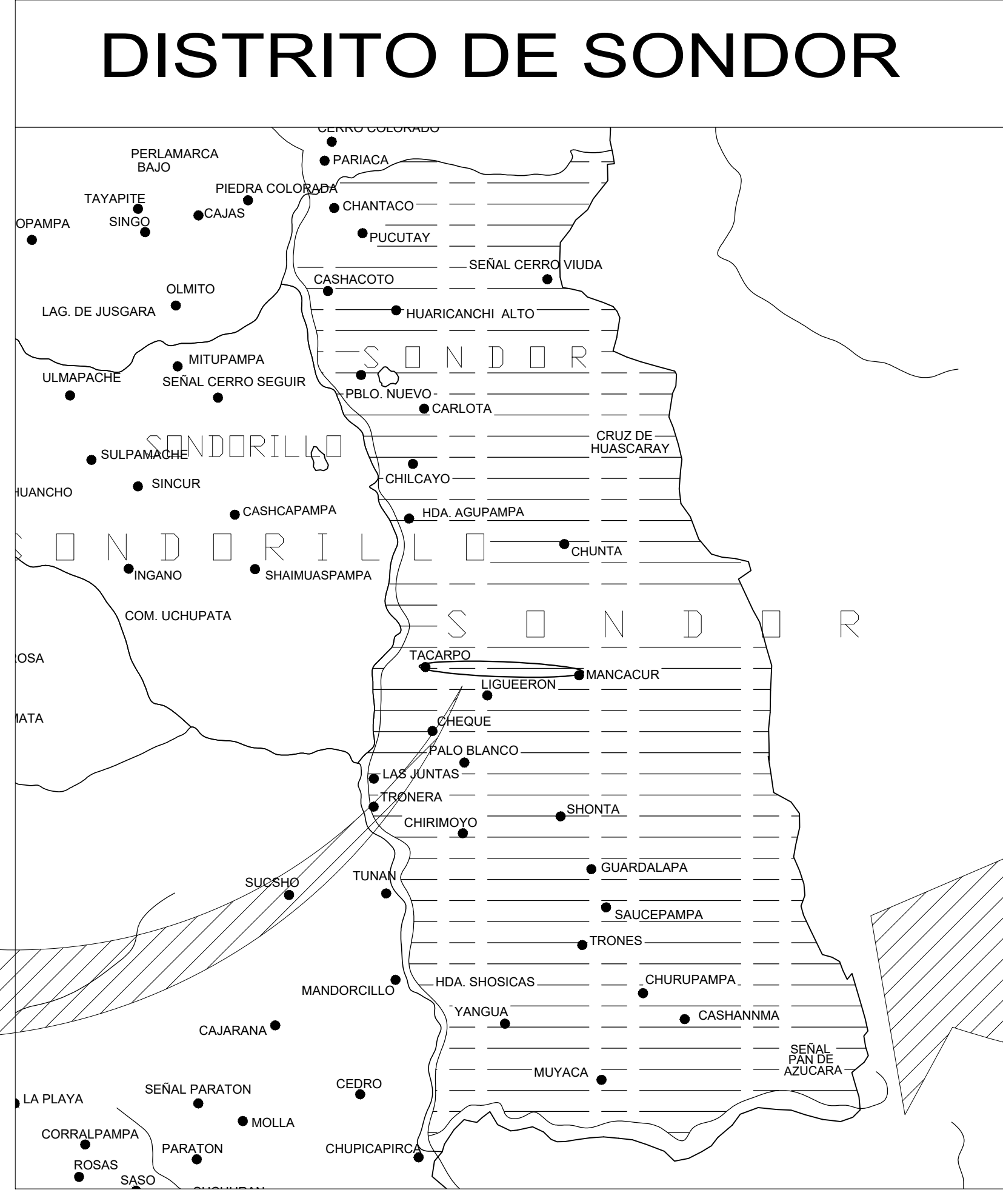
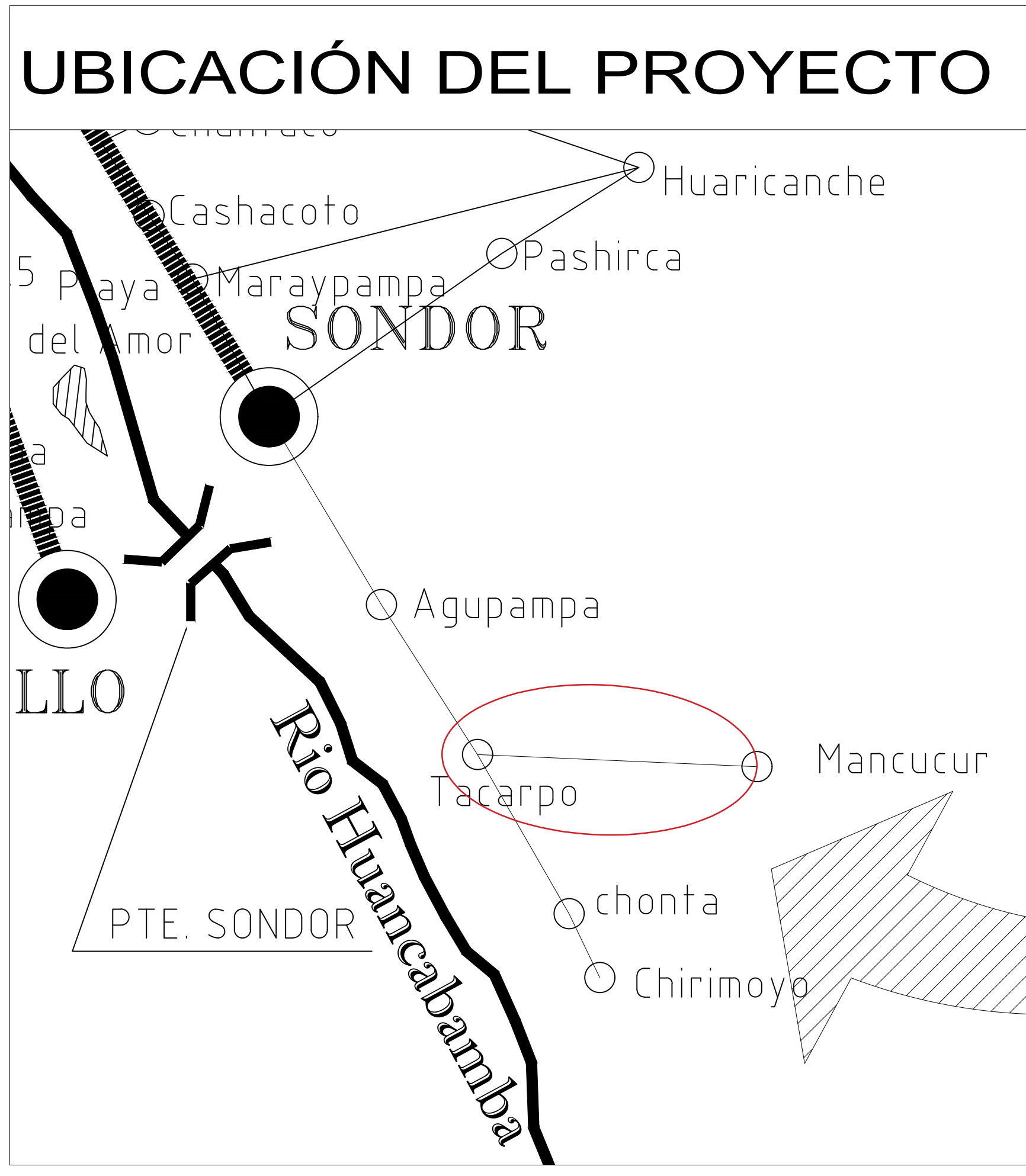
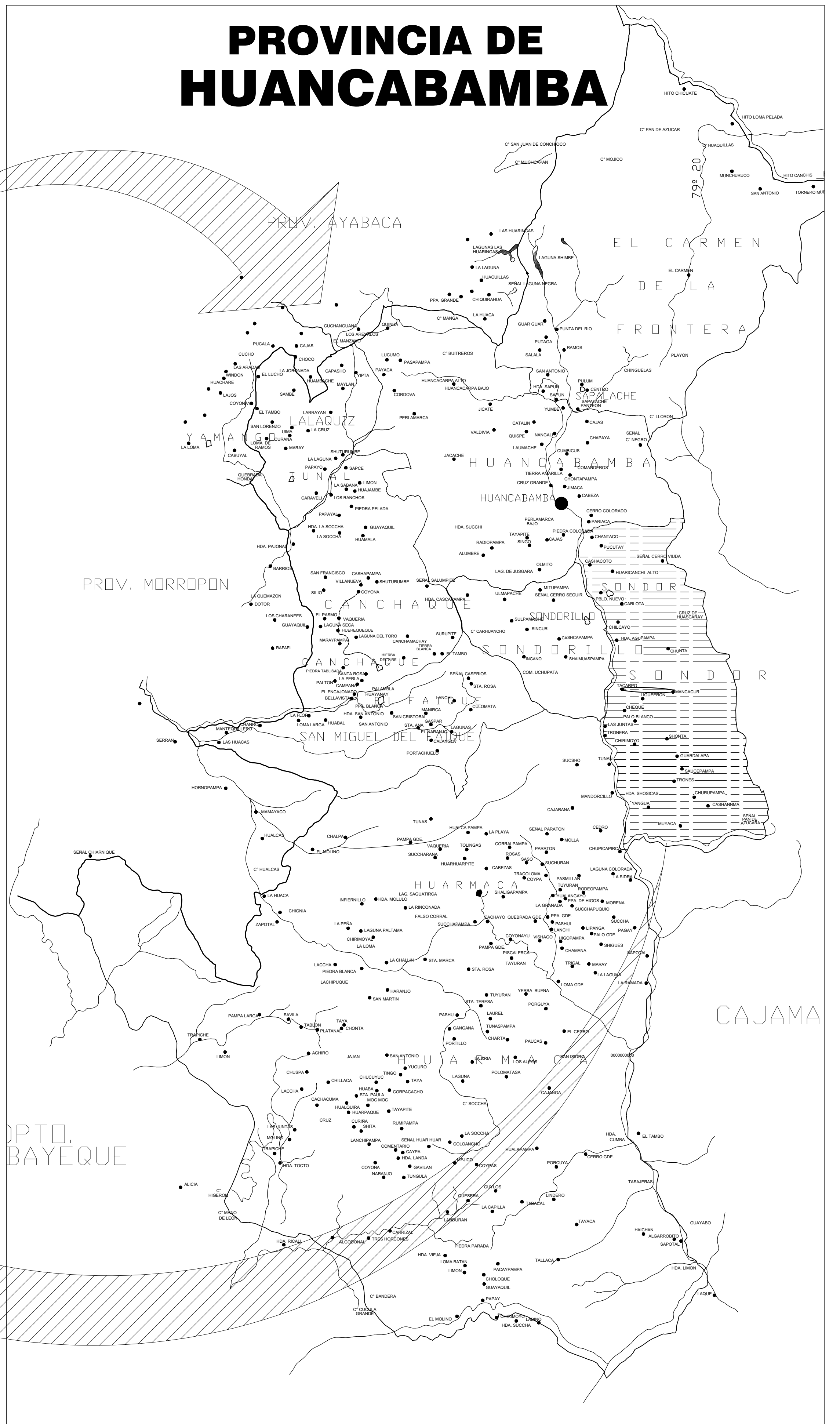
1 KILOGRAMO

0.1

1 QUINTAL

5.00


NOVOA
DNI: 27695642 



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCACUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERIA:
 HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
 Ing°. Javier Ramírez Muñoz

N°	FECHA	REVISIONES DESCRIPCIÓN

ESCALA: INDICADA
 FECHA: DICIEMBRE 2019

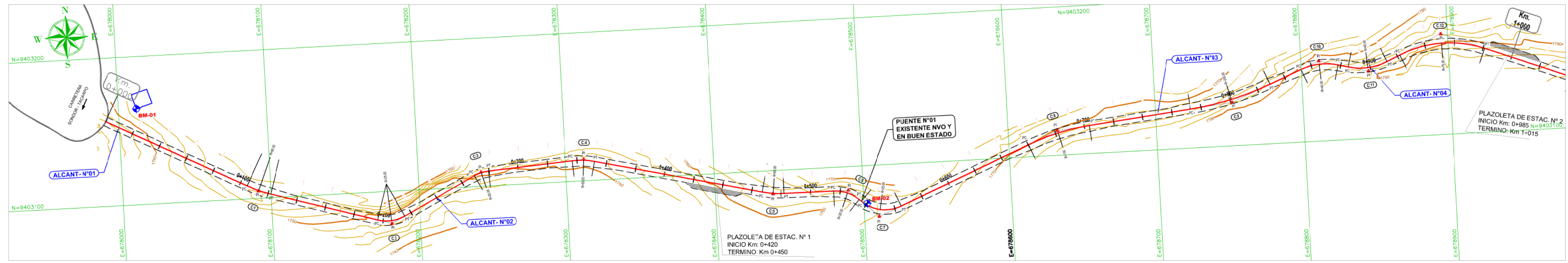
PLANO DE UBICACION

LÁMINA N°:
P-U



LEYENDA	
	CALICATAS
	CANTERAS
	FUENTES DE AGUA
	VIVIENDAS
	RIOS
	BOTADEROS

REVISIONES	
N°	FECHA

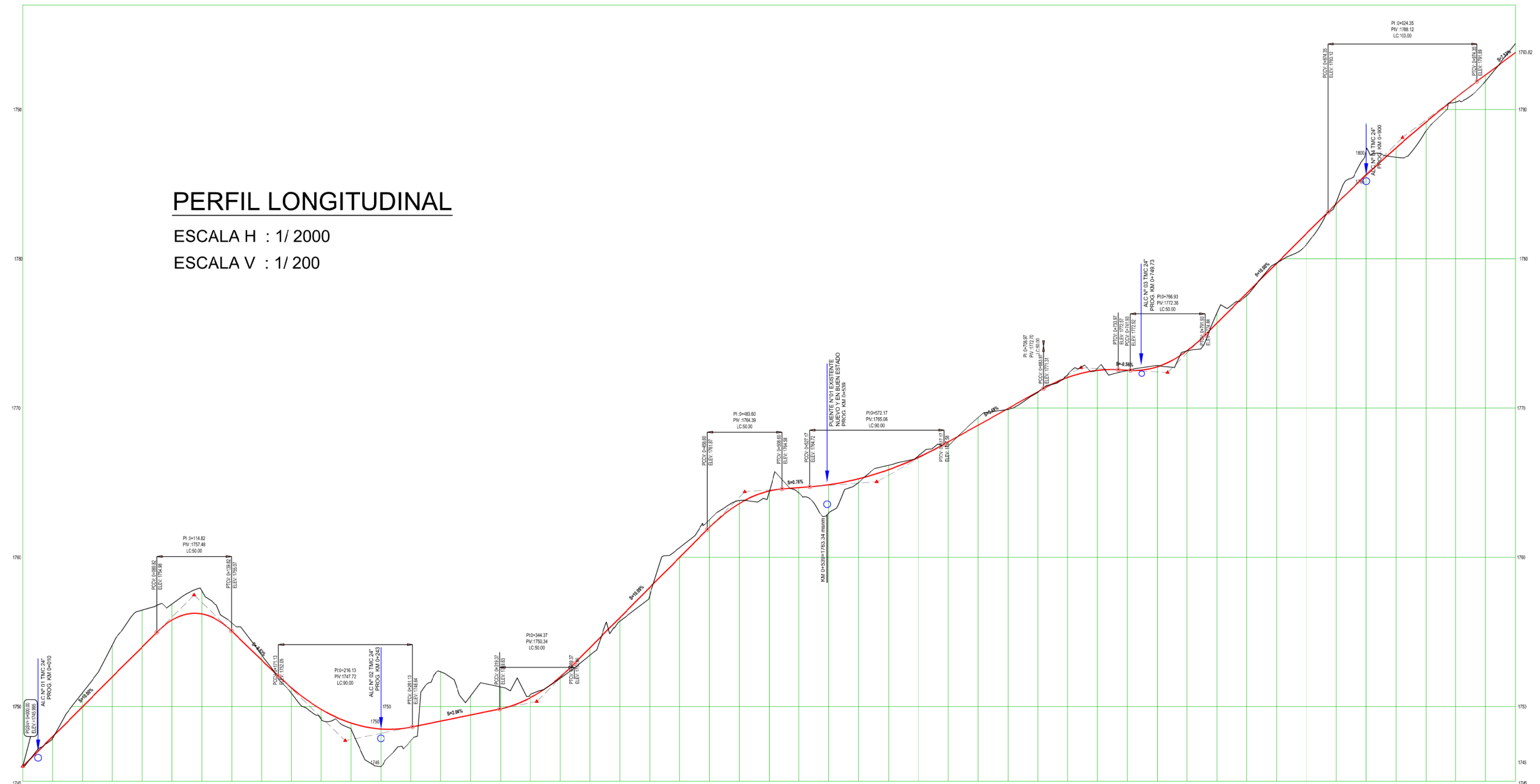


PLANTA TOPOGRAFICA
 ESCALA : 1/ 2000
 PROG. 0+000 - 1+000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO

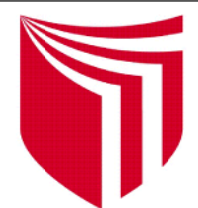
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES										
C#	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	CUERDA (L)	L.T.P	P%	S/ANCHO
C:1	10°49'10"	8.52	90.00	0.40	0.40	16.997	16.97	104.894m	5.40	1.00
C:2	43°37'20"	10.00	25.00	1.79	1.93	19.033	18.53	71.919m	12.00	2.80
C:3	23°01'30"	5.09	25.00	0.50	0.51	10.046	9.98	40.065m	12.00	2.80
C:4	17°20'00"	7.62	50.00	0.57	0.58	15.126	15.07	83.657m	9.30	1.50
C:5	13°09'40"	7.50	65.00	0.43	0.43	14.932	14.90	113.908m	8.40	1.20
C:6	42°37'10"	9.75	25.00	1.71	1.83	18.596	18.17	40.516m	12.00	2.80
C:7	65°28'20"	16.07	25.00	3.97	4.72	28.568	27.04	PUENTE	12.00	2.80
C:8	16°29'30"	21.74	150.00	1.55	1.57	43.178	43.03	95.659m	4.20	0.70
C:9	16°14'20"	28.53	200.00	2.00	2.03	56.684	56.49	69.277m	3.20	0.50
C:10	36°53'50"	13.34	40.00	2.06	2.17	25.760	25.32	43.078m	10.40	1.90
C:11	38°37'50"	14.02	40.00	2.25	2.39	26.969	26.46	40.887m	10.40	1.90
C:12	45°17'40"	31.29	75.00	5.78	6.27	59.290	57.76	40.672m	7.60	1.10

PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALA H : 1/ 2000
 ESCALA V : 1/ 200



CUADRO DE COORDENADAS Y PROGRESIVAS						
C#	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT	COORDENADA PC	COORDENADA PI	COORDENADA PT
C:1	0+104.89	0+113.42	0+121.89	9403108.841 678084.139	9403104.907 678091.701	9403102.462 678099.866
C:2	0+196.27	0+206.27	0+215.30	9403081.128 678171.118	9403078.259 678180.702	9403082.793 678189.620
C:3	0+269.60	0+274.69	0+279.64	9403107.404 678238.020	9403109.712 678242.559	9403110.061 678247.539
C:4	0+336.80	0+344.42	0+351.93	9403113.977 678304.863	9403114.459 678312.266	9403112.733 678319.680
C:5	0+467.17	0+474.66	0+482.10	9403086.020 678431.777	9403084.261 678439.072	9403084.250 678446.571
C:6	0+515.61	0+525.36	0+534.21	9403084.108 678480.086	9403084.067 678489.838	9403077.433 678496.986
C:7	0+535.99	0+552.06	0+564.56	9403076.220 678498.293	9403085.288 678510.074	9403071.467 678524.911
C:8	0+660.22	0+681.96	0+703.40	9403108.245 678613.217	9403116.603 678633.285	9403118.920 678654.900
C:9	0+772.67	0+801.21	0+829.36	9403126.303 678723.783	9403129.344 678752.154	9403140.198 678778.542
C:10	0+852.44	0+865.78	0+878.19	9403148.976 678799.885	9403154.052 678812.226	9403150.701 678825.143
C:11	0+885.08	0+899.10	0+912.05	9403148.972 678831.809	9403145.452 678845.380	9403151.175 678858.179
C:12	0+921.72	0+935.02	0+981.01	9403155.123 678867.009	9403167.855 678895.575	9403156.577 678924.748

PENDIENTE %	PROGRESIVAS	COTA TERRENO	COTA BASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	DIAGONAL HORIZONTAL
0.00%	0+000	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+100	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+200	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+300	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+400	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+500	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+600	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+700	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+800	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	0+900	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m
0.00%	1+000	1780.00	1780.00	0.00	0.00	L=100.00m



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCURUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERIA:
 HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
 Ing°. Javier Ramirez Muñoz

REVISIONES	
N°	FECHA

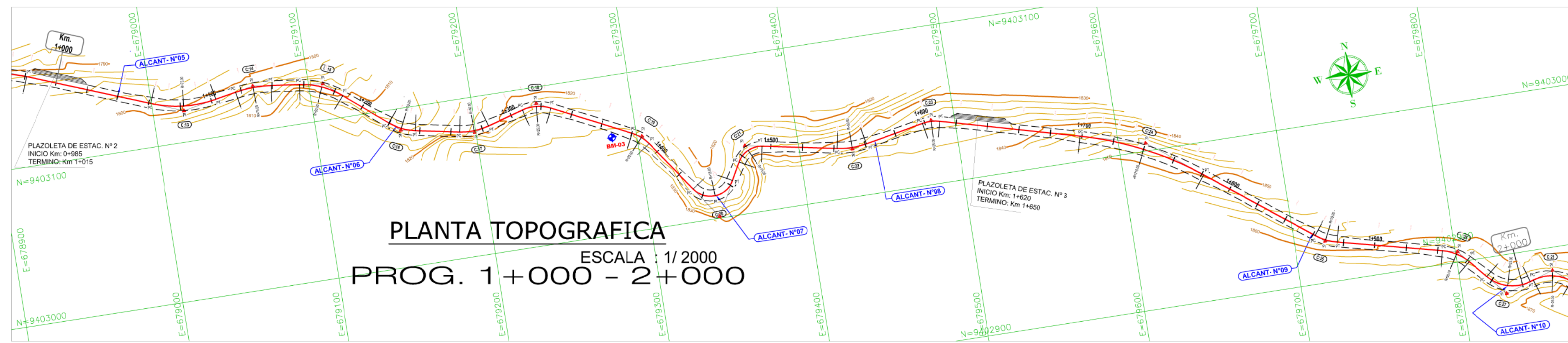
DESCRIPCION

ESCALA: INDICADA

FECHA: DICIEMBRE 2019

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 PROG.0+000- 1+000

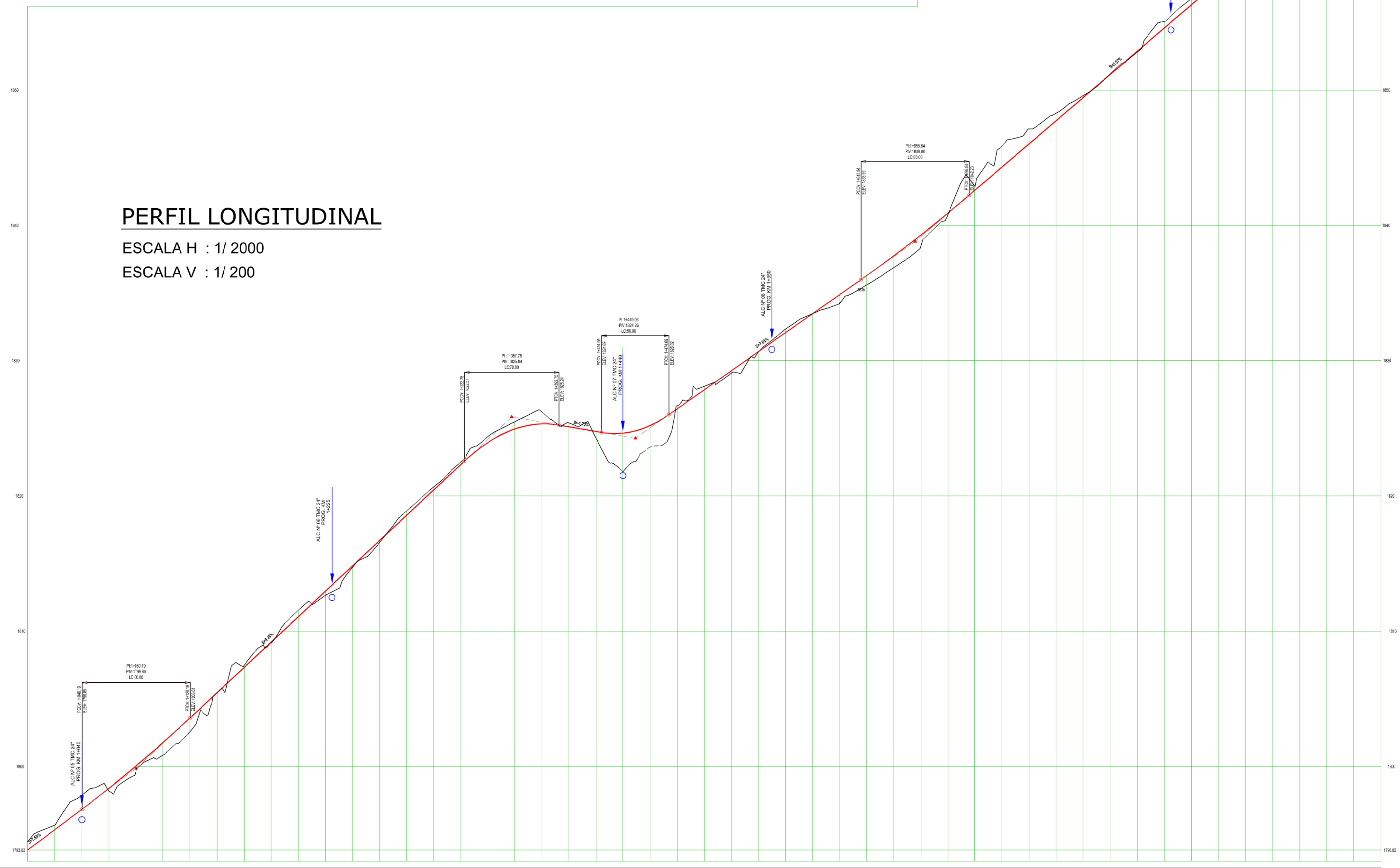
LÁMINA N°:
PP-01



PLANTA TOPOGRAFICA
 ESCALA : 1/2000
 PROG. 1+000 - 2+000

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO

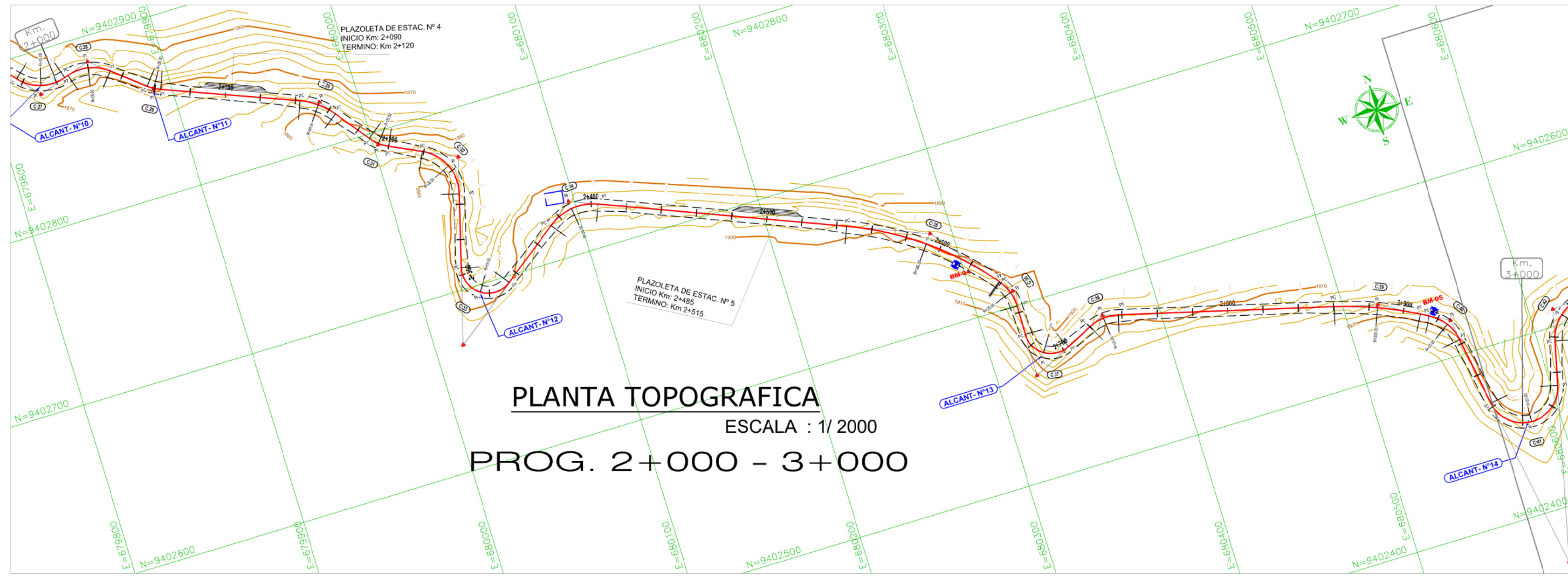
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES										
C #	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	CUERDA (L)	L.T.P	P%	S/ANCHO
C:13	31°50'40"	21.40	75.00	2.88	2.99	41.686	41.15	80.231m	7.6	1.1
C:14	17°37'30"	11.63	75.00	0.89	0.90	23.071	22.98	40.387m	7.6	1.1
C:15	32°41'30"	14.66	50.00	2.02	2.11	28.528	28.14	40.910m	9.3	1.5
C:16	28°59'10"	9.05	35.00	1.11	1.15	17.707	17.52	40.774m	11.6	2.1
C:17	28°59'40"	9.60	40.00	1.10	1.14	18.845	18.67	40.155m	10.4	1.9
C:18	42°32'00"	9.73	25.00	1.70	1.83	18.559	18.14	40.544m	12.0	2.8
C:19	28°28'00"	6.34	25.00	0.77	0.79	12.421	12.29	55.155m	12.0	2.8
C:20	116°05'40"	24.05	15.00	7.06	13.34	30.393	25.45	40.806m	12.0	2.8
C:21	72°02'50"	10.91	15.00	2.87	3.55	18.862	17.64	40.206m	12.0	2.8
C:22	21°40'50"	9.57	50.00	0.89	0.91	18.921	18.81	40.640m	9.3	1.5
C:23	28°04'20"	5.79	25.00	0.64	0.66	11.376	11.28	47.550m	12.0	2.8
C:24	22°30'40"	41.79	210.00	4.04	4.12	82.507	81.98	88.889m	3.200	0.5
C:25	23°58'20"	7.43	35.00	0.76	0.78	14.644	14.54	80.119m	11.60	2.10
C:26	35°30'20"	9.60	30.00	1.43	1.50	18.591	18.29	66.838m	11.60	2.40
C:27	67°08'30"	16.59	25.00	4.17	5.00	29.296	27.65	44.635m	12.00	2.80



PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALA H : 1/2000
 ESCALA V : 1/200

CUADRO DE COORDENADAS Y PROGRESIVAS						
C #	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT	COORDENADA PC	COORDENADA PI	COORDENADA PT
C:13	1+061.24	1+082.64	1+102.93	9403127.558 678999.547	9403119.819 679015.495	9403123.779 679040.524
C:14	1+116.32	1+127.94	1+139.39	9403126.242 679053.680	9403128.389 679065.107	9403126.979 679076.649
C:15	1+157.30	1+171.96	1+185.83	9403124.798 679094.426	9403123.015 679108.951	9403113.653 679120.258
C:16	1+219.60	1+228.65	1+237.31	9403092.091 679146.263	9403086.315 679153.227	9403084.637 679162.117
C:17	1+265.46	1+275.06	1+284.31	9403079.416 679189.784	9403077.635 679195.218	9403080.331 679208.433
C:18	1+307.85	1+317.58	1+326.41	9403086.942 679231.030	9403089.674 679240.369	9403085.374 679249.098
C:19	1+380.29	1+386.63	1+392.71	9403061.560 679297.434	9403058.758 679303.122	9403053.582 679306.787
C:20	1+432.89	1+456.94	1+463.28	9403020.797 679330.004	9403001.172 679343.903	9403022.288 679355.415
C:21	1+475.71	1+486.62	1+494.58	9403033.202 679361.368	9403042.779 679366.589	9403040.763 679377.309
C:22	1+541.97	1+551.54	1+560.89	9403032.007 679423.881	9403030.238 679433.291	9403032.071 679442.689
C:23	1+598.53	1+604.32	1+609.91	9403039.275 679479.639	9403040.383 679485.321	9403038.861 679490.911
C:24	1+698.80	1+740.59	1+781.30	9403015.818 679576.755	9403004.974 679617.117	9402979.503 679650.251
C:25	1+861.42	1+868.85	1+876.07	9402930.675 679713.771	9402926.147 679715.662	9402924.402 679726.885
C:26	1+942.91	1+952.51	1+961.50	9402906.712 679791.856	9402906.457 679801.192	9402899.209 679807.483
C:27	1+976.13	1+982.72	2+005.43	9402888.141 679817.068	9402875.804 679827.935	9402880.747 679843.709

PENDIENTE %	PROGRESIVAS	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	DIAGRAMA HORIZONTAL
3.00%	1+000.00 - 1+005.00	176.00	176.00	0.00	0.00	L+000.00 - L+005.00
3.00%	1+005.00 - 1+010.00	176.30	176.30	0.00	0.00	L+005.00 - L+010.00
3.00%	1+010.00 - 1+015.00	176.60	176.60	0.00	0.00	L+010.00 - L+015.00
3.00%	1+015.00 - 1+020.00	176.90	176.90	0.00	0.00	L+015.00 - L+020.00
3.00%	1+020.00 - 1+025.00	177.20	177.20	0.00	0.00	L+020.00 - L+025.00
3.00%	1+025.00 - 1+030.00	177.50	177.50	0.00	0.00	L+025.00 - L+030.00
3.00%	1+030.00 - 1+035.00	177.80	177.80	0.00	0.00	L+030.00 - L+035.00
3.00%	1+035.00 - 1+040.00	178.10	178.10	0.00	0.00	L+035.00 - L+040.00
3.00%	1+040.00 - 1+045.00	178.40	178.40	0.00	0.00	L+040.00 - L+045.00
3.00%	1+045.00 - 1+050.00	178.70	178.70	0.00	0.00	L+045.00 - L+050.00
3.00%	1+050.00 - 1+055.00	179.00	179.00	0.00	0.00	L+050.00 - L+055.00
3.00%	1+055.00 - 1+060.00	179.30	179.30	0.00	0.00	L+055.00 - L+060.00
3.00%	1+060.00 - 1+065.00	179.60	179.60	0.00	0.00	L+060.00 - L+065.00
3.00%	1+065.00 - 1+070.00	179.90	179.90	0.00	0.00	L+065.00 - L+070.00
3.00%	1+070.00 - 1+075.00	180.20	180.20	0.00	0.00	L+070.00 - L+075.00
3.00%	1+075.00 - 1+080.00	180.50	180.50	0.00	0.00	L+075.00 - L+080.00
3.00%	1+080.00 - 1+085.00	180.80	180.80	0.00	0.00	L+080.00 - L+085.00
3.00%	1+085.00 - 1+090.00	181.10	181.10	0.00	0.00	L+085.00 - L+090.00
3.00%	1+090.00 - 1+095.00	181.40	181.40	0.00	0.00	L+090.00 - L+095.00
3.00%	1+095.00 - 1+100.00	181.70	181.70	0.00	0.00	L+095.00 - L+100.00
3.00%	1+100.00 - 1+105.00	182.00	182.00	0.00	0.00	L+100.00 - L+105.00
3.00%	1+105.00 - 1+110.00	182.30	182.30	0.00	0.00	L+105.00 - L+110.00
3.00%	1+110.00 - 1+115.00	182.60	182.60	0.00	0.00	L+110.00 - L+115.00
3.00%	1+115.00 - 1+120.00	182.90	182.90	0.00	0.00	L+115.00 - L+120.00
3.00%	1+120.00 - 1+125.00	183.20	183.20	0.00	0.00	L+120.00 - L+125.00
3.00%	1+125.00 - 1+130.00	183.50	183.50	0.00	0.00	L+125.00 - L+130.00
3.00%	1+130.00 - 1+135.00	183.80	183.80	0.00	0.00	L+130.00 - L+135.00
3.00%	1+135.00 - 1+140.00	184.10	184.10	0.00	0.00	L+135.00 - L+140.00
3.00%	1+140.00 - 1+145.00	184.40	184.40	0.00	0.00	L+140.00 - L+145.00
3.00%	1+145.00 - 1+150.00	184.70	184.70	0.00	0.00	L+145.00 - L+150.00
3.00%	1+150.00 - 1+155.00	185.00	185.00	0.00	0.00	L+150.00 - L+155.00
3.00%	1+155.00 - 1+160.00	185.30	185.30	0.00	0.00	L+155.00 - L+160.00
3.00%	1+160.00 - 1+165.00	185.60	185.60	0.00	0.00	L+160.00 - L+165.00
3.00%	1+165.00 - 1+170.00	185.90	185.90	0.00	0.00	L+165.00 - L+170.00
3.00%	1+170.00 - 1+175.00	186.20	186.20	0.00	0.00	L+170.00 - L+175.00
3.00%	1+175.00 - 1+180.00	186.50	186.50	0.00	0.00	L+175.00 - L+180.00
3.00%	1+180.00 - 1+185.00	186.80	186.80	0.00	0.00	L+180.00 - L+185.00
3.00%	1+185.00 - 1+190.00	187.10	187.10	0.00	0.00	L+185.00 - L+190.00
3.00%	1+190.00 - 1+195.00	187.40	187.40	0.00	0.00	L+190.00 - L+195.00
3.00%	1+195.00 - 1+200.00	187.70	187.70	0.00	0.00	L+195.00 - L+200.00



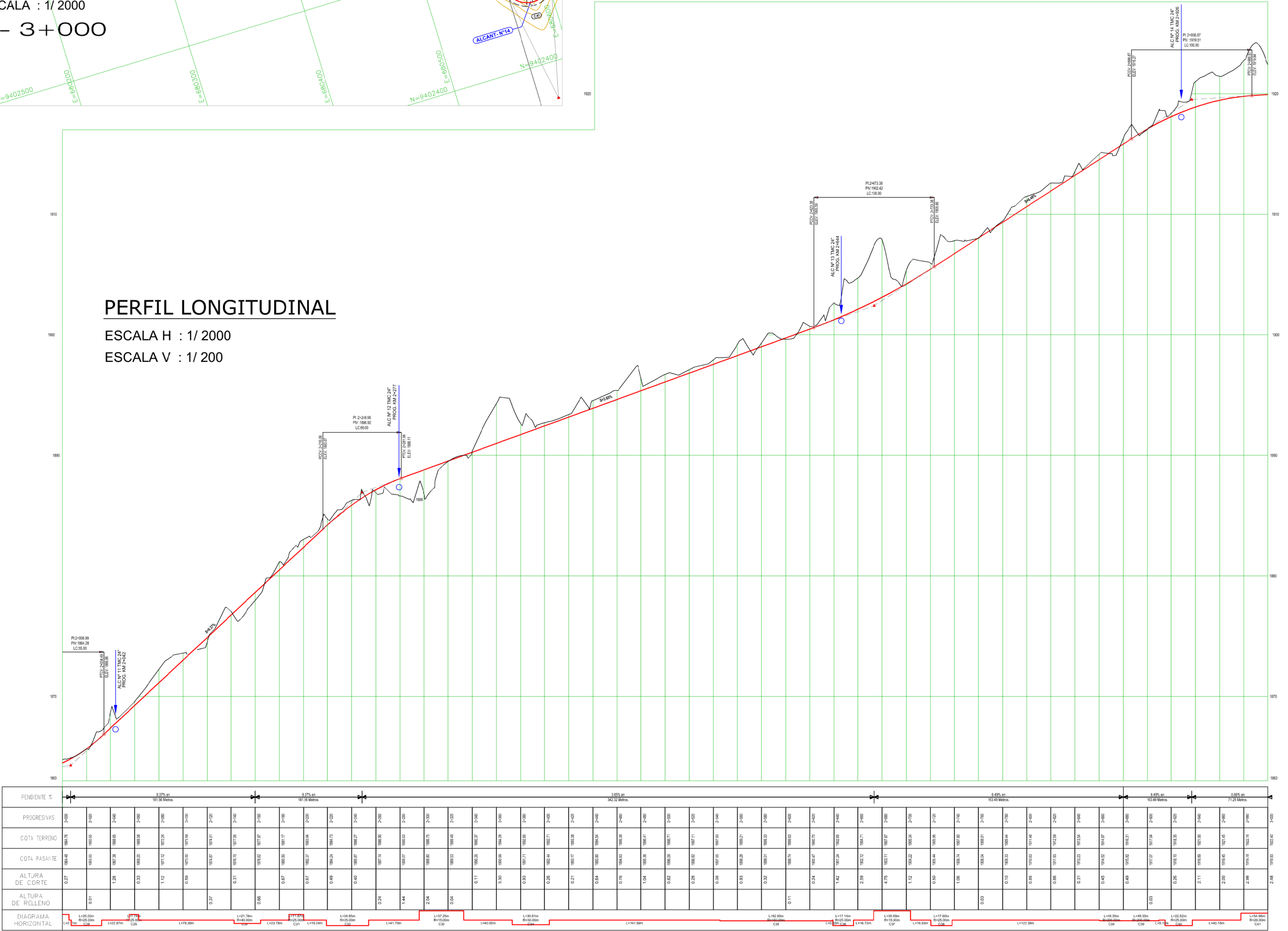
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO

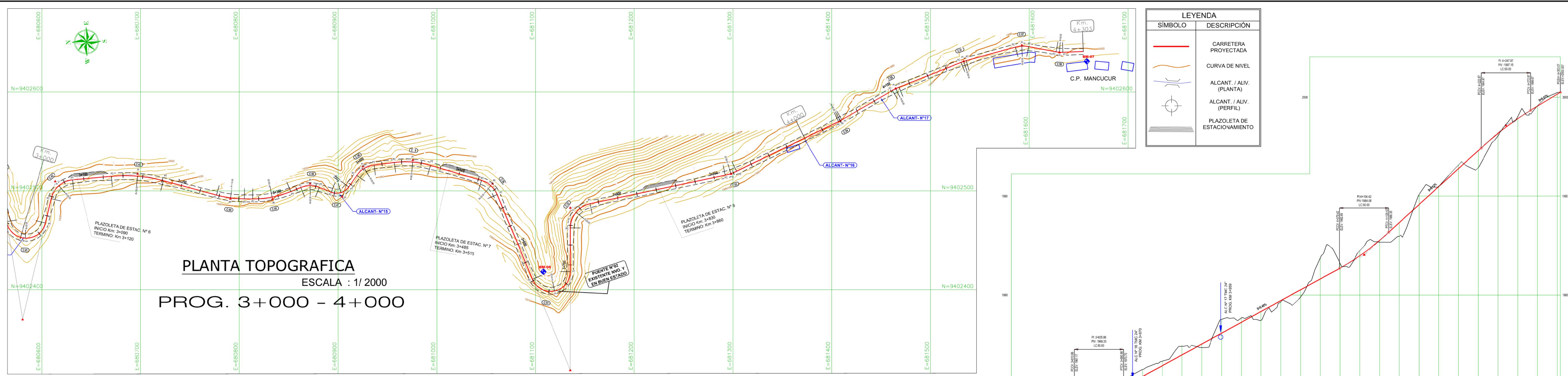
PLANTA TOPOGRAFICA
ESCALA : 1/ 2000
PROG. 2+000 - 3+000

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES										
C #	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	CUERDA (L)	L.T.P	P%	S/ANCHO
C:28	57°21'10"	13.67	25.00	3.07	3.49	25.024	23.99	40.109m	12.00	2.80
C:29	17°44'30"	3.90	25.00	0.30	0.30	7.741	7.71	40.875m	12.00	2.80
C:30	31°11'40"	11.17	40.00	1.47	1.53	21.779	21.51	79.381m	10.40	1.90
C:31	27°12'00"	6.05	25.00	0.70	0.72	11.869	11.76	40.782m	12.00	2.80
C:32	79°52'20"	20.93	25.00	5.83	7.60	34.851	32.10	40.166m	12.00	2.80
C:33	142°16'20"	43.90	15.00	10.15	31.39	37.247	28.39	40.353m	12.00	2.80
C:34	58°50'50"	16.92	30.00	3.87	4.44	30.812	29.48	40.678m	12.00	2.80
C:35	29°34'20"	47.51	180.00	5.96	6.16	92.904	91.88	145.616m	3.60	0.60
C:36	39°16'40"	8.92	25.00	1.45	1.54	17.138	16.80	40.382m	12.00	2.80
C:37	116°28'00"	24.22	15.00	7.10	13.49	30.491	25.51	40.566m	12.00	2.80
C:38	40°20'50"	9.18	25.00	1.53	1.63	17.604	17.24	40.776m	12.00	2.80
C:39	14°08'10"	24.80	200.00	1.52	1.53	49.347	49.22	122.394m	3.20	0.50
C:40	51°50'50"	12.15	25.00	2.52	2.80	22.623	21.86	40.120m	12.00	2.80
C:41	157°26'20"	100.27	20.00	16.09	82.24	54.957	39.23	40.083m	12.00	2.80

CUADRO DE COORDENADAS Y PROGRESIVAS						
C #	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT	COORDENADA PC	COORDENADA PI	COORDENADA PT
C:28	2+007.53	2+021.21	2+032.56	9402881.400 679845.714	9402885.639 679858.714	9402876.980 679869.296
C:29	2+055.43	2+059.34	2+063.17	9402862.493 679886.999	9402860.022 679890.019	9402858.589 679893.648
C:30	2+142.56	2+153.72	2+164.33	9402829.428 679967.478	9402825.326 679977.864	9402816.437 679984.623
C:31	2+188.12	2+194.16	2+199.59	9402797.507 679999.019	9402792.692 680002.680	9402790.084 680008.137
C:32	2+219.22	2+240.15	2+254.07	9402781.788 680025.491	9402772.762 680044.375	9402752.585 680038.810
C:33	2+295.88	2+339.76	2+333.11	9402712.302 680027.699	9402665.981 680016.026	9402696.311 680051.155
C:34	2+373.16	2+390.08	2+403.97	9402720.334 680083.206	9402720.482 680096.745	9402724.145 680112.434
C:35	2+545.56	2+593.07	2+638.47	9402671.116 680243.719	9402653.322 680287.772	9402616.105 680317.305
C:36	2+639.10	2+648.02	2+656.24	9402615.610 680317.698	9402608.621 680323.243	9402599.701 680323.112
C:37	2+672.95	2+697.17	2+703.44	9402582.988 680322.865	9402558.766 680322.508	9402569.241 680344.350
C:38	2+720.37	2+729.55	2+737.57	9402576.560 680359.611	9402580.532 680367.893	9402578.198 680376.776
C:39	2+860.37	2+885.16	2+909.71	9402547.088 680495.150	9402540.785 680519.135	9402528.814 680540.854
C:40	2+914.83	2+926.98	2+937.45	9402526.342 680545.338	9402520.477 680555.981	9402520.484 680557.943
C:41	2+977.61	3+077.87	3+032.56	9402488.860 680564.425	9402369.908 680580.614	9402467.499 680603.629

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H : 1/ 2000
ESCALA V : 1/ 200



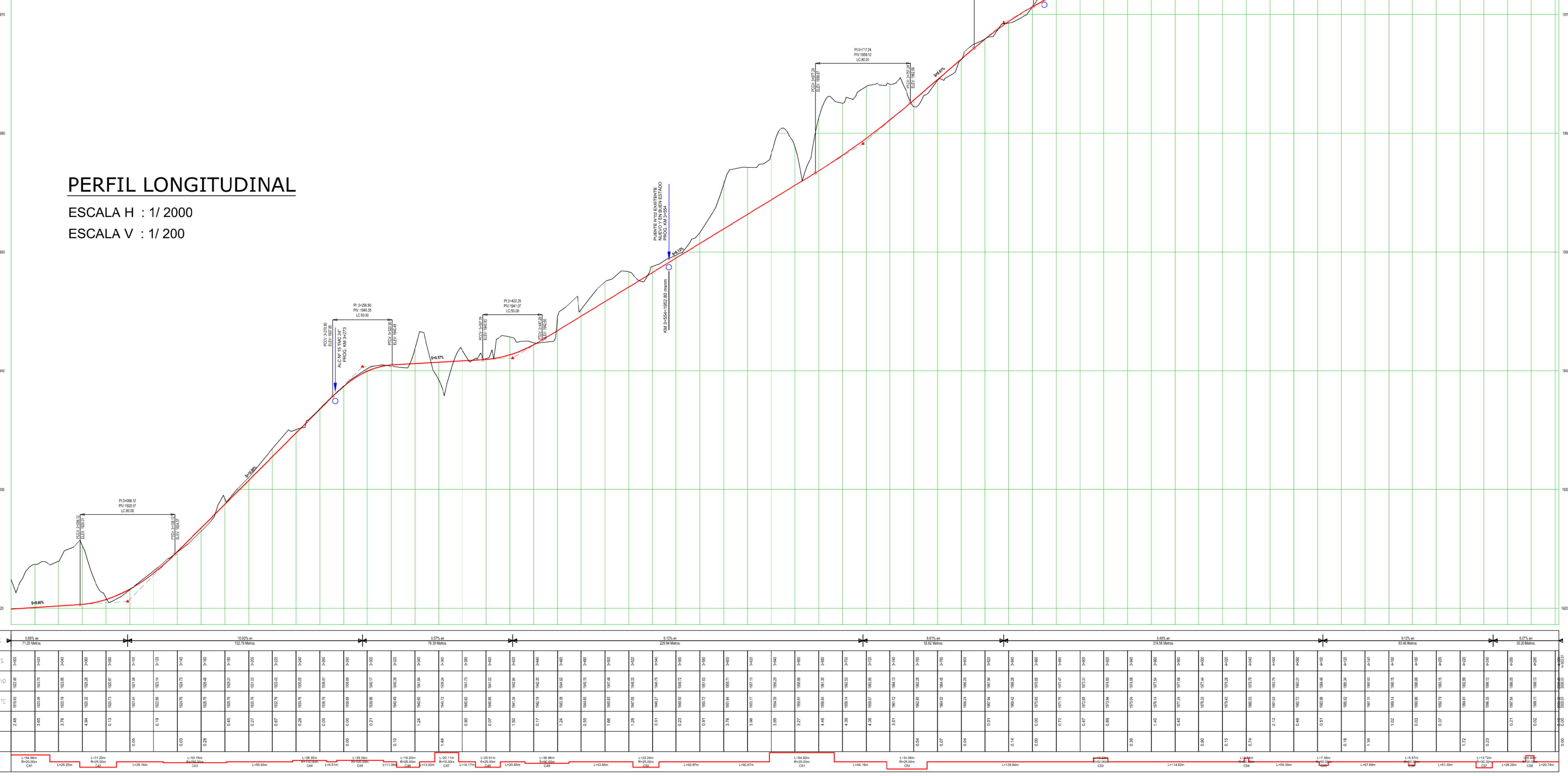


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO

PLANTA TOPOGRAFICA
ESCALA : 1/ 2000
PROG. 3+000 - 4+000

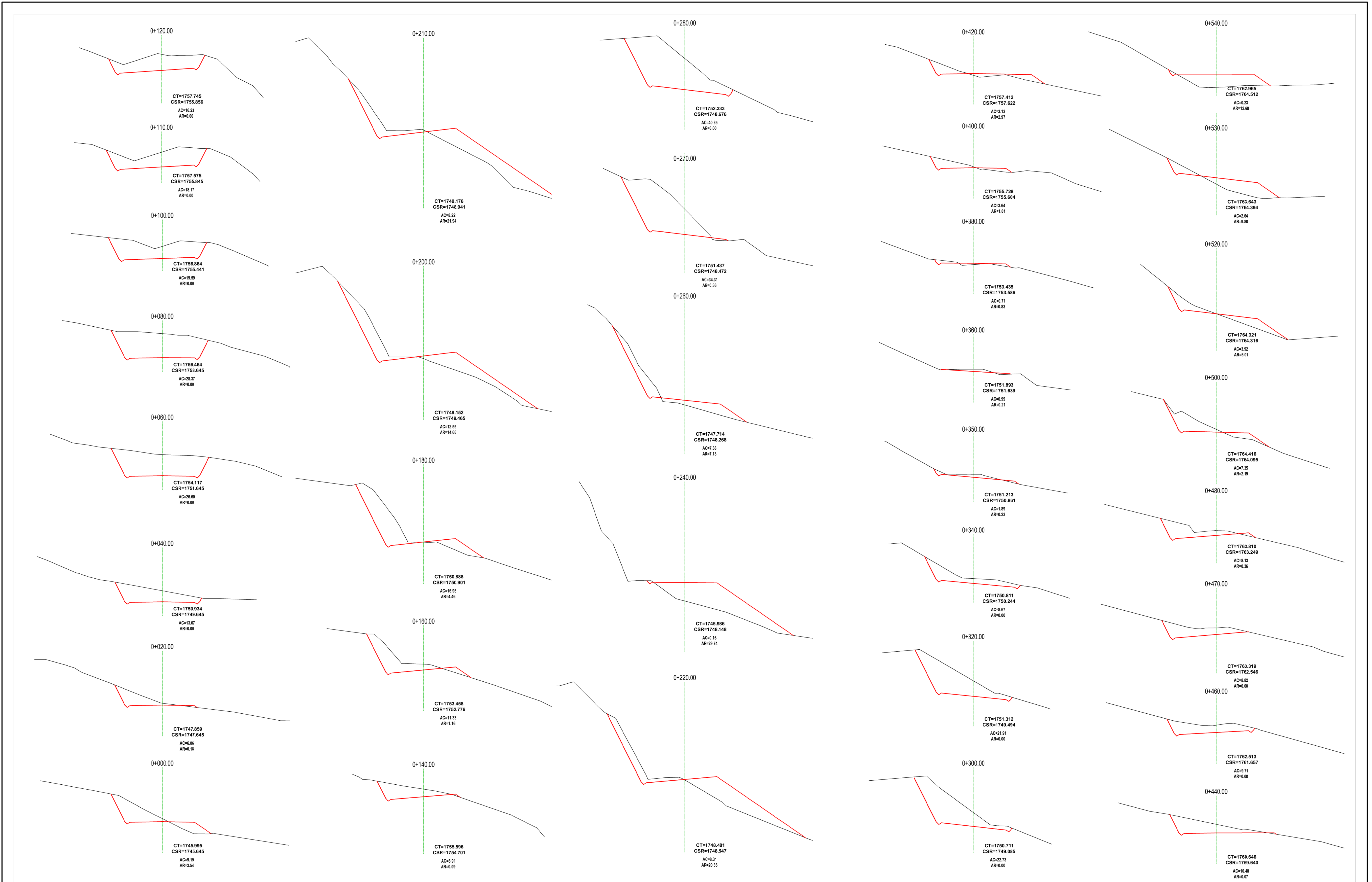
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES										
C#	DELTA	T (m)	R (m)	F (m)	E (m)	L.C. (m)	CUERDA (L)	L.T.P	P%	SIANCHO
C:41	157°28'20"	100.27	20.00	16.09	82.24	54.957	39.23	40.083m	12.00	2.80
C:42	71°30'50"	18.00	25.00	4.71	5.81	31.204	29.22	40.179m	12.00	2.80
C:43	20°18'10"	26.86	150.00	2.35	2.39	53.154	52.88	40.157m	4.20	0.70
C:44	14°48'00"	14.25	110.00	0.91	0.92	28.348	28.27	55.927m	5.40	0.80
C:45	22°32'20"	19.93	100.00	1.93	1.97	39.337	39.08	40.515m	5.90	0.90
C:46	43°50'40"	10.10	25.00	1.82	1.96	19.196	18.73	40.056m	12.00	2.80
C:47	76°49'20"	11.89	15.00	3.25	4.14	20.112	18.64	40.094m	12.00	2.80
C:48	47°56'30"	11.11	25.00	2.15	2.36	20.911	20.31	40.237m	12.00	2.80
C:49	23°31'40"	18.74	90.00	1.89	1.93	36.957	36.70	40.853m	6.40	1.00
C:50	50°57'50"	11.91	25.00	2.43	2.69	22.237	21.51	53.600m	12.00	2.80
C:51	157°20'40"	99.84	20.00	16.07	81.62	54.924	39.22	67.705m	12.00	2.80
C:52	79°03'20"	20.26	25.00	5.58	7.18	34.358	31.48	40.195m	12.00	2.80
C:53	14°00'10"	6.14	50.00	0.37	0.38	12.220	12.19	136.841m	9.30	1.50
C:54	4°16'50"	1.87	50.00	0.03	0.03	3.735	3.73	114.820m	9.30	1.50
C:55	8°26'20"	3.69	50.00	0.14	0.14	7.364	7.36	59.389m	9.30	1.50
C:56	8°22'40"	2.79	50.00	0.08	0.08	5.567	5.56	67.690m	9.30	1.50
C:57	20°11'50"	6.98	30.00	0.78	0.80	13.717	13.60	51.388m	11.60	2.40
C:58	13°10'40"	3.47	30.00	0.20	0.20	6.900	6.88	40.277m	11.60	2.40

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H : 1/ 2000
ESCALA V : 1/ 200



CUADRO DE PROGRESIVAS Y COORDENADAS						
C#	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT	COORDENADA PC	COORDENADA PI	COORDENADA PT
C:41	2+977.61	3+077.87	3+032.56	8402468.880	8402389.808	8402387.469
C:42	3+057.81	3+075.81	3+089.01	8402492.071	8402505.593	8402511.229
C:43	3+128.17	3+155.03	3+181.32	8402514.788	8402517.229	8402510.238
C:44	3+237.25	3+251.50	3+265.80	8402495.680	8402491.970	8402491.890
C:45	3+274.11	3+294.04	3+313.45	8402461.842	8402491.729	8402499.263
C:46	3+324.51	3+334.80	3+343.70	8402503.444	8402507.262	8402503.515
C:47	3+356.72	3+368.62	3+376.94	8402498.663	8402494.271	8402504.019
C:48	3+391.00	3+402.11	3+411.91	8402515.629	8402524.735	8402526.113
C:49	3+432.77	3+451.51	3+469.72	8402528.687	8402531.020	8402525.726
C:50	3+523.38	3+535.30	3+545.82	8402510.568	8402507.203	8402496.206
C:51	3+638.29	3+738.13	3+693.21	8402410.874	8402318.519	8402418.260
C:52	3+737.37	3+757.63	3+771.42	8402462.515	8402482.780	8402486.965
C:53	3+911.27	3+917.41	3+923.49	8402515.845	8402517.113	8402519.798
C:54	4+038.31	4+040.17	4+042.04	8402509.881	8402507.807	8402517.747
C:55	4+101.43	4+105.12	4+108.79	8402501.823	8402505.479	8402504.847
C:56	4+176.48	4+179.27	4+182.05	8402503.844	8402503.877	8402503.717
C:57	4+233.44	4+240.42	4+247.15	8402505.588	8402507.202	8402507.490
C:58	4+275.43	4+278.90	4+282.33	8402507.122	8402505.526	8402504.081

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDROR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"	BACHILLER EN INGENIERIA: HUAMAN TORRES Eberth Gustavo	ASESOR: Ing°. Javier Ramírez Muñoz	N°	FECHA	REVISIONES DESCRIPCIÓN	ESCALA: INDICADA	LÁMINA N°: PP-04
			FECHA: DICIEMBRE 2019	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG.3+000- 4+303.07			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing. Javier Ramírez Muñoz

REVISIONES	
Nº	FECHA

ESCALA: 1/200
FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG.0+000-0+540

LÁMINA Nº:
SE-01



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

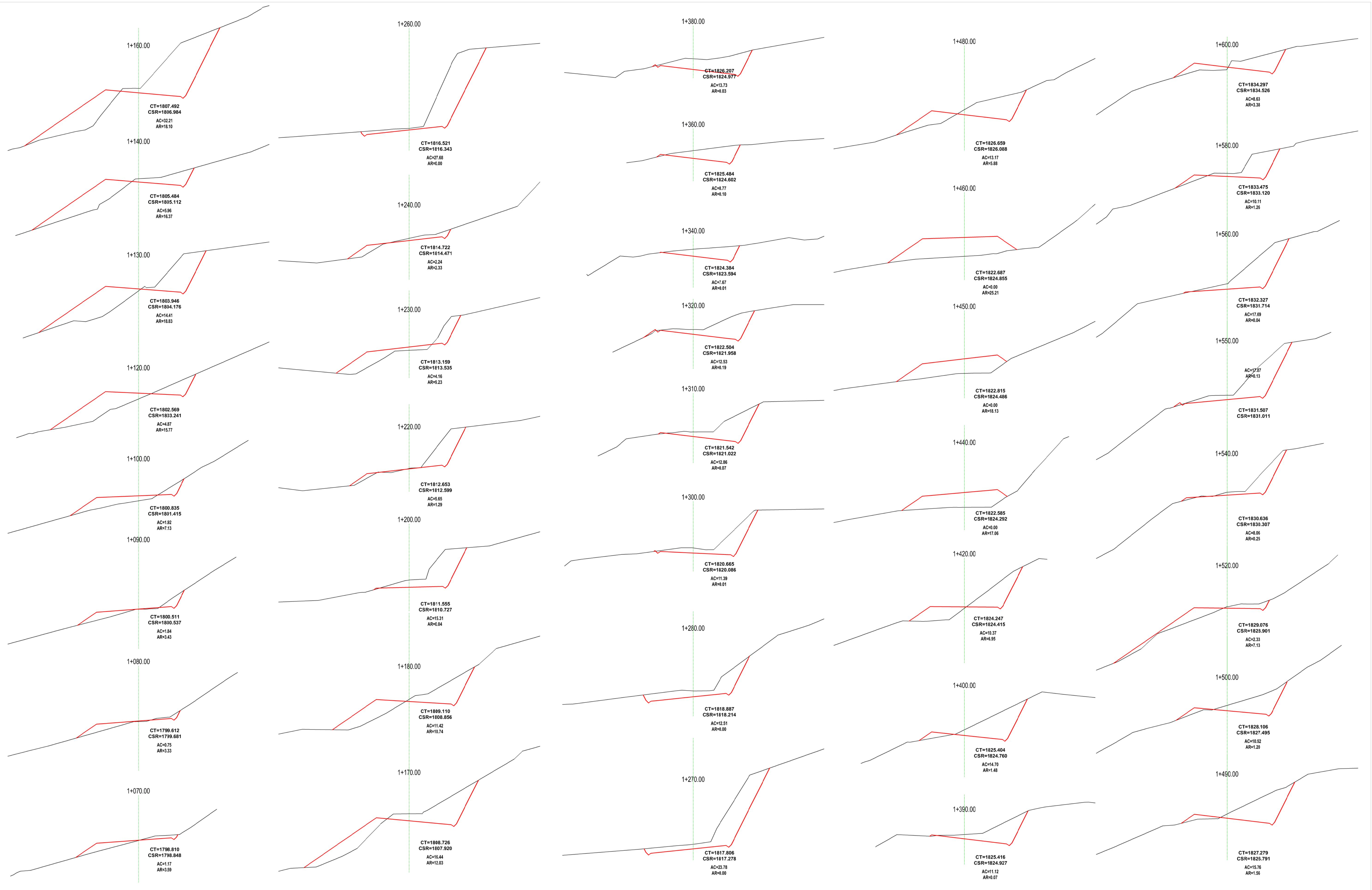
REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: 1/200

FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG.0+550 - 1+060

LÁMINA N°:
SE-02



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA: 1/200
FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG. 1+070 - 1+600

LÁMINA N°:
SE-03



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing. Javier Ramírez Muñoz

REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: 1/200

FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG. 1+620 - 2+000

LÁMINA N°:
SE-04



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: 1/200

FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG.2+010 - 2+640

LÁMINA N°:
SE-05



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

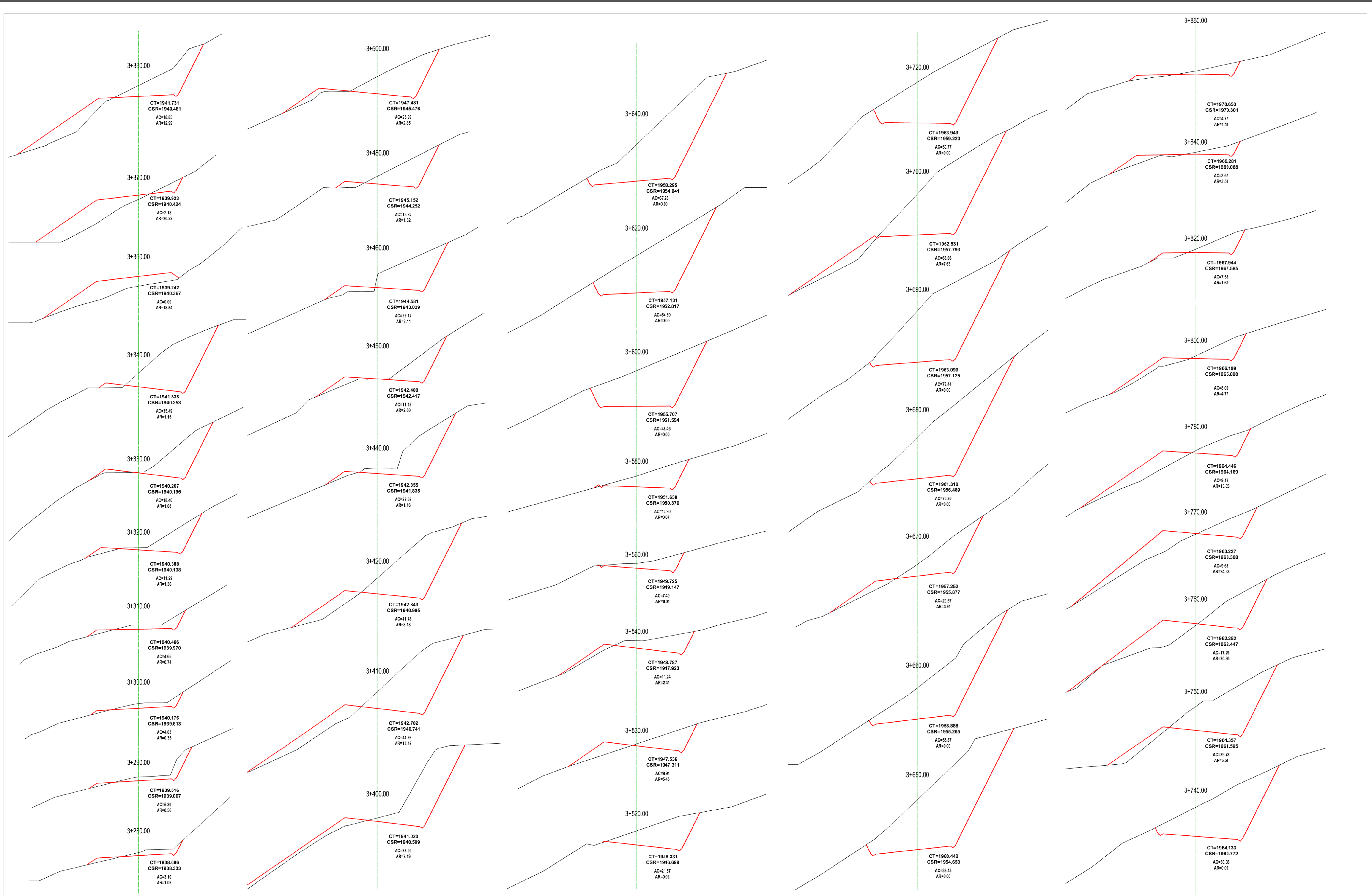
REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: 1/200

FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG. 2+650 - 3+260

LÁMINA N°:
SE-06



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing. Javier Ramírez Muñoz

REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: 1/200

FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG. 3+280 - 3+860

LÁMINA N°:
SE-07



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

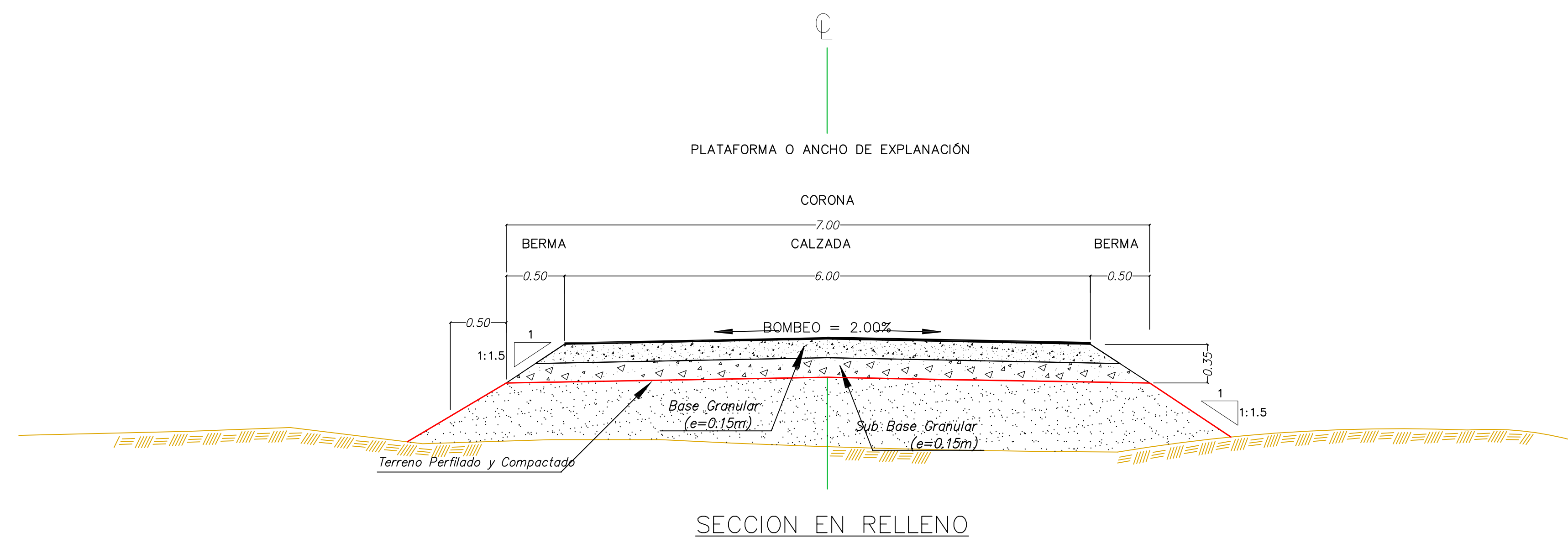
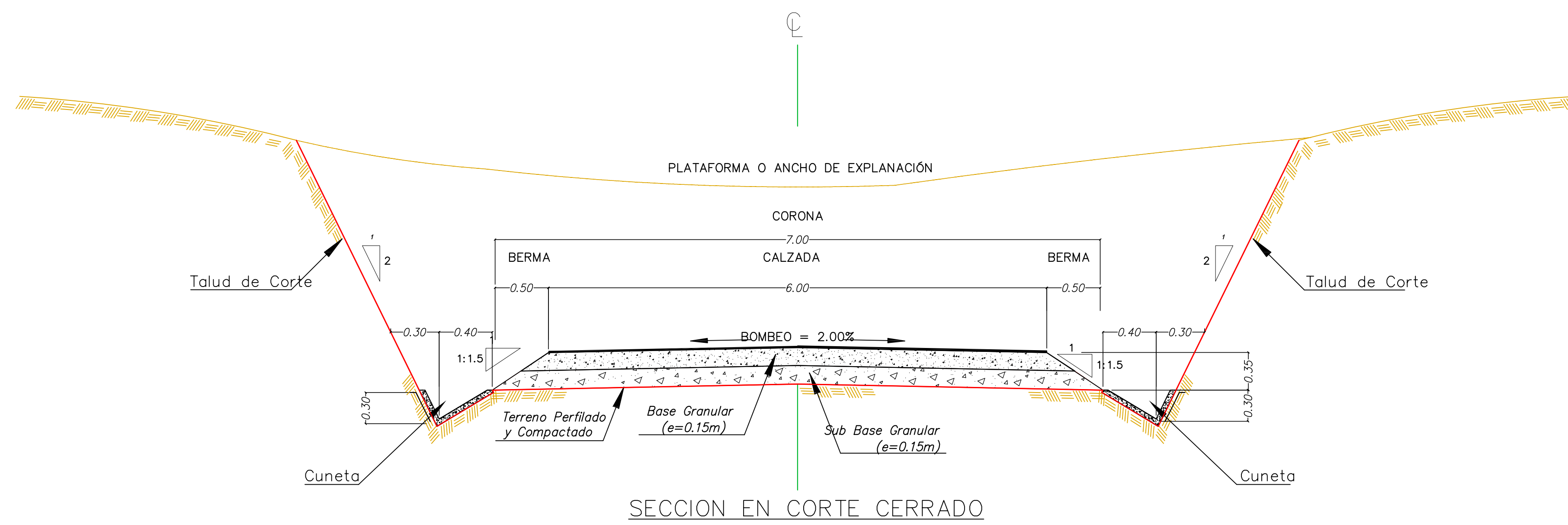
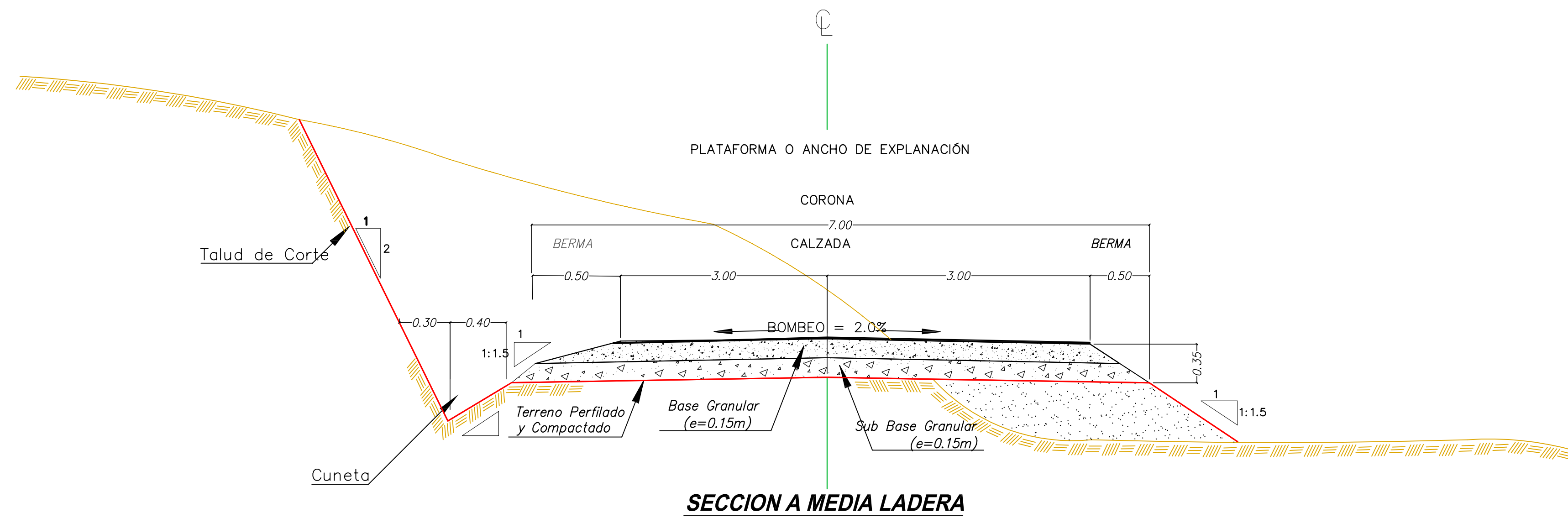
REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: 1/200

FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TRANSVERSALES
PROG.3+880 - 4+303

LÁMINA N°:
SE-08



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERIA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

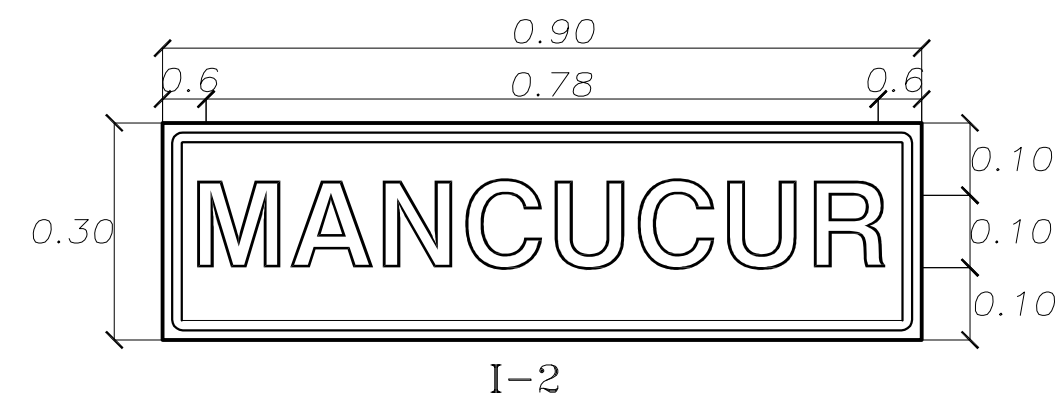
REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	

ESCALA: INDICADA
FECHA: DICIEMBRE 2019

SECCIONES TIPICAS

LÁMINA N°:
ST-01

SEÑALES REGLAMENTARIAS					
N°	PROG.	DESCRIPCION	SIMB.	SENTI.	LADO
01	0+000	V. MAX 30 KPH	R1	IDA	D
02	1+900	V. MAX 30 KPH	R1	IDA	D
03	4+140	V. MAX 30 KPH	R1	VUELTA	D
04	1+720	V. MAX 30 KPH	R1	VUELTA	D
05	2+200	NO ADELANTAR	R2	R2	R2
06	3+380	NO ADELANTAR	R2	R2	R2



SEÑALES INFORMATIVAS

ESC. S/E

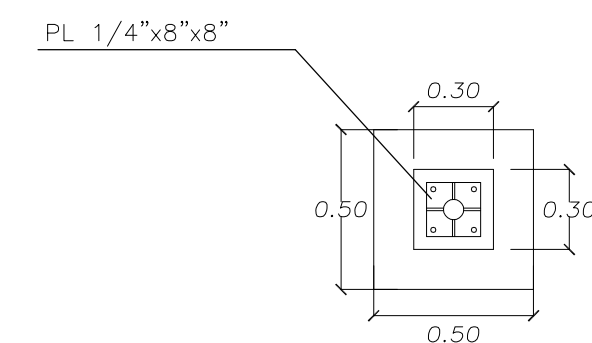
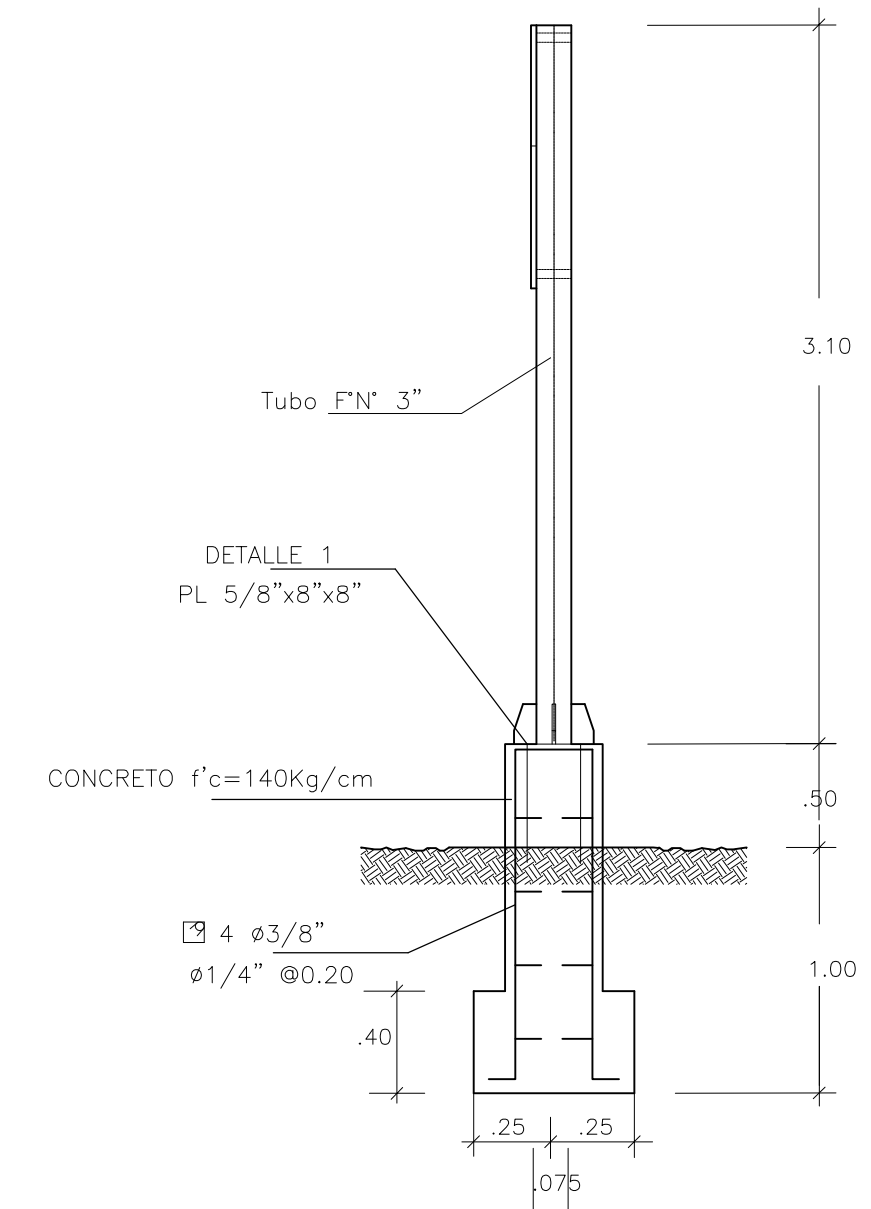
SEÑALES INFORMATIVAS		
N°	PROG.	DESCRIPCION
01	0+000	TACARPO
02	4+303	MANCUCUR



R-1 VELOCIDAD MAXIMA

SEÑALES REGLAMENTARIAS

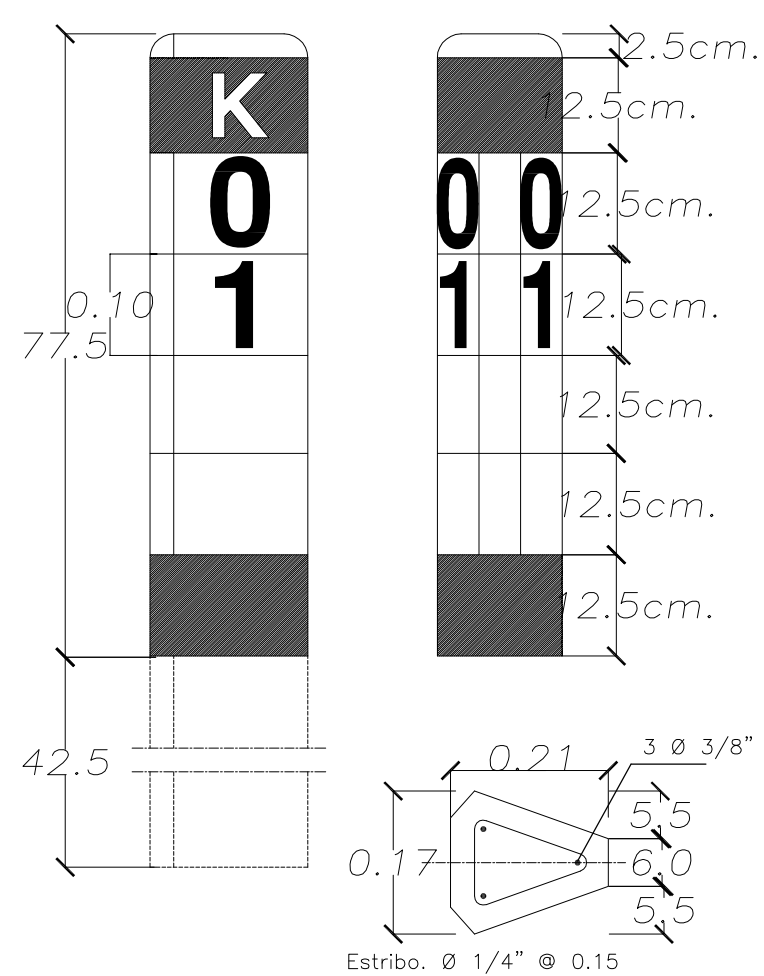
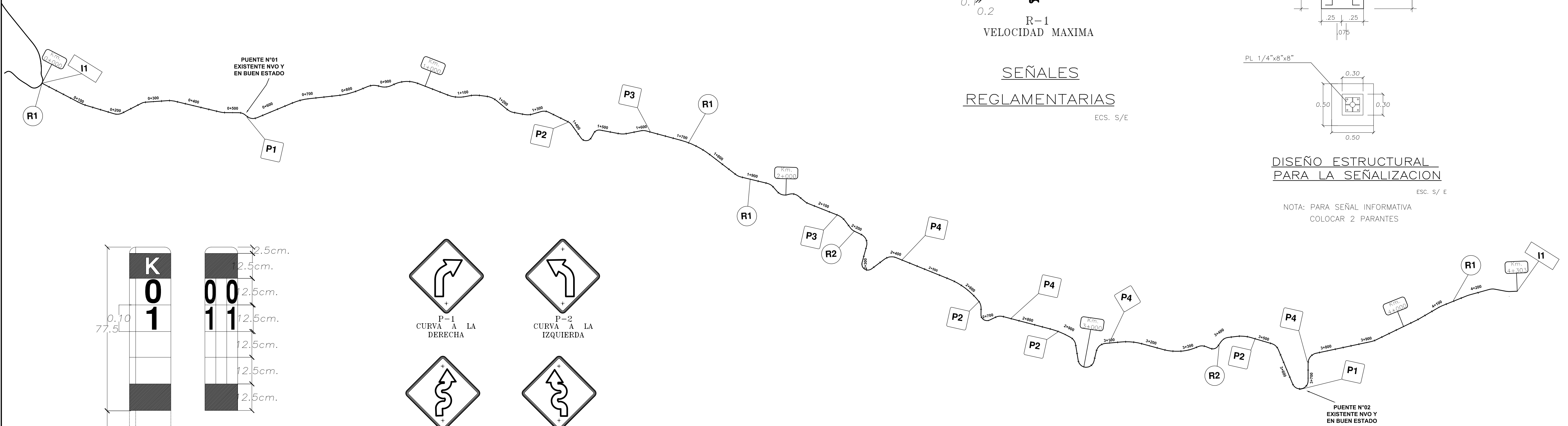
ESC. S/E



DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA SEÑALIZACION

ESC. S/ E

NOTA: PARA SEÑAL INFORMATIVA COLOCAR 2 PARANTES

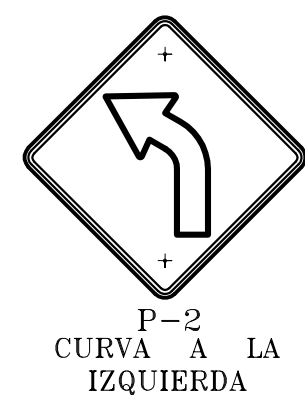


HITO KILOMETRICO

ESC. S/E



P-1 CURVA A LA DERECHA



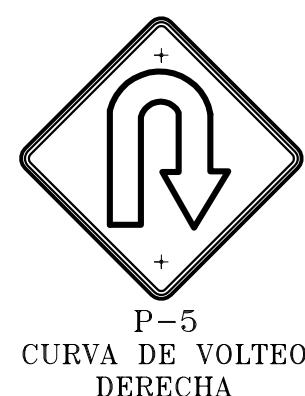
P-2 CURVA A LA IZQUIERDA



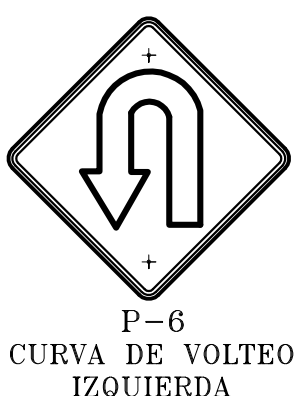
P-3 CURVA SUCESIVAS A LA DERECHA



P-4 CURVA SUCESIVAS A LA IZQUIERDA



P-5 CURVA DE VOLTEO DERECHA



P-6 CURVA DE VOLTEO IZQUIERDA

SEÑALES PREVENTIVAS

ESC. S/E

SEÑALES PREVENTIVAS			
N°	PROG.	DESCRIPCION	SIMB.
01	0+525	PUEBLO	P1
02	1+380	CURVA DERECHA	P2
03	1+620	C. SUCESIVAS DER.	P3
04	2+140	C. SUCESIVAS DER.	P3
05	2+420	CURVA IZQUIERDA	P4
06	2+640	CURVA DERECHA	P2
07	2+760	CURVA IZQUIERDA	P4
08	2+880	CURVA DERECHA	P2
09	3+100	CURVA IZQUIERDA	P4
10	3+480	CURVA DERECHA	P2
11	3+660	PUEBLO	P1
12	3+740	CURVA IZQUIERDA	P4

ESPECIFICACIONES HITO KILOMETRICO

CONCRETO:	175 Kg/cm ² .
ARMADURA:	ACERO DE REFUERZO #3 ESTRIBOS DE ALAMBRE N° 8 A 0.15 LONG. 1.20m.
INSCRIPCION:	EN BAJO RELIEVE DE 12mm. DE PROFUNDIDAD. LOS POSTES SERAN PINTADOS DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO AL DISEÑO CON TRES MANOS DE PINTURA ESMALTE.
CIMENTACION:	0.50x0.50 EN CONCRETO CICLOPEO.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERÍA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramírez Muñoz

REVISIONES	
N°	FECHA

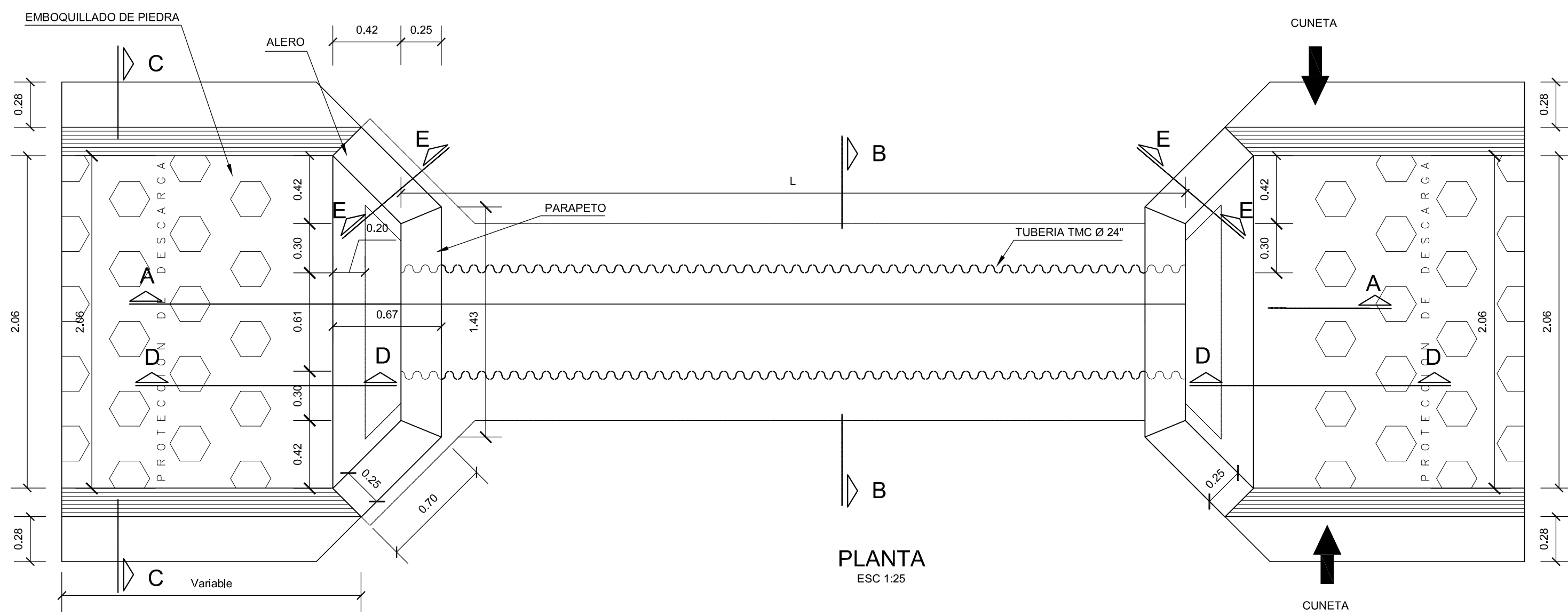
DESCRIPCION

ESCALA: INDICADA

FECHA: DICIEMBRE 2019

PLANO DE SEÑALIZACION

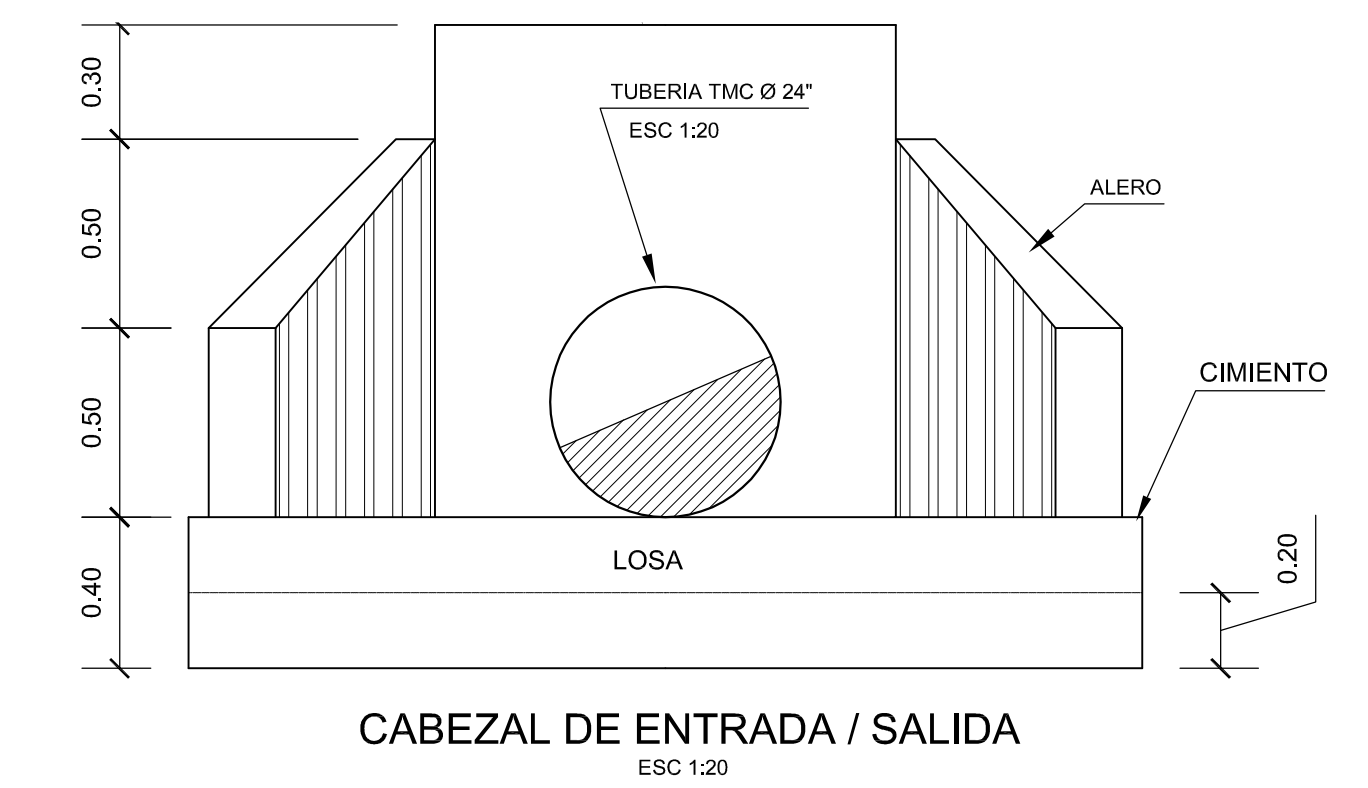
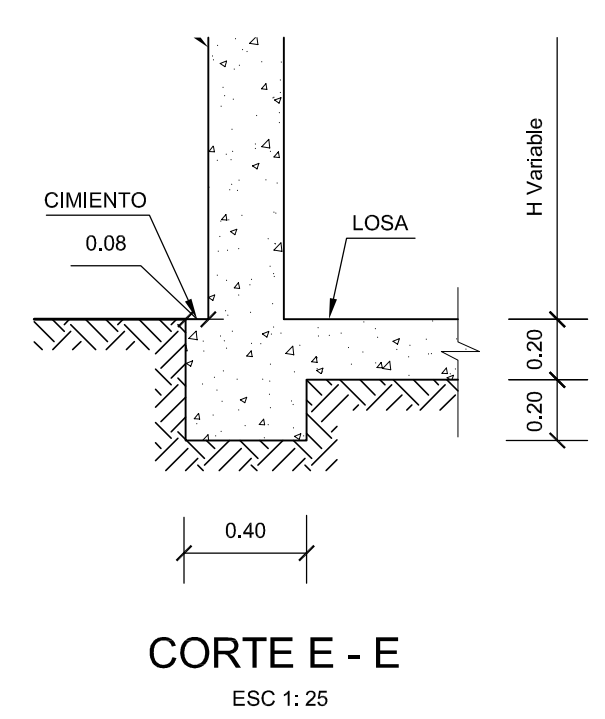
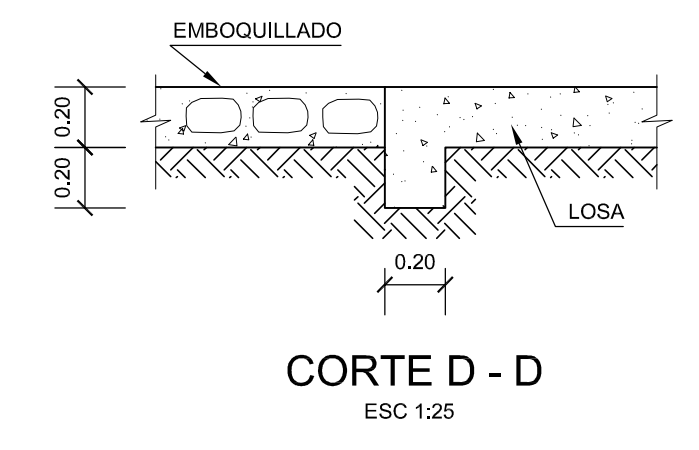
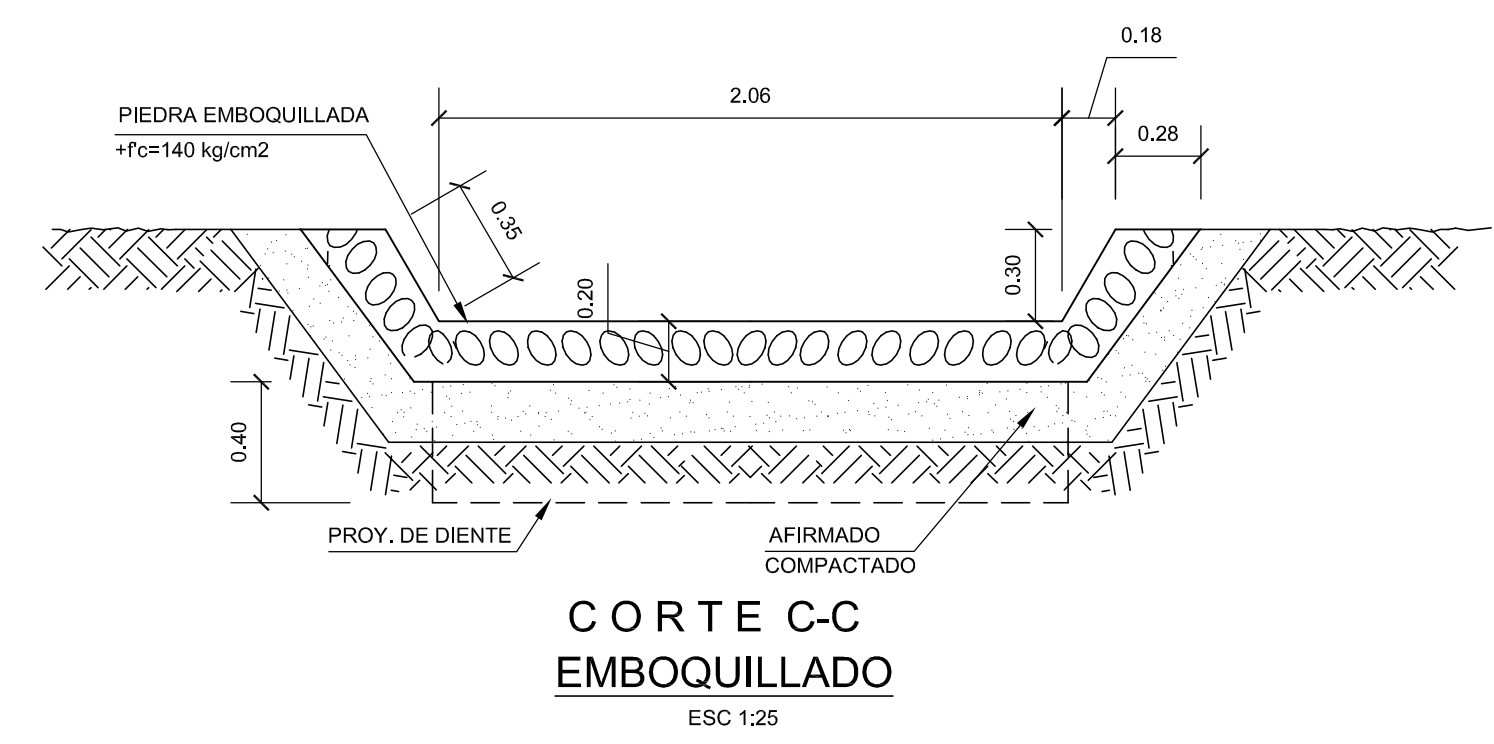
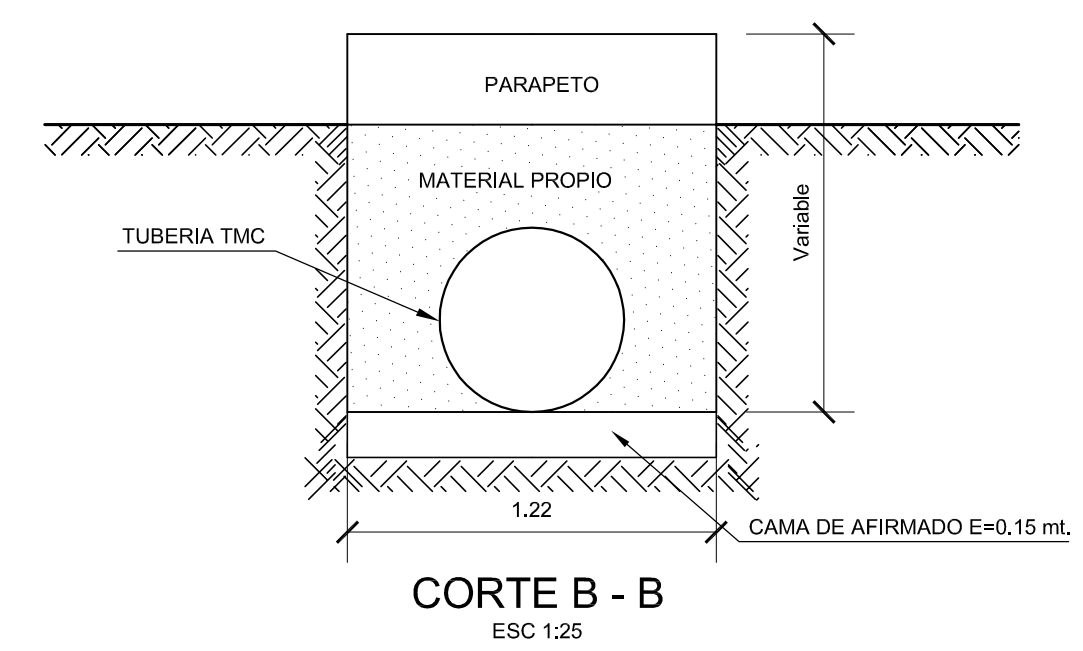
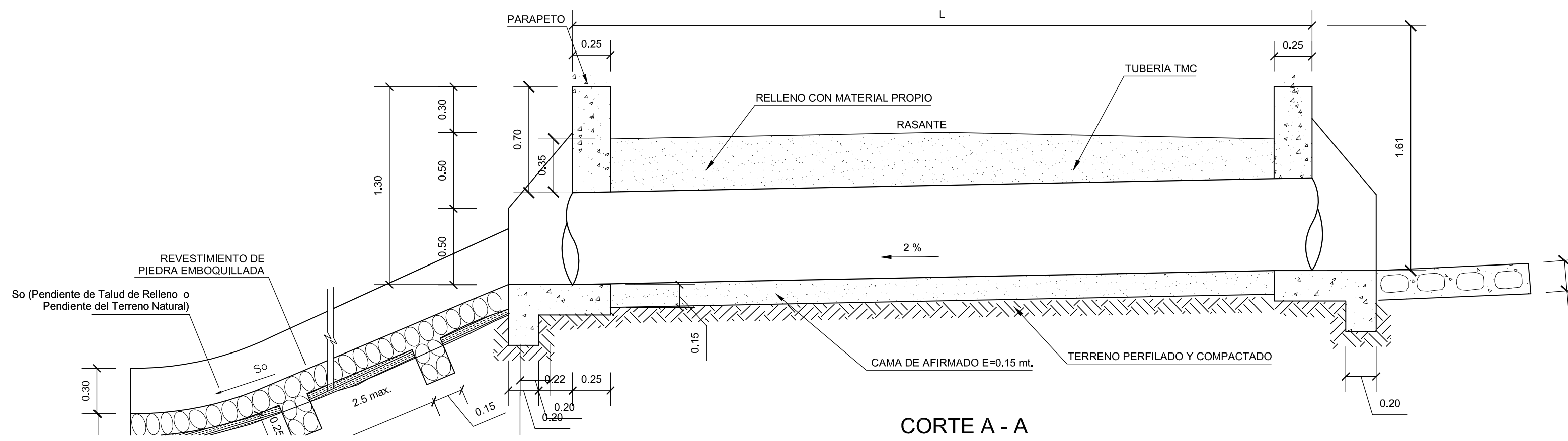
LÁMINA N°:
SÑ-01



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- ALCANTARILLA TIPO TMC;
- D = Indicado en el cuadro.
- CABEZALES Y PARAPETOS;
- Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$.
- EMBOQUILLADO;
- La piedra a utilizar será seleccionada de río o de cerro
- El concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.
- El emboquillado se construirá con la longitud indicada en el plano de secciones OA.

PROGRESIVA	LONGITUD (L) (m)	SECCIÓN (D) m	Pulg.	ALERO (m)		TIPO CABEZAL	
				A	Q		
0+010	6.20	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
0+243	6.20	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
0+750	6.40	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
0+900	5.50	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
1+040	6.10	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
1+225	7.50	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
1+440	7.80	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
1+550	5.50	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
1+845	6.30	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
1+975	7.20	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
2+042	7.00	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
2+277	7.90	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
2+644	7.70	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
2+926	7.80	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
3+273	6.80	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
3+870	6.80	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta
3+959	6.20	0.60	24"	0.70	0.40	Aleta	Aleta



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TACARPO - MANCUCUR DEL DISTRITO DE SONDOR PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

BACHILLER EN INGENIERIA:
HUAMAN TORRES Eberth Gustavo

ASESOR:
Ing°. Javier Ramirez Muñoz

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA: 1/5000
FECHA: DICIEMBRE 2019

ALCANTARILLA TCM Ø 24"
PLANTA, CORTES, DETALLES

LÁMINA N°:
AL-01