

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE VIA
LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA CON CARPETA DE LA ZONA, "LAJA",
SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019.

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

JORGE LUIS ABANTO BURGOS

ASESOR:

ING.MARIN CUBAS GUIDO ROBERT

TRUJILLO - PERU
2020

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tes
desarrollada por el (la) Bachiller **Nombres y Apellidos**, denominada:

**ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE VIA LOCAL
PASAMBARA-CHORPAMBA CON CARPETA DE LA ZONA, “LAJA”,
SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019.**

Ing. Nombres y Apellidos
ASESOR

Ing. Nombres y Apellidos
JURADO
PRESIDENTE

Ing. Nombres y Apellidos
JURADO

Ing. Nombres y Apellidos
JURADO

DEDICATORIA.

Esta tesis se la dedico a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las advertencias sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres y hermano por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO.

A nuestros padres por recibir de ellos siempre el apoyo incondicional para culminar nuestros estudios superiores.

A la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de Universidad Privada de Trujillo por haber hecho posible la culminación de nuestra carrera profesional.

A los docentes por brindarnos su conocimiento durante todo el transcurso de nuestra formación profesional.

Al Ing. Guido Robert Marín Cubas por la enseñanza y motivación para la realización de esta investigación.

Al Ing. Enrique Durand Bazán quien con mucha tolerancia en todo momento estuvo con la predisposición para apoyarnos en las inquietudes académicas en la realización de nuestra tesis.

Así mismo debemos agradecer al Señor Alcalde del distrito de Quiruvilca por el constante apoyo en la información brindada en el área de estudio.

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla N°01: Ancho del derecho de Vía para CVBT.....	25
Tabla N°2. Valor Referencial para Taludes de Corte (relación H:V)	35
Tabla N°3. Taludes referenciales en zonas de relleno	37
Tabla N°4. Calitas y cantidad de muestra a extraer	43
Tabla N° 5. Operacionalización de variables	48
Tabla N° 6. Ubicación de Calicatas	50
Tabla N°7. Análisis Granulométrico de las muestras de suelo	52
Tabla N°7. Estudio de Tráfico	54
Tabla N°4. Datos de Diseño.....	64

FIGURAS

Figura N° 01. Visibilidad de adelantamiento	28
Figura N° 02. Sección Transversal de Carretera	33
Figura N° 03. Sección Transversal Típica en Tangente	35
Figura N° 04. Tratamiento de tipo de taludes	36
Figura N° 05. Alabeo de Taludes en transiciones de Corte y Relleno	36
Figura N°06. Instrumento. Gráfico de Barras	40
Figura N°07. Granulometría.....	52
Figura N°09. Límites de Atterberg Fuente: Propia	53

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en las localidades de Pasambara y Chorpamba, ubicadas en el distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco - La Libertad, con la coordinación y permiso de la Municipalidad de Quiruvilca y de los pobladores de las localidades ya mencionadas. En esta investigación se realizó el Estudio Definitivo del Proyecto de Mejoramiento de la Vía Local Pasamabara - Chorpampa con carpeta de rodadura a base de material granular propio de la zona, “laja”; y para alcanzar realizar dicho objetivo, se viajó a la zona de estudio, donde se tomó los datos y muestras necesarias para la realización del proyecto, a través de levantamiento topográfico de la zona, ubicación de estructuras de drenaje transversales y excavación de calicatas para la extracción de muestras de suelos, con el fin de mejorar las condiciones de transitabilidad que permita facilitar el intercambio comercial de productos agrícolas e igualmente facilite el acceso a mejores servicios de salud y educación. Como fundamento teórico base de esta investigación se tomó al Manual de Diseño Geométrico DG-2014 y al Manual de Carreteras - Suelos y Pavimentos; además, esta investigación fue del tipo No Experimental, de diseño Transversal – Descriptiva, con la Observación y Guía de Observación como técnica e instrumento de recolección de datos, y la estadística descriptiva junto con los gráficos de barras como método e instrumento de análisis de datos, respectivamente. Se obtuvo como resultado principal la longitud final de la carretera, la cual fue de 4616.33 m, con pendientes de alineamiento vertical que oscilan entre 1 y 13 %, a excepción de una, la cual es de 17.89%. Y se concluyó que los espesores de las capas del pavimento eran de 20 cm de overside, 15 cm de sub-base y 20 cm de base.

Palabras clave: Estudio definitivo, proyecto de mejoramiento y vía local.

ABSTRACT.

This research was carried out in the towns of Pasambara and Chorpamba, located in the district of Quiruvilca, Province of Santiago de Chuco - La Libertad, with the coordination and permission of the Municipality of Quiruvilca and the inhabitants of the aforementioned localities. In this investigation the Final Study of the improvement Project of the Pasamabara - Chorpampa Local Road was carried out with a rolling folder based on granular material typical of the area, "laja"; and to achieve this objective, it was traveled to the study area, where the necessary data and samples were taken for the realization of the project, through topographic survey of the area, location of transverse drainage structures and excavation of calicatas for the extraction of soil samples, in order to improve the conditions of passability that facilitates the commercial exchange of agricultural products and also facilitates access to better health and education services. The theoretical basis of this research was taken from the Geometric Design Manual DG-2014 and the Road Manual - Soils and Pavements; In addition, this investigation was of the Non-Experimental type, of Transversal - Descriptive design, with the Observation and Observation Guide as a technique and instrument of data collection, and the descriptive statistics together with the bar graphs as a method and instrument of data analysis respectively. The main result was the final length of the road, which was 4616.33 m, with vertical alignment slopes ranging between 1 and 13%, with the exception of one, which is 17.89%. And it was concluded that the thicknesses of the pavement layers were 20 cm overside, 15 cm sub-base and 20 cm base.

Keywords: Final study, improvement project and local road.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad problemática.

Es sabido que el desarrollo económico y social de los pueblos, se encuentran en función en gran parte de las redes viales porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas” y por ello se requiere y justifica plenamente construir las y mantenerlas en un buen estado, a fin de cumplir con los servicios que de ella demanda la población. (Rodríguez, 2016).

La red de carreteras de la India con una extensión de más de 4,1 millones de kilómetros (según datos de 2012), se ubica como la tercera más grande del mundo. Su red de carreteras se ha convertido en la infraestructura de transporte clave, ya que asume el 80% del tráfico total de pasajeros del país, así como el 65% del tráfico de mercancías. La red de carreteras de la India cuenta con más de 79.000 kilómetros de carreteras nacionales y autopistas, más de 1,5 millones de kilómetros de carreteras estatales y aproximadamente 2,5 millones de kilómetros de carreteras secundarias y comarcales. Las carreteras nacionales representan poco menos del 2% de toda la red vial, pero soportan aproximadamente el 40% del total del tráfico por carretera del país. (Rodríguez, 2016)

La red de carreteras de los Estados Unidos supera los 6,58 millones de kilómetros de longitud total, siendo por tanto la red de carreteras más larga y más grande del mundo. Concretamente, se compone de aproximadamente 4,3 millones de kilómetros de carreteras pavimentadas, incluyendo 76.334 kilómetros de autopistas y 2,28 millones de kilómetros de carreteras sin pavimentar. Actualmente su red incluye muchas de las carreteras más largas

del planeta y varios récords mundiales. La extensa red de carreteras del país está compuesta por tres categorías; autopistas interestatales (Interstates), carreteras numeradas (US Routes) y carreteras estatales. La Interestatal 90 (I-90), que conecta Seattle, Washington, Boston y Massachusetts, abarca más de 4.990 kilómetros, siendo la autopista más larga del país. Sin embargo, es la Ruta 20 (U.S. Route 20) con sus 5.415 kilómetros de longitud, la que ostenta el título de ser la carretera más extensa de los Estados Unidos. (Rodríguez, 2016)

La red de carreteras de Brasil es la cuarta más grande del mundo con una longitud total de aproximadamente 1,6 millones de kilómetros. Las carreteras operadas bajo la jurisdicción federal cubren 74.000 kilómetros, mientras que las carreteras de jurisdicción municipal y estatal cubren 1,2 millones de km y 242.000 km respectivamente. La mayoría de las carreteras brasileñas no están pavimentadas y las que si lo están constituyen sólo el 13% del total de la red vial. Concretamente, el país cuenta con 12 carreteras federales y 19 estatales, teniendo en cuenta que el 83% de las carreteras federales y el 50% de las carreteras estatales se encuentran pavimentadas, mientras que la mayor parte de las carreteras municipales están sin pavimentar. La BR-101, que se extiende por 4.800 kilómetros, es la carretera federal más larga del país conectando 12 capitales de los estados brasileños, mientras que la BR-116, una importante carretera federal que recorre de norte a sur el país, se sitúa como la segunda de mayor extensión de Brasil con 4.385 kilómetros. (Rodríguez, 2016)

Las redes viales a nivel de todo el Perú en la actualidad consta, con 40% pavimentadas y un 60% no pavimentadas. En los últimos años ha aumentado

considerablemente la cantidad de kilómetros asfaltados. El porcentaje de vías en buen estado ha incrementado en un 137% y en mal estado disminuyó en un 26%. (Boza , 2016)

En el caso de La Libertad, actualmente la red vial se ha visto afectada considerablemente, debido al impacto ambiental por las épocas de lluvia, otros departamentos afectados por las inclemencias de la naturaleza son, Lima, Piura y Chiclayo, las cuales también resultaron inaccesibles por vehículos y transeúntes, ocasionando la paralización y decadencia de la economía en el País.

El camino que une las localidades de Pasambara y Chorpampa, viene siendo la vía más usada para el acceso. Al no estar estructuralmente diseñada trae como consecuencia la inversión un mayor tiempo para llegar de un lugar a otro, deterioro del vehículo que transita, y en épocas de lluvia lo hace inaccesible, aislando las localidades una de otra, dificultando el transporte de productos y personas. Chorpampa, perteneciente a la Comunidad de San Agustín de Chuquique se encuentra en la progresiva Km 0+000 de la carretera en estudio. Este centro poblado se encuentra localizado sobre los 3170 msnm en la unidad geomorfológica denominada valles encañonados, con pendientes moderadas- altas, bastante vegetación y topografía accidentada. El clima es templado a frío, con precipitaciones abundantes entre los meses de Diciembre a Abril. La población de 205 habitantes pertenecientes a la localidad de Pasambara; se dedican mayormente a la agricultura, combinado con la ganadería de tipo doméstico. La agricultura se desarrolla con la tecnología tradicional (uso de semillas propias, principalmente variedades nativas, uso del estiércol como abono, etc.) en régimen de secano, tratando de adecuar el

ciclo productivo a las épocas de lluvia. Sus rendimientos de los cultivos se encuentran por debajo de los promedios alcanzados en nivel del departamento. La producción se orienta fundamentalmente al autoconsumo, participando en el mercado con la venta de sus excedentes. Las viviendas son de material rústico, de paredes de adobes asentado con barro, con techo de calamina y teja andina. El camino de herradura existente entre el tramo de Pasambara y Chorpamba tiene una longitud de 4.00 Km. el cual se encuentra en regular estado de conservación con un ancho de 1.20 a 2.50m aperturado sobre material conglomerado y roca suelta teniendo pendientes del orden del 5 al 18% hasta llegar a Chorpamba. Además, Chorpamba tiene una población aproximada de 242 habitantes que se desarrolla sobre los 2919 msnm y su principal actividad es la agricultura. Entre Pasambara y Chorpamba tienen un área considerable de terreno de cultivo (Superficie de 460 ha), que actualmente se encuentra sembrado a través de sistemas de riego tradicionales teniendo una sobreproducción por falta de demanda al no tener un acceso vial para sacar su productos a otros mercados.

Las instituciones o entidades que controlan los proyectos de infraestructura de carreteras son: OSITRAN, PROVIAS, MTC, entre otros referenciados.

(Rodríguez, 2016) Encontró que la difícil y variada geografía del Perú es la primera condición que se presenta para el desarrollo del transporte en este país, sea de tipo terrestre, aéreo, marítimo o fluvial. A pesar de ello, la infraestructura nacional (aun déficit) cuenta con las características suficientes como para tener integrado a la mayor parte del territorio con un nivel de eficiencia que va mejorando cada año gracias al esfuerzo del Estado y de la inversión privada. En algunos casos esa infraestructura alcanza niveles de

desarrollo comparables a la que cuentan países del primer mundo. La Población de los Caseríos Iscuchaca y Nuevo Porvenir, cuenta con un camino a nivel de terreno natural que no cuenta con las medidas mínimas para ser usado por el tránsito vehicular, este camino se encuentra en mal estado debido a las continuas precipitaciones Pluviales que caen en la zona y al no existir obras de drenaje, como cunetas, produciendo esto deterioro en sus vehículos; les genera demoras para su traslado e incrementa los costos en sus intercambios agrícolas con otras zonas, por lo que es para ellos uno de los principales problemas que impide su desarrollo, por lo cual esta tesis plantea la mejora del camino diseñándolo de acuerdo a los parámetros establecidos en el Manual de Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, con una superficie de rodadura de afirmado que tiene una sección transversal de 4.00 m, además de la ejecución de obras de drenaje como son las cunetas. Con esta tesis se pretende lograr un eficiente nivel de transitabilidad que permita facilitar el intercambio comercial de productos agrícolas, forestales y así facilitar el acceso a mejores servicios de salud, educación, etc.; si se llega a realizar los objetivos de este proyecto se mejorará las condiciones de vida de la población de toda la zona de influencia.

(Arbaiza, 2014) Encontró que el proyecto que realizó tiene una longitud de 4+05 .905 km, la cual cuenta con obras de arte como: 16 Badén y 02 Alcantarillas, con la finalidad de satisfacer adecuadamente un flujo normal de tránsito vehicular proyectado. En general, este trabajo consiste en el aporte del conocimiento profesional para la elaboración del proyecto. Diseño de Trocha Yamobamba - Nogal. Referente al tema de estudio y especialmente

de la zona indicada para el proyecto de tesis, no hemos encontrado información, por lo que será de mucha utilidad la materialización del indicado proyecto dado que permitirá tomar decisiones muy importantes en el momento de la construcción de las obras que se plantearán.

(Rivera, 2011) Encontró que la construcción de vías óptimas tiene gran importancia en cualquier situación geográfica, porque facilitan el traslado de los habitantes de las poblaciones cercanas y de ser estos agricultores proporcionan el traslado de sus productos a las diversas ciudades; de esta manera se garantiza el desarrollo socioeconómico del sector, además de ofrecer un mejor acceso a las necesidades básicas.

El desarrollo socioeconómico de una comunidad, localidad, ciudad, provincia, etc. Viene influenciado por las conexiones y comunicación que hay entre ellos, el intercambio de producción, materia prima, cultura y el acceso a las necesidades básicas, hace posible el mejoramiento en la calidad de vida de las familias que son la base de cada sociedad.

La Sub Gerencia De Estudios Definitivos del Gobierno Regional La Libertad, realizo el estudio definitivo para la elaboración del Expediente Técnico de la obra a ejecutar denominada “Construcción de la Vía Local para acceder a la Carretera La Costanera Empalme Km. 10+000 al Tablazo de Huanchaco”; la población del Distrito de Huanchaco ubicados en el eje de la Carretera que comunica al Distrito de Santiago de Cao con la ciudad de Trujillo, al existir la problemática del tránsito vehicular de carga pesada por sus calles solicitaron a través de sus autoridades de turno al Gobierno Regional La Libertad, la pronta solución a estos problemas el mismo que se recrudece en épocas de verano (Diciembre – Abril), debido al incremento de tránsito y

visitantes a este balneario importante del país. está comprendida dentro del Plan Operativo de Infraestructura Vial para el año 2011 por parte del Gobierno Regional La Libertad, con el fin de dar mejor accesibilidad a los pobladores asentados en el eje del camino en estudio. Es sabido que el desarrollo económico y social de los pueblos, se encuentran en función en gran parte de las redes viales y por ello se requiere y justifica plenamente construirlas y mantenerlas en un buen estado, a fin de cumplir cabalmente con los servicios que de ella demanda la población. Tiene como punto de inicio en la Progresiva 10+000 de la Carretera La Costanera (Santiago de Cao – Trujillo), conocido como Sector El Silencio, se ha generado una bifurcación hacia el lado izquierdo, lugar donde se inicia la Carretera en estudio y como punto final en el Sector El Tablazo, es decir este nuevo tramo a construir, será la prolongación de la carretera La Costanera, la misma que actualmente atraviesa la zona de protección ecológica de los humedales de huanchaco, con la construcción se retirara y/o eliminara la presencia de la vía en la zona de protección ecológica.

La Empresa Consultora WLLO CLASS, por encargo del Gobierno Regional de La libertad, elaboro el expediente técnico integral de la obra denominada MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SIMBAL - LA CUESTA - PARANDAY - SAN IGNACIO - SINSICAP - COLLAMBAY – SIMBAL; los pobladores de la zona de influencia del proyecto, usuarios, comerciantes, productores rurales, transportistas y empresas mineras que utilizan la vía para su interconexión entre los cuatro distritos y la ciudad de Trujillo, muestran su preocupación frente a esta situación a los Gobiernos Locales y el Gobierno

Regional, por ser una vía departamental, para que se atienda el mejoramiento de la carretera a fin de poder contar con una vía con características óptimas de transitabilidad. De acuerdo a los talleres participativos en los que se recogió la opinión de los beneficiarios en relación a la situación de la carretera existente, plantearon sus intereses y propuestas para la solución de la problemática, determinando la priorización por las municipalidades de Simbal, Paranday, Sinsicap y La Cuesta. Atendiendo las necesidades de la población las municipalidades han tomado la iniciativa de solicitar al Gobierno Regional La Libertad realizar los estudios de pre inversión y ejecución. Así mismo han suscripción de Actas de compromiso de Operación y Mantenimiento que permitirían la sostenibilidad del proyecto mediante acciones de conservación de la vía, posteriores a su construcción.

La Asociación Civil Fondo Social Alto Chicama, ejecuto en conjunto con la Municipalidad Distrital de Quiruvilca la obra denominada MEJORAMIENTO DE CAMINO VECINAL YANIVILCA PARTE ALTA, DISTRITO DE QUIRUVILCA - PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, la cual era la petición de sus pobladores para implementar el desarrollo de la zona, potenciando el desarrollo agrícola, ganadero y comercio en general, antes de la ejecución contaban con un camino a nivel de terreno natural, una trocha abierta, que deterioraba sus vehículos, les genera demoras para su traslado e incrementa los costos para sus intercambios agrícolas con otras zonas, por lo que es para ellos uno de los principales problemas de su entorno y que de mejorarlo, velaran por su conservación. Este proyecto se localiza en su inicio en el desvío de la

carretera que va a Quiruvilca y Santiago de Chuco, el camino en estudio del caserío de Yanivilca comprende el mejoramiento de 01+922.30 km a nivel de afirmado con una rasante (plataforma) de ancho de 4.00 m más cuenta de 60x90 cm, incluyendo también la construcción de obras de drenaje superficial y sub drenaje. Como la construcción de 01 Badén de L=10 mts. Así también el tratamiento para las denominadas zonas críticas.

Consortio san Benito, por encargo de la Municipalidad Distrital de San Benito, la ejecución de la obra MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL CASERIO DE LA HUACA-DISTRITO DE SAN BENITO-CONTUMAZA-CAJAMARCA, este proyecto comprende el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el caserío de la huaca, el mismo que se logrará con la construcción de pavimento rígido y veredas de concreto con una resistencia de $f'c=175 \text{ kg/m}^2$ y $f'c= 140 \text{ kg/m}^2$, así como cunetas laterales revestidas con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ para evacuación de aguas pluviales producto de las precipitaciones propias de la zona, los trabajos finalizaron con la respectiva señalización vehicular y peatonal.

Las localidades y las diferentes comunidades campesinas que integran los poblados de Pasambara y Chorpamba, actualmente presentan problemas a nivel económico que se ve reflejado en su bajo nivel de desarrollo de las actividades agrícolas, debido a la dificultad que presentan para acceder a los mercados locales y regionales. El progreso queda aislado sin propiciar la integración y desarrollo en todos sus aspectos con los distritos de su entorno. Los habitantes de los poblados de Pasambara y Chorpamba actualmente trasladan su producción con dificultad y en pocas cantidades debido a que no

cuenta con una buena vía de comunicación, siendo ésta un camino de herradura que se encuentra en mal estado desde hace bastantes años y que ha sido construido sin tener en cuenta las consideraciones técnicas. Los proyectos de educación, de salud y de fines sociales son limitados debido a que se emplea demasiado presupuesto para ejecutar las obras debido al acarreo de material y de logística necesaria; y en otros casos los proyectos resultan siendo inviables. Al no contar con la infraestructura vial, ocasiona que el poblador rural, en su gran mayoría dedicado a labores agropecuarias, tenga grandes dificultades para el traslado de sus productos, con tiempos prolongados, y elevado costo, colocando al agricultor en una situación desventajosa, ya que los precios de sus productos no compensan el incremento de los costos, lo que ocasiona un bajo nivel de vida de los pobladores. El problema central identificado es “POBLADORES DE LAS COMUNIDADES DE PASAMBARA Y CHOROPAMBA, ACCEDEN A UN INADECUADO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD”. Actualmente cuentan con un camino de herradura con fuertes pendientes y que se encuentra deteriorado, con inadecuadas características técnicas debido a que el ancho de calzada es reducido, deficientes mecanismos de disipación de escorrentías, deslizamientos y desbordes de quebrada. Estas condiciones hacen que el traslado se torne más dificultoso y solo se pueda utilizar la fuerza de animales de carga o en su defecto la fuerza humana, medios de transporte que no presentan condiciones óptimas para trasladar grandes volúmenes de producción ni tampoco para preservar la calidad de la producción, cosa que los agricultores no pueden mejorar debido a su condición económica.

Las causas directas del problema es que la infraestructura no apta para transitabilidad vehicular y las causas indirectas camino de herradura deteriorado, inadecuadas características técnicas del camino de herradura, deficientes mecanismos de disipación de escorrentías, impactos de deslizamientos y de desbordes de quebradas.

El objetivo del estudio preliminar es fijar la línea poligonal que servirá de base para el estudio definitivo, mediante un adecuado reconocimiento de la zona en estudio, comprende: la reunión de información de las características topografías de la zona, ubicación de los puntos inicial, final y de paso obligado, ubicación de las obras de arte, etc. Datos que servirán para la elección de la ruta que reúna las mejores condiciones técnicas y económicas que exige todo proyecto. El distrito de Quiruvilca es uno de los distritos de la provincia de Santiago de Chuco y del departamento de La Libertad, se encuentra en una zona que sierra y tiene como principal actividad económica la agricultura. Dada la situación de pobreza y aislamiento, sus pobladores y autoridades han venido reclamando una infraestructura vial que les permita integrarse a otros pueblos de la provincia, sacar sus productos agrícolas a mercados más desarrollados y mejorar su situación económica. En tal sentido, el proyecto vial materia del presente estudio permitirá mejorar el circuito para la integración vial y el desarrollo socioeconómico del distrito de Quiruvilca a la provincia de Santiago de Chuco y al departamento de La Libertad.

El no realizar este proyecto trae como consecuencias pérdidas y mermas de mercancías perecibles, elevación de costos de estas mismas mercancías, originando pérdidas de producción, así mismo un elevado costo en el transporte de personas, bajo acceso a los servicios básicos, y entre estas

consecuencias originarían disminución del ingreso familiar, bajos niveles de educación y salud, debido a la inaccesibilidad de servicios básicos. Y en resumen disminución del nivel socioeconómico entre las localidades de Pasambara y Chorpampa.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el estudio definitivo del proyecto del mejoramiento de la vía local que une las localidades de Pasambara-Chorpampa con carpeta de rodadura a base de material granular propio de la zona, “Laja”, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco-La Libertad?

1.3. Justificación.

Este proyecto de investigación permite proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente, cómodo y seguro para soportar un tráfico previsto en un periodo de tiempo dado, busca mejorar las condiciones de transitabilidad que permita facilitar el intercambio comercial de productos agrícolas e igualmente facilite el acceso a mejores servicios de salud, educación, etc; así como también por que busca mejorar las condiciones de vida de la población de toda la zona de influencia, en tiempo, transportes, alimentos, mejor dicho busca mejorar la calidad de vida.

Toda comunicación vial es base para el desarrollo de todo país, en el turismo, transporte, la agropecuaria y la industria, este estudio es base para la posible construcción de una vía la cual beneficiara a dos localidades de manera directa, mejorando su servicio de transitabilidad, la cual trae consigo una mejora en su calidad de vida.

Es necesario un estudio definitivo para la correcta ejecución del mejoramiento de construcción, la existencia de esta vía local garantizara el crecimiento y progreso de estas localidades, logrando así la disminución del costo para el transporte de sus mercancías y de las personas, disminución de pérdidas de producción debido a la merma de sus productos al no poder ser transportados, mayor nivel de educación y salud, ya que es limitado producto del bajo acceso a los servicios básicos, en general una mejor calidad de vida. Este proyecto permite proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente, cómodo y seguro para soportar un tráfico previsto en un periodo de tiempo dado, con el fin de mejorar las condiciones de transitabilidad que permita facilitar el intercambio comercial de productos agrícolas e igualmente facilite el acceso a mejores servicios de salud, educación, etc. Este proyecto se justifica académicamente porque permite proporcionar nuevos antecedentes de proyectos viales ligados a esa zona de la región, actualiza la información con respecto a estudios y métodos de diseño. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Realizar el estudio definitivo del proyecto de mejoramiento de la Vía Local Pasamabara-Chorpampa con carpeta de rodadura a base de material granular propio de la zona, “Laja”.

1.3.2. Objetivos Específicos.

O.E. 1 Realizar los estudios básicos de ingeniería: Topografía, Mecánica de Suelos, Estudio Hidrológico y Estudio de Tráfico.

O.E.2 Realizar el Diseño Geométrico de la vía en planta y en perfil, de acuerdo a la normatividad vigente del MTC.

O.E.3 Determinar los espesores de las capas del Pavimento que soportara la vía.

1.4. Antecedentes.

1.4.1. (Rodriguez , 2016), en su tesis titulada “Estudio definitivo del proyecto de mejoramiento de la transitabilidad de la via local que empalma con la carretera la costanera hasta el sector el tablazo - distrito huanchaco - provincia Trujillo - La Libertad”

Se realizó el estudio preliminar para fijar la línea poligonal que servirá de base para el estudio definitivo, mediante un adecuado reconocimiento de la zona en estudio, comprende: la reunión de información de las características topografías de la zona, ubicación de los puntos inicial, final y de paso obligado, ubicación de las obras de arte, datos que sirvieron para la elección de la ruta que reúne las mejores condiciones técnicas y económicas que exige todo proyecto. Este diseño consta de un nuevo pavimento con una capa de mejoramiento de Sub Rasante de 0.60 m, desde la progresiva 0+000 hasta 1+340; Sub Base de 0.20 m., desde la progresiva 0+000 hasta 2+782.62; El caudal máximo es de 0.108 m³/s; se usó la fórmula de Manning para determinar los diámetros de las alcantarillas. Se tendrán 6 alcantarillas de 48” en las progresivas 0+560.00, 1+200.00, 1+911.94, 2+124.54, 2+266.53, 2+306.43 y 1 alcantarilla de 60” en la progresiva 2+490.00. La ejecución de este estudio permitirá mejorar las condiciones de

Transitabilidad en el ámbito del proyecto, favoreciendo a las actividades productivas, comerciales, turísticas especialmente de los pueblos de Huanchaco y el Distrito de Santiago de Cao.

1.4.2. (Caballero , 2015) en su tesis titulada “Diseño del camino Izcuchaca - nuevo porvenir, obras de arte e impacto ambiental, en el distrito de mariscal Benavides – provincia Rodríguez de Mendoza”

Se realizó trabajo de campo, realizando calicatas a lo largo de la vía, se recogieron muestras de suelo de cada calicata a una altura de 1.5 m, y se hizo el levantamiento topográfico de todo el área por el cual ira el camino, Se van a realizar ensayos del suelo, materiales, precipitaciones para luego ser procesados por los diversos métodos de la ingeniería, utilizando la mecánica de suelos, la mecánica de fluidos, topografía, y transportes; haciendo uso de laboratorios y de esta manera poder realizar un próspero proyecto. Con la topografía y criterios de diseño geométrico se ha realizado el Diseño de la Trocha carrozable Tramo Izcuchaca – Nuevo Porvenir progresiva 0 + 000 hasta la progresiva 2 + 830.00, El diseño de la base y sub base se realizó teniendo en un EALS de 1.20E06 y un CBR de 26% (Hasta 1 km), 18.20 % (De 1 a 2 km) y 16% (De 2 a 2.83 km), se ingresa al software AASTHO 1993, obteniendo los siguientes espesores: Superficie de rodadura 0.00 cm Base 16.00 cm Sub Base 30.00 cm. Permitirá aplicar procedimientos y metodologías para realizar el diseño de la carretera vecinal, muros de contención diseño de puente, socialmente permitirá una solución para

unir las localidades beneficiándose los pobladores cuando este proyecto se pueda financiar y construir.

1.4.3. (Vallejo, 2014) en su tesis titulada “Diseño de pavimentación de los sectores iv, v y vi – a del distrito del milagro – provincia de Trujillo, departamento de La Libertad”

Se realizó la mejora de la accesibilidad en la comunicación terrestre a dichos distritos, utilizando normas del MTC (Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” -DG – 2013 y Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito), el trabajo se inicia con el acopio de la información existente y reconocimiento de la zona, para luego realizar el levantamiento topográfico con Estación Total y el estudio de tráfico $IMD= 412.11$ para el Diseño de Pavimento. Luego de su evaluación se vio la necesidad de mejorar las características geométricas de la vía convirtiéndola en unas VÍAS LOCALES. Una vez definida la sub rasante y la geología de la zona, se realizaron 4 calicatas, para realizar sus respectivos estudios y considerar el tipo de suelo por el que atraviesa las vías de dicha zona, como resultado las dimensiones del pavimento y el diseño geométrico de la vía, también incluye además, la adecuada señalización de las vías, el análisis de costos y presupuesto, programación de la obra, especificaciones técnicas, planos. Se determinó un diseño de una capa de base granular de 15cm y una carpeta asfáltica de 5cm, haciendo un espesor total de 20cm. Vista la necesidad de proteger nuestro medio ambiente, se

realizó el estudio de impacto ambiental con la finalidad de minimizar los impactos negativos que puede causar la ejecución del proyecto.

1.4.4. (Lozano, 2015) en su tesis titulada “ Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase i de la vía acceso al barrio ciudadela del Café-Vía la Badea”

Presentó y comparó los resultados obtenidos por la evaluación de las diversas metodologías empleadas para el diseño de la estructura de pavimento requerido según la solicitud de tránsito del sector, y definir cuál es la estructura más favorable a emplear según el análisis exhaustivo de las diferentes metodologías y condiciones existentes y proyectadas en la vía nueva, se realizó el levantamiento topográfico, un estudio de tráfico con IMDA= 4000, un estudio hidrológico por la presencia de un río., un estudio de mecánica de suelos para determinar el tipo de terreno existente en todo el tramo de la vía, como resultado se determinó que el tráfico en el sector representa un 30% del TPD normal, del estudio de mecánica de suelos, arrojó un tipo de terreno duro, sin asentamientos y esponjamiento, el estudio hidrológico determinó colocación de 7 alcantarillas y un puente como obra de arte. Se determinó un espesor de 23 centímetros de carpeta asfáltica. Este estudio permitirá tener alcances acerca de la factibilidad del proyecto, teniendo como parámetros de diseño prioritarios, el factor económico, y la eficiencia tanto como la eficacia del mismo.

1.4.5. (Meza, 2014) En su tesis titulada “Diseño del camino Etza - nuevo amanecer, obras de arte y diseño, en el distrito Yuin – provincia Yanise”

Se realizó el trabajo de campo, realizando calicatas a lo largo de la vía; se recogieron muestras de suelo de cada calicata a una altura de 1.5 m, y se hizo el levantamiento topográfico de toda el área por el cual irá el camino; realizándose ensayos de las muestras de suelo extraídas haciendo uso de laboratorios. Con la topografía y criterios de diseño geométrico se ha realizado el Diseño de la Trocha carrozable Tramo Izcuchaca– Nuevo Porvenir progresiva 0 + 000 hasta la progresiva 2 + 830.00, El diseño de la base y sub base se realizó teniendo en un EALS de 1.20E06 y un CBR de 26% (Hasta 1 km), 18.20 % (De 1 a 2 km) y 16% (De 2 a 2.83 km), se ingresa al software AASTHO 1993, obteniendo los siguientes espesores: Superficie de rodadura 0.00 cm Base 16.00 cm Sub Base 30.00 cm. Permitirá aplicar procedimientos y metodologías para realizar el diseño de la carretera vecinal, muros de contención diseño de puente.

1.4.6. (Vargas, 2015) en su tesis titulada “Análisis comparativo del costo de construcción del proyecto vial chalán la ceiba (sucre), para diferentes trazados, según su funcionalidad y velocidad de diseño”

Se analizó si los factores como la velocidad de diseño (ancho de calzada, bermas, radios mínimos, pendientes máximas y mínimas, peraltes, etc.), pueden influir como dato de partida para solicitar recursos y comparar la variable costo entre estas y si construir la vía a

cierta velocidad de diseño cambiara significativamente la relación costo beneficio, analizada a tres velocidades, se escoge esta carretera por ser un corredor que tiene características topográficas montañosos y ondulados que permiten demarcar fácilmente el cambio entre velocidades bajas y altas. Del análisis se concluye que la relación de costo para el proyecto a 40 Km/h respecto a 60Km/h es de 55%, este valor se reduce considerablemente si se estructura el proyecto con variación de la velocidad VTR iniciando en 40Km/h hasta el K6+150 donde los trazados convergen a un mismo alineamiento y aumentando en 20Km/h la velocidad VTR, generando beneficios como seguridad vial al usuario y disminución de tiempo en trayectos. Este proyecto servirá como documento de apoyo para tramitar recursos y viabilidad del proyecto.

1.5. Bases Teóricas.

1.5.1. CARRETERA

A. Definición

Es una infraestructura de transporte especialmente acondicionada dentro de toda una faja de terreno denominada derecho de vía, con el propósito de permitir la circulación de vehículo de manera continua en el espacio y en el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad. En el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el propósito de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible

con el medio ambiente. Una vía será funcional de acuerdo a su tipo, características geométricas y volúmenes de tránsito, de tal manera que ofrezca una adecuada movilidad a través de una suficiente velocidad de operación. La geometría de la vía tendrá como premisa básica la de ser segura, a través de un diseño simple y uniforme. (Rodríguez, 2016)

B. Clasificación de las Carreteras según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2014

1. Según su Función

1.1. Carreteras Nacionales

Son aquellas a cargo del Instituto Nacional de Vías.

1.2. Carreteras Departamentales

Son aquellas de propiedad de los departamentos. Forman la red secundaria de carreteras.

1.3. Carreteras Vecinales

Son aquellas vías a cargo del Fondo Nacional de Caminos Vecinales. Forman la red terciaria de carreteras.

2. Según su Orografía

La pendiente longitudinal y transversal del terreno son las inclinaciones naturales del terreno, medidas en el sentido longitudinal y transversal del eje de la vía. La línea de máxima pendiente sobre el terreno natural, es la inclinación máxima del terreno natural en cualquier dirección.

2.1.Carreteras en terreno plano

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad de los vehículos livianos.

2.2.Carreteras en terreno ondulado

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de la de los vehículos livianos, sin ocasionar que aquellos operen a velocidades sostenidas en pendiente por un intervalo de tiempo largo.

2.3.Carreteras en terreno accidentado

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a circular a velocidad sostenida en pendiente a lo largo de distancias considerables o durante intervalos frecuentes.

2.4.Carreteras en terreno muy accidentado

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en pendiente que aquellas que operan en terreno montañoso, para distancias significativas o a intervalos muy frecuentes.

3. Según su Demanda

3.1.Autopistas de Primera Clase

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6.000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador

central mínimo de 6,00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

3.2. Autopistas de Segunda Clase

Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

3.3. Carreteras de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

3.4. Carreteras de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

3.5. Carreteras de Tercera Clase

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente. Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

3.6. Trochas Carrozables

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados

plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

C. Tipo de Obra por ejecutarse

El manual es de aplicación para el diseño de proyectos de carreteras no pavimentadas de tierra y afirmada. Para obras que configuran la siguiente clasificación de trabajos.

1. Mantenimiento rutinario

Conjunto de actividades que se realiza en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de limpieza, bacheo, perfilado, roce, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud.

2. Rehabilitación

Ejecución de las obras necesarias para devolver a la vía, cuando menos, sus características originales, teniendo en cuenta su nuevo período de servicio.

3. Mejoramiento

Ejecución de las obras necesarias para elevar el estándar de la vía, mediante actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y la transformación de una carretera de tierra a una carretera afirmada.

4. Nueva Construcción

Ejecución de obras de una vía nueva con características geométricas acorde a las normas de diseño y construcción vigentes.

D. Derecho de Vía o Faja de dominio

1. Naturaleza de Derecho de Vía

El Derecho de Vía es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

Dentro del ámbito del Derecho de Vía, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente.

2. Dimensionamiento del ancho mínimo del derecho de vía para carreteras de bajo volumen de tránsito

El ancho mínimo debe considerar la clasificación funcional de la carretera, en concordancia con las especificaciones establecidas por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001 del MTC del Perú. Que fijan las siguientes dimensiones:

Descripción	Ancho mínimo absoluto
Carreteras de la Red Vial Nacional	15 m
Carreteras de la Red Vial Departamentales o Regional	15 m
Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural	15 m

Tabla N°01: Ancho del derecho de Vía para CVBT

La faja de dominio dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, se extenderá como mínimo, para carreteras de bajo volumen de tránsito un (1.00) metro, más allá del borde de los cortes, del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de drenaje que eventualmente se construyan. La distancia mínima absoluta entre pie de taludes o de obras de contención y un elemento exterior será de 2.00 m. La mínima deseable será de 5.00 m.

3. Faja de propiedad restringida

A cada lado del Derecho de Vía habrá una faja de propiedad restringida. La restricción impide ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad o la visibilidad y que dificulten ensanches futuros de la carretera, La normal DG-2001, fija esta zona restringida para carreteras de 3ra. Clase en diez (10) metros a cada lado del Derecho de Vía. De modo similar para las carreteras de bajo volumen de tránsito el ancho de la zona restringida será de 10 m.

4. Distancia de Visibilidad

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia delante de la carretera que es visible al conductor del vehículo. En diseño, se consideran tres distancias: la de visibilidad suficiente para detener el vehículo; la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaja a velocidad inferior en el mismo sentido; y la distancia requerida para cruzar o ingresar a una carretera de mayor importancia.

5. Visibilidad de Parada

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria.

Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura de 0.60 m y que los ojos del conductor se ubican a 1.10 m por encima de la rasante de la carretera.

6. Visibilidad de Adelantamiento

Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible para facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a velocidad 15 km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Para efecto de la determinación de la distancia de visibilidad de adelantamiento, se considera que la altura del vehículo que viaja en sentido contrario es de 1.10 m y que la del ojo del conductor del vehículo que realiza la maniobra de adelantamiento es 1.10 m.



**Figura 01. Visibilidad de adelantamiento Fuente: Diseño Geométrico,
Romero Rodríguez**

7. Alineamiento horizontal

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El alineamiento carretero se hará tan directo como sea conveniente adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección. El trazado en planta de un tramo carretero está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición.

En general, el relieve del terreno es el elemento del control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. La velocidad directriz, a su vez, controla la distancia de visibilidad. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2014)

7.1. Curvas horizontales

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinado.

7.2. Curvas de transición

Todo vehículo automotor sigue un recorrido de transición al entrar o salir de una curva horizontal. El cambio de dirección y la consecuente ganancia o pérdida de las fuerzas laterales no pueden tener efecto instantáneamente.

7.3. Curvas Compuestas

En general, se evitará el empleo de curvas compuestas, tratando de reemplazarlas por una sola curva. En casos excepcionales podrán usarse curvas compuestas o curvas policéntricas de tres centros. En tal caso, el radio de una no será mayor que 1.5 veces el radio de la otra.

7.4.Peralte de la carretera

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas.

7.5.Sobre ancho de la calzada en curvas circulares

La calzada aumenta su ancho en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes. En las curvas, el vehículo de diseño ocupa un mayor ancho que en los tramos rectos. Asimismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril.

8. Alineamiento Vertical

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante, la misma que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales dichas rectas son tangentes.

Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten conformar una transición entre pendientes de distinta magnitud,

eliminando el quiebre brusco de la rasante. El diseño de estas curvas asegurará distancias de visibilidad adecuadas.

El sistema de cotas del proyecto se referirá en lo posible al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia del estudio con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2014)

8.1. Curvas Verticales

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

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2014)

8.2. Pendiente

En los tramos en corte, se evitará preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.50%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan

ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%.

En tramos carreteros con altitudes superiores a los 3,000 msnm, los valores máximos del cuadro para terreno montañoso o terreno escarpados se reducirán en 1 %.

Los límites máximos de pendiente se establecerán teniendo en cuenta la seguridad de la circulación de los vehículos más pesados en las condiciones más desfavorables de la superficie de rodadura.

En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectará, más o menos, cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%. Se determinará la frecuencia y ventajas y los menores incrementos del costo de construcción.

En general, cuando en la construcción de carreteras se emplee pendientes mayores a 10%, el tramo con esta pendiente no debe exceder a 180 m. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2014)

9. Sección Transversal

9.1. Calzada

En el diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico $IMDA < 50$, la calzada podrá estar dimensionada para un solo carril. En los demás casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

9.2. Bermas

A cada lado de la calzada, se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50 m. Este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluyendo señales y guardavías. Cuando se coloque guardavías se construirá un sobre ancho de mín, 0.50 m.

En los tramos en tangentes las bermas tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma.

La berma situada en el lado inferior del peralte seguirá la inclinación de este cuando su valor sea superior a 4%. En caso contrario, la inclinación de la berma será igual al 4%.

9.3. Ancho de la plataforma

El ancho de la plataforma a rasante terminada resulta de la suma del ancho en calzada y del ancho de las bermas.

La plataforma a nivel de la subrasante tendrá un ancho necesario para recibir sobre ella la capa o capas integrantes del afirmado y la cuneta de drenaje.

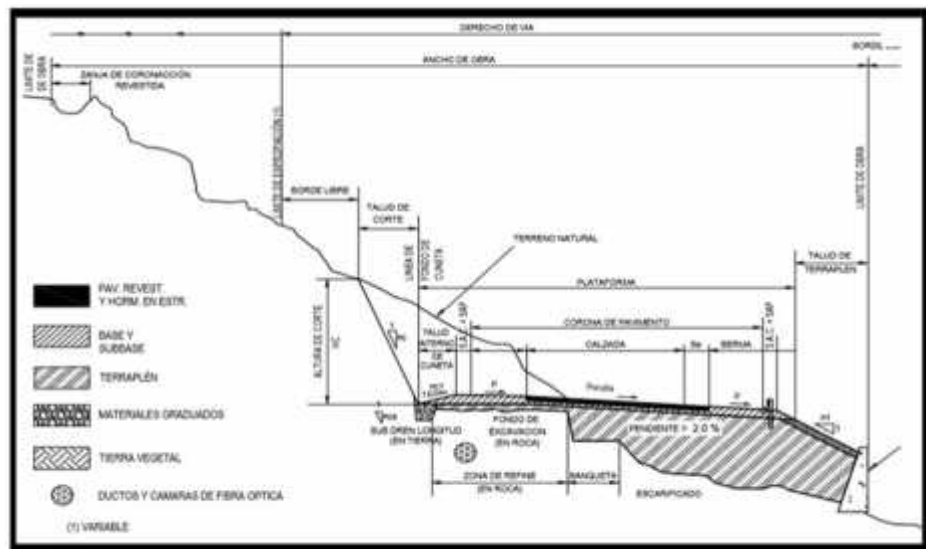


Figura 02. Sección Transversal de Carretera Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2014

9.4.Plazoletas

En carreteras de un solo carril con dos sentidos de tránsito, se construirán ensanches en la plataforma, cada 500 m como mínimo para que puedan cruzarse los vehículos opuestos o adelantarse aquellos del mismo sentido.

La ubicación de las plazoletas se fijará de preferencia en los puntos que combinen mejor la visibilidad a lo largo de la carretera con la facilidad de ensanchar la plataforma.

9.5.Dimensiones en los pasos inferiores

La altura libre deseable sobre la carretera será de por lo menos 5.00 m. En los túneles, la altura libre será menor de 5.50.

9.6.Taludes

Los taludes para las secciones en corte y relleno variarán de acuerdo a la estabilidad de los terrenos en que están practicados.

Las alturas admisibles del talud y su inclinación se determinarán en el posible, por medio de ensayo y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes.

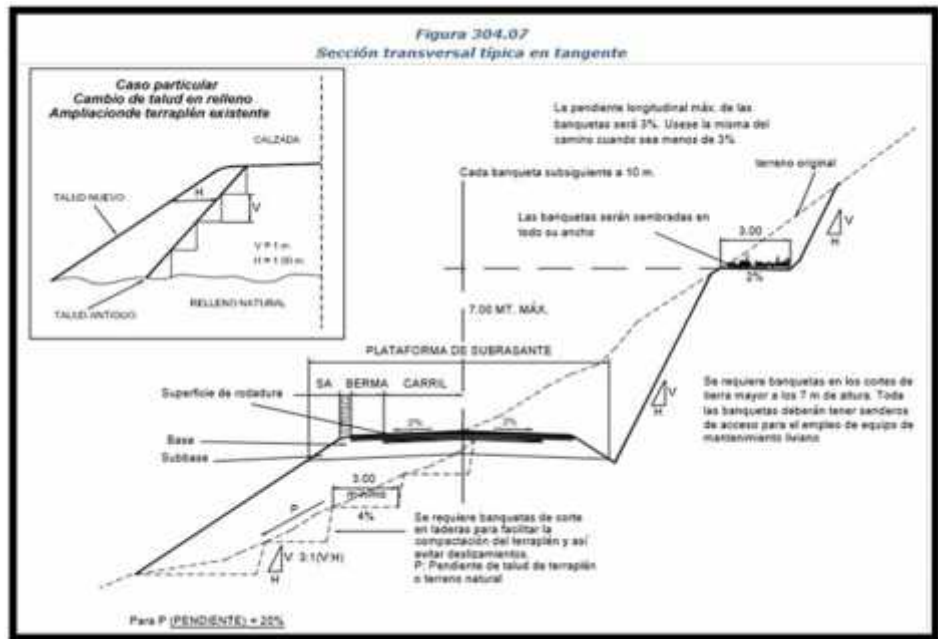


Figura 03. Sección Transversal Típica en Tangente Fuente:
Manual de Diseño Geométrico 2014

Tabla 304.10
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 < 5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 -1:3	1:1	2:1
5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
>10 m	1:8	1:2	*	*	*

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

Tabla N°2. Valor Referencial para Taludes de Corte (relación H:V) Fuente:
Manual de Diseño Geométrico 2014

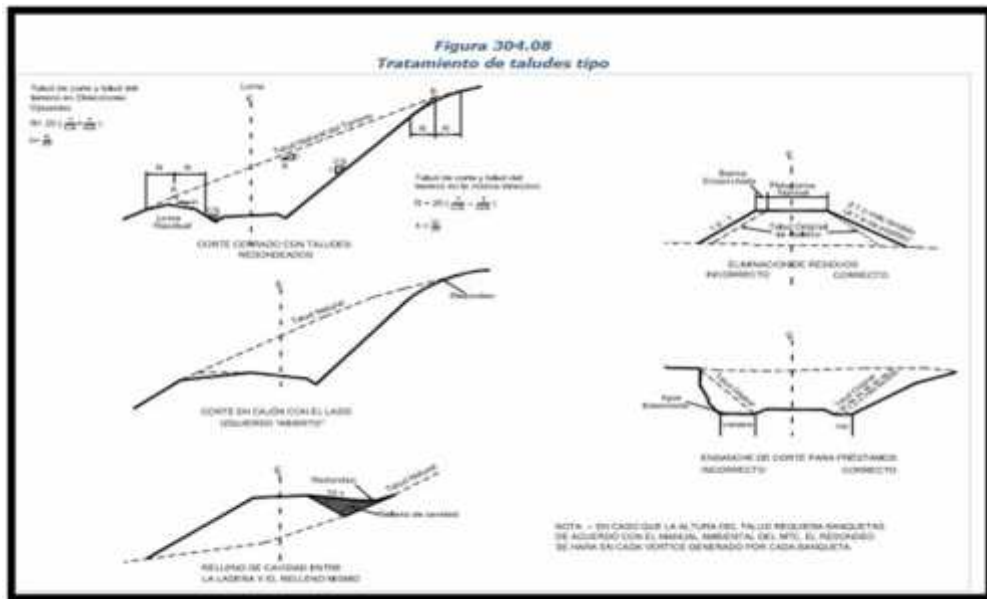


Figura 04. Tratamiento de tipo de taludes Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2014

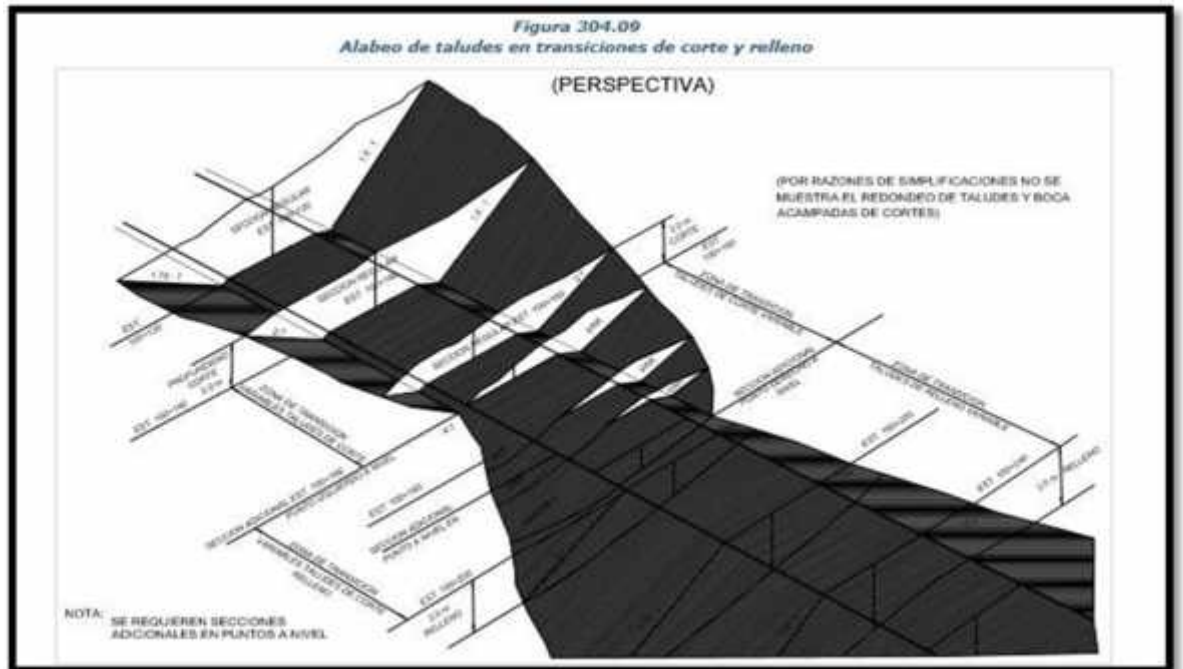


Figura 05. Alabeo de Taludes en transiciones de Corte y Relleno Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2014

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado. En la Tabla N° 3 se muestra taludes referenciales.

*Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)*

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2
Arena	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1	1:1,25	1:1,5

Tabla N°3. Taludes referenciales en zonas de relleno Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2014

El cambio de un talud a otro debe realizarse mediante una transición la cual por lo general se denomina alabeo. En las transiciones de cortes de más de 4,00 m de altura a terraplén, o viceversa, los taludes de uno y otro deberán tenderse, a partir de que la altura se reduzca a 2,00 m, en tanto que la longitud de alabeo no debe ser menor a 10,00 m. Si la transición es de un talud a otro de la misma naturaleza, pero con inclinación distinta, el alabeo se dará en un mínimo de 10,00 m. La parte superior de los taludes de corte, se deberá redondear para mejorar la apariencia de sus bordes.

9.7.Cunetas

Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y

sub superficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento.

La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal, rectangular o de otra geometría que se adapte mejor a la sección transversal de la vía y que prevea la seguridad vial; revestidas o sin revestir; abiertas o cerradas, de acuerdo a los requerimientos del proyecto; en zonas urbanas o dónde exista limitaciones de espacio, las cunetas cerradas pueden ser diseñadas formando parte de la berma.

Las dimensiones de las cunetas se deducen a partir de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal, intensidad de precipitaciones pluviales, área de drenaje y naturaleza del terreno, entre otros. Los elementos constitutivos de una cuneta son su talud interior, su fondo y su talud exterior. Este último, por lo general coincide con el talud de corte. Las pendientes longitudinales mínimas absolutas serán 0,2%, para cunetas revestidas y 0,5% para cunetas sin revestir.

Si la cuneta es de material fácilmente erosionable y se proyecta con una pendiente tal que le infiere al flujo una velocidad mayor a la máxima permisible del material constituyente, se protegerá con un revestimiento resistente a la erosión. Se limitará la longitud de las cunetas, conduciéndolas hacia los cauces naturales del terreno, obras de drenaje transversal o proyectando desagües dónde no existan. (DG, 2014)

1.5.2. IMPORTANCIA DE LA CONTRUCCION DE UNA RED

VIAL

“La red vial de un país es fundamental para su desarrollo y crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas”, (RIVERA, 2015, pág. 13) comenta el magíster Julián Rivera, especialista en transporte por la Universidad de Piura y docente de la Maestría en Ingeniería Civil con mención en Vial de la UDEP.

En Latinoamérica se muestra un problema serio en cuanto a infraestructuras en vías de comunicación y esto representa una seria desventaja competitiva. “En países con un adecuado desarrollo en transporte los costos de traslado son menores, mientras que en la región los caminos con desvíos permanentes o tramos deteriorados incrementan los costos de traslado”, señala el magíster Rivera.

La red de carreteras permite satisfacer las necesidades básicas de educación, trabajo, alimentación y salud; estas necesidades son las principales actividades de un país. Por ello, para un país es estratégico desarrollar su sistema vial porque es el único modo con el que logra satisfacer no solo la obligación de viajar, sino también las necesidades esenciales de la población.

“Si las vías de comunicación de un país no son las adecuadas para que la población satisfaga sus necesidades básicas, es poco probable que los ciudadanos puedan encarar una situación de

mejora económica y reducción de los índices de pobreza”, afirma Rivera (2015).

1.6. Definición de términos básicos.

Base de material granular propio de la zona: son agregados naturales que cumplen con ciertas características y se encuentran en el lugar de la pavimentación.

Carpeta de rodadura: Capa superior del pavimento formado por mezclas bituminosas. A su vez, el pavimento es la capa superior del firme que, colocada sobre la base, soporta directamente las solicitaciones del tráfico. Las cualidades superficiales de la calzada dependen de la adecuada selección y ejecución del pavimento.

Estudio Definitivo: Es la realización de estudios básicos de ingeniería, realización del diseño geométrico de la vía en planta y perfil, junto con el diseño de obras de arte y señalización.

Localidades: Localidad es una división territorial o administrativa genérica para cualquier núcleo de población, con identidad propia. Puede ser tanto un núcleo de pequeño tamaño y pocos habitantes (aldea, pueblo) como un núcleo de gran tamaño y muy poblado (ciudad).

Proyecto de construcción: es el conjunto de documentos mediante los cuales se define el diseño de una construcción antes de ser realizada. Es el documento base sobre el que se desarrolla

el trabajo de los arquitectos, ingenieros y proyectistas de distintas especialidades.

Vía local: Las vías locales conforman el sistema vial urbano menor y se conectan solamente con las vías colectoras. Se ubican generalmente en zonas residenciales.

1.7. Formulación de la hipótesis.

El estudio definitivo del proyecto de mejoramiento de vía local Pasambara-Chorpamba con carpeta de la zona, “laja”, Santiago de Chuco permitirá una mejora transitable en la zona.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material:

a) Materiales

1. Materiales de escritorio

- Hojas de papel bond
- Lapiceros
- Laptop

2. Instrumentos topográficos

- Estación total o teodolito

3. Instrumentos secundarios o auxiliares

- Wincha
- Mira o estadía
- Jalones
- Estacas

- Cal o yeso

4. Software

- Excel office 2010
- Word office 2010
- AutoCAD 2014
- S10

5. Fuentes

- Reglamento nacional de edificaciones
- Libros
- Tesis
- informes

b) Humano.

- Jorge Luis Abanto Burgos (asesorado)
- Guido Robert Marín Cubas (asesor)

c) Servicios.

- Para la presente investigación no se requerirá servicios adicionales

2.2. Material de estudio.

2.2.1. Población.

Todas las calicatas del tramo de la Vía Local Pasambara-Chorpamba, con una longitud de 4.600 km en el 2019.

2.2.2. Muestra.

Ocho calicatas ubicadas en el tramo de la Vía Local Pasambara-Chorpamba, con una longitud de 4.600 km.

CALICAT A	CANTIDAD DE MUESTRA
C-1	5 KG
C-2	5 KG
C-3	5 KG
C-4	5 KG
C-5	5 KG
C-6	5 KG
C-7	5 KG
C-8	5 KG

Tabla N°4. Calitas y cantidad de muestra a extraer

Fuente: Propia.

2.2.2.1. TÉCNICA DE MUESTREO

La presente investigación es NO PROBABILISTICA, porque nuestro estudio no tiene una muestra que varía en el tiempo para analizarla probabilísticamente. Así, esto sería un muestreo no Probabilístico por Conveniencia, ya que la muestra fue seleccionada, como el nombre lo indica, por conveniencia de la persona que realiza la investigación, porque los elementos de muestra están fácilmente disponibles para su estudio.



2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

2.3.1. Para recolectar datos.

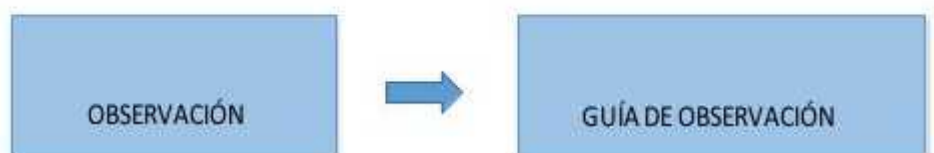
A. Técnica de recolección

En la presente investigación se usará la OBSERVACIÓN del tipo NO PARTICIPANTE como técnica de recolección de datos, ya que nuestro propósito es recolectar información en cada visita de campo.

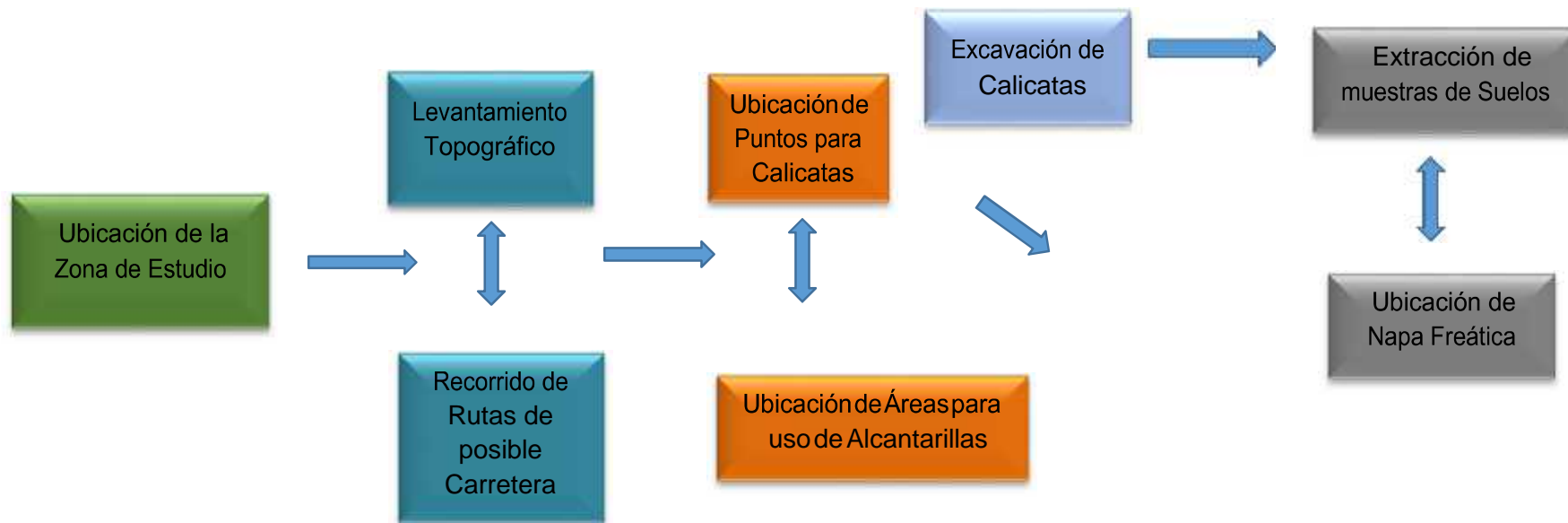
B. Instrumento de recolección

Se usará la GUÍA DE OBSERVACIÓN para llevar un registro de las características necesarias para poder llevar a cabo el proyecto de Diseño de la vía local en la zona de estudio. Ver anexo 1.

Este instrumento es confiable y válido, ya que mide lo que debe medir de manera exacta, clara y objetiva lo visto en Campo.



7.2. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Organigrama N°01. Procedimiento de Recolección de datos

1. Ubicación de la Zona de Estudio

Inicialmente, como en todo proyecto, se localizó la zona de estudio, viajando y reconociendo el área de trabajo.

2. Levantamiento Topográfico

Una vez reconocido el terreno u área de trabajo de la zona señalada por el proyecto, se inició al desarrollo del levantamiento Topográfico, con la utilización de un Equipo Topográfico a base de una Estación Total.

3. Recorrido de Rutas de posible Carretera

Mientras se avanzaba con el levantamiento topográfico, se recorrían las trochas y/o caminos de herradura considerados como una alternativa de ruta para el desarrollo del proyecto, teniendo un concepto exacto de las características de esas rutas.

4. Ubicación de Áreas para uso de Alcantarillas

Al recorrer las diversas rutas por donde posiblemente sería desarrollada la carretera, se sumaba al levantamiento topográfico la ubicación de zonas de precipitación de agua, donde sería necesario la utilización de Alcantarillas.

5. Ubicación de Puntos para Calicatas

Partiendo del recorrido longitudinal de los posibles desarrollos de carretera, se ubicaron 8 puntos para la excavación de Calicatas. Una en el punto de inicio de la carretera, otra para el punto final de la misma; además de una calicata por cada Kilómetro, una a 16 metros del fin de la carretera (inicio de Puente), así como en zonas que según las características mostradas del suelo, se debían hacer.

6. Excavación de Calicatas

Se excavaron las calicatas con una superficie de 1 metro cuadrado y una altura de 1.5 metros de profundidad, con una profundidad inicial de 0.8 metros y un descanso de 0.5 metros, para finalmente acabar con los 0.7 metros de profundidad finales.

7. Ubicación de Napa Freática

Al realizar la excavación de las calicatas, y al tener una profundidad no menor a 1.5 metros por cada una, se llegaron a niveles donde se encontró NAF. Siendo exactos en las calicatas ubicadas en las progresivas 0+560 Km y en el punto inicial y final del Puente considerado al terminar la carretera.

8. Extracción de muestras de Suelos

Se procedió a extraer 5 kilogramos de muestra de Suelo por cada Calicata para el respectivo análisis de Mecánica de Suelos.

2.3.2. Para procesar datos.

A. Método de análisis de datos

Al ser un proyecto de tesis del tipo No Experimental – descriptiva, se utilizará como herramienta de análisis de datos la estadística descriptiva.

La estadística descriptiva es un método que permite analizar el fenómeno y desarrollar el diseño del proyecto, a partir de la información natural proporcionada por la observación de campo (En las localidades de Pasambara y Chorpamba)

B. Instrumento de análisis de datos

Se utilizará el instrumento de Gráficos de Barras, que está dentro de los Gráficos estadísticos admisibles para este tipo de estudio.

En base a que este proyecto cuenta con un tipo de variable cualitativa, se utilizó el instrumento Gráfico de Barras, el cual consiste en resumir un conjunto de datos por categorías, usando varias barras de la misma anchura, cada una de las cuales representa una categoría concreta. La altura de cada barra es proporcional a una agregación específica. Además, tiene el grado de confiabilidad y validez que se necesita para este estudio.

El método de estadística descriptiva, utilizando gráficos estadísticos tiene como objetivo describir y representar el fenómeno o características naturales de la zona en estudio.

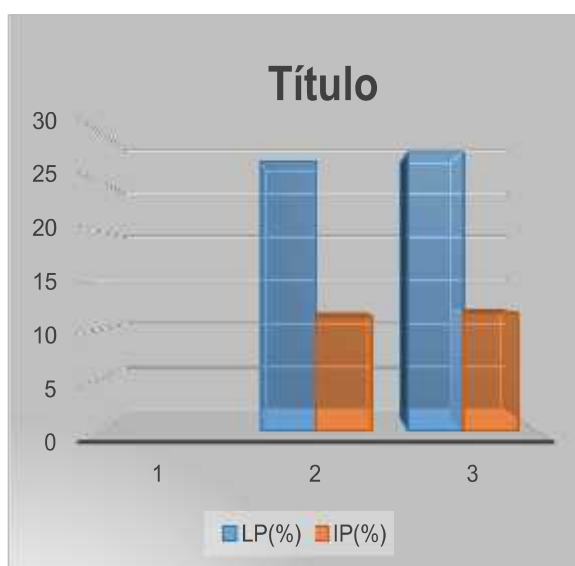
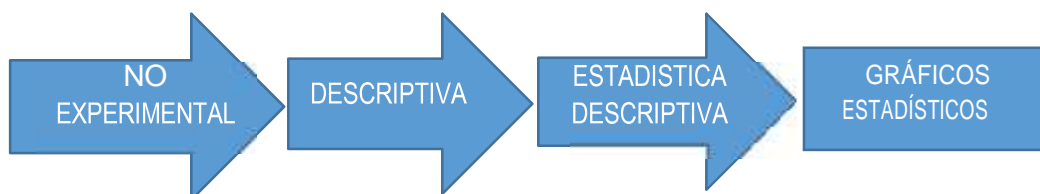
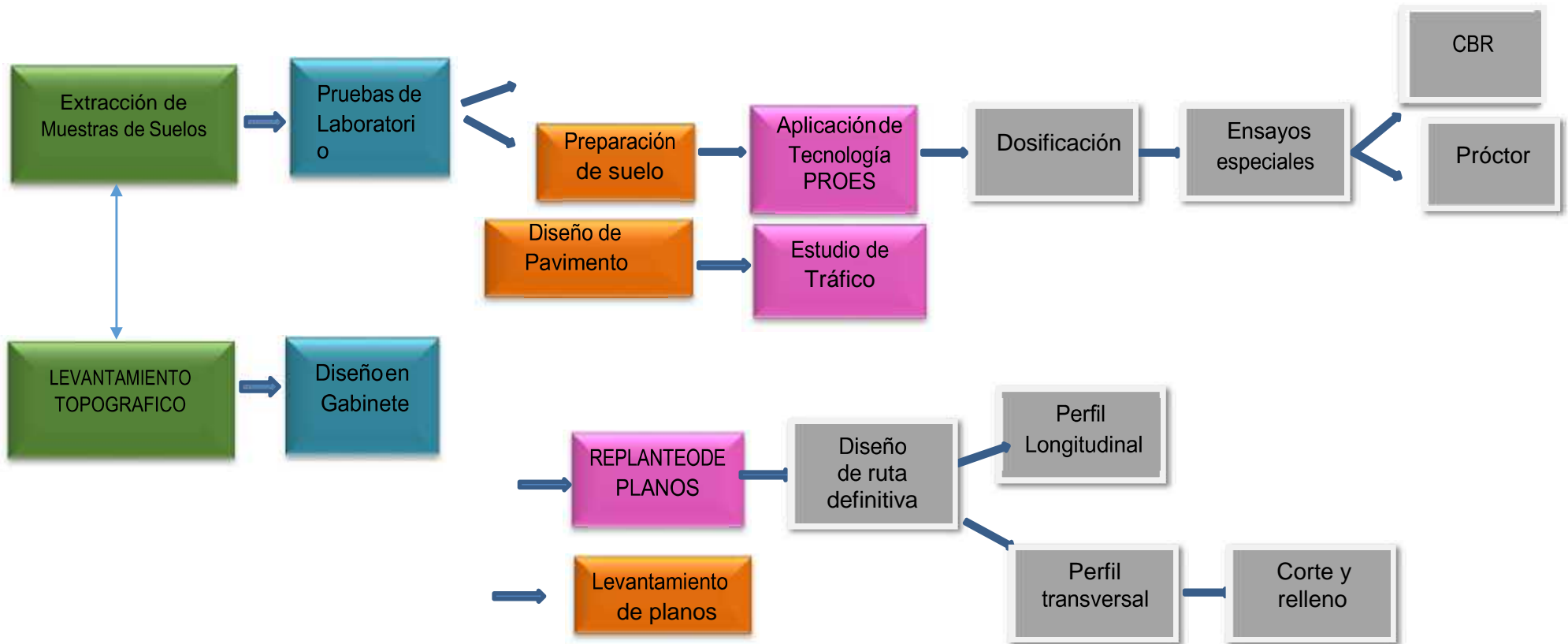


Figura N°06. Instrumento. Gráfico de Barras

4.3.2.3 Procedimiento de análisis de datos.



Organigrama N°02. Procedimiento de Análisis de Datos

1. Aplicación de tecnologías PROES

Se aplicó tecnologías PROES, la cual se encarga de utilizar diversos tipos de ensayos al suelo para determinar sus propiedades y en base a ello estabilizarlo, los cuales están definidos en el Manual de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de tránsito 2008. En este proyecto se hizo uso de ensayos CBR y Proctor.

2. Estudio de Trafico

Se realizó el estudio de tráfico el cual contiene básicamente la identificación de tramos homogéneos de la demanda. De la obtención de cifras del conteo vehicular se determina el tipo de vehículo de diseño, determinado por el vehículo más pesado el cual servirá con diseño base para cargas de resistencia de la carretera. Este es de vital importancia porque sirve para determinar los parámetros de diseño de ingeniería, y todos los elementos geométricos que la conforman. Cada parámetro de diseño está estipulado en la DG-2014- Guía de contenido de Estudios Definitivos de Carreteras.

3. Ensayo de CBR

Se realizó el ensayo de CBR (California Bearing Ratio o Modulo Resiliente de Suelos) bajo la norma AASHTO T 274 o MTC-E128, el cual consiste en secar la muestra de suelo al aire libre para luego tamizarla y separar una cantidad aproximada de 18 kg. Adicionamos

ciertas cantidades de agua en porcentajes de 4%, 8%, 12% y 16% del peso total de la muestra, removiendo hasta tener una mezcla uniforme y agregamos en porciones al molde cilíndrico, dando 25 golpes con martillo en forma circular, repitiendo este proceso en 5 capas, hasta enrasar el molde. Se finaliza pesando la muestra contenida en el molde para hallar el contenido de humedad, en función al volumen de dicho molde.

4. Ensayo Próctor

Se realizó el ensayo de Proctor modificado bajo la norma ASTM D-1557, MTC E115, la cual consiste en primero determinar el volumen del molde a utilizar en cm³, luego se determina la masa del molde con su embace sin su collar superior, se toma la muestra de suelo y se mezcla con una determinada cantidad de agua hasta obtener una muestra uniforme y distribuida. Se llena el molde con la muestra uniformada, repartida en 5 capas aproximadamente iguales, compactadas con 60 golpes distribuidos uniformemente. La última capa debe entrar aproximadamente 1 cm en el collar superior. Se retira el collar y se enrasa cuidadosamente el suelo con el borde del molde, se determina la masa del conjunto formado por el molde y el suelo compactado para determinar la humedad según norma UNE 103-300.

5. Diseño de ruta definida

Se realizó el diseño de la ruta definida, utilizando los parámetros definidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2014,

en el cual estipula que ya determinado el tipo de topografía, se debe realizar el ruteo y diseño de carretera con 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 en la sección 211: Capacidad y niveles de Servicio de la DG-2014.

6. Perfil Longitudinal

Se elaboró el perfil longitudinal el cual está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de lineamientos rectos a curvas circulares o viceversa. Este alineamiento debe permitir la operación ininterrumpida de los vehículos tratando de conservar la misma velocidad de diseño de la mayor longitud de carretera que sea posible. Todo esto estipulado en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2014, en la Sección 301- Diseño Geométrico en Planta.

7. Perfil Transversal

Se elaboró el perfil Transversal, que 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, todo esto estipulado en el

Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2014, en la Sección 304-
Diseño Geométrico de la Sección Transversal.

8. Análisis de datos

Los gráficos de barras fueron realizados a partir de los datos que se obtuvieron en los estudios de laboratorio, los cuales fueron ingresados en el software Excel 2010, ordenándolos y clasificándolos según las características de cada muestra extraída en campo.

2.4. Operacionalización de variables.

La variable es Estudio Definitivo

- Por su relación es una variable independiente, ya que solo se observa y describe los fenómenos tal como se presentan en su forma natural, sin modificar variables.
- Por su naturaleza es una variable cualitativa-Nominal, ya que describe las características y cualidades de la zona donde se realizara la vía.
- Por su escala de medición es nominal, porque implica denotar características únicas, propias de la variable.
- Por sus dimensiones es unidimensional, porque solo se recolecta información sobre la variable.
- Por su forma de medición es directa, porque como su nombre lo indica, la variable será medida en el lugar de estudio.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Estudio definitivo	Es la realización de estudios básicos de ingeniería, realización del diseño geométrico de la vía en planta y perfil, junto con el diseño de obras de arte y señalización.	El estudio se realizará en el Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco mediante la realización del diseño geométrico de la carretera, caracterización del suelo y estudio de tráfico.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA	Determinar las dimensiones de las secciones de vía, espesores de las capas que la conforman.	Realizar el levantamiento topográfico, método polinización para obtener el plano en planta y posteriormente el perfil longitudinal. Utilización de software para determinación de corte y relleno.

		<p>CARACTERIZACIÓN DEL SUELO</p>	<p>Contenido de humedad, Granulometría, Límites de Atterberg, Gravedad específica, Clasificación de suelos (AASHTO y SUCS).</p>	<p>Estudio de Mecánica de Suelos.</p>
		<p>TRÁFICO VEHICULAR</p>	<p>Determinar el IMDA.</p>	<p>Estudio de tráfico.</p>

Tabla N° 5. Operacionalización de variables

Fuente: Propia

III. RESULTADOS.

En principio, se viajó al lugar donde se realizó los estudios de campo para la elaboración del proyecto, donde se extrajo muestras de suelo de 5 kg cada uno, a través de Calicatas de mínimo 1.5m de profundidad, ubicadas a lo largo del tramo de la vía, según el Manual de Suelos y Pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (cada un kilómetro de carretera), dicha vía se seleccionó luego de verificar la accesibilidad del terreno de la zona; Se analizó las muestras en laboratorio, aplicando tecnología PROES (CBR y Próctor Modificado), y se determinó las características físicas y mecánicas del suelo como el análisis granulométrico, porcentaje de humedad y límites de Atterberg. También, se realizó el estudio de Tráfico Vehicular, para determinar la carga que soportaría la vía, tomando datos del tránsito de la zona durante una semana, desde las 7 am hasta las 6 pm, obteniendo así el IMDA considerado para el inicio del diseño de carretera; a su vez, se realizó el levantamiento topográfico total de la zona en estudio, donde se ubicó los puntos exactos en los cuales se colocarían las estructuras de drenaje transversal, junto con diversas obras de arte como puentes y puentones. Luego se elaboró los planos topográficos y posteriormente el diseño geométrico de la carretera, lo cual abarcó el diseño en planta, el cual cuenta principalmente con curvas horizontales “S”, mostrándonos pendientes longitudinales (perfil longitudinal) consideradas dentro del manual, salvo una pendiente, que se encuentra fuera de los parámetros estándares, con una longitud de 182 metros; el diseño en perfil, el cual involucra curvas verticales cóncavas y convexas que equilibran la explanación que involucra el proyecto, es decir, el corte y relleno del terreno comprendido por la ruta escogida; y la sección transversal,

la cual nos indicó la pendiente de bombeo, peralte y diseño de cunetas, además del diseño del Pavimento (los espesores de las capas del tramo de carretera), con una carpeta de rodadura de afirmado, basada en el material propio de la zona “laja”, verificando que cumpla con cada uno de los parámetros establecidos por el manual Diseño Geométrico de Carreteras 2014.

➤ **CARACTERIZACIÓN DEL SUELO**

- Ubicación de calicatas

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	UBICACIÓN/PROGRESIVA	NAF(m)
C-1	1.5	0+000	NP
C-2	1.5	0+253	NP
C-3	1.5	0+560	0.5
C-4	1.5	1+000	NP
C-5	1.5	2+000	NP
C-6	1.5	3+000	NP
C-7	1.5	A 16 m DEL FINAL	1.50
C-8	1.5	FINAL DE CARRETERA	0.40

Tabla N° 6. Ubicación de

Calicatas Fuente: Propia

En esta tabla se detalla la ubicación de cada calicata según su progresiva en todo el tramo de la vía y la profundidad del nivel freático encontrado en campo.

- Granulometría

Calic at a	AAS T H O	Profundi da d (m)	Cont. Hume da d (%)	Gr av a (%)	Ar en a (%)	Fi n o (%)	L L (%)	L P (%)	I P (%)
C-1, M - 1	A-6 (1)	0.10- 1.50	14 .3	43.5 5	18. 17	38. 29	38. 19	26. 83	11. 36
C-2, M - 1	A-2-6 (0)	0.50- 1.50	20 .6	0.0 0	74. 9	25. 1	39. 45	27. 75	11. 7
C-3, M - 1	A-2-6 (0)	0.35- 1.50	26 .6	45.1 6	20. 2	34. 64	38. 2	26. 15	12. 06
C-4, M - 1	A-2-6 (0)	0.20- 1.50	13 .7	46.4 4	21. 08	32. 48	38. 17	26. 76	11. 41

C-5, M - 1	A-2-6 (0)	0.20- 1.50	18 .9	44.6 1	22. 9	32. 49	38. 18	26. 47	11. 72
C-6, M - 1	A-6 (1)	0.40- 1.30	26 .6	44.7 4	18. 75	36. 52	38. 69	26. 8	11. 88
C-7, M - 1	A-2-6 (0)	1.00- 2.00	20 .4	49.0 6	38. 63	12. 31	33. 77	21. 54	12. 23
C-8, M - 1	A-1a (0)	0.50- 2.00	12 .7	57.8 5	38. 06	4.0 9	NP	NP	NP

Tabla N°6. Análisis Granulométrico de las
muestras de suelo Fuente: Propia

En esta tabla se detalla la clasificación AASHTO de las muestras estudiadas; además de detallar los datos que nos indican las características físicas de las mismas.

➤ GRÁFICOS DE BARRAS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MUETRAS DE SUELO EXTRAÍDAS

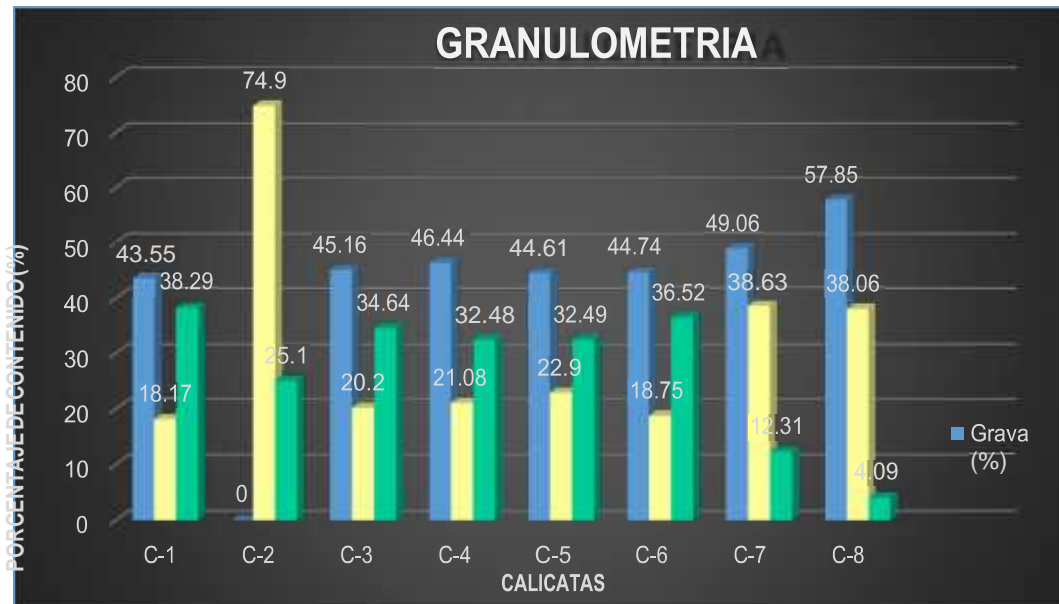


Figura N°07. Granulometría

Fuente: Propia

En este gráfico de barras se detalla el análisis granulométrico de cada una de las muestras extraídas de las diversas calicatas



Fuente: Propia

Figura N°08. Contenido de humedad Fuente: propia

En este gráfico de barras se detalla el contenido de humedad de cada una de las muestras extraídas de las diversas calicatas.

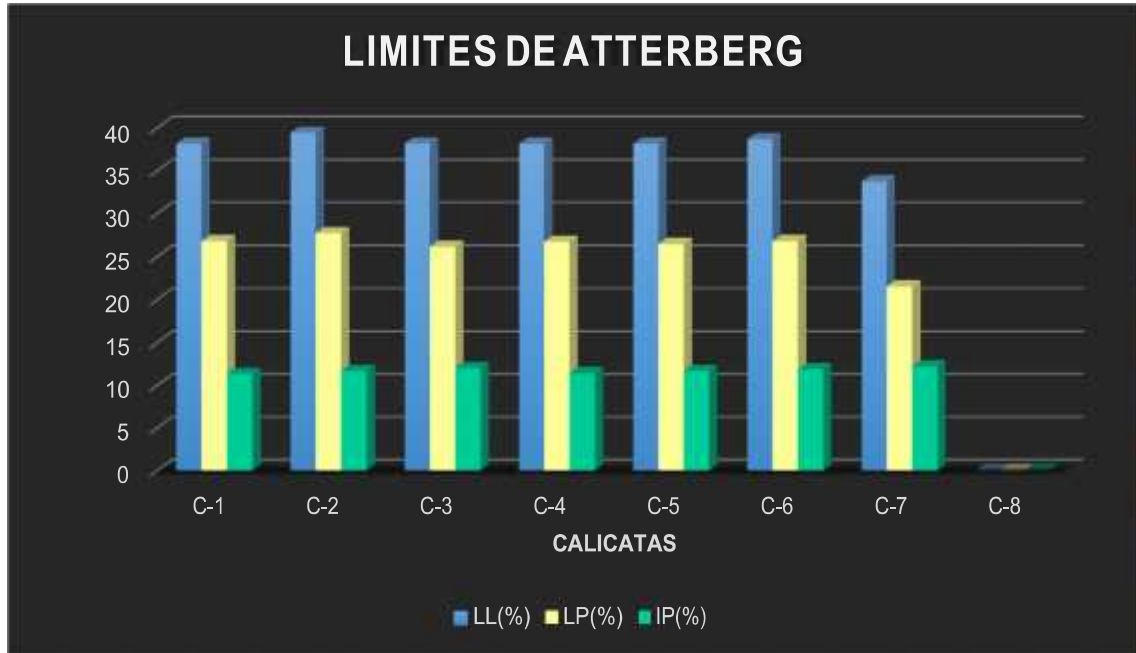


Figura N°09. Límites de Atterberg Fuente: Propia

En este gráfico de barras se detalla los límites de Atterberg de cada una de las muestras extraídas de las diversas calicatas.

➤ **ESTUDIO DE TRÁFICO**

Tipo de Vehículo	Veh/día	Veh/año	Factor Camión	F. de crec. Para tasa anual de crec. De 5%	EAL
Livianos					
Autos y Camionetas	526	191990	0.00004	33.06	253.89

De 2 ejes, 4 ruedas	102	37230	0.002	33. 06	2461.65
De 2 ejes, 6 ruedas	81	29565	0.24	33. 06	234580.54
De 3 ejes o más	94	34310	1.02	33. 06	1156974.37
Pesados					
Semi t. de 4 ejes	26	9490	0.48	33. 06	150594.91
Semi t. de 5 ejes	68	24820	1.17	33. 06	960042.56
Semi t. de 6 ejes o más	53	19345	1.19	33. 06	761059.38
				To tal	3,265,967.79


Tabla N°7. Estudio de

Tráfico Fuente: Propia

En esta tabla se detalla la transitabilidad en la vía, tanto por día y por año; además de especificar el factor equivalente de carga (EAL). (Ver Anexo N°02)

➤ DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERA

1. TIPO DE TRAFICO (Cuadro 12.2)



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

2. CATEGORÍA DE SUB-RASANTE (Cuadro 12.4)

Categorías de Subrasante.

CATEGORÍAS DE SUBRASANTE	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Extraordinaria	CBR 30%



3. PERIODO DE DISEÑO: 20 años

1. VARIABLES (SN)

A) W18 EAL o ESAL (Ejes equivalentes de Carga EE)

$$W_{18} = 3'265,967.79$$

B) MR

$$M = 2555 \times C^{0.6} = (2555)(15)^{0.6} = 1.3 P$$

a) Confiabilidad (R%)

Cuadro 12.6

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)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	85%
	TP6	1,500,001	3,000,000	85%
	TP7	3,000,001	5,000,000	85%
	TP8	5,000,001	7,500,000	90%
	TP9	7,500,001	10'000,000	90%
	TP10	10'000,001	12'500,000	90%
	TP11	12'500,001	15'000,000	90%
	TP12	15'000,001	20'000,000	95%
	TP13	20'000,001	25'000,000	95%
	TP14	25'000,001	30'000,000	95%
	TP15		>30'000,000	95%



b) Coeficiente estadístico de “Desviación Estándar Normal” (Zr)

Cuadro 12.8

Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr)
Para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años)

Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,001	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674

	TP3	500,001	750,000	- 0. 84 2
	TP4	750 001	1,000,000	- 0. 84 2
Resto de Caminos	TP5	1,000,00 1	1,500,000	- 1. 03 6
	TP6	1,500,00 1	3,000,000	- 1. 03 6
	TP7	3,000,00 1	5,000,000	- 1. 03 6
	TP8	5,000,00 1	7,500,000	- 1. 28 2
	TP9	7,500,00 1	10'000,000	- 1. 28 2
	TP10	10'000,00 1	12'500,000	- 1. 28 2
	TP11	12'500,00 1	15'000,000	- 1. 28 2
	TP12	15'000,00 1	20'000,000	- 1. 64 5
	TP13	20'000,00 1	25'000,000	- 1. 64 5
	TP14	25'000,00 1	30'000,000	- 1. 64 5
	TP15		>30'0 00,00 0	- 1. 64 5



c) **Coefficiente estadístico de “Desviación Estándar Combinada”**
(S_o) Mejoramiento de Carretera.

$$S_o = 0.50$$

d) **Índice de Serviciabilidad. (Und PSI)**

Cuadro 12.10
Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRA F I C O	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (PI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	3.80
	T _{P2}	300,001	500,000	3.80
	T _{P3}	500,001	750,000	3.80
	T _{P4}	750,001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	4.00
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	4.00
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	4.00
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	4.00
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	4.00
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	4.00
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	4.00
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	4.20

Cuadro 12.11
Índice de Serviciabilidad Final (Pt) Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRA F I C O	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PT)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	2.00
	T _{P2}	300,001	500,000	2.00
	T _{P3}	500,001	750,000	2.00
	T _{P4}	750,001	1,000,000	2.00
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	2.50
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	2.50
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	2.50
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	2.50
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	2.50
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	2.50



T _{P11}	12'500,0 01	15'000, 000	2.50
T _{P12}	15'000,0 01	20'000, 000	3.00
T _{P13}	20'000,0 01	25'000, 000	3.00
T _{P14}	25'000,0 01	30'000, 000	3.00
T _{P15}	>30'000, 000		3.00

SN → Software (Índice Estructural): Mide la capacidad de resistencia que genera todas estas capas que influye sobre la sub-brasante. (**SN_{Requerido} > SN_{Diseño}**)

1. Determinación de los Espesores de las Capas

a) Coeficientes estructurales.

Cuadro 12.13
Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento a_i

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a _i (cm)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			



Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 oC (68 oF)	a ₁	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a ₁	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico 1'000,000 EE
Micropavimento 25mm	a ₁	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a ₁	0.250 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico 500,000EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm.	a ₁	0.150 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico 500,000EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) Valor Global (no se considera el espesor)			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a ₂	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico 5'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a ₂	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a _{2a}	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²)	a _{2b}	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²)	a _{2c}	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a ₃	0.047 / cm	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico 15'000,000 EE
Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS	a ₃	0.050 / cm	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000 EE



.Carpeta superficial: a₁:0.170/cm
 .Base: a₂:0.052/cm
 .Sub-base: a₃: 0.047/cm

b) Coeficiente de drenaje.(m2 & m3)

Drenaje bueno.

Cuadro 12.14 Calidad del Drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua



.)Solución:

$$P=7\text{días}/365*100$$

$$P=1.92\%$$

Cuadro 12.15

Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje m_i
Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 - 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40



$$m_2=1.15$$

$$m_3=1.05$$

c) Espesores mínimos.

AASHTO, Guide For Desing of Pavement Structures 1993

TRÁNSITO (ESAL'S) EN EJES EQUIVALENTES	CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO	BASES GRANULARES	CARPETA	BASE
Menos de 50, 000	1,0 ó T.S	4,0	3.5''	6,0''
50, 001 – 150, 000	2,0	4,0		
150, 001 – 500, 000	2,5	4,0	X 2.54cm	X 2.54cm
500, 001 – 2' 000, 000	3,0	6,0		
2' 000, 001 – 7' 000, 000	3,5	6,0	8.89cm	15.24cm
Mayor de 7' 000, 000	4,0	6,0		

METODO DE TANTEO

$$S = (a \times D) + (a \times D \times m) + (a \times D \times m)$$

(1) Primer tanteo.

$$3.29 = (0.17 \times 9) + (0.052 \times 15.5 \times 1.15) + (0.047 \times 20 \times 1.05)$$
$$3.29 \leq 3.32$$

(2) Segundo Tanteo.

$$3.29 = (0.17 \times 9.5) + (0.052 \times 16.5 \times 1.15) + (0.047 \times 20.5 \times 1.05)$$
$$3.29 \leq 3.58$$

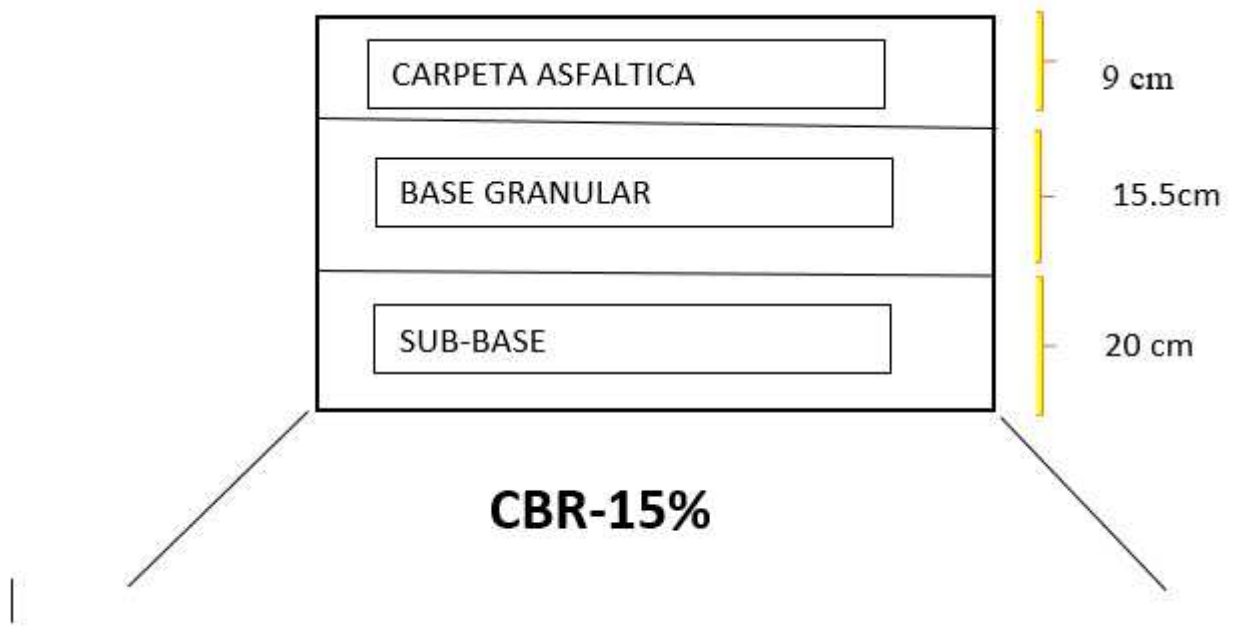
(3) Tercer Tanteo.

$$3.29 = (0.17 \times 10) + (0.052 \times 16 \times 1.15) + (0.047 \times 21 \times 1.05)$$
$$3.29 \leq 3.69$$

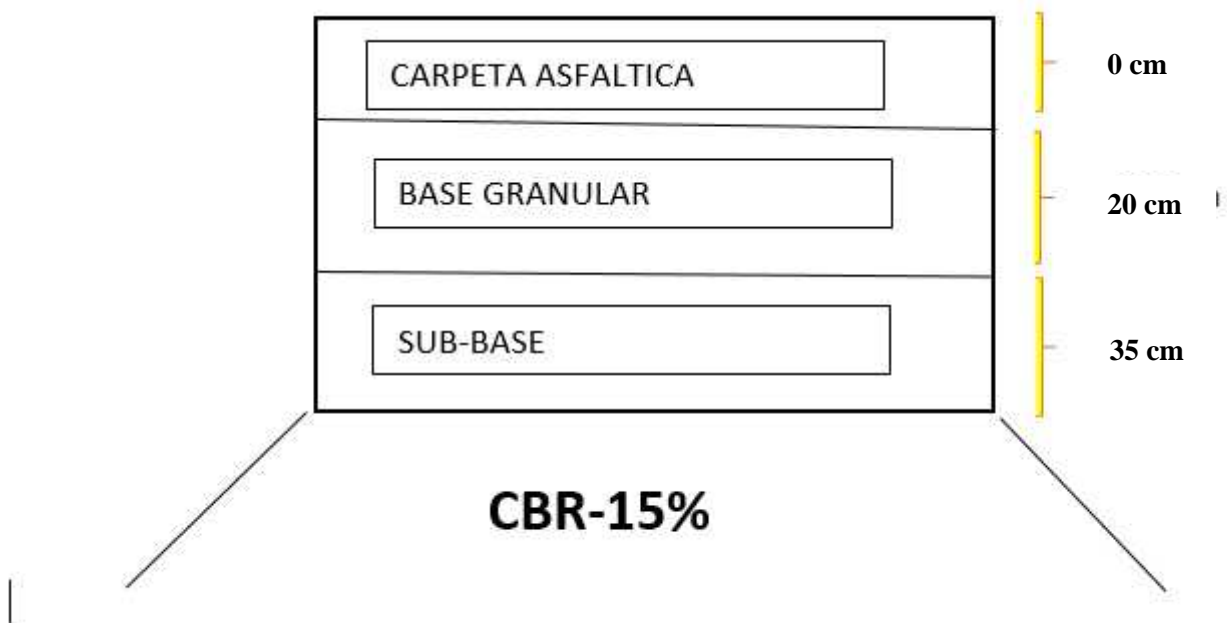
(4) Cuarto Tanteo

$$3.29 = (0.17 \times 10.5) + (0.052 \times 17 \times 1.15) + (0.047 \times 21.5 \times 1.05)$$
$$3.29 \leq 3.86$$

PRIMER TANTEO



SEGUNDO TANTEO (GANADOR)



CARRETERA DESVIO PASAMBARA. CHOROPAMPA			
0+000			
AL 4+616.33			
ESTUDIOS Y ANALISIS EN ALINEAMIENTO			
VERTICAL			
Del km	Al km	% PENDIENTE	m
0+0.00	0+100. 00	1.46	100.00
0+100. 00	0+588. 70	-11.29	488.70
0+588. 70	0+652. 73	-7.43	64.04
0+652. 73	0+796. 06	-12.25	143.33
0+796. 06	0+906. 37	-11.37	110.31
0+906. 37	1+038. 04	-11.19	131.67
1+038. 04	1+171. 42	-12.55	133.39
1+171.	1+300.	-9.90	128.58

42	00		
1+300. 00	1+380. 00	1.31	80.00
1+380. 00	1+524. 90	-10.15	144.90
1+524. 90	1+650. 00	-4.87	125.10
1+650. 00	1+750. 00	-8.36	100.00
1+750. 00	1+880. 00	-10.59	130.00
1+880. 00	2+030. 00	-8.79	150.00
2+030. 00	2+160. 95	-12.96	130.95
2+160. 95	2+310. 00	-10.75	149.05
2+310. 00	2+550. 00	-10.59	240.00
2+550. 00	2+600. 00	-4.68	50.00
2+600. 00	2+654. 95	-8.76	54.95

2+654. 95	2+780. 00	-12.33	125.05
--------------	--------------	--------	---------------

2+780. 00	2+962. 94	-17.89	182.94
2+962. 94	3+157. 98	-16.40	195.03
3+157. 98	3+250. 00	-10.46	92.02
3+250. 00	3+390. 00	-0.96	140.00
3+390. 00	3+550. 00	-6.41	160.00
3+550. 00	3+790. 00	-5.87	240.00
3+790. 00	3+910. 00	-7.50	120.00
3+910. 00	4+050. 00	-0.61	140.00
4+050. 00	4+285. 29	-10.25	235.29
4+285. 29	4+368. 10	-3.91	82.81

4+368. 10	4+490. 00	-8.44	121.90
4+490. 00	4+616. 33	0.86	126.33
Longitud total =			4,616.33m
Longitud critica =			2,761.20m
Longitud aceptada requerida =			40.19%
Longitud critica (requiere desarrollo) =			59.81%

Tabla N°4. Datos de Diseño

Geométrico Vertical Fuente: Propia

En esta tabla se detallan los tramos, pendientes longitudinales (tanto positivas como negativas) y la longitud que demarcan cada una de ellas, teniendo como progresiva final al Km 4+ 490.00

IV. DISCUSIÓN.

- Mientras que el autor Rodríguez Romero obtuvo 2782.62 m como tramo longitudinal de carretera y una capa de 0.60 m desde la sub-rasante, nosotros obtuvimos 4616.33 m y 0.55 m, respectivamente; además, tanto dicho autor como nosotros, encontramos que el diseño geométrico de la carretera tendría obras de arte para drenaje y paso vehicular obligatorio, utilizando alcantarillas ubicadas en los puntos estudiados en el levantamiento topográfico. A pesar de que se encontró limitaciones de accesibilidad de terreno para definir el tramo de carretera a realizar, se pudo encontrar un tramo adecuado que una las localidades mencionadas, siendo nuestra longitud final de carretera de 4616.33 m, diseñada bajo los parámetros establecidos por el manual geométrico de carreteras DG-2014, controlando especialmente la dimensión de las pendientes en el alineamiento vertical, las cuales oscilan desde 1 a 13%, salvo dos tramos de carretera (300 metros en total) que, por motivos de accidentada topografía, llegan a tener pendientes de hasta 17.89%; es decir, únicamente se tendría un tramo de 300 metros en los cuales se verá forzada hacer caso excepcional a la DG-2014, donde los vehículos que transitarían por esa zona se esforzarían un poco más de lo normal.
- Mientras que el autor Vallejos Gómez realizó cuatro calicatas de 1.5 m para extracción de muestras de suelos a lo largo de toda la carretera que diseñó, nosotros realizamos 8 calicatas que varían desde 1.5 a 3 m, de las cuales 3 calicatas contaban con NAF, en las progresivas 0+560 km, a 16 m del final y en el final de la carretera; esto debido a que hay una zona rivereña colindante al paso de la vía,

además de la infiltración de agua en ciertas partes de la zona. De las muestras extraídas, se realizó el estudio granulométrico, obteniendo características como contenido de humedad, porcentaje de grava, arena y finos, los cuales oscilan desde 12 a 27%, 0 a 58%, 4 a 39% y 11 a 13%, respectivamente; además de los límites de Attenberg como %LL, %LP e %IP, los cuales oscilan desde 38 a 39%, 26 a 27% y 11 a 12%, general y respectivamente; lo cual nos indica que el tipo de suelo, en su gran mayoría es, según la clasificación SUCS y AASHTO, GM y A-2-6 (Ver Anexo 03), respectivamente; es decir gravoso-limoso y arenoso-limoso en menor proporción, contando también con un CBR de 19%. Siendo un suelo regularmente apropiado para emplearse como composición de la vía.

- Mientras que el autor Tavares González contó con un IMDA de 4000, nosotros contamos con uno menor a 100, por lo que él utilizó una carpeta asfáltica y nosotros, al ser una trocha carrozable, sólo afirmado. Dentro de los vehículos que más transitan por la zona están los vehículos livianos como autos y camionetas, seguidos por vehículos livianos de 2 ejes de 4 y 6 ruedas, y teniendo por último a los vehículos pesados, con una circulación de 1 veh/día; Obteniendo un factor equivalente de carga (EAL) de 96801, valor que no es elevado, lo cual nos lleva a diseñar un pavimento de 55 cm de espesor, compuesto por 20 cm de overside, 15 cm de sub-base, y 20 cm de base. (Ver Anexo 04)

V. CONCLUSIONES

- Se logró realizar el estudio definitivo del proyecto de Construcción de la Vía Local que une Pasambara con Chorpamba, utilizando en la carpeta de rodadura principalmente un material granular propio de la zona, el cual tiene un CBR del 19% y una clasificación de suelo principal de GM (SUCS) y A-2-6 (AASHTO), obteniendo una longitud de carretera (Trocha Carrozable) de 4616.33 m, con una pendiente de alineamiento vertical máxima y mínima de 17.89 y -0.61%, respectivamente; en conjunto con la utilización de estructuras de drenaje transversal, así como puentes y puentones en diversos puntos de la carretera.
- Se logró realizar el levantamiento topográfico total de la zona, determinando que se trata de un terreno accidentado-escarpado; además, se logró estudiar las características del suelo, clasificándolo de manera general como un suelo GM según SUCS y A-2-6 según AASHTO. (Ver Anexo 03); A su vez, se determinó, según el estudio topográfico y recorrido de la zona, la utilización de estructuras de drenaje transversal (alcantarillas) y obras de arte como puentes y puentones, a lo largo y final de la carretera, respectivamente.
- Se logró realizar el estudio de tráfico vehicular obteniendo un Índice Medio Diario Anual (IMDA) de 96 veh/día, dentro los cuales 95 son registrados como vehículos ligeros y 1 como pesado, siendo los vehículos más frecuentes los autos y camionetas.

- Se realizó el diseño geométrico en planta, es decir, se diseñó las curvas horizontales de acuerdo a la accesibilidad dispuesta en la zona. (Ver Anexo 05); así como el diseño en perfil, es decir, las curvas verticales de la carretera, con un pendiente máxima de 17.89%; todo regido según la normatividad vigente del MTC.
- Se determinó los espesores de las capas del Pavimento, siendo conformado por 20 cm de sub-base, 15.5 cm de base granular, y 9 cm de carpeta asfáltica.

VI. RECOMENDACIONES.

- Se le recomienda a la Municipalidad distrital de Quiruvilca que al realizar estudios de proyectos y la ejecución de los mismos, se realicen en épocas en las que las disponibilidades climáticas sean favorables para quien las realiza, ya que el realizar estudios y proyectos ingenieriles en épocas desfavorables, llámese lluvia torrencial o helada, genera severas limitaciones en el desarrollo de las mismas; además, para proyectos como los de Carreteras, se le recomienda hacer un estudio de mecánica de suelos correcto, ya que las propiedades del suelo de muchas zonas del lugar son regularmente buenos para ser utilizados como material granular para afirmado, además de relleno y compactación.
- A los profesionales de construcción de Obras Civiles, recomendarles la

utilización de equipos adecuados para el estudio de proyectos de la zona; además de buscar siempre la manera de optimizar la utilización de los recursos disponibles, alcanzando los mismos o mejores resultados deseados; además, recomendarles tener la disponibilidad total de la zona, a través de documentación que avale dicho fin.

- A los Futuros tesisistas, se les recomienda tener muy en claro la problemática que buscan solucionar, para así plasmar de forma simple y concisa, los objetivos e hipótesis del proyecto. También se recomienda tener un cronograma de avances del proyecto, y respetarlo de manera estricta, siempre con la debida asesoría de un profesional en el tema.
- A la población que conforman las localidades de Pasambara y Chorpamba, recomendarles que al tener el proyecto ya realizado, repotencien su actividad agropecuaria-comercial, así como el seguir buscando el crecimiento social de este sector, dentro del Distrito de Quiruvilca.

VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Arbaiza Cisneros, j. l. (2014). Diseño geométrico y obras de arte del camino vecinal Yamobamba-Nogal, distrito de Agallpampa-provincia de Otuzco-la libertad. Universidad Privada Antenor Orrego, Otuzco-La Libertad.
- Boza Guzmán, a. (05 de diciembre de 2016). udep.edu. recuperado de <http://udep.edu.pe/hoy/2015/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-país/>
- Caballero Marquina, c. (2015). Diseño del camino Izcuchaca - Nuevo Porvenir, obras de arte e impacto ambiental, en el distrito de Mariscal Benavides – provincia Rodríguez de Mendoza. Tesis, La Libertad, Trujillo.
- Lozano Vega, J. (2015). Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase i de la vía acceso al barrio ciudadela del café-vía la badea. Tesis.
- Meza Flores, J. (2014). Diseño del camino Etza - Nuevo Amanecer, obras de arte y diseño, en el distrito Yuin – provincia Yanisè. Tesis.
- Ministerio de transporte y comunicaciones. (2014). diseño geométrico de carreteras. Lima,Perú.
- Rivera Macías, m. e. (2011). Diseño de pavimento rígido para la vía baba- la estrella. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Rodríguez romero, b. (2016). Proyecto de mejoramiento de transitabilidad vial de la vía local que empalma con la carretera la costanera hasta el sector el tablazo-distrito huanchaco-provincia de Trujillo.- La Libertad. Tesis, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-la libertad.

Servicios de transporte recuperado de adonde.com/peru-peru/es-el-organismo-regulador-de-la-prestacion-de-servicios-de-transportes-del-peru.html.
(2017).

Vallejos Gómez, s. j. (2014). Diseño de pavimentación de los sectores iv, v y vi del distrito del milagro-provincia de Trujillo, departamento de la libertad. Tesis.

Vargas Morales, h. a. (2015). Análisis comparativo del costo de construcción del proyecto vial chalán la ceiba (sucre), para diferentes trazados, según su funcionalidad y velocidad de diseño. Tesis, Nueva Granada.

ANEXOS.

ANEXO N°01

Instrumento Guía de Observación. Estimación de Cantidad de Calicatas en cada tramo de Progresiva

GUIA DE OBSERVACION			
ESTIMACION DE CANTIDAD DE CALICATAS EN CADA TAMO DE PROGRESIVA			
NOMBRE DE LA RUTA :			FECHA:
REALIZADO POR:			HOJA:
PROGRESIVA	NUMERO DE CALICATA	PROFUNDIDAD DE CALICATA	TIPO DE SUELO

ANEXO N°02

Estudio de Tráfico

D I A	LIGER OS				OMNIBUS			CAMION ES			SEMITRAYLER				TRAYLER			
	AU TO	CAMION ETA	CO MBI	MICROB US	B U S 2E	B U S 3E	B U S 4E	C 2 E	C 3 E	C 4 E	T2 S1	T2 S2	T2 S3	T3S1/3 S2	2 T 2	2 T 3	3 T 2	3 T 3
LUNES	15	40	20	0	0	0	0	1 0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MARTES	20	35	19	0	0	0	0	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0

								1										
MIERCO LES	12	25	19	0	0	0	0	9	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0
JUEVES	16	36	21	0	0	0	0	1 0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
VIERNE S	21	29	18	0	0	0	0	1 0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SABADO	22	28	20	0	0	0	0	1 1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ANEXO N°03 Principales propiedades de suelos ensayados



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Sobre la base de los registros de calicatas, ensayos de laboratorio e información recopilada, se han elaborado los perfiles estratigráficos:

Tabla. Principales propiedades de suelos ensayados

Calicata	AASHTO	Profundidad (m)	Coti humedad (%)	Porcentaje en muestra			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Fino (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	A-6 (1)	0.10 - 1.50	14.30	43.55%	18.17%	38.29%	38.19%	26.83%	11.36%
C-2,M-1	A-2-6 (0)	0.50 - 1.50	20.60	0.00%	74.00%	25.10%	39.45%	27.76%	11.70%
C-3,M-1	A-2-6 (0)	0.35 - 1.50	26.60	45.16%	20.20%	34.64%	38.20%	26.15%	12.05%
C-4,M-1	A-2-6 (0)	0.20 - 1.50	13.70	48.44%	21.08%	32.48%	38.17%	26.78%	11.41%
C-5,M-1	A-2-6 (0)	0.20 - 1.50	18.60	44.81%	22.80%	32.48%	38.18%	26.47%	11.72%
C-6,M-1	A-6 (1)	0.40 - 1.30	26.60	44.74%	18.75%	36.62%	38.66%	26.80%	11.88%
C-7,M-1	A-2-6 (0)	1.00 - 2.00	20.40	49.06%	38.63%	12.31%	33.77%	21.54%	12.23%
C-8,M-1	A-14 (0)	0.50 - 2.00	12.70	57.65%	38.08%	4.00%	NP	NP	NP

3.3 JUSTIFICACION DE LA CANTIDAD DE EXPLORACIONES:

De acuerdo al cuadro N° 4.1 del Manual de Carreteras del MTC, y debido al tipo de carretera se hizo:

Cuadro 4.1
Número de Calicatas por Exploración de Suelos

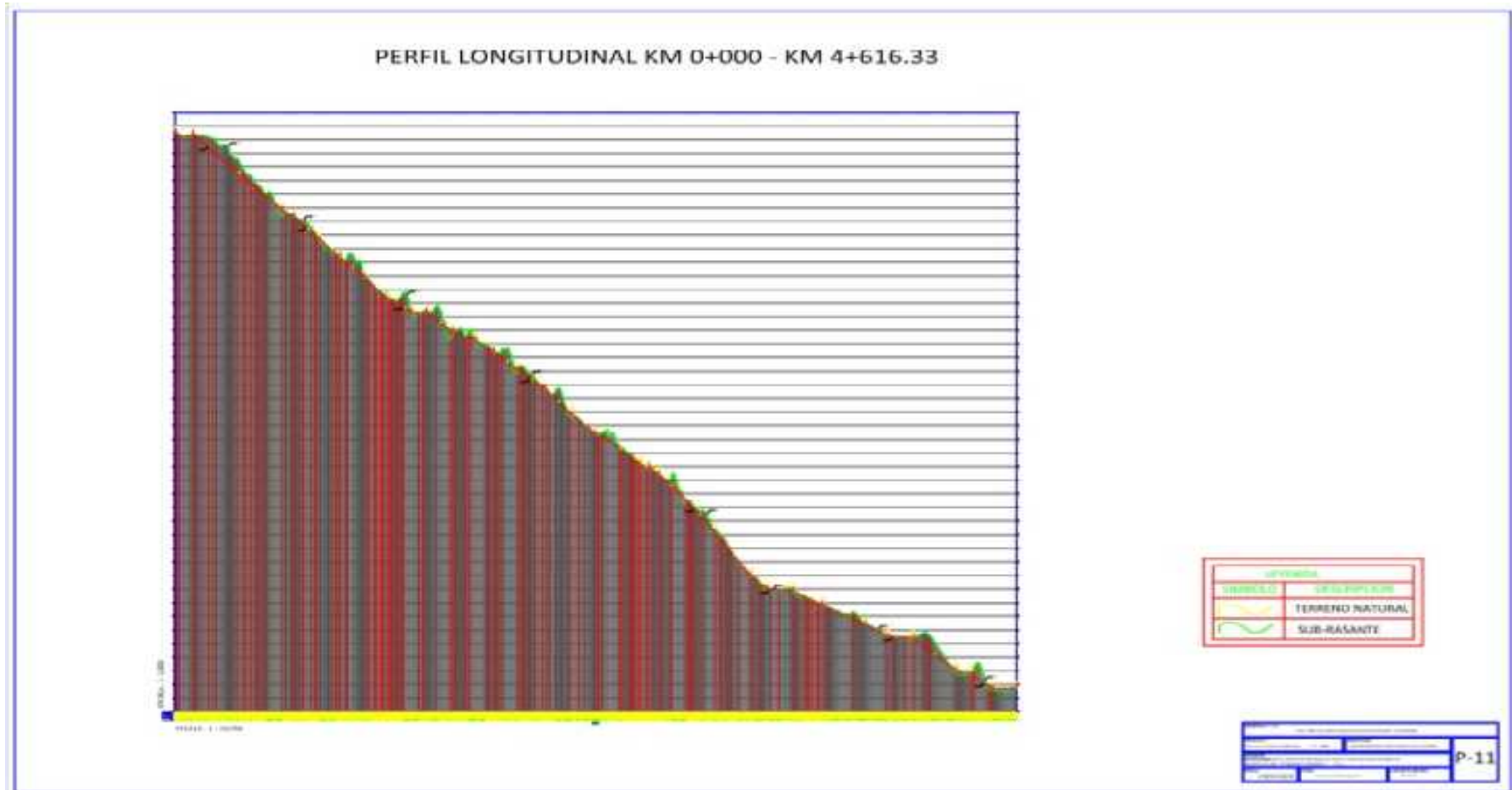
Tipo de Carretera	Substrato	Admisibilidad de Calicatas	Observaciones
Autovías controladas (A-14) desde 4000 metros de ancho de calicata, anchuras desde 100 metros hasta 1000 metros	1 Exploración a nivel de subcarretera de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calicata 1 control por ancho de calicata a cada 500 metros Calicata 2 control por ancho de calicata a cada 1000 metros Calicata 3 control por ancho de calicata a cada 1000 metros Calicata 4 control por ancho de calicata a cada 1000 metros 	Las calicatas de control deben estar debidamente señalizadas
Carreteras Doble y Multivías controladas (A-14) desde 4000 metros de ancho de calicata, anchuras desde 100 metros hasta 1000 metros	1 Exploración a nivel de subcarretera de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calicata 1 control por ancho de calicata a cada 500 metros Calicata 2 control por ancho de calicata a cada 1000 metros Calicata 3 control por ancho de calicata a cada 1000 metros Calicata 4 control por ancho de calicata a cada 1000 metros 	Las calicatas de control deben estar debidamente señalizadas
Carreteras de Tránsito Controlado (A-14) desde 4000 metros de ancho de calicata hasta 1000 metros	1 Exploración a nivel de subcarretera de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calicata 1 y 2 	
Carreteras de Segundo Orden controladas (A-14) desde 4000 metros de ancho de calicata hasta 1000 metros	1 Exploración a nivel de subcarretera de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas a 500 metros 	Las calicatas de control deben estar debidamente señalizadas
Carreteras de Tercero Orden controladas (A-14) desde 4000 metros de ancho de calicata hasta 1000 metros	1 Exploración a nivel de subcarretera de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas a 500 metros 	
Carreteras de Segundo Orden de Transito Controlado (A-14) desde 4000 metros de ancho de calicata hasta 1000 metros	1 Exploración a nivel de subcarretera de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata a 500 metros 	

Debido al tipo de carretera, se realizaron 08 puntos de investigaciones.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Marín
C.R.P. 14814

ANEXO N°04

Perfil Longitudinal de Tramo de Vía



Resumen de Guía de Observación

GUIA DE OBSERVACION				
ESTIMACION DE CANTIDAD DE CALICATAS EN CADA TRAMO DE PROGRESIVA				
NOMBRE DE LA RUTA:	PASAMBARA-CHORPAMBA		FECHA:	18 de Julio
REALIZADO POR:	JORGE LUIS ABANTO BURGOS			
NUMERO DE CALICATA	PROGRESIVA(m)	PROFUNDIDAD DE CALICATA		NAF (m)
C-1	0+000	1.		N
		5		P
C-2	0+253	1.		N
		5		P

C-3	0+560	1. 5	0. 5
C-4	1+000	1. 5	N P
C-5	2+000	1. 5	N P
C-6	3+000	1. 5	N P
C-7	A 16 m DEL FINAL	1. 5	1. 5
C-8	FINAL DE CARRETERA	1. 5	0. 4

Excavación de Calicata C-1

CALICATA C-1 PROGRESIVA 0+000		
PROFUNDIDAD (m)	ESP. RELLENO ORGANICO (mts)	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
		GRAVALIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACIDAD SEMIDENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.

-1.5

0.1



ANEXO N°07

Excavación de Calicata C-2

CALICATA C-2 PROGRESIVA 0+253		
PROFUNDIDAD	ESP. RELLENO ORGANICO	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
(m)	(mts)	

ARENA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE
COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA,
PARTICULARES DE FORMA SIN ANGULOSA

-1.5

0.3



ANEXO N°08

Excavación de Calicata C-3

CALICATA C-3 PROGRESIVA0+560		
PROFUNDIDAD	ESP. RELLENO ORGANICO	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
(m)	(mts)	

GRAVA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE
COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA,
PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.




-1.5


0.35

ANEXO N°9


Excavación de Calicata C-4

CALICATA C-4 PROGRESIVA 1+000		
PROFUNDIDAD (m)	ESP. RELLENO ORGANICO (mts)	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
-1.5	0.2	<p>GRAVA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.</p> 

Excavación de Calicata C-5

CALICATA C-5 PROGRESIVA 2+000		
PROFUNDIDAD (m)	ESP. RELLENO ORGANICO (mts)	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
-1.5	0.2	<p>GRAVA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.</p> 

Excavación de Calicata C-6

CALICATA C-6 PROGRESIVA 3+000		
PROFUNDIDAD (m)	ESP. RELLENO ORGANICO (mts)	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
-1.5	0.4	<p>GRAVA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.</p> 

ANEXO N°12

Excavación de Calicata C-7

CALICATA C-7 A 16 m DEL FINAL DE LA CARRETETA		
PROFUNDIDAD (m)	ESP. RELLENO ORGANICO (mts)	DESCRIPCION VISUAL DE MUESTRA
-1.5		GRAVA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.



I. ANEXOS

A. Estudio de tráfico (anexo 1)

A.1. Ejemplo de conteo de tráfico diario

Tabla A1. Ejemplo de conteo de tráfico diario

LUNES		PUNTO DE CONTROL N°01 05/02/2018				LLARAY												
Hora		Motos	Autos	Camionetas	Microbus	Omnibus		Camión			Semitrailer				Trailer			
						2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3
07:00	08:00	6	3	3	0	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08:00	09:00	0	2	2	0	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09:00	10:00	3	2	0	0	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10:00	11:00	2	1	1	0	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11:00	12:00	1	2	2	0	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								0										
13:00	14:00	6	2	4	0	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14:00	15:00	1	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15:00	16:00	0	1	1	0	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16:00	17:00	4	0	2	0	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17:00	18:00	3	3	3	0	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		25	16	18	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A.2. Registro fotográfico



Foto A1. Conteo de tráfico

B. Topografía (anexo 2)

B.1. Ubicación geográfica del proyecto

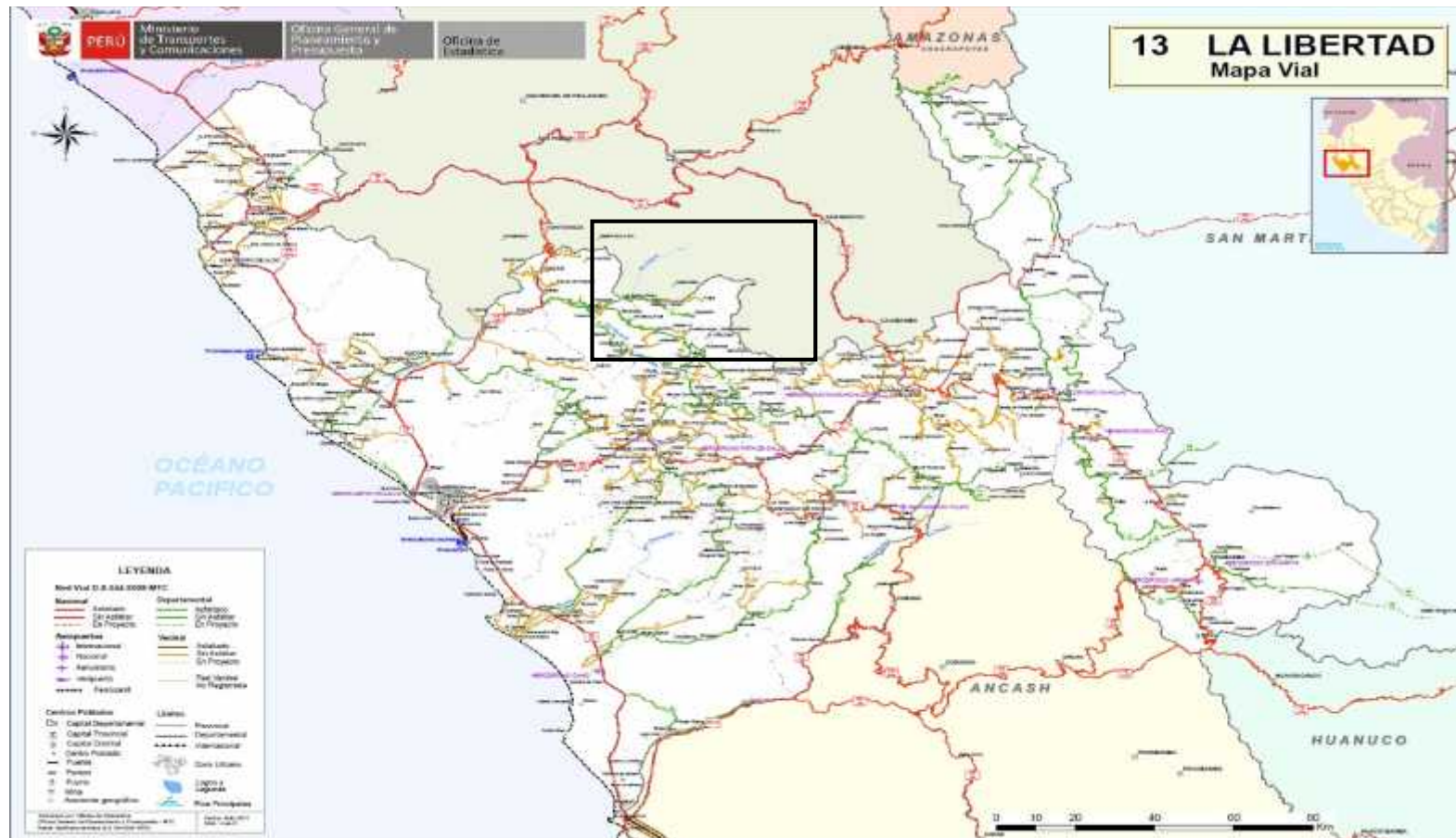


Figura A1: Ubicación geográfica del proyecto

B.2. Ejemplo de puntos topográficos tomados en campo

Tabla A2. Ejemplo de puntos topográficos

PUNTO	DESCRIPCION	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (m)
1	ALC.	811,552.95	107,659.83	3,238.90
2	E-1	811,973.02	9,108,650.98	3,180.03
3	VA	811,984.13	9,108,745.09	3,188.56
4	CAM	811,971.81	9,108,713.59	3,176.48
5	CAM	811,974.91	9,108,714.25	3,176.70
6	CAM	811,976.19	9,108,699.85	3,175.82
7	CAM	811,979.29	9,108,700.14	3,175.86
8	CAM	811,981.53	9,108,680.29	3,175.10
9	CAM	811,983.33	9,108,680.79	3,174.95
10	CAM	811,986.29	9,108,679.90	3,174.49
11	TN	811,978.80	9,108,679.38	3,176.58
12	TN	811,988.89	9,108,680.54	3,174.83
13	TN	811,976.22	9,108,678.83	3,176.63
14	TN	811,992.04	9,108,689.08	3,175.33
15	CAM	811,991.92	9,108,674.52	3,173.39
16	TN	811,997.01	9,108,682.60	3,174.62
17	CAM	811,990.84	9,108,679.10	3,173.86
18	CAM	811,998.44	9,108,677.40	3,172.33
19	CAM	811,996.31	9,108,680.62	3,172.74
20	CAM	812,005.79	9,108,685.21	3,171.74
21	CAM	812,002.26	9,108,686.50	3,172.00
22	CAM	812,017.28	9,108,702.73	3,169.95
23	CAM	812,014.56	9,108,704.52	3,170.22
24	CAM	811,990.83	9,108,655.19	3,173.87
25	CAM	811,987.32	9,108,654.	3,174.18

			01	
26	POSTE	812,001.71	9,108,658. 12	3,171.20
27	TN	811,984.04	9,108,653. 30	3,176.08
28	POSTE	811,970.05	9,108,650. 06	3,178.74
29	CN	811,997.37	9,108,646. 88	3,172.83
30	CN	811,983.79	9,108,644. 74	3,173.59
31	CN	811,997.35	9,108,646. 41	3,172.82
32	CN	811,983.73	9,108,645. 28	3,173.58
33	F	811,997.38	9,108,646. 48	3,172.67
34	F	811,997.34	9,108,646. 78	3,172.68
35	TN	811,973.25	9,108,699. 25	3,173.12
36	CN	812,002.00	9,108,645. 04	3,172.76
37	CN	811,991.71	9,108,646. 60	3,172.90
38	CN	812,001.81	9,108,644. 64	3,172.74
39	CN	811,991.61	9,108,647. 13	3,172.89
40	F	811,991.62	9,108,647. 06	3,172.76

B.3. Registro fotográfico



Foto A2. Recorrido de camino de herradura



Foto A3. Levantamiento topográfico

C. Estudio hidrológico e hidráulico (anexo 4)

C.1. Plano de ubicación de carretera en cuenca hidrográfica

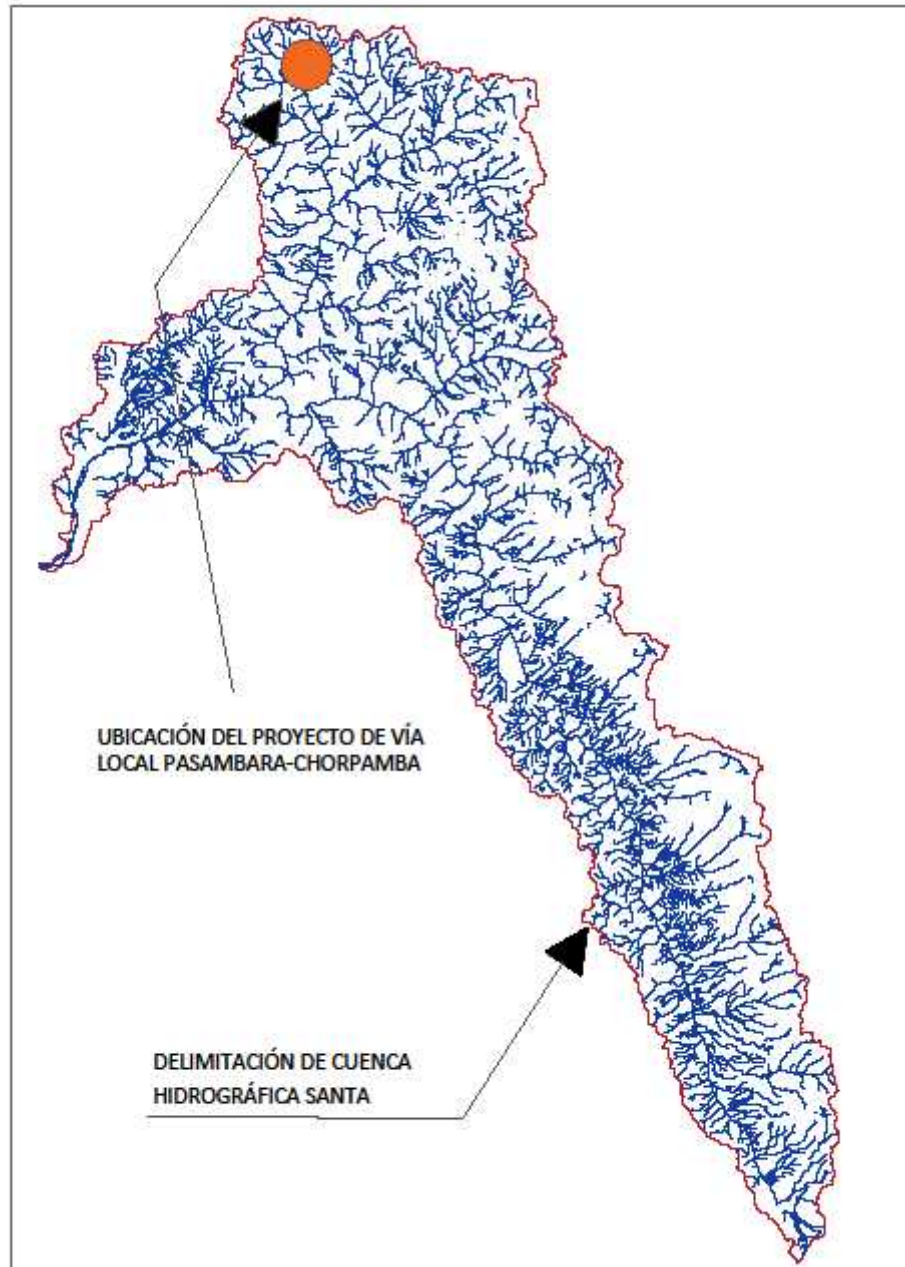
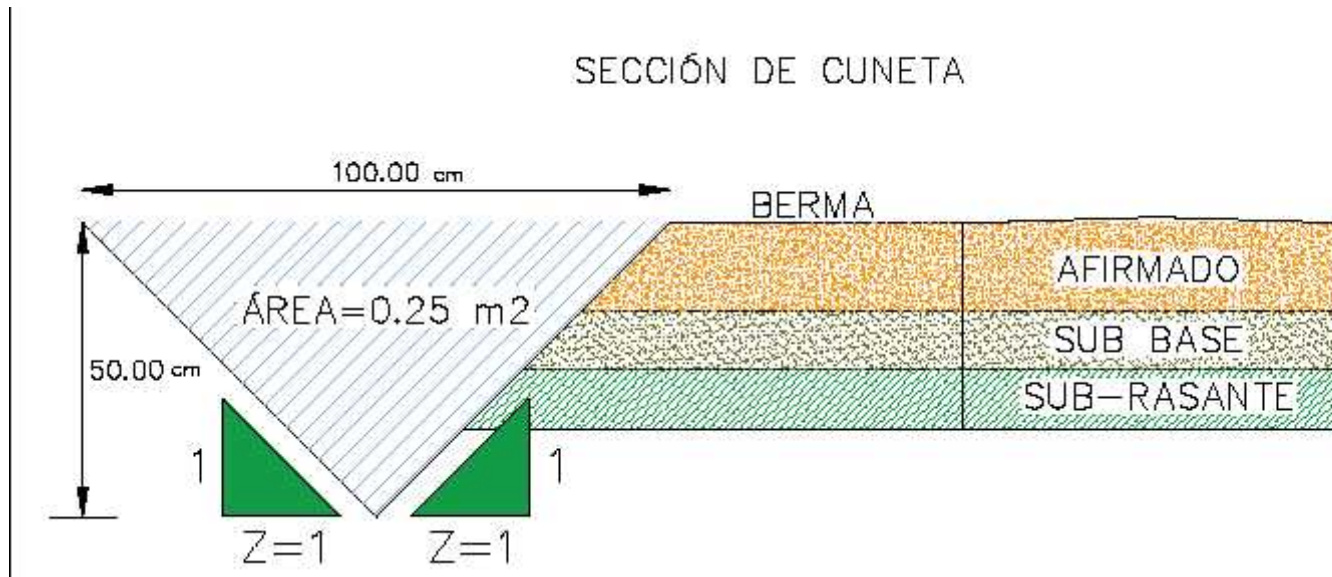


Figura A2: Cuenca hidrográfica Santa



C.2. Sección típica de cuneta

Figura A3: Sección típica de cuneta

C.3. Sección típica de alcantarillas de paso y alivio

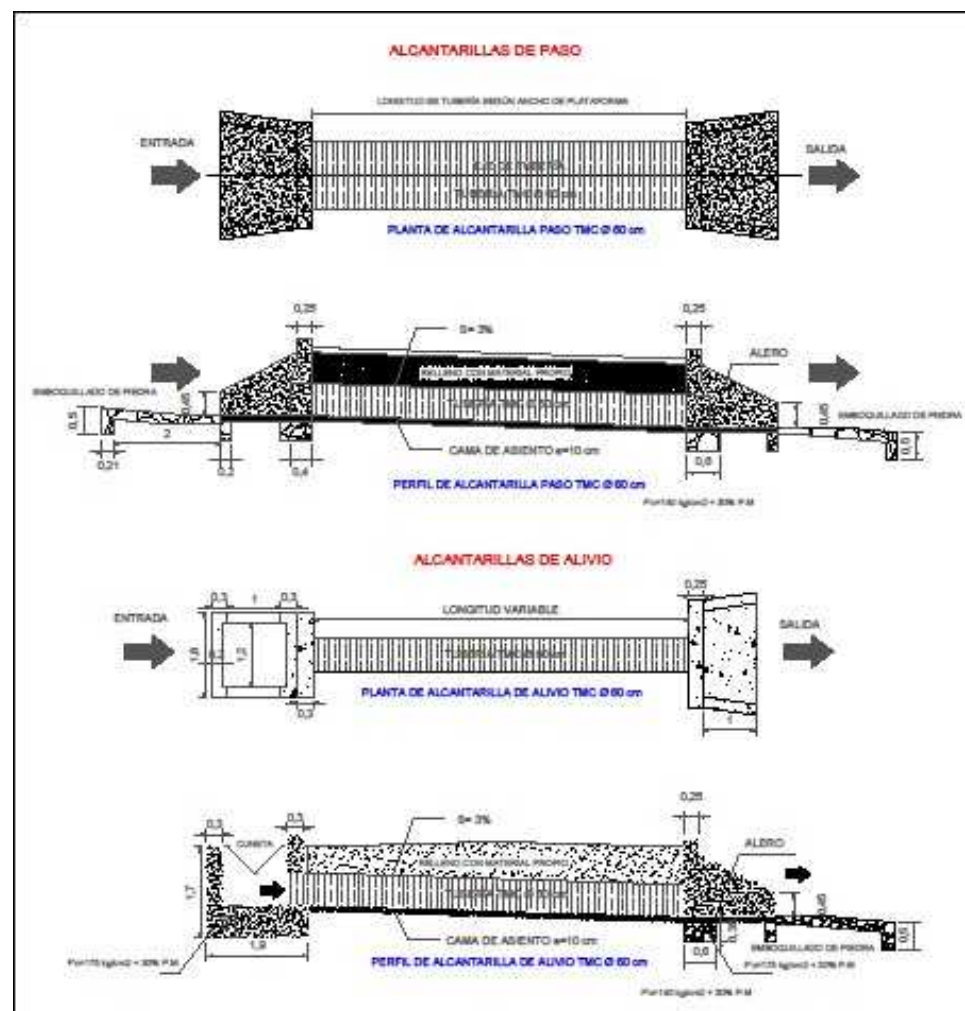




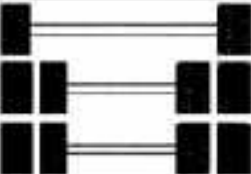
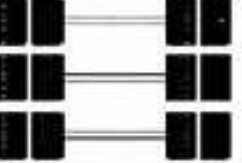


Figura A4: Alcantarillas de paso y alivio

D. Diseño del pavimento (anexo 5)

D.1. Configuración de ejes

Tabla A3. Configuración de ejes





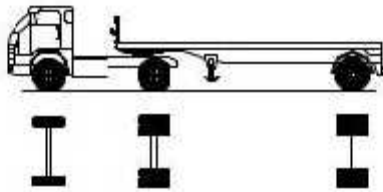
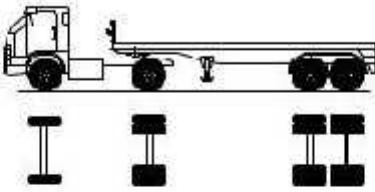
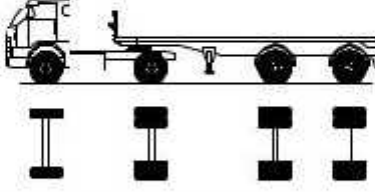
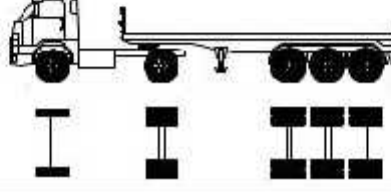
Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Donde:

RS : Rueda Simple.
RD : Rueda Doble.

D.2. Pesos y medidas por tipo de vehículo

Tabla A4. Pesos y medidas por tipo de vehículo

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
C2		12,30	7	11			18	
C3		13,20	7	18	—	—	25	
C4		13,20	7	23 ⁽¹⁾			30	
8x4		13,20	7+7 ⁽²⁾	18	—	—	32	
T2S1		20,50	7	11	11	—	29	
T2S2		20,50	7	11	18	—	36	
T2Se2		20,50	7	11	11	11	40	
T2S3		20,50	7	11	25	—	43	

D.3. Relación de cargas por eje para determinar ejes equivalentes (EE)

Tabla A5. Ejes Equivalentes

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8,2tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$

Donde:

P: Peso real por eje en toneladas.

D.4. Capas del pavimento

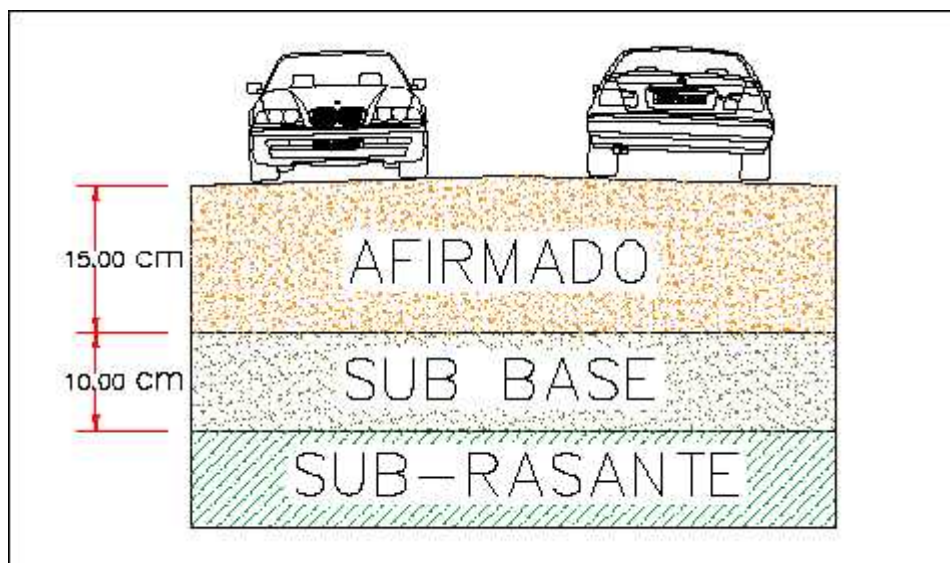


Figura A5: Capas del pavimento

E. Diseño geométrico de carretera (anexo 6)

E.1. Diseño geométrico horizontal

E.1.1. Vista en planta del tramo total de la carretera

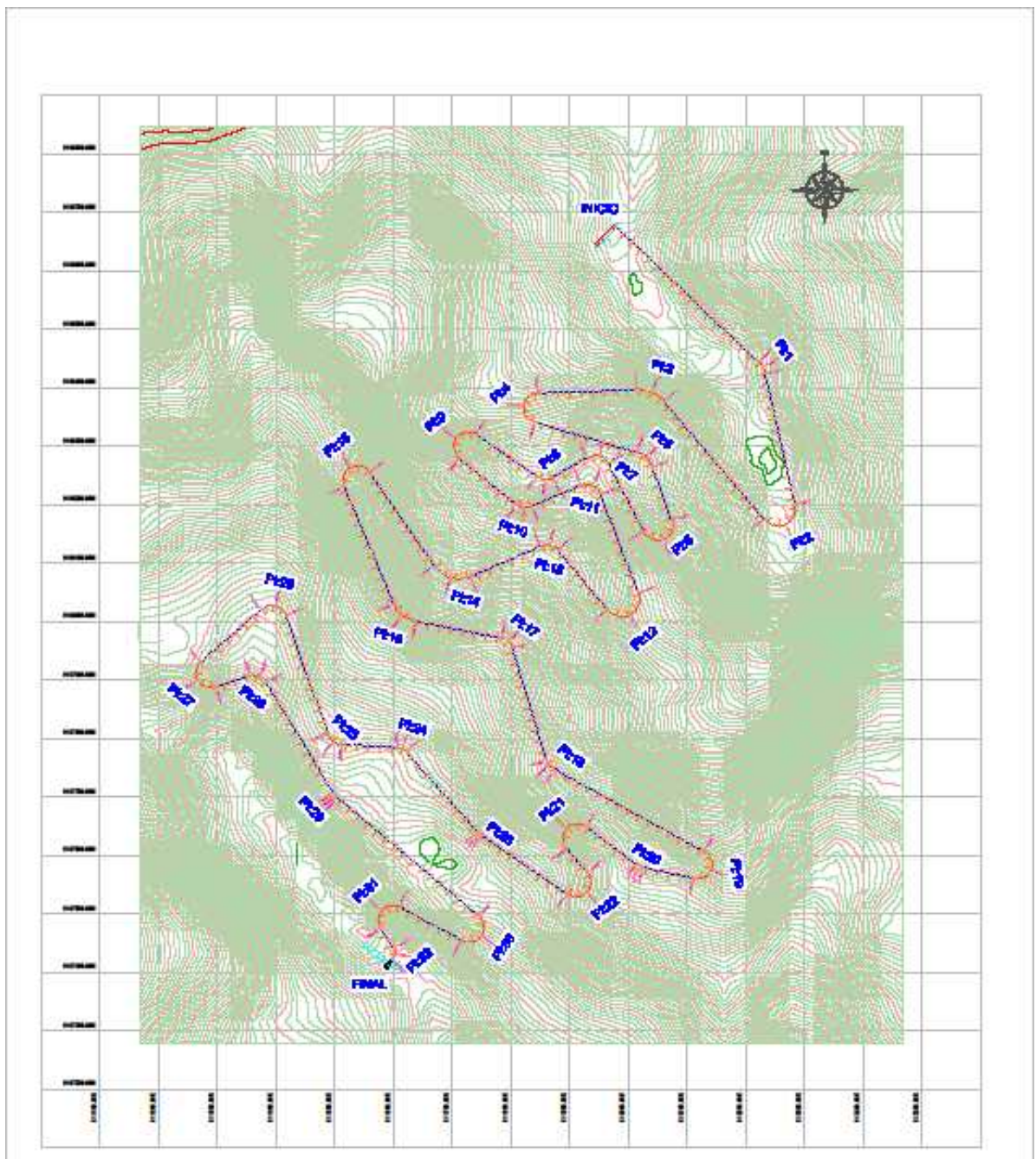


Figura A6: Diseño horizontal de la carretera

E.2. Diseño geométrico vertical

E.2.1. Perfil longitudinal

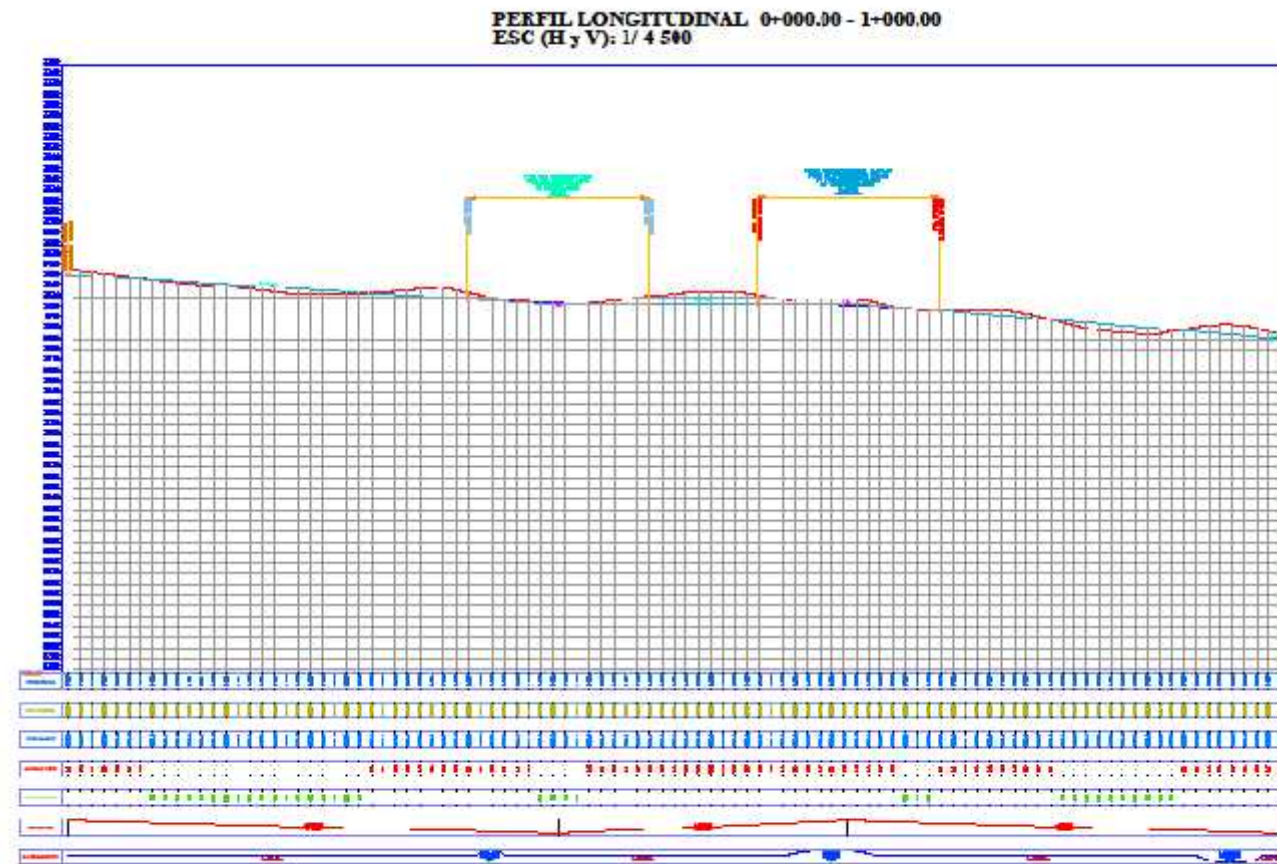


Figura A7: Perfil longitudinal km
0-1

PERFIL LONGITUDINAL 1-000.00 - 2+000.00
ESC (H y V): 1/ 4 500

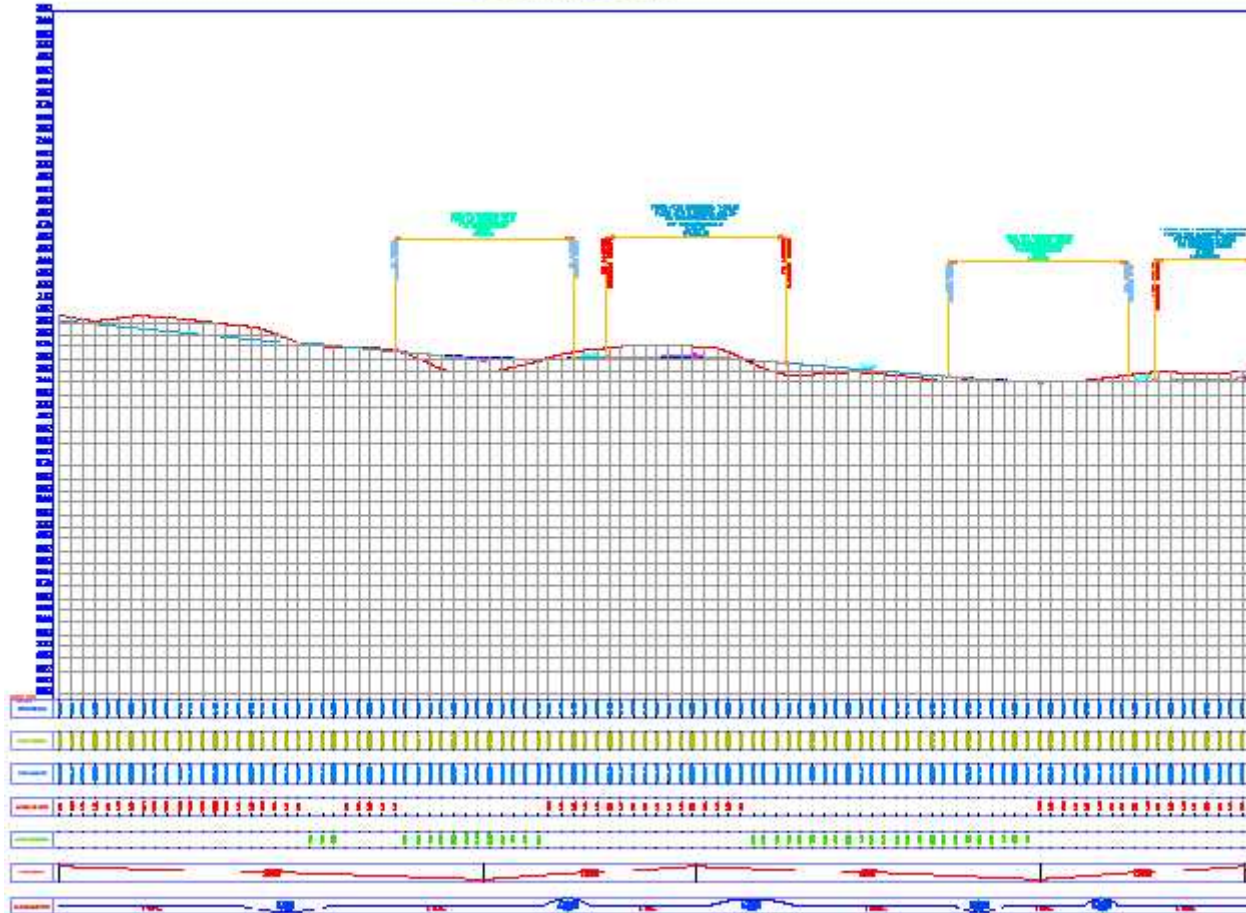


Figura A8: Perfil longitudinal km
1-2

PERFIL LONGITUDINAL 2+000.00 - 3+000.00
ESC (H y V): 1/4 500

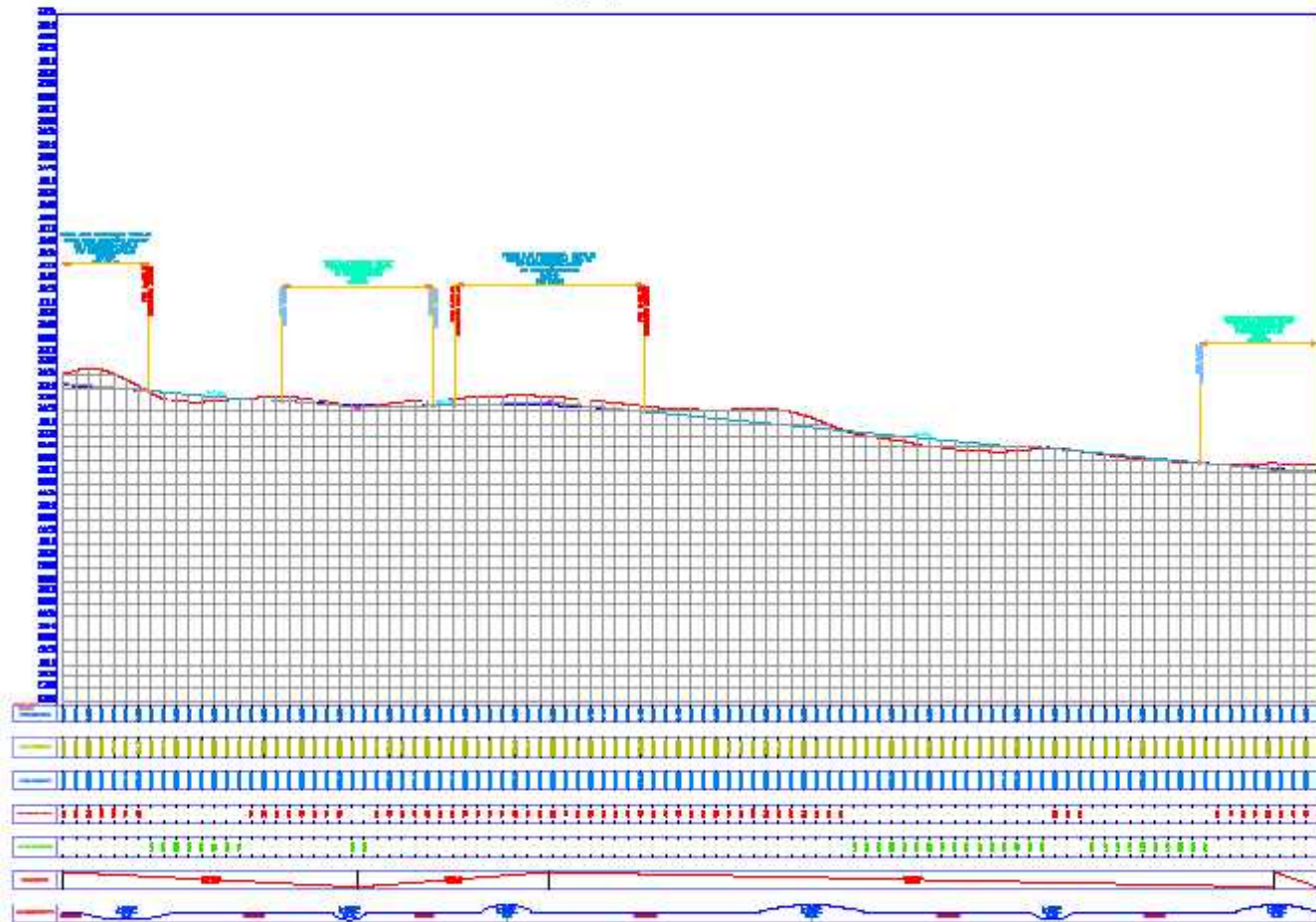


Figura A9: Perfil longitudinal km
2-3

PERFIL LONGITUDINAL 3+000.00 - 4+000.00
ESC (H y V): 1/ 4 500

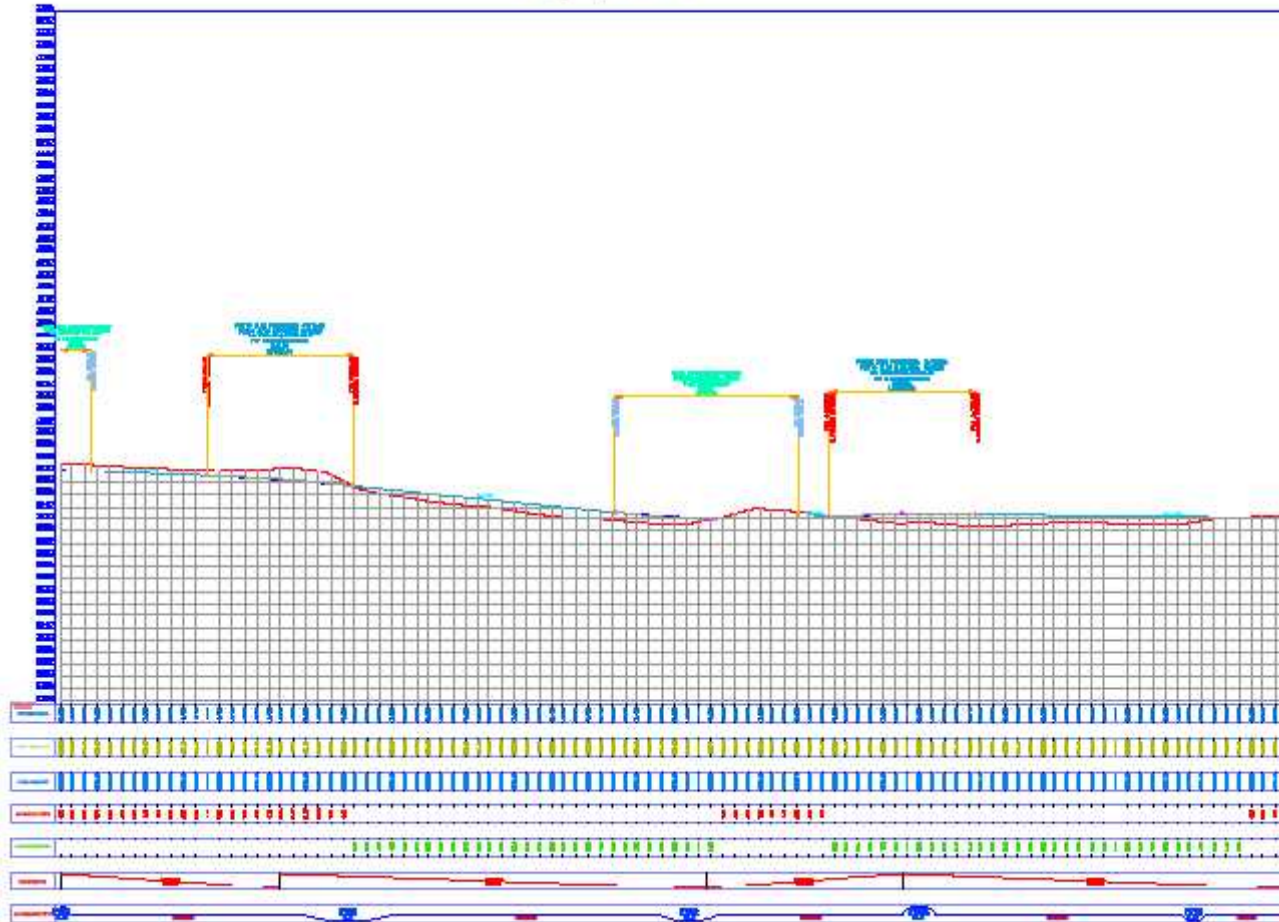


Figura A10: Perfil longitudinal km 3-4

PERFIL LONGITUDINAL 4+000.00 - 5+000.00
ESC (H y V): 1/ 4 500

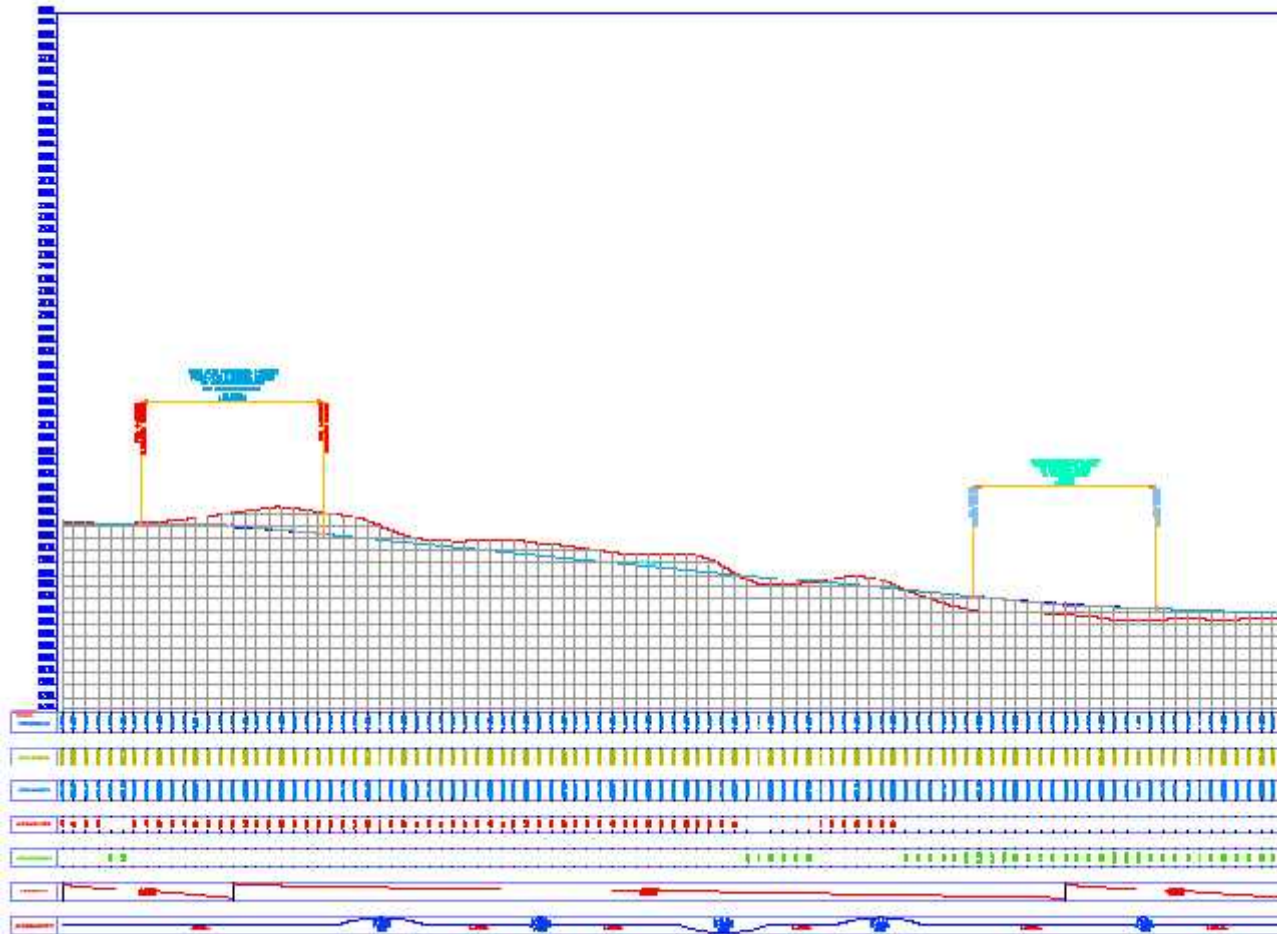


Figura A11: Perfil longitudinal km 4-5

PERFIL LONGITUDINAL 5+000.00 - 6+000.00
ESC (H y V): 1/ 4 500

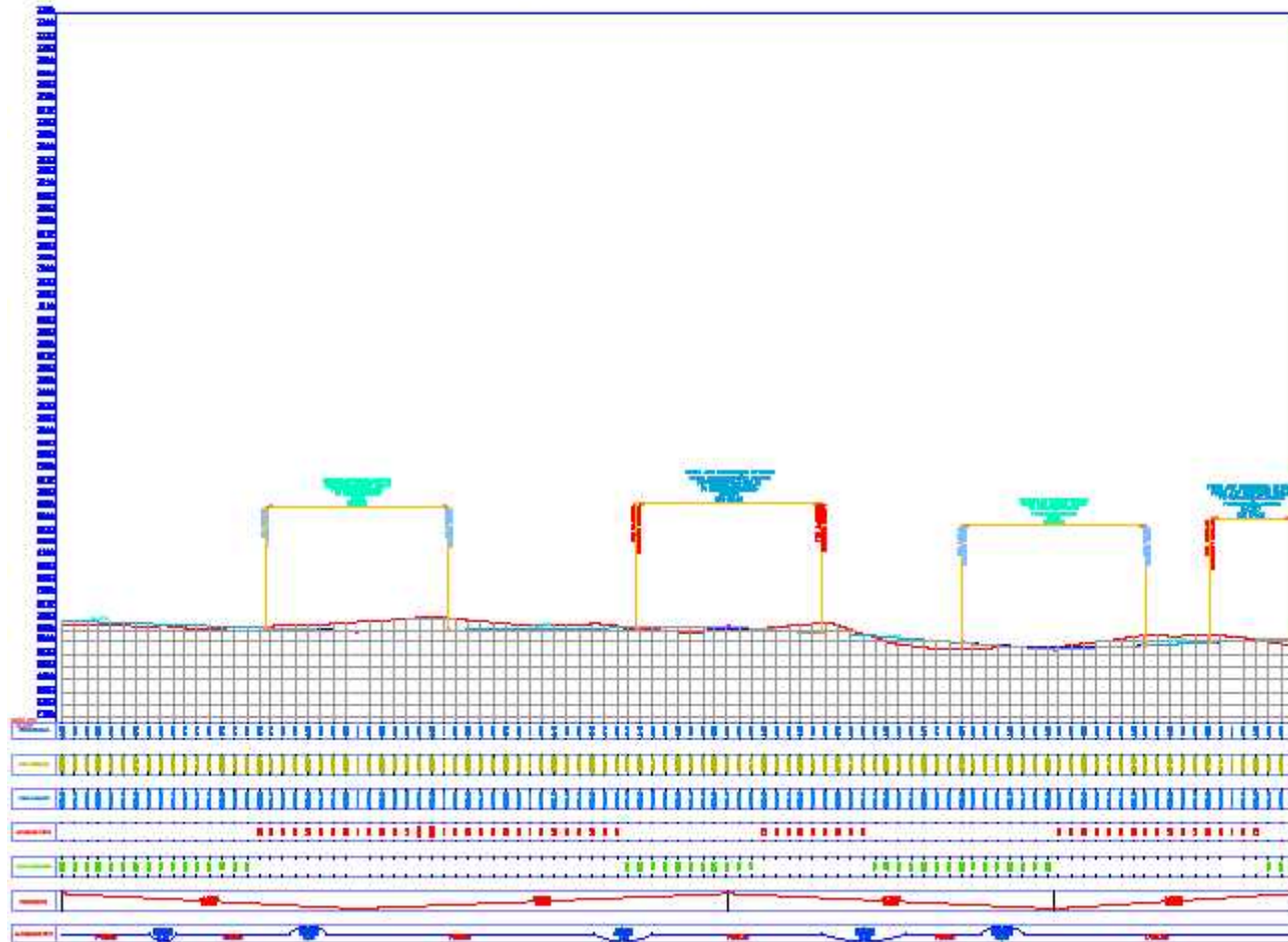


Figura A12: Perfil longitudinal km 5-6

PERFIL LONGITUDINAL 6+000.00 - 6+646.80
ESC (H y V): 1/ 4 500

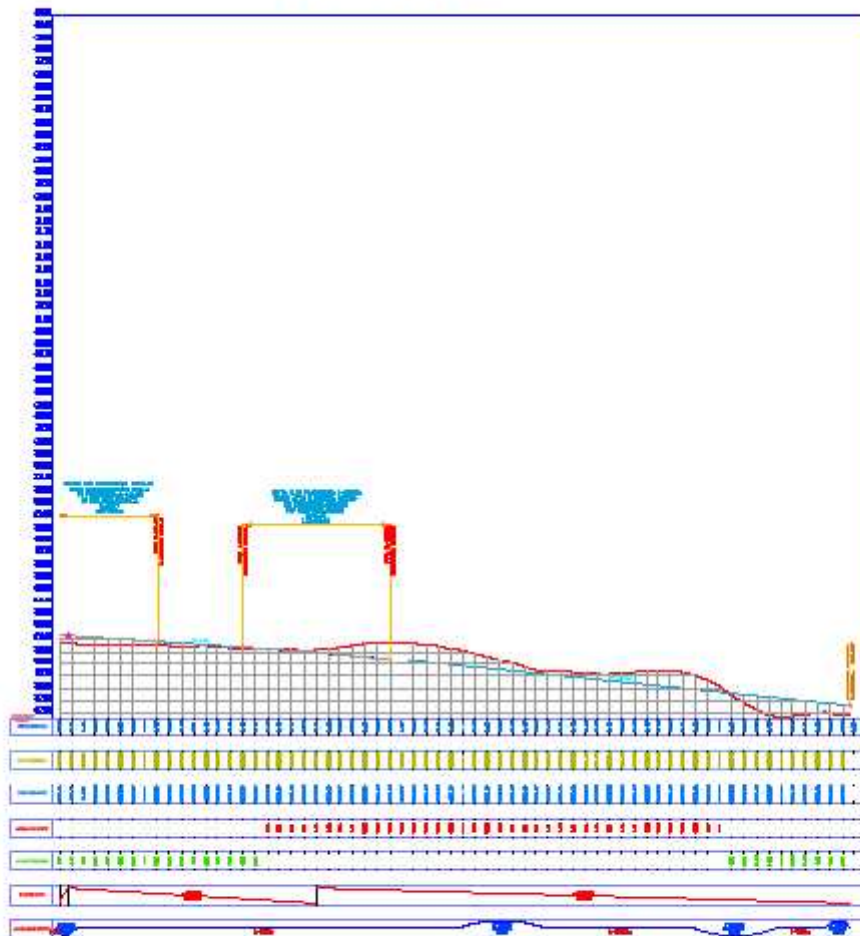


Figura A13: Perfil longitudinal km 6-final

E.3. Diseño geométrico transversal

E.3.1. Corredor vial

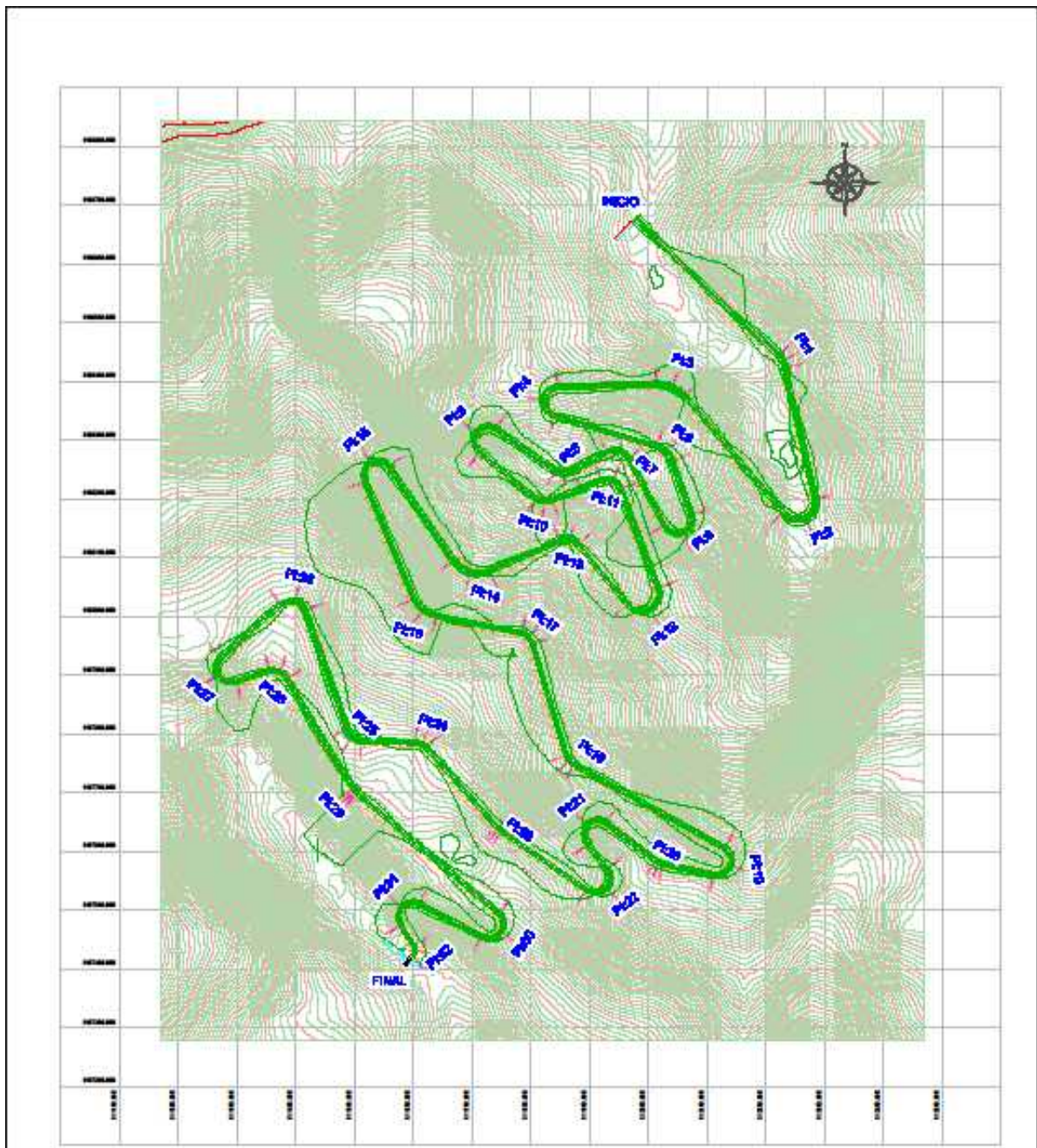


Figura A14: Corredor vial

F. Señalización (anexo 7)

F.1. Señalización de ida

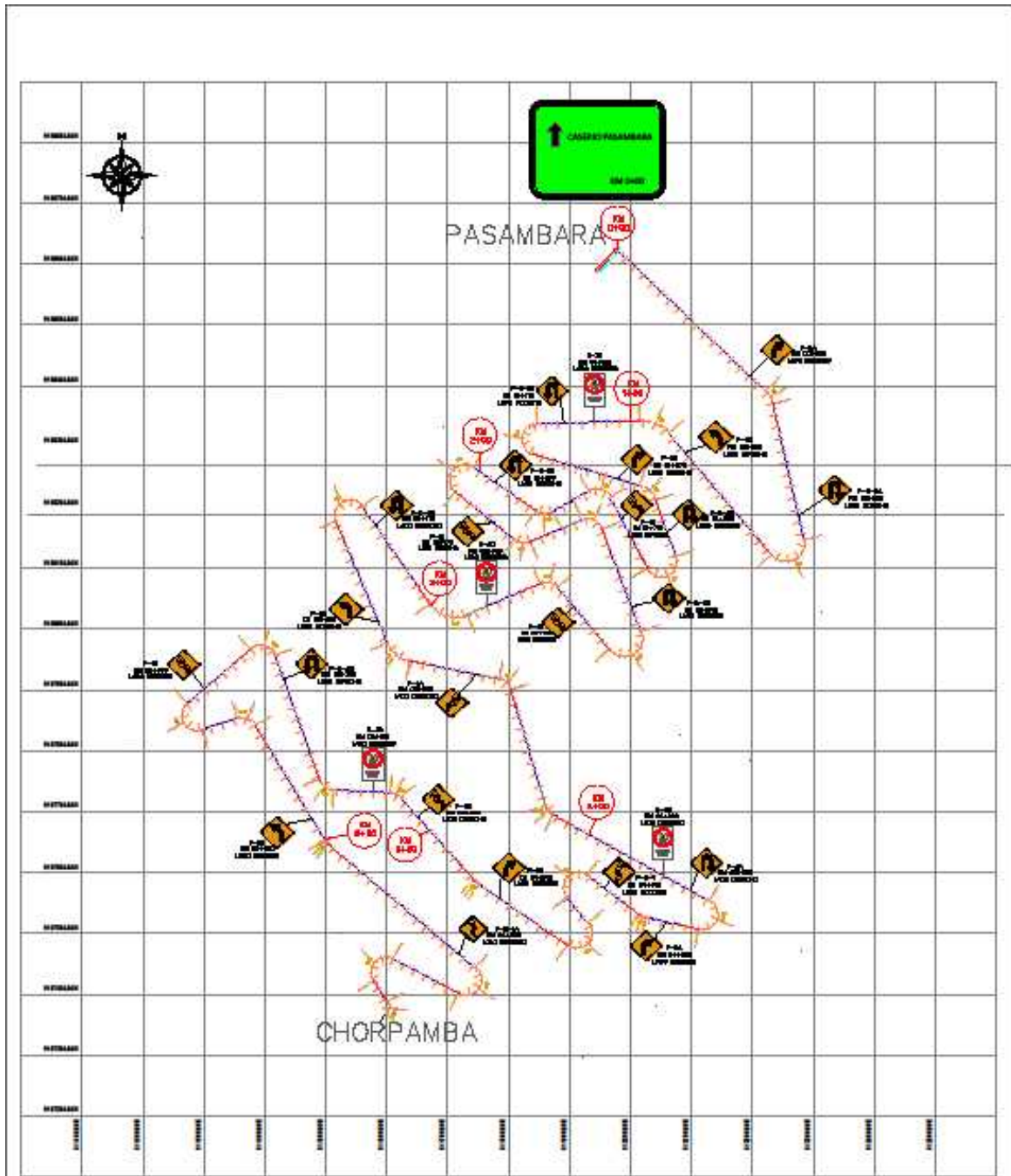


Figura A15: Señalización de ida

F.2. Señalización de vuelta

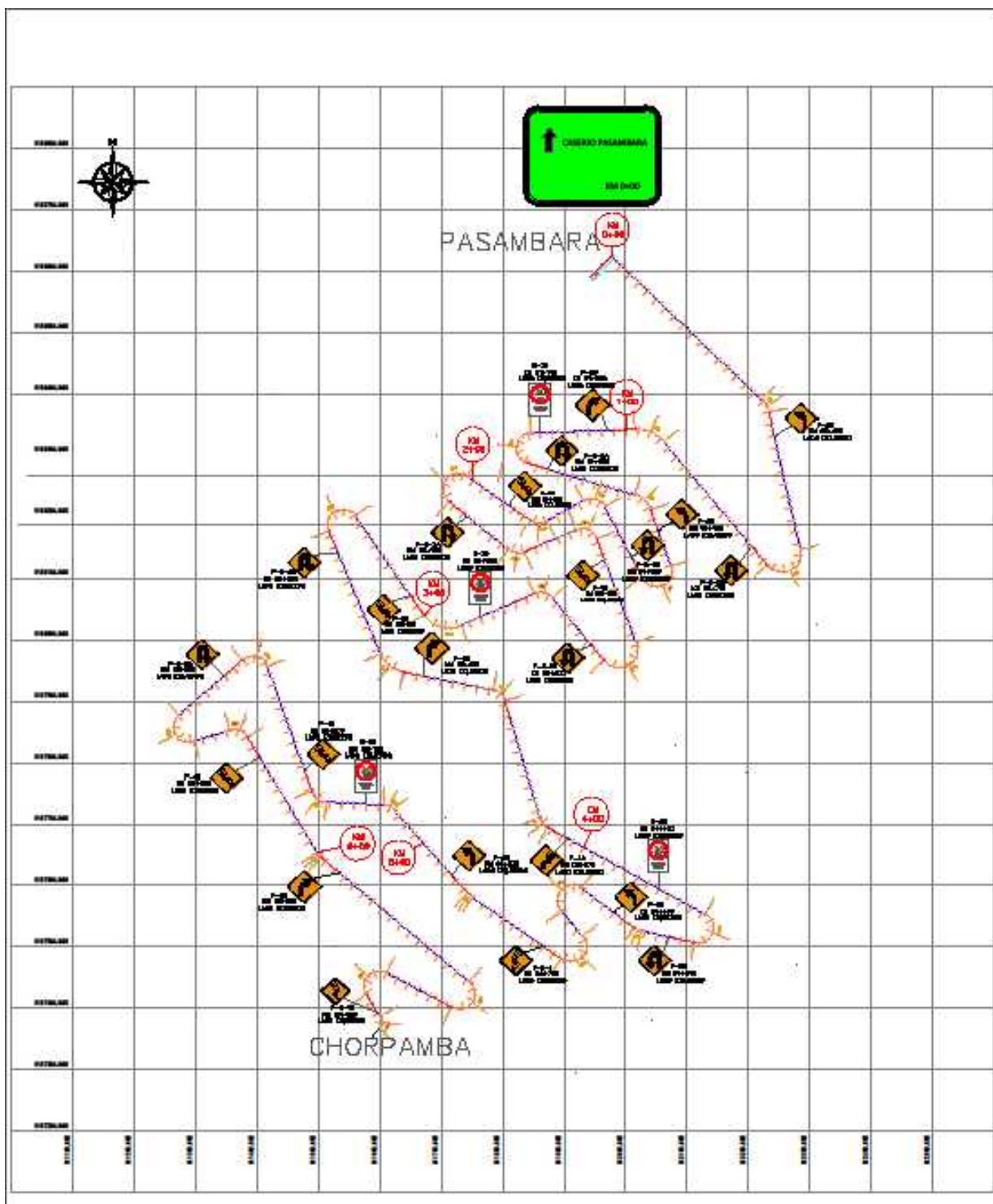


Figura A16: Señalización de vuelta

G. Presupuesto (anexo 8)

G.1. Presupuesto general

Presupuesto "ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019"

Sub presupuesto ESTUDIO DEFINITIVO

Cliente JORGE LUIS ABANTO BURGOS

Costo al 10/06/2019

Lugar LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA

Ítem	Descripción	Un d.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				12,200.00
01.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	GBL	1.00	1,000.00	1,000.00
01.02	CARTEL DE OBRA EN MADERA 7.20x4.80 (GIGANTOGRAFIA)	GBL	1.00	1,200.00	1,200.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				93,985.75
02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	46,527.60	0.93	43,270.67
02.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	46,527.60	1.09	50,715.08
03	PAVIMENTO				4,374,926.97
03.01	CORTE HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE SUBRASANTE	m3	415,682.79	4.35	1,808,220.14
03.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON RODILLO	m2	46,527.60	3.86	179,596.54
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE D<=1.00 Km	m3	197,254.65	9.04	1,783,182.04
03.04	SUB BASE GRANULAR CON AFIRMADO E=0.15, FACT. COMPACT=1.20	m2	46,527.60	5.97	277,769.77
03.05	AFIRMADO (BASE ESTABILIZADA) E=0.15, FACT. COMPACT=1.20	m2	46,527.60	7.01	326,158.48
04	OBRAS DE DRENAJE				132,837.09
04.01	CUNETAS NO REVESTIDAS				30,708.22
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	13,293.60	0.93	12,363.05
04.01.02	PERFILADO Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS	m	13,293.60	1.38	18,345.17
04.02	ALCANTARILLAS DE PASO Y ALIVIO				102,128.87
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	456.00	0.93	424.08
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA ALCANTARILLA	m3	684.00	45.44	31,080.96
04.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA TMC D=60 cm	m	152.00	321.46	48,861.92
04.02.04	RELLENO C/MAT. PROPIO SELEC. COMPACTADO	m3	512.24	15.03	7,698.97
04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE D<=1.00 Km	m3	171.76	9.04	1,552.71
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	129.60	37.06	4,802.98
04.02.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m3	29.64	91.11	2,700.50
04.02.08	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	33.72	148.48	5,006.75
05	SEÑALIZACIÓN				24,469.90
05.01	SEÑAL INFORMATIVA	und	16.00	349.57	5,593.12
05.02	SEÑAL PREVENTIVA	und	46.00	349.57	16,080.22
05.03	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	8.00	349.57	2,796.56
06	VARIOS				84,562.20
06.01	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	m2	46,527.60	1.71	79,562.20
06.02	SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00	5 000.00	5,000.00
	COSTO DIRECTO				4,722,981.91
	GASTOS GENERALES (10%)				472,298.19
	UTILIDAD (5%)				236,149.10
	SUB TOTAL				5,431,429.20
	IMPUESTO IGV (18%)				977,657.26
	PRESUPUESTO TOTAL				6,409,086.46

SON : SEIS MILLONES CUATROCIENTOS NUEVE MIL OCHENTISEIS Y 46/100 SOLES

G.2. Análisis de precios unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001	"ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017"					Fecha presupuesto	10/05/2018
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO						
Partida	01.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN						
Rendimiento	GBL/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : GBL	1,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0239130015	OFICINA, ALMACEN CASETA DE GUARDIANA	GLB		1.0000	1,000.00	1,000.00	1,000.00	
							1,000.00	
Partida	01.02	CARTEL DE OBRA EN MADERA 7.20x4.80 (GIGANTOGRAFIA)						
Rendimiento	GBL/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : GBL	1,200.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
023990007	CARTEL DE OBRA EN MADERA DE 7.20 x 4.80 MTS (GIGANTOGRAFIA)	GLB		1.0000	1,200.00	1,200.00	1,200.00	
							1,200.00	
Partida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Rendimiento	GBL/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : GLB	10,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
023297002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	GLB		1.0000	10,000.00	10,000.00	10,000.00	
							10,000.00	
Partida	02.01	TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000			Costo unitario directo por : m2	0.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0008	25.15	0.02		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0240	15.29	0.37		
0147030021	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0000	20.56	0.17		
							0.56	
	Materiales							
0229030004	YESO	BOL		0.0350	0.50	0.30		
0229220001	CORDEL	m		0.1000	0.50	0.05		
							0.35	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02		
							0.02	
Partida	02.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : m2	1.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	25.15	0.08		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.29	0.90		
							1.00	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.00	0.03		
							0.03	
Partida	03.01	CORTE HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE SUBRASANTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000			Costo unitario directo por : m3	4.35	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001 ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VIA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE CHIRIQUI, C.A. PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE BUCAR, 2019*						Fecha presupuesto	10/05/2018
Subpresupuesto	001 ESTUDIO DEFINITIVO							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de obra								
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0100	20.96	0.21		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0020	23.13	0.03		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0200	16.98	0.34		
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.1000	15.29	1.53		
2.14								
Materiales								
0249100031	MANTENIMIENTO DE EQUIPO	%EQ		20.0000	1.00	0.36		
0.36								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.13	0.06		
0349000013	TRACTOR DE ORILLAS DE 140LITROS HP	hm	1.0000	0.0100	140.00	1.40		
1.46								
3.96								
Partida	03.02 NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON RODILLO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			3.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de obra								
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.0120	20.96	0.25		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0020	23.13	0.02		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0020	16.98	0.14		
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.0400	15.29	0.61		
1.02								
Materiales								
0239000011	AGUA EN PLANTA	m3		0.0220	2.00	0.05		
0249100031	MANTENIMIENTO DE EQUIPO	%EQ		20.0000	3.30	0.46		
0.51								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.07	0.03		
0348040004	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA)175-210HP 3000G	hm	1.0000	0.0040	160.00	0.64		
0349030011	RODILLO LISO VIBR AUTOP 210HP 19-23T	hm	1.0000	0.0040	190.00	0.76		
0349000016	MANTENIMIENTO DE 140LITROS HP	hm	1.0000	0.0040	200.00	0.80		
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.0040	25.00	0.10		
2.33								
Partida	03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE D<=1.00 Km							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m3			9.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de obra								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0010	23.13	0.03		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0100	15.29	0.15		
0.18								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.18	0.01		
0348040030	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	3.0000	0.0300	220.00	6.60		
0249040012	CARGADOR SILLANTAS 300 350 HP 4 4.1 V02.	hm	1.0000	0.0100	225.00	2.25		
8.86								
Partida	03.04 SUB BASE GRANULAR CON AFIRMADO E=0.10. FACT. COMPACT=1.20							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			3.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de obra								
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0040	20.96	0.08		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0020	23.13	0.02		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	16.98	0.07		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001 "ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019"							
Subpresupuesto	001 ESTUDIO DEFINITIVO					Fecha presupuesto	10/05/2018	
0147010004	PEDON	hh	6.0000	0.0240	15.29		0.37	
							0.54	
	Materiales							
0205010000	AFIRMADO	m3		0.1500	15.00		2.70	
0239050011	AGUA EN PLANTA	m3		0.2000	2.00		0.40	
							3.10	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.54		0.03	
0348040004	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA)175-210HP 3000G	hm	1.0000	0.0040	160.00		0.64	
0349030011	RODILLO LISO VIBR AUTOP 210HP 19-23T	hm	1.0000	0.0040	190.00		0.76	
0349090006	MOTONIVELADORA DE 150-200 HP	hm	1.0000	0.0040	200.00		0.80	
0348100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.0040	25.00		0.10	
							2.33	
Partida	03.05	AFIRMADO (BASE ESTABILIZADA) E=0.15, FACT. COMPACT=1.20						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			7.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0040	20.96		0.08	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0008	25.15		0.02	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	16.99		0.07	
0147010004	PEDON	hh	6.0000	0.0240	15.29		0.37	
							0.54	
	Materiales							
0205010000	AFIRMADO	m3		0.2500	15.00		3.75	
0239050011	AGUA EN PLANTA	m3		0.2000	2.00		0.40	
							4.15	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.54		0.02	
0348040004	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA)175-210HP 3000G	hm	1.0000	0.0040	160.00		0.64	
0349030011	RODILLO LISO VIBR AUTOP 210HP 19-23T	hm	1.0000	0.0040	190.00		0.76	
0349090006	MOTONIVELADORA DE 150-200 HP	hm	1.0000	0.0040	200.00		0.80	
0348100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.0040	25.00		0.10	
							2.32	
Partida	04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0008	25.15		0.02	
0147010004	PEDON	hh	3.0000	0.0240	15.29		0.37	
0147030021	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0050	20.96		0.17	
							0.56	
	Materiales							
0229030004	YESO	BOL		0.0350	8.50		0.30	
0229220001	CORDEL	m		0.1000	0.50		0.05	
							0.35	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.56		0.02	
							0.02	
Partida	04.01.02	PERFILADO Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS						
Rendimiento	m/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m			1.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0004	25.15		0.01	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001 "ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019"							
Subpresupuesto	001 ESTUDIO DEFINITIVO					Fecha presupuesto	10/05/2018	
0147010004	PEON			hh	3.0000	0.0120	15.29	0.10
								0.19
		Materiales						
0239050000	AGUA			m3		0.0500	2.00	0.10
								0.10
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.19	0.01
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-8 T.			hm	1.0000	0.0040	101.42	0.41
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	1.0000	0.0040	167.40	0.67
								1.09
Partida	04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1.000.0000	EO. 1.000.0000			Costo unitario directo por : m2		0.93
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0008	25.15	0.02
0147010004	PEON			hh	3.0000	0.0240	15.29	0.37
0147030021	TOPOGRAFO			hh	1.0000	0.0050	20.96	0.17
								0.56
		Materiales						
0229030004	YESO			BOL		0.0350	0.50	0.30
0229220001	CORDEL			m		0.1000	0.50	0.05
								0.35
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.56	0.02
								0.02
Partida	04.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA ALCANTARILLA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EO. 6.0000			Costo unitario directo por : m3		43.44
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.1333	25.15	3.35
0147010004	PEON			hh	2.0000	2.6667	15.29	40.77
								44.12
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	44.12	1.32
								1.32
Partida	04.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA TMC D=60 cm						
Rendimiento	m/DIA	MO. 7.0000	EO. 7.0000			Costo unitario directo por : m		321.46
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.1143	25.15	2.87
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	1.1429	16.99	19.42
0147010004	PEON			hh	2.0000	2.2557	15.29	34.95
								57.24
		Materiales						
02042900010000	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC D=24"			m		1.0500	250.00	262.50
								262.50
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	57.24	1.72
								1.72
Partida	04.02.04	RELLENO CIMAT. PROPIO SELEC. COMPACTADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.0000	EO. 2.0000			Costo unitario directo por : m3		15.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001 "ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019"					
Subpresupuesto	001 ESTUDIO DEFINITIVO				Fecha presupuesto	10/05/2018
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	25.15	10.06
0147010004	PEON	hh	0.0100	0.0400	13.29	0.61
10.67						
Materiales						
0239050011	AGUA EN PLANTA	m3		0.2500	2.00	0.50
0.50						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.67	0.53
0349030011	RODILLO LISO VIBR AUTOP 210HP 19-23T	hm	0.0020	0.0000	190.00	1.53
0349090006	MOTONIVELADORA DE 100-200 HP	hm	0.0020	0.0000	200.00	1.60
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	0.0020	0.0000	25.00	0.20
3.86						
<hr/>						
Partida	04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE D<=1.00 Km				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m3		9.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0010	25.15	0.03
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0100	13.29	0.13
0.18						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.18	0.01
0348040035	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	3.0000	0.0300	220.00	0.66
0349040012	CARGADOR SALLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.	hm	1.0000	0.0100	225.00	2.25
8.86						
<hr/>						
Partida	04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		37.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	25.15	1.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	13.29	12.23
13.24						
Materiales						
0202000006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 5	kg		0.2600	4.60	1.20
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1300	3.70	0.48
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		4.8300	4.50	21.74
23.42						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.24	0.40
0.40						
<hr/>						
Partida	04.02.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3		91.14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	20.96	23.96
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.2957	13.29	34.95
58.91						
Materiales						
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4500	65.00	29.25
29.25						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	58.91	2.95
2.95						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0203001 "ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOGAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRUWILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2019"

Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO Fecha presupuesto 10/05/2018

Partida		04.02.08		CONCRETO FC=175 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3			148.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	25.15	0.67		
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	20.96	11.10		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	16.99	9.06		
0147010004	PEON	hh	10.0000	2.6667	15.29	40.77		
							61.60	
Materiales								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7000	55.00	38.50		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0400	24.63	0.99		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		2.4500	18.40	45.28		
0239030000	AGUA	m3		0.0900	2.00	0.18		
							84.95	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	61.60	1.85		
							1.85	

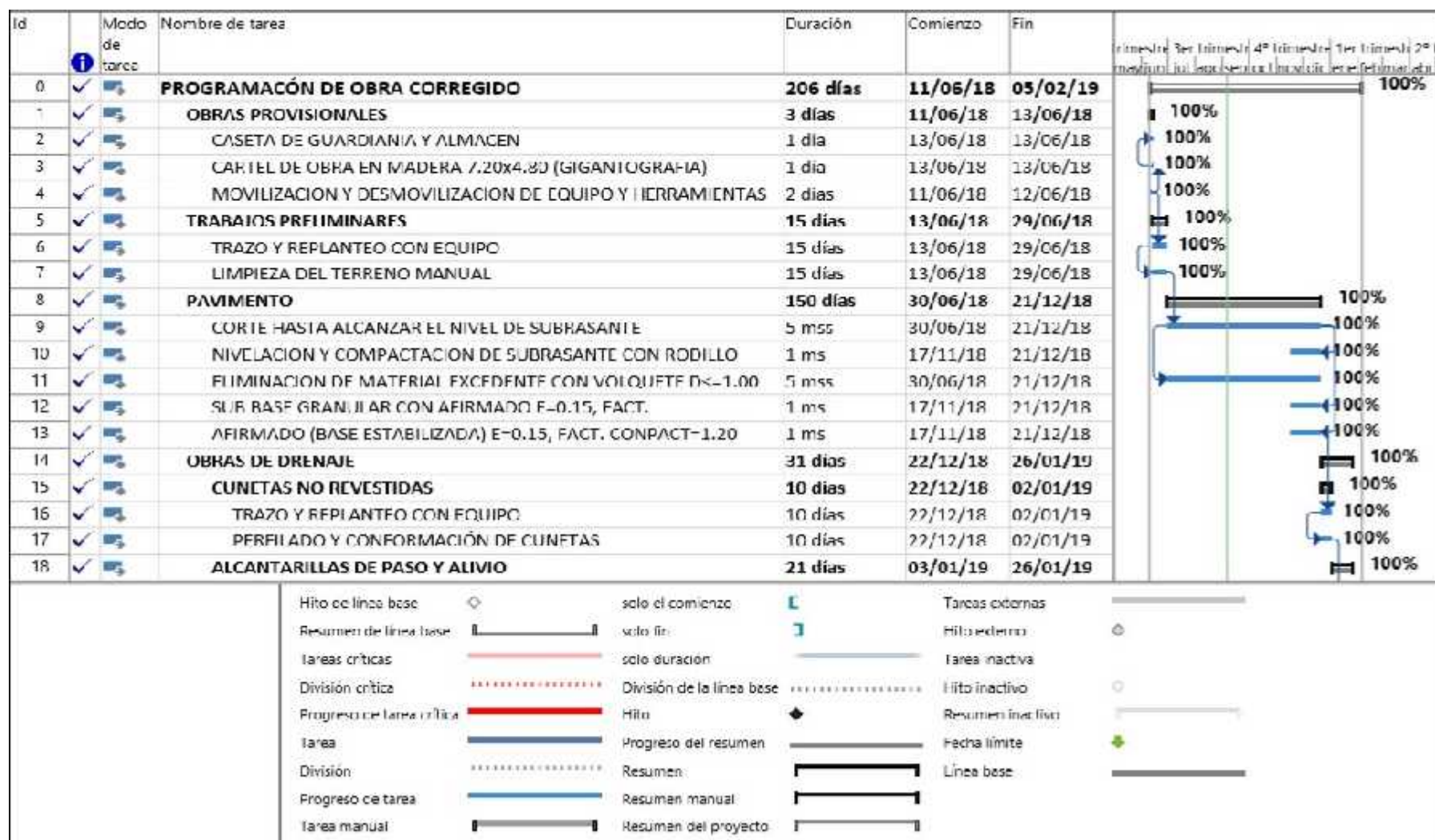
Partida		05.01		SEÑAL INFORMATIVA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			349.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	16.99	16.99		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.29	15.29		
							32.28	
Materiales								
0202000006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 5	kg		0.6000	4.60	2.76		
0202120010	CLAVOS PARA MADERA DE 3"	kg		0.4400	3.61	1.60		
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.2240	55.00	12.32		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1795	24.63	4.42		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.7500	18.40	32.34		
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		1.0000	145.00	145.00		
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		10.5000	8.12	85.26		
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50		
0253030027	THINER ACRILICO	gn		0.0072	39.00	0.28		
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gn		0.1900	56.00	10.68		
							316.64	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	32.28	6.45		
							6.45	

Partida		05.02		SEÑAL PREVENTIVA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			349.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	16.99	16.99		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.29	15.29		
							32.28	
Materiales								
0202000006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 5	kg		0.6000	4.60	2.76		
0202120010	CLAVOS PARA MADERA DE 3"	kg		0.4400	3.61	1.60		
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.2240	55.00	12.32		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1795	24.63	4.42		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.7500	18.40	32.34		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001 "ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA LOCAL PASAMBARA-CHORPAMBA, DISTRITO DE QUIRVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017"					
Subpresupuesto	001 ESTUDIO DEFINITIVO				Fecha presupuesto	10/06/2018
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		1.0000	145.00	145.00
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		10.5000	8.12	85.26
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50
0253030027	THINER ACRILICO	gh		0.0072	39.00	0.28
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gh		0.1600	66.00	10.56
						316.64
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	32.28	0.65
						0.65
<hr/>						
Partida	05.03 SEÑAL REGLAMENTARIA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		349.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	16.99	16.99
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.29	15.29
						32.28
	Materiales					
0202000005	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.6000	4.60	2.76
0202120010	CLAVOS PARA MADERA DE 3"	kg		0.4400	3.01	1.33
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.2240	55.00	12.32
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1795	24.63	4.42
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.7500	18.48	32.34
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		1.0000	145.00	145.00
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		10.5000	8.12	85.26
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50
0253030027	THINER ACRILICO	gh		0.0072	39.00	0.28
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gh		0.1600	66.00	10.56
						316.64
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	32.28	0.65
						0.65
<hr/>						
Partida	06.01 LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m2		1.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0050	25.15	0.13
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	15.29	1.53
						1.66
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.66	0.50
						0.50
<hr/>						
Partida	06.02 SEGURIDAD EN OBRA					
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : GLB		5,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
	Materiales					
0299010001	SEGURIDAD EN OBRA	GLB		1.0000	5,000.00	5,000.00
						5,000.00

H. Cronograma de obra (anexo 9)



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trimestres																
						1er trimestre may jun jul	2er trimestre ago sep oct	3er trimestre nov dic ene	4er trimestre feb mar abr													
19	✓	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO	1 día	03/01/19	03/01/19																	100%
20	✓	EXCAVACION DE ZANJAS PARA ALCANTARILLA	20 días	04/01/19	26/01/19																	100%
21	✓	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA TMC D=50 cm	20 días	04/01/19	26/01/19																	100%
22	✓	RELLENO C/MAT. PROPIO SELEC. COMPACTADO	20 días	04/01/19	26/01/19																	100%
23	✓	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE D<-1.00	19 días	04/01/19	25/01/19																	100%
24	✓	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	19 días	04/01/19	25/01/19																	100%
25	✓	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	19 días	04/01/19	25/01/19																	100%
26	✓	CONCRETO FC=175 KG/CM2	19 días	04/01/19	25/01/19																	100%
27	✓	SEÑALIZACIÓN	6 días	26/01/19	01/02/19																	100%
28	✓	SEÑAL INFORMATIVA	2 días	26/01/19	28/01/19																	100%
29	✓	SEÑAL PREVENTIVA	6 días	26/01/19	01/02/19																	100%
30	✓	SEÑAL REGLAMENTARIA	2 días	26/01/19	28/01/19																	100%
31	✓	VARIOS	7 días	28/01/19	05/02/19																	100%
32	✓	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	7 días	28/01/19	05/02/19																	100%
33	✓	ENTREGA DE OBRA	0 días	05/02/19	05/02/19																	05/02

Hito de línea base	◇	solo el comienzo	[Tareas externas	▬
Resumen de línea base	▬	solo fin]	Hito externo	◇
Tareas críticas	▬	solo duración	▬	Tarea inactiva	▬
División crítica	⋯	División de la línea base	⋯	Hito inactivo	◇
Progreso de tarea crítica	▬	Hito	●	Resumen inactivo	▬
Tarea	▬	Progreso del resumen	▬	Fecha límite	↓
División	⋯	Resumen	▬	Línea base	▬
Progreso de tarea	▬	Resumen manual	▬		
Tarea manual	▬	Resumen del proyecto	▬		

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITA	:	JORGE LUIS ABANTO BURGOS
TESIS	:	ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE VIA LOCAL PASAMBARA -CHORPAMPA CON CARPETA DE LA ZONA LAJA
LUGAR	:	SANTIAGO DE CHUCO
MUESTRA	:	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO
FECHA	:	12 DE FEBRERO DE 2019

PENETRACIONES	MOLDE No 1 - 12 golpes		MOLDE No 2 - 25 golpes
	sin corregir		corregido
	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R %
0.000	0.00	0.00	7.23
0.025	1.00	29.79	
0.050	8.00	61.77	
0.075	12.00	80.04	
0.100	16.00	98.31	
0.125	20.00	116.59	
0.150	24.00	134.86	
0.175	28.00	153.13	

0.200	30.00	162.27	11.93
0.225	32.00	171.40	
0.250	34.00	180.54	
0.300	36.00	189.67	
GOLPES			12
Numero de capas			5
Humedad (%)			13.50
Peso del molde (gr)			4,192.50
Peso del molde + suelo hum. (gr)			8,025.00
Volumen del molde (cm ³)			2,134.25
Densidad humeda (gr/cm ³)			1.80
Densidad seca (gr/cm ³)			1.58
% C.B.R. a 0.1"			7.23
% C.B.R. a 0.2"			11.93
C.B.R. DISEÑO a 0.1"			9.0
C.B.R. DISEÑO a 0.2"			14.0
Densidad seca al 95 %			1.61

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITA :	JORGE LUIS ABANTO BURGOS
TESIS :	ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE VIA LOCAL PASAMBARA -CHORPAMPA CON CARPETA DE LA ZONA LAJA
LUGAR :	SANTIAGO DE CHUCO
MUESTRA :	ARENAS DE GRANO FINO A MEDIO
FECHA :	12 DE FEBRERO DE 2019

PENETRACIONES	MOLDE No 1 - 12 golpes		MOLDE No 2 - 25 golpes	
	sin corregir		corregido	
	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R %	
0.000	0.00	0.00		
0.025	40.00	207.9 4		
0.050	70.00	344.9 8		
0.075	90.00	436.3 4		
0.100	106.00	509.4 3	37.44	
0.125	120.00	573.3 8		
0.150	133.00	632.7 6		

0.175	143.00	678.4 4	53.89
0.200	155.00	733.2 6	
0.225	160.00	756.1 0	
0.250	162.00	765.2 3	
0.300	165.00	778.9 4	
GOLPES			12
Numero de capas			5
Humedad (%)			9.00
Peso del molde (gr)			4,192.50
Peso del molde + suelo hum. (gr)			8,825.00
Volumen del molde (cm ³)			2,134.25
Densidad humeda (gr/cm ³)			2.17
Densidad seca (gr/cm ³)			1.99
% C.B.R. a 0.1"			37.44
% C.B.R. a 0.2"			53.89
C.B.R. DISEÑO a 0.1"			43.0
C.B.R. DISEÑO a 0.2"			61.0
Densidad seca al 95 %			2.05

