



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de la variante o vía de evitamiento de San Pedro de Lloc-
La Libertad

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Carrillo Rodriguez, German Grimaldo (ORCID: 0000-0002-4047-6682)

ASESOR:

Mg. Contreras Velazquez, Jose Antonio (ORCID: 0000-0001-5630-1820)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi madre, Luzmila, por su perseverancia y apoyo constante.

A mis hermanos, por su comprensión, apoyo e inspiración.

A mis Hijos, que colaboraron día a día para la culminación de este proyecto.

A la Facultad de Ingeniería UCV, mi segunda casa.

Carrillo Rodríguez, Germán Grimaldo

Agradecimiento

Mi agradecimiento en primer lugar es a Dios por darnos la vida, permitir desarrollarnos y lograr nuestras metas trazadas.

Doy las gracias a mi madre Luz, por su incondicional amor, entendimiento y empuje durante todos los días de mi vida.

A mi compañera Lorena, que comprendió y me apoyó para continuar estudiando; también, por su amor y dedicación en los momentos más complicados de nuestras vidas.

De manera representativa, agradezco a mis compañeros, asesores y docentes que contribuyeron en la formación académica con sus experiencias profesionales y conocimientos.

Finalmente, agradezco a cada una de las personas que formaron parte de este proyecto de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos.....	12
3.6. Método de análisis de datos	12
3.7. Aspectos Éticos	13
IV. RESULTADOS.....	14
V. DISCUSIÓN.....	109
VI. CONCLUSIONES	110
VII. RECOMENDACIONES.....	112
REFERENCIAS.....	113
ANEXOS	117

Índice de Tablas

Tabla 1: Rutas del estudio.	15
Tabla 2: Cuadro de coordenadas de BMs de estación.	17
Tabla 3: Número de calicatas para exploración de suelos.	18
Tabla 4: Número de Ensayos Mr y CBR.	19
Tabla 5: Resumen de los ensayos de contenido de humedad en las progresivas.	20
Tabla 6: Resumen de calicatas.	20
Tabla 7: Tipos de suelo.	22
Tabla 8: Resultados obtenidos de estudios de materiales.	28
Tabla 9: Estación de censos de clasificación de vehículos.	30
Tabla 10: Tipos de configuración vehicular.	30
Tabla 11: Vehículos ligeros por unidad de peaje-promedio (2010 – 2016).	31
Tabla 12: vehículos pesados por unidad de peaje – Promedio (2010 – 2016).	31
Tabla 13: Tasa de crecimiento de vehículos ligeros y pesados.	32
Tabla 14: Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño.	32
Tabla 15: Pavimento flexible.	73
Tabla 16: Rangos de velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.	73
Tabla 17: Anchos mínimos de calzada en tangente.	76
Tabla 18: Ancho de bermas.	76
Tabla 19: Valores del Bombeo de la calzada.	77
Tabla 20: radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.	77
Tabla 21: Parámetros de curva circular.	78
Tabla 22: Longitudes en tramos tangentes.	79
Tabla 23: Valores referenciales para taludes en corte (Relación H:V).	82
Tabla 24: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).	82
Tabla 25: Cuadro de áreas y volúmenes.	83
Tabla 26: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carretera de tercera clase.	84
Tabla 27: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carretera de tercera clase (II).	86

Tabla 28: Módulo de resiliencia.	92
Tabla 29: Módulo resiliente obtenido por correlación con CBR.	92
Tabla 30: Determinación del pavimento flexible.	94
Tabla 31: Valores recomendados de nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 o 20 años según rango de tráfico.	94
Tabla 32: coeficiente estadístico de la desviación estándar normal (Z_r), para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según el nivel de confiabilidad seleccionado y el rango de tráfico.	95
Tabla 33: Índice de servicialidad inicial (PI).	96
Tabla 34: Índice de servicialidad final (pt).	96
Tabla 35: Coeficientes estructurales de las capas del pavimento.	97
Tabla 36: Calidad el drenaje.	98
Tabla 37: Valores recomendados del coeficiente de drenaje para bases y sub bases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.	98
Tabla 38: Estaciones y coordenadas de estaciones pluviométricas.	100
Tabla 39: Parámetros de cálculo para la obtención de los gastos de detritos.	100
Tabla 40: Cálculo para la obtención de los gastos de detritos.	101
Tabla 41: Ubicación de señales preventivas.	103
Tabla 42: Ubicación de señales informativas.	105
Tabla 43: presupuesto general.	108

Índice de Figuras

Figura 1: Ruta 1 del estudio.	14
Figura 2: Ruta 2 del estudio.	14
Figura 3 Carretera del estudio – AutoCAD Civil 3D 2020.	16
Figura 4: Final e inicio de la carretera en AutoCAD Civil 3D.	17
Figura 5: Ensayo de compactación.	23
Figura 6: Ensayo de CBR y expansión.	24
Figura 7: Ensayo de carga de penetración.	25
Figura 8: Planta de ubicación de calicatas.	26
Figura 9:Conteo de tráfico y ejes equivalentes para el estudio.	70
Figura 10: Cargas por eje para determinar ejes equivalentes para afirmados, pavimentos flexibles.	71
Figura 11: Pesos y medidas permitidas.	72
Figura 12: Distancia de visibilidad de parada.	75
Figura 13: Simbología de la curva circular.	78
Figura 14: valores del sobreancho.	79
Figura 15: Valores del sobreancho en función “L” del tipo de vehículo de diseño.	81
Figura 16: Talud en corte.	82
Figura 17:Diseño de la variante o vía de evitamiento de San Pedro de Lloc-La Libertad.	81
Figura 18: Diseño de la variante o vía de evitamiento de San Pedro de Lloc-La Libertad II.	82
Figura 19: Longitud mínima de curva vertical convexa con distancia de visibilidad de parada.	83
Figura 20: Longitud mínima de curvas cóncavas.	84
Figura 21: Longitud mínima de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad de paso.	85
Figura 22: Longitud mínima de curva vertical parabólica.	85
Figura 23: Planta y perfil longitudinal.	87
Figura 24: Planta y perfil longitudinal II.	88
Figura 25: Planta y perfil longitudinal III.	89
Figura 26: Planta y perfil longitudinal IV.	90
Figura 27: Planta y perfil longitudinal V.	91

Figura 28: CBR promedio.	92
Figura 29: Espesor de carpeta asfáltica.	99
Figura 30: Ubicación de estaciones pluviométricas.	100
Figura 31: Secuencia del estudio de impacto ambiental (proceso predictivo).	106
Figura 32: Etapas de evaluación de riesgos.	107

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es construir un desvío o ruta de desvío en San Pedro de Lloc en el futuro para aliviar el tráfico pesado en la Carretera Panamericana, y con el establecimiento de esta carretera, unidades de transporte pesado, carga y ligero, en En tiempos de inundaciones y conflictos sociales, servirá como vía de salida para que las unidades de transporte no permanezcan en la vía por mucho tiempo, además, la vía ayudará a evitar el deterioro del sistema de saneamiento urbano.

Esta carretera recorrerá 5.090 kilómetros. En cuanto a la longitud, se estudiaron diferentes condiciones técnicas y legales, incluidas visitas al área del proyecto, topografía, geología, investigación hidrológica, investigación de pavimentos, medio ambiente, riesgo y seguridad.

Luego de completar todos los estudios previos mencionados anteriormente, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Provias), el diseño geométrico de la vía se realiza a una velocidad de proyecto de 50 km / h, que corresponde a una carretera de tercera clase, con dos carriles.

La Variante o vía de evitamiento, promoverán en gran medida el desarrollo socio-económico de la región, que es principalmente agrícola, con su uso podrán llevar a cabo sus productos al mercado local y nacional y cumplir con las regulaciones de la agencia gubernamental (PROVIAS). Disposiciones para concretar parcialmente la tolerancia social de la población en los alrededores de la vía.

Palabras claves: Variante, Vía de evitamiento, Diseño Geométrico, Inclusión Social, calzada.

ABSTRACT

The objective of this work is to build a detour or detour route in San Pedro de Lloc in the future to alleviate heavy traffic on the Pan-American Highway, and with the establishment of this highway, heavy, cargo and light transportation units, in En times of floods and social conflicts, it will serve as a way out so that transport units do not stay on the road for too long, in addition, the road will help prevent the deterioration of the urban sanitation system.

This highway will cover 5,090 kilometers. Regarding the length, different technical and legal conditions were studied, including visits to the project area, topography, geology, hydrological investigation, pavement investigation, environment, risk and safety.

After completing all the previous studies mentioned above, in accordance with the guidelines of the Ministry of Transport and Communications (Provias), the geometric design of the road is carried out at a project speed of 50 km / h, which is equivalent to three - level road with a two-lane highway.

The Variant or bypass route, will greatly promote the socio-economic development of the region, which is mainly agricultural, with its use they will be able to carry their products to the local and national market and comply with the regulations of the government agency (PROVIAS). Provisions to partially specify the social tolerance of the population in the vicinity of the road.

Keywords: Variant, Bypass, Geometric Design, Social Inclusion, road

I. INTRODUCCIÓN

Es necesario tener rutas alternativas para resolver el problema del transporte de pasajeros y carga, tenemos zonas donde carecen de buenas vías de transporte ya sea por falta de inversión, zonas difícil acceso o por problemas sociales.

La carretera es primordial para el transporte entre provincias y departamentos, así como el sistema de fluidez y conectividad de la red vial principal y las diferentes carreteras nacionales, y tiene como característica brindar garantía para la construcción de la infraestructura de una nación. (García, 1991)

“La infraestructura vial es de vital importancia en la economía de un país, ya que mueve la economía y vincula las regiones aisladas con las capitales o ciudades principales encargadas de promover empleo, educación, economía, salud y el mejoramiento de una ciudad sostenible a través de proyectos ingenieriles como la construcción de viviendas, centros comerciales, hospitales, instituciones educativas y carreteras que cumplan con la demanda vehicular proyectada”.

Uno de los primeros requisitos de los ciudadanos territoriales es la libertad de movimiento y las necesidades migratorias, que en sí mismo es un derecho básico de los ciudadanos. Cuando la densidad de población es alta, esta demanda es difícil de satisfacer, como en una ciudad. Por lo tanto, existe la necesidad de una liquidez más sostenible que tienda a satisfacer estas necesidades sin afectar adversa e irreversiblemente a las nuevas poblaciones. (extraído de " ESTT - OEP 2019 Parte 1: Movilidad Segura. Revisado en 2019")

La presente investigación busca desarrollar de forma conceptual, investigando los problemas viales que afectan la localidad de San Pedro de LLoc y sus localidades afiliadas, por lo que se está realizando una investigación de ingeniería, en una variante o Vía de evitamiento de San Pedro de LLoc.

Es un estudio inicial, donde se han incluido procedimientos, normas legales, normas técnicas, para delinear el Estudio en intención. Este sirve de guía para una elaboración del estudio de ingeniería, desde su problemática, hasta el

estudio de ingeniería, y en base al trabajo realizado en obra y en oficina para cumplir con las normas administrativas y legales.

Los lineamientos técnicos de investigación penetran en la normativa vial, básicamente el Manual vial DG-2018 y tecnología internacional, respetando los alcances técnicos establecidos por el MTC.

Se contempla la topografía del sitio de investigación, investigación de ingeniería geotécnica, diseño geométrico, diseño de pavimentos e investigación de impacto ambiental para evitar daños graves al entorno de uso. Se utilizó los estudios de ingeniería de sitio para planificar el presupuesto y la estructura del plan.

Dentro del rango anterior, se busca la viabilidad de los proyectos propuestos, y se desarrollan bajo los principios de sostenibilidad ambiental y social, con el propósito básico de incorporar nuevos recorridos viales que son una nueva opción de desplazamiento para los interesados que se desplazan por la ciudad San Pedro de Lloc.

La problemática viene a ser el transporte de centro del país hacia el norte y viceversa debido a que la ciudad de Pacasmayo se encuentra al centro entre la libertad, Lambayeque, Piura y es el principal desvío hacia Cajamarca. En este caso especial que ante las adversidades climatológicas o sociales paralizan a todo el transporte como consecuencia paraliza el norte del país. Con la ejecución de esta nueva vía de evitamiento descongestionara la vía principal. Se justifica debido a que la población de las zonas aledañas a las vías está expuesta a accidentes, contaminación, problemas de salud, interferencias viales. Con la implementación de una nueva vía interurbana se alarga la vida útil de las demás vías de comunicación. Su objetivo general: Proponer el diseño de una variante o vía de evitamiento en San Pedro de Lloc, que evite ingresar el transporte pesado a la ciudad y reduzca el impacto social.

Aunado a lo anterior se desprende los siguientes Objetivos específicos

1. Diseñar una carretera (vía de evitamiento o variante) de tercera clase de acuerdo al “Manual de Carreteras DG 2018”.
2. Evitar que el transporte pesado ingrese a la ciudad y ocasione caos vehicular, así como deterioro de los sistemas de saneamiento.
3. Realizar los estudios de Topografía, de Suelos, impacto ambiental, Hidrología, referentes al proyecto.

Determinar la problemática de los riesgos y problemas de posesión de propiedad, por donde cruzara la vía.

II. MARCO TEÓRICO ANTECEDENTES

Tesis extranjeras, ALBERT FABIÁN PARRADO MÉNDEZ (2017), *Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá.*

El proyecto tiene como objetivo solucionar los problemas actuales del tráfico rodado en las provincias de Mosquera y Funza. Desde Cundinamarca y su tránsito con Bogotá en el suroeste, la fórmula para el diseño de la geometría vial se basa en los diferentes problemas de movimiento que ocurrieron en la rotonda Mosquera frente a la planta Nestlé en Cundinamarca. (Página 10)

Especialmente durante las horas pico, el nivel de servicio es de nivel F y hay un efecto de oruga sobre la liquidez, porque la obligación de soluciones efectivas y de mediano plazo se ha vuelto obvia. El transporte también beneficia a los residentes social y económicamente.

La problemática de solucionar la movilidad y accidentes en vías urbanas con un gran número de vehículos es una de las prioridades de cualquier ciudad. Por ello, estos municipios necesitan evidentemente encontrar soluciones efectivas y de largo plazo cuya función sea paliar la congestión.

Los diferentes esquemas de diseño de carreteras (tipo variante) de los municipios de Funza y Mosquera son una solución eficaz, verificando los problemas viales que existen, y por tanto brindan el nivel de servicio C, Brindar a los conductores adecuadas formas de seguridad y comodidad. (Página 106).

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15217/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20DISE%c3%91O%20GEOMETRICO%20VIAL%20.docx.pdf>

HENRY ALEMAN VASQUEZ (2015), *Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa - El Salvador*

Las carreteras con baja intensidad de tráfico, como las carreteras para que los agricultores entren a los mercados y las carreteras que conectan ciudades y pueblos, son una parte importante de cualquier sistema de transporte que

sirva a las personas en las zonas rurales; mejoran los bienes y servicios, promueven el desarrollo, la salud pública y la educación, y ayudar a gestionar la tierra y el uso de los recursos naturales. También define completamente los planes para futuros proyectos de electrificación, distribución de agua potable, tratamiento y eliminación de agua de lluvia y servicios.

Una carretera bien diseñada tendrá en cuenta los requisitos de movilidad de los usuarios de la vía (conductores, peatones o ciclistas), así como su seguridad y comodidad, y logrará un equilibrio entre esto y las limitaciones físicas y naturales del entorno de ejecución del proyecto. Sistema de transporte seguro y eficiente. Optimizar la seguridad vial conectando elementos geométricos con parámetros y velocidades de diseño estandarizados, de modo que las figuras geométricas generadas sean consistentes, reduciendo así la posibilidad de que los conductores se enfrenten a situaciones inesperadas.

Cuando se diseña una vía su diseño geométrico vial y sus distintas etapas en proceso vial, es necesario identificar el potencial impacto ambiental que el proyecto pueda ocasionar, a fin de adoptar planes de emergencia que reduzcan las implicancias en Gestión ambiental de todas las regiones, cuanto más se pueda. El diseño geométrico óptimo de la carretera puede considerarse inviable, porque antes de la implementación del proyecto, los elementos artificiales en el entorno natural y social interrumpen el equilibrio existente.

<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7856/1/Tesis%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20de%20Camino%20Vecinal%20Monta%C3%B1oso.pdf>

MANUEL HERCE VALLEJO, (2011) Las formas del crecimiento urbano y las variantes de carretera- España

El propósito del trabajo es verificar cómo la construcción continua de variantes viales que atraviesan la ciudad en el pasado afecta su organización, la asignación de actividades espaciales y el aumento del valor del suelo urbano.

El proyecto interpreta el desvío de rutas por la ciudad como simplemente reemplazar el tramo de tráfico congestionado por otro tramo con más

movilidad. A pesar, la ciudad no ha dejado de sentirse tentada por este eje renovado, como herramienta de iniciación de espacios, esta nueva vía se inundó rápidamente, lo que en muchas ocasiones llevó a la construcción de otra vía.

<https://www.tdx.cat/handle/10803/6627#page=1>

TESIS NACIONALES. –

VILLALOBOS GRANADINO, MIGUEL ALBERTO, (2017) *Análisis y diseño para la construcción de la vía de evitamiento de la ciudad de Jaén región Cajamarca 2015*

Las ciudades no tienen infraestructura vial, como vía para los ciudadanos concentrados, ordenen y brinden vías de escape seguras y cómodas; este tipo de embarque, carga y desembarque interregional, provincial y departamental se realizan en establecimientos temporales, principalmente en condiciones normales. Las situaciones inestables y la ocupación de la vía pública, además de la productividad de la región, el comercio propio de la zona y la carga de mercancías son las características de esta ciudad.

Las carreteras de evitamiento, son carreteras construidas para evitar cruzar el centro de la ciudad, de modo que los vehículos que hacen rutas sin tener la intención de entrar pueden evitar cruzar durante el trayecto.

El plan también colaborará al desarrollo socioeconómico y mejorará el estatus de vida de los vecinos debido al intenso tráfico de la avenida, habrá seguridad vial. Pacamuros. en los próximos años, aumentará la vitalidad económica y aumentará la expansión urbana, creando así puestos de trabajo y más comercio. La transferencia de productos agrícolas comercializados al mercado más cercano será más suave y más corta

<http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1187>

GALVEZ ALIAGA, CRISTHIAN ALBERT, (2019) *Normas de diseño geométrico vial en Sudamérica aplicado a vías de evitamiento en el Perú.*

Esta cuestión de investigación es determinar los estándares y parámetros involucrados en el diseño geométrico de vías urbanas (bypasses). Con base en la investigación de las leyes y normativas vigentes en América del Sur, y también considerando el crecimiento urbano en el Perú, es muy necesario para el crecimiento del país; conduciendo a crecer económicamente y social en diferentes localidades rurales y urbanas. zonas urbanas, porque el canal de comunicación es comercial y el fundamento básico de la comunicación social.

Los estudios de infraestructura vial van más allá del transporte de los productos comerciales, movilizándolo a usuarios de lugares muy remotos para satisfacer sus necesidades, para lograr un crecimiento inclusivo y socioeconómico.

La infraestructura vial es necesaria para impulsar el crecimiento y el progreso de la población. “La red vial puede satisfacer las necesidades básicas de educación, trabajo, alimentación y salud; estas son las principales actividades de un país. Por lo tanto, para un país, el desarrollo de su sistema vial es estratégico porque es la única forma de satisfacer las necesidades básicas de la población”.

https://minio2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/pdf/2020/07_30/yf7ejw1596085283.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=LB63ZNJ2Q66548XDC8M5%2F20210513%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20210513T203332Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=9a33ed87ca1dd500b6a1013f117b6c64f80493a49e354a7fae89375f8335ab2b

CHACÓN LUNA, ANTONIO ERICSSON, (2020) *Diseño geométrico de una vía de evitamiento en Máncora de acuerdo al contexto físico y urbano de la ciudad.*

La problemática que llevó a este estudio es la presión del distrito de Máncora y la Vía Panamericana. En la actualidad, la vía pasa por el medio de la ciudad.

Por lo tanto, sus habitantes y turistas son propensos a problemas como accidentes, inconvenientes del tránsito y aislamiento urbano. Del mismo modo, los usuarios de vehículos también se enfrentan a la incomodidad del tráfico, la reducción de capacidad vial y los problemas de seguridad.

Esta investigación y diseño de ingeniería es importante porque los problemas existentes representan un peligro a largo plazo que afecta a los usuarios de las carreteras y los residentes urbanos. Desde la perspectiva de las ciudades, la vida de los residentes se enfrenta a problemas como accidentes de tráfico, contaminación acústica y ambiental, inconvenientes del tráfico y aislamiento urbano. En el borde de la carretera, los usuarios de vehículos sufren congestión del tráfico, reducción de la capacidad de la carretera, generando inseguridad vial, trayendo como problemática que los vehículos pesados circulen conjuntamente con los vehículos menores como motocicletas taxis, vehículos todo terreno, bicicletas y triciclos e incluso vehículo todo terreno.

Una vez que se abra el primer lote de tiendas a lo largo de la vía y la gente se dé cuenta de que puede sacar ventaja a través de esta actividad, es decir, puede entrar en áreas antes inaccesibles, ya no se podrá controlar esta invasión urbana en zonas a pie de las carreteras. Este fenómeno de las carreteras que atraen el comercio y dan lugar a la aparición de centros urbanos, generalmente dispersos e independientes de las grandes metrópolis, se denomina "espontaneidad" por la forma repentina en que aparecen en la carretera a última hora de la mañana.

(Página 120)

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17696?show=full>

REVISTAS CIENTÍFICA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Tecnologías para Vías Terciarias: Perspectivas y Experiencias desde la Academia - Silvia Caro y Bernardo Caicedo | *Revista de Ingeniería*, N° 45, 2017, pp. 12-21

La elección de la tecnología utilizada para construir y mantener carreteras de Categoría III es una problemática especial para cada tipo de vía. Una descripción detallada del suelo existente en el área donde se construirá la carretera y las condiciones climáticas del área. Asimismo, se debe determinar las fuentes de materiales que se pueden utilizar para construir estructuras de pavimentos, Para abaratar costos las canteras de materiales deben ser las mas cercanas a la obra, de ser el caso que no cumplan con las especificaciones se deben de combinar con los porcentajes necesarios y convertirlos en materiales calificados.

<https://www.redalyc.org/pdf/1210/121052004005.pdf>

LATINDEX- Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

CARRETERAS es una revista científica con mayor tiempo de operación en este campo en España. Es de carácter técnico y se centra en carreteras y autopistas, entre otros temas de transporte. Se centra en la planificación, financiación, proyectos, construcción, protección, desarrollo, seguridad vial (equipos, gestión del tráfico, sistemas de transporte inteligente ...), medio ambiente y transporte. Siendo muy interesante para comprender estos temas tan delicados de transporte, sirviendo de plataforma para las publicaciones relevantes de acuerdo a tecnología en este ámbito. Se centra en la experiencia nacional, la investigación y la innovación, y aquellas que surgen fuera de nuestras fronteras.

<https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=6883>

Revista Ingeniería Nacional Obras Y Vías

Setiembre 2019

Debido a tecnologías innovadoras con equipos informáticos, drones, tecnología portátil, BIM y nuevos materiales, la innovación en la tecnología de la construcción está cambiando la industria. En 2019, la aplicación real de tecnologías innovadoras inyectará un nuevo impulso a la transformación de la industria de la construcción.



Son muy útiles, por ejemplo, para rastrear y monitorear la presencia y las horas de trabajo de los trabajadores en un sitio de construcción: de esta manera, no solo se puede determinar siempre el lugar de trabajo de cada operador, sino que también se coordina mejor el trabajo y se reubica empleados. El lugar está maximizando su efecto.

<https://es.calameo.com/read/006058016cb2f7be79561>

BASES TEÓRICAS

Se describe las fases de análisis y diseño para ejecutar una variante en San Pedro de LLoc.

En San Pedro de LLoc como todo el norte de la región se ha visto afectada por el crecimiento demográfico, problemas sociales y las afectaciones climatológicas que producen alteraciones en el tránsito normal de la autopista vial del sol entre san pedro de LLoc y Pacasmayo la cual a la fecha por problemas de liberación de terrenos no la construyen. Sumado a ello este tramo también sufre las consecuencias de las manifestaciones sociopolíticas, laborales que no ven una mejor manera que la de cerrar esta principal vía de comunicación; En ese caso, es claramente un punto interesante de investigación para los problemas que puedan presentarse a medio y largo plazo para paliar la congestión vehicular y beneficiar a los vecinos de la zona.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Por su alcance esta investigación es *descriptiva*, no experimental, porque supone una descripción profunda y compendio de las características actuales mediante la recopilación de datos de campo. Su enfoque es cuantitativo. Según Hernández, (2014), habrá una serie de elementos que nos ayudarán a sustentar nuestras hipótesis, todos ellos basados en cálculos estadísticos y análisis para propiciar medidas estandarizadas para sustentar teorías (p. 4), Según el seguimiento se aplican los mismos objetivos porque se basan en los resultados de la ficha, de la que se obtienen las metas marcadas.

3.2. Variables y operacionalización

Sostiene Hernández, la variable puede definirse como aquella que tiene la propiedad de cambiar y cuya alteración es capaz de observarse y medirse. (p. 105)

Para analizar y diseñar una vía de evitamiento se debe calificar las variables siguientes: como variable independiente tenemos *vía de evitamiento*; La variable independiente “es la causa o la que produce el efecto en la variable dependiente.” (Borja, 2012, p.23). Y como variable dependiente el *Trabajo en campo, Trabajo de gabinete*; La variable dependiente “es el efecto o el resultado producido por la actuación de la variable independiente.” (Borja, 2012, p.23).

3.3. Población, muestra, muestreo

La población del presente estudio de investigación, es única, porque se trata de una carretera que atraviesa la ciudad de San Pedro de LLoc por el lado izquierdo, tomando como referencia la dirección de Sur a Norte. Tipo de Muestreo: NO PROBABILISTICO, Las muestras no se escogieron de manera directa, ya que es solo una carretera de estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La tecnología utilizada en este trabajo de investigación se basa en observaciones experimentales, las cuales describen el estado situacional de

la vía, determinando así sus condiciones de tránsito para analizar la operación objetiva; esta tecnología fue elegida debido a que se realizó un “road trip” de estudio para evaluar su diseño y condiciones de marcha.

En el instrumento utilizado se utilizó una guía de observación, herramienta que se utiliza porque permite obtener datos técnicos cualitativos y cuantitativos para verificar hipótesis y asegurar que la operabilidad del abordaje estudiado alcance el nivel óptimo

3.5. Procedimientos

- ✓ Recopilación de información relevante acorde al proyecto, con visitas de campo.
- ✓ Planeación del proyecto en gabinete.
- ✓ Se realizarán los estudios de tráfico, de rutas, topográfico, geología y geotecnia, canteras, hidrológico.

- ✓ Obtenidos los resultados de los estudios anteriores, se procede a realizar los diseños de ingeniería: diseño geométrico, diseño del pavimento flexible, diseño de obras de drenaje, diseño de seguridad vial
- ✓ Se generan las EETT y metrados.
- ✓ Costo
- ✓ Impacto ambiental
- ✓ Evaluación de riesgos

3.6. Método de análisis de datos

Este pertenece al tipo no experimental-descriptivo, y se utilizará como herramienta de análisis de datos, la estadística descriptiva, que permitirá el análisis de fenómenos con base en información natural y el desarrollo del diseño de proyectos proporcionado por campo observación, en la que se utilizarán las siguientes técnicas: investigación de suelos, levantamiento topográfico, utilizando estación total, navegador GPS Garmin, cintas métricas cortas y largas, cámaras HDR, cámaras digitales, balanzas digitales, múltiples contenedores y electrodomésticos para soportar pruebas,

laptop y softwares especializados a carreteras y estudios de suelos, camioneta.

3.7. Aspectos Éticos

En esta investigación con responsabilidad se realizan los procedimientos para un correcto proyecto de investigación, se proporcionan datos reales y comprobables y respetan las variables encontradas en el campo de investigación.

Asumiendo una postura profesional, mi compromiso es respetar y trabajar con ética en todas las áreas de intervención y aprendizaje, y traer conjuntamente un desarrollo positivo a la sociedad.

Declaro mis conocimientos de manera respetable y ayudarán a los futuros usuarios a obtener una formación adecuada en las pautas de desarrollo de la disciplina y los valores

IV. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE RUTAS

4.1.1- SITUACIÓN DE LA CARRETERA PROYECTADA

La realidad de esta carretera compuesta por trochas carrozables y caminos afirmados, es deficiente presentando fallas superficiales y estructurales en gran parte de su longitud, debido a los desastres naturales como fue el Fenómeno del Niño Costero. ocurrido en febrero y marzo de los años 2017, 2018.

La solución más evidente a este problema, sería la unión de los tramos de carretera afirmada, que están en uso, mayormente para labores agrícolas y ganaderas, que están en estado regular; para lograrlo es necesario conocer el estado real en el que se encuentra el camino rural y de esa forma saber el tipo de técnica a utilizar.

4.1.2- RUTAS EN ESTUDIOS

En la presente investigación se plantean dos rutas, las cuales fueron analizadas como posibles variantes tomando como referencia de elección a la más viable por economía, y que tenga los terrenos completamente saneados. En adelante se denominará Ruta N°1 y Ruta N°2

4.1.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE RUTA

El criterio de evaluación esta basado en la ingeniería del proyecto basado en aspectos técnicos siendo necesarios la topografía, la distancia efectiva final de la vía, su derecho de vía, sus obras de arte y los factores ambientales.

Figura 1: Ruta 1 del estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Ruta 2 del estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Utilizando el Google Earth y el Método PCI, se examinó las rutas más accesibles y se obtuvo las longitudes de las carreteras proyectadas en estudio siendo el Resultado:

Tabla 1: Rutas del estudio.

Rutas	Longitud	Lugares que atraviesas
Ruta -1	5.09 km	Cruce Puémape, Buenos Aires, Las Delicias, el Hornito
Ruta -2	6.94 km	Cruce Puémape, Buenos Aires, La pampa, Las Delicias, el Hornito

Fuente: elaboración propia.

4.2.- ESTUDIO TOPOGRÁFICOS

4.2.1- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Este fue realizado con GPS DIFERENCIAL, con el método RTK (Cinemática en tiempo real), o sea que según vas tomando los puntos te va dando la posición o las coordenadas en tiempo real, este método es preciso y confiable y más veloz que con una estación total, solo que estos equipos son muy costosos y por ello es muy peligroso por la delincuencia que hay en nuestro país.

El levantamiento topográfico consiste en tomar todo detalle, toda información del terreno, anchos de vía existentes, acequias de regadíos, límites de propiedad, o límites de terreno de cultivo, estructuras existentes, altura de terreno natural, curvas, pases de agua, desniveles pronunciados, etc.

4.2.2 MEDIOS, EQUIPOS Y MATERIALES.

- ✓ 02 GPS DIFERENCIAL (TOPCON GR-5)
- ✓ 01 trípode
- ✓ 01 Jalón
- ✓ 01 cámara fotografica
- ✓ 04 radios intercomunicador marca MOTOROLLA
- ✓ 02 spray de pintura.

4.2.3.- TRABAJO DE GABINETE

Para procesar los datos recolectados de campo, se utilizó el software Autocad Civil 3D 2021.

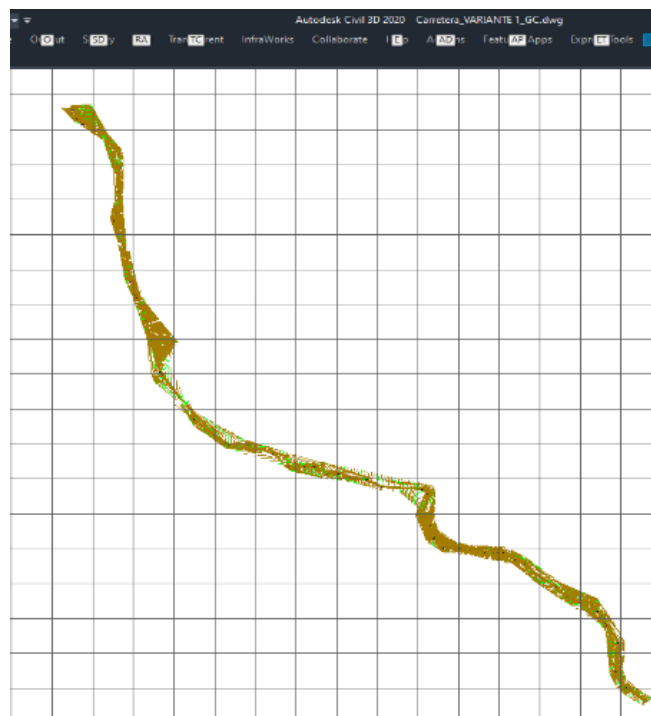
- ✓ Para la descarga de los datos del GPS se utilizó “Autodesk Survey” - “Autocad Civil 3D 2021.
- ✓ Para el procesamiento del archivo digital y obtener la topografía en 3D: Se utilizó el método de Interpolación lineal, realizando un editado manual de las curvas de nivel uniendo con criterio todos los puntos considerados en el levantamiento topográfico.
- ✓ Se extrajo perfiles longitudinales a partir de un alineamiento base el cual se ajustó de acuerdo al criterios técnicos.
- ✓ Para el diseño de la carretera se trabajó bajo la norma MC-02-18 Diseño Geométrico DG-2018, por tal motivo

4.2.4 CONCLUSIONES DE LA TOPOGRAFÍA

Con la topografía definida se confeccionaron los planos siguientes:

- ✓ PLANO PLANTA TOPOGRÁFICA Y PERFIL LONGITUDINAL
- ✓ Secciones TRANVERSALES

Figura 3 Carretera del estudio – AutoCAD Civil 3D 2020.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.5 CUADRO DE COORDENADAS DE BMS DE ESTACIÓN

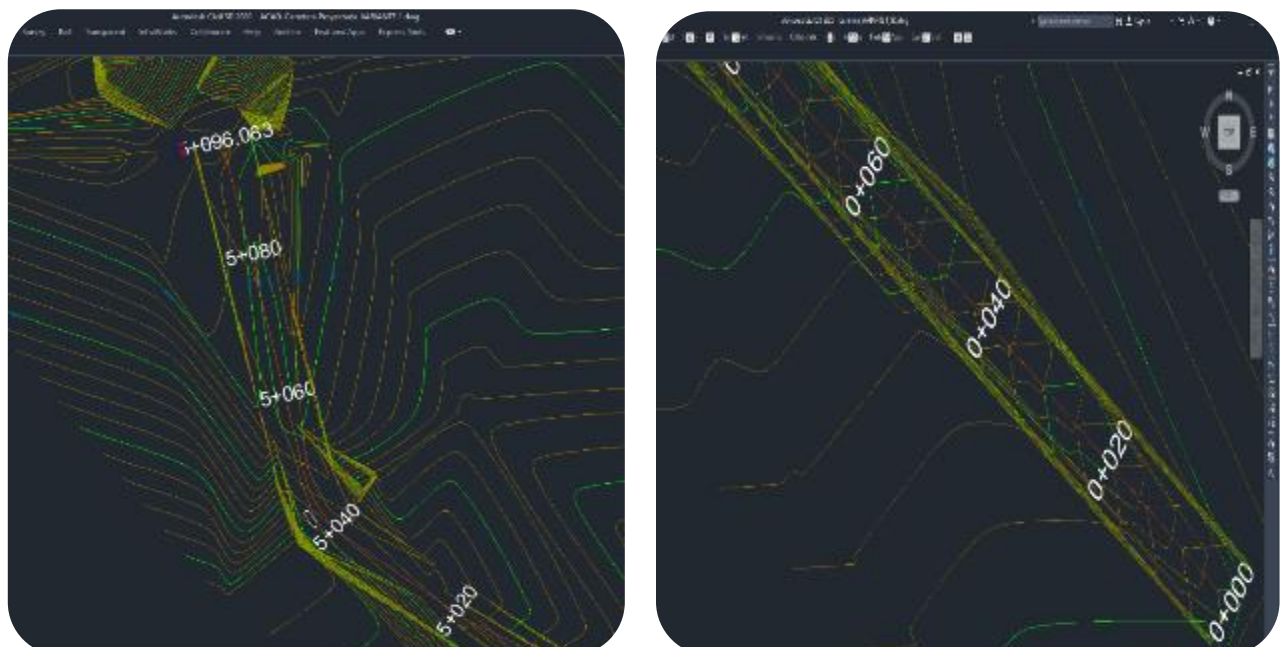
Tabla 2: Cuadro de coordenadas de BMs de estación.

Descripción	Norte	Este	Elevación
BM-1	9176344.938	665338.214	48.88
BM-2	9176483.927	665156.267	47.254
BM-3	9176904.799	665076.284	44.63
BM-4	9177290.578	664253.029	49.031
BM-5	9177778.052	663362.667	38.923
BM-6	9178398.953	662903.858	36.742
BM-7	9179094.651	662700.928	37.524
BM-8	9179493.761	662730.193	38.368
BM-9	9179709.153	662502.294	39.23

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5 PLANO PLANTA TOPOGRÁFICA SECCIONADA

Figura 4: Final e inicio de la carretera en AutoCAD Civil 3D.



Fuente: Elaboración propia.

4.3.- ESTUDIO DE SUELOS

4.3.1. TRABAJOS EFECTUADOS

Los ensayos se basaron en la normatividad emanada por el MTC, los cuales se direccionan a encontrar las propiedades físico-mecánicas de las muestras de suelo de la carretera en estudio. A partir de estos trabajos se verificación las diferentes condiciones del estrato que constituyen el lugar de estudio.

Tabla 3: Número de calicatas para exploración de suelos.

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km 	

Fuente: Manual de ensayo de materiales del MTC.

También se efectuaron las excavaciones para las calicatas en total 11 para pruebas de laboratorio tanto de granulometría y CBR. El MTC en sus documentos técnicos detalla la cantidad de CBR.

Tabla 4: Número de Ensayos Mr y CBR.

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

Fuente: Manual de ensayo de materiales del MTC.

4.3.2. TRABAJO DE CAMPO

Se efectuó la ejecución de 11 calicatas excavadas de forma artesanal a una profundidad de 1.50 m. de acuerdo a la norma del MTC. Todas las porciones seleccionadas de suelo fueron extraídas respetando los debidos procesos del manual MTC, siendo debidamente identificadas y proporcionada por el solicitante para su análisis, se ubican en la siguientes progresivas:

Tabla 5: Resumen de los ensayos de contenido de humedad en las progresivas.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	PROGRESIVA	HUMEDAD
C-01	1.5	Km 0+280	9.7%
C-02	1.5	Km 0+620	9.1%
C-03	1.5	Km 1+050	8.9%
C-04	1.5	Km 1+650	9.7%
C-05	1.5	Km 2+380	9.1%
C-06	1.5	Km 2+820	8.9%
C-07	1.5	Km 3+150	9.7%
C-08	1.5	Km 3+640	9.1%
C-09	1.5	Km 4+400	9.1%
C-10	1.5	Km 4+800	8.9%
C-11	1.5	Km 5+070	8.9%

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. TRABAJOS DE LABORATORIO

Se realizaron los estudios respectivos a las muestras tomadas en cada calicata siguiendo los protocolos establecidos por la Norma Técnica Peruana de Suelos, para análisis granulométrico la NTP 339.128, Límites de Consistencia la NTP 339.129, Determinación de la humedad la NTP 339.127, determinación del CBR la MTC 132.

4.3.3.1 CUADRO RESUMEN DE CALICATA

Tabla 6: Resumen de calicatas.

Muestra de Calicata N°	Humedad a la profundidad		Límite líquido LL(%)	Índice Plasticidad IP (%)	GRANULOMETRÍA			Índice de Consistencia	Clasificación		Descripción
	%	mts.			Cu	Cc	N° 200 (% que pasa)		AASTHO	SUCS	
C-01	9.7	1.5	0	0			1.7	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-02	9.1	1.5	0	0			1.8	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada

C-03	8.9	1.5	0	0			1.8	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-04	9.7	1.5	0	0			2.5	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-05	9.1	1.5	0	0			2.2	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-06	8.9	1.5	0	0			2.2	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-07	9.7	1.5	0	0			9.1	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-08	9.1	1.5	0	0			2.2	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-09	9.1	1.5	0	0			1.8	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-10	8.9	1.5	0	0			2.9	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada
C-11	8.9	1.5	0	0			2.7	0	A 3(0)	GC	Arena pobremente Gradada

Fuente: Elaboración Propia.

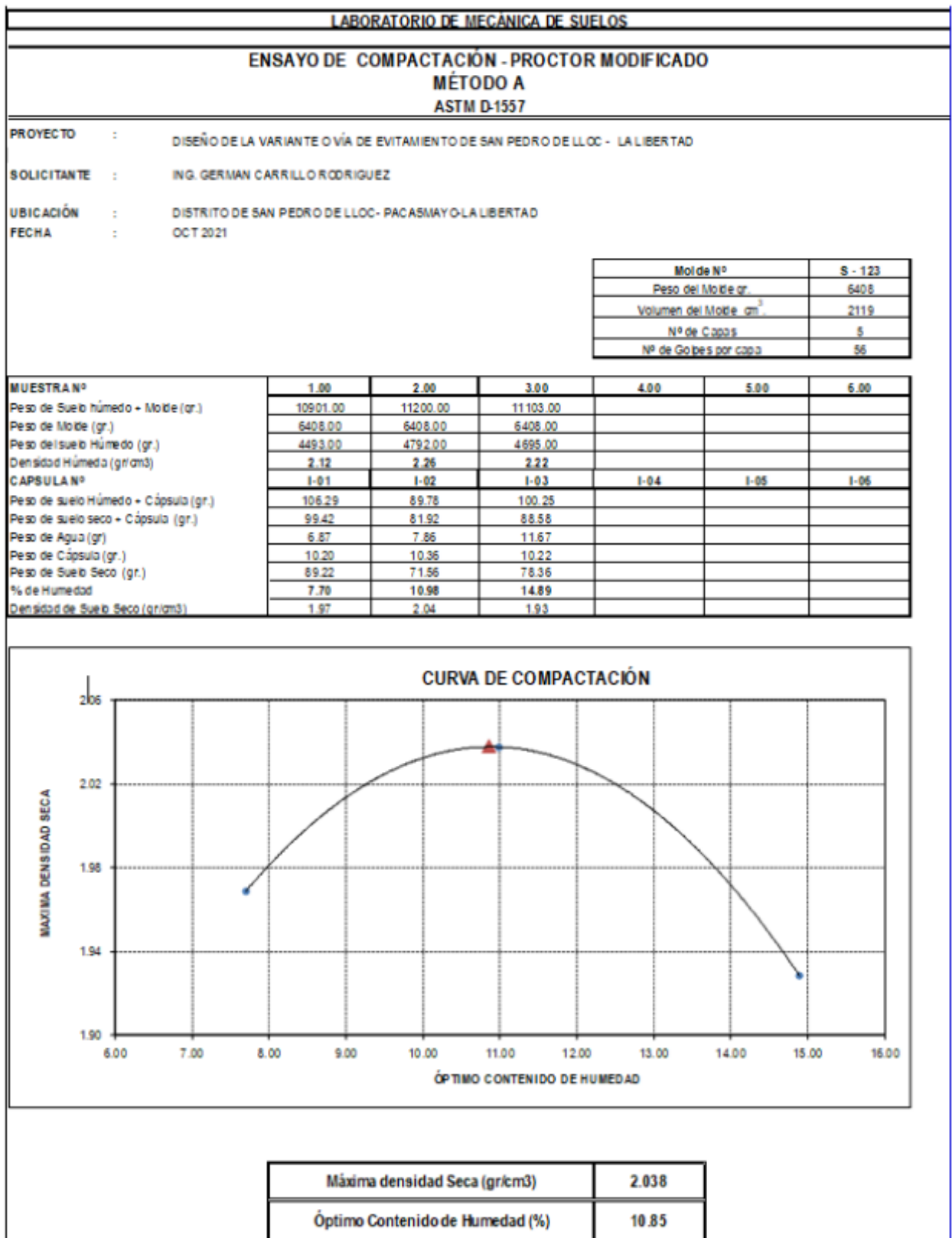
Tabla 7: Tipos de suelo.

Divisiones Mayores			Símbolo del grupo	Nombre del grupo
Suelos granulares gruesos el 50% o más se retuvo en el tamiz n°200 (0.075 mm)	Grava < 50% de la fracción gruesa que pasa el tamiz n.º 4 (4.75 mm)	grava limpia menos del 5% pasa el tamiz n°200	GW	grava bien graduada, grava fina a gruesa
		grava con más de 12% de finos pasantes del tamiz n° 200	GP	grava pobremente graduada
			GM	grava limosa
			GC	grava arcillosa
	Arena ≥ 50% de fracción gruesa que pasa el tamiz n.º 4	Arena limpia menos del 5% pasa el tamiz n°200	SW	Arena fina a gruesa.
			SP	Arena pobremente graduada
		Arena con más de 12% de finos pasantes del tamiz n° 200	SM	Arena limosa
			SC	Arena arcillosa
Suelos de grano fino más del 50% de la muestra pasa el tamiz No.200 (0.075 mm)	Limos y arcillas límite líquido < 50	inorgánico	ML	limo
			CL	arcilla
	Limos y arcillas límite líquido ≥ 50	orgánico	OL	Limo orgánico, arcilla orgánica
		Inorgánico	MH	limo de alta plasticidad, limo elástico
			CH	Arcilla de alta plasticidad
		orgánico	OH	Arcilla orgánica, Limo orgánico
Suelos altamente orgánicos			Pt	turba

Fuente: Manual de ensayo de materiales del MTC.

4.3.3.2 ESTRATIGRAFÍA: Se adjunta el análisis granulométrico de las muestras, límites de consistencia, contenido de Humedad y perfil Estratigráfico. Todos estos resultados son de vital importancia para conocer las propiedades de la zona de estudio, con ello se puede determinar si el material de la zona es suficiente o necesita mejoras. Todos los resultados de los ensayos de laboratorio de adjuntan en los anexos

Figura 5: Ensayo de compactación.



Fuente: Elaboración propia.

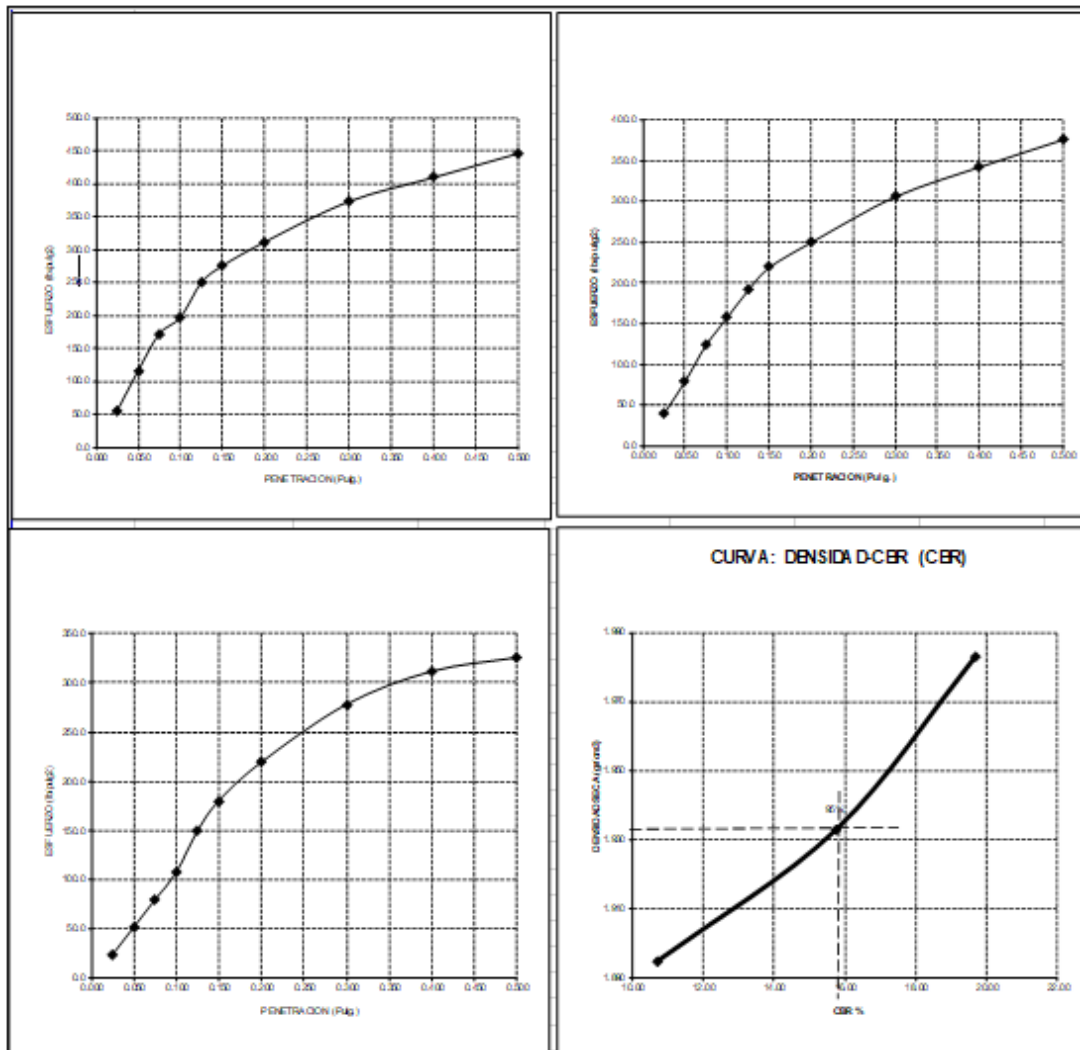
4.3.3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Figura 6: Ensayo de CBR y expansión.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS									
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION									
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD							
SOLICITANTE	:	ING. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ							
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC-PACASMAYO-LA LIBERTAD							
FECHA	:	OCT 2021							
ENSAYO DE COMPACTACION CBR									
ESTADO		SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO		
MOLDE		MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3			
Nº DE GOLPES POR CAPA		56		25		10			
SOBRECARGA (gr.)		4530		4530		4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)		12899		12558		12518			
Peso de Molde (gr.)		8027		7974		8038			
Peso del suelo Húmedo (gr.)		4872		4584		4480			
Volumen de Molde (cm3)		2119		2119		2119			
Volumen del Disco Espaciador (cm3)		1085		1085		1085			
Densidad Húmeda (gr/cm3)		2.205		2.163		2.114			
CAPSULA N°		J-8		J-3		J-9			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)		99.15		101.09		103.18			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)		90.20		91.38		93.50			
Peso de Agua (gr.)		8.95		9.71		9.68			
Peso de Cápsula (gr.)		10.15		9.85		9.84			
Peso de Suelo Seco (gr.)		80.05		81.53		83.66			
% de Humedad		11.18		11.91		11.55			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)		1.983		1.933		1.895			
ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LE CT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000
24 hrs	0.680		0.535	0.580		0.457	0.420		0.331
48 hrs	0.720		0.567	0.630		0.496	0.460		0.362
72 hrs	0.730		0.575	0.640		0.504	0.470		0.370
96 hrs	0.730		0.575	0.640		0.504	0.470		0.370
ENSAYO DE CARGA PENETRACION									
ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	10 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2
0.025	16	161.9	54.0	11	119.9	40.0	5	69.6	23.2
0.050	38	346.5	115.5	25	237.4	79.1	15	153.5	51.2
0.075	58	514.5	171.5	41	371.7	123.9	25	237.4	79.1
0.100	67	590.1	196.7	53	472.5	157.5	35	321.3	107.1
0.125	86	749.9	250.0	65	573.3	191.1	50	447.3	149.1
0.150	95	825.6	275.2	75	657.4	219.1	61	539.7	179.9
0.200	108	935.1	311.7	86	749.9	250.0	75	657.4	219.1
0.300	130	1120.4	373.5	106	918.2	306.1	96	834.1	278.0
0.400	143	1229.9	410.0	119	1027.7	342.6	108	935.1	311.7
0.500	156	1339.6	446.5	131	1128.8	376.3	113	977.2	325.7

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Ensayo de carga de penetración.

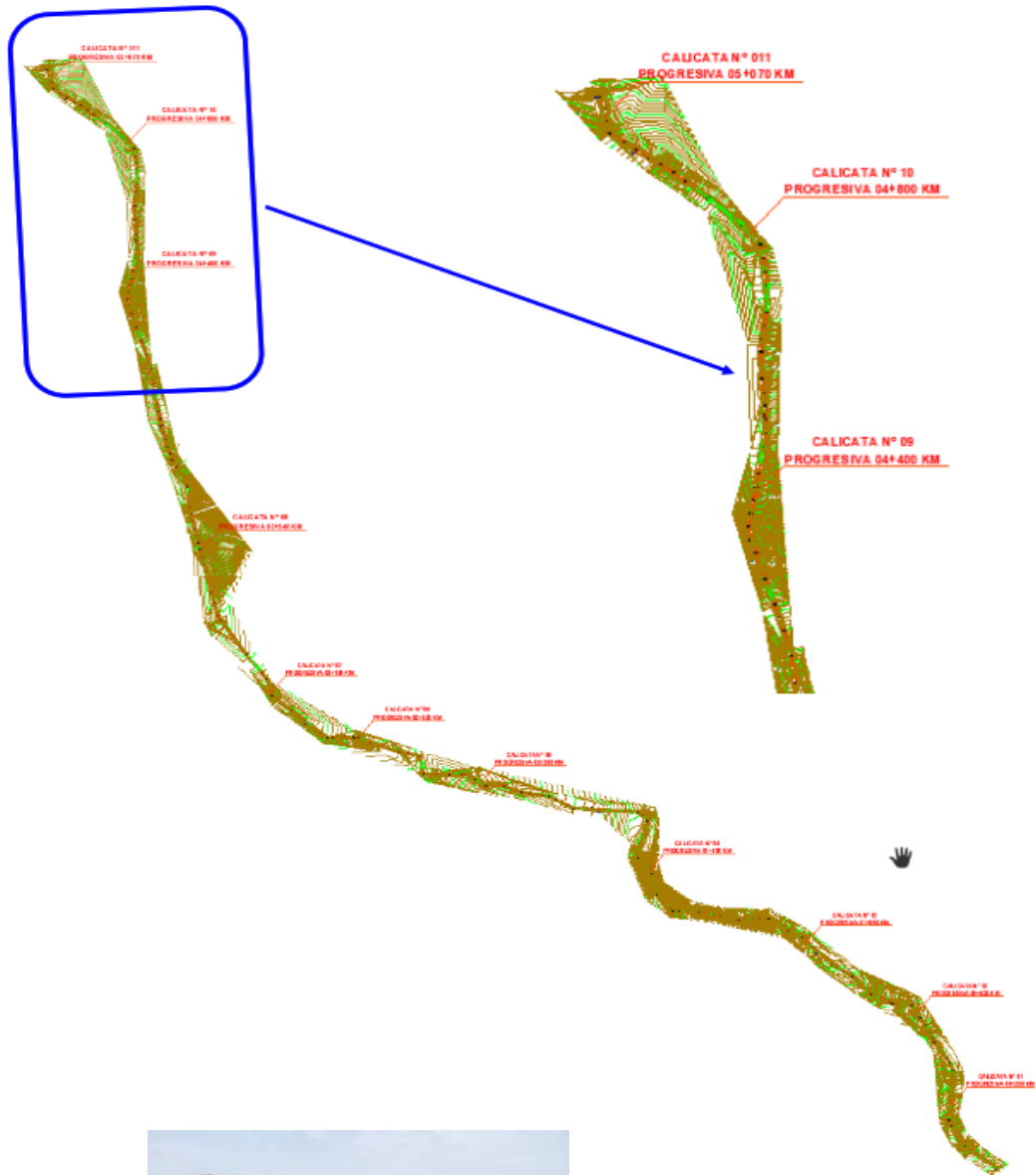


Valores Corregidos					
MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs /pulg ²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg ²)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.1	198.7	1000	19.67	1.983
2	0.1	157.5	1000	15.75	1.933
3	0.1	107.1	1000	10.71	1.895
MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs /pulg ²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg ²)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.2	311.7	1500	20.78	1.983
2	0.2	250.0	1500	16.66	1.933
3	0.2	219.1	1500	14.61	1.895
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557					
Máxima Densidad Seca (gr./cm ³) al 100 %					2.038
Máxima Densidad Seca (gr./cm ³) al 95 %					1.936
ÓPTIMO Contenido de Humedad					10.85%
C.B.R Al 100% de la Máxima Densidad Seca					19.67%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca					15.75%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Planta de ubicación de calicatas.

PLANTA – UBICACIÓN DE CALICATAS



Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El CBR para los estudios se determinaron, el CBR al 100% es de 19.67% y el CBR al 95% es de 15.75% en la cual nos da el método de compactación. EL CBR muestra la capacidad portante del suelo y agregados, bajo los términos de una humedad optima y compactación escalar.

4.4.- ESTUDIO DE CANTERAS

4.4.1 GENERALIDADES

Al Tratarse de un proyecto de Investigación, y teniendo como soporte el Informe Técnico de las Canteras de Cerro Chilco, pertenecientes al área rural de San Pedro de Lloc, fueron desarrollados en los estudios para obra: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE, la cual es una vía hacia el balneario del mismo nombre en San Pedro de Lloc, por motivo de estudios, y por ser la misma cantera a utilizarse en proyecto “DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD”, hemos tomado de bibliografía esta data, que va a servir de soporte técnico en el desarrollo del estudio de canteras.

4.4.2 RESULTADOS OBTENIDOS.

Se evaluó las posibles canteras mas cercanas a la zona del proyecto, teniendo en consideración que han existido obras importantes en la zona así como la planta de concreto Pacasmayo se procedió a ubicar las canteras, ensayarlas, verificar la potencia, vías de acceso y en algunos casos los propietarios de dichas canteras.

Entre ellas tenemos:

- Cantera “CERRO CHILCO” – Afirmado
- Cantera “CERRO CHILCO” – Agregado Grueso y fino.

Tabla 8: Resultados obtenidos de estudios de materiales.

Afirmado		Agregado Fino		Agregado grueso	
Clasificación	SP-SC	Clasificación	SW-SM	Clasificación	GP
Limite líquido	32.97%	Contenido de humedad	4.50%	Contenido de humedad	0.90%
Limite plástico	22.03%	Equivalente de arena	81.26%	Tamaño máximo nominal	3/4"
Índice plástico	10.95%	Sales solubles totales	0.10%	Partículas con cara fracturada	52%
Equivalente de arena	44.97%	Peso específico	2.58	Partículas con dos caras fracturadas	35%
Sales solubles totales	0.01%	Absorción	0.70%	Partículas chatas y alargadas	8
Abrasión	21.90%	Densidad seca máxima	1.75 gr/cm ³	Sales solubles totales	0.05%
Partículas con una cara fracturada	75%	Densidad seca mínima	1.66 gr/cm ³	Abrasión	19.00%
Partículas con dos caras fracturadas	40%			Peso específico	2.67
Partículas chatas y alargadas	7			Absorción	0.86%
Densidad seca máxima	2.04 gr/cm ³			D.S.M.	1.73 gr/cm ³

Óptimo contenido de humedad	7.92%			Densidad seca mínima	1.64 gr/cm ³
CBR	81%				

Fuente: Elaboración propia.

Para todos los materiales que se van a extraer para la ejecución del proyecto tienen que tener las características mínimas de las especificaciones técnicas, los requerimientos indicados en estos diferentes cuadros que se anexan en el presente informe, estos deben ser aprobados por la supervisión de obra antes de ser utilizados.

4.4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ✓ Requerimientos granulométricos para base granular acorde a norma ASTM 1241
- ✓ Valor relativo del soporte. CBR (NTP 339.145:199)
- ✓ Para los agregados finos se realizará el ensayo de índice plástico ASTM D4318, equivalente de arena ASTM D2419, sales solubles totales y índice de durabilidad ASTM D 3744.

4.5.- ESTUDIO DE TRÁFICO

4.5.1. Recopilación de la Información de datos.

El equipo técnico del consultor utilizó estadísticas de conteo de las unidades vehiculares, tanto de entrada y salida en el punto de referencia de la estación seleccionada.

Se han efectuado censos de tráfico, encuestas Origen-Destino y también censo de carga en una estación. Esta estación de encuesta y censo ha sido elegida de acuerdo a la ubicación del punto de trabajo, de manera que este permita obtener una certera información de la demanda entre todos los centros de actividad socioeconómica de la carretera.

ESTACIONES DE CENSOS DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

Tabla 9: Estación de censos de clasificación de vehículos.

Nº	ESTACION	UBICACION	SENTIDO	Nº DIAS	INICIO	TERMINO	HORARIO
E-1	Cruce Panamericana Norte – Inicio carretera a Puémape.	Altura del Km 669	Cruce con Panamericana Norte – Puémape /	07	23/09/21	29/09/21	0:00-24:00
	Puémape - Cruce Panamericana Norte		07	0:00-24:00			

Fuente: Elaboración de Consultor sobre la base de programación de censos de clasificación de vehículos.

El Factor de corrección estacional (FCE), se hayo utilizando la serie histórica de los IMD en los peajes. El estudio ha adoptado por considerar 1.0, para ómnibus y camiones y 1.1 para autos, siguiendo el mismo criterio del Estudio de Factibilidad.

Tabla 10: Tipos de configuración vehicular.

Vehículos Livianos	:	Automóvil, camloneta, camlonetas rurales (combi), pick-up, SUV 4x4 y Microbuses.
Buses	:	Buses de 2, 3 y 4 ejes (B2, B3 y B4)
C2	:	Camión de 2 ejes (2 ejes simples)
C3	:	Camión de 3 ejes (1 eje simple y 1 eje doble)
C4	:	Camión de 4 ejes (1 eje simple y 1 eje triple)
T2S1 (2S1)	:	Semitrayler (3 ejes simples)
T2S2 (2S2)	:	Semitrayler (3 ejes, 2 simples y 1 eje doble)
T2S3 (2S3)	:	Semitrayler (3 ejes, 2 simples y 1 eje triple)
T3S2 (3S2)	:	Semitrayler (3 ejes, 1 simples y 2 ejes dobles)
T3S3 (3S3)	:	Semitrayler (3 ejes, 1 simple, 1 eje doble y 1 eje triple)
C3R2 (3T2)	:	Trayler (Camión C2+carreta de 2 ejes simples)
C3R3 (3T3)	:	Trayler (Camión C2+carreta de 2 ejes, uno simple y otro doble)
C4R2 (4T2)	:	Trayler (Camión C4+carreta de 2 eje simples)
E7	:	Vehículos especiales con 7 ejes (biarticulados o doble semirremolque)

Fuente: MTC.

4.5.4 FACTORES DE CORRECCIÓN ESTACIONAL

Tabla 11: Vehículos ligeros por unidad de peaje-promedio (2010 – 2016).

Factores corrección vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)										
N°	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
1	AGUAS CALIENTES	0.9394	0.8663	1.1161	1.0973	1.1684	1.1945	0.9458	0.8773	0.9386
2	AGUAS CLARAS	1.0204	1.0668	1.1013	1.0449	0.9979	0.9863	0.8917	0.9168	1.0069
3	AMBO	0.7822	0.8431	0.8697	0.7549	0.7755	0.7823	0.7479	0.9820	1.0329
4	ATICO	0.8849	0.7376	1.0576	1.0168	1.1538	1.1764	0.9711	0.9893	1.0821
5	AYAVIRI	0.9913	0.9287	1.0870	1.0730	1.1003	1.0878	0.9449	0.9108	0.9242
6	CAMANA	0.5935	0.4934	1.0509	1.2563	1.3886	1.3961	1.2549	1.2278	1.3076
7	CANCAS	0.8722	0.8703	1.0694	1.1121	1.1631	1.2130	0.9722	0.9150	1.0516
8	CARACOTO	1.0576	0.9886	1.0999	1.0550	1.0578	1.0471	0.9900	0.8677	0.9953
9	CASARACRA	1.1441	1.1924	1.2529	0.9991	0.9240	1.0245	0.8401	0.8801	1.0508
10	CATAC	1.0992	1.0589	1.3534	1.0405	1.0772	1.0762	0.8316	0.8717	0.9632
11	CCASACANCHA	1.0321	1.0692	1.1050	1.0611	1.0719	1.0565	0.9517	0.9133	0.8930
12	CHACAPAMPA	1.0342	0.9781	0.9986	1.0653	1.0893	1.2488	1.0419	0.9217	0.9818
13	CHALHUAPUQUIO	1.1804	1.2304	1.2157	1.0487	1.0103	1.0467	0.7867	0.8314	1.0145
14	CHICAMA	0.9891	0.9536	1.0369	1.0347	1.0520	1.0477	0.9368	0.9915	1.0553
15	CHILCA	0.6041	0.5736	0.7824	1.0624	1.5470	1.6110	1.3032	1.4238	1.5046

Fuente: MTC.

Tabla 12: vehículos pesados por unidad de peaje – Promedio (2010 – 2016).

Factores corrección vehículos pesados por unidad de peaje - Prom (2010-2016)										
Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
1	AGUAS CALIENTES	1.0234	0.9771	1.0540	1.0631	1.0703	1.1254	0.9831	0.9574	0.9655
2	AGUAS CLARAS	1.0497	1.0164	0.9941	1.0038	0.9878	0.9823	0.9940	0.9597	0.9819
3	AMBO	0.7967	0.7869	0.8193	0.7762	0.7945	0.7905	0.7890	1.0495	1.0086
4	ATICO	1.0402	0.9961	1.0326	1.0478	1.0392	1.0365	1.0288	0.9862	0.9828
5	AYAVIRI	1.0377	1.0057	1.0835	1.0533	1.0511	1.0319	0.9884	0.9505	0.9335
6	CAMANA	0.9370	0.8802	1.0410	1.0753	1.0804	1.0953	1.0782	1.0099	1.0099
7	CANCAS	1.0490	0.9888	1.0151	1.0452	1.0584	1.0381	1.0041	0.9824	1.0019
8	CARACOTO	1.0489	1.0165	1.0879	1.0415	1.0743	1.0541	0.9982	0.9041	0.9575
9	CASARACRA	1.1123	1.0819	1.1121	0.9769	0.9865	0.9782	0.9872	0.9697	0.9731
10	CATAC	1.0538	1.0807	1.1606	1.0756	1.0119	0.9642	0.9591	0.9372	0.9719
11	CCASACANCHA	1.0985	1.0820	1.0974	1.0774	1.0216	0.9848	0.9688	0.9568	0.9552
12	CHACAPAMPA	1.1253	0.9872	0.9856	1.0061	1.0477	1.0441	1.0496	0.9939	0.9340
13	CHALHUAPUQUIO	1.0741	1.0868	1.0814	1.0640	1.0533	0.9822	0.9411	0.9321	0.9569
14	CHICAMA	0.9742	0.9585	1.0327	1.0799	1.0586	1.0428	1.0427	0.9889	0.9895
15	CHILCA	0.9471	0.9731	1.0202	1.0429	1.0652	1.0551	1.0341	0.9979	0.9991

Fuente: MTC.

4.5.4 TASA ANUAL DE CRECIMIENTO VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS

Tabla 13: Tasa de crecimiento de vehículos ligeros y pesados.

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junín	3.90%
Junín	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.24%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Fuente: MTC.

Tabla 14: Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño.

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

Fuente: guía AASHTO 93.

4.5.5 PROTECCIÓN DE TRÁFICO Y EJES EQUIVALENTES

Figura 9:Conteo de tráfico y ejes equivalentes para el estudio.

Carretera		VARIANTE DE SAN PEDRO DE LLOC					Año de estudio		2021														
Tramo		CRUCE POEMAPE - CRUCE EL HORNITO					Tiempo de estudio a la ejecución de proyecto		4														
Cod Estación		E-1					TIPO DE PAVIMENTO		Pavimento flexible														
Estación		ENTRADA POEMAPE					Ubicación		CHICAMA														
Factor de conexión estacional		Veh Livianos		fe		0.0553		Sentido		Ambos													
		Veh Pesados		fe		0.9895																	
Dia		Automóvil	S. Wagon	Camionetas		Micro	Omnibus			Camión			Semitraylers					Traylers					
				Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
Jueves 23-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	58	14	21	7	11	17	12	10	9	8	15	9	12	12	16	8	7	12	7	12	5	14
	SAN PEDRO - PUEMAPE	46	13	19	6	9	14	16	12	7	6	16	12	9	8	12	7	6	12	7	9	5	6
	Total	104	27	40	13	20	31	28	22	16	14	31	21	21	20	28	15	13	24	14	21	10	20
Viernes 24-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	59	17	20	11	9	8	12	5	6	14	4	4	3	4	3	1	8	2	2	2	5	6
	SAN PEDRO - PUEMAPE	53	13	13	17	5	5	5	4	2	20	6	3	4	4	5	1	3	3	3	3	5	6
	Total	112	30	33	28	14	13	17	9	8	34	10	7	7	8	8	2	11	5	5	5	10	12
Sábado 25-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	52	8	12	4	6	7	10	7	5	6	9	3	4	1	2	1	7	3	2	2	4	5
	SAN PEDRO - PUEMAPE	44	12	14	6	6	6	12	5	3	8	7	5	1	3	1	2	9	8	2	3	5	5
	Total	96	20	26	10	12	13	22	12	8	14	16	8	5	4	3	3	16	11	4	5	9	10
Domingo 26-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	49	8	12	8	7	8	4	6	4	9	4	7	3	1	2	1	4	5	2	2	5	5
	SAN PEDRO - PUEMAPE	28	9	10	4	8	7	5	5	4	9	6	5	1	2	3	1	3	5	4	2	4	7
	Total	77	17	22	12	15	15	9	11	8	18	10	12	4	3	5	2	7	10	6	4	9	12
Lunes 27-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	48	10	15	7	9	5	10	7	9	8	4	9	4	2	3	1	11	2	2	1	5	6
	SAN PEDRO - PUEMAPE	38	8	11	6	4	10	11	3	7	9	3	1	4	5	2	8	3	2	3	3	4	5
	Total	86	18	26	13	13	15	21	10	16	17	13	12	5	6	6	3	19	5	4	4	9	11
Martes 28-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	58	14	14	6	6	7	11	4	6	9	11	8	3	1	8	1	5	7	2	2	4	5
	SAN PEDRO - PUEMAPE	35	5	13	5	5	6	11	6	7	7	10	5	1	5	3	1	3	3	2	1	4	6
	Total	93	19	27	11	11	13	22	10	13	16	21	13	4	6	11	2	8	10	4	3	8	11
Misceloe 29-09-2021	PUEMAPE - SAN PEDRO	58	13	16	9	4	7	7	10	7	7	3	9	3	1	1	1	1	4	2	1	3	5
	SAN PEDRO - PUEMAPE	35	20	17	11	10	10	18	6	4	4	10	3	1	5	3	1	4	5	3	3	4	4
	Total	93	33	33	20	14	17	25	16	11	11	13	12	4	6	4	2	5	9	5	4	7	9
IMDs	PUEMAPE - SAN PEDRO	54.6	12.0	15.7	7.4	7.4	8.4	9.4	7.0	6.6	8.7	7.1	7.0	4.6	3.1	5.0	2.0	6.1	5.0	2.7	3.1	4.4	6.6
	SAN PEDRO - PUEMAPE	39.9	11.4	13.9	7.9	6.7	8.3	11.1	5.9	4.9	9.0	9.1	5.1	2.6	4.4	4.6	2.1	5.1	5.6	3.3	3.4	4.4	5.6
	Total	94.4	23.4	29.6	15.3	14.1	16.7	20.6	12.9	11.4	17.7	16.3	12.1	7.1	7.6	9.6	4.1	11.3	10.6	6.0	6.6	8.9	12.1
IMDa	PUEMAPE - SAN PEDRO	57.59	12.66	16.58	7.84	7.84	8.89	9.33	6.93	6.50	8.62	7.07	6.93	4.52	3.11	4.95	1.98	6.08	4.95	2.69	3.11	4.38	6.50
	SAN PEDRO - PUEMAPE	42.06	12.06	14.62	8.29	7.09	8.74	11.03	5.80	4.81	8.91	9.05	5.09	2.54	4.38	4.52	2.12	5.09	5.51	3.25	3.39	4.38	5.51
	Total	99.65	24.72	31.21	16.13	14.92	17.64	20.36	12.72	11.31	17.53	16.11	12.02	7.07	7.49	9.47	4.10	11.17	10.46	5.94	6.50	8.76	12.02
2021	Total vehiculos	100	25	31	16	15	18	20	13	11	18	16	12	7	9	4	11	10	6	7	9	12	

Tasa anual de crecimiento Vehículos livianos	r:	1.26 %
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	2.83 %
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	n:	4

$Tn = T0(1+r)^{n-1}$

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en vehículos
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículos
n = año futuro de proyección
r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Población futura de vehículos																							
2025	Total	103.83	25.96	32.18663	16.61	15.57	18.69	21.75	14.14	11.96	19.57	17.40	13.05	7.61	7.61	9.79	4.35	11.96	10.87	6.52	7.61	9.79	13.05

Fuente: Elaboración propia.

4.5.6 RELACIÓN DE CARGAS POR EJE PARA DETERMINAR EJES EQUIVALENTES PARA AFIRMADOS, PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Figura 10: Cargas por eje para determinar ejes equivalentes para afirmados, pavimentos flexibles.

TIPO DE VEHICULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P	f. IMDA
		2025	E/E	LLANTAS	E/E Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE
VEHICULO SLIGEROS	Autos	103.83	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.05471898
		103.83	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.05471898
	S. Wagon	25.96	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01367975
		25.96	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01367975
	Pick Up	32.19	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01696289
		32.19	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01696289
	Panel	16.61	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00875504
		16.61	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00875504
	Rural	15.57	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00820785
	15.57	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00820785	
	Micros	18.69	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00984942
		18.69	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00984942
OMNIBUS	2E	21.75	SIMPLE	2	7	1.26536675	27.5173065
		21.75	SIMPLE	4	11	3.23828696	70.4214291
	3E	14.14	SIMPLE	2	7	1.26536675	17.8862492
		14.14	TANDEM	6	16	1.36594455	19.3079395
	4E	11.96	TANDEM	4	14	2.19644727	26.2707804
		11.96	TANDEM	6	16	1.36594455	16.3374872
CAMIÓN	2E	19.57	SIMPLE	2	7	1.26536675	24.7655758
		19.57	SIMPLE	4	11	3.23828696	69.3792862
	3E	17.40	SIMPLE	2	7	1.26536675	22.0138452
		17.40	TANDEM	8	18	2.01921345	35.1286711
	4E	13.05	SIMPLE	2	7	1.26536675	16.5108839
		13.05	TRIDEM	10	23	1.5081836	19.6786348
SEMITRAY LERS	2S1	7.61	SIMPLE	2	7	1.26536675	9.63105727
		7.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	24.6475002
		7.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	24.6475002
	2S2	7.61	SIMPLE	2	7	1.26536675	9.63105727
		7.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	24.6475002
		7.61	TANDEM	8	18	2.01921345	15.3687936
	2S3	9.79	SIMPLE	2	7	1.26536675	12.3827879
		9.79	SIMPLE	4	11	3.23828696	31.6896431
		9.79	TRIDEM	12	25	1.70602625	16.6930501
	3S1	4.35	SIMPLE	2	7	1.26536675	5.5034613
		4.35	TANDEM	8	18	2.01921345	8.78216778
		4.35	SIMPLE	4	11	3.23828696	14.0842858
	3S2	11.96	SIMPLE	2	7	1.26536675	15.1345186
		11.96	TANDEM	8	18	2.01921345	24.1509614
		11.96	TANDEM	8	18	2.01921345	24.1509614
>=S3	10.87	SIMPLE	2	7	1.26536675	13.7586532	
	10.87	TANDEM	8	18	2.01921345	21.9554195	
	10.87	TRIDEM	12	25	1.70602625	18.5500556	
TRAYLERS	2T2	6.52	SIMPLE	2	7	1.26536675	8.25519195
		6.52	SIMPLE	4	11	3.23828696	21.1264287
		6.52	SIMPLE	4	11	3.23828696	21.1264287
		6.52	SIMPLE	4	11	3.23828696	21.1264287
	2T3	7.61	SIMPLE	2	7	1.26536675	9.63105727
		7.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	24.6475002
		7.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	24.6475002
		7.61	TANDEM	8	18	2.01921345	15.3687936
	3T2	9.79	SIMPLE	2	7	1.26536675	12.3827879
		9.79	TANDEM	8	18	2.01921345	19.7598775
		9.79	SIMPLE	4	11	3.23828696	31.6896431
		9.79	SIMPLE	4	11	3.23828696	31.6896431
	>=3T3	13.05	SIMPLE	2	7	1.26536675	16.5108839
		13.05	TANDEM	8	18	2.01921345	26.3465033
		13.05	SIMPLE	4	11	3.23828696	42.2528575
	13.05	TANDEM	8	18	2.01921345	26.3465033	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Pesos y medidas permitidas.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos	Long. Max. (m)	Peso Máximo (1)					Peso Bruto Máx. (t)	Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos	Long. Max. (m)	Peso Máximo (1)					Peso Bruto Máx. (t)		
			Eje Delantero	Eje(s) de los Pasajeros								Eje(s) de los Pasajeros	Eje Delantero	Eje(s) de los Pasajeros				Eje(s) de los Pasajeros	
				1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o							1 ^o	2 ^o	3 ^o			4 ^o
C2		12,00	7	11	—	—	—	18	S4		12,00	24 ⁽²⁾	18	—	—	—	32		
C3R1		20,00	7	11	11	—	—	28	S4 R1		20,00	24 ⁽²⁾	18	11	—	—	43		
C3R2		20,00	7	11	18	—	—	38	S4 R2		20,00	24 ⁽²⁾	18	18	—	—	48 ⁽³⁾		
C3R3		20,00	7	11	11	11	—	40	S4 R3		20,00	24 ⁽²⁾	18	11	11	—	48 ⁽³⁾		
C3R4		20,00	7	11	11	18	—	47	S4 R4		20,00	24 ⁽²⁾	18	11	18	—	48 ⁽³⁾		
C3		12,00	7	18	—	—	—	23	S4 S4		12,00	24 ⁽²⁾	18	18	18	—	48 ⁽³⁾		
C3R5		20,00	7	18	11	11	—	47	T201		20,00	7	11	11	—	—	28		
C3R6		20,00	7	18	11	18	—	48 ⁽³⁾	T202		20,00	7	11	18	—	—	38		
C3R7		20,00	7	18	18	18	—	48 ⁽³⁾	T2 S4c		20,00	7	11	11	11	—	48		
C3R8		20,00	7	18	11	—	—	38	T2 S4		20,00	7	11	18 ⁽⁴⁾	18	—	47		
C3R9		20,00	7	18	18	—	—	43	T3 S1		20,00	7	18	11	—	—	38		
C4		12,00	7	24 ⁽²⁾	—	—	—	38	T3 S2		20,00	7	18	18	—	—	43		
C4 R1		20,00	7	24 ⁽²⁾	11	—	—	41	T3 S4c		20,00	7	18	11	11	—	47		
C4 R2		20,00	7	24 ⁽²⁾	18	—	—	48	T3 S3		20,00	7	18	18	—	—	48 ⁽³⁾		
C4 R3		20,00	7	24 ⁽²⁾	11	11	—	48 ⁽³⁾	T3 S4		20,00	7	18	18 ⁽⁴⁾	18	—	48 ⁽³⁾		
S2		12,00	7	11	—	—	—	18	T3 S2 S2		20,00	7	18	18	18	—	48 ⁽³⁾		
S3-1		14,00	7	18	—	—	—	23	T3 S4 S2		20,00	7	18	11+11 ⁽⁵⁾	11+11 ⁽⁵⁾	—	48 ⁽³⁾		
S4-1		16,00	24 ⁽²⁾	18	—	—	—	38	T3 S2 S1 S2		20,00	7	18	18	11	18	48 ⁽³⁾		
S4-1		16,00	7	11	7	—	—	23	T3 S4 S1 S4c		20,00	7	18	11+11 ⁽⁵⁾	11	11+11 ⁽⁵⁾	48 ⁽³⁾		

(1) Carga por eje con un eje direccional.
 (2) Vehículos con facilidad de dos funciones de peso por eje.
 (3) Carga por eje repetitiva correspondiente por eje que siempre donde la distancia entre centros de ruedas no superior a 0,90 m.

(4) Eje direccional.
 (5) Carga máxima para conjunto de ejes direccionales correspondiente por dos ejes siempre donde la distancia entre centros de ruedas no superior a 1,70 m.

Fuente: MTC.

Tabla 15: Pavimento flexible.

Pavimento flexible		
Tasa anual de crecimiento vehículos pesados	r:	2.83%
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20
Factor Fca vehículos pesados	Fca	26.41
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido		1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.5
Número de ejes equivalentes (ESAL) #EE=365*(∑f.imdA)*Fd*Fc*Fca	ESAL	4 953 724

Fuente: Elaboración propia.

4.6.- DISEÑO GEOMÉTRICO

4.6.1- VELOCIDAD DE DISEÑO:

- Por clasificación de carretera y orografía, consideramos para el diseño = 50 Km/h

Tabla 16: Rangos de velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.2- DISTANCIA DE VISIBILIDAD

- Distancia de visibilidad de parada (DP):

Se utiliza la siguiente fórmula o también usando la tabla de velocidad de diseño en la Figura 12.

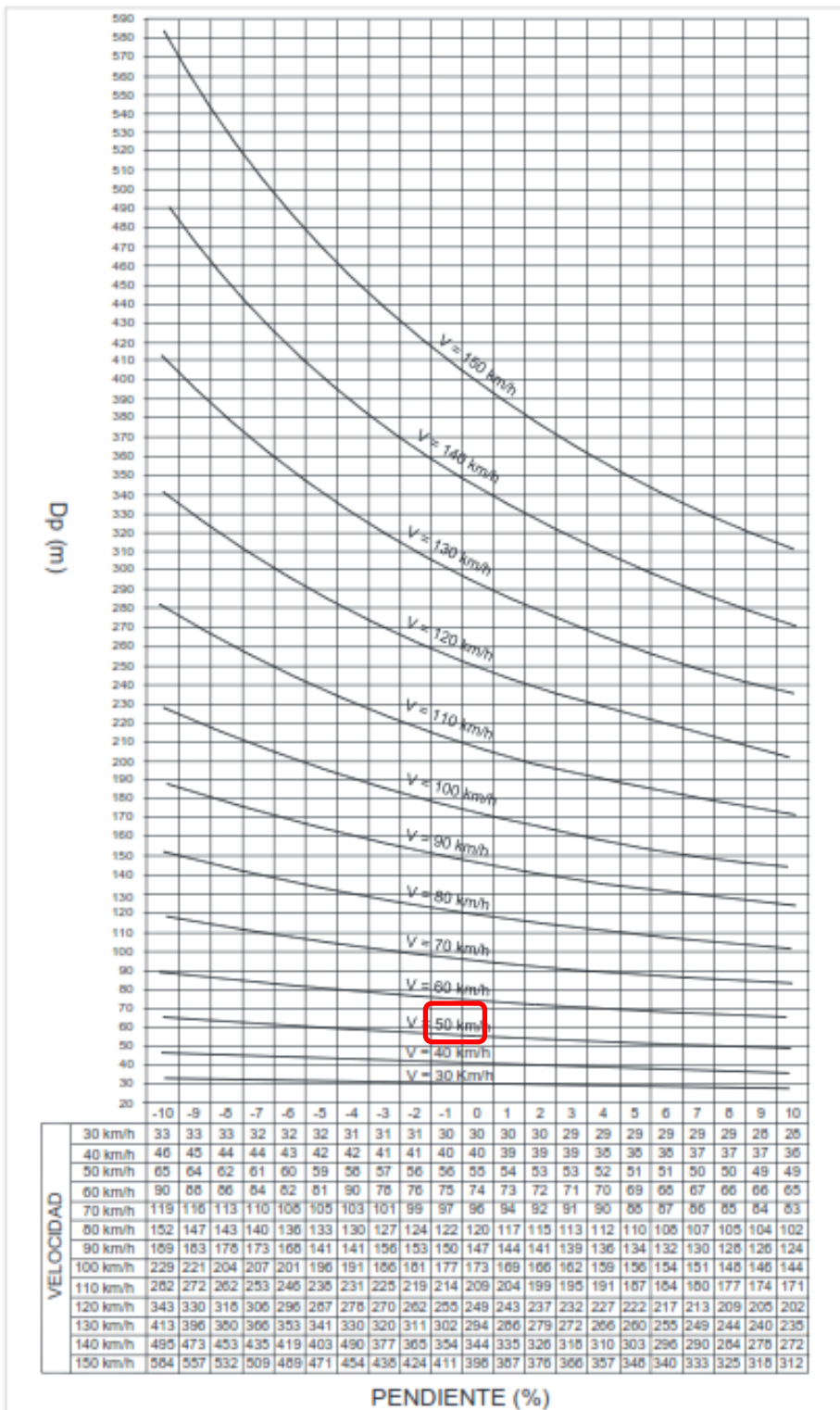
Para ello se utiliza la fórmula:

$$Dp = 0.275 * V * t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

- D_p : Distancia de parada (m)
- V : Velocidad de diseño (km/h)
- t_p : Tiempo de percepción + reacción (s)
- a : Deceleración en m/s^2 (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

Figura 12: Distancia de visibilidad de parada.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.3- ANCHO MÍNIMO DE CALZADA

Tabla 17: Anchos mínimos de calzada en tangente.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400					
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase					
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30km/h																					5.00	6.00
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	5.00		
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	5.00		
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60			
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60				
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60				
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60				
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20									
110 km/h	7.20	7.20			7.20																	
120 km/h	7.20	7.20			7.20																	
130 km/h	7.20																					

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.4- ANCHO DE BERMA

Tabla 18: Ancho de bermas.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 - 4001				4,000-2.001				2,000-400				< 400							
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase							
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																							0.50	0.50
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50				
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90				
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20						
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20						
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00			2.00	2.00			1.20	1.20						
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20						
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00											
110 km/h	3.00	3.00			3.00																			
120 km/h	3.00	3.00			3.00																			
130 km/h	3.00																							

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.5- BOMBEO

Se define como la pendiente transversal de la vía, cuyo fin es el efectivo drenaje transversal de las precipitaciones que afecten a la vía, la zona de estudio no es considerada como zona lluviosa por encontrarse en la costa norte del país donde las precipitaciones son escasas.

Tabla 19: Valores del Bombeo de la calzada.

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

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.6- RADIOS MÍNIMOS, MÁXIMOS Y PERALTE

Los radios de curvatura horizontal mínimos restringen a la curva a ser mayores o iguales para un ideal desplazamiento de vehículos y buena operación de la carretera al recorrerla a la velocidad máxima contemplada en su expediente técnico, estas aseguran la seguridad al recorrer un vehículo de diseño estas curvas.

Tabla 20: radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.

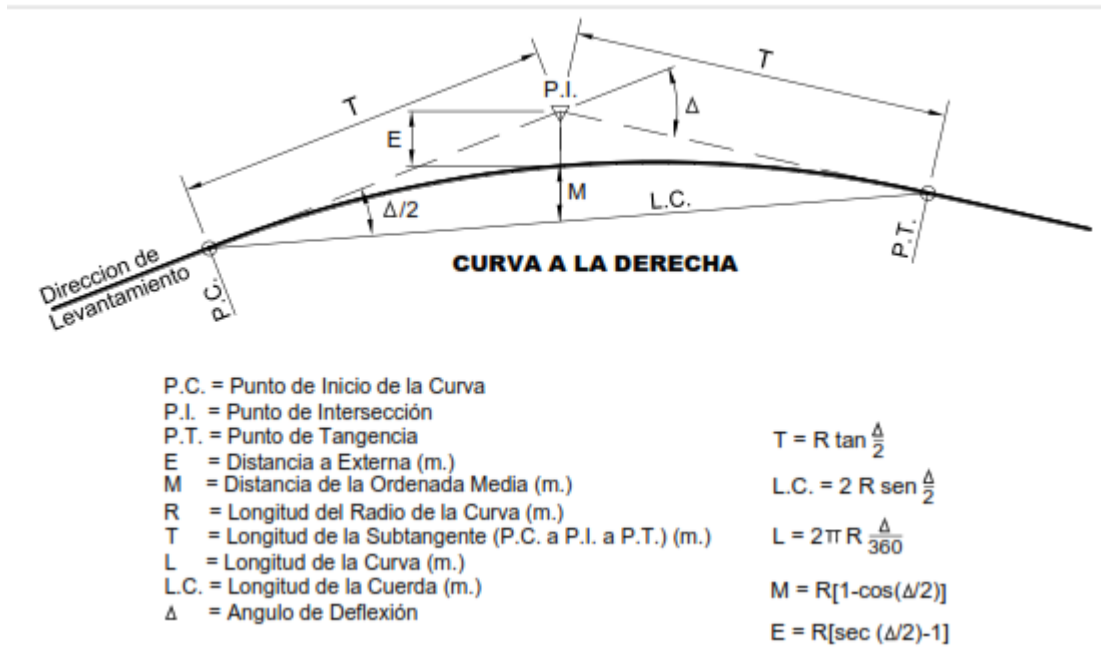
Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
130	8.00	0.08	831.7	835	

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.7- CURVAS CIRCULARES

Las curvas horizontales circulares simples son un arco circular de radio constante que unen tangentes continuas entre sí. Es vital un buen diseño de estas, pero son directamente proporcionales a su radio.

Figura 13: Simbología de la curva circular.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Tabla 21: Parámetros de curva circular.

Curva #	Delta	Radio	Tang.	Lc	Ext	PC	PT	Norte	Este
C1	22°59'52"	200.00	40.69	80.28	4.10	0+081.07	0+161.35	9176405.183	665221.931
C2	37°33'21"	70.00	23.80	45.88	3.94	0+197.97	0+243.85	9176492.797	665171.471
C3	41°49'4"	125.00	47.77	91.26	8.82	0+345.12	0+436.38	9176664.108	665194.378
C4	12°48'41"	70.00	7.86	15.65	0.44	0+498.42	0+514.07	9176761.412	665128.217
C5	19°48'46"	70.00	12.22	24.21	1.06	0+555.93	0+580.13	9176819.081	665105.614
C6	15°51'44"	55.00	7.66	15.23	0.53	0+591.51	0+606.65	9176842.537	665085.070
C7	62°33'54"	30.00	18.23	32.76	5.10	0+632.25	0+665.01	9176889.064	665063.024
C8	21°20'52"	30.00	5.65	11.18	0.53	0+703.85	0+715.03	9176891.344	665000.335
C9	25°38'31"	150.00	34.14	67.13	3.84	0+747.49	0+814.62	9176920.074	664934.040
C10	16°57'45"	50.00	7.46	14.80	0.55	0+856.49	0+871.29	9176983.128	664879.368
C11	13°50'52"	30.00	3.64	7.25	0.22	0+936.28	0+943.53	9177023.574	664814.917
C12	19°46'25"	50.00	8.71	17.26	0.75	1+061.02	1+078.27	9177116.910	664724.650

Fuente: Elaboración propia

4.6.8. DISTANCIAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS DE TANGENTES

Para este caso donde la velocidad máxima es 50 km/h, de la tabla 22 se puede extraer la longitudes mínimas en trazos en L y S, así como los valores máximos.

Tabla 22: Longitudes en tramos tangentes.

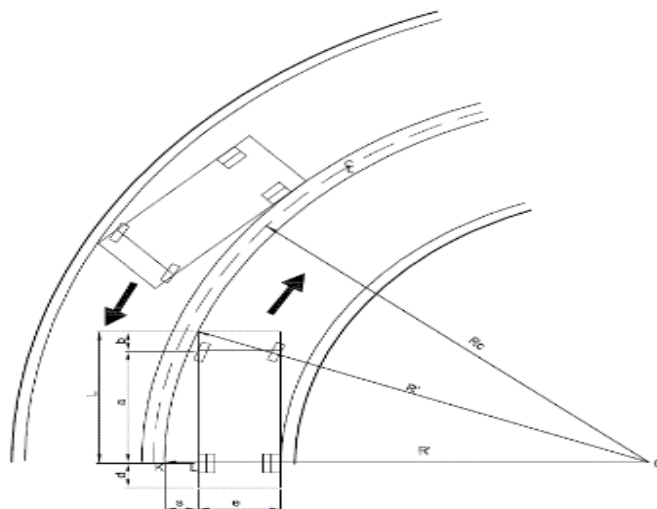
V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.9 VALORES DEL SOBREANCHO

El sobreocho es directamente afectado por el vehículo de diseño, el radio y la velocidad de diseño. Este es de vital importancia para que el vehículo al afrontar las curvas por el lado más corto de esta no invada el carril contrario. Para su cálculo es necesaria la utilización de la gráfica y su fórmula:

Figura 14: valores del sobreocho.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Dónde:

R' : Radio hasta el extremo del parachoques delantero

S : Sobreancho requerido por un carril

L : Distancia entre el parachoques delantero y el eje trasero del vehículo

Si se asume que R' es sensiblemente igual a RC, se tiene que para una calzada n carriles:

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

Dónde:

S_a : Sobreancho (m)

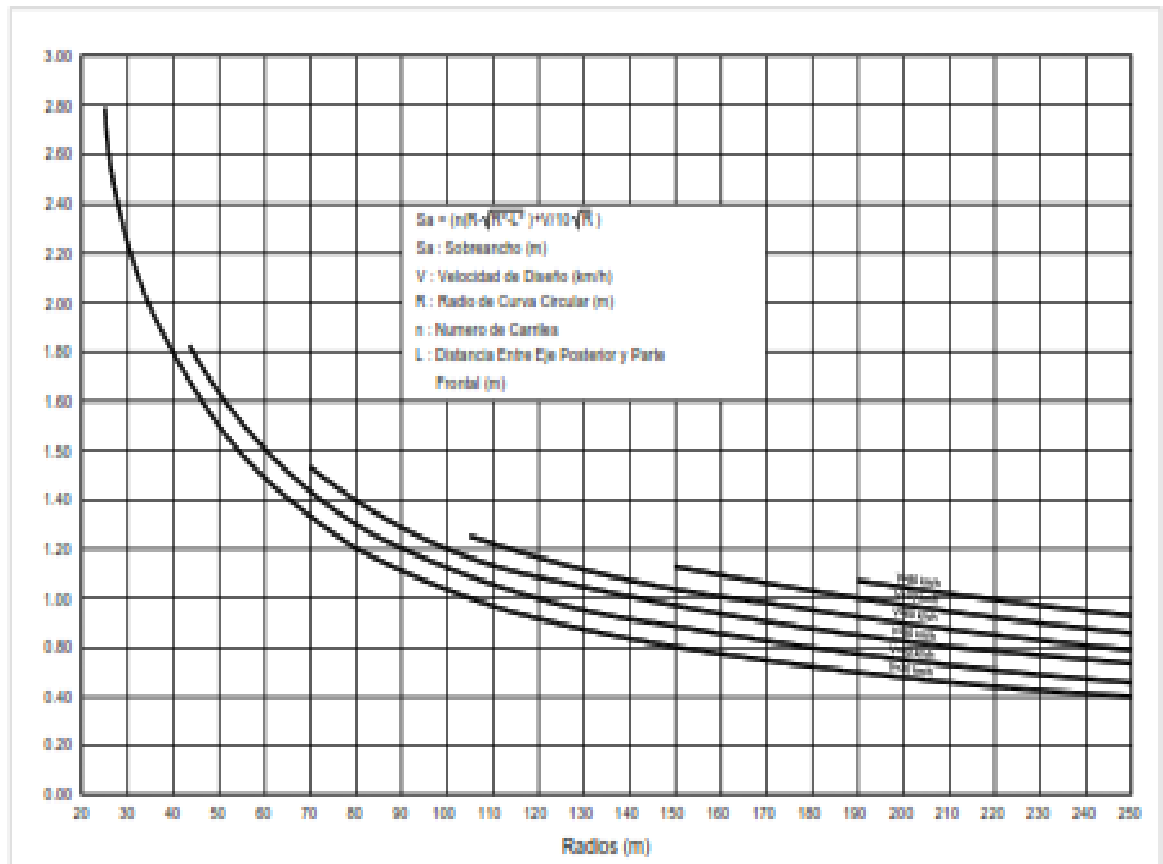
N : Número de carriles

R_c : Radio de curvatura circular (m)

L : Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V : Velocidad de diseño (km/h)

Figura 15: Valores del sobreebanco en función "L" del tipo de vehículo de diseño.

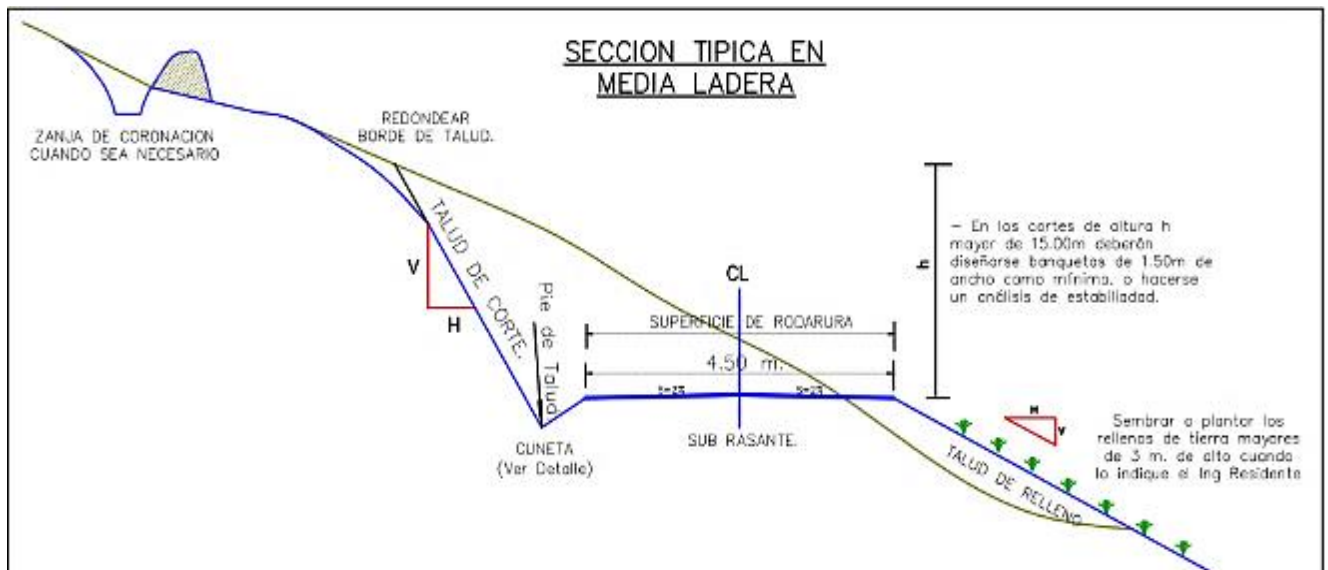


Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.10. TALUDES

Es el pendiente diseñado del suelo lateral del camino, incluidas las superficies de corte y los terraplenes. El ángulo de inclinación es el ángulo formado por el cateto adyacente y la hipotenusa del talud, es necesario su estudio para entender su comportamiento en estado de reposo o afectado por sismo, lluvias o la combinación de estas que puedan poner en peligro la transitabilidad de la vía.

Figura 16: Talud en corte.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Tabla 23: 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	*	*	*

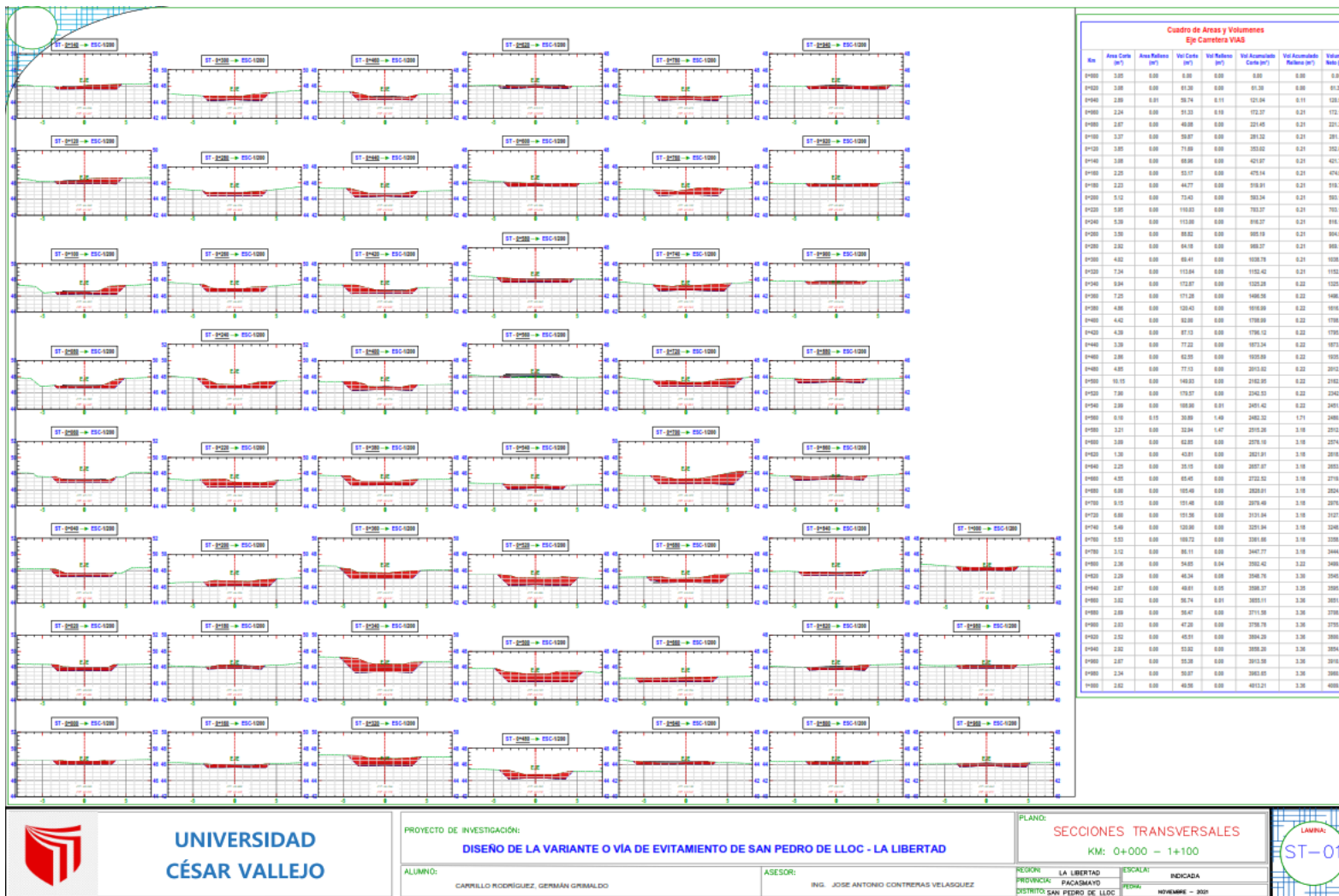
Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Tabla 24: 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

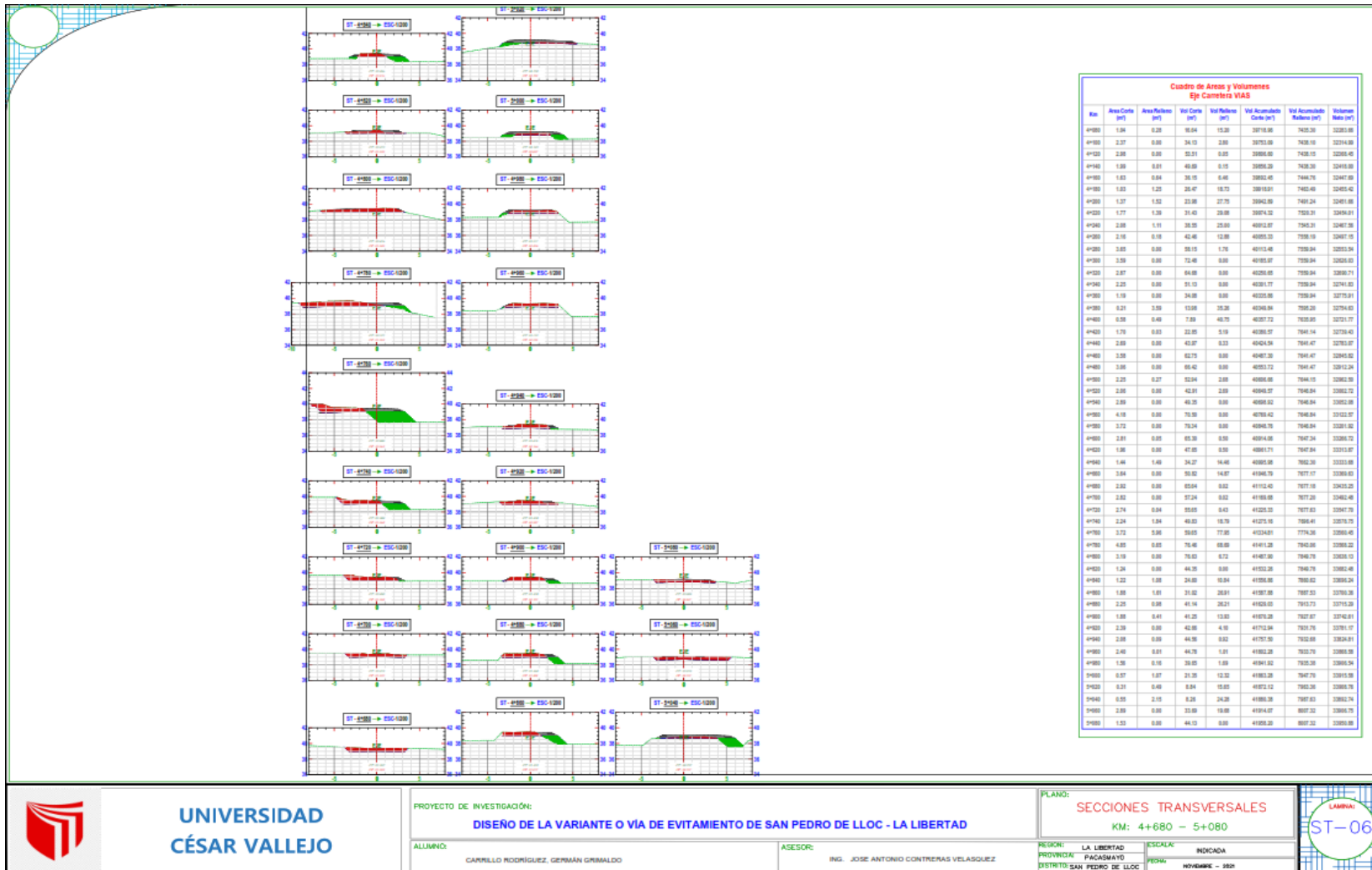
Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Figura 17: Diseño de la variante o vía de evitamiento de San Pedro de Lloc-La Libertad.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Diseño de la variante o vía de evitamiento de San Pedro de Lloc-La Libertad II.



Fuente: Elaboración propia.

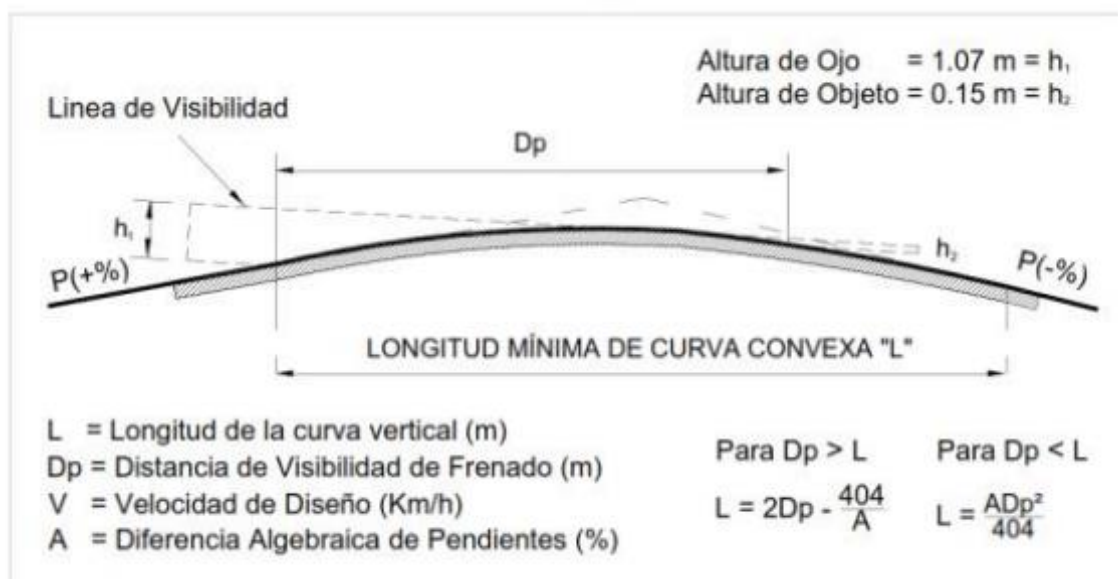
Tabla 25: Cuadro de áreas y volúmenes.

Km	Area de Corte (m2)	Area de Relleno (m2)	Vol. Corte (m3)	Vol. Relleno (m3)	Vol. Acumulado Corte (m3)	Vol. Acumulado Relleno (m3)	Volumen Neto (m3)
5+060	2.89	0	33.69	19.68	41914.07	8007.32	33906.75
5+080	1.53	0	44.13	0	41958.2	8007.32	33950.88

Fuente: Elaboración propia.

4.6.11. CURVAS VERTICALES

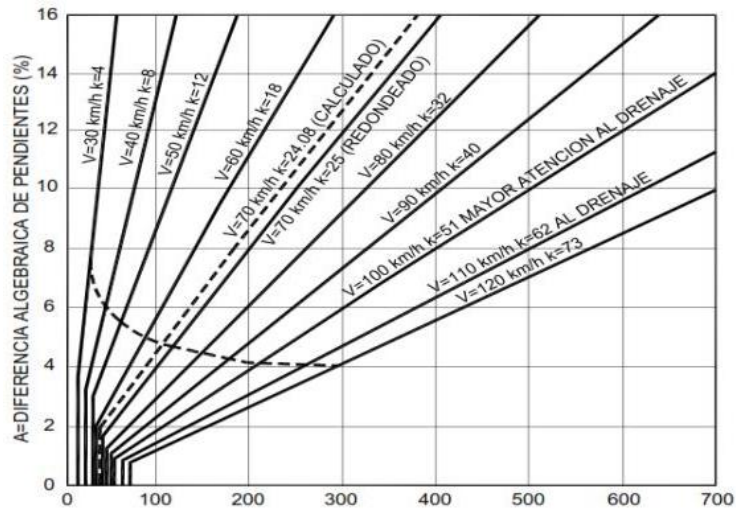
Figura 19: Longitud mínima de curva vertical convexa con distancia de visibilidad de parada.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

4.6.12. LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS CÓNCAVAS

Figura 20: Longitud mínima de curvas cóncavas.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Se utilizó los parámetros de distancia de visibilidad de parada con una velocidad máxima de 50 km/h.

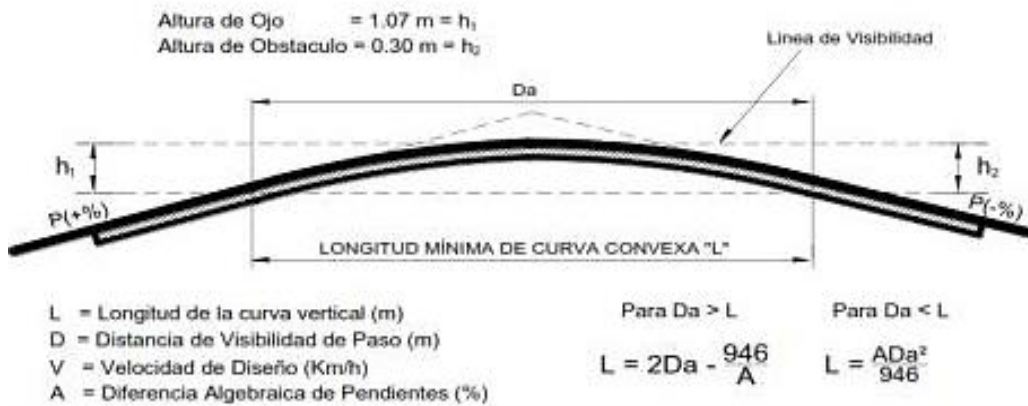
Tabla 26: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carretera de tercera clase.

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

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

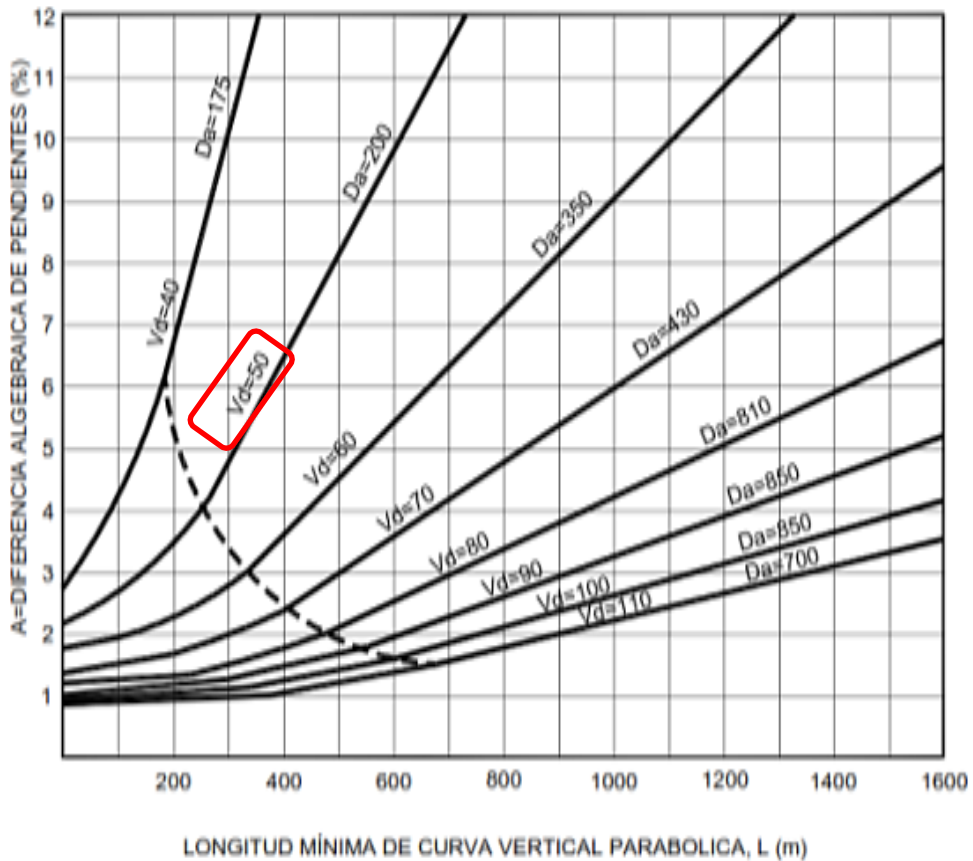
4.6.13. CURVAS CONVEXAS

Figura 21: Longitud mínima de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad de paso.



Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Figura 22: Longitud mínima de curva vertical parabólica.



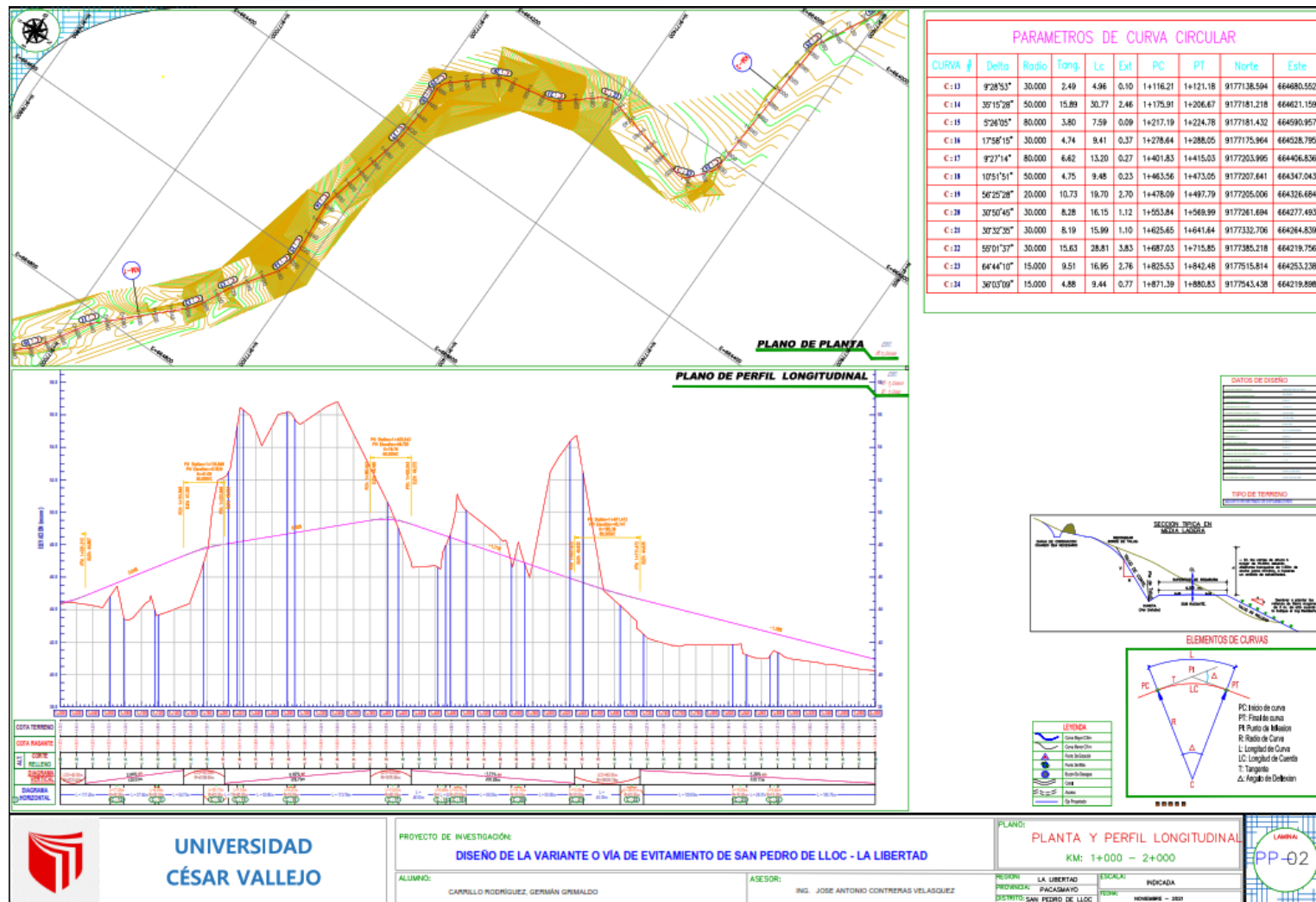
Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Tabla 27: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carretera de tercera clase (II).

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

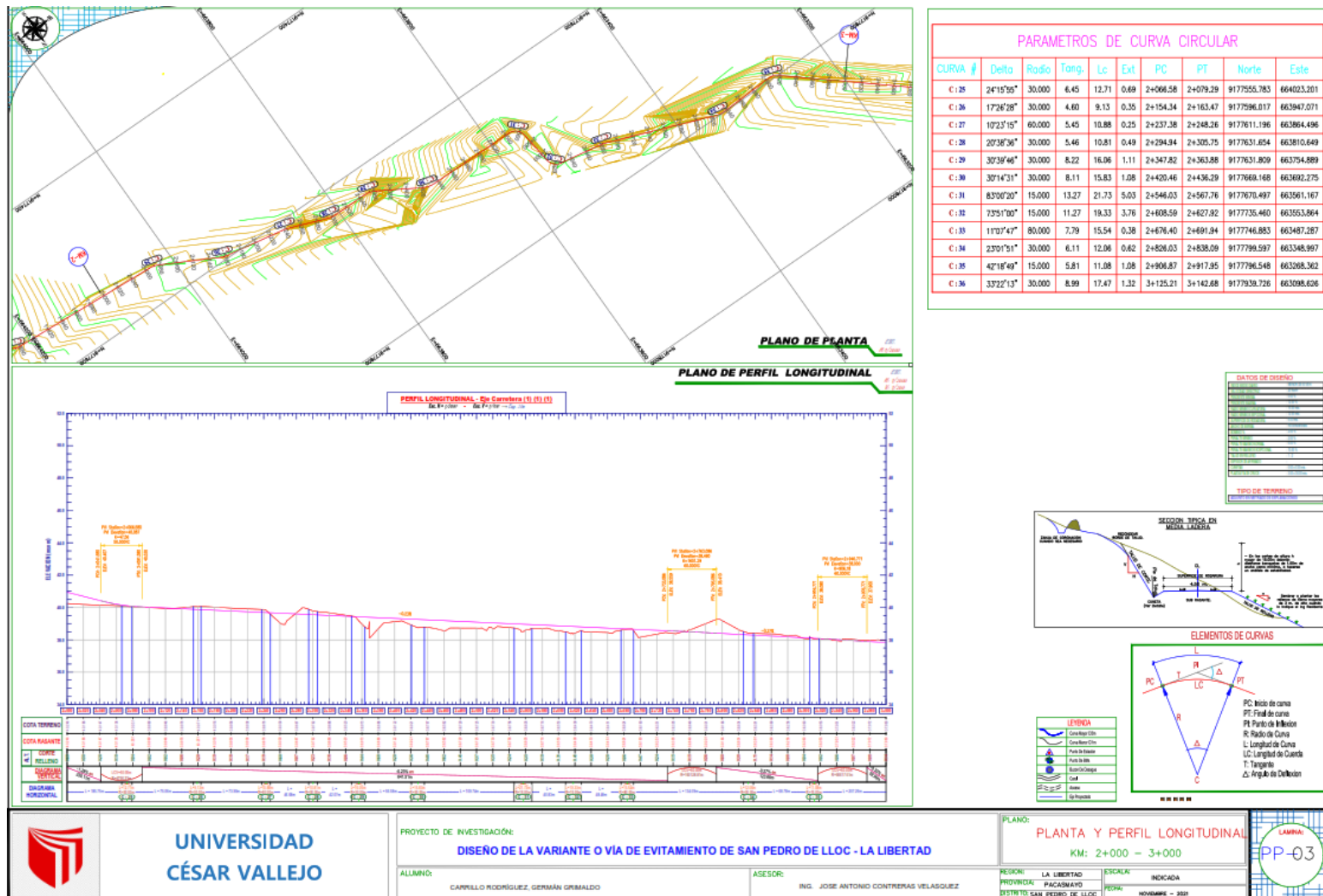
Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Figura 24: Planta y perfil longitudinal II.



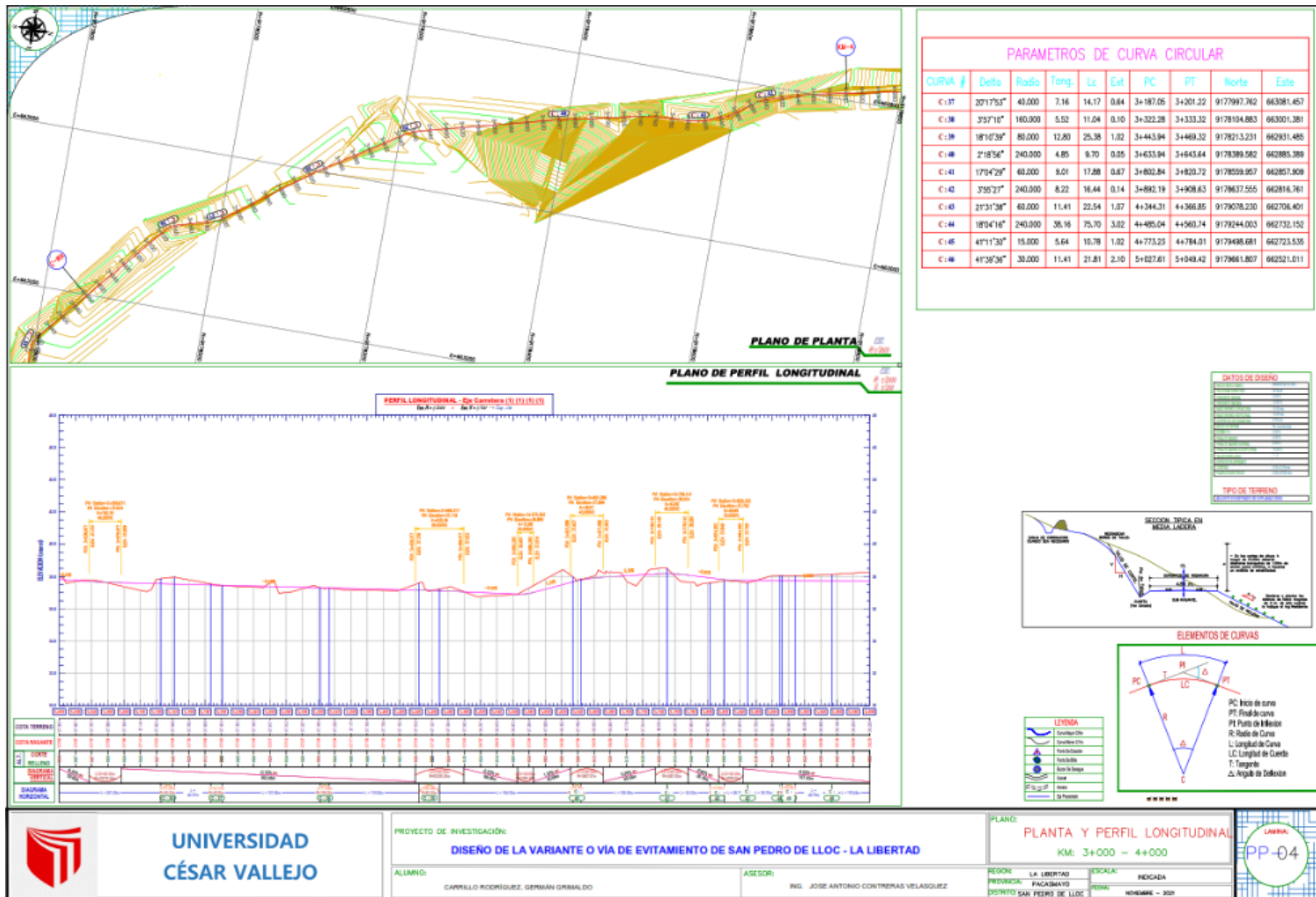
Fuente: Elaboración propia.

Figura 25: Planta y perfil longitudinal III.



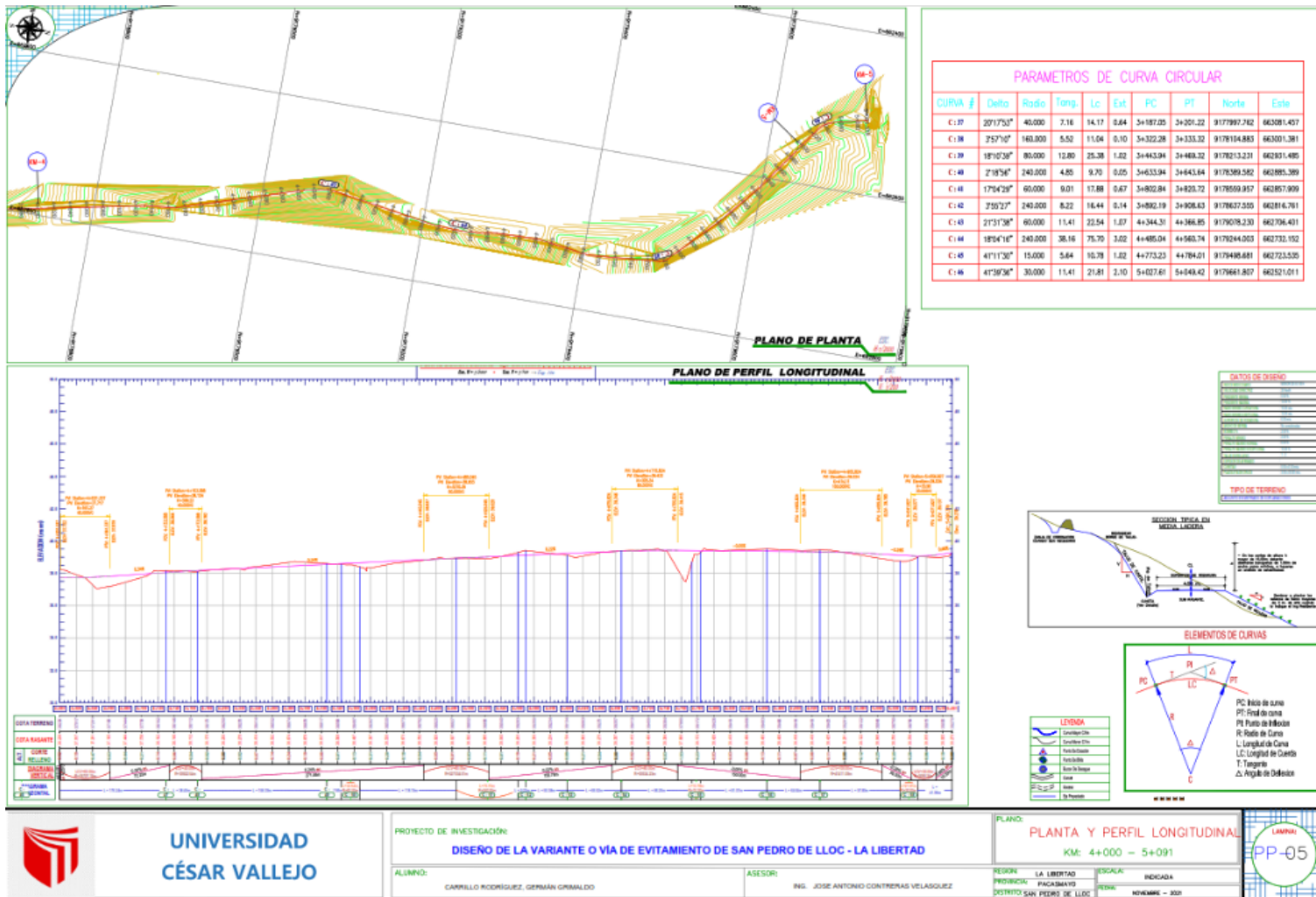
Fuente: Elaboración propia.

Figura 26: Planta y perfil longitudinal IV.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27: Planta y perfil longitudinal V.



Fuente: Elaboración propia.

4.7.- DISEÑO DE PAVIMENTO

4.7.1.- TRÁFICO PREVISTO

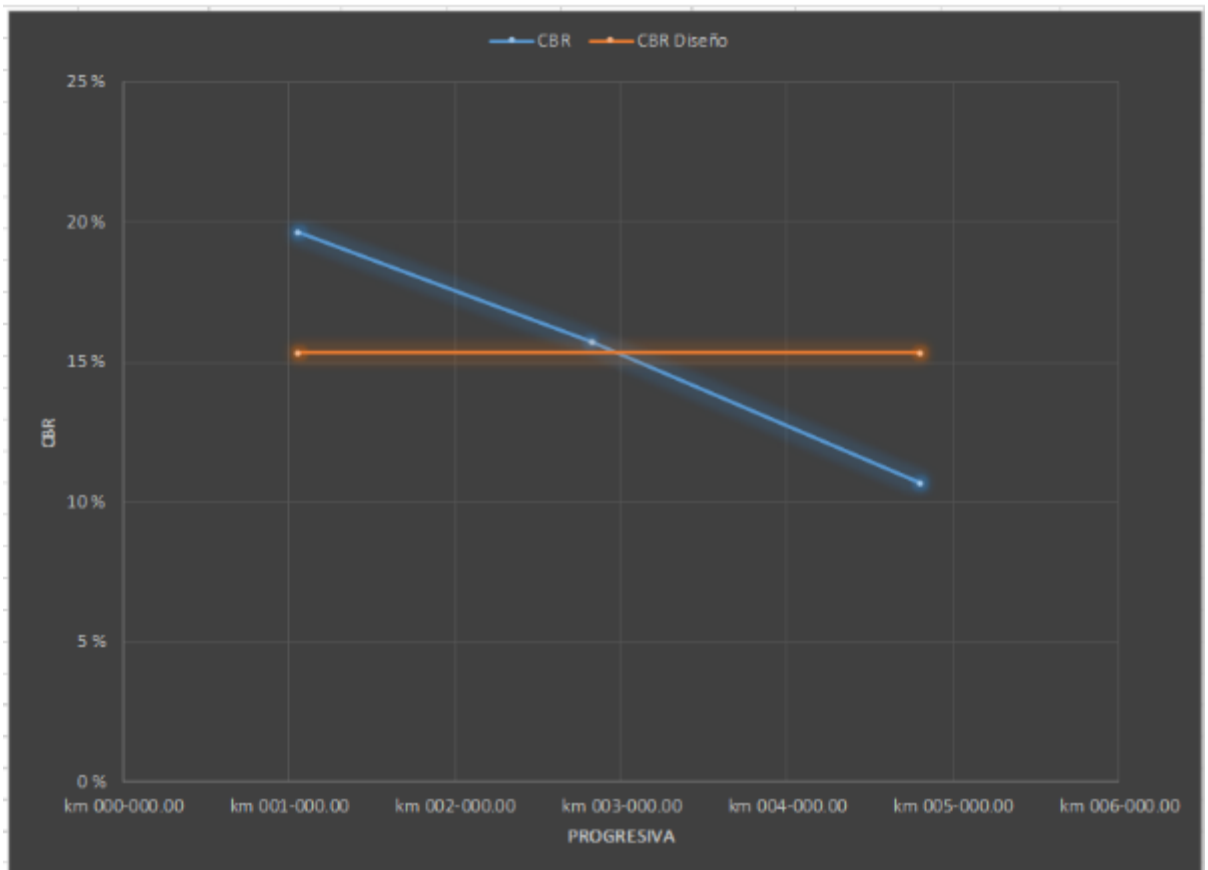
El trabajo realizado para determinar el tráfico esperado se detalla en la investigación básica correspondiente, pero la información publicada se utiliza para determinar el espesor final.

Tabla 28: Módulo de resiliencia.

CBR metodología AASHTO 1993				
Calicata N°	Progresiva	CBR	CBR prom.	MR (PSI)
Inicial	Km 1+050	19.67	15.38	14688.68
Intermedia	Km 2+820	15.75		
Final	Km 4+800	10.71		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28: CBR promedio.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Módulo resiliente obtenido por correlación con CBR.

CBR% SUBRASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (Psi)	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (Mpa)	CBR% SUBRASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (Psi)	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (Mpa)
6	8,043.00	55.45	19	16,819.00	115.96
7	8,877.00	61.20	20	17,380.00	119.83
8	9,669.00	66.67	21	17,931.00	123.63
9	10,426.00	71.88	22	18,473.00	127.37
10	11,153.00	76.90	23	19,006.00	131.04
11	11,854.00	81.73	24	19,531.00	134.66
12	12,533.00	86.41	25	20,048.00	138.23
13	13,192.00	90.96	26	20,558.00	141.74
14	13,833.00	95.38	27	21,060.00	145.20
15	14,457.00	99.68	28	21,556.00	148.62
16	15,067.00	103.88	29	22,046.00	152.00
17	15,663.00	107.99	30	22,529.00	155.33
18	16,247.00	112.02			

Fuente: Elaboración propia, en base a la ecuación de correlación CBR – Mr, recomendada por el MEPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide)

Fuente: MTC.

- El Módulo de Resiliencia (14,688.68 Psi) cumple con lo estipulado en el cuadro 12.5 del MTC.

4.7.2 DETERMINACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Tabla 30: Determinación del pavimento flexible.

VARIABLES	SIMBOLO	VALOR
Carga de tráfico vehicular	ESAL (W18)	4953724.00
Suelo Sub rasante	CBR	15.38
	S3: Buena	
Módulo de resiliencia de la Sub rasante	Mr	14690.72
Tipo de tráfico	Tp	TP7
Número de etapas c/u a 10-20 años de diseño	n	1.00
Nivel de confiabilidad	R%	85.00
Coeficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-1.04
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de servicialidad inicial según rango de trafico	Pi	4.00
Índice de servicialidad final según rango de trafico	Pt	2.50
Diferencialidad de servicialidad según rango de trafico	Δ PSI	1.50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Valores recomendados de nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 o 20 años según rango de tráfico).

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T _{P4}	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}		>30'000,000	95%

Fuente: Guía AASHTO 93.

Tabla 32: coeficiente estadístico de la desviación estándar normal (Z_r), para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según el nivel de confiabilidad seleccionado y el rango de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z_r)
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	-1.645
	T_{P15}	>30'000,000		-1.645

Fuente: Guía AASHTO 93.

Tabla 33: Índice de servicialidad inicial (PI).

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (PI)
Resto de Caminos	T _{PS}	1,000,001	1,500,000	4.00
	T _{PS}	1,500,001	3,000,000	4.00
	T _{PT}	3,000,001	5,000,000	4.00
	T _{PS}	5,000,001	7,500,000	4.00
	T _{PS}	7,500,001	10'000,000	4.00
	T _{PI0}	10'000,001	12'500,000	4.00
	T _{PI1}	12'500,001	15'000,000	4.00

Fuente: Guía AASHTO 93.

Tabla 34: Índice de servicialidad final (pt).

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Resto de Caminos	T _{PS}	1,500,001	3,000,000	2.50
	T _{PT}	3,000,001	5,000,000	2.50
	T _{PS}	5,000,001	7,500,000	2.50
	T _{PS}	7,500,001	10'000,000	2.50
	T _{PI0}	10'000,001	12'500,000	2.50
	T _{PI1}	12'500,001	15'000,000	2.50
	T _{PI2}	15'000,001	20'000,000	3.00
	T _{PI3}	20'000,001	25'000,000	3.00
	T _{PI4}	25'000,001	30'000,000	3.00
	T _{PI5}	>30'000,000		3.00

Fuente: Guía AASHTO 1993.

Tabla 35: Coeficientes estructurales de las capas del pavimento.

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 °C (68 °F)	a_1	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Micropavimento 25mm	a_1	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a_1	0.250 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 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 \leq 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 \leq 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 \leq 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

Fuente: Guía AASHTO 1993.

Tabla 36: Calidad el 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

Fuente: guía AASHTO 1993.

Tabla 37: Valores recomendados del coeficiente de drenaje para bases y sub bases 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

Fuente: guía AASHTO 1993.

Figura 29: Espesor de carpeta asfáltica.

CUMPLE IGUALDAD DE ECUACION			
SN	3.434	6.696	6.696
$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$			
Capa superficial (a ₁)	Base (a ₂)	Sub Base (a ₃)	
Carpeta asfáltica en caliente, modulo 2.965 Mpa (430,000 PSI) a 20°C	Base granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	
capa superficial recomendada para todo tipos de de trafico	Capa de base recomendada para trafico ≤ 5,000,000 EE	Capa de base recomendada para trafico ≤ 15,000,000 EE	
0.170	0.052	0.047	
Drenaje en la Base (m ₂)		Drenaje en la Sub Base (m ₃)	
1 día	BUENO	1 día	BUENO
2	1.075	2	1.075
INTERACCION			
D1 cm	5.1	SNR	3.50075
D2 cm	20	SN	3.434
D3 cm	30	CUMPLE EL DISEÑO	

Fuente: Elaboración propia.

4.8.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

Constituye el estudio hidrológico de la Cuenca del río Chilco, que tiene su principal objetivo proporcionar las descargas máximas del río Chilco, producto de las precipitaciones extremas durante la ocurrencia de fenómenos climáticos extraordinarios como las últimas ocurrencias en marzo y abril del 2017, “Fenómeno del Niño Costero”.

El procedimiento Precipitación Escorrentía solo permite estimar el Hidrograma líquido producto de las precipitaciones y las características morfológicas de la cuenca, el caudal que finalmente sale de la cuenca es sin duda superior, debido a que incluye el arrastre de sedimento durante el tránsito de la avenida, para lo cual se ha considerado para el presente estudio estimar el caudal de sólido, el mismo que sumado al caudal líquido

nos permite obtener la oferta de agua total para proyectar las estructuras de drenaje o protección, para un periodo de retorno específico, considerándose para el presente estudio un período de retorno de 25, 50, 100, 200 y 500 años respectivamente.

Figura 30: Ubicación de estaciones pluviométricas.



Fuente: Senamhi.

Tabla 38: Estaciones y coordenadas de estaciones pluviométricas.

Estaciones	Coordenadas		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
Talla	671133.0	9200165.3	125
Lives	717223.2	9216579.1	1800
Sinsicap	746712.4	9130059.3	2180
San Benito	728122.3	9183345.7	2033

Fuente: Senamhi.

Tabla 39: Parámetros de cálculo para la obtención de los gastos de detritos.

Periodo de Retorno	Gasto Líquido	C*	ρ	θ	σ	Φ
25	494.1	0.6	1.4	2.69	2.6	30°
50	679.0	0.6	1.4	2.69	2.6	30°
100	874.9	0.6	1.4	2.69	2.6	30°
200	1078.7	0.6	1.4	2.69	2.6	30°
500	1467.9	0.6	1.4	2.69	2.6	30°

Fuente: Senamhi.

Tabla 40: Cálculo para la obtención de los gastos de detritos.

Periodo de Retorno	Gasto Líquido	C_d	C^*/C^*-C_d	Q_s	Q_f	Q_T
25	494.14	0.104	1.208	596.92	164.71	761.63
50	679.03	0.104	1.208	820.27	226.34	1,046.61
100	874.88	0.104	1.208	1,056.86	291.63	1,348.49
200	1078.72	0.104	1.208	1,303.09	359.57	1,662.66
500	1467.91	0.104	1.208	1,773.24	489.30	2,262.54

Fuente: Senamhi.

CONCLUSIONES

- ✓ La máxima avenida asociada al espacio de retorno de 50 años, gasto líquido: 679.0 m³/s, como caudal líquido; sin embargo, el caudal considerando la concentración volumétrica de sólidos se estimó en 1,046.71 m³/s, asociado al mismo periodo de retorno.
- ✓ La concentración volumétrica de material que transporte el río Chilco, se estimó aproximadamente en 54%.

RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario la instrumentación de esta cuenca, como mínimo con un pluviómetro para fines de registro de eventos extraordinarios y ello permita emitir alertas de inundación, para salvaguardar a la población.
- ✓ Diseñar proyectos de drenaje y protección, se recomienda realizar una calibración al estimar el flujo de detritos o hiperconcentrados.

4.9.- OBRAS DE DRENAJE

4.9.1. GENERALIDADES

Se evalúa el drenaje actual de la carretera afirmada, que son componentes del proyecto “Diseño de la Variante o vía de Evitamiento de San Pedro de Lloc”, donde se recomendara con cálculos hidráulicos e hidrológicos las soluciones a adoptar para una correcta seguridad del tráfico en temporadas de lluvias, riegos de las zonas agrícola que afectan la zona de la vía.

La carretera Cruce Puémape - Cruce el Hornito, en su recorrido, atraviesa zonas de cultivo en su gran parte, con un nivel del suelo menor a la vía. Se debe considerar el peligro latente de ser afectado por el fenómeno del niño que es el que más daños causa a la zona norte del país.

4.9.2 EVALUACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES

Se realizó un conteo y registro de las obras de drenaje transversal y longitudinal existentes, incluyen alcantarillas, puentes, cunetas y canales adyacentes a la vía. Los datos encontrados están referidos al estado de conservación de las estructuras de modo que permita decidir, desde este punto de vista, la reconstrucción de determinada estructura o su permanencia.

- Alcantarillas: En todo el recorrido de la vía no se encuentran alcantarillas.
- Puentes: En todo el recorrido de la vía no se encuentran puentes.
- Baden: En todo el recorrido de la vía no se encuentran badenes

OBRAS DE ARTE PROYECTADAS




Se proyecta una obra de arte tipo Baden en el Km 4+760 con un ancho de 8.0 m, longitud de 15 m y una profundidad de 20 cm.



4.10.- ESTUDIOS DE SEÑALIZACIÓN

4.10.1 SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACIÓN

Las señales de la carretera son necesarias para poner sobre aviso a los conductores, además, están reglamentadas y normadas por el manual MTC señales, a continuación se enumeran las señales consideradas para la carretera.

Tabla 41: Ubicación de señales preventivas.

PARE (Km)	
0+050, sector buenos aires	
5+085, Sector el hornito	
Curva derecha (Km)	
0+640	
1+460	
1+700	
2+340	
2+900	
3+120	
4+600	
5+040	
Curva Izquierda (Km)	
0+380	
0+640	
1+820	
2+600	
2+800	
3+200	
3+820	
4+780	




Curva Pronunciada a la derecha	
1+820	
2+540	
Curva Pronunciada a la izquierda	
1+900	
2+600	
4+720	
Zona escolar	
0+260	
0+360	
5+060	
Zona urbana	
1+250	
5+020	
Intersección	
0+150	
5+080	

Fuente: Elaboración propia.

4.10.3. SEÑALES DE INFORMACIÓN

Los carteles informativos estarán ubicados en el lado derecho de la carretera:

Tabla 42: Ubicación de señales informativas.

Buenos aires	
0+180	
0+650	
La pampa	
0+940	
1+620	
El hornito	
4+640	
5+080	

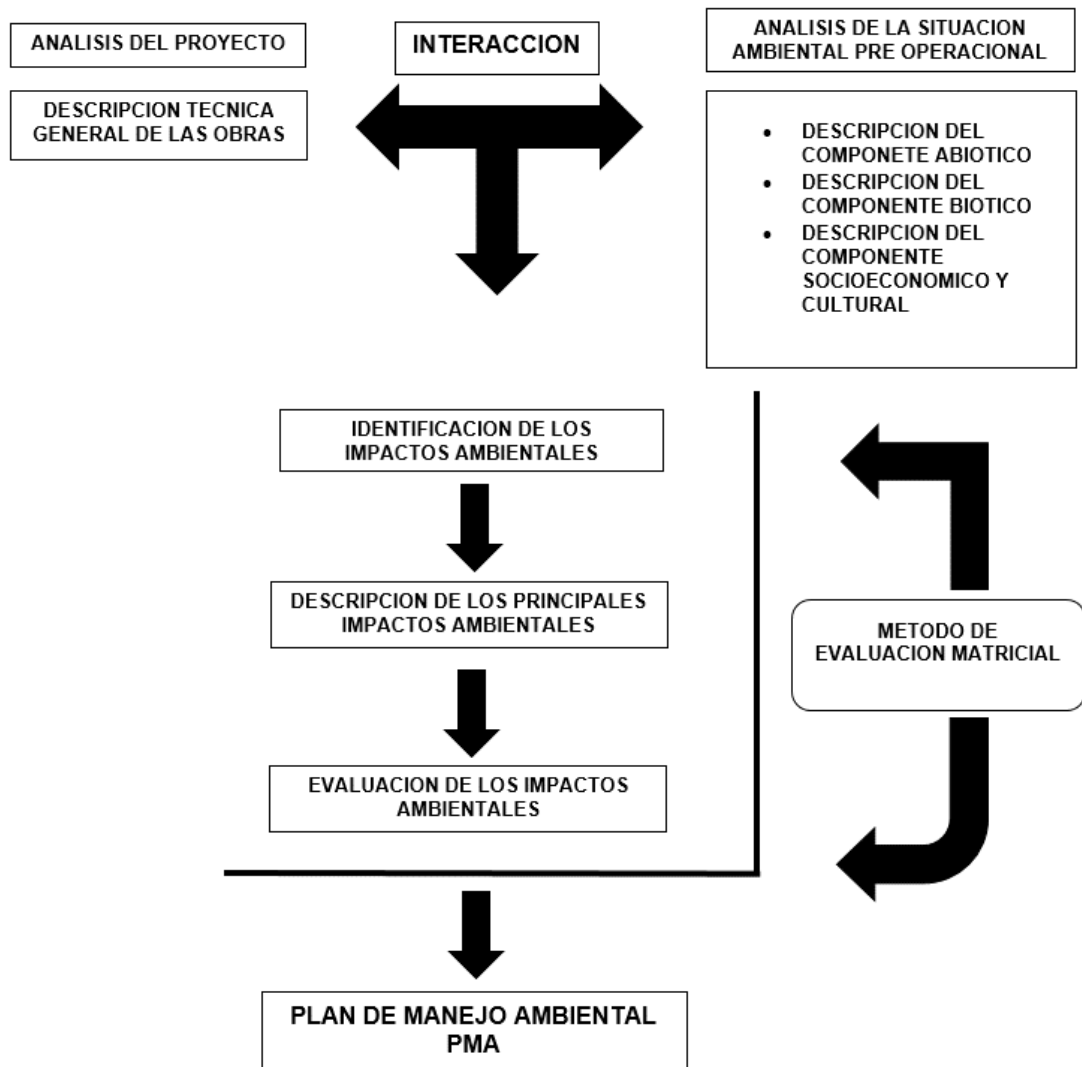
Fuente: Elaboración propia.

4.11.- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

4.11.1 GENERALIDADES

Consiste en la recolección de datos de campo con los que se puedan generar un plan de manejo durante el proceso de construcción y también durante la operación de la vía, para poder mitigar los residuos ambientales.

Figura 31: Secuencia del estudio de impacto ambiental (proceso predictivo).



Fuente: Alejandro Choque chuncho.

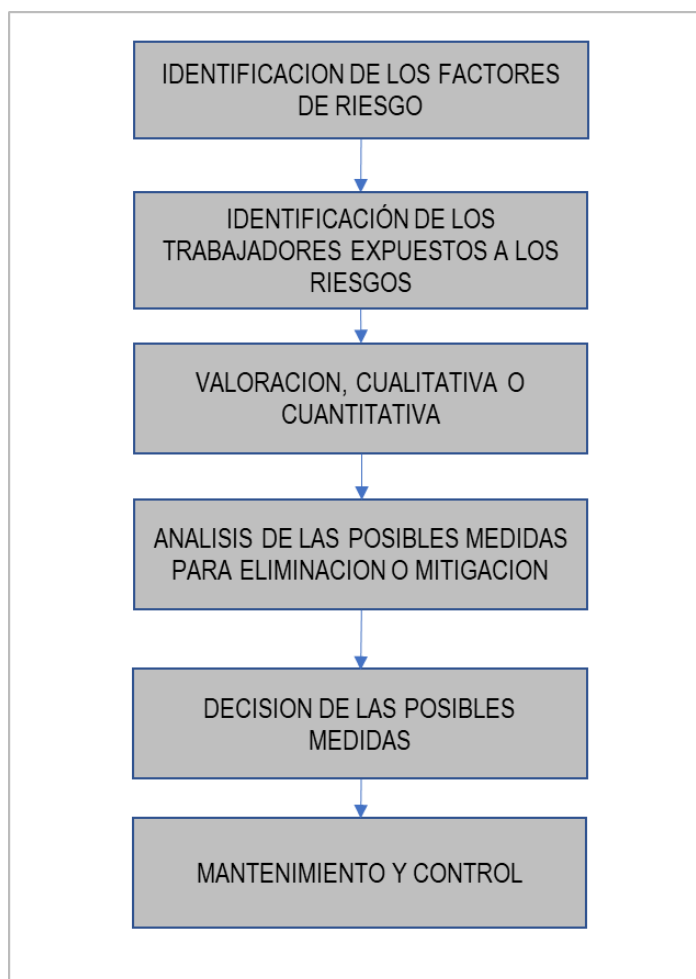
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PLAN AMBIENTAL

- ✓ Las señales de mayor intensidad, pero reversibles se generarán sobre la calidad del aire, a causa del movimiento de tierras y el tránsito de maquinarias durante la fase de construcción.
- ✓ Impactos sobre potenciales accidentes laborales.
- ✓ Impactos sobre el uso de suelo.
- ✓ Los sucesos positivos son más importantes porque producen generación de empleo y las mejoras en las condiciones del transporte una vez terminada la obra.

4.12.- ESTUDIOS DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

4.12.1 GENERALIDADES

Figura 32: Etapas de evaluación de riesgos.



Fuente: Grau & Moreno, 2000.

4.13.- PRESUPUESTO

4.13.1 DETALLE GENERAL

Tabla 43: presupuesto general.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL
01	PRELIMINARES	59047.90
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2148270.68
03	TRANSPORTE (conservación de calzada)	474369.50
04	BADEN	25444.73
05	PAVIMENTACIÓN	1644680.40
06	CONSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	15177.85
07	MARCAS EN EL PAVIMENTO	18593.57
08	PROGRAMA DE ADECUACIÓN	5045.73
09	PROGRAMA DE EMERGENCIA	67373.28
	COSTO DIRECTO	4458003.64
	GASTOS GENERALES (10%)	445800.36
	UTILIDAD (8%)	356640.29
	SUB TOTAL	5260444.30
	IMPUESTO (IGV 18%)	946879.97
	TOTAL DEL PRESUPUESTO	6207324.27
	COSTO DE LA SUPERVISION (5%)	310366.21
	MONTO TOTAL	6517690.48

Fuente: Elaboración propia.

4.13.3 CONSIDERACIONES

- ✓ El Monto del Presupuesto de Obra es S/ 6'207,324.27, por lo tanto, corresponde a un Proceso de Licitación Pública.
- ✓ El Proceso se Realizaría a Precios Unitarios, ya que se trata de una infraestructura vial
- ✓ El Presupuesto General incluye la Partida de emergencia, decretada por el Gobierno, sobre el Protocolo COVID-19.

V. DISCUSIÓN

- ✓ Es conveniente realizar estudios previos que aseguren la viabilidad y el dinero para elaborar este proyecto, es necesaria el estudio de la información previa que pueda elevar la validez del presente estudio.
- ✓ La Sección típica del proyecto es una variable muy importante; así mismo, la clase y velocidad de diseño, estas son directamente proporcionales al valor económico de la vía. Para este diseño, queda determinado por:
 1. La Categoría que le corresponde: carretera de tercera clase.
 2. La velocidad de diseño (V): 50 km/h
 3. La sección transversal definida.
- ✓ Los estudios de hidrología y de Impacto ambiental son muy importantes para el profesional a cargo del diseño, que permiten emplazar adecuadamente las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal que sean técnicamente apropiados para satisfacer la necesidad del proyecto y que tengan armonía con el medio ambiente, y deben cumplir con los siguientes fines:
 - Cruzar cauces naturales, lo cual determina obras importantes tales como badenes y alcantarillas.
 - Eliminar o minimizar la infiltración de agua en los terraplenes o cortes, la que puede afectar las condiciones de estabilidad de la obra básica.
 - Considerar el impacto ambiental que pueden tener las obras proyectadas.
- ✓ Con el Diseño Geométrico se complementa el estudio para hacer posible la desviación de las unidades de Transporte de Pasajeros y Carga, por el sector Oeste de la ciudad de San Pedro de LLoc, que se enmarca dentro del objetivo de que el Transporte Pesado No ingrese a la ciudad, y así velar con el cuidado del Saneamiento de la ciudad.

- ✓ Haciendo un análisis de los resultados obtenidos, el proyecto cumple con los requerimientos solicitados, es así que, los estudios adherentes al proyecto tienen concordancia con los objetivos específicos y general, que traen como consecuencia el cumplimiento positivo de la hipótesis.

Para la contrastación de la hipótesis se tiene en cuenta los siguientes parámetros obtenidos con la construcción de la vía de estudio:

- Baja de Contaminación Sonora
- Bajo niveles de Contaminación Ambiental
- Niveles de seguridad de vida de los usuarios de la zona
- Reduce el Tiempo de viaje
- El transporte pesado no deteriora la red de Agua y alcantarillado de la ciudad.

En general el proyecto es viable por lo expuesto y también porque abarca el desarrollo socioeconómico de los pobladores beneficiados, logrando el camino hacia la Inclusión Social.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ Este proyecto determina la ruta más viable; Se optó por la Ruta Alternativa N° 01, que satisfacen los requisitos básicos y técnicos de una vía de evitamiento. Su distancia total es 5.09 km rumbo la parte Oeste de la ciudad de sur a norte de la zona urbana, se tomó todas las recomendaciones del manual de Carreteras DG 2018

Se beneficia a 105,000 habitantes en forma directa, siendo los usuarios del distrito de San Pedro de LLoc, y los pobladores de la parte norte de Pacasmayo. Introduciría mejoras al flujo de tráfico, turismo e infraestructura de la zona beneficiada con la vía.

La investigación contribuirá, al crecimiento socio-económico de la zona, mejorando el nivel de vida de los habitantes, contará con seguridad vial ya que se reducirá el tránsito pesado de la Carretera Panamericana. Se

dará inicio a la expansión de los Centros poblados cercanos y aumentará el empleo, con el desarrollo de más comercio.

- ✓ Se evidencia que teniendo una orientación técnica como los Manuales del MTC durante todo el tiempo de realizar el diseño, es vital la interacción con los elementos de vía, con el terreno que se emplazara el diseño, tener claro las condiciones adversas de dicho entorno que puedan llevar a fallas en el diseño con el fin de plantear las soluciones adecuadas que permitan elevar los sobrecostos del proyecto por errores de diseño que aparecerán en la construcción u operación de la vía.
- ✓ Los estudios adherentes a la planificación de una carretera son importantes, por son los elementos esenciales de forma concatenada que van a lograr un transporte seguro, resistente a peligros naturales. Para el levantamiento Topográfico se usó Tecnología de Punta con el GPS Diferencial Topcon GR5.

En su EMS se realizó con el apoyo del Laboratorio de Suelos INGGEOTECNIA STCC, de la ciudad de Trujillo, el cual colaboro en la realización de 11 Calicatas, en el tramo de 5.09 Km de la carretera proyectada, siendo el CBR al 95% obtenido de 15.75%, considerado aceptable dentro de los parámetros legales.

En la Sección de estudios hidrológicos, se contempla el diseño una estructura tipo baden para drenar las aguas transversales a la vía en épocas de verano que es donde hay presencia de lluvias y activan las quebrabas.

- ✓ Para aminorar **los riesgos** de accidentes de tránsito, se proyecta la señalización de la carretera para una correcta circulación de vehículos y usuarios. Las acciones para dar respuesta a este riesgo son “Realizar el reconocimiento de los linderos y áreas a intervenir previo a elaborar el Acta de entrega de terreno para la ejecución de la obra en presencia y conformidad de las Autoridades, Vecinos colindantes y Pobladores”.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario incluir en el presupuesto de las entidades públicas los costos asociados a la planificación de carreteras, que son las alternativas de solución, para dar el gran empuje socio-económico a los pobladores de los asentamientos humanos cercanos a las rutas de las carreteras proyectadas.
- ✓ Que el Aparato Legal de las Entidades públicas, tanto Municipalidades y Gobierno Regional, planifiquen la expropiación de terrenos o llegar a acuerdos saludables con los propietarios por donde circulara la vía de comunicación.

REFERENCIAS

- (1) MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Manual de Carreteras.DG-2018. Lima
- (2) García, A. C. (1991). Estudios de Ingeniería de Tránsito para la planeación regional del transporte carretero. Monterrey, México.
- (3) Oxford University Press. (1987). World Commission on Environment and Development Our Common Future. London.
- (4) BECERRA, Mario. Tópicos de pavimentos de concreto: Diseño, construcción y supervisión. Lima, 2012
- (5) CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. 6ª ed. México: Limusa, 2015. 644 pp
- (6) MINAYA, Silene y ORDOÑEZ, Abel. Diseño de pavimentos Asfálticos. ICG: Instituto de construcción y gerencia, Lima 2006.
- (7) “MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES” - Ing. Rodríguez Serquén William, FICSA-U.N.P.R. G, Lambayeque-Perú, 2012
- (8) MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES: Manual de ensayo de materiales. Lima, 2016.
- (9) RONDÓN, Hugo. REYES, Fredy. Pavimentos. 1ra ed. Colombia: Bogotá, 2015. ISBN: 978-958-771-175-2
- (10) . MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. (2014). manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos - sección: suelos y pavimentos. Lima, Perú.
- (11) ZAMBRANO, Wilmer. Diseño de Estructura de Pavimento. Ecuador: Ediciones UTMACH, 2015. ISBN: 978-9978-316-31-3
- (12) GONZÁLEZ, A., & ALBA, C. (2016). Infraestructura vial en Colombia: Un análisis económico como Aporte al desarrollo de las regiones 1994 -2004. Universidad de la Salle.
- (13) VÁSQUEZ, A., & BENDEZÚ, L. (2015). Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú. Consorcio de Investigación Económico y Social.

- (14) ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CEMENTO. (2016). Pavimentos de concreto: Estado de arte de los pavimentos en el Perú. Lima. Recuperado el 1 de junio de 2018.
<http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concreto-estado-de-artedelos-pavimentos-en-el-peru>
- (15) ACURIO, I. J. (2016). ingeniería de pavimentos: materiales. lima, Perú: instituto de la construcción y gerencia.
- (16) CORREDOR GUSTAVO, (2005). Apuntes de Pavimentos - Volumen 2; Mezclas Asfálticas Materiales y Diseño, Venezuela.
- (17) VÁSQUEZ VARELA LUIS RICARDO, (2012), Ingeniería de pavimentos PCI para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras, Manizales – Colombia.
- (18) SILENE MINAYA GONZALES “DISEÑO MODERNO DE PAVIMENTO Y ASFÁLTICOS” 2017. PAG. 210- 256.
- (19) MEZA PUGA ENRIQUE., et al.” Sistema de Administración de Pavimentos”, XVI. Reunión Nacional de Ingeniería de Vías Terrestre “Las vías terrestres en el marco de la globalización”. AMIVTAC. México.
- (20) VÁSQUEZ TORRES, Luis Carlos. (2000). Notas del Curso de Pavimentos Avanzados de la Especialización en Vías y Transporte de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales. Manizales. Colombia.
- (21) Minaya, S., Ordóñez, A., (2003). “SUPERPAVE y el Diseño de Mezclas Asfálticas”, Universidad Nacional de Ingeniería.
- (22) BECERRA SALAS, M. (2013). Comparación técnico - económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel del costo de inversión. Lima. Recuperado el 20 de junio de 2018.
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1965/MAS_ICIVL_021.pdf?sequence=1
- (23) RODRIGUEZ MORENO, Mario Alberto; ECHAVEGUREN NAVARRO, Tomás y THENOUX ZEBALLOS, Guillermo. Inclusión de confiabilidad en el método de diseño de pavimentos flexibles AASHTO-93 integrando modelos de deterioro de pavimentos. *Revista de la Construcción* [online]. 2017, vol.16, n.2, pp.284-294. ISSN 0718-915X. <http://dx.doi.org/10.7764/rdlc.16.2.284>.

- (24) MILLS L., ATTOH-OKINE N. & MCNEIL S. (2012). Developing Pavement Performance Models For Delaware. Transportation Research Board Annual Meeting. Washington, D.C., EE.UU
- (25) PRINCIPLES OF PAVEMENT ENGINEERING (THOM) (2013); PAG. 120- PAG. 165
- (26) MARCOS E. (2008) Investigación en Ingeniería del Software vs. desarrollo de software. España: Kibele
- (27) JIMENEZ C. (2007). Metodología de la Investigación Científica. Chiclayo, Perú.
- (28) WANG, K.C.P. & SMADI, O. (2011). Automated Imaging Technologies for Pavement Distress Surveys. Washington, D.C., EE.UU.: Transportation Research Board of the national academies.
- (29) MOHOD, M., & KADAM, K. (2016). A Comparative Study on Rigid and Flexible Pavement: A Review. Journal of Mechanical and Civil Engineering.
- (30) MILLS L., ATTOH-OKINE N. & MCNEIL S. (2012). Developing Pavement Performance Models For Delaware. Transportation Research Board Annual Meeting. Washington, D.C., EE.UU.
- (31) Gómez, S. (2014). Diseño estructural del pavimento flexible para el anillo vial del Óvalo Grau -Trujillo - La Libertad (Tesis de Pregrado), Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- (32) SAMPIERE, R. (2014). Sesión 6 Hernández Sampieri Metodología de la investigación 5ta Edición. (M. T. Castellanos, Ed.) (Mc Graw Hill). México D.F. <https://doi.org/>- ISBN 978-92-75-32913-9
- (33) BORJA S, MANUEL (2012) Metodología de la Investigación Científica para ingenieros.
- (34) Especificaciones Técnicas Generales para carreteras EG-2013
Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- (35) Reglamento Nacional de Edificaciones 2010
Norma CE.010 – Pavimentos Urbanos

FUENTES ELECTRÓNICAS

- (31) PROVIAS,
<http://www.proviasnac.gob.pe:81/frmConservacion.aspx?idMenu=541>

(37) www.asphaltinstitute.org

(38) www.faa.gov/aro/engineering/briefs/eb29.htm

(39) MILLS L., ATTOH-OKINE N. & MCNEIL S. (2012). Developing Pavement Performance Models For Delaware. Transportation Research Board Annual Meeting. Washington, D.C., EE.UU.

(40) PÁGINA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE.
<http://www.imt.mx/publicaciones>

(41) <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras.pdf>

(42) <http://logisticoscompras.blogspot.com/2009/03/tipos-de-carreteras.html>

(43) <http://www.construaprende.com/docs/tesis/297-trazo-construccion-carretera?start=7>

(44) <http://www.construaprende.com/docs/tesis/297-trazo-construccion-carretera?start=7>

FUENTES LEGALES

(45) Texto Único Ordenado del D.S. 011-79-VC

Reglamentario del Régimen de Fórmulas Polinómicas – Publicado 01.03.79

(46) Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del estado y su Reglamento.

ANEXOS

Anexo N° 03: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES		Definición Conceptual	Definición Operacional	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ÍNDICE / Escala de Medición			
I N D E P E N D I E N T E	VIA DE EVITAMIENTO EN SAN PEDRO DE LLOC	Conjunto de actividades que se realizan para la ejecución del proyecto de la variante y, de esta manera, garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y asegure el Desarrollo socio-económico de la zona.	Medición de los componentes del programa de ejecución de la variante desde el componente administrativo y técnico.	Nivel Administrativo	Asignación presupuestal por fuentes de financiamiento y por actividades proyectadas	Análisis Documental	Ordinal			
				Nivel Técnico	Definición de procesos de monitoreo y supervisión de las acciones programadas en el proyectos					
D E P E N D I E N T E S	TRABAJO EN CAMPO	Necesaria para desarrollar una metodología específica para la identificación de métodos y evaluación, de las secuencias significativas, principalmente porque la carretera va a iniciar desde cero.	Medición de los Indicadores Técnicos, Sociales, económicos en la intervención del desarrollo del proyecto.	TOPOGRAFÍA	Planimetría	Estación Total	Curvas de Nivel			
					Altimetría	Estación Total	Curvas de Nivel			
					Corte y Relleno	Civil 3D	Volumen			
					Geodesia Satelital	GPS	Coordenadas			
	TRABAJO DE GABINETE						MECÁNICA DE SUELOS	Muestreo	Calicatas	Volumen
								Granulometría	Tamizado	Porcentajes
								Capacidad Portante	SPT	Esfuerzo
								Contenido Humedad	Laboratorio	Porcentajes
								Absorción	Laboratorio	Porcentajes
								Peso Específico	Laboratorio	Peso Específico
								Densidad	Laboratorio	Densidad
								Corte Directo	CBR	Porcentajes
								Cohesión	Laboratorio	Grados
								Asentamiento	Laboratorio	Longitud
	Resistencia Compresión			Laboratorio	Esfuerzo					
	DISEÑO GEOMÉTRICO							Tránsito	Provias	IMDA
								Orografía	Reglamento	Tipo
								Planos	Civil 3D	Software
	DISEÑO DE PAVIMENTOS							Tránsito	Provias	IMDA
								Velocidad de Diseño	MTC	Reglamento
Sección Transversal		MTC	Reglamento							
Rodadura		MTC	Reglamento							
Suelo		MTC	Reglamento							
ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL					Estudios Cualitativo	Word - Excel	Ministerio del Ambiente			
PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN					Metrado	Excel	Informática - Software			
					Presupuesto	S10				
					Cronograma	MS Project				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO	VARIABLES, DIMENSIÓN E INDICADORES				METODOLOGÍA		
GENERAL	GENERAL	GENERAL	INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE	DIMENSION	INDICADORES	<i>Método de la</i>		
¿Cómo influye la ejecución de una variante o vía de evitamiento en la ciudad de San Pedro de Lloc?	A través del diseño vial se reducirá la congestión vehicular en la carretera Panamericana, lo cual a su vez reducirá el impacto social (externalidades del transporte) mejorando la calidad de vida de las personas y del entorno urbano	Proponer el diseño de una variante o vía de evitamiento en San Pedro de Lloc, que evite ingresar el transporte pesado a la ciudad y reduzca el impacto social	VIA DE EVITAMIENTO EN SAN PEDRO DE LLOC	TRABAJO EN CAMPO	Topografía	Planimetría	<i>Investigación</i>		
								Altimetría	Enfoque: Cuantitativo
								Corte y Relleno	Tipo: Aplicada
								Geodesia Satelital	Nivel: Descriptivo
					TRABAJO DE GABINETE	Mecánica de Suelos	Muestreo, Granulometría, Capacidad Portante, Contenido Humedad, Absorción, Peso Específico, Densidad, Corte directo, Cohesión, Asentamiento, Resistencia Compresión	<i>Diseño de la Investigación</i>	
									El diseño es No experimental, transversal y prospectivo
							Diseño Geométrico	Tránsito, Orografía, Planos	<i>Muestra</i>
							Diseño de Pavimentos	Tránsito, Velocidad de Diseño, Sección Transversal, Rodadura, Suelo	Formulación No probabilística
							EIA	Análisis Cualitativo	<i>Area de Estudio</i>
					Pto y Programación	Metrado, Presupuesto, Cronograma	Distrito: San Pedro Provincia: Pacasmayo		
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICAS	ESPECÍFICOS							
PE 1: ¿Cómo influye la ejecución de la vía de evitamiento en el Plan de desarrollo urbano de la ciudad?	HE 1: Al construir la variante o vía de evitamiento se contribuye a reducir la congestión vehicular.	OE 1: Diseñar una carretera (variante) de tercera clase de acuerdo al "Manual de Carreteras DG 2018". OE 2: Evitar que el transporte pesado ingrese a la ciudad y ocasione caos vehicular, así como deterioro de los sistemas de saneamiento.							
PE 2: ¿Cuál es la incidencia de la ejecución de la vía de evitamiento en el sistema de saneamiento en la ciudad de San Pedro de Lloc?	HE 2: Con la ejecución de la vía de evitamiento se lograra evitar el deterioro de los sistemas de saneamiento que ocasiona el tránsito pesado.	OE 3: Realizar los estudios de Topografía, de Suelos, impacto ambiental, Hidrología, referentes al proyecto. OE 4: Determinar la problemática de los riesgos y problemas de posesión de propiedad, por donde cruzara la vía							

ANEXO N° 09

SITUACIONES DE INUNDACIONES Y COSTOS LABORALES



Inundación En San Pedro de Lloc- Fenómeno del niño





Conflicto Sociales de masa Trabajadora - SUTEP



Paro de Agricultores y comuneros



Cierre de Vía Panamericana altura Cerro Chilco

ANEXO N° 10: ESTUDIOS TOPOGRÁFICO

PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME TOPOGRAFICO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION
Diseño de la variante o Vía de evitamiento
de San Pedro de LLoc – La Libertad

AUTORES:

Carrillo Rodriguez, Germán Grimaldo
(Código ORCID 0000-0002-4047-6682)

ASESOR:

ING. JOSE ANTONIO CONTRERAS VELASQUEZ
(Código ORCID: 0000-0001-5630-1820)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO – PERU

2021

ESTUDIO TOPOGRAFICO

PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"

- FECHA : NOVIEMBRE - 2021
- UBICACIÓN :
 - Departamento : LA LIBERTAD
 - Provincia : PACASMAYO
 - Distrito : SAN PEDRO DE LLOC

I- GENERALIDADES.

1.1- OBJETIVOS GENERALES

El objetivo fundamental es obtener la planimetría y altimetría del área de estudio, así como obtener planos topográficos reales, mediante el levantamiento topográfico y a través del proceso obtener curvas de nivel, materia del presente estudio técnico.

1.2- OBJETIVOS ESPECIFICOS

Establecer criterios respecto a la forma y detalle de los estudios mínimos exigidos.

- El objetivo del estudio de trazos y diseño de las vías y la definición de las características geométricas de acuerdo a las normas MC-02-18 Diseño Geométrico DG-2018
- Definición del alineamiento horizontal y perfil longitudinal del eje de la carretera

1.3- METODOLOGIA DE TRABAJO

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

Primero: etapa del reconocimiento de terreno (área de estudio).

Segundo: realizar los trabajos de campo, mediciones uso de los equipos de topografía.

Tercero: realización de los trabajos de gabinete

1.4- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL TRABAJO

1.4.1- ACCESO AL PROYECTO:

La ubicación del proyecto se encuentra ubicada en la Provincia de Pacasmayo.

1.4.2- UBICACIÓN POLITICA:

La ubicación política del proyecto es la siguiente:

- Por el Norte : con el distrito de Pacasmayo.
- Por el Este : con los distritos de San Jose.
- Por el Oeste : con el Océano Pacifico.
- Por el Sur : con la provincia de Ascope.



1.4.3. LONGITUD DE CARRETERA:

5,091.379 m.

INICIO: 0+000.00 E = 665,319.093 N = 9'176,331.800

FINAL: 5+091.379 E = 662,508.485 N = 9'179,713.686

1.4.3- DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL ENTORNO:

Condiciones Climáticas y Altitud del Área de Estudios

Tiene un clima cálido durante todo el año. La temperatura promedio es de 26 °C. El clima costero presenta características de clima tropical en zona yunga y de sabana tropical a nivel del mar.

ALTITUD

Media: 30 msnm.

Condiciones Topográficas

La zona regional se emplaza sobre una superficie de costa, con una topografía variada. Es poco accidentado en la costa, con sucesión del desierto y pampas; Llanuras aluviales y quebradas secas que se activan de manera violenta cuando ocurren lluvias intensas.

II.- TRABAJO DE CAMPO

2.1 INTRODUCCIÓN

El levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

En efecto, se requiere una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente suficientes puntos de control horizontal para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del Proyecto y posterior Construcción.

2.2 TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

2.2.1 RECOPIACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS EXISTENTES.

Recopilación de Información. En esta fase se recopiló la información existente para ser usado como referencia.

Monumentación de la Poligonal. Se identificó en el terreno la posición de dos hitos para ser usados como apoyo o poligonal, teniendo en cuenta la mejor posición de éstos para que no tengan interferencia al momento de los trabajos; Se monumentaron sobre hitos de concreto con estaca de fierro de 1/2.

Los hitos monumentados son a la vez BM's absolutos.

2.2.2.- GEOREFERENCIACIÓN.

Se georeferencio al IGN (Instituto Geográfico Nacional) el cual nos dio las coordenadas de dos hitos monumentados estratégicamente, en WGS-84 ZONA 17S.

2.2.3.- Mediciones Topográficas en campo.

Toma de datos Poligonal de apoyo.

- Se procedió a tomar los 02 puntos como base de poligonal con el método ESTÁTICO, quiere decir se le da un tiempo de 3 horas a cada equipo y en cada punto para que pueda enlazar con el IGN.

2.2.4.- Levantamiento Topográfico

- El levantamiento topográfico se realizo con GPS DIFERENCIAL, con el método RTK (Cinemática en tiempo real), ose que según vas tomando los puntos te va dando la posición o las coordenadas en tiempo real, este método es preciso y confiable y mas veloz que con una estación total, solo que estos equipos son muy costosos y por ello es muy peligroso por la delincuencia que hay en nuestro país.
- El levantamiento topográfico consiste en tomar todo detalle, toda información del terreno, anchos de via existentes, cequias de regadíos, límites de propiedad, o límites de terreno de cultivo, estructuras existentes, altura de terreno natural, curvas, pases de agua, desniveles pronunciados, etc.

2.2.5 RECURSOS HUMANOS Y EQUIPOS UTILIZADOS

2.2.5.1 RECURSOS HUMANOS.

Para el trabajo que respecta a la topografía se contó con el personal especialista en topografía como:

- (1) Topógrafo
- (1) Cadista
- (1) Ayudantes
- (2) Seguridad

2.2.5.2 MEDIOS, EQUIPOS Y MATERIALES.

- 02 GPS DIFERENCIAL marca TOPCON modelo GR-5
- 01 tripode de Aluminio
- 01 Jalón de Aluminio
- 01 cámara digital
- 04 radios intercomunicador marca MOTOROLA
- 02 spray de pintura.

III.- TRABAJOS DE GABINETE.

3.1. EXPORTACION DE DATOS TOPOGRAFICOS

Se realiza la transferencia de datos obtenidos en campo a la computadora para poder elaborar los distintos planos solicitados tales como el de curvas de nivel, planta general, etc.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE CAMPO "AUTOCAD CIVIL 3D 2021"

FASE DE GABINETE

Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software Autocad Civil 3D 2021.

- Se utilizaron para la descarga el software "Autodesk Survey" Módulo del software "Autocad Civil 3D 2021
- Generación de Modelo digital de terreno: Se utilizó el método de Interpolación lineal, propia de software de generación de Modelos Digitales de terreno para uso topográfico.
- Generación de perfiles: A partir de alineamientos y del modelo digital de terreno.
- Para el diseño de la carretera se trabajó bajo la norma MC-02-18 Diseño Geométrico DG-2018, por tal motivo

3.2.1 EDICION TIN

Triangulated irregular network (red irregular triangular), las tin son muy usadas para la representación de superficies que son altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de un tin son los triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por valores x, y,z desde los cuales se construye el tin. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nudo con sus vecinos. Los bordes son las caras de triángulos. La estructura exacta de un tin está

basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de los tin. Para la presentación real del terreno es muy necesaria la edición de estos, ya que las probabilidades para unir los puntos (formación de triángulos) son muchas.

3.2.2 PROCESO DE CURVAS DE NIVEL

En esta etapa se procesa tomando en cuenta los intervalos del nivel de terreno, una vez editado la interpolación o triangulación se obtienen las curvas de nivel cuyos intervalos son:

Curvas mayores o primarias: 1.00 metros.

Curvas menores o secundarias: 0.20 metros.

3.3 CALCULO DE COORDENADAS

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Exportación de datos topográficos de la estación total hacia una memoria extraíble (USB)
- Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software AutoCAD Civil 3D.
- Elaboración del plano topográfico en el software AutoCAD Civil 3D 2021.

3.4 CUADRO DE COORDENADAS DE BMS DE ESTACION

CUADRO DE COORDENADAS DE BMS DE ESTACION			
DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
BM-1	9176344.938	665338.214	48.880
BM-2	9176483.927	665156.267	47.254
BM-3	9176904.799	665076.284	44.630
BM-4	9177290.578	664253.029	49.031
BM-5	9177778.052	663362.667	38.923
BM-6	9178398.953	662903.858	36.742
BM-7	9179094.651	662700.928	37.524
BM-8	9179493.761	662730.193	38.368
BM-9	9179709.153	662502.294	39.230

IV CONCLUSIONES

Se ha elaborado planos resultados de la topografía que fueron los siguientes:

- PLANO PLANTA TOPOGRAFICA Y PERFIL LONGITUDINAL
- SECCIONES TRANVERSALES

ANEXO II : FOTOGRAFIAS - LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



Imagen N°1: Ing. Rafael Contreras - Topógrafo
Equipo Land Rover



Imagen N°2: Colocando Puntas de Señalización



Tabulación de Puntos en las diferentes zonas del Proyecto



Recogiendo datos de la medición en sector Buenos Aires



Recogiendo datos de la medición en sector Las delicias



Coordinando para ver el levantamiento del Arenal



Levantando puntos en diferentes lugares de la carretera

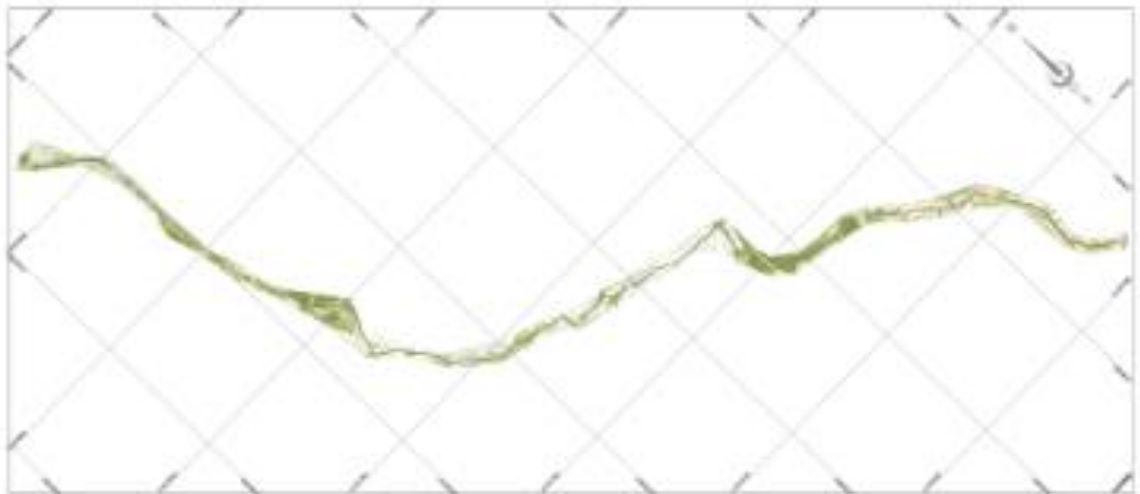
PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD"



Técnico Topógrafo guardando datos del proyecto



Revisando la emisión de puntos levantados

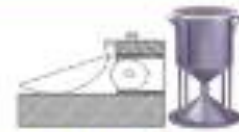


Carretera de Estudio proyectada En Autocad

Se Adjunta Archivo Autodesk Civil 3D, de la carretera Proyectada, en el
DRIVE del Alumno

ANEXO N° 11: ESTUDIO DE SUELOS

**INGENIERIA GEOTECNIA
DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA,
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



SOLICITANTE
German Carrillo Rodriguez

PROYECTO:

"DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC, LA LIBERTAD".

UBICACIÓN:

CARRETERA PANAMERICANA -ACCESO AL
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC- CARRETERA
POEMAPE – A:H: EL HORNITO

DISTRITO:

SAN PEDRO DE LLOC

PROVINCIA:

PACASMAYO

DEPARTAMENTO:

LA LIBERTAD

TRUJILLO, octubre del 2021



INFORME TÉCNICO

1 GENERALIDADES

El presente Informe técnico tiene como finalidad investigar las características físico-mecánicas de las muestras de suelo del proyecto denominado " DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC, DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO, LA LIBERTAD. " evaluado por medio de la aplicación de los ensayos de laboratorio y protocolos normativos vigente. El estudio se realizó mediante la exploración y muestreo de 11 pozos de exploración, la cual se ubicó en el terreno de forma representativa, para el mejor reconocimiento del perfil estratigráfico del sitio en estudio.

2 OBJETIVO

- ✓ El objetivo principal del Estudio de Mecánica de suelos es determinar las propiedades índice y mecánicas del subsuelo en estudio bajo los protocolos normativos de ensayos de laboratorio con la finalidad de realizar un correcto diseño de la estructura.

3 METODOLOGÍA

Se realizaron las siguientes actividades:

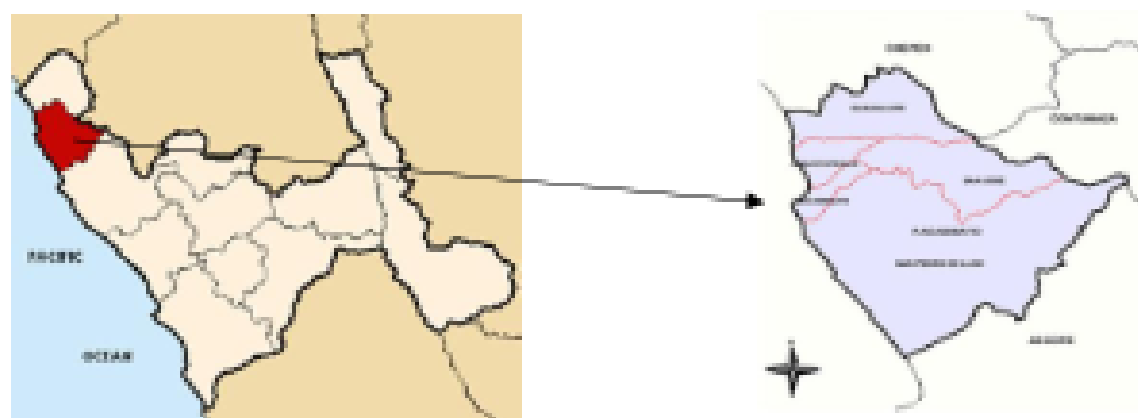
- ✓ Inspección y evaluación visual del área a investigar.
- ✓ Realización de los pozos de exploración para la extracción de las muestras representativas debidamente identificadas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorios para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de las muestras extraídas en el área de estudio.
- ✓ Procesamiento e Interpretación los ensayos de laboratorio.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones.



4 UBICACIÓN Y ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.

4.1 UBICACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicada en el distrito de San Pedro de Iloc, provincia de Pacasmayo, Departamento de La Libertad.



4.2 ACCESIBILIDAD

El acceso al área en estudio es a través de vías pavimentadas.

4.3 CLIMA

Pacasmayo tiene un clima desértico. A lo largo del año, cayendo casi sin lluvia en Pacasmayo. Esta ubicación está clasificada como BWh por Köppen y Geiger. La temperatura media anual en Virú se encuentra a 22.2°C. La precipitación es de 122 mm al año.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	22.5	23.4	23.7	22	20.3	19.1	18.4	17.3	17.8	18.1	18.9	20.8
Temperatura mín. (°C)	20.4	21.8	21.9	20	18.5	17.3	16.5	16	16.9	18.2	18.8	18.5
Temperatura máx. (°C)	28.5	28.7	28.8	28.1	28.4	22.2	21.6	21	21.1	21.3	22.2	23.7
Precipitación (mm)	10	20	30	10	4	3	3	4	8	8	8	7
Humedad(%)	62%	61%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%
Días lluviosos (días)	3	8	8	2	1	0	0	0	1	1	1	1
Horas de sol (horas)	8.5	9.4	9.3	8.2	7.8	8.3	8.0	8.4	8.1	8.2	8.8	7.0

Figura 1.1 Temperatura anual en Pacasmayo - fuente (Climate – data)

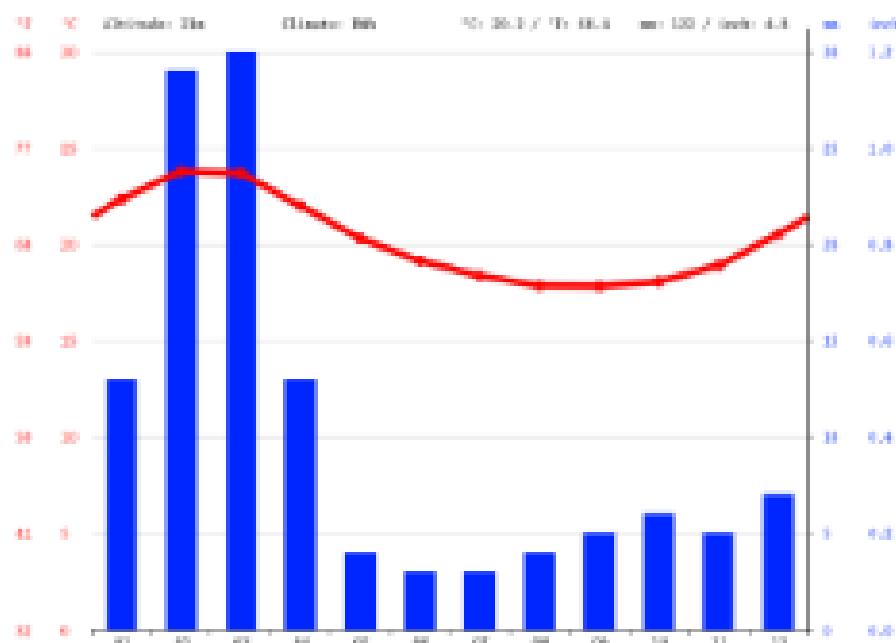


Figura 1.2 Climatograma Pacasmayo - fuente (Climate - data)

5 TRABAJOS EFECTUADOS

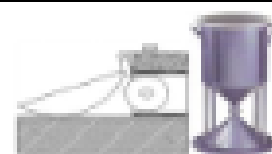
5.1 TRABAJOS DE CAMPO

El programa de exploración de campo llevado a cabo consistió en la ejecución de 11 calicatas excavada de forma manual hasta la profundidad de 1.50 m. de profundidad con respecto a la superficie del terreno natural.

En las calicatas se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyó el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato de perfil de suelo, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la extracción de muestras representativas las cuales fueron debidamente protegidas e identificadas para la realización de los ensayos.

Las muestras fueron extraídas dentro de la zona en estudio debidamente identificadas y proporcionada por el solicitante para su análisis

En la siguientes progresivas:



CUADRO: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD EN LAS PROGRESIVAS

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	PROGRESIVA	HUMEDAD
C-01	1.50	km 00+280	9.70%
C-02	1.50	km 00+620	9.10%
C-03	1.50	km 01+050	8.90%
C-04	1.50	km 01+650	9.70%
C-05	1.50	km 02+380	9.10%
C-06	1.50	km 02+820	8.90%
C-07	1.50	km 03+150	9.70%
C-08	1.50	km 03+640	9.10%
C-09	1.50	km 04+400	9.10%
C-10	1.50	km 04+800	8.90%
C-11	1.50	km 05+070	8.90%

5.2 TRABAJOS DE LABORATORIO

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de laboratorio siguiendo los protocolos normativos establecidos por la Norma Técnica Peruana de Suelos.

5.3 ENSAYO DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES.

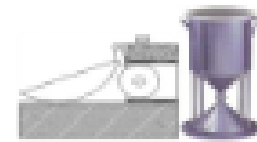
Ensayo	Norma N.T.P.
Análisis Granulométrico.	339.128
Límites de Consistencia.	339.129
Determinación de la Humedad.	339.127
Determinación del CBR	MTC 132



6 CUADRO RESUMEN

6.1 CUADRO RESUMEN DE CALICATA

Muestra de calicata N°	Humedad a la profundidad		LL		I.P.		Granulometría			Clasificación		Descripción
	%	Mts.	%	%	Cu	Cc	No. 200 (% C' (pasaj.)	Indice de	AASTHO	UNCS		
C-01	9.7	1.0	0	0	-	-	2.7	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-01	9.1	1.0	0	0	-	-	2.0	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-02	9.9	1.0	0	0	-	-	2.0	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-02	9.7	1.0	0	0	-	-	2.1	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-03	9.1	1.0	0	0	-	-	2.2	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-03	9.9	1.0	0	0	-	-	2.2	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-07	9.7	1.0	0	0	-	-	9.1	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-08	9.1	1.0	0	0	-	-	2.2	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-09	9.1	1.0	0	0	-	-	2.0	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-10	9.9	1.0	0	0	-	-	2.9	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	
C-11	9.9	1.0	0	0	-	-	2.7	0	A-1 (0)	UC	ARENA CONSOLIDADA	



7 ESTRATIGRAFÍA

Calicata 01.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-01	M-1	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0% de Gravas 2" – N°4, 98.3 % de Arenas y 1.7% de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni de Plasticidad y 9.7 % de Humedad Natural.

Calicata 02.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C- 02	M-2	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0 % de Gravas >2", 0 % de Gravas 2" – N°4, 98.2 % de Arenas y 1.8 % de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni de Índice de Plasticidad y 9.1% de Humedad Natural.



Calicata 03.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactación media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-03	M-3	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactación media. 0% de Gravas 2" – N°4, 98.2 % de Arenas y 1.8% de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 8.9 % de Humedad Natural.

Calicata 04.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactación media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C- 04	M-4	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactación media. 0 % de Gravas >2", 0 % de Gravas 2" – N°4, 97.5 % de Arenas y 2.5 % de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 9.7% de Humedad Natural.



Calicata 05.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-05	M-5	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0% de Gravas $2''$ – N ^o 4, 97.8 % de Arenas y 2.2% de Finos. No Presenta de Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 9.1 % de Humedad Natural.

Calicata 06.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C- 06	M-6	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0 % de Gravas $>2''$, 0 % de Gravas $2''$ – N ^o 4, 97.8 % de Arenas y 2.2 % de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 8.9% de Humedad Natural.



Calicata 07.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-07	M-7	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0% de Gravas 2" – N°4, 90.1 % de Arenas y 9.1% de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 9.7 % de Humedad Natural.

Calicata 08.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C- 08	M-8	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0 % de Gravas >2", 0 % de Gravas 2" – N°4, 97.8 % de Arenas y 2.2 % de Finos. No presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 9.1 % de Humedad Natural.

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL.



RUC: 20603158653

Calicata 09.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-09	M-9	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactad media. 0% de Gravas 2" – N°4, 98.2 % de Arenas y 1.8 % de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 9.1 % de Humedad Natural.

Calicata 010

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-010	M-10	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactad media. 0 % de Gravas >2", 0 % de Gravas 2" – N°4, 97.1 % de Arenas y 2.9 % de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 8.9 % de Humedad Natural.



Calicata 011.

0.00 m a 1.50 m

Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

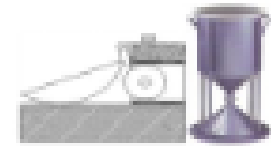
Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-011	M-11	1.50 m	Estrato formado por Grava arcillosa con arena GC, de color crema, bajo contenido de humedad y de compactidad media. 0% de Gravas 2" – N°4, 97.3 % de Arenas y 2.7 % de Finos. No Presenta Limite Líquido, ni Índice de Plasticidad y 8.9 % de Humedad Natural.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio realizados y análisis efectuados se concluye:

- ✓ No se encontró nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada.
- ✓ El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo y estado actual de la zona de estudio del proyecto " DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC, LA LIBERTAD.", factores que permiten establecer las actividades del presente estudio.
- ✓ El mecanismo que se utilizó para determinar la condición de la estructura del suelo fue por medio de excavación de calicata; las misma que se ejecutó por medio de excavación manual, a una profundidad de 1.50 m.
- ✓ La muestra obtenida en la exploración de campo fue analizada en el laboratorio, lo que permitió conocer la estratigrafía de toda la ruta dentro de la profundidad investigada.

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL.



RUC: 20603158653

✓ En el estudio bajo esta premisa y basados en la clasificación de suelos, espesores de estratos y características mecánicas, de cada una de las prospecciones efectuadas se definió el perfil estratigráfico.

✓ El CBR para los estudios se determinaron, el CBR al 100% es de 19.67% y el CBR al 95% es de 15.75% en la cual nos da el método de compactación. EL CBR determina la capacidad de soporte de suelos y agregados compactados en laboratorio, con una humedad óptima y niveles de compactación variables

✓ El estudio de suelos efectuados es válido exclusivamente para el presente proyecto.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

✓ Manual Peruano de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos para el diseño de carreteras MTC-2013.

✓ Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013).

✓ Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones.

✓ Normas Técnicas Peruanas de Suelos y Agregados.

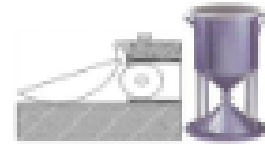
✓ Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.

✓ Juarez Badillo - Rico Rodriguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.

✓ Karl Terzaghi / Ralph B. Peck : Mecánica de suelos en la Ingeniería Practica, Segunda Edición 1973

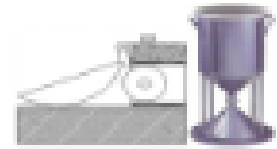
✓ Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martínez Vargas / CONCYTEC 1990.

✓ T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL.



RUC: 20603158653



ANALISIS GRANULOMETRICO PORTAMEZADO (ARTM D422 - NYC 8107 - NYC 8306 - ARTM C136)

PROYECTO: DISEÑO DE LA VIALIDAD EN LOS DISEÑOS DE LA VIALIDAD DE SAN PEDRO DE LLAC, DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLAC, PROVINCIA DE PACAJAYO, LA LIBERTAD. **Registro Nº:** C-001

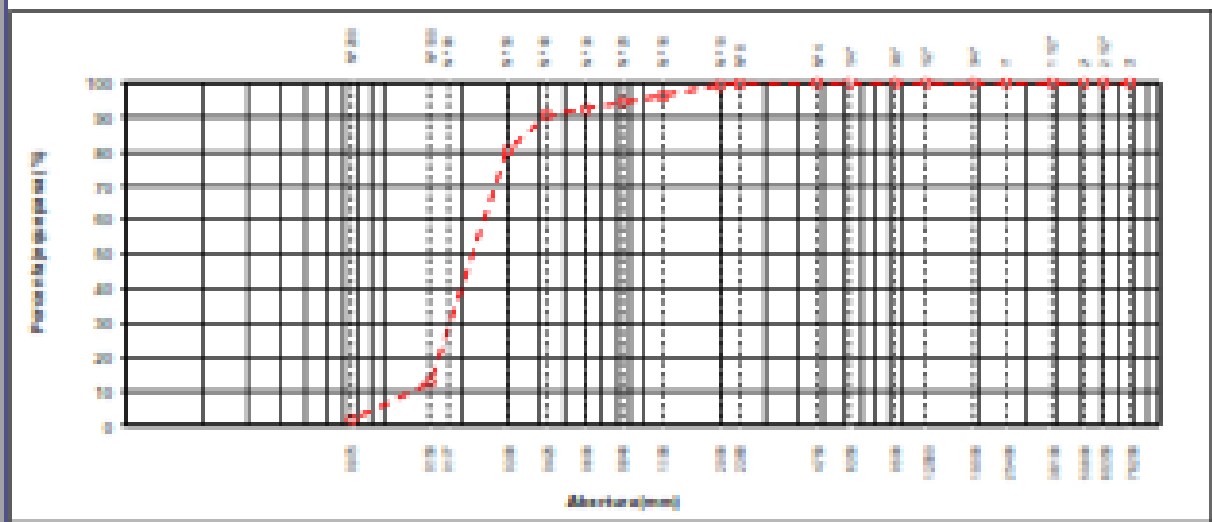
UBICACION: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLAC, PROVINCIA DE PACAJAYO, LA LIBERTAD. **Fecha:** Oct-21

1. Datos Generales

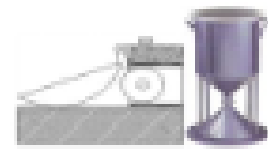
PROVENIENCIA: SAN PEDRO DE LLAC **TAMANO MÁXIMO:** -
CALECATA: BUELO PERRO **LADO:** -
MATERIAL: -
PROFUND: 1.5m

TAMIZ	ABERTO T.27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
5"	127.000						Peso inicial arena : 893.2 gr.
5"	127.000						Peso final arena : 893.2 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 9.7
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) : NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) : NP
1"	25.400						Índice Plástico (PI) : NP
3/8"	19.000						Clasificación (USCS) : NP
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) : A-3 (G)
3/8"	9.500						Índice de Consistencia : NP
1/8"	6.250						
NP 4	4.750				100.0		Descripción (AASHTO) : BUENO
NP 8	3.750	1.1	0.2	0.2	99.8		Descripción (USCS) : Arena predominantemente gruesa
NP 10	3.000	2.4	0.4	0.6	99.6		
NP 15	1.180	17.9	3.0	3.6	96.4		Materia Orgánica : -
NP 20	0.850	11.8	2.0	5.6	94.4		Carbono : -
NP 30	0.600	12.0	2.0	7.6	92.4		CU : 1.900 CC : 1.001
NP 40	0.425	11.6	2.0	9.6	90.4		OBSERVACIONES :
NP 60	0.250	80.5	10.2	19.8	80.2		Clase 2" : 0.0
NP 80	0.177	335.1	58.8	75.6	24.2		Clase 2" - NP 4 : 0.0
NP 100	0.150	71.0	12.0	87.6	12.4		Arena NP 4 - NP 200 : 98.3
NP 200	0.075	83.8	10.7	98.3	1.7		Fines - NP 200 : 1.7
- NP 200	FINADO	10.2	1.7	100.0			U<2" : 98.3%

CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VAL DE ESTABLECIMIENTO DE SAN PEDRO LLQC. LA LIBERTAD

Registro N°: C-001

UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLQC. PROVINCIA DE PACASMAYO. LA LIBERTAD

Fecha: 04.21

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLQC

TAMANO MAXIMO : -

CATEGORIA : SUELO FERRO

LADO : -

MATERIAL : 0

PROFUND. : 1.3m

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO	(g)	/		
PESO TAPPO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TAPPO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO	(g)	/		
PESO TAPPO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TAPPO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			
NUMERO DE GOLPES				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	NUMERO DE GOLPES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
22.0													
21.0													
20.0													
19.0													
18.0													
17.0													
16.0													
15.0													
14.0													
13.0													
12.0													
11.0													
10.0													
9.0													
8.0													

NUMERO DE GOLPES

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	MP
LIMITE PLASTICO	MP
INDICE DE PLASTICIDAD	MP

OBSERVACIONES

--

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



INGEOTECNIA STCC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2238, MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD

Registro N°: C-001

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

Fecha: Oct-21

L. Datos Bancarios

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC
CALICATA : BUELO FERRE
MATERIAL :
PROFUND. : 1.0

TAMAÑO MÁXIMO : -
LADO : -

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	532.6	541.2	574.8
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	485.3	482.4	525.3
Peso Tara	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	47.4	48.8	49.3
Peso Suelo Seco	(gr.)	485.3	482.4	525.3
Contenido de Humedad	(gr.)	9.8	9.9	9.4
Promedio (%)		9.7		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC- LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ

Muestra: CALICATA - 01. Profundidad: -1.50 m.

Fecha de Entrega: Oct-21

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA N° 01	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Extrajo formado por Arena Polímeros Grudada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compacidad nula.		E C I S I O N A B I L I D A D E
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE D Y DEL DISEÑO DEL PLAN PIEDRA LIND. LA LIBERTAD

Registro N°: C.002

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLUC. PROVINCIA DE PACASSAYO. LA LIBERTAD

Fecha: 04.21

1. Datos Generales

PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLUC	TAMAÑO MÁXIMO : -
CALCATA : SUELO FIRME	LADO : -
MATERIAL : -	
PROFUND. : 1.0m	

LIMITE LIQUIDO (MTC E-110)

N° TARRIO				
PESO TARRIO + SUELO HUMEDO (g)				
PESO TARRIO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRIO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E-110)

N° TARRIO				
PESO TARRIO + SUELO HUMEDO (g)				
PESO TARRIO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRIO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES PERCEN DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	N°
LIMITE PLASTICO	N°
INDICE DE PLASTICIDAD	N°

OBSERVACIONES

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL. RUC: 20603158653



INGGEOTECNIA STCC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO	» DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD	Registro N°:	C. 003																																													
UBICACION	» DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD	Puntos:	04.21																																													
I. Datos Generales																																																
PROCEDENCIA	» SAN PEDRO DE LLOC	TAMAÑO MÁXIMO :	-																																													
CALICATA	» SUELO FIRME	LEDO :	-																																													
MATERIAL	»																																															
PROFUND.	» 1.5																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° DE ENSAYOS</th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° Tara</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Tara + Suelo Humedo</td> <td>(gr.)</td> <td>235.8</td> <td>195.4</td> <td>198.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Tara + Suelo Seco</td> <td>(gr.)</td> <td>215.7</td> <td>185.8</td> <td>171.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Tara</td> <td>(gr.)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Agua</td> <td>(gr.)</td> <td>19.9</td> <td>9.6</td> <td>15.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td>(gr.)</td> <td>215.7</td> <td>185.8</td> <td>171.2</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad</td> <td>(gr.)</td> <td>9.2</td> <td>9.0</td> <td>9.1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio (%)</td> <td colspan="3">9.1</td> </tr> </tbody> </table>				N° DE ENSAYOS		1	2	3	N° Tara					Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	235.8	195.4	198.7	Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	215.7	185.8	171.2	Peso Tara	(gr.)				Peso Agua	(gr.)	19.9	9.6	15.5	Peso Suelo Seco	(gr.)	215.7	185.8	171.2	Contenido de Humedad	(gr.)	9.2	9.0	9.1	Promedio (%)		9.1		
N° DE ENSAYOS		1	2	3																																												
N° Tara																																																
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	235.8	195.4	198.7																																												
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	215.7	185.8	171.2																																												
Peso Tara	(gr.)																																															
Peso Agua	(gr.)	19.9	9.6	15.5																																												
Peso Suelo Seco	(gr.)	215.7	185.8	171.2																																												
Contenido de Humedad	(gr.)	9.2	9.0	9.1																																												
Promedio (%)		9.1																																														

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

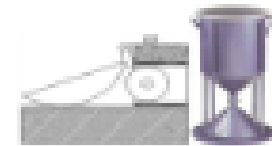
Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ

Muestra: CALICATA - 02. **Profundidad:** -1.50 m.

Fecha de Entrega: viernes, 1 de Octubre de 2021.

Esc.	Prof. (m)	Esp. (mts)	MUESTRA N° 02	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Extrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compactación nula.		E x c l u s i v o a c c i o n a b l e
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318, MTC E-110)																																																
PROYECTO : DISEÑO DE LA TABLONADO Y SOLERA DE VITAMINADO DE SAN PEDRO DE LILLO, LA LIBERTAD	Registro N° : 0.000																																																
UBICACION : DE TERCIO DE SAN PEDRO DE LILLO, PROVINCIA DE PASTAZA (PERU), LA LIBERTAD	Fecha : 04.11																																																
Elaborado por:																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PROVENIENCIA: SAN PEDRO DE LILLO</td> <td>TAMANO MAXIMO : -</td> </tr> <tr> <td>CALECATA : SUELO POCO</td> <td>LADO : -</td> </tr> <tr> <td>MATERIAL : 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROFUND. : 1.0m</td> <td></td> </tr> </table>		PROVENIENCIA: SAN PEDRO DE LILLO	TAMANO MAXIMO : -	CALECATA : SUELO POCO	LADO : -	MATERIAL : 0		PROFUND. : 1.0m																																									
PROVENIENCIA: SAN PEDRO DE LILLO	TAMANO MAXIMO : -																																																
CALECATA : SUELO POCO	LADO : -																																																
MATERIAL : 0																																																	
PROFUND. : 1.0m																																																	
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">N° TAPPO</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO TAPPO + SUELO SECO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE AGUA (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL TAPPO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NUMERO DE GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		N° TAPPO						PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)						PESO TAPPO + SUELO SECO (g)						PESO DE AGUA (g)						PESO DEL TAPPO (g)						PESO DEL SUELO SECO (g)						CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						NUMERO DE GOLPES					
N° TAPPO																																																	
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)																																																	
PESO TAPPO + SUELO SECO (g)																																																	
PESO DE AGUA (g)																																																	
PESO DEL TAPPO (g)																																																	
PESO DEL SUELO SECO (g)																																																	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)																																																	
NUMERO DE GOLPES																																																	
LIMITE PLASTICO (MTC E 111)																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">N° TAPPO</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO TAPPO + SUELO SECO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE AGUA (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL TAPPO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO (g)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		N° TAPPO						PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)						PESO TAPPO + SUELO SECO (g)						PESO DE AGUA (g)						PESO DEL TAPPO (g)						PESO DEL SUELO SECO (g)						CONTENIDO DE HUMEDAD (%)											
N° TAPPO																																																	
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)																																																	
PESO TAPPO + SUELO SECO (g)																																																	
PESO DE AGUA (g)																																																	
PESO DEL TAPPO (g)																																																	
PESO DEL SUELO SECO (g)																																																	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)																																																	
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</th> </tr> <tr> <td>LIMITE LIQUIDO</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td>LIMITE PLASTICO</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td>INDICE DE PLASTICIDAD</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> </table>		CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		LIMITE LIQUIDO	IP	LIMITE PLASTICO	IP	INDICE DE PLASTICIDAD	IP																																								
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA																																																	
LIMITE LIQUIDO	IP																																																
LIMITE PLASTICO	IP																																																
INDICE DE PLASTICIDAD	IP																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> </tr> </table>		OBSERVACIONES																																															
OBSERVACIONES																																																	

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL.



RUC: 20603158653

INGGEOTECNIA STOC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, HTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD Registro N°: C-000
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD Fecha: Oct. 21

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC TAMAÑO MÁXIMO : -
CALICATA : SUELO FIRME LADO : -
MATERIAL :
PROFUND. : 1.5

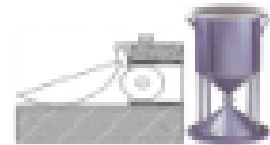
N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Húmedo	(gr.)	325.4	288.7	401.5
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	299.5	234.5	309.5
Peso Tara	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	25.9	22.2	32.0
Peso Suelo Seco	(gr.)	299.5	234.5	309.5
Contenido de Humedad	(gr.)	8.6	9.5	9.7
Promedio (%)		8.9		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.
Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ
Muestra: CALICATA - 03. Profundidad: -1.50 m.
Fecha de Entrega: Oct 2021

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA Nº 03	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estado formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compacidad nula.		E x c a v a c i o n a b c e r o
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					
					a

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL. RUC: 20603158653



INGEOTECNIA STC

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMEZADO (ARTN 5433 - NYC 8387 - NYC 8388 - ARTN 6136)

PROYECTO : DISEÑO DEL VIAL EN LOS 1500M DE TUBERÍAS DE SAN PEDRO DE LLOC., LAMBAYEQUE

Registro N°: C-004

UBICACIÓN : EN SAN PEDRO DE LLOC., PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, PERÚ

Fecha: Oct. 21

I. Datos Generales

PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLOC

TAMANO MÁXIMO : -

CLASIFICACIÓN : BUELO FIRME

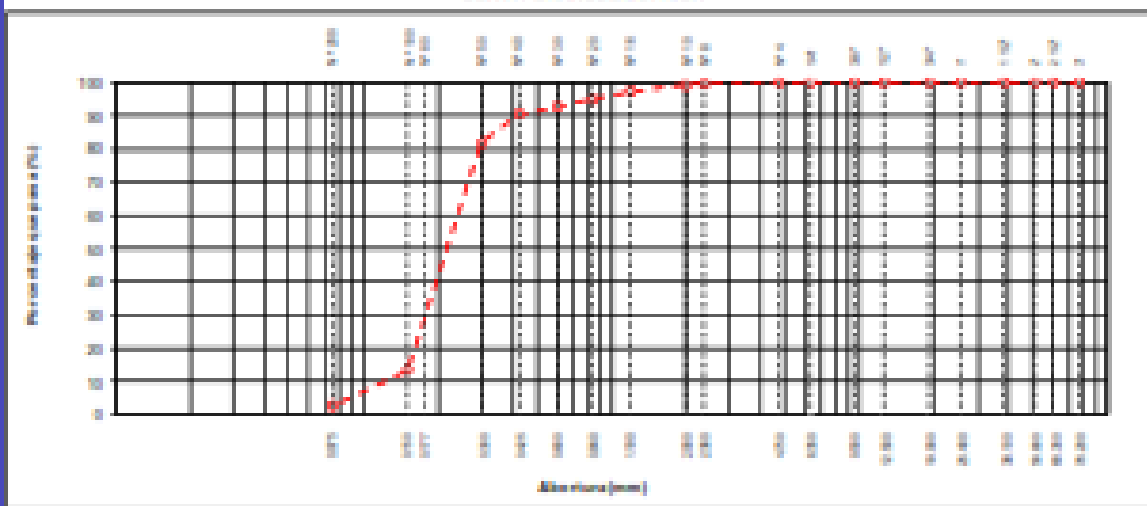
LADO : -

MATERIAL : -

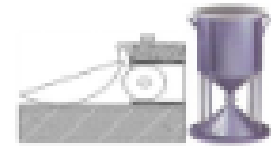
PROFUND. : 1.5m

TAMIZ	ALTO T.21 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
8"	203.200						Peso inicial agua : 148.7 gr.
6"	152.400						Peso final agua : 148.7 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 0.7
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) : 89
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) : 89
1"	25.400						Índice Plástico (IP) : 89
3/4"	19.000						Clasificación (USCS) : -
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) : A-1 (2)
3/8"	9.500						Índice de Consistencia : 89
1/4"	6.250						
Nº 4	4.750				100.0		Desagregación (AASHTO) : BUELO
Nº 8	2.360	1.1	0.2	0.2	99.8		Desagregación (USCS) : -
Nº 10	2.000	2.4	0.4	0.6	99.6		- Análisis por método gravimétrico
Nº 15	1.180	10.0	1.9	2.0	97.4		Materia Orgánica : --
Nº 20	0.850	13.8	2.9	5.1	94.9		Tormenta : --
Nº 30	0.600	12.4	2.3	7.4	92.6		CU : 1.078 CC : 1.081
Nº 40	0.425	11.0	2.1	9.5	90.4		OBSERVACIONES :
Nº 60	0.250	45.3	8.6	17.9	82.1		Grava < 2" : 0.0
Nº 80	0.177	370.6	66.8	18.7	29.2		Grava 2" - Nº 4 : 0.0
Nº 100	0.150	68.0	12.0	80.7	13.3		Grava Nº 4 - Nº 200 : 0.0
Nº 200	0.075	68.8	10.8	89.6	2.0		Peso < Nº 200 : 2.0
- Nº 200	FINADO	13.7	2.9	100.0	0.0		%-2" : 0.0%


CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 ASTM D4318 , MTC E-110)
---	--

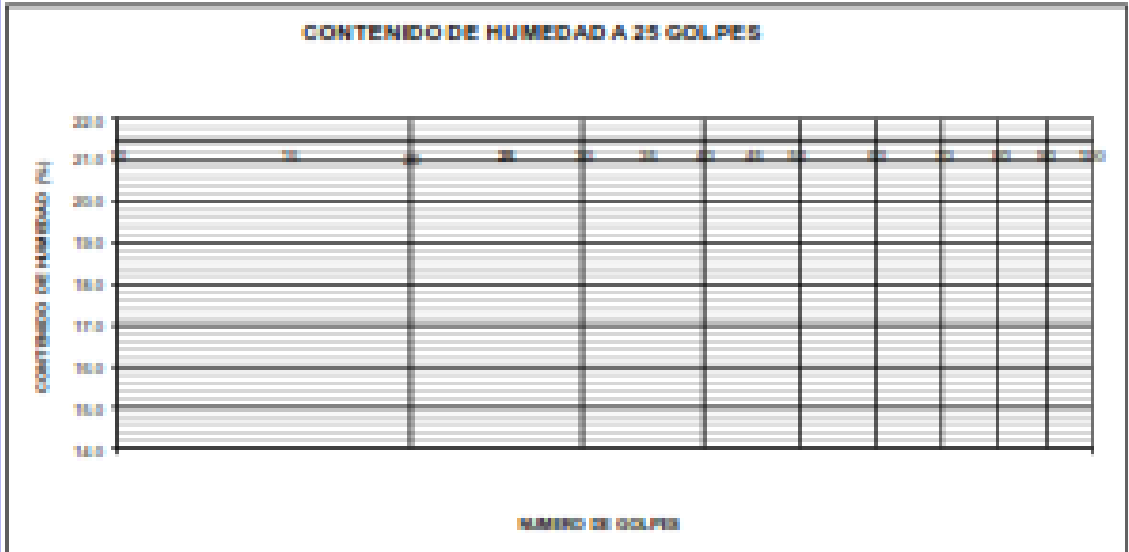
PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE CIVIL DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC. - LA LIBERTAD.	Registro N° : C-004
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC. - PROVINCIA DE PIURA - LA LIBERTAD.	Fecha : 04/11/21

E. Datos Generales

PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLOC.	TAMANO MAXIMO : -
CATEGORIA : SUELO FIRME	LADO : -
MATERIAL : -	
PROFUND. : a 1.0m	

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)				
PESO TAPPO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TAPPO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO (g)				
PESO TAPPO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TAPPO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	N°
LIMITE PLASTICO	N°
INDICE DE PLASTICIDAD	N°

OBSERVACIONES

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



INGGEOTECNIASTOC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD Registro N°: C-004
UBICACIÓN: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD Fecha: Oct-21

1. Datos Generales

PROCEDENCIA: SAN PEDRO DE LLOC TAMAÑO MÁXIMO: -
CALICATA: SUELO FIRME LADO: -
MATERIAL: -
PROFUND.: 1.5

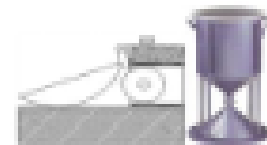
N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Taza				
Peso Taza + Suelo Humedo	(gr.)	521.8	504.5	507.5
Peso Taza + Suelo Seco	(gr.)	476.3	486.2	517.3
Peso Taza	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	45.5	48.3	90.2
Peso Suelo Seco	(gr.)	476.3	486.2	517.3
Contenido de Humedad	(gr.)	9.5	9.9	9.7
Promedio (%)		9.7		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.
Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ
Muestra: CALICATA - 04. Profundidad: -1.50 m.
Fecha de Entrega: Oct-21

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA N° 01	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compacidad nula.		E x c a v a c i ó n a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ARTN 0032 - NYC 8307 - NYC 8308 - ARTN C136)

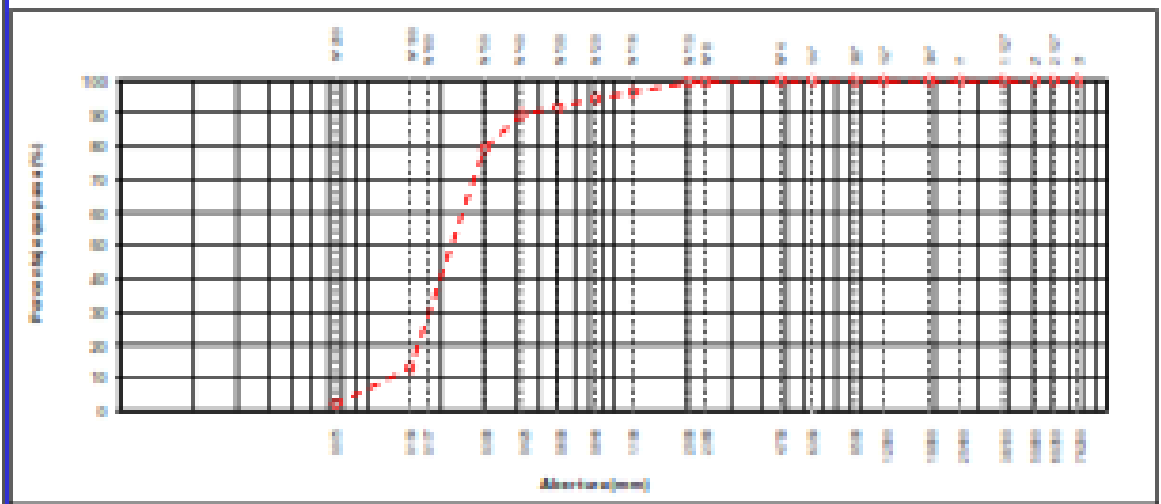
PROYECTO : OBRA DE LA VARIANTE O VIAL DE ENVIALEMEN DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD	Registro N°: C-005
UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACAJENITO - LA LIBERTAD	Fuebo: Col. 27

1. Datos Generales

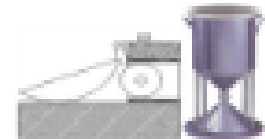
PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC	TAMANO MAXIMO : -
CALECATA : BUELO TERMO	LADO : -
MATERIAL : -	
PROFUND. : 1.5m	

TAMIZO	DIAMETRO T. (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
6"	152.400						Peso inicial agua : 628.4 gr.
5"	127.000						Peso trasvase : 628.4 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 0.1
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) : NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) : NP
1"	25.400						Límite Plástico (P) : NP
3/8"	19.000						Coeficiente (SUCE) : NP
1/2"	12.500						Coeficiente (AA-SHTC) : A-3 (2)
3/8"	9.500						Límite de Consistencia : NP
1/4"	6.300						
NP 4	4.750				100.0		Descripción (AA-SHTC) : BLANCO
NP 8	3.750	0.0	0.1	0.1	99.9		Descripción (SUCE) : Ancho de paso variable
NP 10	3.000	0.0	0.2	0.2	99.8		
NP 15	1.180	10.0	2.0	2.0	98.0		Módulo de Rigidez : --
NP 20	0.850	10.0	2.2	6.7	93.3		Torzo : --
NP 30	0.600	10.0	2.3	8.0	92.0		CC : 1.000 CC : 1.000
NP 40	0.420	10.7	2.6	10.6	89.4		OBSERVACIONES :
NP 60	0.250	60.2	10.1	20.8	79.2		Grava > 2" : 0.0
NP 80	0.175	102.0	16.2	74.7	25.3		Grava 2" - NP 4 : 0.0
NP 100	0.150	70.0	12.6	87.2	12.8		Grava NP 4 - NP 200 : 07.0
NP 200	0.075	87.7	10.7	97.0	2.2		Peso > NP 200 : 2.2
< NP 200	FINADO	10.0	2.2	100.0	0.0		0-0"

CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , NYC E-110)

PROYECTO	DISEÑO DE LA VIGILANCIA Y LA OBRERA DE SAN PEDRO DE LLOC. - LA LIBERTAD	Registro N° C-08
SITIO	DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC. - PROVINCIA DE PICHINACHA. - LA LIBERTAD	Folio: 2 de 21

I. Datos Generales

PROVENIENCIA: SAN PEDRO DE LLOC	TAMANO MAXIMO :	-
CATEGORIA : SUELO FIRME	LADO :	-
MATERIAL :		
PROFUND. : 1.5m		

LIMITE LIQUIDO (NYC E110)			
N° TAMPO			
PESO TAMPO + SUELO HUMEDO (g)			
PESO TAMPO + SUELO SECO (g)			
PESO DE AGUA (g)			
PESO DEL TAMPO (g)			
PESO DEL SUELO SECO (g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			
NUMERO DE GOLPES			

LIMITE PLASTICO (NYC E110)			
N° TAMPO			
PESO TAMPO + SUELO HUMEDO (g)			
PESO TAMPO + SUELO SECO (g)			
PESO DE AGUA (g)			
PESO DEL TAMPO (g)			
PESO DEL SUELO SECO (g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES												
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	22.0											
	21.0											
	20.0											
	19.0											
	18.0											
	17.0											
	16.0											
	15.0											
	14.0											
	NUMERO DE GOLPES											

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LIMITE LIQUIDO	N°	
LIMITE PLASTICO	N°	
INDICE DE PLASTICIDAD	N°	

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



INGGEOTECNIA STCC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO	: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD	Registro N°	C-005
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD	Fecha	Oct 21

I. Datos Generales

PROCEDENCIA	: SAN PEDRO DE LLOC	TAMBIÑO MÁXIMO	:	-
CALICATA	: SUELO FRENO	LADO	:	-
MATERIAL	:			
PROFUND.	: 1.5			

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	231.4	115.3	178.3
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	211.2	103.9	165.2
Peso Tara	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	20.2	11.4	11.1
Peso Suelo Seco	(gr.)	211.2	103.9	165.2
Contenido de Humedad	(gr.)	9.6	11.0	6.7
Promedio (%)		9.1		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

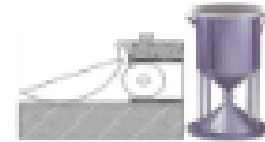
Solicitante: BACH. GERMAN CARBELLO RODRIGUEZ

Muestra: CALICATA - 05. Profundidad: -1.50 m.

Fecha de Entrega: Oct 2021

Esc.	Prof. (m)	Esp. (mts)	MUESTRA N° 02	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compactación nula.		E x c a v a c i ó n
					a c b i e r o
NAF: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					
					n
					a

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L. RUC: 20603158653



INGENIERIA STCC

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ARTN 0422 - NTC 8307 - NTC 8308 - ARTN 0328)

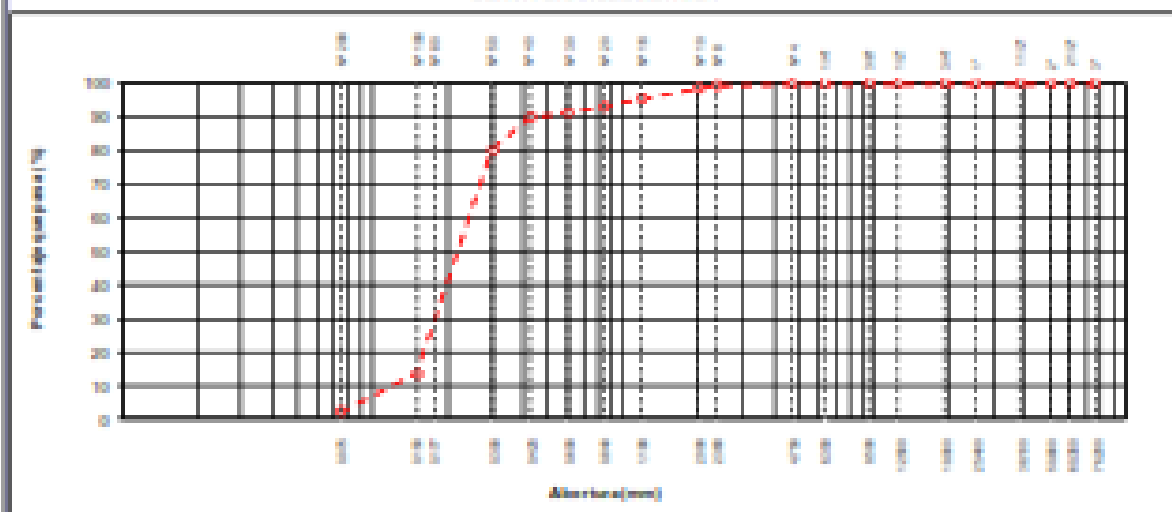
PROYECTO	CONSTRUCCION DEL CEMENTO Y ELABORACION DEL ASFALTO EN LA CARRETERA	Registro N°	C-006
UBICACION	DETERMINACION DEL PUNTO DE LIGAZON, PROYECTO DE PAVIMENTACION, LA LIBERTAD	Fecha	Oct. 21

I. Datos Generales

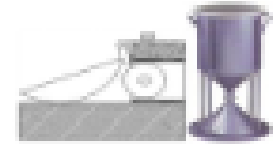
PROVENIENCIA	SAN PEDRO DE LLOCO	TAMANO MAXIMO	-
CALICATA	SUELO FERRO	LADO	-
MATERIAL	-		
PROFUND.	1.5m		

TAMIZ	ABERTO T. 2T (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso inicial = 450.2 gr.
5"	127.000						Peso tras tamiz = 450.2 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) = 8.0
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) = 99
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) = 99
1"	25.400						Índice Plastico (PI) = 99
3/4"	19.000						Clasificación (USCS) = SP
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) = A-3 (S)
3/8"	9.500						Índice de Consistencia = SP
1/4"	6.250						
Nº 4	4.750				100.0		Descripción (AASHTO) = SUBNO
Nº 6	2.500	0.0	0.0	0.0	99.9		Descripción (USCS) = Arcilla altamente plástica
Nº 10	2.000	0.3	0.6	1.4	99.6		
Nº 15	1.180	10.3	2.3	4.3	97.7		Materia Orgánica = --
Nº 20	0.850	10.0	2.2	6.0	97.8		Terzo = --
Nº 30	0.600	13.8	3.0	8.6	97.4		CU = 2007 CC = 1.078
Nº 40	0.425	9.2	2.0	10.0	98.0		OBSERVACIONES =
Nº 60	0.250	62.0	13.8	19.8	86.2		Grava > 2" = 0.0
Nº 80	0.175	200.1	44.9	79.2	55.1		Grava 2" - Nº 4 = 0.0
Nº 100	0.150	67.0	15.0	86.0	14.0		Grava Nº 4 - Nº 200 = 0.0
Nº 200	0.075	74.0	16.4	97.8	2.2		Fines - Nº 200 = 2.2
- Nº 200	FINES	14.0	3.1	100.0	0.0		Nº 4 = 0.0

CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318, NTC E-110)

PROYECTO	: DISEÑO DE LA VIALIDAD Y OBRAS DE ENTUBAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLAC, LA LIBERTAD	Registro N°	: C-006
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLAC, PROVINCIA DE PACASMAYO, LA LIBERTAD	Fecha	: 04.21

1. Datos Generales

PROVENIENCIA	: SAN PEDRO DE LLAC	TAMAJO MÁXIMO	: -
CLASIFICACIÓN	: SUELO FINO	LADO	: -
MATERIAL	: 0		
PROFUND.	: 1.5m		

LIMITE LIQUIDO (NTC E-110)				
N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HÚMEDO (g)				
PESO TAPPO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TAPPO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NÚMERO DE GOLPES				

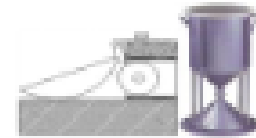
LIMITE PLASTICO (NTC E-110)				
N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HÚMEDO (g)				
PESO TAPPO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TAPPO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	N°
LIMITE PLASTICO	N°
INDICE DE PLASTICIDAD	N°

OBSERVACIONES

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

INGENIERIA STCC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD

Registro N°: C-006

UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

Fecha: Oct. 21

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC	TAMANO MAXIMO : -
CALICATA : BUBLO FIRME	LADO : -
MATERIAL : -	
PROFUND. : 1.5	

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Taza				
Peso Taza + Suelo Humedo	(gr.)	308.3	251.2	300.8
Peso Taza + Suelo Seco	(gr.)	306.5	221.5	371.5
Peso Taza	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	21.8	29.7	24.3
Peso Suelo Seco	(gr.)	306.5	221.5	371.5
Contenido de Humedad	(gr.)	7.1	13.4	6.5
Promedio (%)		9.0		

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

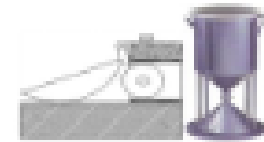
Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ

Muestra: CALICATA - 06. Profundidad: -1.50 m.

Fecha de Entrega: Oct 2021

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA N° 03	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compactación nula.		E x c a v a c i o n a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
NAF: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL.



RUC: 20603158653



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ARTM 0433 - NYC 8307 - NYC 8304 - ARTM C138)

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARRETERA Y SUS DESEMPEÑOS DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD

Registro Nº: C-007

UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACAYAN, LA LIBERTAD

Fecha: Oct. 21

I. Datos Generales

PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLOC

TAMANO MÁXIMO : -

CALICATA : SUELO PROFUNDO

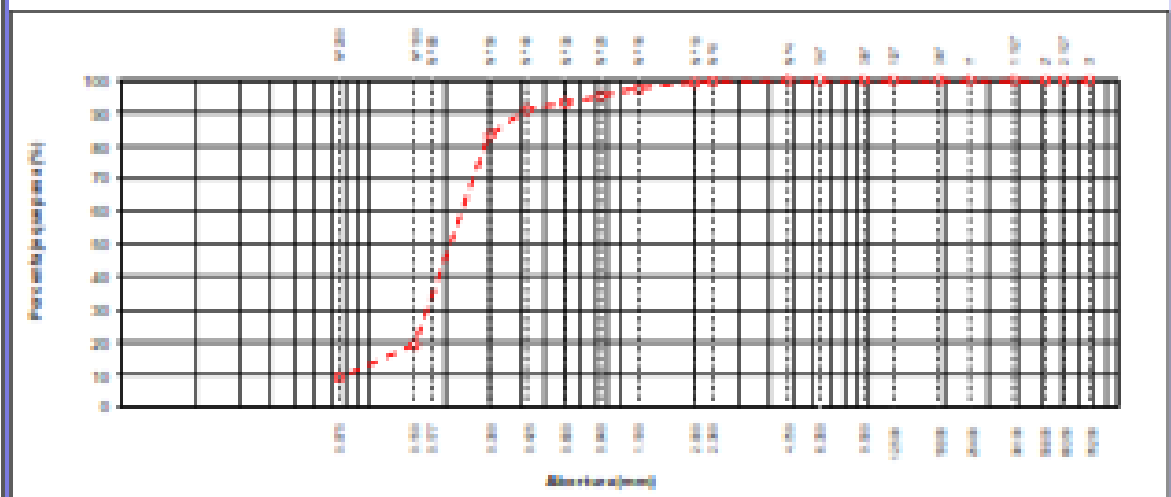
LADO (proy. máxima) : -

MATERIAL : -

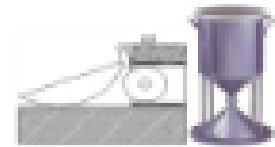
PROFUND. : 1.5m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
2"	50.800						Peso inicial agua : 686.2 gr.
5"	127.000						Peso tras 5" : 686.2 gr.
2"	50.800						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 9.7
3 1/2"	89.000						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) : NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) : NP
1"	25.400						Índice Plástico (PI) : NP
3/4"	19.000						Clasificación (USCS) : SP - SM
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) : A-3 (0)
3/8"	9.500						Índice de Consistencia : NP
1/4"	6.300						
NP 4	4.750				100.0		Descomposición (AASHTO) : (S)MS
NP 8	3.750	1.1	0.2	0.2	99.8		Descomposición (USCS) : Arena predominantemente gruesa
NP 10	3.000	2.4	0.4	0.6	99.4		
NP 15	1.180	10.9	1.6	2.4	97.6		Materia Orgánica : -
NP 20	0.840	13.8	2.0	4.7	96.3		Tubo : -
NP 30	0.600	12.4	1.8	6.5	93.1		CU : 2.500 CC : 1.628
NP 40	0.425	11.0	1.6	8.1	91.2		COMPARACIONES :
NP 60	0.250	48.3	7.0	30.7	63.3		Grava > 2" : 0.0
NP 80	0.175	370.0	53.0	89.7	10.3		Grava 2" - NP 4 : 0.0
NP 100	0.150	68.9	10.0	80.9	19.1		Área NP 4 - NP 200 : 98.0
NP 200	0.075	68.9	10.0	80.9	19.1		Fines < NP 200 : 0.1
- NP 200	PONDO	13.7	2.0	89.2	8.8		5-0"

CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL.



RUC: 20603158653



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318, MTC E-110)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLUC. - LA LIBERTAD

Registro N°: C-007

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLUC., PROVINCIA DE PACACAMAYO., LA LIBERTAD

Fecha: 04.11

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLUC.

TAMANO MAXIMO : -

CALCETA : SUELO FIRME

LADO : -

MATERIAL : 0

PROFUND. : 1.5m

LIMITE LIQUIDO (MTC E-110)

N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO	(g)	/		
PESO TAPPO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TAPPO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E-111)

N° TAPPO				
PESO TAPPO + SUELO HUMEDO	(g)	/		
PESO TAPPO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TAPPO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			
NUMERO DE GOLPES				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)														
22.0														
21.0														
20.0														
19.0														
18.0														
17.0														
16.0														
15.0														
14.0														

NUMERO DE GOLPES

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	NP
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

OBSERVACIONES

--

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



INGGEOTECNIA STCC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD. Registro N°: C-007
UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD Fecha: Oct-21

I. Datos Generales

PROVENIENCIA	: SAN PEDRO DE LLOC	TAMAÑO MÁXIMO	:	-
CALICATA	: SUELO FIRME	LADO	:	-
MATERIAL	:			
PROFUND.	: 1.5			

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	525.7	528.2	568.9
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	479.5	487.7	517.3
Peso Tara	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	46.2	51.5	46.6
Peso Suelo Seco	(gr.)	479.5	487.7	517.3
Contenido de Humedad	(gr.)	9.6	10.6	9.6
Promedio (%)		9.9		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

Solicitante: BACH. GERMAN CARRELO RODRIGUEZ

Muestra: CALICATA - 07. Profundidad: -1.50 m.

Fecha de Entrega: Oct-21

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA Nº 01	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compactad nula.		E x c a v a c i o n a
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L., RUC: 20603158653



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ARTN 0422 - NYC 0107 - NYC 0304 - ARTN 0136)

PROYECTO : OBRA DE LA VENTA O SUDSISTEMA DE SAN PEDRO ELIC - LA LIBERTAD Registro N°: C-008

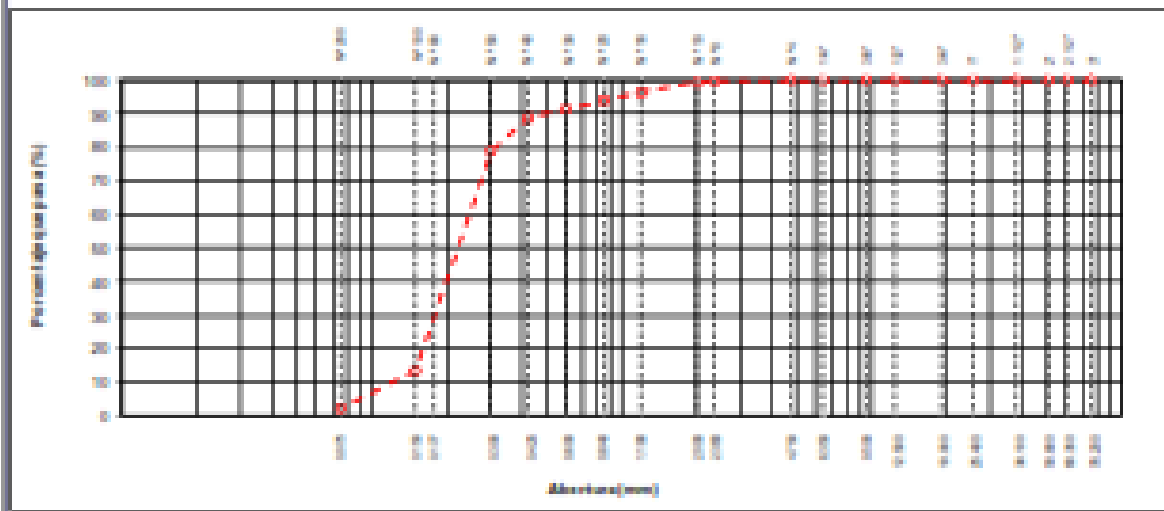
DIRECCION : OBRA DE SAN PEDRO ELIC - PROVINCIA DE CAJAMARCA - LA LIBERTAD Fecha: 04/21

I. Datos Generales

PROVINCIA : SAN PEDRO DE ELIC **TAMANO MÁXIMO** : -
CALICATA : BUENO FERME **LADO** : -
MATERIAL : -
PROFUND. : 1.5m

TAMIZ	ABRTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	251.800						Peso total seca : 812.8 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 812.8 gr.
5"	127.000						
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 8.1
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) : NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) : NP
1"	25.400						Índice Plástico (PI) : NP
3/4"	19.000						Clasificación (USCS) : NP
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) : A-1 (0)
3/8"	9.500						Índice de Consistencia : NP
1/4"	6.300						
NP 4	4.750				100.0		Desarrollo (AASHTO) : BEMC
NP 8	2.360	0.9	0.1	0.1	99.9		Desarrollo (USCS) : arena fina predominantemente granular
NP 10	2.000	3.3	0.4	0.4	99.6		
NP 15	1.180	19.7	2.4	2.4	97.6		Materia Orgánica : --
NP 20	0.850	16.6	2.0	2.0	98.0		Turba : --
NP 30	0.600	16.3	2.0	2.0	98.0		CU : 2.000 CC : 1.074
NP 40	0.425	16.0	2.0	2.0	98.0		OBSERVACIONES :
NP 60	0.250	66.9	8.2	27.2	72.8		Grava > 2" : 0.0
NP 80	0.177	249.0	30.6	74.8	25.2		Grava 2" - NP 4" : 0.0
NP 100	0.150	76.0	9.4	86.6	13.4		Arena NP 4 - NP 200 : 97.8
NP 200	0.075	73.3	9.0	97.6	2.4		Peso < NP 200 : 2.2
< NP 200	FORNEO	74.0	9.1	100.0	0.0		Nº 2" : 0.0%

CURVA GRANULOMETRICA



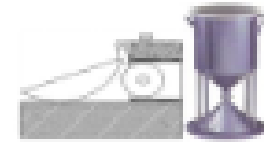
INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL.



RUC: 20603158653

	LIMITE DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)				
PROYECTO : OBRA DE LA TUBERIA Y VE DE EVACUAMIENTO DE SANITARIO LLOC. - LA LIBERTAD	Registro N° C-008				
UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC. - PROVINCIA DE CAJAMARCA - LA LIBERTAD	Fecha: 06.11.21				
I. Datos Generales					
PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLOC.	TAMANO MAXIMO : -				
CALICATA : BUNDO FORME	LADO : -				
MATERIAL :					
PROFUND. : 1.5m					
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)					
N° TAPPO					
PESO TAPPO + BUNDO HUMEDO (g)					
PESO TAPPO + BUNDO SECO (g)					
PESO DE AGUA (g)					
PESO DEL TAPPO (g)					
PESO DEL BUNDO SECO (g)					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					
NUMERO DE GOLPES					
LIMITE PLASTICO (MTC E 110)					
N° TAPPO					
PESO TAPPO + BUNDO HUMEDO (g)					
PESO TAPPO + BUNDO SECO (g)					
PESO DE AGUA (g)					
PESO DEL TAPPO (g)					
PESO DEL BUNDO SECO (g)					
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)					
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					
23.0 21.0 20.0 19.0 18.0 17.0 16.0 15.0 14.0	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100				
	NUMERO DE GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO		N°			
LIMITE PLASTICO		N°			
INDICE DE PLASTICIDAD		N°			

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



INGENIERIA GEOTECNIA STCC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD Registro N°: C-008
UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD Fecha: Oct-21

I. Datos Generales

PROVINCIA	: SAN PEDRO DE LLOC	TAMAÑO MÁXIMO	:	-
CALCATA	: BUELO FORTI	LADO	:	-
MATERIAL	:			
PROFUND.	: 1.5			

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	231.4	115.3	178.3
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	211.2	103.9	105.2
Peso Tara	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	20.2	11.4	11.1
Peso Suelo Seco	(gr.)	211.2	103.9	105.2
Contenido de Humedad	(gr.)	9.6	11.0	6.7
Promedio (%)		9.1		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ

Muestra: CALCATA - 08. Profundidad: -1.50 m.

Fecha de Entrega: Oct-2021

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA N° 02	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compactación nula.		E x c a v a c i o n a b l e r o
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					
					n

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL.



RUC: 20603158653

INGEOTECHNASTOC

LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)

PROYECTO : DISEÑO DE LA TUBERÍA Y VE DE ENTUBAMIENTO DE SAN PEDRO LLUC. - LA LIBERTAD

Registro Nº C-009

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLUC. - PROVINCIA DE PICHINACHO. - LA LIBERTAD

Fecha: 05.11.21

E. Datos Generales

PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLUC	TAMBIÑO MÁXIMO : -
CALCATA : SUELO FERRE	LADO : -
MATERIAL : -	
PROFUND. : 1.5m	

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

SP TAMPO				
PRCOTAMPO - SUELO HUMEDO (g)				
PRCOTAMPO - SUELO SECO (g)				
PRCOTAGUA (g)				
PRCOTEL TAMPO (g)				
PRCOTEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

SP TAMPO				
PRCOTAMPO - SUELO HUMEDO (g)				
PRCOTAMPO - SUELO SECO (g)				
PRCOTAGUA (g)				
PRCOTEL TAMPO (g)				
PRCOTEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
22.0															
21.0															
20.0															
19.0															
18.0															
17.0															
16.0															
15.0															
14.0															

NUMERO DE GOLPES

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	SP
LIMITE PLASTICO	SP
INDICE DE PLASTICIDAD	SP

OBSERVACIONES

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL.



RUC: 20603158653

INGEOTECONIASTOC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE D VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD Registro N°: C-009
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD Fecha: Oct. 21

1. Datos Generales

PRECEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC	TAMAÑO MÁXIMO : -
CALICATA : SUELO FRENO	LADO : -
MATERIAL :	
PROFUND. : 1.50	

N° DE ENSAYOS	1	2	3
N° Taza			
Peso Taza + Suelo Humedo (gr)	235.8	228.4	186.7
Peso Taza + Suelo Seco (gr)	215.7	208.8	171.2
Peso Taza (gr)			
Peso Agua (gr)	19.9	19.6	15.5
Peso Suelo Seco (gr)	215.7	208.8	171.2
Contenido de Humedad (gr)	9.2	9.5	9.1
Promedio (%)	9.3		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE D VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.

Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

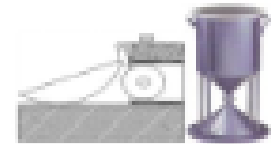
Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ

Muestra: CALICATA - 02. Profundidad: - 1.50 m.

Fecha de Entrega: Oct 2021

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA N° 02	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compacidad nula.		E x c a v a c i ó n a b i e r o
NAF: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ARTM 0633 - NYC 8107 - NYC 8304 - ARTM 0106)

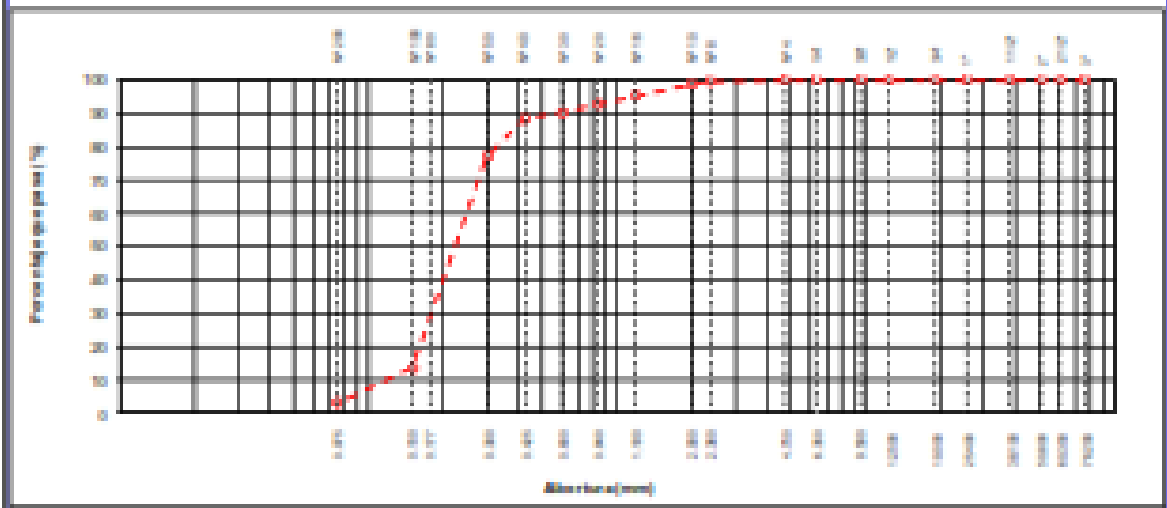
PROYECTO : DISEÑO DE LA VIVIENDA Y VELOCIDAD DE SAN PEDRO DE LLOC, LA LIBERTAD.	Registro N° : C-010
UBICACION : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, LA LIBERTAD.	Fecha: Oct.21

2. Datos Descriptivos

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC.	TAMANO MAXIMO : -
CALECATA : SUELO FIRME	LADO : -
MATERIAL : -	
PROFUND. : 1.5m	

TAMIZ	ABRILLO 1.17	PIESO	PORCENTAJE	RETENIDO	PORCENTAJE	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA		
10"	254.000						
6"	152.400						Peso inicial agua : 712.3 gr.
5"	127.000						Peso final agua : 712.3 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%) : 8.0
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						Límite Líquido (LL) : NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP) : NP
1"	25.400						Índice Plástico (IP) : NP
3/8"	19.000						Clasificación (USCS) : NP
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO) : A-3 (2)
3/8"	9.500						Índice de Consistencia : NP
1/4"	6.350						
NP 4	4.750				100.0		Composición (AASHTO) : BBNCO
NP 8	3.350	3.7	0.5	0.5	99.5		Composición (USCS) : Arena predominantemente gruesa
NP 10	2.000	5.6	0.8	1.3	98.7		
NP 15	1.180	25.3	3.6	4.8	95.1		Módulo de Plasticidad : --
NP 20	0.840	38.2	3.6	7.4	92.6		Tarbo : --
NP 30	0.600	56.4	2.3	9.7	90.3		CC : 0.000 CC : 0.000
NP 40	0.425	74.5	2.0	11.8	88.2		COMENTARIOS :
NP 60	0.250	99.8	11.1	22.9	77.1		Clase 2" : 0.0
NP 80	0.177	100.0	12.1	35.0	65.0		Clase 2" - NP 4 : 0.0
NP 100	0.150	100.0	10.0	45.0	55.0		Arena NP4 - NP 200 : 97.1
NP 200	0.075	100.0	10.0	97.1	2.9		Peso - NP 200 : 2.9
- NP 200	PONDO	21.0	2.0	100.0			NP 4 : 88.9



CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL.



RUC: 20603158653

	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , NYC E-110)											
PROYECTO : DISEÑO DE LA VIVIENDA Y/O DE FUNDAMENTO DE SAN PEDRO DE LLAC, LA LIBERTAD.	Registro N° : C-D10											
UBICACIÓN : DE PEDRO DE SAN PEDRO DE LLAC, PROVINCIA DE FACUAMAYU, LA LIBERTAD.	Fecha : 04.11											
1. Datos Generales												
PROVENIENCIA : SAN PEDRO DE LLAC	TAMAÑO MÁXIMO : -											
CALCETA : SUELO FERME	LADO : -											
MATERIAL : S												
PROFUND. : 1.0m												
LIMITE LIQUIDO (NYC E-110)												
N° TRAZO												
PESO TRAZO + BUELO HUMEDO (g)												
PESO TRAZO + BUELO SECO (g)												
PESO DE AGUA (g)												
PESO DEL TRAZO (g)												
PESO DEL BUELO SECO (g)												
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)												
NÚMERO DE GOLPES												
LIMITE PLASTICO (NYC E-111)												
N° TRAZO												
PESO TRAZO + BUELO HUMEDO (g)												
PESO TRAZO + BUELO SECO (g)												
PESO DE AGUA (g)												
PESO DEL TRAZO (g)												
PESO DEL BUELO SECO (g)												
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)												
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES												
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)												
	NÚMERO DE GOLPES											
CONSTANTES PARA LA MUESTRA												
LIMITE LIQUIDO	MP											
LIMITE PLASTICO	MP											
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MP											
OBSERVACIONES												

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E IRL. RUC: 20603158653



INGGEOTECNIASTOC

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC, LA LIBERTAD. Registro N°: C-010
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD Fecha: 2021

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC TAMAÑO MÁXIMO : -
CALICATA : SUELO FIRME LADO : -
MATERIAL :
PROFUND. : 1.5

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	438.4	373.7	398.8
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	408.5	344.5	369.2
Peso Tara	(gr.)			
Peso Agua	(gr.)	29.9	29.2	29.6
Peso Suelo Seco	(gr.)	408.5	344.5	369.2
Contenido de Humedad	(gr.)	7.1	11.9	8.0
Promedio (%)		8.0		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC, LA LIBERTAD.
Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
Solicitante: BACH. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ
Muestra: CALICATA - 10. Profundidad: -1.50 m.
Fecha de Entrega: OCT 2021

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA Nº 03	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Finamente Gradada (SF), color crema, mediano contenido de humedad y capacidad nula.		E x c a v a c i o n
NAF: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

INGEOTECNIASTOC

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ARTN 0422 - NYC 8307 - NYC 8308 - ARTN C138)

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE B Y DE LOS EMBLEMAS DE SAN PEDRO LLQC., LA LIBERTAD

Registro N°: C-011

UBICACIÓN : DE DISEÑO DE SAN PEDRO DE LLQC., PROVINCIA DE CAJAMARCA, LA LIBERTAD

Fecha: Oct.21

I. Datos Generales

PROCEDECENCIA : SAN PEDRO DE LLQC

TAMANO MÁXIMO : -

CALECITA : SUELO FERRO

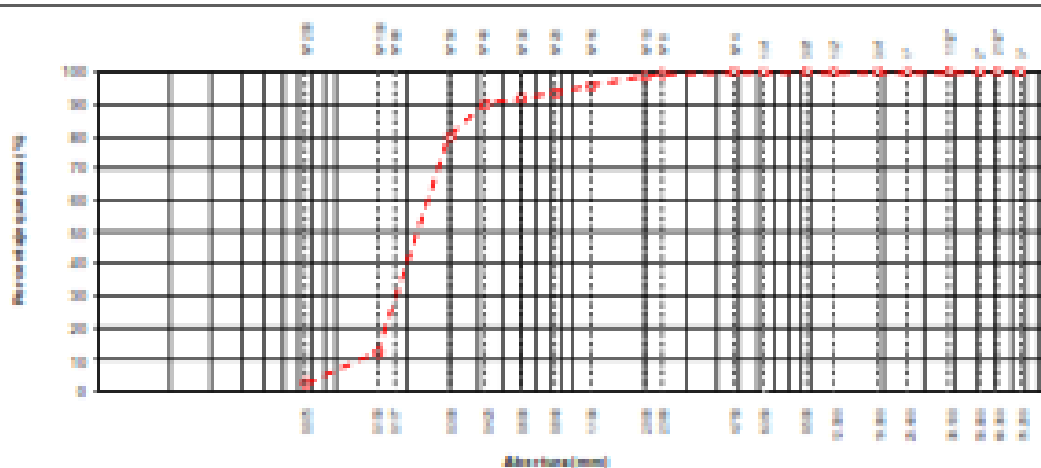
LADO : -

MATERIAL :

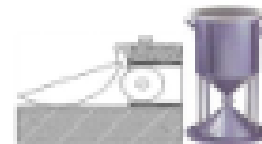
PROFUND. : 1.3m

TAMIZO	ABERTO 7.57 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						
6"	152.400						Peso inicial arena : 822.7 gr.
5"	127.000						Peso fracción : 822.7 gr.
4"	101.600						
3"	76.200						Contenido de Humedad (%): 6.8
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						Límite Líquido (LL): NP
1 1/2"	38.100						Límite Plástico (LP): NP
1"	25.400						Límite Plástico (P): NP
3/8"	19.000						Clasificación (USCS): SP
1/2"	12.500						Clasificación (AASHTO): A-3 (0)
3/8"	9.500						Límite de Consistencia: NP
1/4"	6.250						
Nº 4	4.750				100.0		Desarrollo (AASHTO): SUENO
Nº 8	2.360	2.6	0.3	0.3	99.7		Desarrollo (USCS): Arcilla pobremente graduada
Nº 10	2.000	4.1	0.5	1.1	99.5		
Nº 15	1.180	18.3	2.2	4.1	97.8		Materia Orgánica: --
Nº 20	0.850	13.0	1.6	6.3	93.7		Torba: --
Nº 30	0.600	11.6	1.4	8.2	91.8		CU: 1.028 CC: 1.647
Nº 40	0.425	9.2	1.1	9.7	90.3		OBSERVACIONES:
Nº 60	0.250	62.0	7.5	20.0	79.5		Grava < 2" : 0.0
Nº 80	0.177	527.1	64.2	17.6	22.6		Grava 2" - Nº 4 : 0.0
Nº 100	0.150	61.7	7.5	27.7	12.3		Área Nº 4 - Nº 200 : 97.1
Nº 200	0.075	68.4	8.3	37.3	21.7		Peso < Nº 200 : 21.7
- Nº 200	PCB200	10.0	1.2	100.0			%-0" : 98.3


CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.




RUC: 20603158653

	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)																																																										
PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE D TORRE EVISAMENTO DE SAN PEDRO DE LLOC. - L.LIBERTAD.			Registro N°: C-011																																																								
UBICACIÓN : DE TORRE DE SAN PEDRO DE LLOC. - PROVINCIA DE PIURA - L.LIBERTAD.			Fecha: 2023																																																								
1. Datos Generales																																																											
PROVENIENCIA: SAN PEDRO DE LLOC.	TAMANO MAXIMO : -																																																										
CALCATA : BUNGLA PERU	LADO : -																																																										
MATERIAL : S																																																											
PROFUND. : 1.5m																																																											
LIMITE LIQUIDO (MTC E-110)																																																											
N° TAPRO																																																											
PESO DEL PRO. + SUELO HUMEDO (g)																																																											
PESO DEL PRO. + SUELO SECO (g)																																																											
PESO DE AGUA (g)																																																											
PESO DEL TAPRO (g)																																																											
PESO DEL SUELO SECO (g)																																																											
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)																																																											
NUMERO DE GOLPES																																																											
LIMITE PLASTICO (MTC E-110)																																																											
N° TAPRO																																																											
PESO DEL PRO. + SUELO HUMEDO (g)																																																											
PESO DEL PRO. + SUELO SECO (g)																																																											
PESO DE AGUA (g)																																																											
PESO DEL TAPRO (g)																																																											
PESO DEL SUELO SECO (g)																																																											
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)																																																											
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES																																																											
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">22.0</td> <td style="width: 5%;">21.0</td> <td style="width: 5%;">20.0</td> <td style="width: 5%;">19.0</td> <td style="width: 5%;">18.0</td> <td style="width: 5%;">17.0</td> <td style="width: 5%;">16.0</td> <td style="width: 5%;">15.0</td> <td style="width: 5%;">14.0</td> <td style="width: 5%;">13.0</td> <td style="width: 5%;">12.0</td> <td style="width: 5%;">11.0</td> <td style="width: 5%;">10.0</td> <td style="width: 5%;">9.0</td> <td style="width: 5%;">8.0</td> <td style="width: 5%;">7.0</td> <td style="width: 5%;">6.0</td> <td style="width: 5%;">5.0</td> <td style="width: 5%;">4.0</td> <td style="width: 5%;">3.0</td> <td style="width: 5%;">2.0</td> <td style="width: 5%;">1.0</td> <td style="width: 5%;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="23" style="height: 150px;"></td> </tr> </table>													22.0	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0.0																							
22.0	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0.0																																					
	NUMERO DE GOLPES																																																										
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA												OBSERVACIONES																																															
LIMITE LIQUIDO												NP																																															
LIMITE PLASTICO												NP																																															
INDICE DE PLASTICIDAD												NP																																															

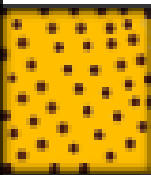
INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L. RUC: 20603158653

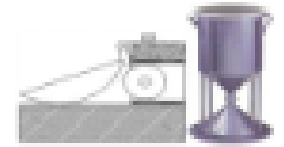


		CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, NTC E 108)		
PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD		Registro N°: C-011		
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD		Fecha: Oct-21		
I. Datos Generales				
PROCEDENCIA : SAN PEDRO DE LLOC		TAMAÑO MÁXIMO : -		
CALICATA : BUELO FERRIS		LADO : -		
MATERIAL : -				
PROFUND. : 1.5				
N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tm				
Peso Tm + Suelo Humedo (gr.)		325.4	254.3	401.5
Peso Tm + Suelo Seco (gr.)		295.3	232.5	369.5
Peso Tm (gr.)				
Peso Agua (gr.)		30.1	21.8	32.0
Peso Suelo Seco (gr.)		295.3	232.5	369.5
Contenido de Humedad (gr.)		10.2	9.4	8.7
Promedio (%)		9.4		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO LLOC - LA LIBERTAD.
Ubicación: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
Solicitante: BACH. GERMAN CARREILLO RODRIGUEZ
Muestra: CALICATA - 011. **Profundidad:** -1.50 m.
Fecha de Entrega: OCT 2021

Esc.	Prof. (m)	Esp.(mts)	MUESTRA N° 03	Símbolo	Observ.
1	0.00	1.50m	Estrato formado por Arena Pobremente Gradada (SP), color crema, mediano contenido de humedad y compactación nula.		E s c a b i l i t o n o
NAP: NO SE ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA.					



ENSAYOS DE LABORATORIO

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

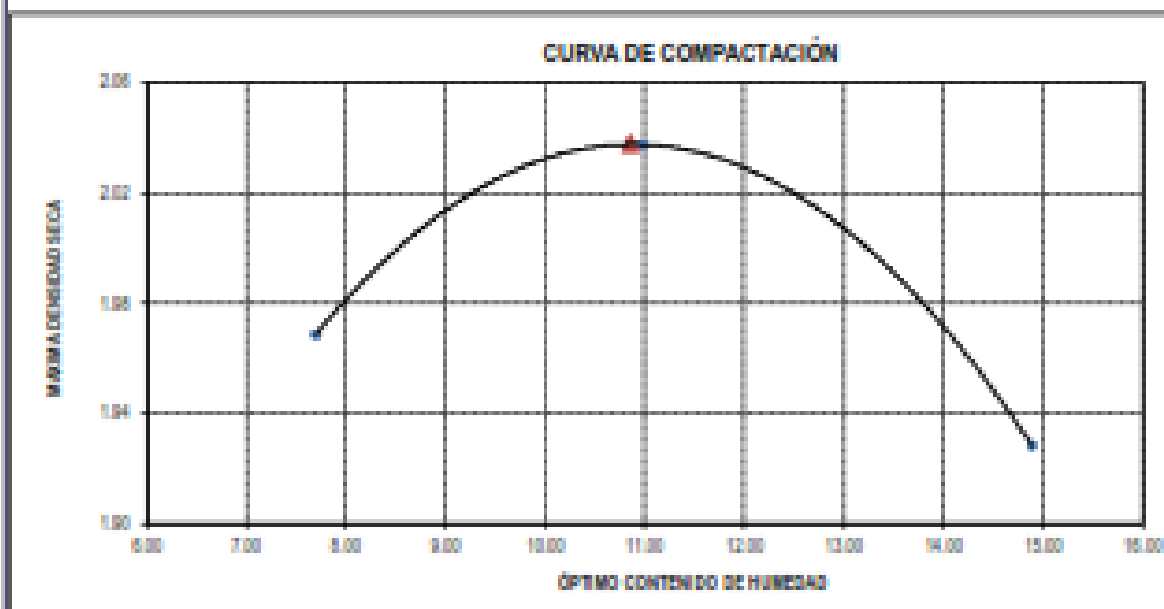
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A ASTM D-1557

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : ING. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC- PACASIMAYO-LA LIBERTAD
FECHA : OCT 2021

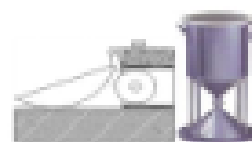
Molde N°	5 - 125
Peso del Molde gr.	6405
Volumen del Molde cm ³	2119
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	25

MUESTRA N°	1-01	1-02	1-03	1-04	1-05	1-06
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	10901.00	11200.00	11102.00			
Peso de Molde (gr.)	6405.00	6405.00	6405.00			
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4492.00	4792.00	4695.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.12	2.26	2.21			
CAPSULA N°	1-01	1-02	1-03	1-04	1-05	1-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	100.29	99.78	100.25			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	99.42	97.92	98.59			
Peso de Agua (gr.)	0.87	1.86	11.67			
Peso de Cápsula (gr.)	10.20	10.20	10.22			
Peso de Suelo Seco (gr.)	89.22	71.58	79.38			
% de Humedad	7.79	16.38	14.89			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.97	2.04	1.93			



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.05
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.85

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT E.I.R.L.



RUC: 20603158653

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : ING. GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC- FACASIMYO-LA LIBERTAD
FECHA : OCT 2021

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	12669		12508		12518	
Peso de Molde (gr.)	8027		7974		8038	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4672		4584		4480	
Volumen de Molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del Disco-Compactador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.205		2.163		2.114	
CÁPSULA*	J-8		J-3		J-8	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	98.15		101.09		103.98	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	88.29		91.38		93.50	
Peso de Agua (gr)	9.85		9.71		9.88	
Peso de Cápsula (gr.)	18.15		9.85		9.84	
Peso de Suelo Seco (gr.)	68.05		81.53		83.65	
% de Humedad	11.18		11.91		11.55	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.883		1.833		1.888	

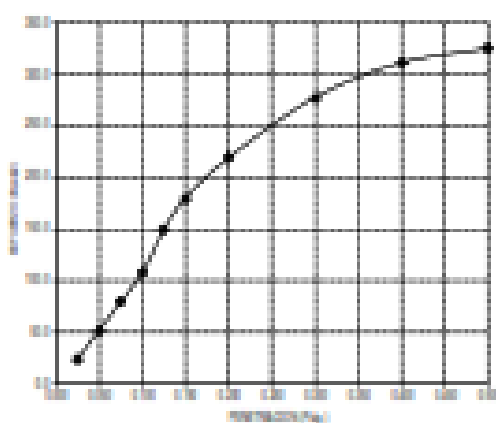
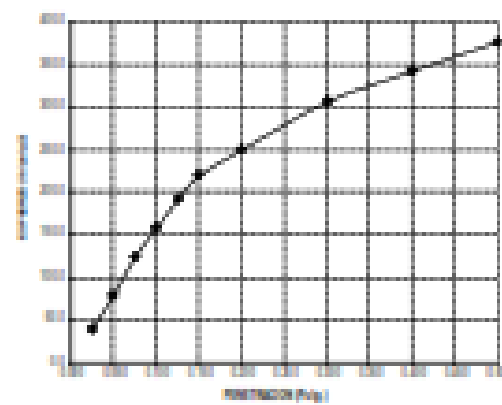
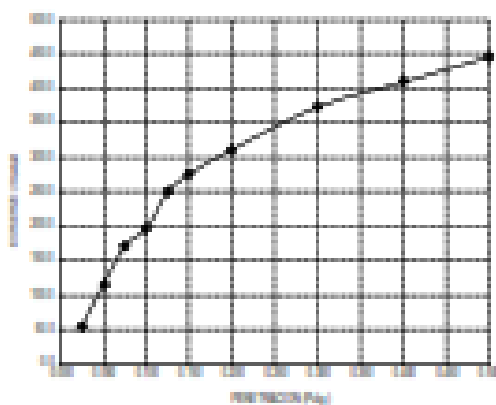
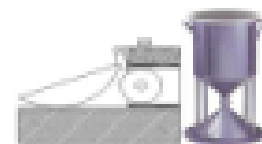
ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000
24 hrs	0.680		0.535	0.580		0.457	0.420		0.531
48 hrs	0.720		0.567	0.630		0.496	0.460		0.362
72 hrs	0.730		0.575	0.640		0.504	0.470		0.370
96 hrs	0.730		0.575	0.640		0.504	0.470		0.370

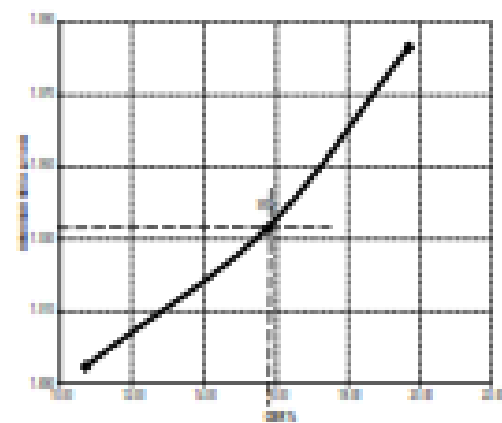
ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	10 GOLPES
FENETRACION	DIAL	ts.	ts/pulg ²	DIAL	ts.	ts/pulg ²	DIAL	ts.	ts/pulg ²
0.025	14	141.9	52.0	11	119.9	49.9	3	104.4	35.2
0.050	28	166.3	113.3	25	217.4	79.1	15	133.3	51.2
0.075	42	194.3	171.3	41	271.7	123.9	29	217.4	79.1
0.100	57	296.1	196.7	55	272.3	117.5	35	321.3	107.1
0.125	66	329.9	256.0	65	373.3	174.3	50	447.3	149.1
0.150	80	323.6	279.2	79	407.4	219.1	61	379.7	179.9
0.200	108	603.1	311.7	86	319.9	260.0	75	407.1	219.1
0.300	135	1120.4	373.3	98	314.2	306.1	95	814.1	279.0
0.400	143	1231.9	489.0	119	1027.7	342.6	108	833.1	311.7
0.500	156	1179.4	489.3	131	1128.8	376.1	131	977.2	329.7

INGENIERIA GEOTECNIA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



CURVA: DENSIDAD-CBR (CBR)



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	198.7	1000	19.67	1.933
2	0.1	157.5	1000	15.75	1.933
3	0.1	107.1	1000	10.71	1.895

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	311.7	1500	20.78	1.933
2	0.2	250.0	1500	16.66	1.933
3	0.2	218.1	1500	14.51	1.895

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	2.038
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.936
ÓPTIMO Contenido de Humedad	10.85%
C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	19.67%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	15.75%

ANEXO N° 12: ESTUDIO DE CANTERAS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME TECNICO DE CANTERAS

PROYECTO:

"DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"

AUTORES:

Carrillo Rodriguez, Germán Grimaldo
(Código ORCID 0000-0002-4047-6682)

ASESOR:

ING. JOSE ANTONIO CONTRERAS VELASQUEZ
(Código ORCID: 0000-0001-5630-1820)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO – PERU

2021

INFORME TECNICO DE CANTERAS

PROYECTO DE INVESTIGACION: "DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"

I- GENERALIDADES.

Al tratarse de un proyecto de Investigación, y teniendo como soporte el Informe Técnico de las Canteras de Cerro Chilco, ubicadas en la localidad de San Pedro de Lloc, que se desarrolló en la Ejecución de la Obra: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE, DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO – LA LIBERTAD, por motivo de estudios, y por ser la misma cantera a utilizarse en proyecto "DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD", hemos tomado de bibliografía esta data, que va a servir de soporte técnico en el desarrollo del estudio de canteras.

SE ADJUNTA EL INFORME TECNICO

DE CANTERAS MENCIONADO



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE CANTERAS CON FINES DE EXPLOTACION

OBRA:

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE
PACASMAYO - LA LIBERTAD**

SOLICITANTE:

ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

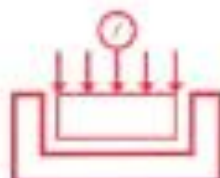
UBICACIÓN:

**LUGAR : Carretera de Puemape
DISTRITO : San Pedro de Lloc
PROVINCIA : PACASMAYO
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD**

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huallpa Martínez
C/R 34034

DICIEMBRE del 2017



INFORME TECNICO

1.0 GENERALIDADES:

El reconocimiento de fuentes de aprovisionamiento de materiales para obras, se realizó a lo largo del sector de estudio, habiéndose ubicado bancos de materiales aluviales y coluviales, apropiados para los procesos de explotación. Las muestras de estos materiales fueron remitidas al laboratorio para los exámenes respectivos, con la finalidad de determinar su calidad para ser empleados en la obra: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE, DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD.

Los trabajos de campo consistieron en la localización de canteras y su evaluación preliminar superficial, ubicación con respecto al eje de la vía, accesos, posibles usos, etc. Se han determinado fuentes de materiales como canteras las cuales son:

- Cantera "CERRO CHILCO" - Afinado.
- Cantera "CERRO CHILCO" - Ag. Grueso y fino.

2.0 CALICATAS Y MUESTREOS

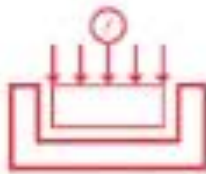
Se efectuaron excavaciones de calicatas en cada cantera, con la finalidad de obtener las características físicas y químicas material. De igual manera se obtuvieron muestras para efectuar los ensayos de laboratorio para estimar su uso y tratamiento para la obra proyectada.

2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos correspondientes que se han considerado son los siguientes:

ENSAYO GRANULOMETRICO
CARAS FRACTURADAS
LIMITE LÍQUIDO
PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN
DENSIDAD MÁXIMA Y MÍNIMA
INDICE PLÁSTICO
ABRASIÓN
EQUIVALENTE DE ARENA
SALES SOLUBLES
ABSORCIÓN
VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R)

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Harre
CIR 14017A



3.0 DESCRIPCIÓN DE CANTERAS

3.1 CANTERA: CERRO CHILCO (AFIRMADO)

Esta cantera está conformada por material tipo aluvial, depositado en forma de afirmado. La cantera tiene material gravo-arenoso, con arena fina, los fragmentos gravosos son subredondeados a redondeados. Este material dentro de clasificación del Sistema Unificado de Suelos SUCS, es SP-SC.

Resultados:

Afirmado:

Clasificación: SP-SC (Arena Arcillosa Uniforme – Según SUCS).

Límite Líquido: 32.97%

Límite Plástico: 22.03%

Índice Plástico: 10.95%

Equivalente de Arena: 44.97%

Sales Solubles Totales: 0.01%

Abrasión: 21.90%

Partículas con una cara fracturada: 75%

Partículas con dos caras fracturadas: 40%

Partículas Chatas y Alargadas: 7

Densidad Seca Máxima: 2.04 g/cm³

Óptimo Contenido de Humedad: 7.92%

CBR: 81%

3.2 CANTERA: CERRO CHILCO

Esta cantera está conformada por material tipo aluvial, depositado en lecho del río. La cantera tiene material grueso, con arena y fragmentos gravosos subredondeados a redondeados los cuales serán molidos para obtener fragmentos de menor diámetro. Este material dentro de clasificación del Sistema Unificado de Suelos SUCS, es SP y GP.

Ing. José Antonio Huertas Ríos
CIP 148104



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Resultados:

Agregado Fino:

Clasificación: SW-SM (Arena limosa bien graduada – Según SUCS)

Contenido de Humedad: 4.50%

Equivalente de Arena: 81.26%

Salas Solubles Totales: 0.10%

Peso Específico: 2.58

Absorción: 0.70%

Densidad seca máxima: 1.75 g/cm³

Densidad seca mínima: 1.66 g/cm³

Agregado Grueso:

Clasificación: GP (Grava Uniforme – Según SUCS).

Contenido de Humedad: 0.90%

Tamaño máximo nominal: 3/4"

Partículas con una cara fracturada: 52%

Partículas con dos caras fracturadas: 35%

Partículas Chatas y Alargadas: 8

Salas Solubles Totales: 0.05%

Abrasión: 19.00%

Peso Específico: 2.67

Absorción: 0.86%

Densidad seca máxima: 1.73 g/cm³

Densidad seca mínima: 1.64 g/cm³

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas
CIP 3481



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

4.0 ESPECIFICACIONES TECNICAS:

Afirmado:

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	—	—
25 mm (1")	—	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 µm (Nº 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

Valor Relativo de Bogerta, CBR
(NTP 309.145.1005)

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Exprimas	Mínimo 100%

Requerimientos del Agregado Base de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud	
		< 3000 metros	≥ 3000 metros
Partículas con uno cara fracturado	MTC E - 210 (1999)	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E - 210 (1999)	40% mínimo	50% mínimo
Abstracción Los Angeles	NTP 400.019.2002	40% máximo	
Índex. Swell	NTP 309.152.2002	0,5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.010.1000	—	12% máximo
Pérdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.010.1000	—	18% máximo


 HUERTAS
 Ing. José Alfredo Huertas Marín
 CIP. 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Requerimientos del Agregado Fino de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3000 micrones	> 3000 micrones
Índice Plástico	NTP 339 129 1998	4% máximo	2% máximo
Equivalente de arena	NTP 339 146 2000	35% mínimo	45% mínimo
Sales solubles	NTP 339 152 2000	0.5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E - 214 (1999)	35% mínimo	

Agregado Fino:

Tamiz	Porcentaje que Pasa
9.5 mm (3/8 pulg)	100
4.75 mm (No. 4)	95 a 100
2.36 mm (No. 8)	80 a 100
1.18 mm (No. 16)	50 a 85
600 µm (No. 30)	25 a 60
300 µm (No. 60)	05 a 30
150 µm (No. 100)	0 a 10

Agregado Grueso:

Sieve	Sieve	PERCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMAÑOS NORMALIZADOS													
		75 µm	150 µm	300 µm	600 µm	1.18 mm	2.36 mm	4.75 mm	9.5 mm	19 mm	37.5 mm	75 mm	150 mm	300 mm	600 mm
1	75 µm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	150 µm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	300 µm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	600 µm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	1.18 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	2.36 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	4.75 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	9.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	19 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	37.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	75 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	150 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13	300 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	600 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15	1.18 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	2.36 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
17	4.75 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
18	9.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19	19 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	37.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
21	75 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
22	150 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
23	300 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
24	600 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Antonio Huertas Noya
 CIR 148104



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

RESUMEN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos de la cantera estudiada (CERRO CHILCO):

ENSAYOS	RESULTADOS DE CANTERAS		
	AFRMOO	A.FMO	A.SRUESO
CLASIFICACION UCES	SP-SC	SW-SM	GP
LIMITE LIQUIDO (%)	32.97%	NP	NP
LIMITE PLASTICO (%)	22.03%	NP	NP
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	10.95%	NP	NP
UNA CARA FRACTURADAS (%)	75%	-	52%
TRES CARAS FRACTURADAS (%)	40%	-	35%
PART. USADAS Y ALARGADAS	7	-	8
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	46.10%	81.26%	-
SALES SOLUBLES TOTALES (%)	0.01	0.10	0.05
CGR (%)	81%	-	-
ABRASON (%)	24.35%	-	19.00%

Las canteras de extracción de materiales que se utilizarán en este proyecto deberán satisfacer en su totalidad (previo ensayo de laboratorio), los requerimientos indicados en los diferentes cuadros que se anexan en el presente informe, los mismos que serán verificados antes de la colocación en las diferentes partidas de este proyecto.

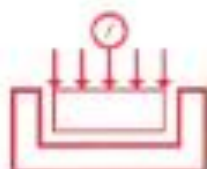
Trujillo, Diciembre del 2017

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP 148154

ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS
CANTERA: CERRO CHILCO

- *ENSAYOS DE LABORATORIO*
- *FOTOS*



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

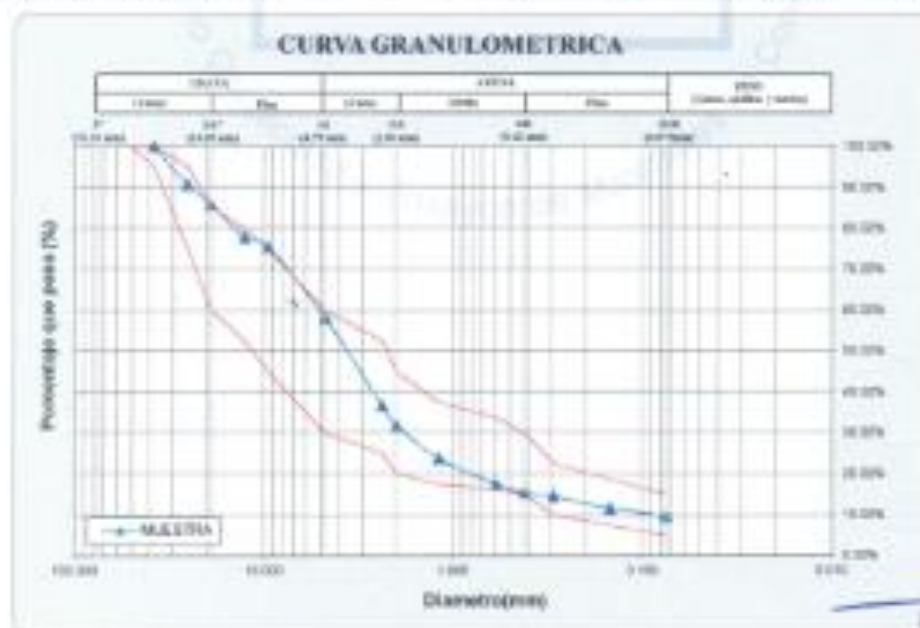
Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAYO.
 DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DEL PACASMAYO - LA LIBERTAD
 MOJEDA: ING. DANTE ADOLFO DEZ VALDEZ
 UBICACION: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA:	CERRO CHILCO (AFIRMADO)	Sesajo:	-
CLASE DE SEALO:	ARENA ARCILLOSA UNIFORME	Muestra:	UNICA

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (g)	Especificaciones D				Límites		OBSERVACIONES:
	Unidos				Superior	Inferior	
Peso por Inventario	1000.00						Tamaño Máximo: 1 1/2"
Peso Tarado (g)	900.16						Límites de Consistencia:
AASHTO: PASILLA	Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado	% Pasó	% Pasó	% Pasó	Límite Líquido: 32.07%
Usguarda: mm							Límite Plástico: 22.02%
							Límite de Contracción: 18.36%
							Índice de Plasticidad: 10.35%
2"	900.00			100.00%	100.00%		Porcentaje en muestra:
1 1/2"	38.130	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	26.00%	% Grava (75" a #4): 41.83%
1"	28.432	3.12%	3.12%	96.88%	96.88%	75.00%	% Arena (#4 a #200): 48.48%
3/4"	19.050	4.87%	4.30%	95.70%	95.70%		% Fines (Menor a #200): 9.88%
1/2"	12.700	7.89%	22.19%	77.81%			Características Granulométricas:
3/8"	8.105	11.56%	34.05%	75.95%	75.00%	41.00%	D ₆₀ (mm): 0.28
#4	4.750	17.31%	41.33%	58.67%	60.00%	30.00%	D ₅₀ (mm): 0.42
#6	2.500	25.02%	63.34%	36.66%			D ₃₀ (mm): 0.85
#10	2.000	47.81%	88.12%	21.88%	48.00%	20.00%	D ₁₀ (mm): 0.075
#15	1.180	61.45%	93.55%	7.45%			C _u : 58.44
#30	0.600	67.90%	92.48%	7.52%			C _c : 0.62
#40	0.425	71.09%	92.56%	7.44%	30.00%	15.00%	Clasificación:
#60	0.250	80.01%	90.44%	9.56%			SUCS: SP-SC
#100	0.150	89.32%	89.32%	10.68%			AASHTO: A-2-6 0
#200	0.075	90.42%	90.42%	9.58%	15.00%	5.00%	
Plast	06.84	0.89%	100.00%	0.00%	Contenido de humedad (w): 3.40		
Sumatoria	1000.00	100.00%					



HUERTAS
 Ing. José Antonio Huertas Rivero
 CIR 138174



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

TITULO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE YERRIDANQUIDAD EN LA CARRETERA DE PUENAYE.
 DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLUCO, PROVINCIA DE PUCARMAYO - LA LIBERTAD
 SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DEZ VALDEZ
 UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLUCO - PUCARMAYO - LA LIBERTAD
 FECHA: TERCERA, DICIEMBRE DEL 2017
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:
 CANTERA: CERRO CHECO (APURIMAC)
 CLASE DE SUELO: ARENA ANECLORSA INFORME (SP-SC)

Estado: -
 Muestra: UNICA

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO Nº	1	2	3	4
Tasa + agua húmeda	80.71	88.81	98.91	70.50
Tasa + agua seco	55.89	48.92	48.30	58.14
Agua	12.82	9.45	9.41	12.72
Peso de la tara	20.20	22.48	20.20	18.80
Peso del agua seco	33.48	27.04	28.70	36.54
% Humedad	36.99%	34.70%	32.76%	34.56%
No. golpes	1	2	21	30
LIMITE LIQUIDO		32.87%		

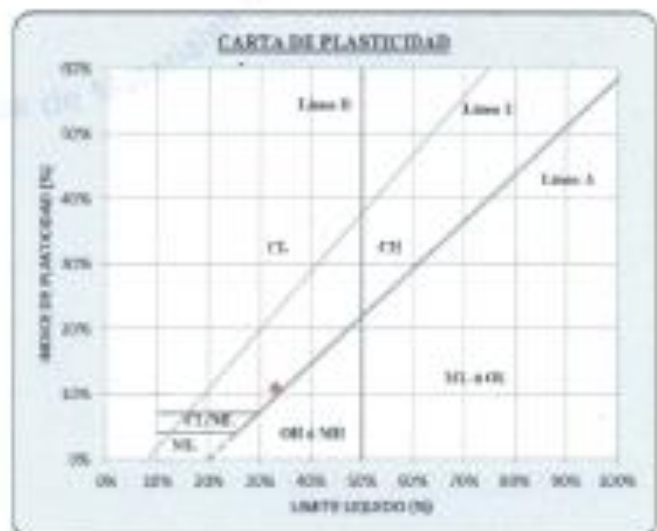
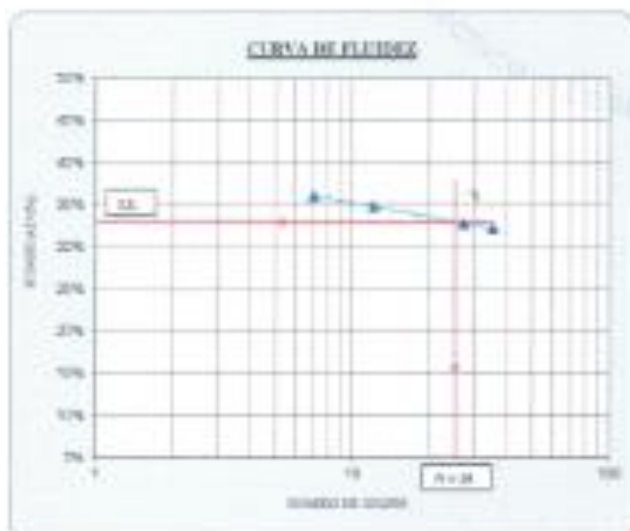
LIMITE PLASTICO

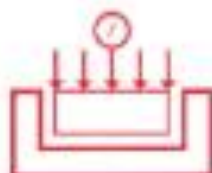
ENSAYO Nº	1	2		
Tasa + agua húmeda	24.37	22.24		
Tasa + agua seco	24.31	22.60		
Agua	0.66	0.67		
Peso de la tara	21.40	18.72		
Peso del agua seco	2.91	2.90		
% Humedad	22.86%	21.88%		
LIMITE PLASTICO	22.02%			

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Arsenio Huertas Morón
 CIP 146104

RESUMEN TADOS

Límite Líquido	32.87%
Límite Plástico	22.02%
Límite de Contracción	18.98%
Índice de Plasticidad	10.85%





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AFIRMADO)

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

TIPO:	BP-8C
PROFUNDIDAD (cm):	-
PESO FIOLA (g):	201.30
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	209.49
PESO FIOLA + SALES (g):	201.31
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.01
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (ppm):	100

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1,000	II (P)(MS), (S)(MS), P(MS), (PM)(MS), (SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	mas de 2.00	mas de 10,000	Tipo V más puzolona

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones


Ing. José Antonio Huertas Marín
CIP. 19806



ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA (NTP 339.146)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AFIRMADO)

MUESTRA N°01

LECTURA DEL NIVEL DE MUESTRA + AGUA	250	250	250
LECTURA DEL NIVEL DE ARENA:	114.45	110.55	112.25

CALCULO DEL EQUIVALENTE DE ARENA:

SE(%)	45.78%	44.22%	44.90%
PROMEDIO	44.97%		

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Marañón
CIP 148105



SUSTANCIAS DELETREAS

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPEL,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA: CERRO CHILCO (AFIRMADO)

RESULTADOS:

SUSTANCIAS	Porcentaje en Peso (%)
Partículas con una cara Fracturada	75
Partículas con dos caras Fracturadas	40
Piezas delgadas o alargadas (Longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)	7

HUERTAS INC S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Rangel
CIP 148105



RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESGASTE EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA-CERRO CHILCO (AFIRMADO)
CLASE DE MATERIAL: ARENA ARCILLOSA UNIFORME

ENSAYO DE ABRASION

Graduación Máquina: 500 Revoluciones

Mallos que Pasa - Retiene	Peso Inicial (gr)	Peso después del ensayo referido en Malla N° 12 (gr)	Peso que pasa T. N° 12 después del Ensayo (gr)	Porcentaje de Abrasión del Agregado (%)
1" - 3/4"	1500	-	-	-
3/4" - 1/2"	1500	1210.25	289.75	19.32
1/2" - 3/8"	1500	1135.50	364.5	24.30
1/2" - #4	1500	1168.55	331.45	22.10
LA MUESTRA PRESENTA UN DESGASTE DE ABRASION DE :				21.90 %

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Rentería
R.M. 20000



ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO D-1557 TIPO B

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA: CERRO CHILCO (AFIRMADO)

GOLPES/CAPA: 5 / 25

DIMENSIONES MOLDE (Molde N° 01):

Diametro: 10,20 cm

Altura: 11,70 cm

Volumen: 956,04 cm³

DSM(g/cc): 2,04

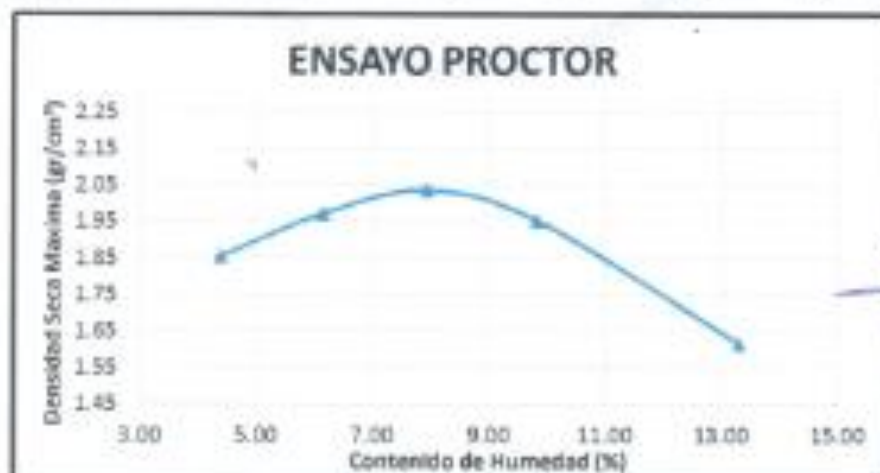
OCH (%): 7,92

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Tara No	1	2	3	4	5
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	57,98	58,83	57,21	59,80	58,46
Peso Tara + Suelo Seco (gr)	56,29	58,57	54,28	58,52	53,99
Peso del Agua (gr)	1,67	2,26	2,93	3,28	4,47
Peso seco (gr)	58,21	59,72	57,25	60,12	60,38
Peso Suelo Seco (gr)	38,08	38,85	36,99	35,40	33,81
Contenido de humedad (%)	4,30	5,13	7,92	9,82	13,30

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Peso Molde + Peso Suelo Húmedo (gr)	4000	4150	4250	4200	3900
Peso Molde (gr)	2150	2150	2150	2150	2150
Peso Suelo Húmedo (gr)	1850	2000	2100	2050	1750
Volumen Suelo Húmedo (gr)	956,04	956,04	956,04	956,04	956,04
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1,94	2,09	2,20	2,14	1,83
Densidad Seca (gr/cm ³)	1,85	1,97	2,04	1,95	1,62



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Marín
CIP 148176



RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUENAFE.
 DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
 SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
 UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
 CANTERA: CERRO CIBLCO (AFIRMADO)

MODELO: LEXUS
 N° SERIE: SK 246267

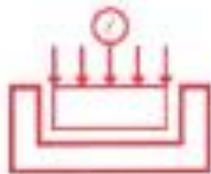
METODO DE COMPACTACION	MOLDES					
	1		2		3	
Molde N°	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de golpes por capas	56		25		12	
Sobrecarga (gr)	4600		4600		4600	
Condiciones de la Muestra	Antes de Empapar	Desp. de Empapar	Antes de Empapar	Desp. de Empapar	Antes de Empapar	Desp. de Empapar
Muestra húmeda + Molde (gr.)	9832.00	9870.00	9600.00	9825.00	9350.00	9550.00
Peso del Molde (gr.)	4900.00	4900.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4932.00	4970.00	4600.00	4825.00	4350.00	4550.00
Volumen de la Muestra (cm ³)	2141.21	2141.21	2085.23	2085.23	2085.23	2085.23
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.30	2.32	2.21	2.31	2.09	2.18
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Tara N°	4		5		6	
Muestra húmeda + Tara (gr.)	79.30	75.80	75.10	76.50	75.00	74.90
Muestra seca + Tara (gr.)	75.10	71.20	71.15	71.40	70.85	68.90
Peso del Agua (gr.)	4.20	4.60	3.95	5.10	4.15	6.00
Peso de la Tara (gr.)	21.40	19.72	20.30	21.40	19.02	19.02
Muestra Seca (gr.)	53.70	51.48	50.85	50.00	51.83	49.88
Contenido de humedad (%)	7.82%	8.94%	7.77%	10.20%	8.01%	12.03%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.14		2.05		1.93	

DATOS DE EXPANSION

Molde N°			1		2		3	
Sobrecarga (gr)			4600		4600		4600	
Fecha	Hora	Tiempo (horas)	Lectura dial	Hincham. mm	Lectura dial	Hincham. mm	Lectura dial	Hincham. mm
Diciembre	7:30 PM	0	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000
Diciembre	7:30 PM	24	47.00	1.1938	48.00	1.2192	48.00	1.2192
Diciembre	7:30 PM	48	54.50	1.9438	55.00	1.9192	55.00	1.9192
Diciembre	7:30 PM	72	55.00	1.9938	56.00	2.0192	56.00	2.0192

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Marín
 CIP 246267



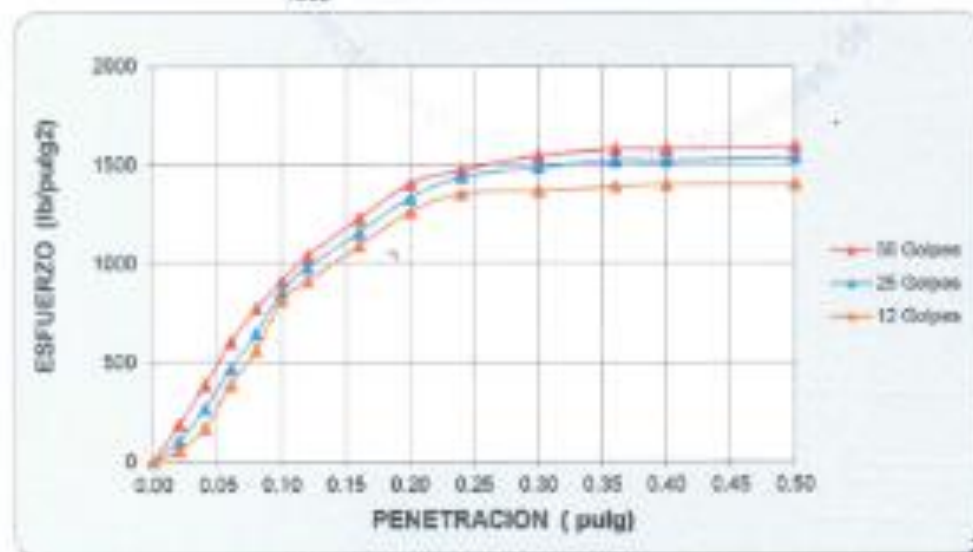
HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. Deform. ftd	Penetr. pulg. (pulg)	Molde N° 01			Molde N° 02			Molde N° 03		
		Ensayo de Carga			Ensayo de Carga			Ensayo de Carga		
		kg	lbs	lbs/pulg ²	kg	lbs	lbs/pulg ²	kg	lbs	lbs/pulg ²
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25	0.02	265.00	584.32	188.96	150.00	330.69	109.26	60.00	175.37	66.14
40	0.04	550.00	1212.64	385.96	380.00	837.70	266.67	240.00	529.11	188.42
60	0.06	860.00	1895.96	603.51	670.00	1477.10	470.17	650.00	1212.64	385.96
80	0.08	1100.00	2425.08	771.93	920.00	2028.25	645.81	800.00	1783.70	581.40
100	0.10	1300.00	2866.01	912.28	1220.00	2689.64	856.94	1180.00	2557.35	814.03
120	0.12	1480.00	3262.84	1038.59	1400.00	3086.47	982.45	1300.00	2866.01	912.28
160	0.16	1750.00	3858.09	1228.67	1650.00	3637.63	1187.89	1550.00	3422.68	1089.47
200	0.20	2000.00	4409.25	1403.51	1900.00	4188.78	1333.33	1800.00	3969.32	1263.16
240	0.24	2100.00	4629.71	1473.68	2050.00	4519.48	1438.59	1930.00	4254.92	1354.38
300	0.30	2200.00	4850.17	1543.86	2120.00	4673.80	1487.72	1980.00	4399.01	1388.42
360	0.36	2250.00	4960.40	1578.94	2170.00	4784.03	1522.80	1980.00	4399.01	1388.42
400	0.40	2250.00	4960.40	1578.94	2170.00	4784.03	1522.80	1995.00	4399.01	1400.00
500	0.50	2270.00	5006.49	1592.98	2190.00	4828.12	1536.84	2000.00	4409.25	1403.51

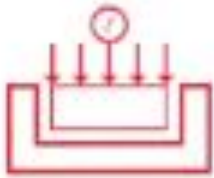
CBR (0.1") $\frac{912.28 \times 100}{1000} = 91.23\%$
 CBR (0.2") $\frac{1403.51 \times 100}{1500} = 93.57\%$
 CBR (0.1") $\frac{856.94 \times 100}{1000} = 85.61\%$
 CBR (0.2") $\frac{1333.33 \times 100}{1500} = 88.89\%$
 CBR (0.1") $\frac{814.03 \times 100}{1000} = 81.40\%$
 CBR (0.2") $\frac{1263.16 \times 100}{1500} = 84.21\%$



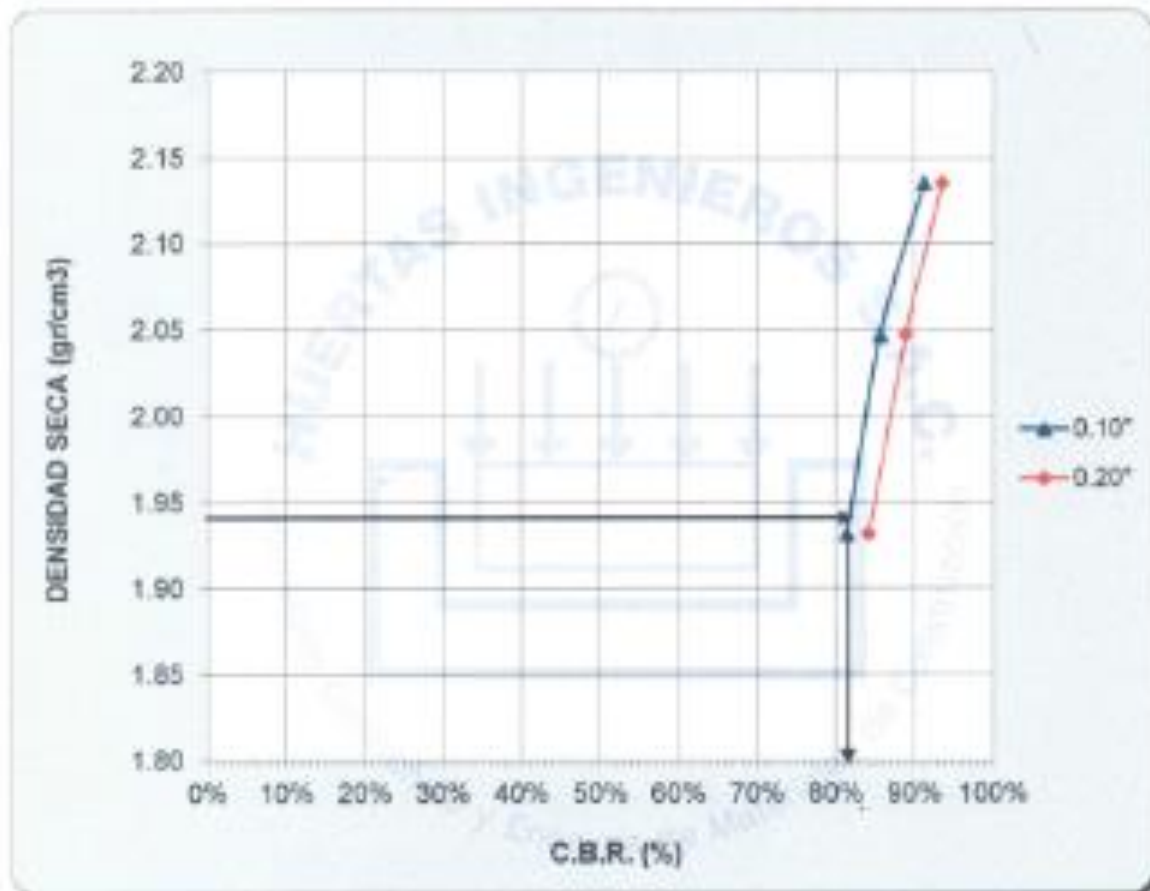
Corrección de agua (mm):
 56 golpes: 0
 25 golpes: 0
 12 golpes: 0

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Antonio Huertas Mateo
 CP 348384

GOLPES	56	25	12
C.B.R. 0.1	91.23%	85.61%	81.40%
0.2	93.57%	88.89%	84.21%



CURVA DENSIDAD SECA - CBR



VALORES PROCTOR MODIFICADO:

DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): 2.04
HUMEDAD OPTIMA (%): 7.92

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): 1.94
C.B.R. (%): 81.00

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Marcell
CIP 144194



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

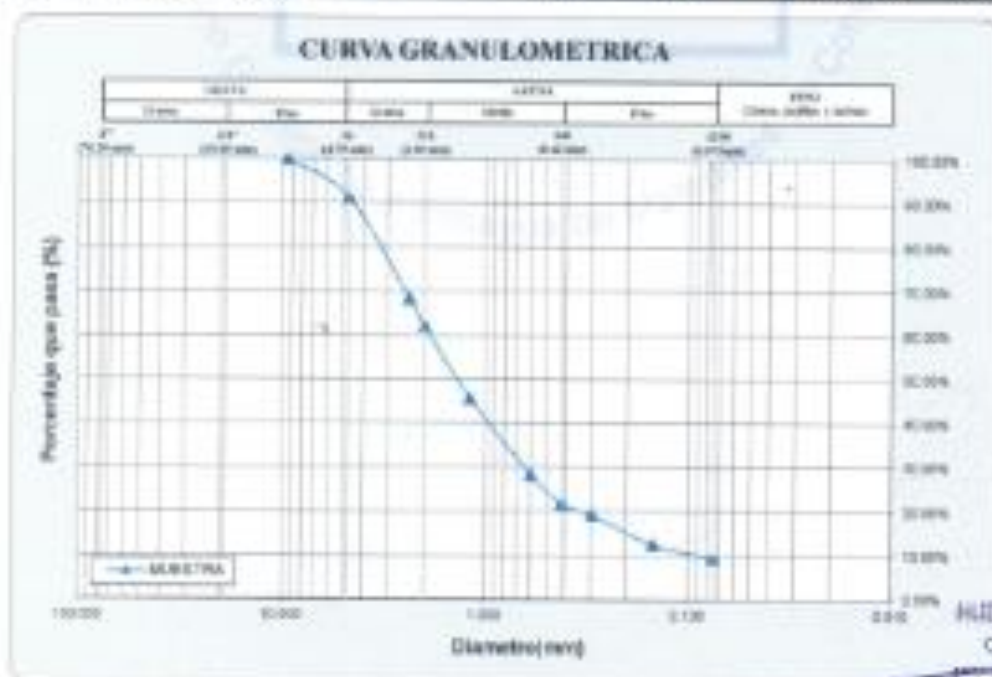
Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVIDO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUENAYE,
 DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
 SOLICITA: ING. DANIEL ADOLFO DEZ VALDEZ
 UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA:	CERRO CHILCO (AGREGADO FINO)	Señalaje:	-
CLASE DE SUELO:	ARENA LIMOSA BIEN GRABUADA	Muestra:	UNICA

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (g)		200.00		Especificaciones		Límites		OBSERVACIONES:
Pérdida por lavado (g)		18.79		Superior Inferior		Superior Inferior		
Peso Tamizado (g)		181.21						Tamaño Máximo:
ASPHIT MALLA		Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	% Pasa	% Pasa	Límites de Consistencia:
Pulsivela	mm							Límite Líquido:
								Límite Plástico:
								Límite de Contracción:
								Índice de Plasticidad:
2"	50.800							Porcentaje en masa de: % Grava (2" a #4): 8.88% % Arena (#4 a #200): 81.83% % Fines (Menor a #200): 9.40%
1 1/2"	36.100							
1"	25.400							
3/4"	19.250							
1/2"	12.700							Características Granulométricas: D ₁₀ (mm): 1.89 D ₃₀ (mm): 1.43 D ₅₀ (mm): 0.65 D ₆₀ (mm): 0.09 C _u : 21.00 C _c : 3.48 Clasificación: SUCE: SW-SM AASHTC: A-75 0
3/8"	6.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
No 4	4.750	17.36	8.68%	8.68%	91.32%			
No 6	2.361	40.72	22.65%	31.54%	68.46%			
No 10	2.000	12.51	6.25%	37.80%	62.20%			
No 15	1.191	32.86	18.45%	56.24%	43.76%			
No 30	0.595	34.72	17.35%	73.59%	26.41%			
No 45	0.425	13.02	6.51%	80.10%	19.90%			
No 60	0.250	5.21	2.61%	82.71%	17.29%			
No 100	0.149	15.30	6.65%	89.36%	10.64%			
No 200	0.075	6.90	3.25%	92.61%	7.39%			
Peso		18.79	8.47%	100.00%	0.00%	Contenido de Humedad (%)		4.80
Sumatoria		200.00	100.00%					



[Firma manuscrita]
 Ing. José Antonio Huertas Marín
 TITULAR



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION (AASHTO T 85 - 91 (2004))

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUENMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AGREGADO FINO)

Ord.	Denominación	M-1
1	Peso de la muestra seca en horno al aire (g)	565.47
2	Peso de la muestra saturada de superficie seca al aire (g)	569.41
3	Peso de la muestra saturada en agua (g)	150.00
4	Peso específico	2.577
5	Absorción (%)	0.70%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Naranjo
CIP 12852



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA (NTP 339.146)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUENMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AGREGADO FINO)

ENSAYO	M-1	M-2
LECTURA DEL NIVEL DE MUESTRA + AGUA	250	250
LECTURA DEL NIVEL DE ARENA	202.20	204.10
SE(%)	80.88%	81.64%

CALCULO DEL EQUIVALENTE DE ARENA:

PROMEDIO	81.26%
----------	--------

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Montero
C/O JARIM



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AGREGADO FINO)

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

TIPO	SW-0M
PROFUNDIDAD (m):	-
PESO FIOLA (g):	201.30
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	200.46
PESO FIOLA + SALES (g):	201.40
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.10
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (ppm):	1000

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1,500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PN) (MS), I(SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	mas de 2.00	mas de 10,000	Tipo V más puzolana

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP 14974



DENSIDADES SECAS MAXIMAS Y MINIMAS

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA: CERROCHILCO (AGREGADO FINO)

DENSIDAD SECA MAXIMA

DENOMINACION		
VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	942.16	942.16
PESO MUESTRA COMPACTA + PESO RECIPIENTE (gr)	5880.00	5880.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4225.00	4225.00
PESO MUESTRA (gr)	1655.00	1655.00
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cc)	1.78	1.74
	1.75	

DENSIDAD SECA MINIMA

DENOMINACION		
VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	942.16	942.16
PESO MUESTRA COMPACTA + PESO RECIPIENTE (gr)	5780.00	5780.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4230.00	4230.00
PESO MUESTRA (gr)	1550.00	1550.00
DENSIDAD SECA MINIMA (gr/cc)	1.67	1.65
	1.66	

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Andrés Huertas Nieto
C.R. 139196



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

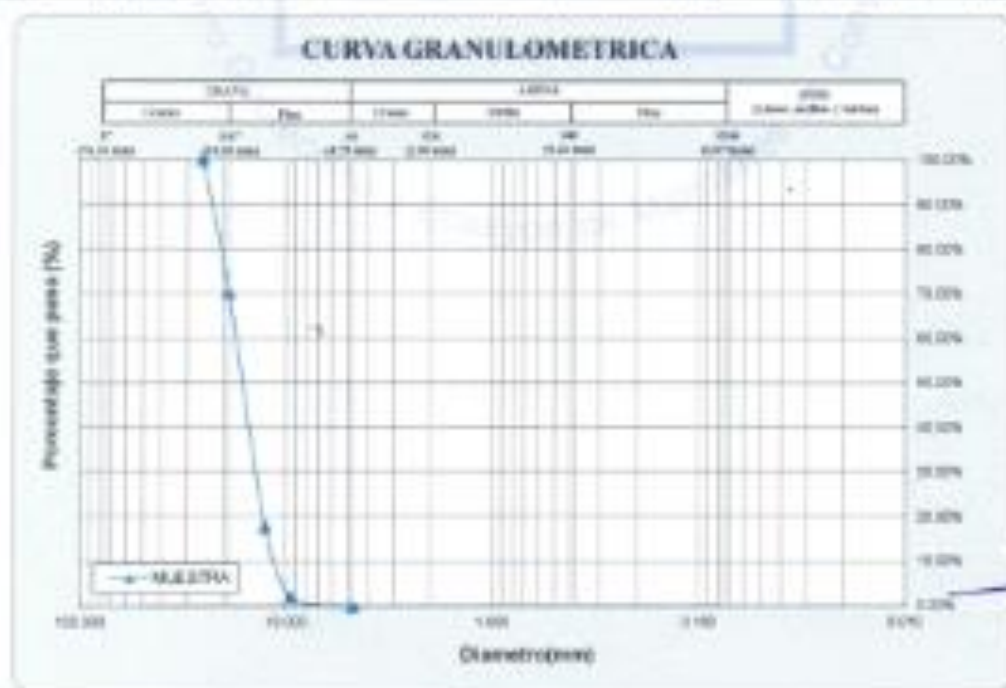
Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSMISIÓN EN LA CARRETERA DE PUEMALE,
 DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE TACASMAYO - LA LIBERTAD
 SOLICITA: DR. DANTE ADOLFO DEZ VALDES
 UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - TACASMAYO - LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA:	CERRO CHILCO (AGREGADO GRUESO)	Serie:	-
CLASE DE SUELO:	GRAVA UNIFORME	Maestro:	UNICA

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (g):		2000.00				Especificaciones		OBSERVACIONES:	
Peso por lavado (g):		0.00				Límites			
Peso Tarso (g):		2000.00				Superior	Inferior		
APERT. MALLA		Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	% Pasa	% Pasa	T. Máximo Nominal: 3/4"	
Plughole	mm								Límites de Consistencia:
								Límite Líquido: 60	
								Límite Plástico: 60	
								Límite de Contracción: 30	
								Índice de Plasticidad: 60	
2"	50.800							Porcentaje en muestra:	
1 1/2"	38.100								% Grava (75 a 84): 100.00%
1"	25.400	0.00	0.00%	0.00%	100.00%				% Arena (#4 a #200): 0.00%
3/4"	19.000	581.61	29.08%	29.08%	70.91%			% Fines (Menor a #200): 0.00%	
1/2"	12.500	1082.00	54.10%	54.24%	45.76%			Características Granulométricas:	
3/8"	9.500	1712.78	85.64%	87.88%	12.12%				D ₆₀ (mm): 17.70
No. 4	4.750	42.80	2.13%	100.00%	0.00%				D ₃₀ (mm): 10.50
No. 6	2.500							D ₁₀ (mm): 14.10	
No. 10	2.000							D ₅ (mm): 11.12	
No. 15	1.180							Cu: 1.60	
No. 30	0.600							Cc: 1.02	
No. 40	0.425							Clasificación:	
No. 50	0.300								SUCS: GP
No. 100	0.150							AASHTO: A-1a 0	
No. 200	0.075								
Paso		0.00	0.00%	0.00%	100.00%	Contenido de humedad (%)			
Sumatoria		2000.00	100.00%			0.90			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 ING. José Antonio Huertas Huerta
 R.P. 142004




PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (AASHTO T 85 - 91 (2004))

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AGREGADO GRUESO)

Ord	Denominación	M-1
1	Peso de la muestra seca en horno al aire (g)	504.90
2	Peso de la muestra saturada de superficie seca al aire (g)	600.00
3	Peso de la muestra saturada en agua (g)	376.90
4	Peso específico	2.667
5	Absorción (%)	0.86%

NOTA: El laboratorio tomó la muestra del material en obra, según la progresiva señalada


HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Rostro
DIP 14454



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUENAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA: CERRO CHILCO (AGREGADO GRUESO)

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

TIPO:	GRAVA UNIFORME (GP)
PROFUNDIDAD (m):	-
PESO FIOLA (g):	201.30
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	302.65
PESO FIOLA + SALES (g):	201.35
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.05
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (ppm):	500

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1,500	II, IP(MS), IS(MS), P(ME), I(PM) (MS), I(SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	mas de 2.00	mas de 10,000	Tipo V más puzolana

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Ríos
CIP 144106



RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESGASTE EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPE.

DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA : CERRO CHILCO (AGREGADO GRUESO)

CLASE DE MATERIAL: GRAVA UNIFORME

ENSAYO DE ABRASION

Graduación Máquina: 500 Revoluciones

Peso Inicial (gr)	Peso después del ensayo retenido en Malla N° 12 (gr)	Peso que pasa T. N° 12 después del Ensayo (gr)	Porcentaje de Abrasión del Agregado (%)
1500	1215	285	19.00
LA MUESTRA PRESENTA UN DESGASTE DE ABRASION DE			19.00 %

HUERTAS
Ing. José Antonio Huertas Marrón
CIR 148372



DENSIDADES SECAS MAXIMAS Y MINIMAS

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUEMAPEL,

DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACION: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017

CANTERA: CERRO CIBLCO (AGREGADO GRUESO)

DENSIDAD SECA MAXIMA

DENOMINACION		
VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	940.45	940.45
PESO MUESTRA COMPACTA + PESO RECIPIENTE (gr)	5950.00	5950.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4325.00	4325.00
PESO MUESTRA (gr)	1625.00	1625.00
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cc)	1.73	1.74
	1.73	

DENSIDAD SECA MINIMA

DENOMINACION		
VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	940.45	940.45
PESO MUESTRA COMPACTA + PESO RECIPIENTE (gr)	5900.00	5840.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4325.00	4325.00
PESO MUESTRA (gr)	1575.00	1515.00
DENSIDAD SECA MINIMA (gr/cc)	1.67	1.61
	1.64	

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Morúa
CIP 21879



SUSTANCIAS DELETREAS

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA DE PUENAPE,
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2017
CANTERA: CERRO CHILCO (AGREGADO GRUESO)

RESULTADOS:

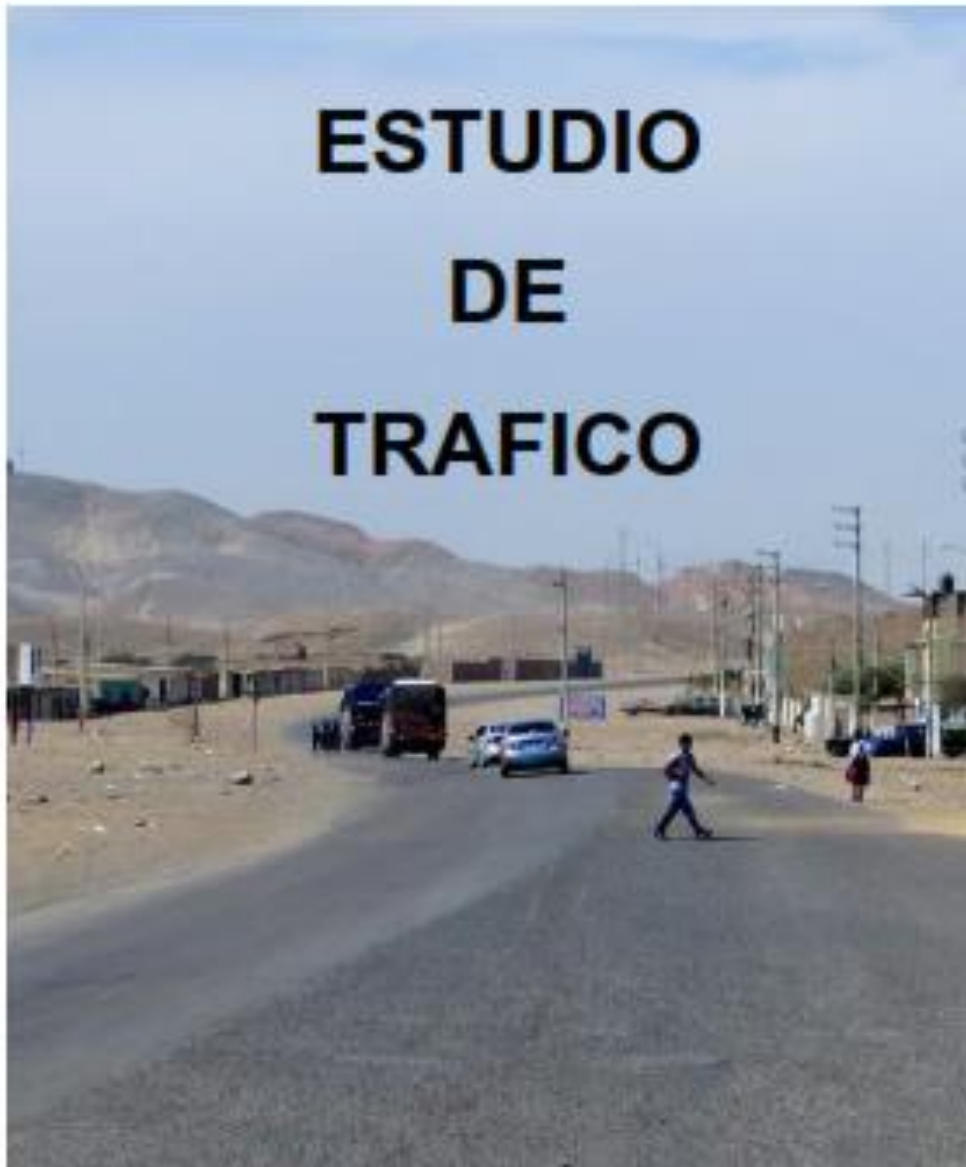
SUSTANCIAS	Porcentaje en Peso (%)
Partículas con una cara Fracturada	62
Partículas con dos caras Fracturadas	35
Piezas delgadas o alargadas (Longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)	8

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Monte
C/P 288124

ANEXO N° 13: ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO: "DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"



PROYECTO:
**"DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO
DE SAN PEDRO DE LLOC – LA LIBERTAD"**

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTUDIO DE TRAFICO

1. OBJETIVO

El estudio de tráfico vehicular de la carretera más cercana a la estudio del PIP, nos ha permitido, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizarán por la carretera Proyectada, así como estimar el origen - destino de los vehículos, elementos indispensables para la evaluación económica de la carretera y la determinación de las características de diseño del tramo de la carretera.

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte; mientras que, el tránsito viene a ser el flujo de vehículos que circulan por la carretera, pero usualmente se denomina tráfico vehicular.

Se ha realizado la evaluación completa de las rutas en estudio, identificando los defectos más resaltantes de las mismas, se ha determinado el Índice Medio Diario (IMD) de la carretera más cercana, el cual se ha definido en base al conteo de vehículos que usualmente atraviesan la vía y a la realización de encuestas. Esto nos ha permitido realizar el diseño de la Carretera y definir su geometría, de acuerdo a las siguientes categorías.

Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (IMD < 15 veh/día)

2. METODOLOGIA

En el desarrollo del Estudio se contemplaron tres etapas metodológicas claramente definidas:

- a) Recopilación de la información y datos;
- b) Tabulación, Actualización y procesamiento de la información; y,
- c) Resultados.

a. Recopilación de la información de datos.

Con el propósito de actualizar, verificar y complementar la información recopilada de las fuentes referenciales el equipo técnico del Consultor recurrió a la utilización de los métodos de conteo de tráfico y encuestas de origen - destino. Estas labores exigieron una etapa previa de trabajo de gabinete y una etapa final de reconocimiento de campo.

DEMANDA DEL TRANSPORTE

Los criterios técnicos para determinar la asignación de la demanda de transporte en la red vial, consideran diversos parámetros de todas las rutas disponibles para los viajes entre un centro de producción de tráfico (zona origen) a otro centro de atracción de tráfico (zona destino).

Se han efectuado censos de tráfico, encuestas Origen-Destino y también censo de carga en una estación. Esta estación de encuesta y censo ha sido elegida de acuerdo a la ubicación del punto de trabajo, de manera que este permita obtener una certera información de la demanda entre todos los centros de actividad socioeconómica de la carretera.

• **Volumen Vehicular**

Luego del reconocimiento de campo, el que sirvió para observar el comportamiento del tráfico en el tramo de la carretera y fijar la distribución de los recursos a emplear en función a la magnitud alcanzada en cuanto a los niveles de tráfico que presenta, se procedió a preparar el material de conteo vehicular.

Para la realización del censo volumétrico de tráfico, se definió la estación de conteo de manera que el encuestador obtenga la información con facilidad, ya que este proceso se efectuaría empleándose el conteo manual discriminando los diferentes tipos de vehículos que componen el flujo de tránsito. En este tipo de conteo una persona provista de un tablero con un formulario fue registrando el paso de los vehículos.

Los censos de clasificación de vehículos han sido ejecutados en un punto de la carretera, los censos han tenido una duración de 07 días. Estos han sido realizados durante las 24 horas cada día.

• **Control**

Los conteos de tránsito se realizan siempre que se desee conocer el número de vehículos que pasa por un punto dado. Los datos se toman fundamentalmente en un punto: Cruce Panamericana Norte – Inicio carretera a Puemape.

Los datos obtenidos en campo proporcionan información de la composición y volumen de tráfico, determinación del tipo de vehículos que llegan a la zona de Estudio o simplemente pasan por ella.

Hay diferentes maneras de obtener los datos de tránsito, fundamentalmente se trata de recuentos manuales y mecánicos. En este caso se ha empleado el primero de los sistemas citados.

• **Criterios Básicos**

Para la realización de los conteos se ha tomado muestreo durante las 24 horas de cada día durante una semana, para poder determinar las horas punta de los diferentes puntos de control establecidos.

• **Características de los Conteos**

Las características básicas de los conteos de volúmenes vehiculares, fueron las siguientes:

- ✓ Se realizaron entre los días sábado 23 de junio a viernes 29 de junio del año 2018.
- ✓ El periodo de conteo fue 24 horas durante 7 días consecutivos, es decir durante 168 horas ininterrumpidamente.
- ✓ La Clasificación Vehicular utilizada fue la siguiente:
 1. Motos
 2. Autos
 3. Camionetas pick up
 4. Camioneta rural o Combis
 5. Micros o Custer
 6. Bus 2E y 3E
 7. Camiones C2-Ch, 2E, 3E y 4E

• **Puntos de Control**

Los Puntos de control o Estación de Conteos se tomaron en el tramo Cruce Panamericana Norte – Inicio carretera a Puemape.

A continuación, se muestra un cuadro y croquis detallando la ubicación de cada Estación:

ESTACIONES DE CENSOS DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

Nº	ESTACION	UBICACION	SENTIDO	Nº DIAS	INICIO	TERMINO	HORARIO
E	Cruce Panamericana Norte - Inicio camellera a Puemape.	Altura del Km 609	Cruce con Panamericana Norte - Puemape /	07	23/09/21	29/09/21	0:00-00:00
			Puemape - Cruce Panamericana Norte	07			0:00-24:00

Fuente: Elaboración de Consultor sobre la base de programación de censos de clasificación de vehículos

• **Metodología para la determinación del Índice Medio Diario Anual (Imda)**

Para poder determinar del Índice Medio Diario Anual (IMDA), se realizaron conteos en la estación previamente seleccionada, durante 7 días continuos.

El cálculo del Índice Medio Diario Anual I.M.D.A., se ha efectuado mediante la siguiente fórmula:

$$I.M.D.S. = \frac{V_L + V_M + V_D}{7}$$

$$I.M.D.A. = I.M.D.S \times FCE$$

Donde:

$V_L + V_M + V_D$: son los volúmenes de tráfico registrados en los días sábado, domingo,..... y viernes.

FCE : es el factor de corrección estacional

I.M.D.S : Índice Medio diario Semanal de la muestra

I.M.D.A : Índice Medio diario anual.

El Factor de corrección estacional (FCE), se ha determinado utilizando la serie histórica de los IMD de los peajes. El estudio ha adoptado por considerar 1.0, para ómnibus y camiones y 1.1 para autos, siguiendo el mismo criterio del Estudio de Factibilidad.

CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR

TABLA N°61: Tipos de configuración vehicular

Vehículos Livianos	:	Automóvil, camioneta, camionetas rurales (combi), pick-up, SUV 4x4 y Microbuses.
Buses	:	Buses de 2, 3 y 4 ejes (B2, B3 y B4)
C2	:	Camión de 2 ejes (2 ejes simples)
C3	:	Camión de 3 ejes (1 eje simple y 1 eje doble)
C4	:	Camión de 4 ejes (1 eje simple y 1 eje triple)
T2S1 (2S1)	:	Semitrayer (3 ejes simples)
T2S2 (2S2)	:	Semitrayer (3 ejes, 2 simples y 1 eje doble)
T2S3 (2S3)	:	Semitrayer (3 ejes, 2 simples y 1 eje triple)
T3S2 (3S2)	:	Semitrayer (3 ejes, 1 simple y 2 ejes dobles)
T3S3 (3S3)	:	Semitrayer (3 ejes, 1 simple, 1 eje doble y 1 eje triple)
C3R2 (3T2)	:	Trayer (Camión C3+carreta de 2 ejes simples)
C3R3 (3T3)	:	Trayer (Camión C3+carreta de 2 ejes, uno simple y otro doble)
C4R2 (4T2)	:	Trayer (Camión C4+carreta de 2 eje simples)
E7	:	Vehículos especiales con 7 ejes (biarticulados o doble semimovque)

FACTORES DE CORRECCION ESTACIONAL: PEAJE CHICAMA

Factores corrección vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2014)										
N°	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
1	AGUAS CALIENTES	0.9394	0.8953	1.1181	1.0973	1.1884	1.1948	0.9498	0.8773	0.9388
2	AGUAS CLARAS	1.0304	1.0988	1.1013	1.0448	0.9079	0.9983	0.9917	0.9188	1.0988
3	AMBO	0.7822	0.8431	0.8987	0.7848	0.7755	0.7933	0.7478	0.8830	1.0328
4	ATICO	0.8848	0.7378	1.0878	1.0188	1.1538	1.1784	0.9711	0.8883	1.0821
5	AYAMPIN	0.9813	0.9057	1.0870	1.0730	1.1003	1.0878	0.9448	0.9188	0.9242
6	CHAMANA	0.9838	0.4934	1.0888	1.2983	1.3888	1.3981	1.2948	1.2278	1.3178
7	CANCAS	0.8722	0.8703	1.0894	1.1121	1.1831	1.2130	0.9723	0.9150	1.0818
8	CARACOTO	1.0878	0.8888	1.0888	1.0850	1.0878	1.0471	0.9900	0.8871	0.9853
9	CASAPACRA	1.1441	1.1924	1.2528	0.9891	0.9248	1.0248	0.8401	0.8881	1.0508
10	CATAO	1.0892	1.0888	1.3034	1.0488	1.0772	1.0782	0.8318	0.8717	0.9832
11	CCASACANCHA	1.0321	1.0882	1.1030	1.0811	1.0718	1.0283	0.9817	0.9133	0.9838
12	CHACAPAMPA	1.0342	0.9781	0.9888	1.0833	1.0883	1.2488	1.0418	0.9217	0.9818
13	CHALHUAPUCQUIO	1.1894	1.2304	1.2157	1.0487	1.0103	1.0487	0.7887	0.8314	1.0148
14	CHICAMA	0.9891	0.8538	1.0888	1.0347	1.0520	1.0477	0.9388	0.8815	1.0553
15	CHILCA	0.9841	0.8738	0.7824	1.0824	1.5478	1.6113	1.2032	1.4238	1.3848

TASA ANUAL DE CRECIMIENTO VEHICULOS LIGEROS Y PESADOS

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PE
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa	1.67%	Arequipa	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.65%
Cajamarca	0.57%	Cajamarca	1.29%
Callao	1.54%	Cusco	4.43%
Cusco	0.75%	Huancavelica	3.33%
Huancavelica	0.83%	Huánuco	3.85%
Huánuco	0.91%	Ica	3.54%
Ica	1.15%	Junín	3.92%
Junín	0.72%	La Libertad	2.83%
La Libertad	0.84%	Lambayeque	3.45%
Lambayeque	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima	1.45%	Lima	3.69%
Loxeta	1.30%	Loxeta	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco	0.84%	Pasco	0.35%
Piura	0.87%	Piura	3.23%
Puno	0.92%	Puno	3.21%
San Martín	1.45%	San Martín	3.84%
Tacna	1.50%	Tacna	2.89%
Tumbes	1.56%	Tumbes	2.65%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Cuadro 6.1
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado (Fd x Fc para carril de diseño)
1 calzada (para 100% total de las calzadas)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para 100% total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Car 002P/03B



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

UNIDAD GERENCIAL DE OPERACIONES
PENAJES
ANEXO IV: PESAS Y MEDIDAS
PESAS Y MEDIDAS MÁXIMAS PERMITIDAS
DECRETO SUPLENTO Nº 028-2020-MTC Y MODIFICATORIAS POSTERIORES

Comunicación y Transparencia

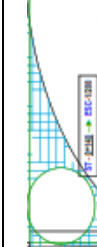
Proceso Nacional

Categoría Vehículo	Diagrama de Ejes y Distancias	Largo del eje (m)	Peso Máximo por Eje (kg)				Peso Máximo Total (kg)	Categoría Vehículo	Diagrama de Ejes y Distancias	Largo del eje (m)	Peso Máximo por Eje (kg)				Peso Máximo Total (kg)
			1	2	3	4					1	2	3	4	
01		3.00	5000	5000			10000	02		3.00	5000	5000			10000
02		3.00	5000	5000	5000		15000	03		3.00	5000	5000	5000		15000
03		3.00	5000	5000	5000	5000	20000	04		3.00	5000	5000	5000	5000	20000
04		3.00	5000	5000	5000	5000	25000	05		3.00	5000	5000	5000	5000	25000
05		3.00	5000	5000	5000	5000	30000	06		3.00	5000	5000	5000	5000	30000
06		3.00	5000	5000	5000	5000	35000	07		3.00	5000	5000	5000	5000	35000
07		3.00	5000	5000	5000	5000	40000	08		3.00	5000	5000	5000	5000	40000
08		3.00	5000	5000	5000	5000	45000	09		3.00	5000	5000	5000	5000	45000
09		3.00	5000	5000	5000	5000	50000	10		3.00	5000	5000	5000	5000	50000
10		3.00	5000	5000	5000	5000	55000	11		3.00	5000	5000	5000	5000	55000
11		3.00	5000	5000	5000	5000	60000	12		3.00	5000	5000	5000	5000	60000
12		3.00	5000	5000	5000	5000	65000	13		3.00	5000	5000	5000	5000	65000
13		3.00	5000	5000	5000	5000	70000	14		3.00	5000	5000	5000	5000	70000
14		3.00	5000	5000	5000	5000	75000	15		3.00	5000	5000	5000	5000	75000
15		3.00	5000	5000	5000	5000	80000	16		3.00	5000	5000	5000	5000	80000
16		3.00	5000	5000	5000	5000	85000	17		3.00	5000	5000	5000	5000	85000
17		3.00	5000	5000	5000	5000	90000	18		3.00	5000	5000	5000	5000	90000
18		3.00	5000	5000	5000	5000	95000	19		3.00	5000	5000	5000	5000	95000
19		3.00	5000	5000	5000	5000	100000	20		3.00	5000	5000	5000	5000	100000

El presente documento es de uso interno y no debe ser divulgado públicamente. Toda reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de la Unidad Gerencial de Operaciones Penajes, será sancionada de acuerdo a la Ley N° 27444 y el Reglamento de la Ley N° 27444.

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r		2.83 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n		20
Factor Fca vehículos pesados $Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca		26.41
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd		0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL) #EE = 365 * (Σf.IMDa) * Fd * Fc * Fca	ESAL		4 983 734

AFICO



**UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD

ALUMNO:
CARRELLLO RODRIGUEZ, GERMAN CRISTALDO

ASESOR:
ING. JOSE ANTONIO CONTRERAS VELASQUEZ

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM: 0+000 - 1+100

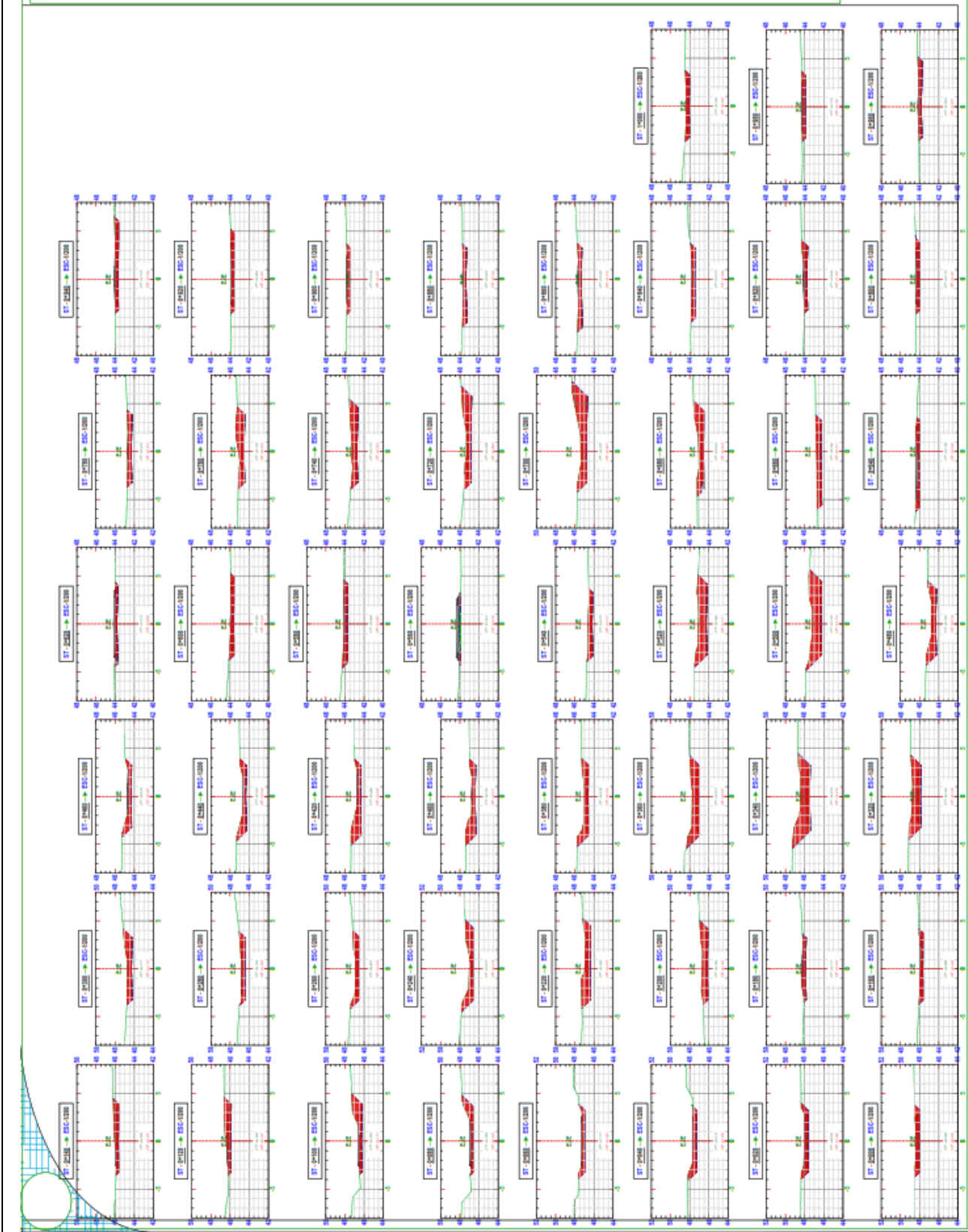
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: PACASMAYO
DISTRITO: SAN PEDRO DE LLOC

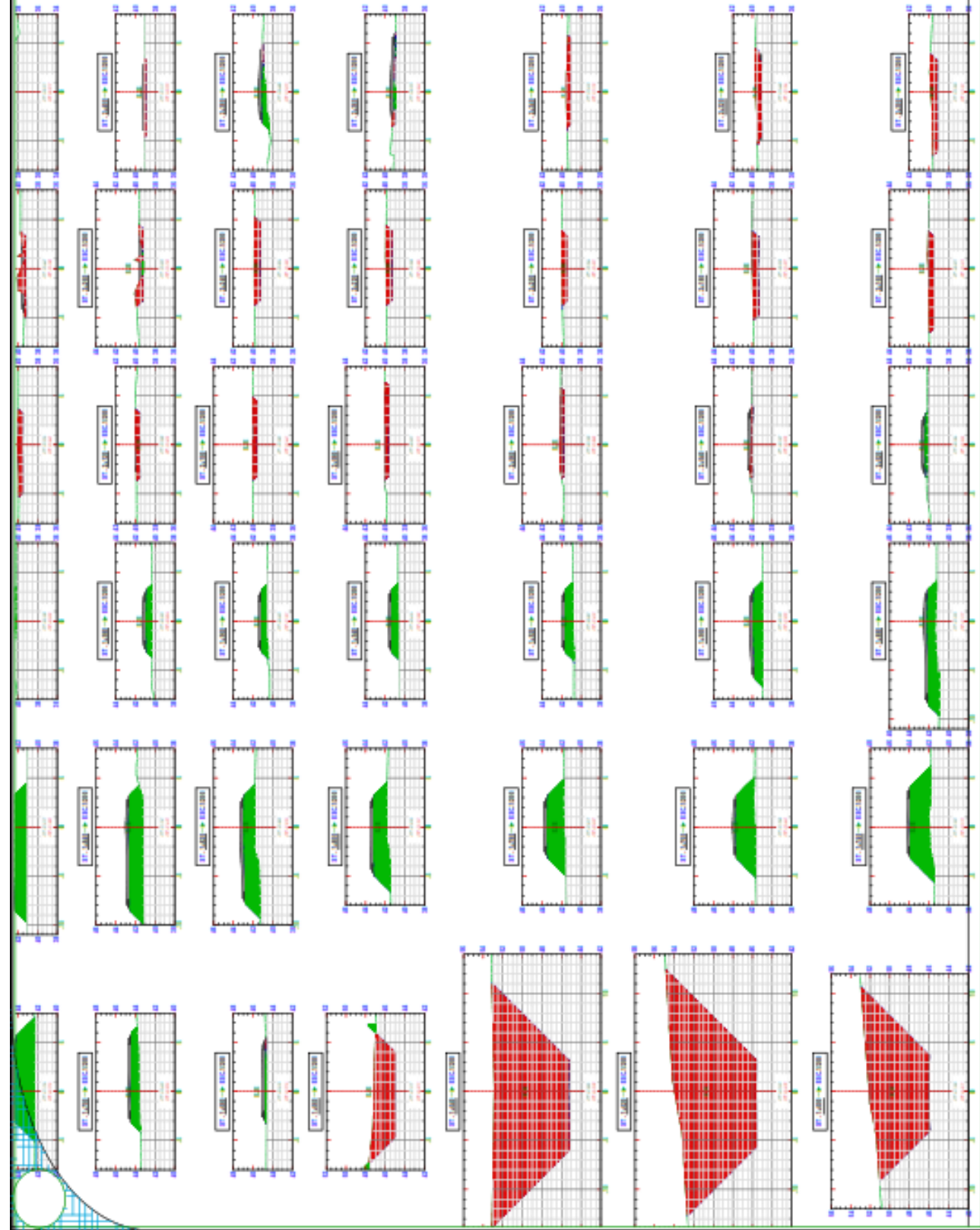
ESCALA:
FORMA: NOVEMBRE - 2020

LAMINA:
ST-01

Cuadro de Areas y Volúmenes Ep-Centros VAS

No	Area Com (m ²)	Area Relieve (m ²)	Vol Corte (m ³)	Vol Relieve (m ³)	Vol Acumulado Corte (m ³)	Vol Acumulado Relieve (m ³)	Volneto (m ³)
P+000	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+005	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+010	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+015	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+020	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+025	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+030	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+035	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+040	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+045	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+050	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+055	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+060	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+065	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+070	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+075	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+080	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+085	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+090	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+095	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+100	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+105	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+110	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+115	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+120	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+125	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+130	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+135	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+140	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+145	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+150	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+155	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+160	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+165	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+170	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+175	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+180	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+185	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+190	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+195	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+200	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+205	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+210	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+215	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+220	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+225	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+230	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+235	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+240	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+245	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+250	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+255	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+260	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+265	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+270	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+275	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+280	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+285	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+290	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+295	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+300	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+305	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+310	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+315	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+320	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+325	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+330	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+335	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+340	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+345	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+350	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+355	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+360	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+365	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+370	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+375	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+380	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+385	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+390	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+395	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+400	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+405	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+410	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+415	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+420	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+425	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+430	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+435	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+440	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+445	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+450	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+455	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+460	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+465	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+470	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+475	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+480	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+485	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+490	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+495	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P+500	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00





Cuadro de Areas y Volúmenes
Ex Carretera WAS

Est.	Area Corte (m ²)	Area Relleno (m ²)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Relleno (m ³)	Volúmenes (m ³)
5+00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+05	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+85	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+95	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+05	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+85	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+95	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+05	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+85	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+95	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+05	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+85	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+95	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+05	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+85	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+95	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00



**UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE LA VARIANTE O VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD

ALUMNO:
CARVALLO RODRIGUEZ, GERMAN ORIBAZO

ASESOR:
ING. JOSE ANTONIO CONTRERAS VELAZQUEZ

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES

KM: 1+600 - 2+420

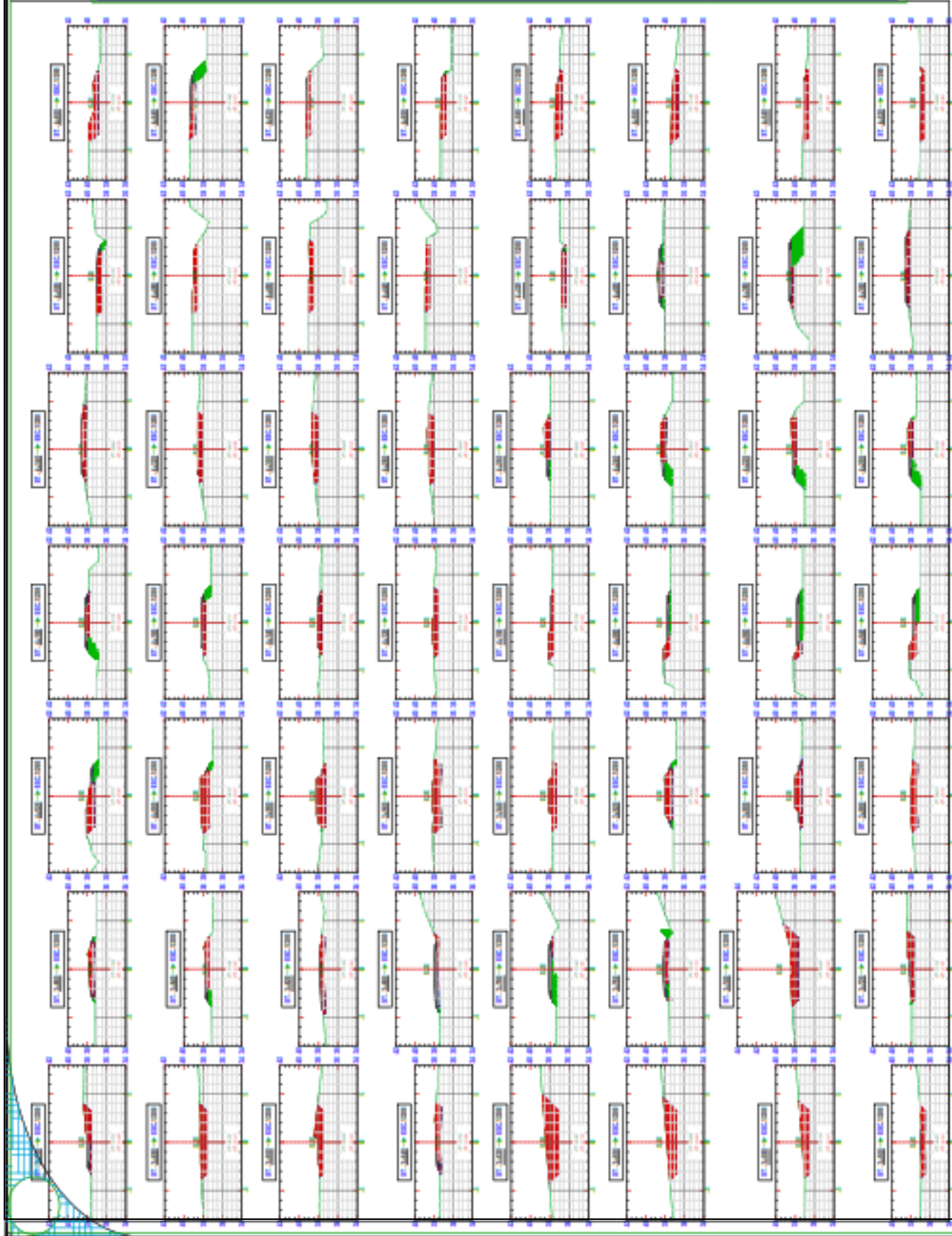
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: PACAYAMAYO
DISTRITO: SAN PEDRO DE LLOC

ESCALA: 1:200

FECHA: 2022



ST-02



**Cuadro de Areas y Volúmenes
Ex-Centros VAS**

No.	Area-Corte (m ²)	Area-Medias (m ²)	Vol-Corte (m ³)	Vol-Medias (m ³)	Vol-Excentro (m ³)	Vol-Excentro Módulo(m ³)
1.000	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.001	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.002	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.003	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.004	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.005	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.006	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.007	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.008	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.009	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.010	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.011	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.012	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.013	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.014	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.015	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.016	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.017	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.018	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.019	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.020	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.021	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.022	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.023	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.024	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.025	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.026	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.027	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.028	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.029	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.030	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.031	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.032	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.033	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.034	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.035	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.036	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.037	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.038	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.039	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.040	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.041	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.042	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.043	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.044	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.045	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.046	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.047	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.048	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.049	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.050	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.051	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.052	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.053	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.054	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.055	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.056	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.057	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.058	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.059	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.060	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.061	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.062	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.063	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.064	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.065	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.066	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.067	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.068	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.069	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.070	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.071	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.072	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.073	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.074	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.075	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.076	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.077	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.078	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.079	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.080	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.081	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.082	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.083	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.084	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.085	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.086	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.087	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.088	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.089	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.090	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.091	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.092	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.093	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.094	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.095	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.096	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.097	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.098	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.099	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.100	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO DE INVESTIGACION
DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC - LA LIBERTAD

ALUMNO: **CARILLO RODRIGUEZ GERMAN ORLANDO**

ASesor: **ING. JOSE ANTONIO CONTRERAS VELAZQUEZ**

ESCUELA: **1008**

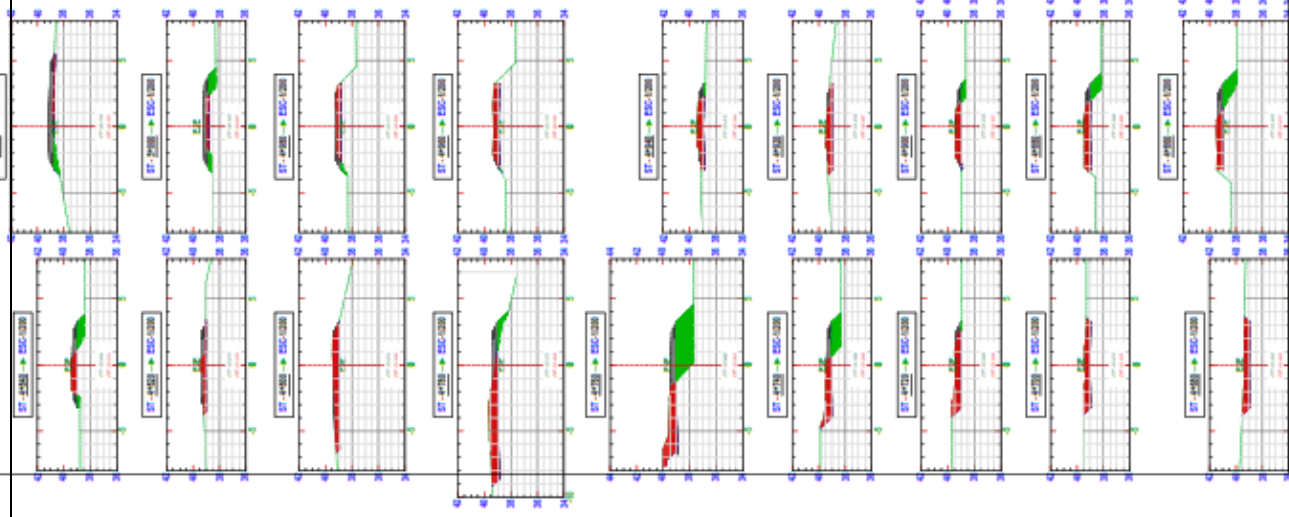
TITULO: **PROYECTO DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC**

FECHA: **septiembre - 2015**

SECCIONES TRANSVERSALES

KM: 3+560 - 4+660

PLANO: **ST-05**



Cuadro de Areas y Volúmenes
Ep Carretera VIAS

Km	Area/Sección (m²)	Vol/Carretera (m³)	Vol/Arbolado (m³)	Vol/Arbolado (m³)	Vol/Arbolado (m³)	Vol/Arbolado (m³)
4+020	1.04	0.20	85.64	15.20	29712.00	7422.30
4+030	2.27	0.30	34.13	2.00	29753.00	7422.30
4+040	2.08	0.30	55.51	0.25	29866.00	7422.30
4+050	1.83	0.30	48.00	0.15	29953.00	7422.30
4+060	1.37	1.25	26.47	15.75	29942.00	7422.30
4+070	1.77	1.50	31.40	20.00	29874.00	7422.30
4+080	2.08	1.11	35.25	22.00	29822.00	7422.30
4+090	2.16	0.10	42.48	12.00	29822.00	7422.30
4+100	3.55	0.30	55.15	1.70	29822.00	7422.30
4+110	3.25	0.30	72.48	0.30	29822.00	7422.30
4+120	2.87	0.30	64.08	0.30	29822.00	7422.30
4+130	2.25	0.30	51.13	0.30	29822.00	7422.30
4+140	1.18	0.30	34.08	0.30	29822.00	7422.30
4+150	0.21	0.30	13.00	0.20	29822.00	7422.30
4+160	0.28	0.40	7.50	0.20	29822.00	7422.30
4+170	1.70	0.30	22.00	0.10	29822.00	7422.30
4+180	2.00	0.30	43.07	0.33	29822.00	7422.30
4+190	3.00	0.30	62.75	0.30	29822.00	7422.30
4+200	3.00	0.30	65.42	0.30	29822.00	7422.30
4+210	2.25	0.30	52.94	2.00	29822.00	7422.30
4+220	4.10	0.30	75.24	0.30	29822.00	7422.30
4+230	2.81	0.30	65.30	0.30	29822.00	7422.30
4+240	1.06	0.30	47.00	0.30	29822.00	7422.30
4+250	1.04	1.40	34.27	14.40	29822.00	7422.30
4+260	2.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+270	2.82	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+280	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+290	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+300	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+310	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+320	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+330	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+340	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+350	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+360	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+370	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+380	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+390	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+400	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+410	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+420	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+430	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+440	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+450	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+460	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+470	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+480	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+490	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+500	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+510	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+520	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+530	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+540	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+550	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+560	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+570	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+580	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+590	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+600	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+610	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+620	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+630	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+640	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+650	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+660	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+670	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+680	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+690	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+700	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+710	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+720	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+730	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30
4+740	3.10	0.30	70.00	0.72	29822.00	7422.30
4+750	3.64	0.30	50.52	14.07	29822.00	7422.30
4+760	3.00	0.30	63.04	0.32	29822.00	7422.30
4+770	2.74	0.30	55.02	0.42	29822.00	7422.30
4+780	2.24	1.54	48.00	15.70	29822.00	7422.30
4+790	3.72	0.30	55.02	17.00	29822.00	7422.30
4+800	4.00	0.30	70.48	0.30	29822.00	7422.30

PRESUPUESTO GENERAL

PROYECTO: DISEÑO DE LA VARIANTE O VIA DE EVITAMIENTO DE SAN PEDRO DE LLOC DISTRITO DE SAN PDRO DE LLOC . PROVINCIA DE PACASMAYO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

NOMBRE GERMAN CARRILLO RODRIGUEZ

FECHA 5/11/2021

Ítem	Descripción	Und.	METRADOS	PRECIO	PARCIAL
01	PRELIMINARES				
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 X 7.20 (m)	u	1.00	765.62	765.62
01.02	ALAMACEN DE OBRA Y GUARDIANA.	mes	4.00	2,000.00	8,000.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00	18,900.00	18,900.00
01.04	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	33,594.00	0.45	15,133.96
01.05	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE OBRA	km	5.09	834.66	4,248.42
01.06	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	4.00	3,000.00	12,000.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	33,950.88	4.57	155,246.34
02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	8,007.32	9.42	75,434.08
02.03	MEJORAMIENTO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m2	57,486.00	4.00	229,761.71
02.04	COLOCACION EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL TIPO OVER E= 0.20M	m2	57,486.00	13.94	801,221.19
02.05	COLOCACION EXTENDIDO Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.20M	m2	57,486.00	12.30	707,362.93
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	25,943.56	6.91	179,254.43
03	TRANSPORTE (conservacion de calzada)				
03.01	REPOSICION DE AFIRMADO	m3	5,398.80	56.01	302,367.89
03.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (km)	m3	6,718.80	7.40	49,710.05
03.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (km)	m3	56,605.89	2.16	122,238.16
04	BADEN				
04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	81.58	32.72	2,669.46
04.02	RELLENO Y COMPACTADO MATERIAL DE CANTERA e=0.30 m	M3	55.20	346.67	19,135.97
04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	106.05	6.91	732.72
04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	31.60	40.61	1,283.17
04.05	LOSA DE CONCRETO F' C=175 KG/CM2 + 30% PM	M3	24.52	62.91	1,542.50
04.06	JUNTAS ASFALTICAS e=1"	m	25.35	4.77	120.91
05	PAVIMENTACION				
05.01	IMPRIMACION ASFALTICA MC-30	m2	33,594.00	4.65	156,109.97
05.02	CARPETA AZFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	33,594.00	44.31	1,488,570.43
06	CONSERVACION DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				
06.01	CONSERVACION DE SEÑALES VERTICALES (PREVENTIVAS)	und	27.00	488.85	13,198.93
06.02	CONSERVACION DE SEÑALES VERTICALES (REGULADORAS)	und	2.00	536.96	1,073.92
06.03	CONSERVACION DE POSTES DE KILOMETRAJE (REPOSICION)	und	5.00	60.00	300.00
06.04	CONSERVACION DE GUARDAVIAS METALICAS	m	8.00	76.00	608.00
07	MARCAS EN EL PAVIMENTO				
07.01	LINEA DE BORDE DE PAVIMENTO	m2	2,036.00	9.13	18,593.87
08	PROGRAMA DE ADECUACION				
08.01	RECUPERACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.40	6,614.34	2,645.73
08.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
08.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
09	PROGRAMA DE EMERGENCIA				
09.01	PROGRAMA ANTI-COVID 19	mes	4.00	16,843.32	67,373.28
COSTO DIRECTO					4,458,003.64
GASTOS GENERALES 10%					445,800.36
UTILIDAD 8%					356,640.29
SUB TOTAL					5,260,444.30
IMPUESTO (IGV) 18%					946,879.97
TOTAL DEL PRESUPUESTO					6,207,324.27
COSTO DE LA SUPERVISION 05%					310,366.21
MONTO TOTAL					6,517,690.49