



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO
ELPROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY – PROVINCIA DE
SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”**

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

AUTOR:

RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS

ASESOR:

ING. SHEYLA YULIANA CORNEJO RODRIGUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

Presidente

Mg. Ing. Hilbe Santos Rojas Salazar

Secretario

Mg Ing. Marlon Gastón Farfán Córdova

Vocal

Mg Ing. Sheyla Yuliana Cornejo Rodríguez

DEDICATORIA

A dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más, A mi madre Sra. Maribel Mercedes Salvador, padre Sr. Mercedes Ramírez Pizan y a mis tíos(as) por su grato apoyo, esfuerzo y abnegación si las cuales no habría podido culminar mi carrera universitaria, en recompensa les dedico este sencillo y humilde trabajo.

Ramirez Mercedes Jorge Luis

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Municipalidad Distrital de Chugay, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad, representado por el Señor Alcalde Richard Nontol Rubio; por aceptar la solicitud del desarrollo del proyecto y brindarme la información necesaria para efectuar los estudios correspondientes.

Mi agradecimiento a los Docentes de la Escuela de Ingeniería Civil por las pautas brindadas para el desarrollo del proyecto.

En especial a los Ingenieros: Marlon Farfán Córdova docente del curso, Ing. Sheyla Yuliana Cornejo Rodríguez mi asesora de mi tesis y Ing. Hilbe Rojas Salazar.

A mi jurado por sus correcciones y observaciones con la finalidad de mejorar el presente proyecto, mi gratitud por lo brindado.

Ramírez Mercedes Jorge Luis

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Ramírez Mercedes, Jorge Luis, estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la facultad de ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 71889755 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta en la presente es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Julio del 2018

RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS

DNI: 71889755

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD , con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto Vial de ingeniería dentro de las zonas rurales del distrito de Chugay. Asimismo, para contribuir al desarrollo y al progreso de los centros poblados de San Juan y Canucubamba, del Distrito de Chugay, a fin de mejorar su calidad de transporte y el servicio vial de la zona.

.....
Ramírez Mercedes Jorge Luis

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE	vii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.1.1. Aspectos Generales	14
1.2. Trabajos previos	20
1.3. Teorías relacionadas al tema	23
1.4. Formulación del problema	24
1.5. Justificación del estudio	25
1.6. Hipótesis.....	26
1.7. Objetivos	26
1.7.1. Objetivo general	26
1.7.2. Objetivos específicos.....	26
II. MÉTODO	27
2.1. Diseño de investigación	27
2.2. Variables, operacionalización	27
2.3. Población y muestra	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
2.5. Métodos de análisis de datos.....	29
2.6. Aspectos éticos.....	29
III. RESULTADOS.....	30
3.1. Estudio Topográfico.....	30
3.1.1. Generalidades	30
3.1.2. Ubicación	30
3.1.3. Reconocimiento de la zona	31
3.1.4. Metodología de trabajo.....	31
3.1.6. Trabajo de gabinete	33

3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera.....	34
3.2.1. Estudio de suelos.....	34
3.2.2. Estudio de cantera	37
3.2.3. Estudio de fuente de agua.....	38
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte.....	38
3.3.1. Hidrología.....	38
3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica.....	39
3.3.3. Hidráulica y drenaje	44
3.3.4. Resumen de obras de arte.....	49
3.4. Diseño Geométrico de la carretera	50
3.4.1. Generalidades	50
3.4.2. Normatividad.....	50
3.4.3. Clasificación de las carreteras	50
3.4.4. Estudio de tráfico	51
3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural	57
3.4.6. Diseño geométrico en planta.....	59
3.4.7. Diseño geométrico en perfil	61
3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal.....	63
3.4.10. Diseño de pavimento	65
3.4.11. Señalización	67
3.5. Estudio de impacto ambiental	75
3.5.1. Generalidades	75
3.5.2. Objetivos	75
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)	76
3.5.4. Características del proyecto.....	77
3.5.5. Infraestructuras de servicio	77
3.5.6. Diagnóstico ambiental.....	77
3.5.7. Área de influencia del proyecto.....	79
3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto	79
3.5.9. Descripción de los impactos ambientales.....	82
3.5.10. Mejora de la calidad de vida.....	82
3.5.11. Impactos naturales adversos.....	83
3.5.12. Medidas de mitigación	83
3.5.13. Plan de abandono	86
3.5.14. Programa de control y seguimiento.....	88
3.5.15. Plan de contingencias.	88
3.5.17. Conclusiones y recomendaciones.....	90

3.6. Especificaciones técnicas	91
3.7. Análisis de costos y presupuestos	91
3.7.1. Resumen de metrados.....	91
3.7.2. Presupuesto general.....	93
Para mayores detalles ver en el anexo 9.....	93
3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización.....	93
3.7.4. Desagregado de gastos generales	94
3.7.5. Análisis de costos unitarios	94
3.7.6. Relación de insumos.....	94
3.7.7. Fórmula polinómica	94
IV. DISCUSIÓN	94
V. CONCLUSIONES	96
VI. RECOMENDACIONES.....	97
VII. REFERENCIAS	98

VIII. ANEXOS.....	101
ANEXO 1. Carta de aceptación	101
ANEXO 2. Traducción del resumen (Abstrac)	102
ANEXO 3. EMS. En el transcurso del tramo de San Juan, Canucubamba, desvío El Progreso	104
ANEXO 4. EMS de cantera	128
ANEXO 5. Análisis de datos estadísticos de datos hidrológicos	134
ANEXO 6. Caudales de diseño	137
ANEXO 7. Conteo de tráfico	138
ANEXO 8. Especificaciones técnicas	162
ANEXO 9. Metrados.....	218
ANEXO 10. Presupuesto.....	221
ANEXO 11. Análisis de costos unitarios	222
ANEXO 12 Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo	231
ANEXO 13. Panel fotográfico	233

RESUMEN

La presente tesis trata del mejoramiento de la carretera San Juan - Canucubamba - desvío El Progreso, la cual está en una situación deplorable (cuenta con un ancho de vía variable entre 3 a 4.5 m, no presenta cunetas, ni alcantarillas, en algunos tramos las pendientes exceden entre 12 % - 16 %, no cuenta con señalización, las curvas tienen un radio mínimo de 20 m, es decir, no cumple con la DG 2018, entre otras características y/o elementos que componen una vía). La construcción de vías de comunicación, como son las carreteras, ayudan al desarrollo socioeconómico de los pobladores del área de influencia. La investigación de este proyecto es cuantitativa, de diseño descriptivo simple y su objetivo es el diseño de la carretera que unirá los centros poblados San Juan – Canucubamba – desvío El Progreso; con una longitud total de 4.597 km, con una altitud de punto de inicio de 3629.60 m.s.n.m y final de 3571.26 m.s.n.m, con un suelo en el que predomina la arcilla limosa y un terreno plano con pendientes no mayores al 10 %. Se consideró una carretera de tercera clase con velocidad de diseño de 40 Km/h, con un ancho de calzada de 6.60 m y una berma de 1.20 m, con bombeo de 4 %, con un peralte de 8 %, con un radio mínimo en curvas de 55 m y en curvas de volteo de 20 m, con una precipitación en 24 horas promedio de 52.02 mm. En las obras se consideró cunetas de sección triangular de 0.40 x1.00 m, alcantarillas de alivio de 24” y alcantarillas de paso de 44” y 74”. Con diseño de Micro pavimento de subbase de 15 cm y de base de 25 cm y un espesor de capa de 2.5 cm. Se realizó el presupuesto obteniendo un costo total de inversión de s/4, 496,955.70. Se concluye que esta vía cumple con todos los parámetros establecidos por la norma vigente del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geométrico 2018.

Palabras clave: Diseño Geométrico, carretera, mecánica de suelos, MTC.

ABSTRACT

This thesis deals with the improvement of the road along San Juan - Canucubamba and El Progreso detour, which is in an extremely bad condition, with a variable width of between 3 to 4.5 m. with no gutters, nor drains nor culverts, and in some sections the shoulders are inclined at 12% - 16%. In addition, there is no signposting, and curves have a minimum radius of 20 metres, meaning it does not comply with DG 2018, among other characteristics and/or elements that make up a good road. The construction of communication routes, such as roads, helps the socio-economic development of the inhabitants of the area they influence. This research project is quantitative, of simple descriptive design and its objective is the design of the road that will connect the towns of San Juan – Canucubamba and El Progreso detour. It has a total length of 4,597 km, with a starting-point altitude of 3629.60 metres above sea level and a final altitude of 3571.26 metres above sea level, with a soil dominated by loamy clay, and a flat terrain with slopes of no more than 10%. A third-class road designed for speeds of 40 km/h was considered, with a carriageway width of 6.60 m. and a shoulder of 1.20 m, a camber of 4 %, a cant of 8 %, a minimum radius of 55 metres on bends and 20 metres on turning curves, and an average rainfall of 52.02 mm. in 24 hours. In the works, drains with a triangular section of 0.40 x 1.00 metres, relief gutters of 24" and culverts of 44" and 74" were considered. With a 15 cm. sub-base micro-pavement and a 25 cm. base-course and a wearing-course of 2.5 cm. The budget was made obtaining a total investment of s/4, 496,955.70. It is concluded that this roadway complies with all the parameters established by the current regulations of the Ministry of Transport and Communications, Geometric Design 2018.

Keywords: Geometric design, road, soil mechanics, MTC (Ministry of Transport and Communications)

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente esta vía del tramo de San Juan – Canucubamba – desvío progreso, distrito de Chugay – provincia de Sánchez Carrión – La libertad (figura.1) (cuenta con un ancho de vía variable entre 3 a 4.5m, no presenta cunetas, ni alcantarillas, en tramos exceden las pendientes entre 12%-16%, no cuenta con señalización, las curvas tienen un radio mínimo de 20m. Lo cual no cumple con la DG.2018, entre otras características y/o elementos que componen una vía).

La cual es utilizada por muchas personas como enfermeros (as), profesores, mineros, comerciantes, u otras, los cuales tienen mucha dificultad para llegar a sus zonas de trabajo por el estado de la vía de comunicación, ya que esta es la más utilizada para dirigirse a las zonas de Pataz, molino viejo, Sartinbamba y viceversa; conllevando así a los alumnos a perder muchas horas de clases, a los pacientes le hacen esperar más y también retrasar el tiempo de viaje a los que transitan con dirección a las zonas de Pataz, Sartinbamba y viceversa, ya que esta es la carretera más corta o también llamado un cruce que se tiene en dirección de dichas zonas como es Pataz y viceversa, entre los meses de enero hasta marzo (meses de invierno), donde se puede observar las peores situaciones de la carretera.(figuras. 2 y 3).

La zona en estudio tiene una topografía llana (figuras. 4,5 y 6), con un clima frío a unos 3371 m.s.n.m. aproximadamente; la situación de la carretera origina el aumento del tiempo de viaje y que sea muy dificultoso para llegar al destino que se quiere, y no se pueda transportar los productos agrícolas y ganaderos en mayor proporción y calidad a los mercados más cercanos.

En vista de lo anterior mencionado se requiere del diseño de la carretera a nivel de asfaltado incluyendo obras de arte, para mejorar el tránsito de pasajeros y sus productos agrícolas que se dan en la zona, y por otra parte lograr reducir los costos en dicha área de influencia, beneficiando socialmente y económicamente a los caseríos cercanos de la zona donde se va a llevar a cabo el estudio y de la misma forma será en beneficio de sus pobladores, los cuales se anexan a esta Red Vial Nacional.

1.1.1. Aspectos Generales

UBICACIÓN POLÍTICA

Centros poblados	:	San Juan y Canucubamba
Distrito	:	Chugay
Provincia	:	Sánchez Carrión
Región	:	La Libertad



Figura 1. Mapa político del Perú.

Fuente: Internet google imágenes.

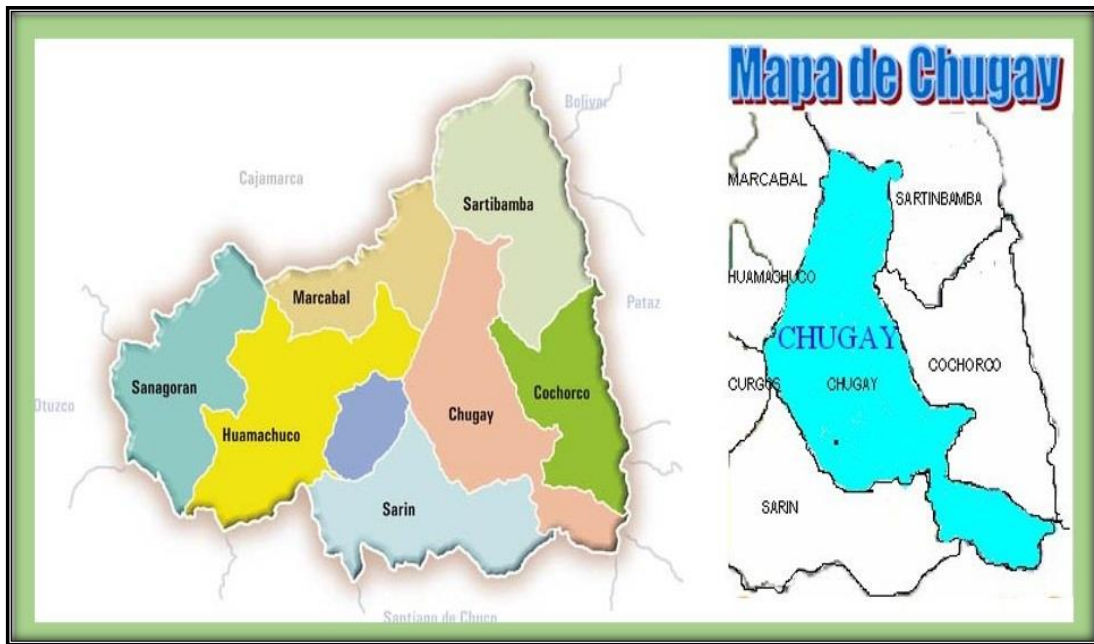


Figura 2. Observaremos la ubicación política de donde se realizó el proyecto.
Fuente: Internet google imágenes.

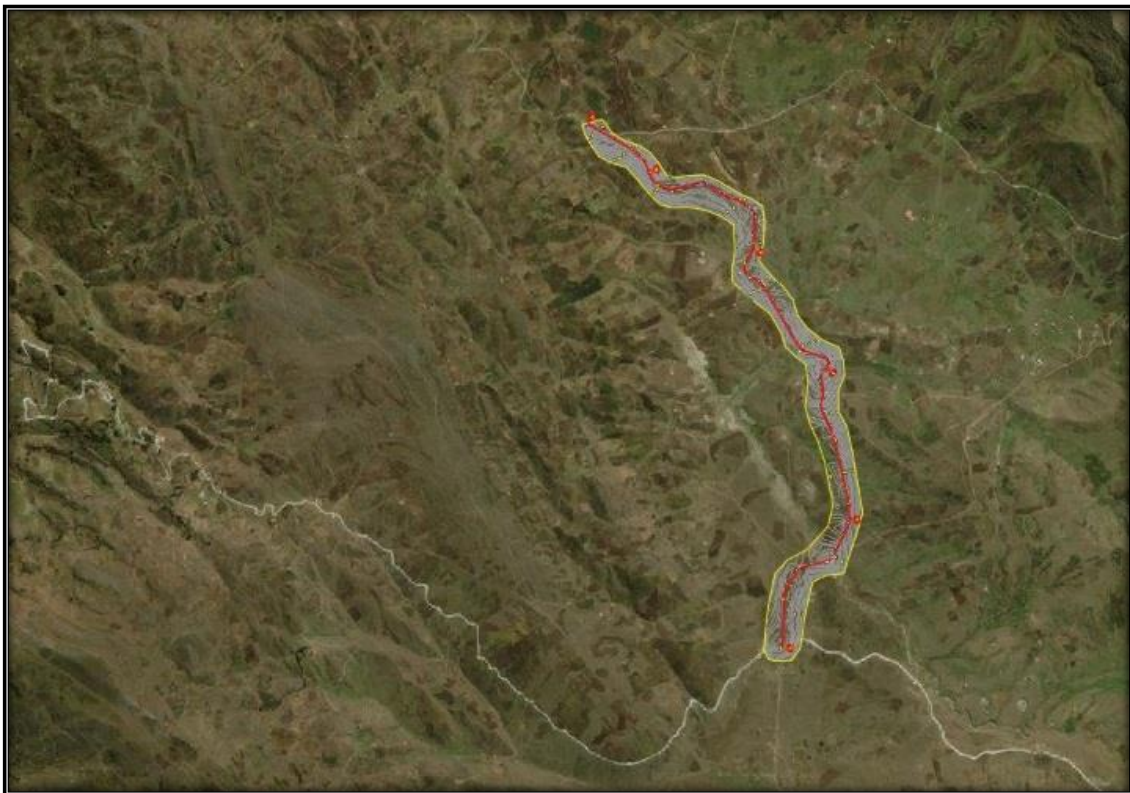


Figura 3. Podemos observar el diseño geométrico del proyecto a realizar, georreferenciado, y sobrepuesto en google Earth.
Fuente: Internet google imágenes - google Earth.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto está ubicado entre San Juan – Canucubamba – desvío El progreso, en el distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad.

Se encuentra a unos 31.5 km aproximadamente de la ciudad de Huamachuco, llegando en un trayecto de 57 minutos. Ubicado a 2 561 m.s.n.m. en la sierra Liberteña.

LÍMITES

El centro Poblado de San Juan – Canucubamba Cochabamba pertenece al distrito de Chugay, se encuentra limitado por,

- Este : Distrito de Huamachuco y el Distrito de Curgos
- Oeste : Distrito de Cochorco
- Norte : Distrito de Marcabal y el Distrito de Sartimbamba
- Sur : Distrito de Sarín es el cuarto distrito de

CLIMA

EL distrito de Chugay tiene un clima templado, con una temperatura promedio de 10.5°C y una precipitación de 995mm al año, porque aún en época de verano hay mucha lluvia.

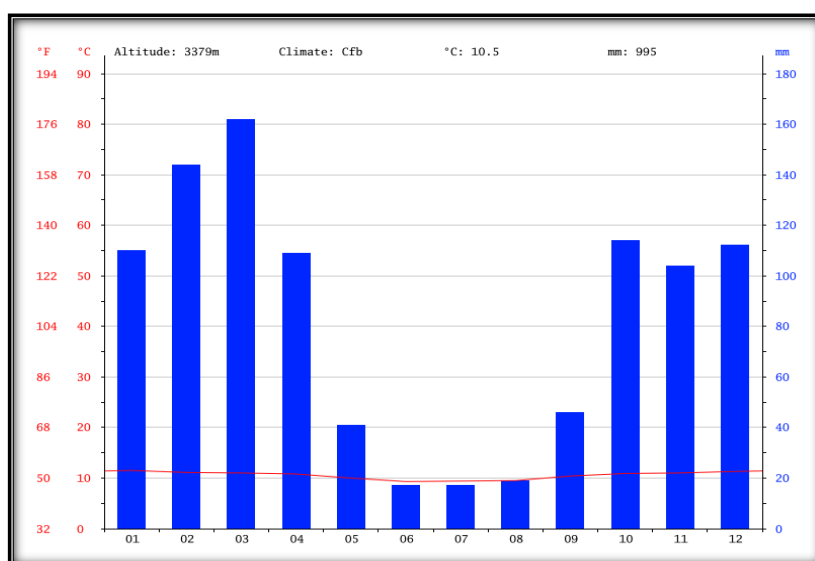


Figura 4 - Climograma del Distrito de Chugay

Fuente: Climate-Data.org

En junio se presenta la precipitación mínima (17mm) y en el mes de marzo la precipitación máxima (162mm).

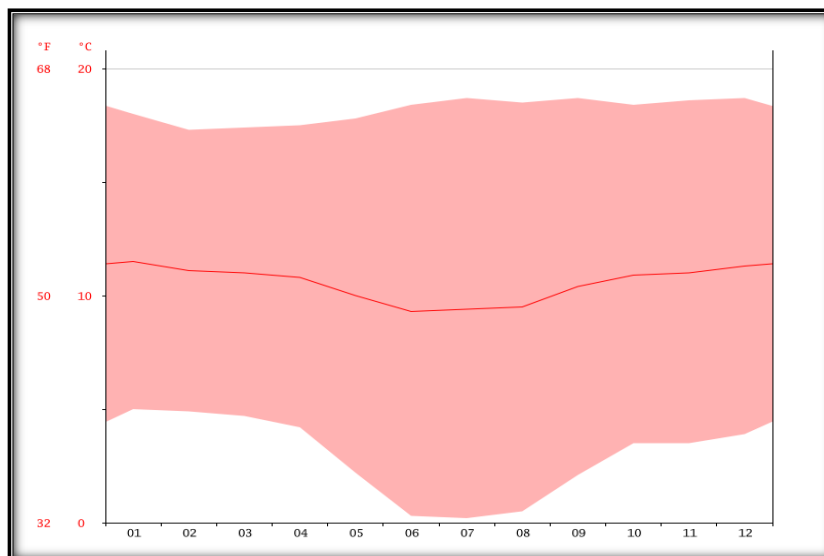


Figura 5 - Diagrama de Temperatura del Distrito de Chugay

Fuente: Climate-Data.org

Con respecto a la temperatura, el mes que presenta la temperatura media más calurosa es Enero (11.5°C) y el mes con temperatura media más fría es el mes de junio (9.3°C).

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Chugay es el Segundo distrito de Sánchez Carrión con mayor extensión Territorial, cuenta con un de total de 416.31km² con una Altitud de 3 371 m.s.n.m.

La población del distrito de Chugay, de acuerdo con estimaciones y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el año 2015, es de 18 480 habitantes con una densidad promedio de 44 habitantes por km² y su tasa de crecimiento anual es de 1.2%. El 48.8% de la población son hombres, y el 51.2% son mujeres. La población Urbana abarca el 11.6% y la población rural, el 88.4%

Aspectos Sociales: El centro Poblado de San Juan cuenta con puesto de salud que asisten los pobladores de la misma zona y de la comunidad de Canucubamba. Y ambas comunidades tan solo Cuentan con la presencia

de autoridades representativas como son: Teniente Gobernador, Agente municipal y demás autoridades representativas de la comunidad.

Aspectos Económicos: La actividad productiva predominante es la agricultura y ganadería con el 90%, el 5% al comercio y 5% a otras actividades.

Chugay produce papa en variedades y volúmenes considerables; además de la actividad forestal, orientada a la producción de madera de Eucalipto, siendo los flujos comerciales hacia los asentos mineros y las ciudades de Trujillo y Lima, constituyéndose esta actividad, importante para el Producto Bruto Interno (PBI).

La población no dedicada a la actividad agrícola y ganadera, se ocupan en trabajos eventuales de campo y de comercio local. En el ámbito de la localidad existen bodegas con venta de artículos de primera necesidad.

Por la situación pésima de transitabilidad en la carretera, la producción demora en llegar a los mercados locales y regionales lo cual genera una pérdida de tiempo para los usuarios.

CUADRO 1 – ALTITUD, SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE LA PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, 2015.

Provincia y Distrito	Altitud	Superficie	Población estimada	Densidad
	m.s.n.m.	Km2	(Habitantes)	Hab/Km2
Sánchez Carrión		2 486.38	149 616	60
Huamachuco	3 169	424.13	59 407	140
Chugay	3 371	416.31	18 480	44
Marcabal	2 930	229.57	16 227	71
Sanagorán	2 670	324.38	14 356	44
Sartimbamba	2 697	394.37	13 519	34
Sarín	2 792	340.08	9 805	29
Cochorco	2 604	258.04	9 274	36
Curgos	3 225	99.50	8 548	86

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI)

VÍAS DE ACCESO

Para acceder a la zona donde se va a realizar el proyecto se describirá las distancias, tiempo, tipo de vía y el estado que se encuentran en la siguiente tabla

CUADRO 2 - ACCESIBILIDAD AL PROYECTO

Descripción	Tipo de vía	Distancia	Tiempo	Medio de transporte	Estado
Carretera Trujillo – Huamachuco	Asfaltada	180 Km	4 h 00 min	vehículo	Bien
Carretera Huamachuco – Pallar	Asfaltada	30.1 Km	0 h 50 min	vehículo	regular
Carretera Pallar – Desvío Pallar	Asfaltada	1.6 Km	0 h 05 min	vehículo	bien
Desvío Pallar – Chugay	Afirmado	21.25 Km	2 h 30 min	vehículo	regular
Chugay – San Juan	Afirmado	6.35 Km	1 h 20 min	vehículo	regular

Descripción de la accesibilidad a la zona donde se va a realizar dicho proyecto

Fuente: Elaboración Propia del autor

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Educación: El distrito de Chugay cuenta con un total de 91 centros educativos, de los cuales 27 son de nivel Inicial, 49 son de nivel primaria, y 15 son centros educativos de nivel secundario; siendo el total de alumnos de 5 324. Lo cual las comunidades que intervienen cuentan tan solo con dos instituciones educativas una en cada localidad del nivel inicial y primaria.

Vivienda: Las viviendas que predominan en la zona del proyecto son de material rústico, por lo general de adobe, tapial y el material que predomina en sus techos es mayormente la teja y la calamina.

SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES

Las dos comunidades que intervienen en este proyecto cuentan con los siguientes servicios:

Servicio de agua potable: las dos comunidades cuentan con este servicio, funciona parcialmente.

Servicio de alcantarillado: de las dos comunidades que intervienen en el proyecto tan solo cuenta una comunidad con este servicio (San Juan)

Servicio de energía eléctrica: las dos comunidades cuentan con este servicio.

OTROS SERVICIOS

Letrinas: con este tipo de servicio cuenta la comunidad de Canucubamba, el cual se encuentra en una situación regular.

Servicio de telefonía: en su mayoría de los pobladores cuentan con un celular móvil.

Servicio de internet: funciona parcialmente

1.2. Trabajos previos

A continuación se presentan antecedentes, que nos brindará información básica necesaria para el desarrollo del proyecto:

Rojas y Ruiz (2016), en su tesis titulada “Diseño de la vía de acceso a los caseríos de Santa Rosa Zancobamba, desde la ruta nacional pe-108, distrito de Chugay – provincia de Sánchez Carrión – departamento La Libertad”. Tuvieron como objetivo mejorar la calidad económica de las personas instaladas en dicha zona donde se realizara el proyecto, con esta proyección y mejoramientos que se realizaran los cuales se ven reflejados en la mejor transitabilidad de los vehículos lo cual contribuye a su desarrollo socialmente.

Por lo cual se tuvo una consideración de una longitud de 10+049 km, teniendo una pendiente mínima y máxima(3% - 6%), y producto del estudio de mecánica de suelos se determinó el tipo de suelo(arcilla inorgánica con arena), producto de este estudio obtuvimos un valor de 11.38% al 95%de la máxima densidad seca, lo cual nos sirvió para tomar el espesor de la superficie de afirmado (25cm), tomando en cuenta la DG-2013 se determinó que es una carretera de tercera clase que se diseñó con una velocidad directriz de 30km/h, las cunetas se dimensionaron de 0.30x.75m y para los aliviaderos se proyectaron tuberías de un diámetro de 24” Esta vía en la actualidad no reúne las condiciones y características geométricas según lo que manda norma (DG 2013). Para mejorar el desarrollo del transporte por lo cual el proyecto de tesis desarrollado será bastante útil para desarrollar el presente proyecto.

Acosta y Becerra, (2014), en su trabajo de investigación “Diseño a nivel de afirmado de la carretera vecinal ruta li – 848 tramo: empalme vía nacional pe-10b, Paccha – Uchubamba – Yaman, distrito de Chugay – provincia de Sánchez Carrión – región La Libertad”. El cual desarrollaron con el fin de realizar el diseño de la carretera ya mencionado anteriormente a nivel de afirmado, apoyándose en las bases de las normas que rigen en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y de esta manera mejorar la situación precaria que presenta hoy en día dicha vía.

Lo cual se concluyó y se determinó que las pendientes mínimas y máximas (+/- .164% - +/-13.613%), con el estudio de mecánica de suelos se llegó a determinar las características físico-mecánicas (la diferenciación de las arenas, gravas, arenas arcillosas, entre otras) lo cual se llegó a determinar el CBR=10.15%, se pudo definir la velocidad directriz de diseño de 30Km/h según las características (carreta de tercera clase –terreno escarpado tipo 4), lo cual el diseño geométrico se realizó según el manual de carreteras (DG-213).

Enríquez (2014), en su trabajo de investigación del “Diseño para el mejoramiento de la carretera Huayllagual – Cruz Verde, distrito de Curgos, Sánchez Carrión – La Libertad”; donde tuvo la finalidad de mejorar la transitabilidad vehicular y las condiciones de vida de las personas de dicha zona. con los estudios técnicos respectivamente se logró determinar que la zona de estudio presenta una topografía accidentada, típicas de las zonas de la Sierra; por lo que se tiene en consideración emplear criterios que nos dan las normas técnicas (DG 2013), y de igual manera haciendo uso de la normatividad vigente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), lo cual se encarga específica de los criterios, diseños y construcción de carreteras, la cual su finalidad es de mejorar la transitabilidad vehicular para el beneficio de los pobladores y de la misma manera mejorar la calidad de vida de dicha zona en estudio.

Chuquilín (2014), el documento tiene como título “Estudio del mejoramiento de la carretera Marcabal – Quebrada Honda, distrito de Marcabal – Sánchez Carrión – La Libertad” se realiza un estudio definitivo de una carretera de comunicación terrestre de la localidad de Marcabal al nivel de afirmado, con la finalidad de mejorar las comunicaciones, la economía y la accesibilidad. Lo cual está clasificada como una vía de tercera clase, con una orografía accidentada la cual se diseñó con una pendiente entre 0.6% - 10.79%, con los estudios de suelos realizados nos mostró que el terreno es muy pobre el CBR, con valores máximos de la densidad seca (19.10% al 100%), con la cual se determinó una capa de afirmado tipo 1 con un espesor de 20cm, de acuerdo al el MTC Y DG-2014, se determina una velocidad directriz de 30km/h. un ancho de vía de 4m, un bombeo de 2%.la cuneta con un radio de 0.123 y área hidráulica de 0.164.

Donett y Cuba (2012),el documento tiene como título, “Diseño de la carretera Pampatac – Colpa Yanazarina distrito de Huamachuco provincia de Sánchez Carrión – La Libertad” tiene como objetivo mejorar el desarrollo socio-económico de las poblaciones Pampatac y Colpa Yanazarina, además favorece a varios caseríos que se encuentran a lo largo de la ruta los cuales se encuentran en extrema pobreza, ya que al no tener una carretera en buenas condiciones no pueden transportar sus productos agrícolas en grandes proporciones. Para dar solución a este problema se tiene un tramo de 14,582.99m de longitud, y determinando la orografía podemos decir que es accidentada, esta carretera se clasifica de tercera clase con una velocidad directriz de 50km/h y una pendiente de 2% a 9%. Para el diseño geométrico se consideró 6m de ancho de plataforma, la berma de un metro, cunetas de a.75m de ancho, la cual contara con curvas máximas de 500m y mínimo de 22m de radio, con un peralte que varía entre (4% - 12%) y con un 2.5% de bombeo (DG-2011).Para el desarrollo del proyecto se consideró en cuenta información de estudios similares ejecutados anteriormente como tesis y proyectos de investigación. Esto permitirá un mejor análisis de los aspectos de topografía, mecánica de suelos, estudio hidrológico, etc.; requeridos para el desarrollo del proyecto.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Lo cual para dicha investigación tendremos algunas consideraciones y/o criterios para el diseño de la carretera en estudio.

Cárdenas (2008), el diseño geométrico de carreteras.

En este documento nos ayudara a desarrollar el diseño geométrico de la carretera, lo cual nos permitirá calcular y diseñar todas las curvas que se pueden realizar y/o encontrar como curvas horizontales, curvas verticales y transversales en el transcurso de la carretera. Nos permite determinar la Clasificación de carreteras según su uso y según el tránsito vehicular.

DG – 2018, Se hace uso de este manual para poder determinar los siguientes parámetros: visibilidad, la velocidad directriz curvas horizontales, curvas verticales y las secciones trasversales, y/o otros parámetros respectivamente para el respectivo diseño de la carretera.

Cal y Mayor (2013), la Ingeniería del tránsito, fundamentos y aplicaciones donde se puede encontrar información fundamental, en lo cual podemos encontrar la mejor información de las señales de tránsito que nos ayudara y facilitara el tránsito vehicular mediante códigos gráficos, simbólicos, visuales o de otro tipo de señales que se emplean en el diseño de carreteras y así poder facilitar el tránsito vehicular.

Muelas. (2010), manual de mecánicas de suelos y cimentaciones nos da a conocer los parámetros y estudios que se deben realizar para determinar las prioridades físicas y químicas. Lo cual consta de los siguientes estudios básicos: C.B.R, granulometría básica, límites plásticos y líquidos. Lo cual Tiene la finalidad de dar resultados para mejorar la Capacidad portante del suelo y no pueda ceder ante el peso de los vehículos que transcurran por dicha vía.

Villón (2011), Hidrología. En el documento nos da a conocer que se debe realizar un estudio hidrológico de las cuencas que se encuentran en el transcurso del tramo de dicha carretera, con la culminación de los causales máximos y mininos, y gracias a estos estudios nos da algunos parámetros que se deben tener

en cuenta para el diseño de las obras de arte y que puedan cumplir su función adecuadamente.

Mendoza (2009), Topografía – técnica moderna, donde el texto hace mención el manejo de los equipos necesarios para el levantamiento topográfico, según va avanzando la tecnología, van apareciendo nuevos métodos, lo cual facilita mucho más el trabajo en campo así mismo hace mención el uso de software el diseño de la carretera, con sus respectivas características y parámetros según lo que dicta los reglamentos de diseño de caminos.

Juárez y Rico (2005), fundamentos de la mecánica de suelos, poder saber el comportamiento de los suelos es muy fundamental para este tipo de estudios. Para este estudio se debe ejecutar mediante calicatas para extraer una pequeña muestra, para que así luego se realicen los ensayos respectivos con el fin de identificar y clasificar el suelo.

Ministerio de transporte y comunicaciones - Manual de Dispositivo de control de tránsito automotor para calles y carreteras, hidráulica y drenaje (2016), p.67. Cap. II, el cual hace referencia a los tipos de señalización que están presentes en una vía por lo cual esta información permitirá realizar una clasificación de los tipos de señalización ya sea horizontal y/o vertical.

Gómez (2010), la evaluación de impacto ambiental – documento que se utiliza mayormente en campo de la docencia lo cual se nos da varias ideas relacionadas a los EIA, según los conceptos que nos da a conocer, hace prevalecer la idea de construir o planificar un proyecto sostenible.

Prevaleciendo y respetando el medio ambiente, justificándose en diferentes indicadores de impacto ambiental y funciones de calidad.

1.4. Formulación del problema

¿Qué características técnicas geométricas deberá tener el Diseño para el mejoramiento de la carretera en el tramo San Juan – Canucubamba, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión – La libertad?

1.5. Justificación del estudio

Nivel técnico: Este proyecto de investigación se realizó de acuerdo a la situación en la que se encuentra (deplorable y deficiencias en el diseño de dicho tramo en estudio); gracias a la visita de campo se pudo detectar lo siguiente: cuenta con un ancho de vía variable entre 3 a 4.5m, no presenta cunetas, ni alcantarillas, en tramos exceden las pendientes entre 12%-16%, no cuenta con la señalización, las curvas tienen un radio mínimo de 20m. Lo cual no cumple con la DG.2018, entre otras características y/o elementos que componen una vía. Lo cual todas estas características nos permiten realizar un mejoramiento en su totalidad de la carretera en estudio; lo cual se plantea principalmente el diseño y análisis de dichas carreteras teniendo en cuenta los parámetros y criterios que nos da las normas técnicas enfocadas en este tipo de estudios. Lo cual nos beneficiara para el mejoramiento de la carretera en los aspectos como son: pendientes, base, obras de arte, señalización, entre otros aspectos que nos facilitara el diseño geométrico, este diseño estará basada a la normativa vigente; según (DG 2018).

Nivel social: El Diseño para el mejoramiento de la carretera se justifica realizarlo, por lo deteriorada que esta se encuentra; actualmente cuenta con obras de arte (las cuales están en mal estado) y la calzada muy deteriorada, se pretende realizar el diseño geométrico de la carretera mediante los conocimientos adquiridos durante la etapa de estudios universitarios, lo principal que se busca es de mejorar el estado de la carretera y de la misma manera mejorara el criterio de diseño. Con la finalidad de mejorar la transitabilidad de los vehículos, lo cual influenciara mucho en la parte económica ya que la actividad predominante es la agricultura y ganadería con el 90 %, el 5 % al comercio y 5 % a otras actividades. Lo cual se busca mejorar estos sectores, por otra parte solucionamos el problema primordial de los pobladores que es la dificultad de tener una comunicación más fluida con los diversos pueblos a fin de obtener beneficios en los rubros del desarrollo de la educación y salud.

Nivel impacto ambiental: en este informe Se justifica la elaboración del Estudio del Impacto Ambiental, que nos permite identificar los impactos ambientales que ocurrirán en la zona de estudio, y teniendo en cuenta esa información, para poder proponer algunas acciones de prevención para disminuir los efectos adversos o daños que se puede hacer a la zona de estudio , así cumplir con los

objetivos dentro del marco del desarrollo sostenible de la conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales del área de influencia de la carretera.

1.6. Hipótesis

La hipótesis es implícita y se evidencia con los resultados de los estudios técnicos del proyecto Diseño para el mejoramiento de la carretera en el tramo San Juan – Canucubamba, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión – La libertad.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar las características técnicas geométricas que deberá tener el Diseño para el mejoramiento de la carretera en el tramo San Juan – Canucubamba – desvió el progreso, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión –La Libertad.

1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar el estudio topográfico de la carretera en estudio, la cual comprende los tramos San Juan – Canucubamba – desvió el progreso.
- Realizar el estudio de mecánica suelos.
- Realizar el estudio hidrológico y diseño de obras de arte.
- Elaborar el diseño geométrico de la carretera.
- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental.
- Elaborar los costos y presupuesto del proyecto.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El diseño que se considero fue no experimental-transversal, descriptivo simple expresado en:

M-----O

Dónde:

M: El lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la población beneficiada.

O: Información que se recoge del proyecto.

2.2. Variables, operacionalización

Variable: Diseño de la carretera.

Dimensiones: Mostradas en el cuadro de operacionalizacion

CUADRO 2 – OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
“DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESPIO PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Estudio técnico y descriptivo de un terreno, haciendo un acopio de datos para luego hacer su representación gráfica en un plano (Alcántara,2014)	Mediante el usos de la tecnología y equipos topográficos se obtendrá las características geológicas de la carretera	Trazo longitudinal y Cotas (m.s.n.m; m)	razón
				Perfiles longitudinales (Km, ml)	razón
				Pendientes (%)	razón
				Alineamientos, Secciones transversales (Km/ m3)	razón
	ESTUDIO DE SUELOS	Determina las características geotécnicas del suelo donde se realizara el proyecto, a partir de esto obtener la profundidad de cimentación de las estructuras (RNE. E-050)	Haciendo uso los diversos métodos como son AASHTO y SUCS se podrá obtener la composición de los suelos, poder determinar la capacidad portante y poder determinar el espesor de las capas de rodadura	Granulometría (%)	razón
				Límites de consistencia (%)	razón
				Proctor modificado(gr/cm3)	razón
				Ensayo C.B.R (%)	razón
				Estudio de carretera (Glb)	razón
	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE	Es el conjunto de procedimientos y pasos, mediante los estudios, Meteorológicos, precipitaciones, determinación del escurrimiento. por ende calcular el caudal máximo y mínimos en zonas específicas , para el diseño de obras de arte. (MTC, Hidrología, hidráulica y drenaje, 2013)	Con el apoyo de las entidades ANA, ALA y SENAMI, el cual nos indica que las precipitaciones max. Se dio en el año 2014 entre el mes de febrero-marzo (24.2 – 53.8).lo que nos permitirá poder diseñar nuestras obras de arte.	Precipitaciones pluviales (Mm/día)	razón
				Caudales de las escorrentías (M3/seg.)	razón
				cuencas (intervalo Und)	razón
				Cunetas, alcantarillas de paso y alivio (Und, m)	razón
	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA	Es el conjunto de procedimientos de ingeniería civil, que consiste en realizar el trazado geométrico de la carretera, en función de la normativa, con la finalidad de mejorar el diseño en su totalidad. DG-2018 (reglamento vigente)	Teniendo el objetivo de mejorar la carretera en su totalidad y/o aspectos, tendremos como base de referencia las normativas vigentes, los métodos necesarios y apoyados de la tecnología. Las cuales nos puede brindar la facilidad de obtener o desarrollar un mejor desarrollo del diseño geométrico de la carretera	Velocidad Directriz (Km/h)	razón
				Índice medio diario (und)	razón
				Pendiente Máxima (%)	razón
				Bombeo (%)	razón
				Peralte (%)	razón
				Radio Mínimo (m)	razón
	IMPACTO AMBIENTAL	Son las acciones negativas que son producidas por los humanos mismos sobre el medio ambiente, lo cual nos permite evaluar el impacto que causa la construcción de dicha obra. Ley de sistema de evaluación de impacto ambiental y su reglamento,2011)	Desarrollar un plan de prevención o de seguridad, porque desde el momento que se inicia el movimiento de tierras ya se está causando un impacto negativo y de igual manera en el impacto positivo tendremos el desarrollo económico, social y tecnológico, por ende se debe planificar y considerar todos estos aspectos con la finalidad de obtener el mínimo porcentaje de impacto negativo.	Impacto negativo (- %)	nominal
				Impacto positivo (+ %)	nominal
	ELABORACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	Se elaboran en base a los metrados obtenidos en el proyecto, optimizando los costos en el mercado actual.(glosario de partidas aplicable a obras de rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras y puentes, MTC, 2012)	Elaboración de Costos y Presupuestos en base precios unitarios cotizados por la empresa proyectada.	Metrado (ml, m ² ,m ³ ,etc.)	razón
				Análisis de costos unitarios (S./.)	razón
				Insumos (S./.)	razón
Fórmula polinómica (S./.)				razón	
Presupuesto (S./.)				razón	

2.3. Población y muestra

La población muestral fue el área de influencia en el tramo: San Juan – Canucubamba – desvió el progreso, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión –La Libertad.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación: En el campo se observara las condiciones naturales de la vía y con el uso de instrumentos y equipos topográficos, recolección de información de medios escritos y electrónicos, análisis de muestras y observación de campo.

Análisis: Con las muestras de suelo se realiza los ensayos correspondientes para carreteras, utilizando todos los instrumentos del laboratorio.

2.5. Métodos de análisis de datos

Se usaron programas que nos faciliten procesar los datos como:

AutoCAD 2018 se utilizó para procedimiento de diseño de estructuras de obras de arte y planos d señalización

AutoCAD Civil 3D donde se trabajó todo el diseño de la carretera, detalles como son (alcantarillas, planos de señalización, etc.)

S10 Presupuestos se utilizó para el proceso de los costos unitarios y determinar el costo de la obra.

Google Earth se utilizó para georreferenciar y hacer un reconocimiento de carretera.

Excel 2013 el cual se utilizó para la elaboración de las plantillas de los cálculos hidráulicos, conteo vehicular, metrados entre otros.

ArcGis se utilizó para la determinación del área de la cuenca y estudio hidrológico

H Canales 2015 se utilizó para la comprobación de caudales con las áreas de las obras de arte.

2.6. Aspectos éticos

El Proyecto de Tesis se elaboró con responsabilidad, honestidad y honradez para satisfacer y facilitar a la población de los centros poblados de San Juan, Canucubamba, como se muestra en Anexo N°01 de la carta de aceptación de la Municipalidad de Chugay.

III. RESULTADOS

3.1. Estudio Topográfico

3.1.1. Generalidades

El estudio topográfico es muy importante para poder localizar correctamente una carretera y poder diseñar de manera correcta y eficaz la vía. Este estudio nos permite definir el eje principal de la carretera, sus pendientes y secciones transversales.

El estudio topográfico se encarga de graficar el polígono y características superficiales del terreno en estudio. Indica la ubicación geográfica en base a coordenadas UTM, la altura sobre el nivel del mar y las medidas de cada lado de la forma del terreno.

También se puede analizar la orografía del terreno y lo accidentado de la superficie del área de estudio, para saber si es regular o irregular. Este estudio es necesario para adecuar el proyecto de investigación acuerdo a la superficie del terreno. El área de estudio presenta una topografía ondulada y accidentada.

3.1.2. Ubicación

Punto Inicial: El punto inicial se ubicó, mediante la estación total de trabajo, en las coordenadas UTM:

Coordenada Este: 9139547.1105

Coordenada Norte: 189255.1930

Cota Terreno: 3629.60

Punto Final: El punto final se ubicó, mediante la estación total de trabajo, en las coordenadas UTM:

Coordenada Este: 9136535.2703

Coordenada Norte: 190939.3052

Cota Terreno: 3571.26.

3.1.3. Reconocimiento de la zona

El reconocimiento de la zona se realizó a pie en todo el recorrido del tramo: con el fin de identificar puntos críticos y puedan ser solucionados, en trabajo de gabinete lo cual se presenta a mayor de talle de la situación actual en el plano (PT-1).

- De acuerdo al recorrido obtenemos un terreno ondulado y accidentado lo que determina diseñar una carretera con desarrollos importantes, pendientes y peraltes según norma actual, permitiendo un buen drenaje y obtener un tránsito vehicular cómodo y seguro.
- En el trayecto de la carretera se localizó caseríos los cuales fueron puntos obligados de paso que se tomaron en cuenta en el levantamiento topográfico.
- La zona tiene características propias de la serranía de La Libertad, con tramos ondulados y tramos forestales en su recorrido.
- Luego el reconocimiento de la zona del proyecto se determinó la ubicación de los puntos: Inicial, final y de paso obligado, que son los puntos que orientan al trazo en dicho proyecto.

3.1.4. Metodología de trabajo

3.1.4.1. Personal

- 01 Topógrafo
- 03 Peones
- 01 asistentes de topógrafo libretista

3.1.4.2. Equipos

- GPS Navegador Garmin 30x
- Estación Total Sokkia Cx 105 con trípode
- Dos prismas
- Una cámara fotográfica
- Radios de Comunicación
- Una camioneta

- Celular

3.1.4.3. Materiales

- Wincha de 50m
- Estacas, Pintura
- Libreta de campo

3.1.5. Procedimiento

3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona

El punto de referencia de inicio es desde el caserío de San Juan, siendo este el kilómetro 0+000 km de la carretera a diseñar, teniendo esta zona una altitud de 3619.6 m.s.n.m. Se colocó la estación E-01 en el inicio de la carretera a diseñar, coloco una estaca fija en el punto de estación, con el nombre de E-01 de igual manera algunas estaciones se estacaron.

El levantamiento topográfico se realizó un procedimiento de una poligonal abierta siendo E-01 el primer punto de la poligonal, la metodología es un levantamiento por radiación de cada estación a la mayoría de puntos que sea posible radiar.

3.1.5.2. Puntos de georreferenciación

CUADRO 03. PUNTOS DE GEORREFERENCIA BMS.

CUADRO DE COORDENADAS UTM			
PUNTOS DE CONTROL Y BMS			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM-1	9,139,117,093	190,091,930	3,598,750
BM-2	9,138,192,685	190,484,636	3,573,897
BM-3	9,137,412,503	190,724,645	3,582,749
BM-4	9,136,745,055	190,365,959	3,575,693

Fuente: Elaboración Propia del autor

3.1.5.3. Puntos de estación.

Se verán en el plano topográfico del proyecto

3.1.5.4. Toma de detalles y rellenos topográficos

Los datos obtenidos en cuanto a detalles y rellenos fueron realizados a través del equipo de estación total (Sokkia Cx 105).

3.1.5.5. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

CUADRO 04. Códigos topográficos

CODIGOS EN LA TOPOGRAFIA	
CODIGO	DESCRIPCION
CAR_EX	EXTREMO DE CARRETERA
CP	CENTRO POBLADO
CALICA	CALICATA
BMS	BENCH MARK
TN	TERRENO NATURAL
E	ESTACION
CAS	CASA
RIO O QUEBA	RIO O QUEBRADAS
PONTON	PONTON

Fuente: Elaboración Propia del autor

3.1.6. Trabajo de gabinete

3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos

En el trabajo de gabinete se realizó lo siguiente:

Los datos obtenidos en campo han sido importados por el software Sokkia Cx v.09 que sirve para bajar los datos del equipo de estación total.

Una vez obtenidos los datos en forma de coordenadas UTM, (Punto, Norte, Este, Cota y Descripción) se hizo uso del software AutoCAD Civil 3D 2017, donde se importó los puntos, al software y se ha procedido al procedimiento respectivo:

- Exportar los Puntos del Excel, al Civil 3d 2018
- Se crea la superficie para luego generar las curvas de nivel.
- Se dibuja el eje de la carretera. Pero tomando en cuenta el manual de diseño geométrico para este tipo de vía. Concerniente a velocidad de Diseño, Radios mínimos y otros.
- Una vez establecido el eje de la trocha con sus respectivos radios, se procede a delimitar el ancho de la vía.
- También ingresamos los peraltes debidamente calculados, en cada una de las curvas horizontales.
- Después se elabora el perfil longitudinal de la vía, tal y como se detalla la norma DG-2018.
- En los planos ya obtenidos se procederá con el diseño geométrico tanto en planta como en altura y se procederá a dibujar las secciones transversales como el diseño definitivo, de acuerdo a las DG-2018.

3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera

3.2.1. Estudio de suelos

3.2.1.1. Alcance

El suelo es el material más abundante del mundo y en muchas zonas constituye el único material disponible. El propósito fundamental en los estudios de suelos es la investigación de las propiedades, calidad, resistencia, presión admisible de contacto del terreno de fundación, asimismo para saber las condiciones de la cantera más cerca del área de estudio.

En la mayormente el terreno de fundación en este lugar es grava, por lo que se extrae una muestra para el análisis posterior en laboratorio de mecánica de suelos, en este caso en el laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo.

3.2.1.2. Objetivos

Conocer las condiciones en las que se encuentra el terreno de estudio, identificando la característica y composición real del suelo

de fundación. Con ello también identificar la cantera adecuada para ser utilizado en el proyecto a realizar.

3.2.1.3. Descripción del proyecto

La metodología a realizar es obtener las características del suelo de fundación a lo largo de la vía, mediante calicatas, con obtención de muestras representativas en número y cantidades suficientes para su posterior análisis en ensayos en laboratorio y, finalmente, con los datos obtenidos en ambas fases se pasará a la fase de gabinete, para consignar en forma gráfica y escrita los resultados obtenidos.

Con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los suelos se llevó a cabo 6 calicatas de 1.5 m de profundidad como mínimo y una calicata por 1 kilómetro, ubicadas longitudinalmente a distancias aproximadamente iguales.

3.2.1.4. Descripción de los trabajos

3.2.1.4.1. Ensayos De Laboratorio

- Se realizó el Análisis Granulométrico por Tamizado MTC E 107 ASTM D – 422
- Contenido de Humedad MTC E 108 ASTM D – 2216
- El Limite Liquido MTC E 110 ASTM D - 4318
- El Limite Plástico MTC E 111 ASTM D – 4318
- Índice de Plasticidad MTC E 111
- Se Clasifico el Suelo mediante los Métodos de SUCS ASTM D – 2787 y AASHTO M – 145
- Proctor Modificado MTC E 115 ASTM D – 1557
- California Bearing Ratio (CBR) MTC E 132 ASTM D – 1883, a mayor detalle podremos ver el desarrollo de los estudios en el anexo 3

3.2.1.4.2. Determinación Ubicaciones y Número de Calicatas

- Número de Calicatas: 06
- Ubicación: cada kilómetro.

3.2.1.4.3. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio.

CUADRO 5. RESULTADO DE LAS CALICATAS

N°	Ensayo de estudio de cantera	Unidad	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06
			E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06
1	Granulometría							
1.01	N° 3/4"	%	100	100	79.89	100	100	66.40
1.02	N° 1/2"	%	100	100	69.71	99.71	99.58	57.50
1.03	N° 3/8"	%	99.60	100	63.43	99.68	99.54	52.08
1.04	N° 1/4"	%	99.03	100	57.72	98.61	99.41	47.32
1.05	N° 4	%	98.71	100	55.07	97.59	99.20	44.58
1.06	N° 10	%	97.84	99.77	49.95	95.24	98.38	39.88
1.07	N° 40	%	96.34	97.52	45.26	91.38	93.76	34.73
1.08	N° 60	%	95.82	96.56	44.12	86.88	89.59	33.59
1.09	N° 200	%	94.14	94.54	42.58	76.59	80.79	32.00
2	Limite Liquido	%	32	30	35	28	29	29
3	Limite Plástico	%	22	23	22	17	23	17
4	Índice de plasticidad	%	10	7	13	11	6	12
5	Cont. de Humedad	%	33.55	29.90	29.99	21.47	20.09	12.34
6	Clasificación SUCS		CL	ML	GC	CL	ML	GC
7	Clasificación AASHTO		A-4 (9)	A-4 (7)	A-8(2)	A-6(6)	A-4(4)	A-2-6(0)
8	Max densidad Seca	Gr/cm3		1.755			1.788	
9	Proctor modificado	Gr/cm3		1.667			1.699	
10	CBR 100%	%		12.04			12.82	
	CBR 95%	%		8.83			9.74	

Fuente: elaboración propia del autor.

3.2.2. Estudio de cantera

3.2.2.1. Identificación de cantera

Durante el traslado del tramo se identificó una cantera a la cual se realizó un análisis del material para saber si es adecuado para su uso como base y subbase; la ubicación de la cantera está a una distancia 30 metros del trazo de carretera. La cantera es adecuada con libre tránsito para cualquier tipo de maquinaria pesada, el material es suelto y no necesita de explosivos para su extracción.

La cantera se localizada en las coordenadas UTM 82,9139425.88 y 189514.51.; con una distancia de acceso de aproximadamente 0+030 kilómetros de eje de la vía.

La cantera tiene un acceso sin dificultades para realizar maniobras de movilización y desmovilización de maquinaria pesada; posee en gran porcentaje material suelto y no es necesario de explosivos para su sustracción, quedando de este modo solo para triturado, zarandeo y transporte.

El área aproximada de la cantera es de 12 Ha, a continuación, se describe el análisis del suelo.

3.2.2.2. Evaluación de las características de la cantera

El volumen aproximado de la cantera es de 5 km², se desarrolló los ensayos de laboratorio obteniendo:

- Mediante la clasificación AASTHO, se obtuvo GP-GC
- Mediante la clasificación SUCS: A-2-6
- Uso: se utilizará para la sub base y con un mejoramiento para la base
- Granulometría: UNIFORME
- Cuenta con un Límite Líquido: 37
- Cuenta con un Límite Plástico: 24
- Índice Plasticidad: 13
- Máxima densidad: 2.016gr. /cm³.
- Humedad Optima: 7.24%
- C.B.R al 100%: 77.63%
- C.B.R al 95%: 62.21%, para mayor detalle en el anexo 4

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que se indican en la Tabla 403-02 de Manual de Carreteras

CUADRO 6: Porcentaje mínimo de CBR

Valor Relativo de Soporte, CBR	Tráfico en ejes equivalentes ($<10^6$)	Mín. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ($\geq 10^6$)	Mín. 100%

Fuente: Tabla 403-02. Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” (EG – 2013) Revisada y Corregida a junio 2013.

3.2.3. Estudio de fuente de agua

3.2.2.2. Ubicación

Consiste en la extracción de agua a ser utilizada para la obra, así como para proveerla a todos los niveles de construcción de la carretera, sin dañar al entorno del área de extracción.

Para este proyecto se eligió la quebrada San Juan, ubicada aproximadamente a 2.04 km de la vía en estudio, con facilidad de traslado.

3.3. Estudio hidrológico y obras de arte

3.3.1. Hidrología

3.3.1.1. Generalidades

En lo que corresponde a estructuras hidráulicas nos referimos a cunetas y alcantarillas, que para fines de diseño se consideran como casos particulares de canales.

Para el dimensionamiento, se debe proceder en primer término a determinar caudales de diseño haciendo usos de métodos hidrológicos, luego se procede a dimensionar la estructura del estudio.

Es importante indicar que se debe contar con registros de precipitaciones de la zona de estudio, caso contrario se puede

determinar haciendo uso del método indirecto de Análisis Regional, con datos hidrológicos de otra cuenca de características similares.

3.3.1.2. Objetivos del estudio

Determinar los parámetros hidrológicos e hidráulicos de diseño mediante el método racional modificado para el mejor funcionamiento y mantenimiento de nuestro proyecto.

3.3.1.3. Estudios hidrológicos

El estudio de la carretera tramo: San Juan – Canucubamba –Desvío EL Progreso, distrito de Chugay, provincia Sánchez Carrión - La Libertad, cruza los cauces de la cuenca del rio San Juan con la quebrada de sarín como la más importante identificada, se delimitó la superficie de la cuenca, se midió la longitud del cauce principal, la diferencia de niveles del cauce principal, altitud media, tipo de cobertura; con lo cual se calcularon los parámetros geomorfológicos de las cuencas como área, pendiente, tiempo de concentración, que se muestran en el anexo, de cuya observación y análisis se puede inferir que se trata de cuencas con cauce localizado.

Para calcular el caudal máximo asociado a una frecuencia establecida, es necesario determinar, para la misma frecuencia, la intensidad de la precipitación del periodo de duración es similar al tiempo de concentración de la cuenca correspondiente, y el tiempo de concentración de una cuenca hidrológica, es el tiempo que una gota de agua, caída en el punto más lejano, emplea para llegar en la sección de cálculo.

El tiempo de concentración realmente necesita de diversos factores, como es la geometría de la planta de la cuenca, de su pendiente pues una mayor pendiente genera flujos más veloces y un menor tiempo de concentración, la zona, características del suelo, cobertura vegetal, etc.

3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica

3.3.2.1. Información pluviométrica

CUADRO 7. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE ESTACIÓN DE HUAMACHUCO

SERIE HISTORICA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (mm)														
ESTACIÓN HUAMACHUCO														
DEPARTAMENTO:		LA LIBERTAD				LATITUD:		7° 49' 9"			TIPO:		CONVENCIONAL	
PROVINCIA:		SÁNCHEZ CARRIÓN				LONGITUD:		78° 2' 24"			METEREOLÓGICA			
DISTRITO:		HUAMACHUCO				ALTITUD:		3 200 m.s.n.m.						
REGIS.	AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MAX. ANUAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
1	1984	16.1	35.2	29.4	21.1	25.7	13.3	4.5	5.8	9.8	32.9	36.5	19.5	36.5
2	1985	5.1	15.7	21.8	30.6	21.2	18.5	2.3	2.4	21.5	20.0	12.6	18.8	30.6
3	1986	23.3	22.2	25.8	32.5	13.9	14.3	7.2	12.4	17.5	10.6	15.9	27.0	32.5
4	1987	35.2	28.7	29.7	34.3	6.5	10.0	5.3	5.5	9.6	12.1	35.7	37.5	37.5
5	1988	21.5	15.4	18.2	24.2	17.2	7.1	8.3	1.8	10.6	17.1	15.1	22.8	24.2
6	1989	19.3	23.8	36.2	25.2	20.0	6.7	4.8	3.1	20.1	18.2	35.8	0.1	36.2
7	1990	33.5	24.6	4.4	16.2	7.5	14.0	1.2	0.0	20.1	28.6	20.4	9.2	33.5
8	1992	27.3	23.1	15.4	19.4	7.6	15.3	2.1	12.8	23.8	21.5	8.3	25.4	27.3
9	1993	21.0	22.2	26.3	22.5	9.5	9.0	8.9	1.2	20.8	18.1	30.5	22.2	30.5
10	1994	15.5	52.2	25.5	30.0	7.5	2.7	2.5	12.0	7.5	21.3	32.6	27.1	52.2
11	1995	15.0	37.6	13.7	39.2	11.9	7.9	2.5	0.9	3.3	24.1	26.6	18.1	39.2
12	1996	11.1	34.7	20.7	14.3	6.2	2.8	1.4	4.9	9.8	24.3	14.4	20.2	34.7
13	1997	24.7	23.8	30.8	9.3	16.3	6.1	0.8	12.8	26.0	35.1	23.1	33.5	35.1
14	1998	25.4	35.7	29.1	21.1	9.1	6.4	0.8	3.9	5.9	19.0	24.6	8.9	35.7
15	1999	28.2	49.4	24.2	10.8	12.9	17.3	1.1	3.9	19.3	10.9	34.1	22.4	49.4
16	2000	30.5	32.1	23.0	12.1	22.1	12.4	2.1	8.4	9.6	16.6	14.6	19.5	32.1
17	2001	22.3	19.3	29.6	5.7	11.1	2.5	3.7	0.6	5.5	31.9	20.8	34.0	34.0
18	2002	20.6	16.9	27.0	20.9	13.2	5.7	7.7	3.9	11.4	22.7	25.7	31.2	31.2
19	2003	16.4	18.0	24.0	21.1	4.9	5.9	2.6	7.2	14.2	18.6	24.8	19.2	24.8
20	2004	13.6	14.4	12.1	15.2	8.3	1.3	10.9	10.4	12.4	21.0	43.3	13.2	43.3
21	2005	23.3	34.8	43.1	28.2	7.8	5.7	4.6	13.0	10.4	27.1	6.2	28.2	43.1
22	2006	51.1	17.2	31.4	22.1	19.1	17.5	7.5	28.0	12.8	21.4	17.8	14.7	51.1
23	2007	24.5	23.2	25.2	22.9	20.7	7.4	6.7	3.4	8.6	38.9	18.0	23.1	38.9
24	2008	25.6	22.7	16.0	28.0	27.4	16.9	6.2	5.2	26.4	19.8	17.0	17.7	28.0
25	2009	29.9	12.5	31.5	30.0	28.6	8.1	10.6	10.2	8.2	23.0	21.2	24.2	31.5
26	2010	19.3	33.9	47.3	29.9	19.5	13.4	10.8	6.7	6.6	15.1	17.7	32.5	47.3
27	2011	26.4	17.9	24.1	30.5	8.3	0.4	9.8	0.6	26.4	13.0	16.9	29.1	30.5
28	2012	35.2	40.6	19.9	23.7	12.6	2.6	4.8	40.2	3.4	17.0	25.1	27.3	40.6
29	2013	23.0	24.4	21.2	51.3	21.0	3.8	10.1	6.8	4.8	23.0	10.5	24.8	51.3
30	2014	26.4	53.8	40.0	24.2	19.0	0.6	5.0	8.0	12.7	21.2	21.2	21.0	53.8
PROMEDIO		24.4	28.4	25.7	23.0	14.1	7.7	5.2	8.3	13.2	22.1	22.0	21.9	38.2
PREC. MIN		11.1	12.5	4.4	5.7	4.9	0.4	0.8	0.0	3.3	10.9	6.2	0.1	24.8
PREC. MAX		51.1	53.8	47.3	51.3	28.6	17.5	10.9	40.2	26.4	38.9	43.3	34.0	53.8

Fuente: estación meteorológica de Huamachuco (SENAMHI)

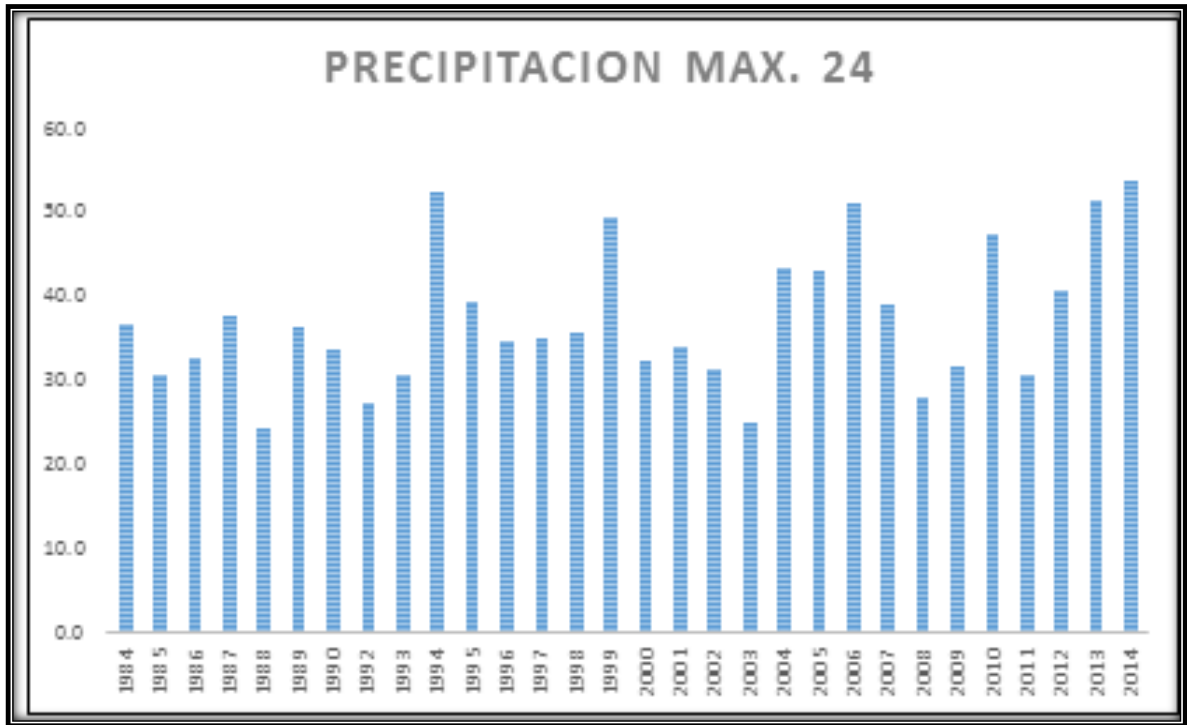


Figura 6. Precipitaciones máximas en 24 horas en la históricas de la estación de Huamachuco

Fuente: Elaboración propia del autor tomando referencia a los valores del cuadro n°12 del presente proyecto.

3.3.2. 2. Precipitación Máxima en 24 Horas.

CUADRO 7. PRECIPITACIONES MAX. 24 HORAS.

AÑO	PRECIPITACION MAX. 24
	mm
1984	36.5
1985	30.6
1986	32.5
1987	37.5
1988	24.2
1989	36.2
1990	33.5
1992	27.3
1993	30.5

1994	52.2
1995	39.2
1996	34.7
1997	35.1
1998	35.7
1999	49.4
2000	32.1
2001	34.0
2002	31.2
2003	24.8
2004	43.3
2005	43.1
2006	51.1
2007	38.9
2008	28.0
2009	31.5
2010	47.3
2011	30.5
2012	40.6
2013	51.3
2014	53.8

Fuente: Registro de estación de Huamachuco

3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

Se hizo uso del programa Hidroesta para realizar el cálculo de las 8 combinaciones para la distribución de probabilidades, lo cual se muestra a detalle en el anexo 5.

3.3.2.4. Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia

$$I = \frac{79.69xT^{0.179}}{t^{0.527}} \quad \text{Dónde: } \begin{aligned} k &= 79.69 \\ m &= 0.17 \\ n &= 0.527 \end{aligned}$$

CUADRO 8. CÁLCULO DE CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA

T (años)	Pmax. 24 h	DURACIÓN (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	72.05	104.09	72.25	58.35	50.15	40.50	28.11
200	66.67	88.31	61.29	49.51	42.54	34.36	23.85
100	62.58	77.98	54.13	43.72	37.57	30.34	21.06
50	58.44	68.86	47.80	38.60	33.18	26.79	18.60
25	54.21	60.81	42.21	34.09	29.30	23.66	16.42
10	48.40	51.59	35.81	28.92	24.85	20.07	13.93
5	43.64	45.56	31.62	25.54	21.95	17.73	12.30
2	52.86	38.65	26.83	21.67	18.62	15.04	10.44

Fuente: Elaboración Propia del autor

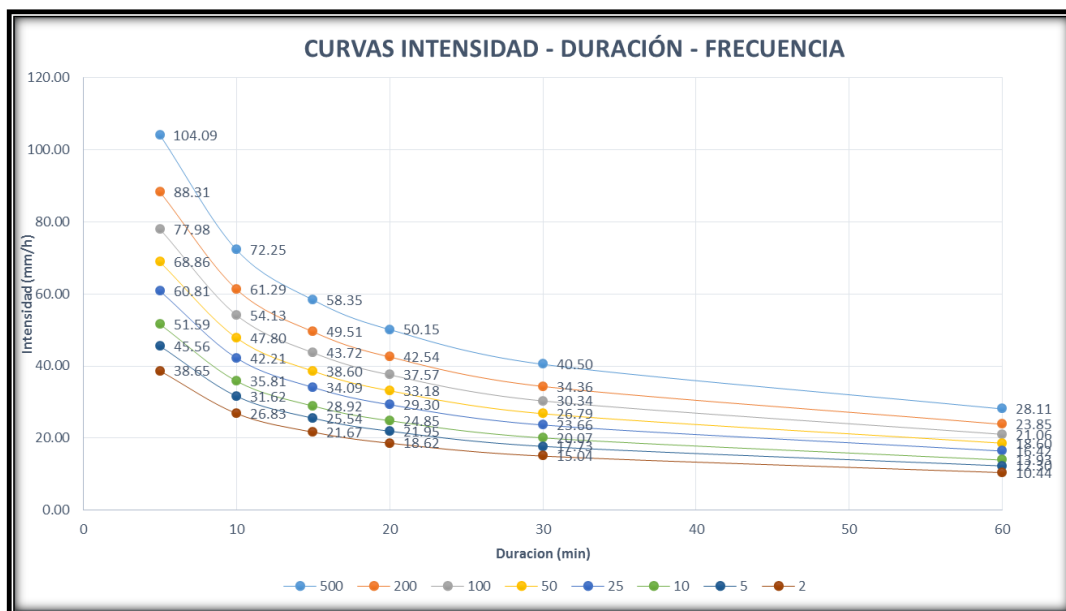


Figura 7. Precipitaciones máximas en 24 horas en la histórica de la estación de Huamachuco.

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.3.2.5. Cálculos de caudales

CARÁCTERÍSTICAS DE CUENCA										
Quebrada N°	Progresivas	Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad(mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)	Caudal máximo aporte cuneta	TOTAL A DRENAR (m3/s)
1	720.00	24.910	BADEN	0.2	42.780	77	24.02	33.262	0.37	33.64

Figura 8. Características que se determinó de la cuenca que interviene en el estudio de dicho proyecto.

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.3.3. Hidráulica y drenaje

3.3.3.1. Drenaje superficial

El drenaje superficial dispone por objetivo separar las aguas que discurren por la carretera para no tener un impacto negativo que pueda afectar la durabilidad, estabilidad y transitabilidad.

La utilización de un apropiado drenaje es fundamental siendo este indispensable para evitar deslizamiento parcial o total de una vía y disminuir los impactos no deseables al medio ambiente, en consecuencia, por el cambio de trayectoria de la escorrentía.

El drenaje superficial contempla lo siguiente:

- La colección de las aguas provenientes de la plataforma y los taludes de la vía.
- La evacuación de las aguas recogidas con destino a lechos naturales.
- La compensación del encadenamiento de los cauces de lechos naturales atravesados por el camino.

3.3.3.2. Diseño de cunetas

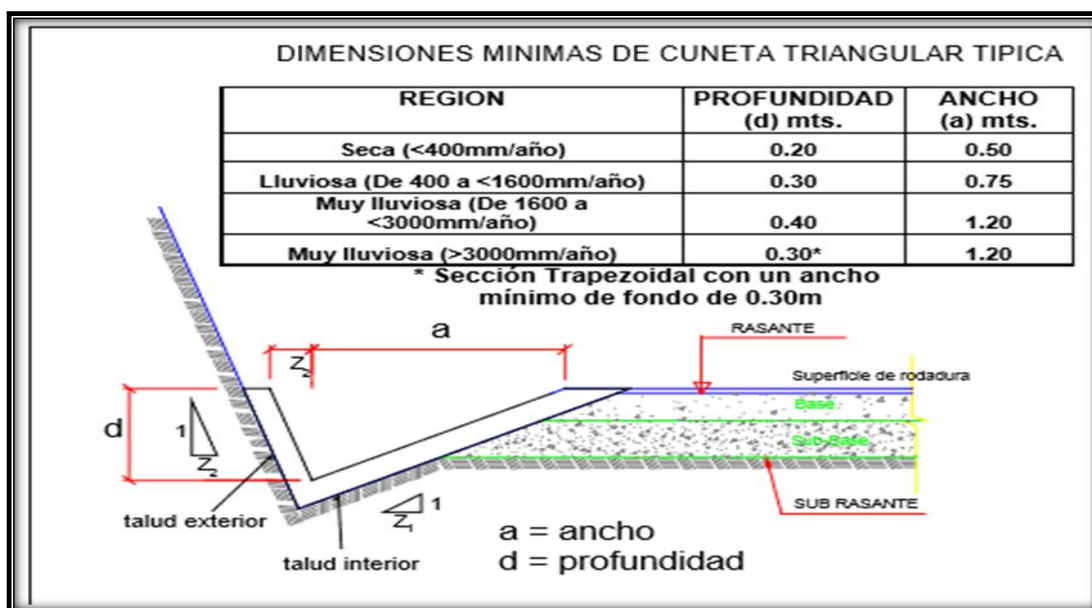


Figura 9. Dimensiones Mínimas de Cuneta, para tener mejor visibilidad del diseño de cunetas podremos ir al anexo6.

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.3.3.3. Diseño de Alcantarilla

CUADRO 8. CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

Quebrada N°	Progresivas	Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad(mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)	Caudal máximo aporte cuneta	TOTAL A DRENAR (m3/s)
2	2+060	4.555	ALC. PASO	0.2	29.531	40	33.58	8.504	0.164	8.668
3	2+400	0.802	ALC. PASO	0.2	25.920	40	35.96	1.604	0.199	1.803

Características de la cuenca que se tendrá en cuenta para el diseño de las alcantarillas de paso

Fuente: Elaboración Propia del Autor

CUADRO 9. DIMENSIONES DE LAS ALCANTARILLAS DE PASO

DIMENSIONES DE ALCANTARILLA					
DIÁMETRO (pulgadas)	DIÁMETRO (m)	CAUDAL MÁXIMO (M3/S) X TUBERÍA	Número de tuberías	"n" Tubería TMC	Caudal total máximo posible a conducir
76	1.9	9.955	1	0.025	9.955
44	1.1	2.318	1	0.025	2.318

Teniendo un caudal máximo se llegó a determinar las dimensiones de dichas alcantarillas

Fuente: Elaboración Propia del Autor

CUADRO 10. PARÁMETROS HIDRÁULICOS SEGÚN CAUDAL MAX. A DRENAR

PARÁMETROS HIDRÁULICOS SEGÚN CAUDAL MÁXIMO A DRENAR				
TIRANTE (m)	PENDIENTE (m/m)	Velocidad (m/s)	Régimen	Número de Froude
1.2785	0.025	4.272	SUPERCRITICO	1.2784
0.6842	0.025	2.902	SUPERCRITICO	1.214

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.3.3.4. Consideraciones de aliviadero

CUADRO 11. CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

CARÁCTERÍSTICAS DE CUENCA					
Quebrada N°	Progresivas	Obra de drenaje	T (años)	Caudal máximo aporte cuneta	TOTAL A DRENAR (m3/s)
1	0+075.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.131	0.131
2	1+233.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.233	0.233
3	2+027.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.386	0.386
4	2+337.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.332	0.332
5	2+777.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.102	0.102
6	3+092.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.124	0.124
7	3+500.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.123	0.123
8	3+900.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	40	0.189	0.189

Algunas características que se tendrá en cuenta para llegar a determinar y diseñar las alcantarillas de alivio

Fuente: Elaboración Propia del Autor

CUADRO 12. DIMENSIONES DE LAS ALCANTARILLAS DE ALIVIO

DIMENSIONES DE ALCANTARILLA					
DIÁMETRO (pulgadas)	DIÁMETRO (m)	CAUDAL MÁXIMO (M3/S) X TUBERÍA	Número de tuberías	"n" Tubería TMC	Caudal total máximo posible a conducir
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460
24	0.6	0.4603	1	0.025	0.460

Teniendo un caudal máximo se llegó a determinar las dimensiones de dichas alcantarillas

Fuente: Elaboración Propia del Autor

CUADRO 13. PARÁMETROS HIDRÁULICOS

PARÁMETROS HIDRÁULICOS SEGÚN CAUDAL MÁXIMO A DRENAR				
TIRANTE (m)	PENDIENTE (m/m)	Velocidad (m/s)	Regimen	Número de Froude
0.209	0.025	1.500	SUPERCRITICO	1.2246
0.286	0.025	1.750	SUPERCRITICO	1.1852
0.393	0.025	1.967	SUPERCRITICO	1.0707
0.355	0.025	1.906	SUPERCRITICO	1.1196
0.183	0.025	1.398	SUPERCRITICO	1.2283
0.203	0.025	1.477	SUPERCRITICO	1.2259

0.202	0.025	1.474	SUPERCRITICO	1.2261
0.254	0.025	1.657	SUPERCRITICO	1.2061

Fuente: Elaboración Propia del Autor

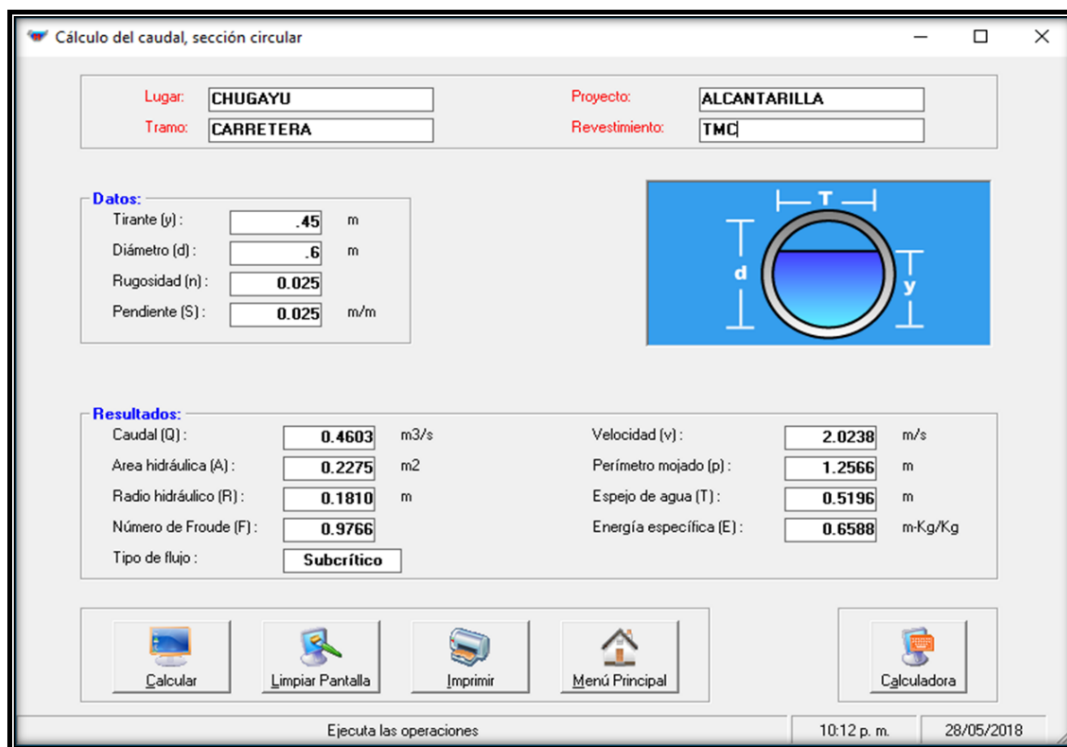


Figura 6. Comprobación de dimensión de Alcantarilla de Alivio

Fuente: Elaboración en el programa H Canales.

CUADRO 14. PROGRESIVAS DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO

Progresivas	Obra de drenaje
0+075.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
1+233.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
2+027.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
2+337.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
2+777.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
3+092.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
3+500.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO

3+900.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO
----------	------------------------

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.3.4. Resumen de obras de arte

CUADRO 15. OBRAS DE ARTES

DESCRIPCIÓN	PROGRESIVAS	
	DESDE	HASTA
CUNETETA 1	Km 00+ 075	Km 00+ 500
CUNETETA 2	Km 00+ 500	Km 00+ 706
CUNETETA 3	Km 00+ 706	Km 01+ 038
CUNETETA 4	Km 01+ 038	Km 01+ 233
CUNETETA 5	Km 01+ 233	Km 01+ 605
CUNETETA 6	Km 01+ 605	Km 02+ 027
CUNETETA 7	Km 02+ 027	Km 02+ 060
CUNETETA 8	Km 02+ 060	Km 02+ 211
CUNETETA 9	Km 02+ 211	Km 02+ 337
CUNETETA 10	Km 02+ 337	Km 02+ 410
CUNETETA 11	Km 02+ 410	Km 02+ 777
CUNETETA 12	Km 02+ 777	Km 03+ 092
CUNETETA 13	Km 03+ 092	Km 03+ 500
CUNETETA 14	Km 03+ 500	Km 03+ 900
CUNETETA 15	Km 03+ 900	Km 04+ 497

Fuente: Elaboración en el programa H Canales.

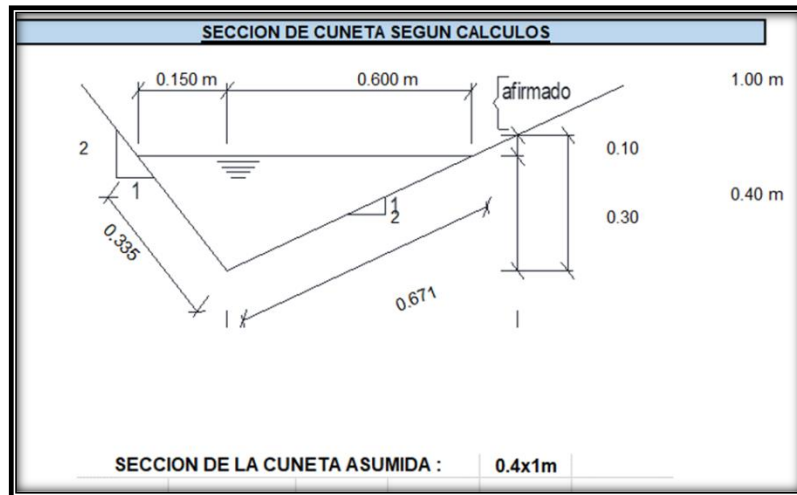


Figura 10. Dimensión definida de cuneta

Fuente: Elaboración propia del autor.

3.4. Diseño Geométrico de la carretera

3.4.1. Generalidades

El proyecto denominado “Diseño para el mejoramiento de la carretera, San Juan – Canucubamba –Desvío EL Progreso, distrito de Chugay , Provincia Sánchez Carrión - La Libertad”, se realizará siguiendo los parámetros dados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018) del MTC. Para ello a continuación se describirán todos los parámetros tomados para realizar el diseño geométrico de dicha carretera.

3.4.2. Normatividad

Para el diseño de la carretera se tomará en cuenta Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018, Asimismo también tendremos en cuenta los manuales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones tales como: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje MTC-2014, Sección Suelos y Pavimentos Manual de Carreteras MTC-2014 y El Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” MTC-2013.

3.4.3. Clasificación de las carreteras

3.4.3.1. Clasificación por demanda

De acuerdo a las visitas realizadas a la zona de influencia del proyecto y considerando el IMDA, se determinó que la vía será proyectada como una carretera de Tercera Clase: de acuerdo con las DG - 2018 “Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo”

3.4.3.2. Clasificación por su orografía

El presente proyecto pertenece a una vía de terreno Plano (tipo 3)

Carretera plana (tipo 1) según las DG - 2018

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

: “Tiene pendientes transversales al eje entre 51% y 100%; sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que hay un importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta un trazo accidentado.” (M.T.C., 2018. pág. 14)

3.4.4. Estudio de tráfico

3.4.4.1. Generalidades

Este proyecto beneficiará inicialmente a los centros poblados de San Juan hasta el desvío El Progreso, ya que se interconectarán al distrito de Chugay.

El diseño de la carretera debe realizarse de acuerdo a las normas emitidas por el ministerio de transporte y comunicaciones vigentes. Para este proyecto se utilizó el Manual de carreteras para el Diseño geométrico 2018, el mismo que es publicados por el ministerio de transportes y comunicaciones.

3.4.4.2. Conteo y clasificación vehicular

Por la demanda de carga por eje y la presión de los vehículos que son pesados como por ejemplo camión y/o ómnibus pueden provocar el desgaste de carpeta, por tal motivo se hace un estudio de tránsito

para calcular la cantidad vehicular que pasan por esta vía y la clasificación del vehículo de diseño.

3.4.4.3. Metodología

Se eligió los 7 días de la semana para la realización del conteo vehicular, el cual fue realizado en el mes de marzo del presente año.

Además, se eligió el control vehicular más cercano, en este caso se ubicó el peaje más cercano en MENOCUCHO y con los datos obtenidos del INEI se pudo realizar los cálculos necesarios

3.4.4.4. Procesamiento de la información

En el Anexo 7 se muestran los cuadros de estudio de tránsito para los 7 días.

3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD)

Para la zona los valores del IMDA (índice medio diario anual) se puede calcular:

$$IMDA = \text{conteo total por semana} * Fc$$

$$IMDA \text{ ligeros} = (21 + 25 + 6 + 3 + 6) * 1.0388 = 63$$

$$IMDA \text{ pesados} = (7 + 0) * 1.0388 = 7.$$

CUADRO 16. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL

IMDA para la zona en estudio	
Vehículos ligeros	40
Vehículos pesados	4
Vehículos en general	44

Fuente: Elaboración propia del autor.

3.4.4.6. Determinación del factor de corrección

CUADRO 17. FLUJO VEHICULAR MENSUAL

FLUJO VEHICULAR - MENOCUCHO	
Mayo 2017	57147
Junio 2017	52331
Julio 2017	56623
Agosto 2017	53561
Setiembre 2017	61508
Octubre 2017	62930
Noviembre 2017	54895
Diciembre 2017	58374
Enero 2018	55369
Febrero 2018	64239
Marzo 2018	54771
Abril 2018	51058
Total	682806

Fuente: Elaboración propia del autor

$$F_c = \frac{\text{flujo vh anual}}{\text{fujo vh en agosto} * 12} = \frac{662806}{54771 * 12} = 1.038$$

3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular

CUADRO 18. IMD EN EL TRAMO

TRAMO	RUTA	ESTACION	SENTIDO	IMD
LA CARRETERA SAN JUAN – CANUCUBAMBA –DESVÍO EL PROGRESO	R-101	E - 1	E S	23

			18
		E + S	41
		%	100.0

Fuente: Elaboración propia

3.4.4.8. IMD a por estación

En el presente proyecto solo contamos con una sola estación.

CUADRO 19. TIPO DE VEHÍCULOS

IMD	TIPO DE VEHICULO										
	AUTOMOVIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICROBUS	OMNIBUS 2 E	OMNIBUS 3 E	CAMION 2E	CAMION 3 E	CAMION 4 E	SEMI TRAYLERS	TRAYLERS
23	3	9	9	2	-	-	-	-	-	-	-
18	3	5	6	2	-	-	2	-	-	-	-
41	6	14	15	4	-	-	2	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

3.4.4.9. Proyección de Tráfico

Una vía puede diseñarse para enfrentar volúmenes de tráfico que exista en el transcurso de su vida útil ya que el flujo de vehículos aumenta debido a que hay crecimientos de población.

Además, también para calcular el tráfico generado se debe tener en cuenta cuanto va a mejorar la situación actual dicho proyecto es por eso que estadísticamente para el mejoramiento de una vía la tasa de crecimiento vehicular es de 15 por ciento.

En el manual de DG-2018, muestra que la siguiente fórmula para obtener la proyección final, el tiempo de diseño es de 20 años.

$$P_f = P_o \left[(1 + T_c) \right]^n$$

Siendo:

- P_f=transito final
- P_o=transito inicial(año base)

- T_c =tasa de crecimiento anual por tipo de vehiculo en la cual está definida entre 2.11% y 7% según el Inei debido al crecimiento socio-económico como lo
- n =año a estimarse.

3.4.4.10. Tráfico generado

CUADRO 20. TIPO DE VEHÍCULOS

AUTOMOVIL	6
CAMIONETA	14
CAMIONETARURAL	15
MICROBUS	4
OMNIBUS 2 E	-
OMNIBUS 3 E	-
CAMION 2E	2
CAMION 3 E	-
CAMION 4 E	-
SEMI TRAYLERS	-
TRAYLERS	-
TOTAL	41

Fuente: Elaboración propia

3.4.4.11. Tráfico Total

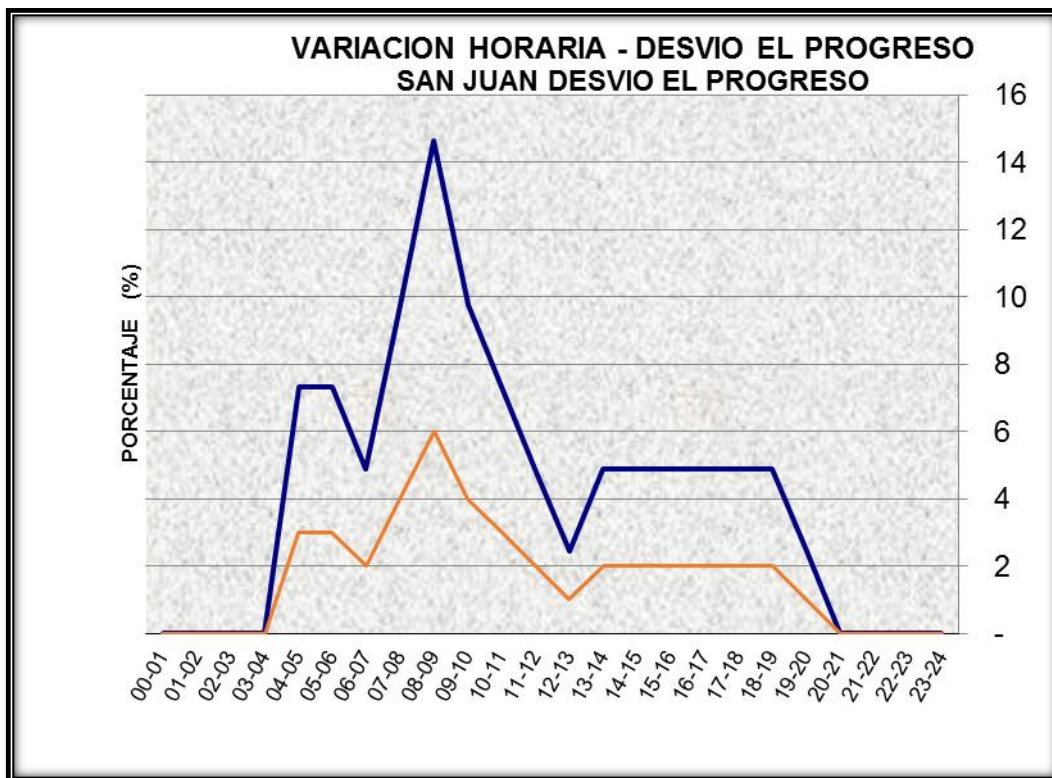


Figura 11. Mediante una serie de cálculos llegamos a determinar el tráfico total de dicho proyecto, lo cual se plantea mediante este grafico

Fuente: Elaboración propia del autor.

3.4.4.12. Calculo de Ejes equivalentes

Para obtener lo Ejes Equivalentes se multiplicó el IMDA por los 365 días del año, por el Factor esal para cada tipo de vehiculo y el factor de crecimiento para vehículos ligeros y pesados. Se obtuvo para cada tramo lo siguiente:

TIPO DE VEHICULO	Total Veh.1º año	ESAL	FC	E.S.A.L. De Diseño
SIMPLES				
Autos	3 650	0.007	10.53	269
Camioneta	17 155	0.187	10.53	33 792
Bus medio	2 555	3.560	10.53	95 812
Camion 2E	1 460	3.560	12.06	62 693
Camion 3E	0	2.530	12.06	0
			TOTAL	192 567

Figura 12. Calculo de ejes equivalentes

3.4.4.13. Clasificación de Vehículo

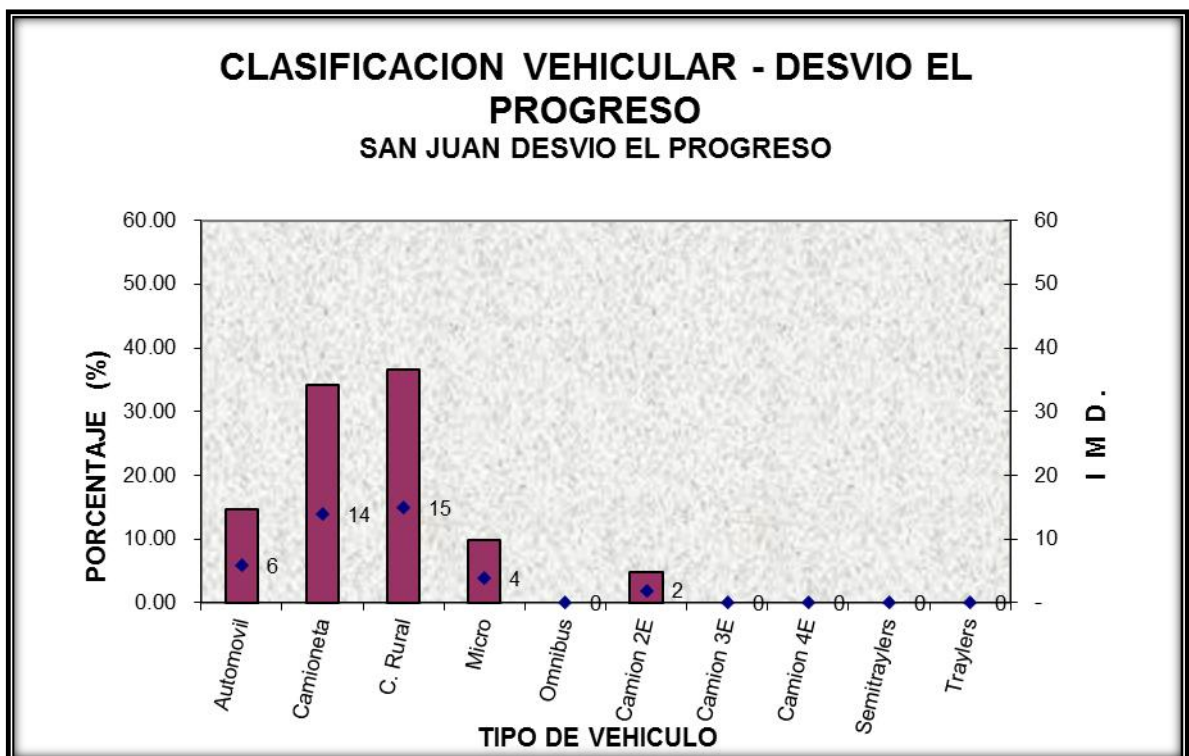


Figura 13. Se puede observar la clasificación de los tipos de vehículos que transitan por la carretera en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural

3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA)

El IMDA es 41 como antes obtenido en el contenido de tráfico.

3.4.5.2. Velocidad de diseño

Según las DG-2018, "La velocidad requerida para el diseño de la carretera, que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad en su recorrido" (M.T.C, 2018. p.100)

Tomando como referencia a la demanda y orografía del terreno se obtuvo una velocidad de diseño: 40 km/h para tramos homogéneos tal como se puede mostrar en la Figura 13. La velocidad se establece para los elementos que integran la vista en planta y el perfil con la finalidad de una mayor seguridad a los usuarios.

(M.T.C, 2018. p.102)

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													

Figura 14. Selección de velocidad de diseño

Fuente: MTC DG-2018

3.4.5.3. Radios mínimos

De acuerdo al cuadro determinamos como radio mínimo 55 metros en curvas horizontales y en curvas de volteo por criterio tomaremos 20m.

CUADRO 21. RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS PARA DISEÑO DE CARRETERAS DE TERCERA CLASE

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área Rural (Accidentada o escarpada)	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: Tabla 302.02. Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2018

3.4.5.4. Anchos Mínimos de calzada en tangente

Del cuadro de MCT 2018 obtenemos lo siguiente:

CUADRO 22. ANCHOS MÍNIMOS DE LA CALZADA EN TANGENTE

Clasificación		Carretera			
Tráfico vehículos/día		<400			
Tipo		Tercera Clase			
Orografía		1	2	3	4
: 30	km/h	6.60	6.00	6.00	6.00
Velocidad de diseño 40	km/h	6.60	6.60	6.00	6.00
50	km/h	6.60	6.60	6.00	
60	km/h	6.60	6.60		
70	km/h	6.60			
80	km/h				
90	km/h				

100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

Del cuadro obtendremos que el ancho mínimo de la calzada será de 6.60m.

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2018

3.4.5.5. Distancia de visibilidad

CUADRO 23. DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Velocidad de diseño Km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso (m)	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

3.4.6. Diseño geométrico en planta

3.4.6.1. Generalidades

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente. El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los

vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

3.4.6.2. Tramos en tangente

De acuerdo con las DG – 2018, “Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño” M.T.C, 2018. p. 127; serán las establecidas en por la tabla 302.01 del MTC-DG2018, tenemos un tramo tangente de 668m.

3.4.6.3. Curvas Circulares

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

3.4.6.4. Curvas de Transición

Son espirales cuya función es evitar los cambios bruscos en la curvatura del trazo. Generando así diseño más seguros, cómodos y estéticos. El tipo de curva de transición permitida en el manual DG-2018 es la clotoide es decir varía su curvatura linealmente a lo largo de su desarrollo evitando las discontinuidades en la curvatura debido a que su flexibilidad asegura su adecuación al terreno mejorando su armonía y estética.

La ecuación de Euler para la clotoide es:

$$RL = A^2$$

Siendo:

R: radio de curvatura

L: longitud de curva entre TE y EC

A: parámetro de la clotoide

3.4.6.5. Curvas de Vuelta

Son aquellas curvas que se proyectan sobre una ladera, en terrenos accidentados, con el propósito de obtener o alcanzar una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas, y que no es posible lograr mediante trazos alternativos. Este tipo de curvas no se emplearán en autopistas, en tanto que en carreteras de Primera Clase podrán utilizarse en casos excepcionales justificados técnica y económicamente, debiendo ser 20 m. el radio interior mínimo.

3.4.7. Diseño geométrico en perfil

3.4.7.1. Generalidades

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas de acuerdo a los que nos dice el Manual de carretera DG-2018.

3.4.7.2. Pendiente

En este proyecto como pendiente máxima es de 8% de acuerdo al cuadro siguiente que nos muestra la tabla 303.1: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG2018, tomando nuestra velocidad de diseño de 40 Km/h.

Demanda	Autopistas				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																					10.00	10.00
40 km/h																	8.00	9.00	10.00			
50 km/h									7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00						
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00				
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00				
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00			7.00	7.00				
90 km/h	4.50	4.50	5.00	5.00	5.00	6.00			5.00	5.00			6.00			6.00	6.00					
100 km/h	4.50	4.50	4.50	5.00	5.00	6.00			5.00				6.00									
110 km/h	4.00	4.00			4.00																	
120 km/h	4.00	4.00			4.00																	
130 km/h	3.50																					

Figura 15. Selección de la pendiente máxima que se debe tener en cuenta para el diseño de dicho proyecto

Fuente: Extracto de la Tabla 303.1: Manual de Carreteras DG-2018

3.4.7.3. Curvas Verticales.

Cuando la diferencia entre pendientes sea mayor de 1% será para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

Las curvas verticales están definidas por su parámetro de curvatura, el cual está definida por:

$$K = L/A$$

Siendo:

K : parámetro de curvatura

L : longitud de la curva vertical

A : Valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

CUADRO 24. LONGITUD MÍNIMA DE CURVA VERTICAL

Longitud mínima de curva vertical				
PIV	K	Convexa	Cóncava	Civil 3D
1	16.53	...	40.00	Sag - 40
2	30.67	192.00	...	Crest - 192
3	8.89	...	40.00	Sag - 40
4	6.84	...	48.00	Sag - 48

5	30.61	244.00	...	Crest - 244
6	9.37	...	40.00	Sag - 40
7	30.60	310.00	...	Crest - 310
8	7.08	...	83.00	Sag - 83
9	30.59	212.00	...	Crest - 212
10	6.86	...	58.00	Sag - 58
11	30.66	134.00	...	Crest - 134
12	48.78	40.00	...	Crest - 40
13	7.97	...	40.00	Sag - 40
14	21.05	...	40.00	Sag - 40

Fuente: Elaboración propia.

3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal

3.4.8.1. Generalidades

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

3.4.8.2. Calzada

Teniendo como referencia la velocidad de diseño 40 Km/h y el tipo de tercera clase obteniendo un resultado de una calzada de 6.60 metros.

3.4.8.3. Bermas

De la Tabla 304.02 del Manual de Carreteras DG -2018 se obtiene una berma de 1.20 metros con una velocidad de diseño de 40 Km/h que se nos mostrara en el Anexo N°15.

3.4.8.4. Bombeo

Se denomina bombeo a la inclinación mínima de la calzada cuya finalidad es evacuar las aguas superficiales. El bombeo está en función de la precipitación y el tipo de superficie de rodadura.

Según la Tabla 304.03 del manual de carretera DG-2018 considerando la superficie de rodadura pavimentada y la zona es

considerada lluviosa con precipitaciones mayores a 500 mm por año el bombeo debe ser de 4 %.

3.4.8.5. Peralte

Se define a la “Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo” (M.T.C., 2018). Pág. 215.

“Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados” (M.T.C., 2018). Pág. 215. Mediante la tabla 304.05 del Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2018 se seleccionó por el tipo de zona rural con peralte absoluto de 8%

3.4.8.6. Taludes

Es la inclinación del terreno lateral de la carretera, tanto para corte como para relleno. Esta inclinación depende de las características geomorfológicas del terreno dadas en el estudio de mecánica de suelos.

La tabla 304.10 de la DG-2018 indica valores de los taludes en corte, el talud de corte para el proyecto es 1.5:1 de relación H:V para un material arenoso con arcillas y limos. Las estabilizaciones en corte requieren banquetas las mismas que tendrán un ancho de 3 metros y una inclinación de -2%.

La tabla 304.11 de la DG-2018 indica los valores de los taludes en relleno, el valor asumido para el proyecto es de 1:1.75 de relación V:H para un material arenoso con arcillas y limos.

3.4.8.7. Cunetas

Las cunetas son canales construidos a los lados de la calzada en taludes de corte con el fin de proteger la estructura del pavimento.

La sección transversal y las dimensiones de las mismas fueron determinadas en el estudio hidrológico y el diseño de obras de arte.

Para este proyecto se utilizarán cunetas sin revestimiento (tierra) y con revestimiento de roca. Y con dimensiones de 0.40x1.00m

3.4.9. Resumen de consideraciones geométricas

**CUADRO 25. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS
GEOMÉTRICAS DE DISEÑO**

CARACTERÍSTICAS TECNICAS	Km 0+000 al Km 4+497
Categoría de la vía	TERCERA CLASE
Característica	CARRETERA DE 2 CARRILES
Orografía	TIPO 1
Velocidad directriz (diseño)	Vd = 40 KPH
Velocidad Max. Permisible.	Vmp.= 40 KPH
Ancho de Calzada (DC)	6.60m
Bermas	1.20m
Bombeo (%)	4%
Talud terraplenes (V:H)	1:5
Talud de corte (V:H)	1:1
Cuneta de sección triangular (bxh)	0.4m x 1.00m
Radio de curva Mínimo	55 m
Radio en curva de volteo	20 m
Pendiente Máxima	8.00%
Pendiente Mínima	0.50%
Tipo de Vehículo	C2
Peralte Máximo	8%
Derecho de vía	Min. 20m

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.4.10. Diseño de pavimento

3.4.10.1. Datos del CBR mediante el estudio de suelos

El dimensionamiento del pavimento se realizará por el Método AASHTO de 1993, dicho método es el de uso más generalizado en el país y recomendado por el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos.

Las dimensiones de los pavimentos están influenciadas por dos parámetros, el primero de ellos las cargas provenientes del tráfico vehicular y la segunda la resistencia de la subrasante bajo el pavimento.

Las cargas de tráfico vehicular están expresadas en Ejes Equivalentes (EE) y la sumatoria de las cargas durante el periodo de diseño se denomina Número de Repeticiones de EE de 8.2 toneladas (W18).

3.4.10.2. Datos del CBR mediante el estudio de tráfico.

De estudio de suelos tenemos los siguientes resultados:

CBR 100 %	12.04	12.82
CBR 95 %	8.83	9.74

Por recomendación y criterio utilizemos el CBR al **95 %**

Categorías de Sub rasante	CBR
S ₀ : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Figura 16. Selección de la categoría de la sub rasante.

Fuente: Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos.

3.4.10.3. Espesor de Pavimento Base y sub base Granular

Para el diseño de pavimentos flexibles tendremos en cuenta el espesor de la base y de la sub base granular lo cual tendrá un periodo de diseño de 10 años, teniendo como base la imagen 16 determinaremos los distintos tipos de capa superficial.

CAPA SUPERFICIAL	LIMITACIONES DE TRÁNSITO Y GEOMETRÍA VIAL PARA LA APLICACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CAPA SUPERFICIAL		
	TRÁFICO EN EE	PENDIENTE MÁXIMA	CURVATURA HORIZONTAL
Carpeta Asfáltica en Caliente	Sin Restricción	Sin Restricción	Sin Restricción
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	≤ 1'000,000 EE	Sin Restricción	Sin Restricción
Micropavimento 25 mm	≤ 1'000,000 EE	Sin Restricción	Sin Restricción
Tratamiento Superficial Bicapa.	≤ 500,000 EE	No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%	No Aplica en tramos con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	≤ 500,000 EE	No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%	No Aplica en tramos que obliguen al frenado de vehículos

Figura 17. Selección de los Tipos de Capa Superficial

Fuente: Sección Suelos y Pavimentos – MTC

Se tomó como capa superficial Micropavimento.

Según TP0 y $6\% < \text{CBR} < 10\%$ se tomó la siguiente estructura:

CATALOGO DE ESTRUCTURAS MICROPAVIMENTO						
PERIODO DE DISEÑO 10 AÑOS						
EE		TP0	TP1	TP2	TP3	TP4
		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000
CBR%	$M_r = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$					
CBR	< 8,040psi (55.4MPa)					
CBR	> 8,040psi (55.4MPa)					
CBR	< 11,150psi (76.9MPa)					

Figura 18. Esquema de pavimento de diseño

Fuente: diseño de pavimentos MTC.

3.4.11. Señalización

3.4.11.1. Generalidades

Tiene la finalidad de proporcionar un mejoramiento en el control, ordenamiento del tránsito en la carretera del proyecto, el cual se ha optado cubrir las necesidades del proyecto con la señalización correspondiente, con el fin de considerar todos los elementos necesarios que permitan una mayor seguridad en el tránsito vehicular.

Con respecto al “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras – 2017 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones” se consideraron las señales.

3.4.11.2. Requisitos

Para el control del tránsito es necesario que cumpla las siguientes consideraciones:

- Existir una necesidad para su utilización.
- Llamar positivamente la atención.
- Que tenga un mensaje claro y preciso.
- Su localización permita al usuario tener tiempo para una adecuada reacción y respuesta.
- Que sea respetado y obedecido.
- Que sea uniforme

3.4.11.3. Señales verticales

Los tres grupos de señales verticales son:

➤ Señales Reguladoras

Clasificándose en señales de Prioridad, Prohibición, Restricción, Obligación y Autorización. Como se nos muestra en la Figura 18 las señalizaciones reguladoras.

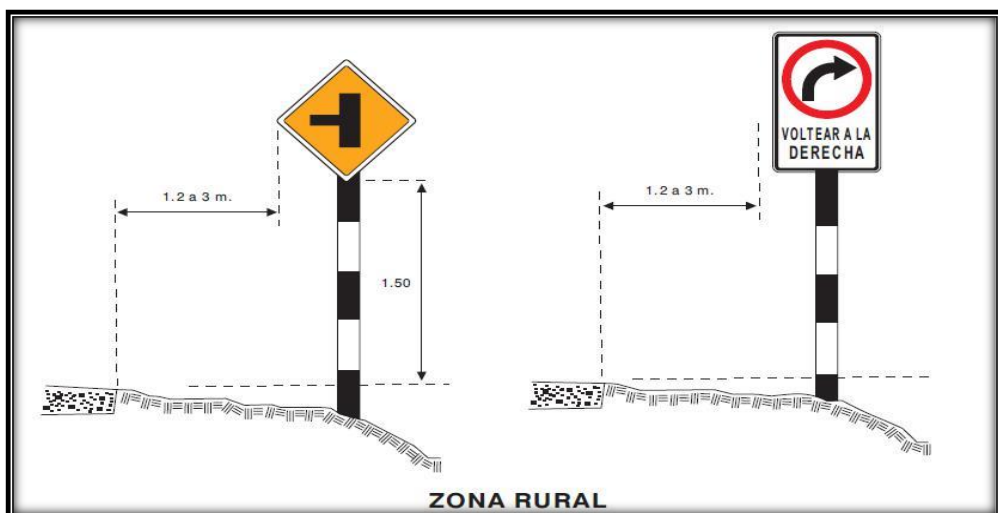


Figura 19. Señales reguladoras

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

➤ **Señales Preventivas**

Encontramos las Señales de obligación, Señales de prohibición de maniobras y giros, Señales de restricción, Señales de obligación, Señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía, Señales preventivas por características geométricas verticales de la vía.

➤ **Señales Informativas**

Se clasifican por la finalidad de guiar del conductor a su destino, como Señales de pre señalización, Señales de dirección, Señales de salida inmediata, Señales de confirmación, Señales de identificación vial, Señales de localización, Señales de servicios generales, Señales de interés turístico

3.4.11.4. Colocación de las señales

La ubicación de las señales debe visualizarse por los usuarios que se desplaza a una velocidad máxima en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones adecuada para sus maniobras. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

- a. Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- b. Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

La ubicación longitudinal de la señal (Figura N°19), está en función a las distancias Distancia de visibilidad mínima, Distancia de legibilidad mínima, Distancia de lectura, Distancia de toma decisión, Distancia de maniobra.

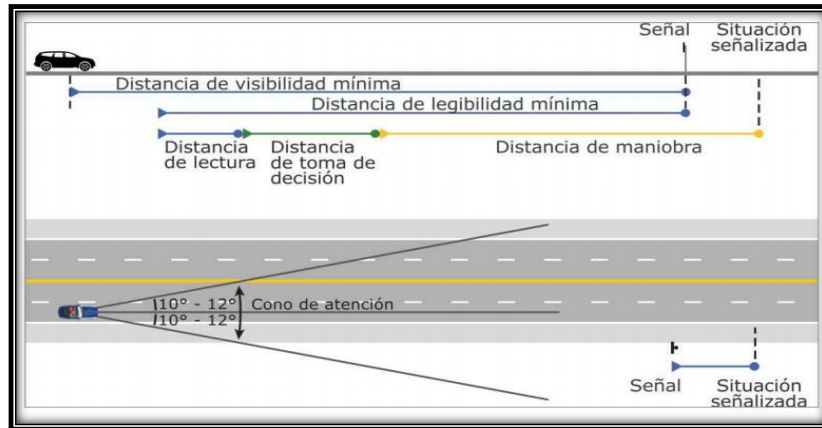


Figura 20. Ubicación longitudinal y distancias de lectura

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

3.4.11.5. Hitos kilométricos

Es una señal de tráfico que nos indica la distancia desde el inicio de la carretera y/o camino por la que se transita. Normalmente se clasifican en dos tipos:

Mojón: Es una piedra, normalmente de granito, que indica la distancia a su inicio de la carreteras.

Hito kilométrico: Está hecho con material de concreto, e indica la distancia recorrida desde el inicio de carretera.

3.4.11.6. Marcas planas en el pavimento

Línea central

Su función es dividir los carriles de circulación de la vía bidireccionales.

La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación.

Línea de carril

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido.

Marcas elevadas en el pavimento

Son delineadores que se colocan en forma longitudinal y transversal en la carpeta asfáltica, y tienen por objetivo complementar las marcas planas en la carretera.

3.4.11.7. Señales en el proyecto de investigación

Generalidades.


Las señalizaciones utilizadas en el proyecto serán de acuerdo a la velocidad de diseño, se hará mediante avisos, gráficos, que se instalaran al costado de las carreteras en la superficie en toda su longitud de la calzada.




Señales Verticales

a. Señales Reguladoras

Son en total 4 señales para indicar la velocidad máxima permisible y restricciones en la carretera. Y se mostraba con más detalle en el plano STV-01.

CUADRO 26. SEÑALES DE PROHIBICIÓN DEL PROYECTO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
PROGRESIVA	LADO	SEÑAL / CODIGO	DESCRIPCION	SIMBOLO	OBSERVACIÓN
0+005	D	R-40	40 KPH		NUEVO

1+970	D	SR-15	MANTENER SU DERECHA		NUEVO
2+180	I	SR-15	MANTENER SU DERECHA		NUEVO
4+090	I	R-40	40 KPH		NUEVO

Fuente: Elaboración Propia del Autor

b. Señales Preventivas

Son un total de 21 señales ubicadas estratégicamente en el plano de señalización en las curvas horizontales y curvas de volteo a ambos sentidos.

CUADRO 27. SEÑALIZACIONES PREVENTIVAS EN EL PROYECTO.

SEÑALES PREVENTIVAS					
PROGRESIVA	LADO	SEÑAL / CODIGO	DESCRIPCION	SIMBOLO	OBSERVACIÓN
0+490	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+560	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+670	D	P-40	PUENTE		NUEVO
0+700	D	P-5-1A	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+750	I	P-40	PUENTE		NUEVO
1+025	I	P-5-1	CAMINO SINUOSO A LA DERECHA		NUEVO
1+680	D	P-5-1A	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA		NUEVO
1+990	D	P-5-2B	CURVA EN U A LA IZQUIERDA		NUEVO
1+990	I	P-5-1A	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA		NUEVO

2+110	I	P-5-2A	CURVA EN U A LA DERECHA		NUEVO
2+260	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
2+705	D	P-4A	CURVA Y CONTRA-CURVA A LA DERECHA		NUEVO
2+775	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
2+975	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
3+200	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
3+285	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
3+560	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
3+655	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
3+750	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
3+980	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		
4+025	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO

Fuente: Elaboración Propia del Autor

CUADRO 28. SEÑALIZACIONES HITOS

Progresiva	Señal	Observación
0+000	Hito	NUEVO
1+000	Hito	NUEVO
2+000	Hito	NUEVO
3+000	Hito	NUEVO
4+000	Hito	NUEVO

Fuente: Elaboración Propia del Autor

3.5. Estudio de impacto ambiental

3.5.1. Generalidades

Identificar, analizar e interpretar los probables impactos ambientales positivos y negativos que se generaran con las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto en estudio, con los resultados, propone las medidas adecuadas para prevenir, mitigar o corregir los impactos adversos, así como para fortalecer los impactos positivos; logrando de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente.

3.5.2. Objetivos

- Identificar las acciones del proyecto que puedan generar impacto socio – ambientales negativos en el área intervenida del proyecto.
- Realizar el estudio de línea de base ambiental a fin de conocer el estado pre – operacional del área de influencia del proyecto.
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar durante las etapas de construcción y funcionamiento.
- Proponer las medidas adecuadas que permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos, así como fortalecer los impactos positivos o favorables.
- Exponen el plan de Manejo Ambiental que contenga programas que ayuden a superar probables conflictos con los propietarios aledaños en los centros poblados San Juan –Canucubamba –Desvío El Progreso.

3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA).

3.5.3.1. Constitución política del Perú.

Art. 66: Los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, el estado es soberano en su aprovechamiento.

Art. 67: El estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

Art. 68: El estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

3.5.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)

Art. 3.- Toda persona tiene derecho a exigir una acción rápida y efectiva ante la justicia, en defensa del medio ambiente y recursos naturales.

Art. 15.- Queda prohibido verter o emitir residuos sólidos, líquidos o gaseosos u otras formas de materias o de energía que alteren las aguas en proporción capaz de hacer peligroso su uso.

Art. 36.- El patrimonio natural de la nación está constituido por la diversidad ecológica, biológica y genética que alberga su territorio.

Art. 39.- El estado concede protección especial a las especies de carácter singular y a los ejemplares representativos de los tipos de ecosistemas, así como al germoplasma de las especies domésticas nativas.

Art. 49.- El estado protege y conserva los ecosistemas en su territorio entendiéndose esto como las interrelaciones de los organismos vivos entre sí y con ambiente físico.

3.5.3.3. Ley para el Crecimiento de la inversión Privada (D.L. N° 757)

El Decreto Legislativo, que consta de 6 títulos, 56 artículos, 13 disposiciones complementarias, 5 transitorias y 3 finales, tiene por objeto garantizar la libre iniciativa y las inversiones privadas

efectuadas o por efectuarse en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales o contractuales permitidas. El título VI (artículos 49 a 56), sobre la seguridad jurídica en la conservación del medio ambiente.

3.5.4. Características del proyecto

En el proyecto de mejoramiento de la carretera que une los centros poblados San Juan –Canucubamba –Desvío El Progreso es necesario realizar las siguientes actividades las cuales son generadoras de impactos ambientales.

- Movilización de equipos y maquinarias.
- Cortes y rellenos del terreno natural.
- Conformación de terraplenes de la calzada.
- Explotación de material de canteras.
- Transporte de materiales de cantera y excedentes de obra.
- Construcción de alcantarillas de paso

3.5.5. Infraestructuras de servicio

3.5.5.1. Servicios básicos

Ya anteriormente mencionada en aspectos físicos en este proyecto.

3.5.6. Diagnóstico ambiental

3.5.6.1. Medio físico

- Clima:

Las características climáticas del área de estudio son de tipo Templado, con una temperatura promedio de 10.5°C. Con una precipitación media anual de 900 mm, aproximadamente, mostrándose los valores más altos entre los meses de Enero a Abril.

- Hidrología:

La cuenca hidrográfica que cruza el alineamiento de la carretera para el tramo San Juan –Canucubamba –Desvío El Progreso es de área de 33.64km² en la cual se diseñó un badén y para el tramo Cochabamba – desvío Chugay cruzan dos cuencas pequeñas para las cuales se diseñó alcantarillas de paso.

- Suelos:

El suelo en el Tramo San Juan –Canucubamba –Desvío El Progreso está conformado por una arena limosa con grava (CL – GM), y en el tramo Cochabamba desvío Chugay un suelo de arcilla limosa con Grava (GM). Las tierras son usadas por la población para fines agrícolas.

3.5.6.2. Medio biótico

- Flora:

El distrito de Chugay tiene como principal actividad la agricultura, especialmente el sembrado de papa. También cuentan con árboles como el eucalipto.

- Fauna:

La crianza de animales es a nivel familiar, especialmente en la cría de cuyes y también de ganado, como ovejas y reses.

3.5.6.3. Medio socioeconómico y cultural

- Población:

La comunidad beneficiaria total del centro poblado de Cochabamba es de 1090 habitantes con una densidad promedio de 44 habitantes por km² y su tasa de crecimiento anual es de 1.2%. El 48.8% de la población son hombres, y el 51.2% son mujeres. La población Urbana abarca el 11.6% y la población rural, el 88.4%

- Actividades económicas:

La actividad productiva predominante es la agricultura y ganadería con el 90%, el 5% al comercio y 5% a otras actividades.

Chugay produce papa en variedades y volúmenes considerables; además de la actividad forestal, orientada a la producción de madera de Eucalipto, siendo los flujos comerciales hacia los asentos mineros y las ciudades de Trujillo y Lima, constituyéndose esta actividad, importante para el Producto Bruto Interno (PBI).

La población no dedicada a la actividad agrícola y ganadera, se ocupan en trabajos eventuales de campo y de comercio local. En el

ámbito de la localidad existen bodegas con venta de artículos de primera necesidad.

3.5.7. Área de influencia del proyecto

3.5.7.1. Área de influencia directa

Como área de influencia directa del proyecto se ha considerado una franja a lo largo del tramo vial en estudio, de 400 metros de ancho (200 metros a cada lado del eje de la carretera).

3.5.7.2. Área de influencia indirecta.

El área de influencia indirecta ha sido definida por el ámbito de los centros poblados San Juan –Canucubamba –Desvío El Progreso y sus alrededores que pertenecen al distrito de Chugay de la provincia de Sánchez Carrión del departamento de la Libertad, que son los que recibirán la mayor parte de los impactos del proyecto, tanto positivos como negativos

3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

3.5.8.1. Matriz de Impacto Ambiental

La matriz de impacto ambiental es gran importancia ya que es un instrumento que nos permite o nos brinda, la información adecuada sobre los impactos que se pueden dar en un proyecto de esta envergadura.

CUADRO 29. MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

SIMBOLOGIA			ACTIVIDADES														Sub total	TOTAL																
3	Impacto Positivo Alto		Desborde	Movimiento de tierra	Transportes de materiales	Material para afirmado	Campamento de obra y maquinaria	Disposición de materiales excedentes	Alcantarillas	Puente	Mejor fluidez de tránsito de vehículos motorizados	Aumento turístico en la zona	Actividades de mantenimiento en la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales y provinciales	Aumento de empleo	Espacio de cantera y botadero			Mejoras en la calidad de vida de los pobladores															
2	Impacto Positivo Moderado																																	
1	Impacto Positivo Bajo																																	
	Componente Ambiental no Alterado																																	
-1	Impacto Negativo Bajo																																	
-2	Impacto Negativo Moderado																																	
-3	Impacto Negativo Alto																																	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	MAT, DE CONSTRUCCION																		-1	-1	-1									-1		-4	
		SUELOS															-1	-1						-1								-1		-4
		GEOMORFOLOGIA																-1														-1		-2
	AGUA	SUPERFICIALES												-1					-2															
		CALIDAD									-1			-1					-2															
	ATMOSFERA	GASES PARTICULAS (CANTIDAD)		-1	-1	-1						-1							-4															
RUIDO			-1	-1	-1						-1		-1					-5																
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	CULTIVOS	-1	-1													1	-1																
		ARBOLES	-1	-1														-2																
	FAUNA	AVES		-1							-1							-2																
																		-10																
																		-4																
																		-9																
																		-3																
																		-3																

		MANIFEROS Y OTROS		-1														-1	
	MINERIA	LEGALES		-1									1					0	0
		INLEGALES		-1									1					0	
	USO DE TIERRA	AGRICULTURA		-1												1		0	-1
		COMERCIAL		-1												1		0	
		SILVICULTURA		-1														-1	
FACTORES CULTURALES Y SOCIO ECONOMICOS	ESTETICA	VISTA PANORAMICA									1				1		2	-1	
		PAISAJE TURISTICO	-1	-1		-1													-3
	NIVEL SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	ESTILO DE VIDA									1			2		1		4	31
		EMPLEO	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2		2	17	
		COMERCIO									1	1		3			1	6	
		AGRICULTURA												1	1			2	
		REVALORIZACION DE TERRENO												2				2	
		SALUD Y SEGURIDAD		-1	-1	-1					1							-2	
		NIVIEL DE VIDA										1						1	
		DENSDIDAD POBLACIONAL											1					1	
	SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA	ESTRUCTURAS				1			1	1	1							4	3
		RED DE TRANSPORTE		-1							3			1			2	5	
		RED DE SERVICIOS												1			1	2	
ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS		-2	-2					-3				-1					-8		
TOTAL																		3	

Fuente: Elaboración propia del autor

3.5.9. Descripción de los impactos ambientales

3.5.9.1. Impactos Ambientales Negativos

- Se afectara el suelo por el movimiento de terreno que se realizan durante la Construcción de la carretera.
- Alejamiento temporal de la fauna por los constantes ruidos de la maquinaria a utilizan en la ejecución de la carretera.
- Contaminación del aire por el polvo que emiten los trabajos de ejecución.
- Contaminación del suelo por derrames de aceites y otros lubricantes durante la construcción.
- Contaminación del aire por el polvo que generen las máquinas.
- Contaminación sonora por el ruido del transporte.

3.5.9.2. Impacto Ambientales Positivos

- Aumento de empleo durante la ejecución del proyecto.
- Genera un impacto social cultural y económico, logrando que el poblador mejore su nivel de vida.
- Incremento de intercambio comercial.
- Permite la integración de los centros Poblados
- La construcción de esta vía no infiere con ninguna reglamentación ambiental existente.
- Permitirá otorgarles comodidad y seguridad tanto a los usuarios.

3.5.10. Mejora de la calidad de vida

3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

Permitirá brindar a los usuarios un mejor servicio en el transporte terrestre facilitando el flujo turístico y la comercialización de productos en general, tanto a nivel local como regional.

3.5.10.2. Reducción de costos de transporte.

Este proyecto reducirá los costos y tiempos de viaje para todos los ciudadanos de los pueblos intervenidos en el área de influencia.

3.5.10.3. Aumento del precio del terreno

Como se sabe el costo del terreno tiene una valorización más alta con una vía de acceso adecuado y seguro.

3.5.11. Impactos naturales adversos

3.5.11.1. Sismos

Se tiene que establecer una brigada y tener puntos seguros ante un sismo que se puede generar en cualquier momento. Teniendo como referencia un plan de primeros auxilios a la mano con encargados antes, durante y después del desastre natural.

3.5.11.2. Neblina.

Por ser parte de la serranía de la Libertad y la zona presenta neblina en épocas de invierno desde las 6 de la tarde a 8 de la mañana donde es muy densa y dificulta el tránsito vehicular y peatonal

3.5.11.3. Deslizamientos

El talud lateral puede tener problemas de deslizamiento erosión por acciones humanas o naturales, pudiendo afectar la estabilidad de la vía y poner en riesgo la integridad física de sus usuarios.

3.5.12. Medidas de mitigación

3.5.12.1. Incrementos de niveles sonoros y calidad de aire

Es posible controlar la emisión de ruidos, vibraciones y calidad del aire, si se cumplen las siguientes recomendaciones:

- El equipo móvil, incluyendo maquinaria pesada, debe estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se quemé el mínimo necesario de combustible, minimizando así las emisiones atmosféricas.
- Regular y/o calibrar los motores de los vehículos y maquinaria, periódicamente, teniendo especial cuidado con la chancadora y maquinaria pesada.
- Mantenimiento adecuado de los filtros de la maquinaria pesada y liviana y el uso de una cisterna a fin de humedecer la zona de trabajo.

- Evitar el trabajo en horario nocturno, principalmente de las 22 a las 07 horas con la finalidad, no afectar el descanso de los pobladores, y facilitar el tránsito de vehículos de transporte público.
- Establecer un adecuado mantenimiento de los silenciadores de los equipos y de los vehículos.

3.5.12.2. Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.

Al inicio de la actividad de explotación se verificará las recomendaciones establecidas en los diseños. La excavación se realizará de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u obstrucciones cerca.

- El personal debe tener conocimiento del Plan de Manejo Ambiental para evitar la alteración de la calidad de agua por vertimiento de combustibles.
- El personal de obra debe contar con el equipo necesario de protección evitando emitir material particulado.
- Emplear procedimiento de explotación que no comprometan la estabilidad de sus taludes.
- El abandono de la cantera debe considerar que las formas finales de los taludes tengan pendientes estables, que eviten la inestabilidad de las laderas.

3.5.12.3. Alteración de la flora y fauna.

Con la finalidad de evitar la alteración de la vegetación y especialmente los niveles actuales de vegetación arbórea, en los diferentes tramos de la vía, se recomienda:

- Capacitación en medio ambiente y recursos naturales del personal a cargo de la construcción.

- No se podrán efectuar actividades ilícitas de captura de especies de fauna; así mismo, los trabajadores estarán prohibidos de la actividad de la caza furtiva de dichas especies, en el ámbito de influencia del proyecto.
- Incluir en las especificaciones técnicas a ejecutar, una referente a la prohibición de utilizar las especies arbustivas y arbóreas existentes en el área de estudio.
- Las tierras deben ser utilizadas de acuerdo a su capacidad de uso mayor.

3.5.12.4. Riesgos de afectación a la salud pública

El deterioro del ambiente es una preocupación constante en la actualidad, para la salud humana. Las enfermedades que afectan al hombre en su mayoría son provocadas por vectores infecciosos; por lo que, se debe prever la aparición de enfermedades infectocontagiosas y para ello es necesario el consumo de agua hervida o clorada.

Por otro lado, se debe realiza el higiene personal, especialmente el lavado de las manos con agua y jabón antes de la preparación y/o consumo de los alimentos.

Durante las diferentes etapas del trabajo se podrá ver afectada la salud de los profesionales, técnicos, obreros por problemas de magnitud como atropellos, caídas, quemaduras, inhalación de partículas y gases, para lo cual se contará con un equipo adecuado consistente en protectores buco nasales, gafas, cascos, botas, protección auditiva, los cuales deberán ser de uso obligatorio. Además, el empleo de chalecos y enterizos.

También se debe contar con equipos de primeros auxilios (botiquín de primeros auxilios), así como, de personal capacitado, que se encargue de atender a los trabajadores que sufran algún accidente y/o presenten síntomas de enfermedades durante las faenas laborales.

Queda establecido que el contratista debe cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo.

Para el cumplimiento de las disposiciones relacionadas con la Salud Ocupacional, Seguridad Industrial (SOSI) y la Prevención de Accidentes en las Obras, el contratista presentará a la Supervisión Ambiental un plan específico del tema acompañado del panorama de riesgos para su aprobación.

3.5.12.6. Mano de obra.

En la población hay un incremento del ingreso económico en las localidades directamente beneficiarias con el mejoramiento de la vía, se recomienda utilizar la mano de obra calificada y no calificada local, en forma preferencial, excepto cuando el trabajo requiera especialización y no haya localmente. Esta opción, permite, además, que los pobladores se involucren con el mejoramiento de la vía y consecuentemente toman conciencia de la problemática que la obra encierra.

3.5.13. Plan de abandono

Los depósitos de material excedente (DME) tendremos en cuenta los tipos de material excedente proveniente del corte o perfilado, limpieza de derrumbes, limpieza y excavación de cunetas, desbroce y otras actividades que se desarrolla durante la ejecución de la obra y primordial se hará una separación respectiva los tipos de materiales a desechar. Para así poder evaluar los impactos negativos como positivos que traen estos depósitos. Los cuales aremos mención a continuación:

- Impacto negativo: para preparar este terreno se debe retirar la cobertura vegetal existente, hacer uso de áreas de sembrío para la elaboración de este depósito, contaminación de los suelos con los materiales tóxicas, plásticos entre otras cosas que puedan perjudicar el suelo.

- Depósito positivo: rellenar algún orificio existente en la zona. La primera capa existente es mayormente para uso de sembríos el cual se puede utilizar el área para sembrar, darle doble uso ya que en la zona no existe un botadero de basura.

Lo cual se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para que así tener en lo mínimo un impacto ambiental negativo:

- El lugar más más adecuado para la ubicación de los DME son las zonas de botaderos que se encuentra en el plano clave será ubicado.
- No se podrá depositar material en los cursos de aguas, tampoco a media ladera ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.
- El personal de obra deberá contar con el equipo necesario de protección evitando emitir material articulado (polvo).
- Humedecer el camino por donde se transporta el material, humedecer también el material transportado y/o cubrirlo con toldo húmedo de tal manera que se reduce la emisión de material particulado (polvo).
- Al término de los trabajos se iniciará el proceso de restauración de la superficie, el material una vez ubicado en el DME deberá ser compactado por 4 pasadas como mínimo con un tractor de oruga con el fin de reducir la infiltración del agua.
- Para restaurar la zona el DME deberá ser cubierto de suelo y revegetado, antes deberá perfilarse la superficie superior con una pendiente suave que por una parte asegure que no va a ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas reduciendo con ello la infiltración.
- No se debe depositar material excedente en lugares no autorizados, porque se puede originar un desequilibrio en los parámetros ambientales.
- Los caminos de acceso a los depósitos serán cuidadosamente ubicados, considerando en su diseño evitar causar daños morfológicos al área intervenida y tomando en cuenta que tendrá un uso específico y efímero, con el fin de tomar las precauciones necesarias para su restauración.

3.5.14. Programa de control y seguimiento

Permite prevenir y evitar probables alteraciones de los diversos factores ambientales, siendo necesario para ello ejecutar una serie de acciones.

El desarrollo del programa garantiza el cumplimiento de los parámetros y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, con la finalidad de la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y operación de la obra proyectada. Por otro lado, nos ayudara dar información periódicamente a las autoridades y entidades, de los avances en el cumplimiento de las medidas de mitigación, o las dificultades encontradas para analizar y evaluar.

Por la mediana envergadura del proyecto, esta labor deberá ser efectuada por el Supervisor de Obra, quien emitirá los informes correspondientes de acuerdo a lo previsto en el Programa.

Con la finalidad de obtener datos y comprobar que se está cumpliendo con los objetivos del estudio de impacto ambiental, el supervisor ambiental (o inspector ambiental), podrá efectuar o solicitar los muestreos de emisiones de aire (material particulado, dióxido de carbono, monóxido de carbono, etc.); muestreo de emisiones de ruido y muestreo de agua, en los lugares que indique y con la frecuencia que lo estime. Los valores obtenidos de los muestreos deberán ser comparados con los límites máximos permisibles para cada caso.

También deben ser detectados los impactos ambientales no previstos y proponer las medidas adecuadas, garantizar su implementación y efectividad.

3.5.15. Plan de contingencias.

En el Plan se establece las actividades que se deben de efectuar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con la finalidad de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra civil.

En este Plan da a conocer también las acciones que se efectuaran si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo de la obra. También se considera emergencias contraídas por eventos accidentales de operación. Por lo tanto, será necesario contar con el concurso de especialistas encargados en emergencias.

Las acciones que pudieran alterar la infraestructura y consiguientemente el desarrollo normal de las actividades de la obra, son básicamente:

- Obstrucción de la vía por derrumbes o deslizamientos.
- Contaminación de las aguas
- Accidentes personales por uso de explosivos, operación de máquinas, equipos y otros
- Alergias y Epidemias.

Para la implementación del Plan, ante tales situaciones, deberá contarse con personal capacitado en primeros auxilios y para afrontar situaciones de riesgo; Por otro lado, se designará un encargado del plan de contingencias, por grupo de trabajo. Asimismo, se ordenada de un vehículo en perfectas condiciones para el eventual transporte de accidentados.

En función de la magnitud del incidente, el procedimiento de notificación a seguir para reportar el incidente y establecer una comunicación por jerarquías será con encargado de la brigada de emergencias y el personal técnico residente, y posteriormente con la delegación policial, la oficina regional de defensa civil, hospitales y otras entidades públicas y privadas según se requiera.

Se debe contar con una lista de todos los equipos que serán utilizados a para hacer frente a cualquier tipo de emergencia, en nuestro caso, además de los indicados: extintor del tipo PQS en las unidades móviles y maquinaria, botiquín con medicinas para atención en primeros auxilios, extintor y depósitos de arena en el campamento; además, del entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta (alertar a la población, rehabilitación y recuperación ambiental de las áreas afectadas).

3.5.17. Conclusiones y recomendaciones

3.5.17.1. Conclusiones

En el área del proyecto, la fauna no es muy extensa, por lo cual no es mucho lo que se tiene que bloquear y el riesgo de atropellos es mínimo.

- Los impactos ambientales positivos están relacionados con la etapa de operación de la vía, ya que dinamizarán la economía de la zona y por ende generará desarrollo socioeconómico de los poblados del ámbito del proyecto.
- Los impactos negativos se darán durante la etapa de construcción de la obra proyectada y están asociados al movimiento de tierras, al transporte de materiales (afirmado, otros); así como durante la explotación de las canteras.
- El Proyecto de la carretera, es ambientalmente viable, siempre que se cumplan las especificaciones técnicas de diseño y las condiciones ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte del presente estudio.
- El Programa de Inversión Ambiental se calculó s/. 22,800.00 nuevos soles que respalda la ejecución de las actividades necesarias para minimizar y/o mitigar, hasta niveles ambientalmente aceptables, las posibles alteraciones en el ambiente.

3.5.17.2. Recomendaciones

- Establecer que las obras proyectadas se ejecuten en armonía con la conservación del medio ambiente, controlando el Plan de Manejo Ambiental, el cual forma parte del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Implementar el menor plazo posible el Programa de Manejo Ambiental, con la finalidad sensibilizar a los trabajadores y pobladores, dándoles a conocer las medidas ambientales que se ejecutarán en la fase de construcción y operación del Pontón y la vía.

- Establecer mecanismos de participación ciudadana, con el fin de que la población se involucre con el proyecto, participe en la ejecución y operación y así lograr la sostenibilidad del proyecto.

3.6. Especificaciones técnicas

Tiene como objetivo uniformizar los requisitos y parámetros y actividades relativas a la construcción de infraestructuras viales, para más detalle podremos observar en el anexo 8.

3.7. Análisis de costos y presupuestos

3.7.1. Resumen de metrados

RESUMEN DE METRADO GENERAL			
DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD			
Ítem	Descripción	Unid	Total
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIA	Km	4.497
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.000
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	2,000.00
01.06	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	2.97
02.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m ³	50,281.80
02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO C/MAQUINARIA	m ³	5,306.75
02.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m ²	46,203.04
03	PAVIMENTOS		
03.01	MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE C/MAQUINARIA	m ³	11,006.41
03.02	MATERIAL GRANULAR PARA BASE C/MAQUINARIA	m ³	7,197.45
03.03	MICROPAVIMENTO, e=2.5 cm	m ²	37,774.80
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
04.01	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO		
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS	m	6,723.50
04.01.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE CUNETAS	m	6,723.50
04.01.03	REVESTIMIENTO DE CUNETA DE CONCRETO, e=7.5cm	m ³	761.77
04.01.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	3,006.75
04.02	ALCANTARILLAS		
04.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLA	m ³	160.42
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m ²	219.30
04.02.03	CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA	m ³	48.89
04.02.04	ALCANTARILLA TMC 24", 32" Y 40"	m	87.00
04.02.05	RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO	m ³	99.32
04.03	BADEN		
04.03.01	EXCAVACION PARA BADEN	m ³	37.83
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m ²	37.68
04.03.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA F'C=175KG/CM2 + 30% PM	m ³	69.77
04.03.04	RELLENO PARA BADEN CON MATERIAL PROPIO	m ³	11.30
05	TRANSPORTE DE MATERIALES		
05.01	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES ENTRE 120 m Y 1000 m.	m ³ -km	31,695.74
05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES A MÁS DE 1000 m.	m ³ -km	23,459.84
05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE ENTRE 120 m Y 1000 m	m ³ -km	10,448.99
05.04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE A MÁS DE 1000 m.	m ³ -km	120,497.46
05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB-BASE ENTRE 120 m Y 1000 m	m ³ -km	6,943.95
05.04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB-BASE A MÁS DE 1000 m.	m ³ -km	80,075.02
06	SEÑALIZACIÓN		
06.01	SEÑALIZACION VERTICAL		
06.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	unid	4.00
06.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS	unid	21.00
06.01.03	SEÑALES INFORMATIVAS	unid	1.00
06.01.04	HITOS KILOMÉTRICOS	unid	4.00
06.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
06.02.01	PINTURA BLANCA	m ²	899.40
06.02.02	PINTURA AMARILLA	m ²	247.06
07	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
07.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m ³	44,975.05
07.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.20
07.03	AFECTACIONES PREDIALES	glb	1.00

Figura21. Resumen de las partidas de los metrados a usar en el desarrollo del trabajo proyectado, para mayor detalles ir al anexo 8.

Fuente: elaboración propia del autor.

3.7.2. Presupuesto general

Para mayores detalles ver en el anexo 9

3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO						
1.0 EQUIPO TRANSPORTADO						
UNIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA	PESO EN KG	OBSERVACIÓN			
1.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	1.00	(3)			
5.00	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	5.00	(3)			
1.00	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM, 196 HP	1.00	3500.00			
1.00	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	1.00	7300.00			
1.00	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	1.00	5500.00			
2.00	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	2.00	16580.00			
1.00	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	1.00	8890.00			
1.00	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	1.00	20520.00			
1.00	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	1.00	1000.00			
1.00	ESPARCIDORA DE AGREGADOS	1.00	12900.00			
1.00	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	1.00	13520.00			
1.00	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	1.00		(3)		
COSTO EN SOLES						
N° Viajes	VEHICULO	PESO	TIEMPO VIAJE	COSTO	SUB TOTAL	
		KG	HRS	ALQUILER HM		
12	CAMABAJA 6 X 4, 330HP DE 40 TON	89,710.00	15.33	343.80	S/.	63,259.46
0	SEMITRAILER 6 X 4, 330HP DE 35 TON			249.28		
TOTAL S/.						
MOV Y DESMV. INCLUIDO FALSO FLETE(40%)					S/.	88,563.24
COTIZACIÓN						
NOTA : (1) EQUIPO TRANSPORTADO EN VOLQUETES						
(2) EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMIÓN PLATAFORMA						
(3) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO						
TRACTO Y CAMA BAJA PARA TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (PBM: 40-50 TON)						
Intervalo de Capacidad : (20-30 Ton)						
CÁLCULO DE HORAS DE VIAJE DE SEMITRAYLER 6 X 4, 330HP DE 40 TON		Distancia	Velocidad	TOTAL		
		KM	KM/HHR	Tiempo		
		TRUJILLO - CHUGAY	230	30.00	7.67	
			230.00		7.67	
OBSERVACIONES:						
LOS PRECIOS DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE SE HAN TOMADO DE LA EMPRESA KOMARKAS						
ASUMIENDO QUE NO SE CUENTA CON ESTOS EQUIPOS EL SEMITRAILER SE TOMO DE REFERENCIA PRECIOS MTC P/HORA.						
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO						
UNIDAD	VEHICULO	COSTO EN SOLES				
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR	SUB TOTAL	
		IDA	VUELTA			
3.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	6	6	70.000	S/.	2,520.00
9.00	VOLQUETE DE 15 M3.	6	6	130.000	S/.	14,040.00
3.00	CAMION IMPRIMADOR	6	6	250.000	S/.	9,000.00
TOTAL					S/.	25,560.00
RESUMEN						
1.0 EQUIPO TRANSPORTADO					S/.	88,563.24
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO					S/.	25,560.00
TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION					S/.	114,123.24

Figura22. Determinación del costo total de la movilización y desmovilización.

3.7.4. Desagregado de gastos generales

Para mayores detalles ir al Anexo 10

3.7.5. Análisis de costos unitarios

Para mayores detalles ir al Anexo 11

3.7.6. Relación de insumos.

Para mayores detalles ir al Anexo 12

3.7.7. Fórmula polinómica

Fórmula Polinómica					
Presupuesto	0201013	DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO ELPROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD			
Fecha Presupuesto	25/06/2018				
Moneda	NUEVOS SOLES				
Ubicación Geográfica	130902	LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CHUGAY			
$K = 0.062*(Mr / Mo) + 0.050*(Ar / Ao) + 0.129*(ACr / ACo) + 0.157*(Ar / Ao) + 0.396*(Mr / Mo) + 0.076*(Mr / Mo) + 0.130*(Ir / Io)$					
Monomio	Factor	(%)	Simbolo	Indice	Descripción
1	0.062	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.050	100.000	A	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
3	0.129	52.713	AC	05	AGREGADO GRUESO
		47.287		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.157	100.000	A	13	ASFALTO
5	0.396	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.076	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
7	0.130	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Figura23. Términos que conforma la fórmula polinómica

IV. DISCUSIÓN

En este proyecto de investigación se utilizó un método descriptivo simple con una área de influencia en todo el recorrido de la trocha de acuerdo al levantamiento topográfico tenemos pendientes no mayores al 20% según Torres (2012) en su Manual práctico de Topografía y Cartografía nos explica que se debe utilizar una estación total para el levantamiento topográfico del tramo es un terreno plano a características de sus pendiente horizontales no mayores al 10% como así también lo especifica la norma el ministerio de transportes y comunicaciones: diseño geométrico (DG, 2018).

En el diseño de la carretera en la presente investigación está enmarcada dentro de la normativa vigente quien establece todo los parámetros necesarios para ser diseñado

y su adecuado funcionamiento dentro del tiempo de vida programada en referido al terreno en la cual plasma este diseño se tiene un suelo predominante de grava arcillosa de acuerdo a los ensayos de laboratorio de suelos establecido cumpliendo con las condiciones del Manual de Suelos y Pavimentos del M.T.C (2014). También se considera de la cantera de sus CBR de 77.63% que es acta para la subbase granular y con un mejoramiento de agregado grueso cumplirá para la base granular en el proyecto teniendo en cuenta La Tabla 403-02. Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” (EG, 2013), donde nos señala que tiene que ser un material mayor o igual al 80%. Teniendo en cuenta la tesis de Acosta y Becerra (2014) en su proyecto obtuvieron de sus estudios de suelos un CBR: 10.15% comparado con los estudios realizados en este proyecto es de un promedio de CBR: 9.30%.

Por tener un IMDA menores a 400 veh/día, se consideró una carretera de tercera clase de acuerdo a la clasificación Manual de carreteras: Diseño Geométrico 2014; Asimismo con ello se establece una velocidad de diseño de 40Km/h, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo por ser una topografía plana con una base de 25 cm y una sub base 15cm con lo que se determina un micropavimento de 2.5cm de espesor correspondiente al Manual de Diseño de Pavimento.

Cabe agregar que establecida la velocidad de diseño haciendo uso de las tablas del MTC se obtuvo para este proyecto obteniendo, bermas de 1.20 m, un bombeo de 4%, con radios mínimos de 55 m y en curvas de volteo de 20 m. Con pendientes entre 0.5% a 8% y Peraltes máximos de 8% como Cárdenas (2013) nos dice que es adecuadamente a las características para su diseño geométrico seguro, estético y brinde la cómoda para los usuarios.

Con respecto a las obras de arte y drenaje se obtuvo mediante el método racional modificado por tener una cuenca de área mayor a 10 Km² de acuerdo a Villón (2012), con esta misma fuente se obtuvo la precipitación de 52.03mm, con lo que se determinó alcantarillas TMC de 36” como la tesista Chuquilín (2014) utilizo el mismo diámetro en la provincia de Sánchez Carrión donde desarrollo su tesis, de igual forma se utilizó la precipitación para establecer las dimensiones de las cunetas

de 35 x 88 cm cumpliendo el caudal calculado en el estudio Hidrológico, medidas que se adecuan a las mínimas del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2013) MTC; que nos da un parámetro como mínimo de 40 x 100 cm para este tipo de característica de proyecto de acuerdo a la zona.

En el aspecto ambiental el área de influencia del presente proyecto, la fauna no es muy extensa, por lo cual no es mucho lo que se tiene que bloquear y Los impactos ambientales positivos están relacionados con la etapa de operación de la vía, ya que dinamizarán la economía de la zona y por ende generará desarrollo socioeconómico de los poblados del ámbito del proyecto. Asimismo los impactos negativos se producirían principalmente durante la etapa de construcción de la obra proyectada por ello es ambientalmente viable, siempre que se cumplan las especificaciones técnicas de diseño y las condiciones ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte del presente estudio con respeto a lo que nos establece el manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones titulado “Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales República del Perú” (2015).

V. CONCLUSIONES

1) De la realización del levantamiento topográfico se determinó que el terreno presenta una orografía Plana (tipo 1) y pendientes mayores al 5% de acuerdo a la DG-2018.

2) En los Estudio de la Mecánica de Suelos se realizó 6 calicatas a lo largo del recorrido de la carretera proyectada, se determinó mediante el método SUCS que el terreno presenta suelos con igualdad porcentaje de arcilla inorgánica “CL” limo arcilloso “ML” y grava arcillosa “GC”. Se realizó 2 ensayos de CBR obteniendo un porcentaje promedio de 9.3% por ello la categoría es una S2. Con lo cual se determinó los espesores del pavimento, 15 cm. de subbase, 25 cm. de base y un micro pavimento de 2.5cm.

3) Realizado el Estudio Hidrológico realizado para la zona del proyecto, tomando los registros de la estación de Huamachuco, se halló una precipitación promedio

anual de 53.8mm en 24 horas registradas por la Estación pluviométrica Huamachuco. Por consiguiente, se diseñó cunetas triangulares de 0.40m x 1.00m, donde se utilizó alcantarillas circulares de material TMC, con diámetros de 24, 44 y 74 pulgadas.

4) En el Diseño Geométrico de la Carretera se utilizó la DG-2018 con lo que se determinó una vía de tercera categoría, con lo cual se estableció una Velocidad de Diseño de 40 Km/h, obteniendo un ancho de calzada de 6.60 m, y demás parámetros de la norma. Así mismo se cuenta con 4 Señales Informativas, 21 Preventivas y 2 Reguladoras para su mejor recorrido con eficiencia y seguridad.

5) Con el Estudio de Impacto Ambiental nos muestra los impactos ambientales negativos y positivos dentro del ámbito de influencia, se evidenciará a lo largo de la ejecución de obra con la alteración de la topografía, la flora y fauna de la zona y el aire. Donde los impactos negativos se verían reflejados durante la ejecución del proyecto, y los impactos positivos serían evidentes al finalizar la ejecución de la carretera en la circulación vehicular adecuada.

6) El Presupuesto de Obra, según el análisis de costos unitarios, es de: 4,496,955.70; son cuatro millones, cuatrocientos noventa y seis mil, novecientos cincuenta y cinco, 19/100 soles.

VI. RECOMENDACIONES

- 1) Realizar el mantenimiento de la carretera de manera adecuada, de manera de que esta vía permanezca transitable para que cumpla con su vida útil.
- 2) Efectuar la limpieza de las cunetas y alcantarillas de materiales o desechos provenientes de la zona con la finalidad que se encuentre en estado óptimo ante cualquier eventualidad.
- 3) Realizar los estudios de monitoreo para la protección ambiental.

- 4) A los pobladores del área de influencia involucrarse con el objetivo mantener viable la carretera de dicho proyecto.
- 5) Ejecutar El plan de manejo de residuos para la Protección Ambiental.
- 6) El proyecto debe ejecutarse lo más antes posible para solucionar los problemas y limitaciones que afectan a diario a los pobladores de la zona y con ello brindarles una mejor calidad de vida.

VII. REFERENCIAS

AASHTO, Guide for desing of pavement, Washington D.C. (s.n.) 1993.

AASHTO M 145-91, standard specification for classification of soils and soil-aggregate mixtures for highway construction purposes, (s.l.) (s.n.), 1991

ACOSTA, Diego y BECERRA, José. Diseño con afirmado de la carretera vecinal Ruta LI-848 Tramo: Empalme con la vía nacional PE-10B – Paccha – Uchubamba – Yaman, distrito Chugay, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

AGUILAR, Franklin y CURINAMBE, Kelvin. Mejoramiento a nivel de afirmado de la trocha carrózable de los caseríos: Chugurbamba – Querquerpampa - La Penca-Carrizales distrito Sanagoran, Provincia de Sánchez Carrión, La Libertad.” Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016.

Alcántara, dante. Topografía y sus aplicaciones.1° ed. EBOOK. México 2014.

ASTM international, ASTM D422-63 Stándar test Method for Particle – Size Analysis of Soils, West Conshohocken PA (s.n.) 2007.

ASTM international, ASTM D2216-10 Stándar test Method for laboratory determination of water (moisture) cantent of soil and rock by mass, west Conshohocken PA (s.n.) 2010.

ASTM international, ASTM D4318-17 Stándar test Method for liquid limit, plastic limit, and plasticity index of soils, west Conshohocken PA (s.n.) 2017.

CAL, Rafael y MAYOR, Jose. Ingeniería del tránsito, fundamentos y aplicaciones. 2013

CÁRDENAS, James. El Diseño Geométrico de carreteras. 1°ed. 2008

CHUQUILIN, María. Estudio del mejoramiento de la carretera: Marcabal – Quebrada Honda, Distrito Marcabal - Sánchez Carrión - La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

DONETT, César y CUBA, Anthony. Diseño de la carretera Pampatac – Colpa Yanazarina distrito de Huamachuco provincia de Sánchez Carrión – La Libertad. Tesis (ingeniero civil). UCV Trujillo. 2012,

ENRÍQUEZ, Matías. Diseño para el mejoramiento de la carretera Huayllagual – Cruz Verde, distrito de Curgos, Sánchez Carrión – La Libertad. Tesis (ingeniero civil). UCV Trujillo. 2014.

GÓMEZ, Orea Evaluación de impacto ambiental. 2010.

JUÁREZ y RICO. Fundamentos de la mecánica de suelos. 2005.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, glosario de partidas aplicable a las obras de rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras y puentes, Lima, marzo 2012.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, DG-2018, Lima 2018.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Lima 2014.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, Lima 2013.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Puentes, Lima 2016.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción, Lima 2013.

MINISTERIO del ambiente, ley de sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento, Lima, diciembre 2011.

MENDOZA, Jorge. Topografía – técnica moderna, 2009.

MORALES, Teodosio. Diseño para el mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Puente Piedra – Chorobamba, distrito Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

MUELAS, Ángel. Manual de mecánicas de suelos y cimentaciones. UNED-Lima. 2010.

PACHECO, Francisco y VALERA, Gilmer. Diseño del mejoramiento a nivel de asfalto de la carretera Molino Grande – Laguna Cushuro de la Provincia de Sánchez Carrión La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

SAUCEDO, David y VÁSQUEZ, Anderson. Mejoramiento de la carretera de Sanagoran a los caseríos de Hualangopampa- El Huayro- Distrito Sanagoran- Provincia Sánchez Carrion –Región La Libertad”. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

REGLAMENTO Nacional de edificaciones, NTP E.050 Suelos y Cimentaciones, Lima 2016.

REGLAMENTO Nacional de edificaciones, NTP E.060 Concreto Armado, Lima 2016.

ROJAS, Royer y RUIZ, Luis. Diseño de la vía de acceso a los caseríos de Santa Rosa Zancobamba, desde la ruta nacional pe-108, distrito de Chugay – provincia de Sánchez Carrión – departamento La Libertad. Tesis (título de ingeniero civil). UCV Trujillo. 2016.

SOLÍS, Javier. Diseño para el mejoramiento de la carretera El Edén – Cerpaquino a nivel de afirmado, Distrito Sarín – Provincia Sánchez Carrión – La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

VILLÓN, Máximo. Hidrología; cálculo de las precipitaciones y escorrentías. Lima, Perú. 2012.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. Carta de aceptación



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

CREADO POR LEY N° 9664 DEL 13 DE DICIEMBRE DE 1943

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

CARTA DE ACEPTACION

Chugay, 17 de Octubre del 2017.

Dr. Jorge Adrián Salas Ruiz
Decano de la Facultad de Ingeniería.
Universidad Cesar Vallejo.

Presente.-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi saludo institucional a través de la Municipalidad Distrital de Chugay, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad y así mismo hacer de vuestro conocimiento que el alumno **RAMIREZ MERCEDES JORGE LUIS**, alumno de la institución universitaria que usted representa, ha sido admitido por nuestra Entidad para desarrollar el Proyecto titulado: **"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN – CANUCUBAMBA, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**, como parte de su formación profesional en beneficio de nuestro distrito.

Es propicia la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,



ANEXO 2. Traducción del resumen (Abstrac)

Este documento ha sido traducido por el docente Oscar Carrillo Verástegui, responsable del Servicio de Traducción e Interpretación de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad César Vallejo.



Mg. Oscar Carrillo Verástegui



Dirección de Escuela



ABSTRACT

This thesis deals with the improvement of the road along *San Juan - Canucubamba and El Progreso* detour, which is in an extremely bad condition, with a variable width of between 3 to 4.5 m. with no gutters, nor drains nor culverts, and in some sections the shoulders are inclined at 12% - 16%. In addition, there is no signposting, and curves have a minimum radius of 20 metres, meaning it does not comply with DG 2018, among other characteristics and/or elements that make up a good road. The construction of communication routes, such as roads, helps the socio-economic development of the inhabitants of the area they influence. This research project is quantitative, of simple descriptive design and its objective is the design of the road that will connect the towns of *San Juan - Canucubamba and El Progreso* detour. It has a total length of 4,597 metres, with a starting-point altitude of 3629.60 metres above sea level and a final altitude of 3571.26 metres above sea level, with a soil dominated by loamy clay, and a flat terrain with slopes of no more than 10%. A third-class road designed for speeds of 40 km/h was considered, with a carriageway width of 6.60 m, and a shoulder of 1.20 m, a camber of 4 %, a cant of 8 %, a minimum radius of 55 metres on bends and 20 metres on turning curves, and an average rainfall of 52.02 mm. in 24 hours. In the works, drains with a triangular section of 0.40 x 1.00 metres, relief gutters of 24" and culverts of 44" and 74" were considered. With a 15 cm. sub-base micro-pavement and a 25 cm. base-course and a wearing-course of 2.5 cm. The budget was made obtaining a total investment of s/4, 496,955.70. It is concluded that this roadway complies with all the parameters established by the current regulations of the Ministry of Transport and Communications, Geometric Design 2018.

Keywords: Geometric design, road, soil mechanics, MTC (Ministry of Transport and Communications)

ANEXO 3. EMS. En el transcurso del tramo de San Juan, Canucubamba, desvío El Progreso



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-0 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

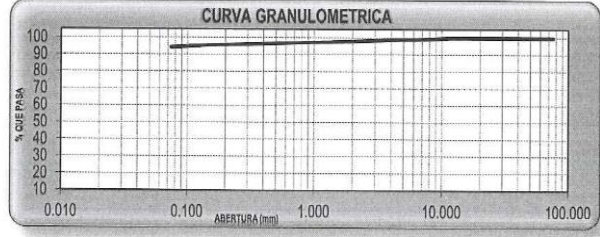
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 117.13

Peso perdido por lavado : 1882.87

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	33.55 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L Plástico : 22
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 10
3/8"	9.525	8.06	0.40	0.40	99.60	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	11.35	0.57	0.97	99.03	
No4	4.178	6.44	0.32	1.29	98.71	Clas. AASHTO : A-4 (9)
8	2.360	13.79	0.69	1.98	98.02	Descripción de la Muestra
10	2.000	3.59	0.18	2.16	97.84	
16	1.180	10.12	0.51	2.67	97.33	
20	0.850	6.07	0.30	2.97	97.03	
30	0.600	6.57	0.33	3.30	96.70	
40	0.420	7.13	0.36	3.66	96.34	
50	0.300	6.94	0.35	4.00	96.00	
60	0.250	3.58	0.18	4.18	95.82	
80	0.180	5.67	0.28	4.47	95.53	
100	0.150	3.40	0.17	4.64	95.36	
200	0.074	24.42	1.22	5.86	94.14	Descripción de la Calicata
< 200		1882.87	94.14	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



D10 : 0.00786
D30 : 0.02358
D60 : 0.04716
Cu : 6
Cc : 1.5



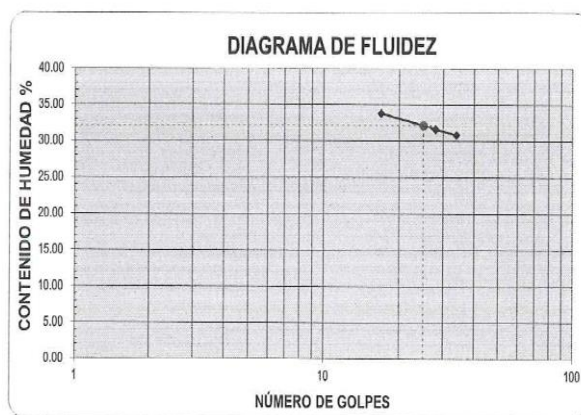
CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. José Alondor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-4318	
PROYECTO	: "DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUSAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-0 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	17	28	34	-	-
Peso de tara (g)	13.86	13.97	14.05	14.10	14.28
Peso de tara + suelo húmedo (g)	18.25	19.35	18.08	14.37	14.72
Peso tara + suelo seco (g)	17.14	18.06	17.13	14.32	14.64
Contenido de Humedad %	33.84	31.65	30.64	22.28	22.32
Límites %	32			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -9.95684 \log(x) + 46.09285$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
ING. TRUJILLO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y M.S. 1985

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMIREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-0 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	13.98	14.05	14.18
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	66.67	69.56	76.53
Peso del tarro + suelo seco (g)	53.50	55.63	60.77
Peso del suelo seco (g)	39.52	41.58	46.59
Peso del agua (g)	13.17	13.93	15.76
% de humedad (%)	33.32	33.50	33.84
% de humedad promedio (%)	33.55		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.


 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 TRUJILLO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

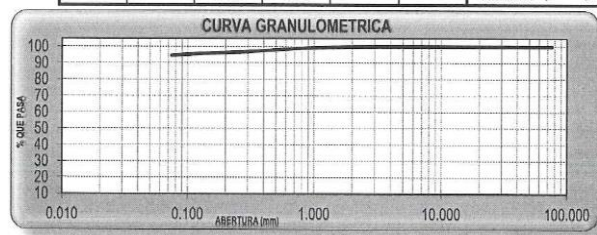

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO ASTM D-422	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 81.97
 Peso perdido por lavado : 1418.03

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	29.9 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 23
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 7
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-4 (7)
8	2.300	2.27	0.15	0.15	99.85	Descripción de la Muestra
10	2.000	1.20	0.08	0.23	99.77	
16	1.180	5.04	0.34	0.57	99.43	SUCS: Limo. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 94.54% de finos.
20	0.850	5.00	0.40	0.97	99.03	
30	0.600	9.87	0.66	1.63	98.37	
40	0.420	12.86	0.86	2.48	97.52	
50	0.300	10.23	0.68	3.16	96.84	
60	0.250	4.11	0.27	3.44	96.56	
80	0.180	6.02	0.40	3.84	96.16	
100	0.150	3.52	0.23	4.07	95.93	
200	0.074	20.85	1.39	5.46	94.54	
< 200		1418.03	94.54	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			Descripción de la Calicata C-1 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



D₁₀ : 0.00783
 D₃₀ : 0.02348
 D₆₀ : 0.04597
 C_u : 6
 C_c : 1.5

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo

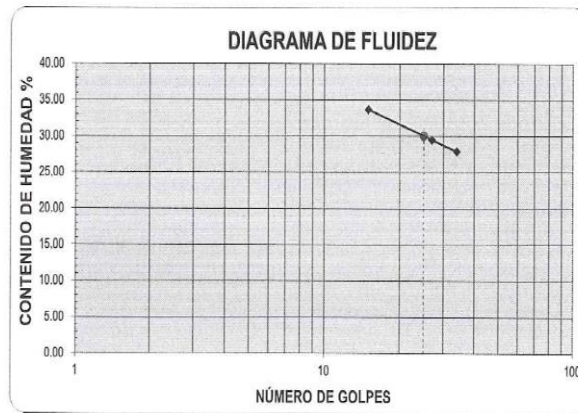


CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D-4318	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA- DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	27	34		
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	14.24	14.16	14.33	14.28	14.05
Peso de tara + suelo húmedo (g)	19.12	18.93	19.42	14.49	14.48
Peso tara + suelo seco (g)	17.89	17.84	18.31	14.45	14.40
Contenido de Humedad %	33.70	29.50	27.89	23.13	23.17
Límites %	30			23	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -16.34605 \log(x) + 52.92307$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770,
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y R. -ales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.16	13.97	14.37
Peso del tarro + suelo humedo (g)	70.33	75.40	80.73
Peso del tarro + suelo seco (g)	57.47	61.28	65.36
Peso del suelo seco (g)	43.31	47.31	50.99
Peso del agua (g)	12.86	14.12	15.37
% de humedad (%)	29.69	29.86	30.16
% de humedad promedio (%)	29.90		



Ing. José Alondor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



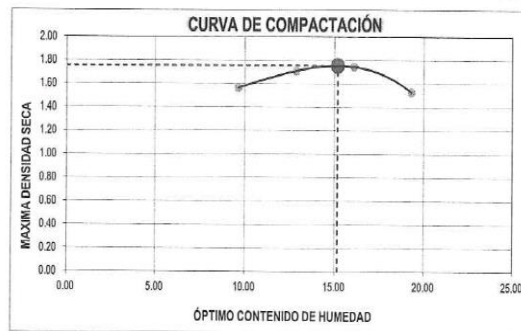
CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A	
ASTM D-1557	
PROYECTO	: "DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°		# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)		5880	6080	6170	5985		
Peso del molde (g)		4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)		1600	1800	1890	1705		
Densidad húmeda (g/cm ³)		1.72	1.93	2.03	1.83		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Peso del suelo húmedo + tara (g)		99.66	108.67	94.92	122.14		
Peso del suelo seco + tara (g)		91.75	97.34	83.22	104.06		
Peso del agua (g)		7.91	11.23	11.71	18.09		
Peso de la tara (g)		9.90	10.15	10.51	10.39		
Peso del suelo seco (g)		81.85	87.19	72.71	93.66		
% de humedad (%)		9.66	12.88	16.10	19.32		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)		1.57	1.71	1.75	1.53		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.755
Óptimo contenido de humedad (%)	15.18


Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION	
ASTM D-1883	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCURAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYO LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR						
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GÓLPE POR CAPA	56		26		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11865		11660		11410	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4310		4105		3855	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2110	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.035		1.937		1.819	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	94.92		101.30		89.14	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	83.66		88.90		78.84	
Peso del agua (g)	11.26		12.40		10.30	
Peso de la cápsula (g)	10.55		10.36		10.14	
Peso del suelo seco (g)	73.11		78.53		68.70	
% de humedad (%)	15.40		15.91		14.99	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.76		1.67		1.58	

ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.667	2.667	2.100	2.456	2.456	1.934	2.526	2.526	1.985
48 hrs	3.053	3.053	2.404	2.632	2.632	2.072	2.702	2.702	2.128
72 hrs	3.298	3.298	2.597	3.018	3.018	2.376	3.088	3.088	2.431
96 hrs	3.298	3.298	2.597	3.018	3.018	2.376	3.088	3.088	2.431

ENSAYO DE CARGA PENETRACION									
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	12	128.3	42.8	7	86.4	28.8	4	61.2	20.4
0.050	23	220.6	73.5	14	145.1	48.4	7	86.4	28.8
0.075	31	287.7	96.9	21	203.8	67.9	12	128.3	42.8
0.100	40	361.3	120.4	29	270.9	90.3	18	178.6	59.5
0.125	49	438.9	146.3	35	321.3	107.1	24	228.0	76.3
0.150	57	506.1	168.7	42	380.1	126.7	30	279.3	93.1
0.200	70	615.4	205.1	53	472.5	157.5	41	371.7	123.9
0.300	86	749.9	250.0	68	598.5	199.5	56	497.7	165.9
0.400	96	834.1	278.0	77	674.2	224.7	65	573.3	191.1
0.500	100	867.7	289.2	81	707.9	236.0	68	598.6	199.5

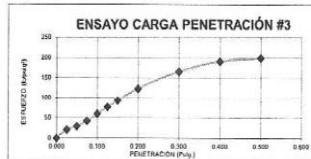
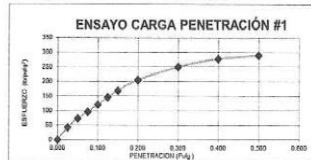
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boya Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y H²O



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION ASTM D-1883	
PROYECTO	: "DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

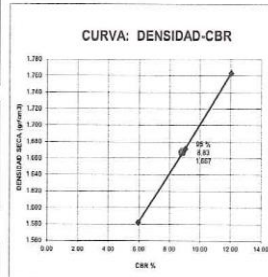


VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	120.4	1000	12.04	11.261
2	0.100	99.3	1000	9.93	12.494
3	0.100	59.5	1000	5.95	10.299

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	205.1	1500	13.67	11.261
2	0.200	157.5	1500	10.50	12.494
3	0.200	123.9	1500	8.26	10.299

PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557				
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.755		
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.667		
Óptimo contenido de humedad	(%)	15.18		
CBR al 100% de la Máxima densidad se	(%)	12.04		
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%)	8.83		





Ing. José Alondor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y ...



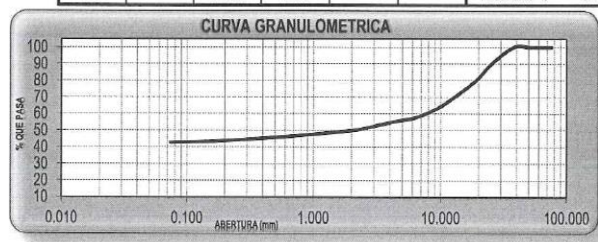
CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO	
ASTM D-422	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO	
Peso de muestra seca	: 2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	: 1146.49
Peso perdido por lavado	: 851.51

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	29.99 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	198.45	9.92	9.92	90.08	
3/4"	19.050	203.79	10.19	20.11	79.89	L. Plástico : 22
1/2"	12.700	203.47	10.17	30.28	69.71	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	125.64	6.28	36.57	63.43	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	114.31	5.72	42.28	57.72	
No#4	4.178	52.95	2.65	44.93	55.07	Clas. AASHTO : A-6 (2)
8	2.360	66.47	3.32	48.25	51.75	Descripción de la Muestra
10	2.000	16.01	0.80	50.05	49.95	
15	1.180	37.01	1.85	51.91	48.10	Descripción de la Calicata
20	0.850	19.66	0.98	52.89	47.11	
30	0.600	19.01	0.95	53.84	46.16	
40	0.420	17.95	0.90	54.74	45.26	
50	0.300	15.23	0.76	55.50	44.50	
60	0.250	7.58	0.38	55.88	44.12	
80	0.180	11.89	0.58	56.46	43.54	
100	0.150	6.79	0.34	56.80	43.20	
200	0.074	12.48	0.62	57.42	42.58	
< 200		851.51	42.58	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



D10	: 0.01738
D30	: 0.05214
D60	: 7.51822
Cu	: 436.3
Cc	: 0

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

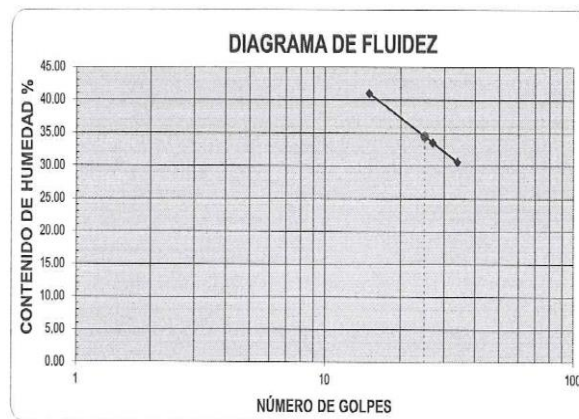
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alondro Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y P. Suelos



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D-4318	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	27	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	14.24	14.29	14.03	14.23	14.17
Peso de tara + suelo húmedo (g)	19.26	18.28	18.98	14.78	14.67
Peso tara + suelo seco (g)	17.60	17.28	17.82	14.68	14.58
Contenido de Humedad %	41.01	33.51	30.61	22.10	22.14
Límites %	35			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -29.27613 \log(x) + 75.44264$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



 Ing. José Alínder Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y P... ales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD			
ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.28	14.12	14.49
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	70.33	75.40	80.73
Peso del tarro + suelo seco (g)	57.46	61.27	65.36
Peso del suelo seco (g)	43.18	47.15	50.87
Peso del agua (g)	12.87	14.13	15.37
% de humedad (%)	29.81	29.95	30.21
% de humedad promedio (%)	29.99		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alirio Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y 8^o -les

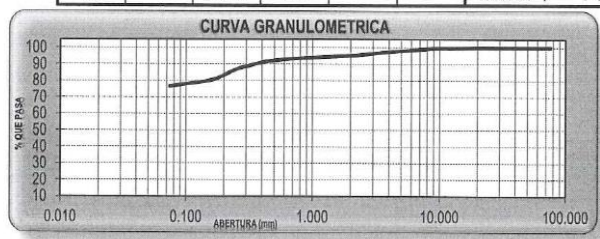


fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO	
ASTM D-422	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO	
Peso de muestra seca	: 2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	: 468.18
Peso perdido por lavado	: 1531.82

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	21.47 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : 28 Plástico : 17 Ind. Plasticidad : 11
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	5.88	0.29	0.29	99.71	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : CL Clas. AASHTO : A-6 (E)
3/8"	9.525	0.81	0.03	0.32	99.68	
1/4"	6.350	21.37	1.07	1.39	98.61	
No#4	4.178	20.33	1.02	2.41	97.59	Descripción de la Muestra SUCS: Arcilla ligera con arena. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 76.59% de finos.
#	2.360	38.92	1.95	4.35	95.65	
10	2.000	6.16	0.41	4.76	95.24	
16	1.180	19.96	1.00	5.76	94.24	Descripción de la Calicata C-3 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
20	0.850	11.02	0.55	6.31	93.69	
30	0.600	15.48	0.77	7.09	92.91	
40	0.420	30.75	1.54	8.62	91.38	Descripción de la Calicata C-3 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
50	0.300	54.62	2.73	11.35	88.65	
60	0.250	35.30	1.77	13.12	86.88	
80	0.180	103.27	5.16	18.28	81.72	Descripción de la Calicata C-3 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
100	0.150	35.52	1.78	20.06	79.94	
200	0.074	67.01	3.35	23.41	76.59	
< 200		1531.82	76.59	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.00906
D30	: 0.02899
D60	: 0.05797
Cu	: 6
Cc	: 1.5


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos v.º s.º

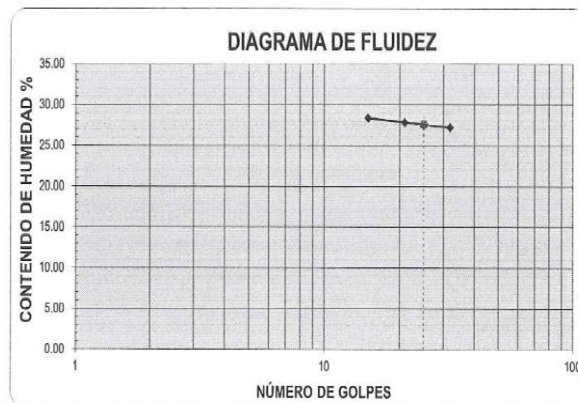


CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D-4318	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVID EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	21	32	-	-
N° de golpes	15	21	32	-	-
Peso de tara (g)	14.03	14.37	13.96	14.19	14.25
Peso de tara + suelo húmedo (g)	19.82	18.94	18.26	14.59	14.59
Peso tara + suelo seco (g)	18.54	16.38	17.34	14.53	14.54
Contenido de Humedad %	28.38	27.85	27.22	17.41	17.43
Límites %	28			17	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -3.53262 \log(x) + 32.53606$$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.18	14.04	14.39
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	89.37	76.48	102.59
Peso del tarro + suelo seco (g)	76.13	65.45	86.92
Peso del suelo seco (g)	61.95	51.41	72.53
Peso del agua (g)	13.24	11.03	15.67
% de humedad (%)	21.36	21.45	21.60
% de humedad promedio (%)	21.47		


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y R²



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770,
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVID EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

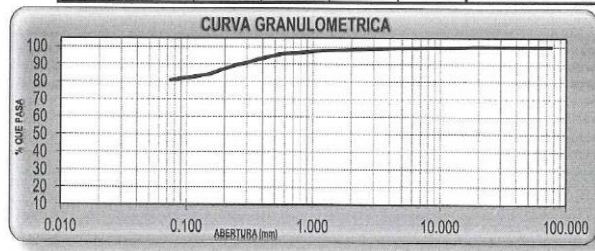
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1600.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 307.44

Peso perdido por lavado : 1292.56

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	20.89 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Limites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L Líquido : 29
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L Plástico : 23
1/2"	12.700	8.66	0.42	0.42	99.58	Ind. Plasticidad : 6	
3/8"	9.525	0.78	0.05	0.47	99.54	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	1.96	0.12	0.59	99.41		
No4	4.178	3.43	0.21	0.80	99.20		Clas. SUCS : ML
8	2.360	9.23	0.58	1.38	98.62	Clas. AASHTO : A-4 (4)	
10	2.000	3.80	0.24	1.62	98.38	Descripción de la Muestra	
16	1.180	10.03	0.63	2.25	97.75		
20	0.850	14.66	0.92	3.17	96.83		
30	0.600	13.46	0.84	4.01	95.99		
40	0.420	35.87	2.23	6.24	93.76		
50	0.300	45.85	2.87	9.10	90.90		
60	0.250	20.97	1.31	10.41	89.59		
80	0.180	54.39	3.40	13.81	86.19		
100	0.150	31.55	1.97	15.78	84.22		
200	0.074	54.90	3.43	19.22	80.79		
< 200		1292.56	80.79	100.00	0.00	Descripción de la Calicata	
Total		1600.00	100.00				C-4 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



D10 : 0.00916
D30 : 0.02748
D60 : 0.05496
Cu : 6
Cc : 1.5


 Ing. José Alíndor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

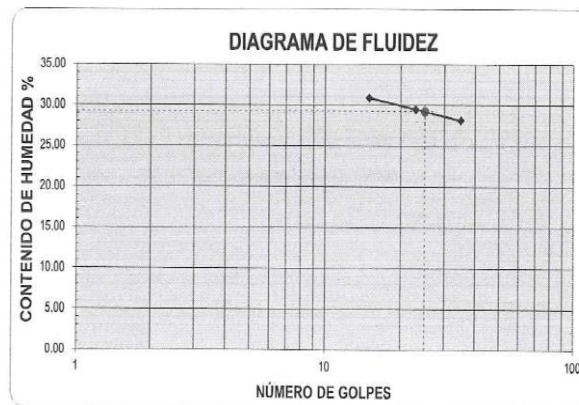


CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
LIMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D-4318	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SANCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	23	35	-	-
N° de golpes	15	23	35	-	-
Peso de tara	(g) 10.88	10.01	10.40	9.91	9.72
Peso de tara + suelo húmedo	(g) 15.89	14.49	14.68	10.18	10.26
Peso tara + suelo seco	(g) 14.66	13.47	13.74	10.13	10.16
Contenido de Humedad	% 30.90	29.50	28.14	22.77	22.78
Límites	%	29		23	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -7.50267 \log(x) + 39.72835$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Estructuras



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.22	14.19	14.43
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	74.85	77.68	85.92
Peso del tarro + suelo seco (g)	64.74	67.07	73.92
Peso del suelo seco (g)	50.52	52.88	59.49
Peso del agua (g)	10.11	10.61	12.00
% de humedad (%)	20.01	20.07	20.18
% de humedad promedio (%)	20.09		


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alíndor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y S^o Mec.



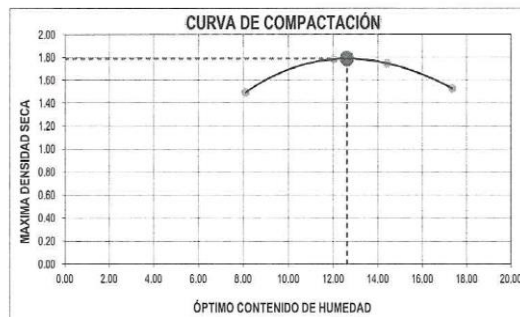
CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
PROCTOR MODIFICADO: METODO A	
ASTM D-1557	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYO LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5785	6145	6145	5955		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1505	1865	1865	1675		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.61	2.00	2.00	1.79		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	98.05	109.73	84.54	121.53		
Peso del suelo seco + tara (g)	91.43	99.05	83.93	105.09		
Peso del agua (g)	6.62	10.68	10.61	16.44		
Peso de la tara (g)	9.74	10.26	10.47	10.34		
Peso del suelo seco (g)	81.69	88.79	73.46	94.75		
% de humedad (%)	8.11	12.03	14.44	17.35		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.49	1.78	1.75	1.53		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.788
Óptimo contenido de humedad (%)	12.63


 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y R²



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION ASTM D-1883	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR						
ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SATURADO	
	MOLDE 01	MOLDE 02	MOLDE 01	MOLDE 02	MOLDE 03	MOLDE 03
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11840	11595	11595	11595	11345	11345
Peso del molde (g)	7555	7555	7555	7555	7555	7555
Peso del suelo húmedo (g)	4285	4040	4040	4040	3790	3790
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.023	1.906	1.906	1.906	1.788	1.788
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	94.72	100.83	100.83	100.83	88.83	88.83
Peso del suelo seco + cápsula (g)	85.17	90.63	90.63	90.63	79.99	79.99
Peso del agua (g)	9.55	10.20	10.20	10.20	8.84	8.84
Peso de la cápsula (g)	10.52	10.31	10.31	10.31	10.08	10.08
Peso del suelo seco (g)	74.65	80.32	80.32	80.32	69.91	69.91
% de humedad (%)	12.78	12.70	12.70	12.70	12.36	12.36
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.79	1.69	1.69	1.69	1.59	1.59

ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.805	2.805	2.200	2.527	2.527	1.989	2.462	2.462	1.939
48 hrs	2.976	2.976	2.343	2.655	2.655	2.091	2.569	2.569	2.023
72 hrs	2.998	2.998	2.360	2.676	2.676	2.107	2.591	2.591	2.040
96 hrs	2.998	2.998	2.360	2.676	2.676	2.107	2.591	2.591	2.040

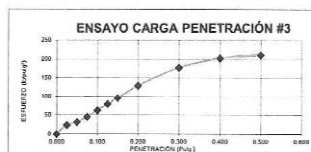
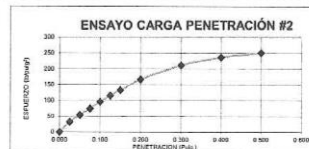
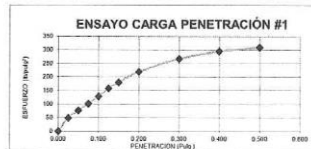
ENSAYO DE CARGA PENETRACION									
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	14	145.1	48.4	8	94.8	31.6	5	65.6	23.2
0.050	24	229.0	76.3	16	161.9	54.0	8	94.8	31.6
0.075	33	304.5	101.5	23	220.6	73.5	13	136.7	45.6
0.100	43	384.7	128.2	31	287.7	95.9	19	187.0	62.3
0.125	53	472.5	167.5	38	346.5	115.5	25	237.4	79.1
0.150	61	539.7	179.9	44	396.9	132.3	31	287.7	95.9
0.200	75	657.4	219.1	56	497.7	165.0	43	388.5	129.5
0.300	92	800.4	266.8	72	632.2	210.7	60	531.3	177.1
0.400	102	884.6	294.9	81	707.9	236.0	69	607.0	202.3
0.500	107	926.6	308.9	86	749.9	250.0	72	632.2	210.7

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.


Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y R²

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION	
ASTM D-1883	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ GARRÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZ GARRÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



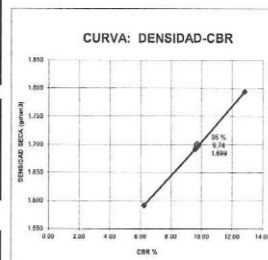
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	128.2	1000	12.82	9.547
2	0.100	95.9	1000	9.59	10.198
3	0.100	62.3	1000	6.23	8.638

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	219.1	1500	14.61	9.547
2	0.200	165.9	1500	11.06	10.198
3	0.200	129.5	1500	8.63	8.638

PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.788
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.699
Óptimo contenido de humedad	(%)	12.63
CBR al 100% de la Máxima densidad se	(%)	12.82
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%)	9.74



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA- DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : RAMREZ MERCEDES, JORGE LUIS

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUIA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

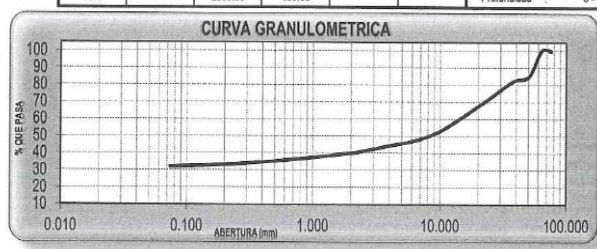
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1360.06

Peso perdido por lavado : 639.92

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	12.34 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	298.21	14.91	14.91	85.09	
1 1/2"	38.100	56.97	2.85	17.76	82.24	Límites o Índices de Consistencia
1"	25.400	187.19	9.36	27.12	72.88	
3/4"	19.050	129.61	6.48	33.60	66.40	L. Líquido : 29
1/2"	12.700	178.05	8.90	42.50	57.50	L. Plástico : 17
3/8"	9.525	108.37	5.42	47.92	52.08	Ind. Plasticidad : 12
1/4"	6.350	95.19	4.76	52.68	47.32	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	54.79	2.74	55.42	44.58	
8	2.360	77.93	3.90	59.32	40.68	Clas. SUCS : GC
10	2.000	16.00	0.80	60.12	39.88	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
16	1.180	39.58	1.98	62.09	37.91	Descripción de la Muestra
20	0.850	21.11	1.06	63.15	36.85	
30	0.600	22.36	1.12	64.27	35.73	SUCS: Grava arcillosa. AASHTO: Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 32% de finos.
40	0.420	19.99	1.00	65.27	34.73	
50	0.300	15.25	0.76	66.03	33.97	
60	0.250	7.66	0.38	66.41	33.59	
80	0.180	12.16	0.61	67.02	32.98	Descripción de la Calicata
100	0.150	6.01	0.30	67.32	32.68	
200	0.074	13.62	0.68	68.00	32.00	
< 200		639.92	32.00	100.00	0.00	C-5 E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



D10 : 0.02313
D30 : 0.06838
D60 : 14.4843
Cu : 628.3
Cc : 0

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

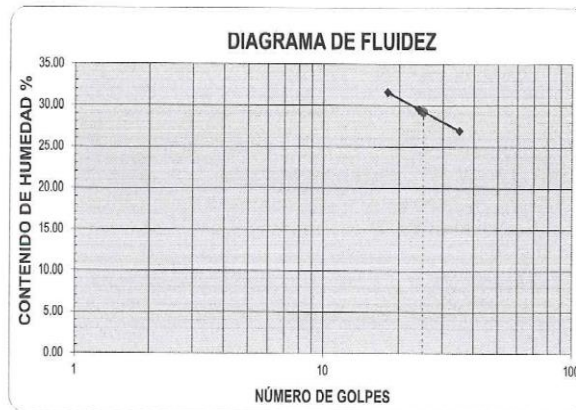
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. JOSÉ ALIADOR BOYD LLANOS
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D-4318	
PROYECTO	: "DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	24	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	12.33	13.84	12.82	11.89	10.73
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.29	19.38	18.39	12.17	11.14
Peso tara + suelo seco (g)	15.34	18.12	15.59	12.10	11.08
Contenido de Humedad %	31.56	29.55	26.94	17.24	17.24
Límites %	29			17	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -16.0163 \log(x) + 51.66628$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
INGENIERIA CIVIL
Ing. José Alondor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANJURAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-S / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.19	14.35	14.40
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	88.70	81.50	101.82
Peso del tarro + suelo seco (g)	80.54	74.13	92.19
Peso del suelo seco (g)	66.35	59.78	77.79
Peso del agua (g)	8.16	7.37	9.63
% de humedad (%)	12.30	12.33	12.38
% de humedad promedio (%)	12.34		


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alondor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y M²



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

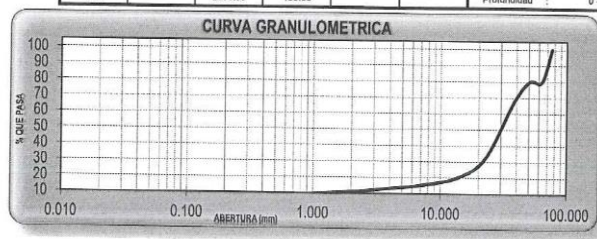
ANEXO 4. EMS de cantera



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO	
Peso de muestra seca	: 2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	: 1861.16
Peso perdido por lavado	: 138.84

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.96 %
2 1/2"	63.500	400.71	20.04	20.04	79.96	
2"	50.800	0.00	0.00	20.04	79.96	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	252.99	12.65	32.69	67.32	
1"	25.400	574.30	28.72	61.40	38.60	L Líquido : 37
3/4"	19.050	250.15	12.51	73.91	26.09	L Plástico : 24
1/2"	12.700	137.16	6.86	80.77	19.23	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	44.70	2.24	83.00	17.00	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	44.40	2.22	85.22	14.78	
No#4	4.750	29.30	1.47	86.69	13.31	Clas. SUCS : GP-GC
8	2.360	40.43	2.02	88.71	11.29	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
10	2.000	8.96	0.45	89.16	10.85	Descripción de la Muestra
16	1.180	21.83	1.09	90.25	9.75	
20	0.850	11.24	0.56	90.81	9.19	SUCS: Grava mal graduada con arcilla. AASHTO: Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 6.84% de finos.
30	0.600	10.45	0.52	91.33	8.67	
40	0.420	8.89	0.44	91.78	8.22	
50	0.300	7.27	0.36	92.14	7.86	
60	0.250	3.32	0.17	92.31	7.70	
80	0.180	5.01	0.25	92.56	7.44	
100	0.150	3.05	0.15	92.71	7.29	
200	0.074	7.50	0.35	93.06	6.94	
< 200		138.84	6.94	100.00	0.00	Descripción de la Calicata
Total		2000.00	100.00			



D10	: 1.36519
D30	: 21.8338
D60	: 34.8647
Cu	: 25.5
Cc	: 9.3

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

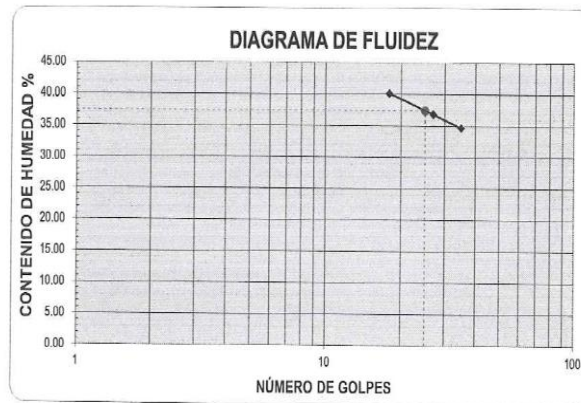
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. José Alánor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 uev.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D-4318	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	27	35	-	-
N° de golpes	18	27	35	-	-
Peso de tara (g)	12.09	10.45	12.84	13.86	12.00
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.91	17.70	16.35	14.32	12.83
Peso tara + suelo seco (g)	15.53	15.75	16.88	14.23	12.67
Contenido de Humedad %	40.12	36.86	34.67	24.07	23.98
Límites %	37			24	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-18.85925 \log(x) + 63.78978$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
ASTM D-2216	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD			
ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.03	14.39	14.23
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	92.84	86.20	106.57
Peso del tarro + suelo seco (g)	88.38	82.15	101.42
Peso del suelo seco (g)	74.35	67.76	87.19
Peso del agua (g)	4.46	4.05	5.15
% de humedad (%)	6.00	5.98	5.90
% de humedad promedio (%)	5.96		


UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alirio Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Fundamentos



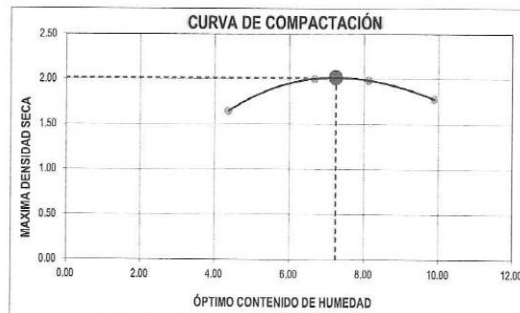
CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C ASTM D-1557	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-455
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2088
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9400	10285	10310	9910		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3600	4485	4510	4110		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.71	2.14	2.15	1.96		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	159.32	183.66	158.62	202.24		
Peso del suelo seco + tara (g)	153.31	173.24	148.03	185.60		
Peso del agua (g)	6.02	10.43	10.60	16.65		
Peso de la tara (g)	15.82	17.17	17.56	17.20		
Peso del suelo seco (g)	137.48	156.07	130.46	168.39		
% de humedad (%)	4.38	6.68	8.12	9.89		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.64	2.00	1.99	1.78		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.016
Óptimo contenido de humedad (%)	7.24

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y N° 0116



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION	
ASTM D-1883	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYO LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR						
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		26		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12125		11820		11525	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4570		4265		3970	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.156		2.013		1.874	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	97.00		102.78		90.04	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	91.15		98.42		84.84	
Peso del agua (g)	5.85		6.36		5.40	
Peso de la cápsula (g)	10.78		10.51		10.24	
Peso del suelo seco (g)	80.37		85.91		74.39	
% de humedad (%)	7.28		7.41		7.28	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	2.01		1.87		1.75	

ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.512	0.512	0.403	0.457	0.457	0.380	0.415	0.415	0.327
48 hrs	0.542	0.542	0.427	0.487	0.487	0.383	0.453	0.453	0.356
72 hrs	0.546	0.546	0.430	0.491	0.491	0.387	0.470	0.470	0.370
96 hrs	0.546	0.546	0.430	0.491	0.491	0.387	0.470	0.470	0.370

ENSAYO DE CARGA PENETRACION									
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	88	766.7	255.8	53	472.5	157.5	31	287.7	95.9
0.050	157	1348.0	449.3	100	867.7	289.2	52	464.1	154.7
0.075	213	1820.9	607.0	143	1229.8	410.0	82	716.3	238.8
0.100	273	2328.9	776.3	195	1688.8	556.3	121	1044.5	348.2
0.125	333	2837.6	945.9	230	2032.3	677.4	160	1373.3	457.8
0.150	385	3279.6	1053.2	281	2396.5	796.8	199	1702.8	567.5
0.200	471	4012.5	1337.5	354	3016.0	1005.3	272	2320.2	773.4
0.300	579	4936.5	1645.5	453	3859.0	1286.3	375	3194.0	1054.9
0.400	644	5494.4	1831.5	514	4380.0	1460.0	436	3714.0	1238.0
0.500	674	5752.3	1917.4	539	4593.9	1531.3	453	3869.0	1286.3

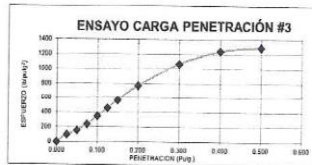
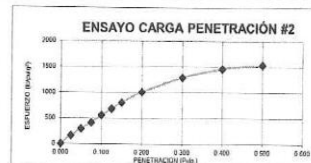
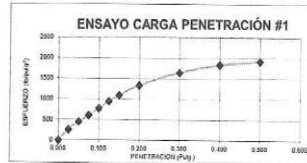
CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 TRUJILLO - PERU
 Ing. José Alíndor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y R.



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

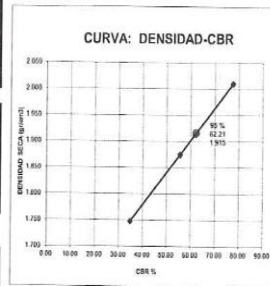
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION ASTM D-1883	
PROYECTO	: DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: RAMÍREZ MERCEDES, JORGE LUIS
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CHUGAY - SÁNCHEZCARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE Nº	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg ²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg ²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
1	0.100	776.3	1000	77.63	5.848
2	0.100	556.3	1000	65.63	6.364
3	0.100	348.2	1000	34.82	5.404

MOLDE Nº	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg ²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg ²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
1	0.200	1337.5	1500	89.17	5.848
2	0.200	1005.3	1500	67.02	6.364
3	0.200	773.4	1500	51.56	5.404



PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm ³) 2.016
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm ³) 1.915
Óptimo contenido de humedad	(%) 7.24
CBR al 100% de la Máxima densidad s _c	(%) 77.63
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%) 62.21


Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y I^a etc.



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

ANEXO 5. Análisis de datos estadísticos de datos hidrológicos

- **Distribución Normal:** La función de densidad de probabilidad normal:

$$f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{s}\right)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Dónde:

$f(x)$ = función densidad normal de la variable x

x = variable independiente

μ = parámetro de localización, igual a la media aritmética de x

S = parámetro de escala, igual a la desviación estándar de x

- **Distribución Log Normal 2 parámetros:** La función de distribución de probabilidad es:

$$P(x \leq x_i) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_i} e^{(-\frac{(x-\bar{X})^2}{2s^2})} dx \dots\dots\dots(2)$$

Donde \bar{X} y S son los parámetros de la distribución.

Los valores de la variable x , deben ser transformados a $y = \log x$, de tal manera que:

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n \log x_i / n$$

Donde \bar{Y} es la media de los datos de la muestra transformada.

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

Donde S_y es la desviación estándar de los datos de la muestra.

➤ **Distribución Log Normal 3 parámetros:** La función de densidad de x es:

$$f(x) = \frac{1}{(x-x_0)\sqrt{(2\pi)S_y}} e^{-1/2\left(\frac{\ln(x-x_0)-u_y}{S_y}\right)^2} \dots\dots\dots(3)$$

Dónde:

x_0 : parámetro de posición

u_y : parámetro de escala o media

S_y : parámetro de forma o varianza

➤ **Distribución Gamma 2 parámetros:** La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)} \dots\dots\dots(4)$$

Dónde:

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

➤ **Distribución Gamma 3 parámetros:** La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(x-x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(x-x_0)}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)} \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

x_0 : origen de la variable x, parámetro de posición

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

➤ **Distribución Log Pearson tipo III:** La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(\ln x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(\ln x - x_0)}{\beta}}}{x \beta^\gamma \Gamma(\gamma)} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

x₀: parámetro de posición

γ: parámetro de forma

β: parámetro de escala

➤ **Distribución Gumbel:** es una distribución para hacer un reajuste a valores de caudales; su expresión que la representa es la siguiente:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \dots\dots\dots(7)$$

Utilizando el método de momentos, se obtienen las siguientes relaciones:

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

Donde:

α: parámetro de concentración

β: parámetro de localización

➤ **Distribución Log Gumbel:** La variable aleatoria reducida Log Gumbel, se define como

$$y = \frac{\ln x - \mu}{\alpha} \dots\dots\dots(8)$$

ANEXO 6. Caudales de diseño

CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS																					
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVAS		TALUD DE CORTE							DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA						Q1 (talud) m3/seg	Q2 (calzada) m3/seg	Q TOTAL Q1+Q2 (m3/seg)	Q HIDRÁULICO SEGÚN PENDIENTE (m3/seg)	PENDIENTE (m/m)	DIMENSIONES DE CUNETAS
	DESDE	HASTA	LONGITUD (KM)	ANCHO TRIBUTARIO (KM)	AREA TRIBUTARIA (km2)	c	Periodo de retorno	Tiempo de concentración (min)	Intensidad Máxima (mm/hora)	AREA TRIBUTARIA (km2)	c	Periodo de retorno	Tiempo de concentración (min)	Intensidad Máxima (mm/hora)							
CUNETAS 1	Km 00+075	Km 00+500	0.425	0.100	0.043	0.20	34	10	44.52	0.0019	0.85	34	10	44.52	0.105	0.020	0.125	0.131	0.0107	0.35x0.9m	
CUNETAS 2	Km 00+500	Km 00+706	0.206	0.100	0.021	0.20	34	10	44.52	0.0009	0.85	34	10	44.52	0.051	0.010	0.061	0.181	0.0512	0.3x0.75m	
CUNETAS 3	Km 00+706	Km 01+038	0.332	0.100	0.033	0.20	34	10	44.52	0.0015	0.85	34	10	44.52	0.082	0.016	0.098	0.194	0.0589	0.3x0.75m	
CUNETAS 4	Km 01+038	Km 01+233	0.195	0.100	0.020	0.20	34	10	44.52	0.0009	0.85	34	10	44.52	0.048	0.009	0.057	0.116	0.0209	0.3x0.75m	
CUNETAS 5	Km 01+233	Km 01+605	0.372	0.100	0.037	0.20	34	10	44.52	0.0017	0.85	34	10	44.52	0.092	0.018	0.110	0.117	0.0216	0.3x0.75m	
CUNETAS 6	Km 01+605	Km 02+027	0.422	0.100	0.042	0.20	34	10	44.52	0.0019	0.85	34	10	44.52	0.104	0.020	0.124	0.222	0.0769	0.3x0.75m	
CUNETAS 7	Km 02+027	Km 02+060	0.033	0.100	0.003	0.20	34	10	44.52	0.0001	0.85	34	10	44.52	0.008	0.002	0.010	0.164	0.0423	0.3x0.75m	
CUNETAS 8	Km 02+060	Km 02+211	0.151	0.100	0.015	0.20	34	10	44.52	0.0007	0.85	34	10	44.52	0.037	0.007	0.045	0.164	0.0423	0.3x0.75m	
CUNETAS 9	Km 02+211	Km 02+337	0.126	0.100	0.013	0.20	34	10	44.52	0.0006	0.85	34	10	44.52	0.031	0.006	0.037	0.133	0.0277	0.3x0.75m	
CUNETAS 10	Km 02+337	Km 02+410	0.073	0.100	0.007	0.20	34	10	44.52	0.0003	0.85	34	10	44.52	0.018	0.003	0.022	0.199	0.0620	0.3x0.75m	
CUNETAS 11	Km 02+410	Km 02+777	0.367	0.100	0.037	0.20	34	10	44.52	0.0017	0.85	34	10	44.52	0.091	0.017	0.108	0.199	0.0620	0.3x0.75m	
CUNETAS 12	Km 02+777	Km 03+092	0.315	0.100	0.032	0.20	34	10	44.52	0.0014	0.85	34	10	44.52	0.078	0.015	0.093	0.102	0.0133	0.3x0.8m	
CUNETAS 13	Km 03+092	Km 03+500	0.408	0.100	0.041	0.20	34	10	44.52	0.0018	0.85	34	10	44.52	0.101	0.019	0.120	0.124	0.0133	0.3x0.95m	
CUNETAS 14	Km 03+500	Km 03+900	0.400	0.100	0.040	0.20	34	10	44.52	0.0018	0.85	34	10	44.52	0.099	0.019	0.118	0.123	0.0056	0.4x0.95m	
CUNETAS 15	Km 03+900	Km 04+497	0.597	0.100	0.060	0.20	34	10	44.52	0.0027	0.85	34	10	44.52	0.148	0.028	0.176	0.189	0.0558	0.3x0.75m	
			0.597														0.176				

ANEXO 7. Conteo de tráfico



VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO



Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicación	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Día	SABADO	Fecha	10-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
05-06	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
06-07	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
07-08	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
08-09	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13.64
09-10	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.09
10-11	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.09
11-12	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.09
12-13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
13-14	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
14-15	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	11	10	9	2	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	100.00
%	25.00	22.73	20.45	4.55	11.36	0.00	15.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAYLI-903 SARIN		
Sentido	DESVIO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	SABADO	Fecha	10-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
04-05	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
05-06	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.11
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.11
08-09	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.11
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
11-12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
12-13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.67
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
19-20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	6	6	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	100.00
%	16.67	33.33	33.33	5.56	0.00	0.00	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	SABADO	Fecha	10-mar-18

Hora	Auto movil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.61
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.61
04-05	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.45
05-06	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8.06
06-07	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.84
07-08	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8.06
08-09	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	12.90
09-10	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.45
10-11	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8.06
11-12	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8.06
12-13	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.45
13-14	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.45
14-15	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3.23
15-16	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.84
16-17	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.84
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.84
19-20	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3.23
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	14	16	15	3	5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	100.00	
%	22.58	25.81	24.19	4.84	8.06	0.00	14.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Dia	Domingo	Fecha	11-mar-18

Hora	Auto movil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.53
06-07	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.26
07-08	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.53
08-09	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.53
09-10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.53
10-11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.26
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.26
14-15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.53
15-16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.26
16-17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.53
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.79
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	4	13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	100.00
%	21.05	68.42	5.26	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	DESVIO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	Domingo	Fecha	11-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.14
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.14
05-06	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57
06-07	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57
07-08	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10.71
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10.71
10-11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.14
11-12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.14
12-13	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.14
13-14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.14
14-15	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14.29
15-16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57
19-20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	6	6	5	8	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	100.00
%	21.43	21.43	17.86	28.57	0.00	3.57	7.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	Domingo	Fecha	11-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
05-06	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.38
06-07	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
07-08	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10.64
08-09	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
09-10	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10.64
10-11	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.38
11-12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
12-13	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
13-14	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.38
14-15	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12.77
15-16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
16-17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.26
17-18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.13
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.13
19-20	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8.51
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	10	19	6	9	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	100.00
%	21.28	40.43	12.77	19.15	0.00	2.13	4.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Dia	Lunes	Fecha	12-mar-18

Hora	Auto movil	Camo neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.76
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14.29
08-09	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14.29
09-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.52
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.76
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.76
13-14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.52
14-15	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.52
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.52
17-18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.76
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.76
19-20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.52
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	5	8	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	100.00
%	23.81	38.10	28.57	0.00	0.00	0.00	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de C conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	DESVIO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	Lunes	Fecha	12-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
04-05	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
05-06	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11.36
06-07	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
07-08	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.09
08-09	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
09-10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
10-11	0	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15.91
11-12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
12-13	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
13-14	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
14-15	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
15-16	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.09
16-17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
17-18	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	4	10	10	8	4	1	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	100.00
%	9.09	22.73	22.73	18.18	9.09	2.27	11.36	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Día	Lunes	Fecha	12-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.99
04-05	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.99
05-06	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8.96
06-07	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.99
07-08	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10.45
08-09	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7.46
09-10	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.97
10-11	0	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10.45
11-12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.48
12-13	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.97
13-14	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.97
14-15	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.97
15-16	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.97
16-17	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7.46
17-18	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.48
18-19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.99
19-20	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.48
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	10	18	17	8	4	1	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	100.00
%	14.93	26.87	25.37	11.94	5.97	1.49	10.45	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Dia	MARTES	Fecha	13-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.38
04-05	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.52
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.76
07-08	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.52
08-09	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11.90
09-10	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11.90
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.38
11-12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.76
12-13	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.14
13-14	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11.90
14-15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.76
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.38
16-17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.76
17-18	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.76
18-19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.76
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.38
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	10	10	13	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	100.00
%	23.81	23.81	30.95	11.90	4.76	0.00	4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAYLI-903 SARIN		
Sentido	DESVIO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	MARTES	Fecha	13-mar-18

Hora	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.44
04-05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
05-06	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.44
06-07	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.67
07-08	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.67
08-09	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11.11
09-10	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8.89
10-11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.44
11-12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
12-13	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.67
13-14	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11.11
14-15	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13.33
15-16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
16-17	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.67
17-18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
18-19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
19-20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
20-21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.22
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	4	9	13	6	7	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	100.00
%	8.89	20.00	28.89	13.33	15.56	4.44	6.67	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAYLI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	MARTES	Fecha	13-mar-18

Hora	Auto movil	Camion neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
04-05	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.62
05-06	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.25
06-07	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.62
07-08	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.87
08-09	0	2	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11.24
09-10	4	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10.11
10-11	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.49
11-12	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
12-13	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6.74
13-14	3	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11.24
14-15	1	1	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.99
15-16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.25
16-17	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.62
17-18	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
18-19	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
19-20	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
20-21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.12
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	14	20	26	11	10	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	100.00
%	15.73	22.47	29.21	12.36	11.24	2.25	5.62	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Dia	MIERCOLES	Fecha	14-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
05-06	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
06-07	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
08-09	1	2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15.91
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
10-11	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.09
11-12	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13.64
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
13-14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
14-15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
15-16	1	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13.64
16-17	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
17-18	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.82
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.27
19-20	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.55
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	7	11	9	9	1	0	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	100.00
%	15.91	25.00	20.45	20.45	2.27	0.00	9.09	4.55	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	DESVIDO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	MIERCOLES	Fecha	14-mar-18

Hora	Auto movil	Camo neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.88
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.44
04-05	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.76
05-06	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.44
06-07	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14.63
07-08	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.88
08-09	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12.20
09-10	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.76
10-11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.44
11-12	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.32
12-13	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9.76
13-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.44
14-15	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.32
15-16	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.88
16-17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.44
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.44
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	6	9	9	9	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	100.00
%	14.63	21.95	21.95	21.95	14.63	0.00	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	MIERCOLES	Fecha	14-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.35
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.18
04-05	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7.06
05-06	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.71
06-07	2	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9.41
07-08	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.53
08-09	1	5	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	14.12
09-10	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.88
10-11	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.88
11-12	3	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10.59
12-13	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.88
13-14	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.53
14-15	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.71
15-16	1	2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9.41
16-17	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.53
17-18	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.53
18-19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.35
19-20	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.35
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	13	20	18	18	7	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	100.00
%	15.29	23.53	21.18	21.18	8.24	0.00	7.06	2.35	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Dia	JUEVES	Fecha	15-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.33
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.56
07-08	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.33
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.78
09-10	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.33
10-11	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11.11
11-12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.56
12-13	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16.67
13-14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.78
14-15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.56
15-16	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.56
16-17	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.33
17-18	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.56
18-19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.78
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.78
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	6	6	12	8	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	100.00
%	16.67	16.67	33.33	22.22	2.78	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	DESVIO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	JUEVES	Fecha	15-mar-18

Hora	Auto movil	Camo neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13.04
06-07	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.35
07-08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.35
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13.04
10-11	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	26.09
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.70
14-15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17.39
15-16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.35
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.70
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	6	5	9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	100.00
%	26.09	21.74	39.13	0.00	0.00	0.00	13.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Día	JUEVES	Fecha	15-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5.08
05-06	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5.08
06-07	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5.08
07-08	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.78
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.69
09-10	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10.17
10-11	3	1	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	16.95
11-12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3.39
12-13	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10.17
13-14	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5.08
14-15	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10.17
15-16	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5.08
16-17	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5.08
17-18	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.78
18-19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.69
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.69
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	12	11	21	8	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	100.00
%	20.34	18.64	35.59	13.56	1.69	0.00	10.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	SAN JUAN - DESVIO EL PROGRESO(Entrada)		
Dia	VIERNES	Fecha	16-mar-18

Hora	Auto movil	Camo neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.82
05-06	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.94
06-07	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.94
07-08	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14.71
08-09	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.88
09-10	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17.65
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.82
12-13	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.82
13-14	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11.76
14-15	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.82
15-16	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8.82
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	5	11	11	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	100.00
%	14.71	32.35	32.35	5.88	8.82	0.00	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	DESVIDO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)		
Dia	VIERNES	Fecha	16-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.56
05-06	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.69
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.56
08-09	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15.38
09-10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.56
10-11	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12.82
11-12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.13
12-13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.13
13-14	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.69
14-15	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.13
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.56
16-17	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10.26
17-18	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.13
18-19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.56
19-20	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.69
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.13
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	6	8	11	7	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	100.00
%	15.38	20.51	28.21	17.95	7.69	2.56	5.13	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

Tramo	LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA –DESVÍO ELPROGRESO
Cod Estación	E - 1
Estación	DESVÍO ELPROGRESO

Ubicacion	CHUGAY LI-903 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	VIERNES	Fecha	16-mar-18

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
05-06	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
06-07	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.37	
07-08	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8.22	
08-09	0	3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10.96	
09-10	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9.59	
10-11	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.85	
11-12	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.85	
12-13	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.85	
13-14	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9.59	
14-15	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.85	
15-16	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
16-17	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
17-18	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.74	
18-19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.37	
19-20	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.11	
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
21-22	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.74	
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
TOTAL	11	19	22	9	6	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	100.00	
%	15.07	26.03	30.14	12.33	8.22	1.37	5.48	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE : Estudio de Censo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA -DESVÍO ELPROGRESO
CODIGO	E- 1
ESTACION	DESVÍO ELPROGRESO

UBICACIÓN	CHUGAY LI-903 SARIN
SENTIDO	SAN JUAN - DESVIO EL. PROGRESO(Entrada)

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8.70
05-06	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
06-07	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
07-08	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13.04
08-09	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13.04
09-10	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13.04
10-11	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
11-12	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8.70
12-13	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
13-14	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
15-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
16-17	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8.70
17-18	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
18-19	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
19-20	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.35
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	3	9	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	100.00
%	13.04	39.13	39.13	8.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE: Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION: Dirección de Caminos - Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones - La Libertad.

TRAMO DE LA CARRETERA	LA CARRETERA SAN JUAN –CANJUCUBAMBA –DESVIÓ ELPROGRESO
CODIGO	E- 1
ESTACION	DESVIÓ ELPROGRESO



















UBICACIÓN	CHUGAY LI-903 SARIN
SENTIDO	ESVIO EL PRGRESO-SAN JUAN (Salida)

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH																				
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
04-05	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
05-06	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11.11	
06-07	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
07-08	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
08-09	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	16.67	
09-10	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
10-11	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11.11	
11-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
13-14	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
14-15	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11.11	
15-16	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11.11	
16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
17-18	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
18-19	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56	
19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
TOTAL	3	5	6	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	100.00	
%	16.67	27.78	33.33	11.11	0.00	0.00	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION : RAMIREZ MERCEDEZ JORGE LUIS

TRAMO DE LA CARRETERA	LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA -DESVÍO ELPROGRESO
CODIGO	E- 1
ESTACION	DESVÍO ELPROGRESO

UBICACIÓN	CHUGAY LI-903 SARIN
SENTIDO	Ambos

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %		
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3				
DIA GRA. VEH																					
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
04-05	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7.32
05-06	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7.32
06-07	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
07-08	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9.76
08-09	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	14.63
09-10	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9.76
10-11	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7.32
11-12	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
12-13	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.44
13-14	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
14-15	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
15-16	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
16-17	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
17-18	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
18-19	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.88
19-20	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.44
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
TOTAL	6	14	15	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	100.00
%	14.63	34.15	36.59	9.76	0.00	0.00	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de C conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros
 ELABORACION :Ramirez Mercedes Jorge Luis

ANEXO 8. Especificaciones técnicas

3.6.1. Obras Preliminares

CARTEL DE OBRA 3.60x7.20

Generalidades:

Esta partida comprende la confección y colocación del cartel de obra de dimensión aproximada de 3.60 x 7.20 metros.

Ejecución:

Se coordinará con el Supervisor y/o la Entidad la ubicación del cartel, así como las características y colores. Se procederá a realizar las excavaciones, que sean necesarias. Se colocaran los postes de soporte y los paneles del letrero.

El cartel se construirá sobre una base rígida con materiales nuevos y en buen estado cuidando siempre que los encuentros sean ortogonales. La cara del triplay donde irá el aviso debe ser pulida y si amerita el caso masillada para luego ubicar las impresiones correspondientes (pintado sobre el triplay, gigantografía o similar). Una vez concluida y recepcionada la obra, se procederá a su desmontaje.

Método de Medición:

El método de medición será **und. (Unidad)**.

Base de Pago:

El pago se coordinará con el supervisor, por unidad (Und), por cartel confeccionado y colocado en su lugar correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Generalidades:

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, maquinaria y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

Ejecución:

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección, dentro de los 30 días después de otorgada la Buena Pro. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

Método de Medición:

El método de medición será **Gbl. (Global)**.

Base de Pago:

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- 50% del monto global será pagado cuando haya sido cumplida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION**Generalidades:**

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BM's, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir entre otros, con los siguientes requisitos:

a. Personal

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con la experiencia requerida en el contrato.

b. Equipo

Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar con el grado de precisión necesario, que permita cumplir con las exigencias y dentro de los rangos de tolerancia especificados. Asimismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

c. Materiales

Se proveerá los materiales en cantidades suficientes y las herramientas necesarias para la cimentación, monumentación, estacado y pintura. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Consideraciones Generales

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla de Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción de Carreteras.

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.

Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	--
Estacas de subrasante	± 50 mm.	± 10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad del MTC una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la Supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m. de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía la progresiva de su ubicación.

Método de trabajo

Los trabajos de Topografía y Georreferenciación comprenden los siguientes aspectos:

Georreferenciación

La georreferenciación se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 Km. ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el

tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

Puntos de control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

Sección transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, etc.; que por estar cercanas al trazo de la vía; podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

Estacas de talud y referencias

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

Límites de limpieza y roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

Elementos de drenaje

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno. Se deberá considerar lo siguiente:

- Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
- Ubicación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
- Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

Monumentación

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

Trabajos topográficos intermedios

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

Medición

El trazo, replanteo y georreferenciación se medirán por **Kilómetro (Km)**.

Pago

El pago de la Topografía y Georreferenciación será de acuerdo con el avance de obra de la partida específica.

- 30% (km) del total de la partida se pagará cuando se concluyan los trabajos de replanteo y georreferenciación de la obra.
- El 70% (km) restante de la partida se pagará en forma prorrateada y uniforme en los meses que dura la ejecución de la obra. Este costo incluye también la conservación de los monumentos de los puntos georreferenciados y/o de control.

CAMPAMENTO, OFICINA Y/O ALMACEN

Generalidades:

Comprende la construcción de un ambiente temporal, el cual servirá como almacén, oficina y guardianía de obra.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

De ser necesario el retiro de material vegetal se deberá trasplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

Ejecución:

Los planos de las construcciones temporales o provisionales deben ser presentados a la supervisión para su aprobación tanto de las áreas como su ubicación dentro de la obra.

Los parantes y viguetas del techo serán de madera tornillo. Previamente se deberá excavar zanjas cuadradas de 0.30 x 0.30 m x 0.5 m de desplante. Los parantes serán enterrados a esa profundidad y asegurados con material propio de la excavación,

La tabiquería será de triplay lupuna y fijados a los parantes de madera mediante clavos.

La cobertura será de calamina galvanizada de 2.40 x 0.83 m y ancladas a la viguetería mediante clavos de aluminio de 1 1/2".

Previa coordinación con el supervisor, el contratista deberá instalar los puntos de energía eléctrica necesarios para el funcionamiento de los equipos que sean necesarios utilizar en la provisionales serán retirados de la obra, dejando el área totalmente limpia.

El Proyecto debe incluir ejecución de la obra. Estos puntos al igual que las construcciones todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Construcciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

Antes de dismantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de dismantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez dismantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de desechos.

Método de Medición:

El método de medición será **Glb (Global)**.

Base de Pago:

El pago del campamento se realizará de acuerdo al siguiente criterio:

- 30% del total de la partida se pagará cuando se concluya la puesta en obra de los materiales necesarios para la edificación de los campamentos.
- 40% del total de la partida se pagará a la conclusión de las edificaciones correspondientes.
- 30% restante del total de la partida se pagará una vez que el Contratista haya concluido las labores de desmontaje y retiro de los campamentos de acuerdo a lo establecido en las presentes especificaciones técnicas generales.

FLETE TERRESTRE DE MATERIALES

Generalidades:

Esta partida comprende los trabajos de transporte de los materiales necesarios para la ejecución de las partidas, desde la ciudad de Trujillo hasta la zona de los trabajos.

Ejecución:

Para la ejecución de esta partida la contrata deberá alcanzar, al ingeniero supervisor, un plan de trabajo para la salida y llegada de los materiales. Este plan de trabajo deberá ser alcanzado al responsable de los almacenes.

Método de Medición:

El método de medición será **Gbl (Global)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.6.2. Movimiento de tierras

DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Generalidades:

Este trabajo consiste en el roce, limpieza y deforestación del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

Los cortes de vegetación boscosa en las zonas próximas a los bordes laterales del derecho de vía, deben hacerse con sierras de mano, a fin de evitar daños considerables en los suelos de las zonas adyacentes y deterioro a otra vegetación cercana. Todos los árboles que se talen, según el trazado de la carretera, deben orientarse para que caigan sobre la vía, evitando de esa manera afectar a vegetación no involucrada.

Debe mantenerse, en la medida de lo posible, el contacto del dosel forestal, con la finalidad de permitir el movimiento de especies de la fauna, principalmente de primates.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de roce y limpieza, previa autorización del Supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

Ejecución:

Los trabajos de roce, limpieza y deforestación deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los metrados o indicadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Método de Medición:

El método de medición será **Ha. (Hectárea)**.

Base de Pago:

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor.

CORTE EN MATERIAL SUELTO

Generalidades:

Corresponde los trabajos de corte y extracción en toda el área de influencia de la carretera, incluyendo cunetas. Asimismo, Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubiera o fuera necesario recoger dentro de los límites de la vía según necesidades del trabajo.

CLASIFICACIÓN

MATERIAL SUELTO

Se clasifica como material suelto a aquellos depósitos de tierra compactada y/o suelta, deshecho y otro material de fácil excavación que no requiere previamente ser aflojado mediante el uso moderado de explosivos. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

Como alternativa de clasificación podrá recurrirse a mediciones de velocidad de propagación del sonido, practicadas sobre el material en las condiciones naturales en que se encuentre. Se considerará material común aquel en que dicha velocidad sea menor a 2 000 m/s, y roca cuando sea igual o superior a este valor.

EQUIPO

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Ejecución:

Antes de iniciar los cortes se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Las obras de corte de terreno deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües, alivios de cunetas y construcción de filtros. Además se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Supervisor.

La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Todo sobre corte realizado por el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor.

Cuando la altura de los taludes sea mayor de siete metros (7 m) o según lo especifique el Proyecto y la calidad del material por cortar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales. El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y el dimensionamiento debe especificarse en el proyecto o seguir las indicaciones del Supervisor.

Método de Medición:

El método de medición será **m³ (Metro Cúbico)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO

Generalidades:

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte, limpieza, la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

Base, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.

Cuerpo, parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.

Corona (capa subrasante), formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

Nota: En el caso en el cual el terreno de fundación se considere adecuado, la parte del terraplén denominado base no se tendrá en cuenta.

MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de los rellenos o terraplenes se hará con material propio, excedente de corte o transportado de cantera, debiendo ser de tipo granular clasificado como suelos tipo: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5 y A-3, deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

MATERIAL PROPIO

Se denomina relleno con material propio al proveniente de los cortes, el cual a medida que se vaya extrayendo, puede ser colocado como relleno de terraplén hasta una distancia de 120 metros del lugar donde han sido extraídos. El material de relleno será acarreado con cargador frontal y no se pagará transporte.

MATERIAL EXCEDENTE CORTE

Se denomina relleno con material excedente de corte al proveniente de los cortes ejecutados, que serían utilizados para conformar terraplenes fuera de la distancia de libre de pago (120 metros).

MATERIAL DE CANTERA

Se denomina relleno con material de cantera al proveniente de los cortes ejecutados en canteras seleccionadas para este uso (rellenos).

Su empleo deberá ser autorizado por el Supervisor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas, si por algún motivo sólo existen, en la zona, materiales expansivos, se deberá proceder a estabilizarlos antes de colocarlos en la obra

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados en la Tabla siguiente:

Requisitos de los Materiales

Condición	Partes del Terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo	150 mm	100 mm	75 mm
% Máximo de Piedra	30%	30%	-
Índice de Plasticidad	< 11%	< 11%	< 10%

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

* Desgaste de los Ángeles : 60% máx. (MTC E 207)

* Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5 y A-3

En la Tabla Ensayos y Frecuencias se especifican las normas y frecuencias de los ensayos a ejecutar para cada una de las condiciones establecidas.

EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos. Los equipos deberán cumplir las consideraciones descritas en la Subsección 06.01 de las Disposiciones Generales.

Ejecución:

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Supervisor y aprobados por éste. El procedimiento para determinar los espesores de compactación deberá incluir pruebas aleatorias, longitudinales, transversales y con profundidad, indicadas en el Anexo del presente documento, verificando que se cumplan con los requisitos de compactación en toda la profundidad propuesta.

El espesor propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual en ningún caso debe exceder de trescientos milímetros (300mm).

La secuencia de construcción de los terraplenes deberá ajustarse a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del proyecto.

Cuando se haya programado la construcción de las obras de arte previamente a la elevación del cuerpo del terraplén, no deberá iniciarse la construcción de éste antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de quinientos metros (500 m) adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten.

Cuando se hace el vaciado de los materiales se desprende una gran cantidad de material particulado, por lo cual se debe contar con equipos apropiados para la protección del polvo al personal; además se tiene que evitar que gente extraña a las obras, se encuentren cerca en el momento que se hacen estos trabajos. Para lo cual, se requiere un personal exclusivo para la seguridad, principalmente para que los niños, no se interpongan en el empleo de la maquinaria pesada y evitar accidentes con consecuencias graves.

En casos de que el cuerpo y base del terraplén se hallen sujeto a inundaciones o al riesgo de saturación total, se preparará la superficie de apoyo del pedraplén y se colocará y compactará con materiales pétreos adecuados (provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables), de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto y/o las instrucciones del Supervisor.

BASE Y CUERPO DEL TERRAPLÉN

El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado, según se indica en la Subsección anterior.

El material del terraplén se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas. Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí. Será responsabilidad del

Contratista asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del terraplén.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Supervisor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

En las bases y cuerpos de terraplenes, las densidades que alcancen cada capa, no serán inferiores a las que den lugar a los correspondientes porcentajes de compactación exigidos, de acuerdo con la Subsección: (c) Calidad del producto terminado, ítem (1) Compactación.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, en tal forma que las densidades obtenidas no sean inferiores a las determinadas en esta especificación para la capa del terraplén que se esté compactando.

El espesor de las capas de terraplén será definido por el Contratista con base en la metodología de trabajo y equipo, aprobada previamente por el Supervisor, que garantice el cumplimiento de las exigencias de compactación uniforme en todo el espesor.

En sectores previstos para la instalación de elementos de seguridad como guardavías, se deberá ensanchar el terraplén de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene el Supervisor.

CORONA DEL TERRAPLÉN

Salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, la corona de los terraplenes deberá tener un espesor compacto mínimo de treinta centímetros (30 cm) contruidos en dos capas de igual espesor, los cuales se conformarán utilizando suelos de corte propio, excedente de corte o de cantera, que cumplan con los requisitos de Materiales, se humedecerán o airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles señalados de acuerdo con la Subsección: (c)Calidad del producto terminado, ítem (1)Compactación

Si por causa de los asentamientos, las cotas de subrasante resultan inferiores a las proyectadas, incluidas las tolerancias indicadas en esta especificación, se deberá escarificar la capa superior del terraplén en el espesor que ordene el Supervisor y adicionar del mismo material utilizado para conformar la corona, efectuando la homogeneización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con la cota de subrasante.

Los terraplenes se deberán construir hasta una cota superior a la indicada en los planos, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la rasante final a la cota proyectada.

Si las cotas finales de subrasante resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el Contratista deberá retirar, a sus expensas, el espesor en exceso.

ACABADO

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

La construcción de terraplenes sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia y la temperatura ambiente no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadura en la superficie.

ESTABILIDAD

El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Se debe considerar la revegetación en las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial, según lo indique el Proyecto o el Supervisor, y verificar el estado de los taludes a fin de que no existan desprendimiento de materiales y/o rocas, que puedan afectar al personal de obra y maquinarias con retrasos de las labores.

Si el trabajo ha sido hecho adecuadamente conforme a las especificaciones, planos del proyecto e indicaciones del Supervisor y resultaren daños causados exclusivamente por lluvias copiosas que excedan cualquier máximo de lluvias de registros anteriores, derrumbes inevitables, terremotos, inundaciones que excedan la máxima cota de elevación de agua registrada o señalada en los planos, se reconocerán al Contratista los costos por las medidas correctoras, excavaciones necesarias y la reconstrucción del terraplén, salvo cuando los derrumbes, hundimientos o inundaciones se deban a mala construcción de las obras de drenaje, falta de retiro oportuno de encofrado u obstrucciones derivadas de operaciones deficientes de construcción imputables al Contratista.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

a. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos de lo especificado en la partida MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL de este documento.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos en las presentes especificaciones.
- Verificar la compactación de todas las capas del terraplén.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

b. Calidad de los materiales

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Abrasión.
- Clasificación.

Cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en las presentes especificaciones, según el nivel del terraplén, so pena del rechazo de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la Tabla de Frecuencia de Ensayos.

c. Calidad del producto terminado

Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde del terraplén no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor.

La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

No se tolerará en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.

En adición a lo anterior, el Supervisor deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

1. Compactación

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla de Frecuencia de Ensayos y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia (D_e) para la base y cuerpo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la corona del terraplén.

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (base y cuerpo)}$$

$$D_i \geq 0.95 D_e \text{ (corona)}$$

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el proctor modificado.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

2. Irregularidades

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

3. Protección de la corona del terraplén

La corona del terraplén no deberá quedar expuesta a las condiciones atmosféricas; por lo tanto, se deberá construir en forma inmediata la capa superior proyectada una vez terminada la compactación y el acabado final de aquella. Será responsabilidad del Contratista la reparación de cualquier daño a la corona del terraplén, por la demora en la construcción de la capa siguiente.

El trabajo de terraplenes será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con esta especificación, las indicaciones del Supervisor y se complete a satisfacción de este.

Método de Medición:

El método de medición será **m³ (Metro Cúbico)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE**Generalidades:**

El trabajo comprende el conjunto de actividades de escarificado, perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera.

EQUIPO

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del Supervisor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Supervisor, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Ejecución:

Antes de iniciar el perfilado en zonas de corte se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de trazo, replanteo, limpieza y excavación no clasificada para explanaciones.

Al alcanzar el nivel de la subrasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas en las presentes especificaciones.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante. En este caso el trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final de acuerdo con la presente especificación, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Supervisor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobre-excavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características definidas en la especificación TERRAPLEN.

Las cunetas y bermas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Supervisor.

Toda excavación en roca se deberá profundizar quince centímetros (15 cm) por debajo de las cotas de subrasante. Las áreas sobre-excavadas se deben rellenar, conformar y compactar con material seleccionado proveniente de las excavaciones, según lo determinen los estudios de suelos o el Supervisor.

El trabajo de perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte, se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, con éstas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

Método de Medición:

El método de medición será **m³ (Metro Cúbico)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.6.3. Pavimentos

MATERIAL GRANULAR PARA BASE C/MAQUINARIA

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular aprobado sobre una subbase, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

MATERIALES

Para la construcción de bases granulares, los materiales solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica y aprobados por el Supervisor.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales.

Para el traslado del material para conformar bases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

(a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien gradada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la siguiente Tabla.

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 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 - 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

(1) La curva de gradación “A” deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

El material de Base deberá cumplir además con las siguientes características físico- mecánicas y químicas que se indican a continuación:

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico Liger y Medio	Mín 80%
	Tráfico Pesado	Mín 100%

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1” (2.5 mm).

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Supervisor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

(b) Agregado grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes.

Deberán cumplir las siguientes características:

Requerimientos Agregado Grueso

Ensayo	Norma MTC			Requerimientos	
				Altitud	
				< Menor de 3000 msnm	≥ Mayor o igual a 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210			80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210			40% min.	50% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207			40% máx	40% max

Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC 221	E			15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC 219	E			0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC 209	E			--	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC 209	E			--	18% máx.

(1)La relación ha emplearse para la determinación es: 1/3 (espesor/longitud)

(c) Agregado fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N° 4 que podrá provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Indice Plástico	MTC E 111	4% máx	2% máx
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín	45% mín
Sales solubles totales	MTC E 219	0,55% máx	0,5% máx
Indice de durabilidad	MTC E 214	35% mín	35% mín

EQUIPO

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

El equipo será el más adecuado y apropiado para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerido, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

METODO DE CONSTRUCCION

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES Y ELABORACIÓN DE AGREGADOS

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados para base, deberán tener aprobación previa del Supervisor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Evaluar conjuntamente con el Supervisor las canteras establecidas, el volumen total a extraer de cada cantera, así mismo estimar la superficie que será explotada y proceder al estacado de los límites.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con esos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración en planta y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Si la mezcla de los materiales de base a ser colocada sale de la planta, deberá salir con la humedad requerida de compactación, teniendo en cuenta las pérdidas que puede sufrir en el transporte y colocación.

Definida la fórmula de trabajo de la base granular, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el huso granulométrico adoptado.

Se deberán establecer controles para la protección de taludes y humedecer el área de operación o patio de carga a fin de evitar la emisión de material particulado durante la explotación de materiales. Luego de la explotación de canteras, se deberá readecuar de acuerdo a la morfología de la zona, ya sea con cobertura vegetal o con otras obras para recuperar las características de la zona antes de su uso, siguiendo las disposiciones de las especificaciones Restauración de canteras y Revegetalización.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras, el Contratista remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

En los casos que el material proceda de lechos de río, el contratista deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos. Así también, el material superficial removido debe ser almacenado para ser reutilizado posteriormente para la readecuación del área de préstamo. La explotación del material se realizará fuera del nivel del agua y sobre las playas del lecho, para evitar la remoción de material que generaría aumento en la turbiedad del agua.

La explotación de los materiales de río debe localizarse aguas abajo de los puentes y de captaciones para acueductos, considerando todo los detalles descritos en el Plan de Manejo Ambiental.

Si la explotación es dentro del cauce de río, esta no debe tener más de un 1.5 metros de profundidad, evitando hondonadas y cambios morfológicos del río. Esta labor debe realizarse en los sectores de playa más anchas utilizando toda la extensión de la misma. Paralelamente, se debe ir protegiendo las márgenes del río, a fin de evitar desbordes en épocas de creciente.

Al concluir con la explotación de las canteras de río se debe efectuar la recomposición total del área afectada, no debiendo quedar hondonadas, que produzcan empozamientos del agua y por ende la

creación de un medio que facilite la aparición de enfermedades transmisibles y que en épocas de crecidas puede ocasionar fuertes desviaciones de la corriente y crear erosión lateral de los taludes del cauce.

Se aprovecharán los materiales de corte, si la calidad del material lo permite, para realizar rellenos o como fuentes de materiales constructivos. Esto evitará la necesidad de explotar nuevas canteras y disminuir los costos ambientales.

Los desechos de los cortes no podrán ser dispuestos a media ladera, ni arrojados a los cursos de agua; éstos deberán ser colocados en el lugar de disposición de materiales excedentes o reutilizados para la readecuación de la zona afectada.

Para mantener la estabilidad del macizo rocoso y salvaguardar la integridad física de las personas no se permitirán alturas de taludes superiores a los diez (10) metros.

Se debe presentar un registro de control de las cantidades extraídas de la cantera al Supervisor para evitar la sobreexplotación. La extracción por sobre las cantidades máximas de explotación se realizará únicamente con la autorización del Supervisor.

El material no seleccionado para el empleo en la construcción de carreteras, deberá ser apilado convenientemente a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

PLANTA DE TRITURACIÓN

La planta de trituración se debe instalar y ubicar en el lugar que cause el menor daño posible al medio ambiente y estar dotada de filtros, pozas de sedimentación y captadores de polvo u otros aditamentos necesarios a fin de evitar la contaminación de aguas, suelos, vegetación, poblaciones aledañas, etc. por causa de su funcionamiento.

La instalación de la planta de trituración requiere un terreno adecuado para ubicar los equipos, establecer patios de materias primas, así como las casetas para oficinas y administración; los cuales, podrían ser compartidos con los de la planta de asfalto.

La planta de trituración debe estar ubicada a considerable distancia de las viviendas a fin de evitar cualquier afectación que pudieran sufrir, en medio de barreras naturales (alta vegetación, pequeñas formaciones de alto relieve) y próximas a las fuentes de materiales, tomando en consideración la direccionalidad de los vientos.

Si el lugar de ubicación es propiedad de particulares, se deberá contar con los permisos por escrito del dueño o representante legal.

Los operadores y trabajadores que están más expuestos al ruido y las partículas generados principalmente por la acción mecánica de las trituradoras y la tamizadora, deben estar dotados con gafas, tapa oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y otros que sean necesarios.

Dependiendo de la velocidad del viento, las fajas transportadoras deben ser cubiertas con mangas de tela a fin de evitar la dispersión de estas partículas al medio ambiente.

Se deben instalar campanas de aislamiento acústico sobre los sitios de generación de ruido, a fin de disminuir este efecto y la emisión de partículas finas. Si es necesario se debe instalar un sistema de recirculación en el interior de las campanas, a baja velocidad. El volumen de aire dependerá de la capacidad de la planta y de las características del material.

En épocas secas se debe mantener húmeda las zonas de circulación, principalmente aquellas de alto tráfico.

Al finalizar el funcionamiento de la planta de trituración se debe proceder a la recomposición total del área afectada recuperando en lo posible su fisonomía natural según las disposiciones de las especificaciones Restauración de canteras y Revegetalización.

Todas las construcciones que han sido hechas para el funcionamiento de la planta chancadora deberán ser demolidos y trasladados a los lugares de disposición final de materiales excedentes, según se indica en la especificación de Transportes de escombros $D < 1.00$ Km y Transportes de escombros $D > 1.00$ Km.

TRANSPORTE DE SUELOS Y AGREGADOS

Los materiales se trasportarán a la vía protegidos con lonas ú otros cobertores adecuados, asegurados a la carrocería y humedecidos de manera de impedir que parte del material caiga sobre las vías por donde transitan los vehículos y así minimizar los impactos a la atmósfera.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Además deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias a satisfacción del Supervisor.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método

definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud definidos de acuerdo con el Supervisor y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

El Supervisor tomará muestras de la capa en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que la base granular no se ajusta a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar inmediatamente las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Supervisor, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido efectuado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar al lugar de disposición final de materiales excedentes, según lo indique el Supervisor a costo del Contratista.

COLOCACION DEL MATERIAL

El Contratista deberá transportar y verter el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1,500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la Base.

Durante ésta labor se tomará las medidas para el manejo del material de Base, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

EXTENSION Y MEZCLA DEL MATERIAL

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la Base se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, los cuales luego se combinarán para lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá

en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para la extensión, mezcla y conformación del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

COMPACTACION

Una vez que el material de la Base tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de Base mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la Base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación.

Los residuos generados por esta y las dos actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en lugares de disposición de desechos adecuados especialmente para este tipo de residuos

APERTURA DEL TRANSITO

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Supervisor.

CONSERVACION

Si después de aceptada la subbase granular, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su costo, todos los daños en la subbase y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos de lo especificado en la partida MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL de este documento.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en la respectiva especificación.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de los tramos de prueba en el caso de subbase granular.
- Ejecutar ensayos de compactación en el laboratorio.
- Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.
- Tomar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.
- Vigilar la ejecución de las consideraciones ambientales incluidas en esta sección para la ejecución de obras de bases.

El Contratista realizará la operación de perforaciones con el fin de medir densidades en el terreno y rellenará inmediatamente de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación, a su costo, bajo la Supervisión del Ingeniero Supervisor

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridas para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del Supervisor.

Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a satisfacción de éste.

(b) Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos con las frecuencias que se indican en la Tabla de Ensayos y Frecuencias.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en las Tablas de Requerimientos Granulométricos para Base Granular, Características físico- mecánicas y químicas, Requerimientos de Agregado Grueso y Requerimientos de Agregado Fino de las presentes especificaciones.

No se permitirá acopios que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores de máximo especificado.

(c) Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las dimensiones, rasantes y pendientes establecidas en el Proyecto. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

(1) Compactación

Las determinaciones de la densidad de la base granular se efectuarán en una proporción de cuando menos una vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (Di) sean iguales o mayores al cien por cientos (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor (De).

$$D_i \geq D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en ± 1.5 % respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Próctor modificado.

En caso de no cumplirse éstos requisitos se rechazará el tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas. Previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

(2) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed) más o menos 10 milímetros (± 10 mm).

$$e_m \geq e_d \pm 10 \text{ mm}$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño, so pena del rechazo del tramo controlado.

$e_i \geq 0.95$ ed

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la base granular presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

(3) Lisura

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, se comprobará con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm) para cualquier punto. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

ENSAYO DE DEFLECTOMETRÍA SOBRE LA BASE TERMINADA

Una vez terminada la construcción de la base granular, el Contratista, con la verificación de la Supervisión, efectuará una evaluación deflectométrica cada 25 metros alternados en ambos sentidos, es decir, en cada uno de los carriles, mediante el empleo de la viga Benkelman el FWD o cualquier equipo de alta confiabilidad, antes de cubrir base con la carpeta asfáltica. Se analizará la deformada o curvatura de la deflexión obtenida de por lo menos tres mediciones por punto.

Los puntos de medición estarán referenciados con el estacado del proyecto, de tal manera que exista una coincidencia con relación a las mediciones que se efectúen a nivel de carpeta. Se requiere un estricto control de calidad tanto de los materiales como de los equipos, procedimientos constructivos y en general de todos los elementos involucrados en la puesta en obra de la base. De dicho control forman parte la medición de las deflexiones que se menciona en el primer párrafo. Un propósito específico de la medición de deflexiones sobre la base granular, es la determinación de problemas puntuales de baja resistencia que puedan presentarse durante el proceso constructivo, su análisis y la oportuna aplicación de los correctivos a que hubiere lugar.

Los trabajos e investigaciones antes descritos, serán ejecutados por el Contratista.

El Contratista deberá cumplir con lo indicado en la partida MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL, para la protección del equipo de trabajo y el control de tránsito.

Para el caso de la viga Benkelman el Contratista proveerá un volquete operado con las siguientes características:

- Clasificación del vehículo : C2
- Peso con carga en el eje posterior : 8 200 kilogramos
- Llantas del eje posterior: Dimensión 10 x 20, doce lonas.

- Presión de inflado: 552 Kpa (5.6 kg f/cm² o 80 psi).
- Excelente estado.

El vehículo estará a disposición hasta que sean concluidas todas las evaluaciones de deflectometría.

El Contratista garantizará que el radio de curvatura de la deformada de la base que determine en obra sea preciso, para lo cual hará la provisión del equipo idóneo para la medición de las deflexiones.

Así mismo, para la ejecución de los ensayos deflectométricos, el Contratista hará la provisión del personal técnico, papelería, equipo de viga Benkelman doble o simples, equipo FWD u otro aprobado por la Supervisión, acompañante y en general, de todos los elementos que sean requeridos para llevar a efecto satisfactoriamente los trabajos antes descritos.

De cada tramo que el Contratista entregue a la Supervisión completamente terminado para su aprobación, deberá enviar un documento técnico con la información de deflectometría, procesada y analizada. La Supervisión tendrá veinticuatro (24) horas hábiles para responder, informando las medidas correctivas que sean necesarias. Se requiere realizar el procedimiento indicado, para colocar la capa estructural siguiente.

MEDICION

La base se medirá en metros cúbicos (m³), conformado y compactado en su posición final, según se indica en los planos de secciones transversales y aceptadas por el Supervisor.

El volumen se determinará por el sistema promedio de áreas extremas, utilizando las secciones transversales y la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas ni fuera de las dimensiones de los planos y del Proyecto, especialmente cuando ellas se produzcan por sobreexcavaciones de la subrasante por parte del Contratista.

Los ensayos deflectométricos serán medidos por kilómetro (km) con aproximación a la décima de kilómetro de la actividad terminada en ambos carriles, una vez aceptado el documento técnico enviado a la Supervisión.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cúbico (m³), para la partida **BASE GRANULAR**, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, transportes dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, carga, descarga, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ejecución de los tramos de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de la capa respectiva.

3.6.4. Obras de arte y drenaje

ALCANTARILLA TMC 24", 44" Y 74"

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales. La tubería tendrá los tamaños, tipos, diseños y dimensiones de acuerdo a los alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Supervisor. Comprende, además, el suministro de materiales, incluyendo todas sus conexiones o juntas, pernos, accesorios, tuercas y cualquier elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos. Comprende también la construcción del solado a lo largo de la tubería; las conexiones de ésta a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición satisfactoria de los materiales sobrantes.

MATERIALES

TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA (TMC): Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado; su sección puede ser circular, elíptica, abovedada o de arco; en el caso del presente proyecto serán únicamente circulares.

Los materiales para la instalación de tubería corrugada deben satisfacer los siguientes requerimientos:

(a) Tubos conformados estructuralmente de planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente

Para los tubos, circulares y/o abovedados y sus accesorios (pernos y tuercas) entre el rango de doscientos milímetros (200 mm.) y un metro ochenta y tres (1.83 m.) de diámetro se seguirá la especificación AASHTO M-36.

Las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-444. Los pernos deberán cumplir con la especificación ASTM A-307, A-449 y las tuercas con la especificación ASTM A-563.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a AASHTO M-36.

(b) Estructuras conformadas por planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente

Para las estructuras y sus accesorios (pernos y tuercas) de más de un metro ochenta y tres (1.83 m.) de diámetro o luz las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-569 y AASHTO M-167 y pernos con la especificación ASTM A-563 Grado C.

El galvanizado de las planchas o láminas deberá cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-123 ó ASTM A-444, y para pernos y tuercas con la especificación ASTM A-153 ó AASHTO M-232.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a AASHTO M-36.

MATERIAL PARA SOLADO Y SUJECIÓN: El solado y la sujeción se construirán con material para sub-base granular.

Equipo

Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de materiales, transporte y construcción de una sub-base granular, según se indica en la especificación SUB BASE GRANULAR. Cuando se requiera apuntalamiento de la tubería, se deberá disponer de gatas para dicha labor.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCION

Calidad de los tubos y del material

(a) Certificados de calidad y garantía del fabricante de los tubos

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado original de fábrica, indicando el nombre y marca del producto que suministrará y un análisis típico del mismo, para cada clase de tubería.

Además, le entregará el certificado de garantía del fabricante estableciendo que todo el material que suministrará satisface las especificaciones requeridas, que llevará marcas de identificación, y que

reemplazará, sin costo alguno para el MTC, cualquier metal que no esté de conformidad con el análisis, resistencia a la tracción, espesor y recubrimiento galvanizado especificados.

Ningún tubo será aceptado, sino hasta que los certificados de calidad de fábrica y de garantía del fabricante hayan sido recibidos y aprobados por el Supervisor.

(b) Inspección y muestreo en la fábrica o el taller

(c) Reparación de revestimientos dañados

Aquellas unidades donde el galvanizado haya sido quemado por soldadura, o dañado por cualquier otro motivo durante la fabricación, deberán ser regalvanizadas, empleando el proceso metalizado descrito en el numeral 24 de la especificación AASHTO M-36.

(d) Manejo, transporte, entrega y almacenamiento

Los tubos se deberán manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados, a menos que se reparen a satisfacción del Supervisor, serán rechazados, aún cuando hayan sido previamente inspeccionados en la fábrica y encontrados satisfactorios.

METODO DE CONSTRUCCIÓN

Preparación del terreno base

Cuando el fondo de la alcantarilla se haya proyectado a una altura aproximadamente igual o, eventualmente, mayor a la del terreno natural, éste se deberá limpiar, excavar, rellenar, conformar y compactar, de acuerdo con lo especificado; de manera que la superficie compactada quede ciento cincuenta milímetros (150 mm) debajo de las cotas proyectadas del fondo exterior de la alcantarilla.

El material utilizado en el relleno deberá clasificar como corona de Terraplén, según la Tabla de Requisitos de los Materiales de la especificación TERRAPLEN, y su compactación deberá ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación (norma de ensayo MTC E 115).

Cuando la tubería se vaya a colocar en una zanja excavada, ésta deberá tener caras verticales, cada una de las cuales deberá quedar a una distancia suficiente del lado exterior de la alcantarilla, que permita la construcción del solado en el ancho mencionado en la Tabla de Requisitos de resistencia al aplastamiento y absorción o el indicado por el Supervisor. El fondo de la zanja deberá ser excavado a una profundidad de no menos de ciento cincuenta milímetros (150 mm) debajo de las cotas especificadas del fondo de la alcantarilla.

Requisitos de Resistencia al Aplastamiento y Absorción

Diámetro Interno de Diseño (mm)	Espesor mínimo de pared (mm)	Resistencia Promedio N/m (kg/m)	MTC E 901 Absorción Máxima (%) MTC E 902	Ancho de Solado (m)
450	38	32,4 (3300)	9,0	1,15
600	54	38,2 (3900)	9,0	1,30
750	88	44,1 (4500)	9,0	1,45

Dicha excavación se realizará conforme se indica en la sección de movimiento de tierras, previo el desmonte y limpieza requeridos.

Cuando una corriente de agua impida la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá desviarla hasta cuando se pueda conducir a través de la alcantarilla.

Cuando exista la necesidad de desviar un curso natural, el contratista deberá previamente solicitar el respectivo permiso al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

No se permitirá el vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción, debiéndose utilizar puentes u otras estructuras donde se prevea un número apreciable de paso del agua.

Cuando exista la necesidad de desviar un curso natural, se deberá previamente solicitar el permiso respectivo a la Administración Técnica del Distrito de riego correspondiente. Así mismo, el curso abandonado deberá ser restaurado a su condición original.

Los desechos ocasionados por la construcción de los pasos de agua, se eliminarán en los lugares señalados en el proyecto para éste fin. No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

La excavación deberá tener una amplitud tal, que el ancho total de la excavación tenga una vez y media (1,5) el diámetro de la alcantarilla.

Solado

El solado se construirá con material de Sub-base granular, en el ancho indicado en la sección anterior, Sobre el terreno natural o el relleno preparado se colocará una capa o solado de material granular, que cumplan con las características de material para Subbase, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor compactado, y un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más seiscientos milímetros (600 mm). La superficie acabada de dicha capa deberá coincidir con las cotas especificadas del fondo exterior

de la alcantarilla y su compactación mínima será la que se especifica para la corona del Terraplén, según la especificación TERRAPLEN, referente a Aceptación de los Trabajos, Compactación.

Instalación de la alcantarilla

La alcantarilla TMC, corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La alcantarilla se colocará sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.

Cuando los planos, o el Supervisor indiquen apuntalamiento, éste se hará alargando el diámetro vertical en el porcentaje indicado en aquellos y manteniendo dicho alargamiento con puntales, trozos de compresión y amarres horizontales. El alargamiento se debe hacer de manera progresiva de un extremo de la tubería al otro, y los amarres y puntales se deberán dejar en sus lugares hasta que el relleno esté terminado y consolidado, a menos que los planos lo indiquen en otra forma.

Relleno

La zona de terraplén adyacente a la alcantarilla, con las dimensiones indicadas en los planos o fijadas por el Supervisor, se ejecutará de acuerdo a lo especificado en la partida de RELLENO DE ESTRUCTURAS.

Su compactación se efectuará en capas horizontales de ciento cincuenta a doscientos milímetros (150 mm – 200 mm) de espesor compacto, alternativamente a uno y otro lado de la alcantarilla, de forma que el nivel sea el mismo a ambos lados y con los cuidados necesarios para no desplazar ni deformar las alcantarillas.

La compactación en las capas del relleno no será inferior a las que se indica para la corona del Terraplén, según la especificación TERRAPLEN, referente a Aceptación de los Trabajos, Compactación

Limpieza

Terminados los trabajos, el Contratista deberá limpiar, la zona de las obras y sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por el Supervisor, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste.

Aguas y Suelos agresivos

Si las aguas que han de conducir las alcantarillas presentan un pH menor de seis (6) o que los suelos circundantes presenten sustancias agresivas, los planos indicarán la protección requerida por ellos, cuyo costo deberá quedar incluido en el precio unitario de la alcantarilla.

Aceptación de los trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- Verificar el cumplimiento de lo indicado en la especificación MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL.
- Comprobar que las alcantarillas y demás materiales y mezclas por utilizar cumplan los requisitos de la presente especificación.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.
- Verificar que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requerimientos de los planos.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Contratista.

(b) Marcas

No se aceptará ningún tubo, a menos que el metal esté identificado por un sello en cada sección que indique:

- Nombre del fabricante de la lámina
- Marca y clase del metal básico
- Calibre o espesor
- Peso del galvanizado

Las marcas de identificación deberán ser colocadas por el fabricante de tal manera, que aparezcan en la parte exterior de cada sección de cada tubo.

(c) Calidad de la alcantarilla

Constituirán causal de rechazo de las alcantarillas, los siguientes defectos:

- Traslapes desiguales
- Forma defectuosa
- Variación de la línea recta central
- Bordes dañados
- Marcas ilegibles
- Láminas de metal abollado o roto.

La alcantarilla metálica deberá satisfacer los requisitos de todas las pruebas de calidad mencionadas en la especificación ASTM A-444.

Además, el Supervisor tomará, al azar, muestras cuadradas de lado igual a cincuenta y siete milímetros y una décima, más o menos tres décimas de milímetro ($57,1 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$), para someterlas a análisis químicos y determinación del peso del galvanizado, cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias de la especificación ASTM A-444. El peso del galvanizado se determinará en acuerdo a la norma ASTM A-525. Las muestras para estos ensayos se podrán tomar de la alcantarilla ya fabricada o de láminas o rollos del mismo material usado en su fabricación.

(d) Tamaño y variación permisibles

La longitud especificada de la alcantarilla será la longitud neta del tubo terminado, la cual no incluye cualquier material para darle acabado a la alcantarilla.

(e) Solado y relleno

El material para el solado deberá satisfacer los requisitos establecidos para la SUBBASE GRANULAR y el del relleno, los de las pruebas establecidas en la especificación RELLENO PARA ESTRUCTURAS.

La frecuencia de las verificaciones de compactación será establecida por el Supervisor, quien no recibirá los trabajos si todos los ensayos que efectúe, no superan los límites mínimos indicados para el solado y el relleno.

Todos los materiales que resulten defectuosos de acuerdo con lo prescrito en esta especificación deberán ser reemplazados por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

MEDICION

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales (ML), aproximado al decímetro, de tubería metálica corrugada, de los diferentes diámetros y calibres, suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Supervisor, a plena satisfacción de éste.

La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

PAGO

La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada según el diámetro, al precio unitario del contrato, por metro lineal (MI), para la partida.

CUNETAS

EXCAVACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO

Generalidades:

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para el desplante de las cunetas.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

CLASIFICACIÓN

MATERIAL SUELTO

Se clasifica como material suelto a aquellos depósitos de tierra compactada y/o suelta, deshecho y otro material de fácil excavación que no requiere previamente ser aflojado mediante el uso moderado de explosivos. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

Como alternativa de clasificación podrá recurrirse a mediciones de velocidad de propagación del sonido, practicadas sobre el material en las condiciones naturales en que se encuentre. Se considerará material común aquel en que dicha velocidad sea menor a 2 000 m/s, y roca cuando sea igual o superior a este valor.

EQUIPO

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del Supervisor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Supervisor, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Ejecución:

La construcción de zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales deberá efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por el Supervisor.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente si causa estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Contratista a entera satisfacción del Supervisor y sin costo adicional para el MTC.

Método de Medición:

El método de medición será **m. (Metros)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.6.5. Señalización**SEÑAL PREVENTIVA****DESCRIPCIÓN**

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- Paneles.
- Material Retroreflectivo.
- Cimentación.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

PREPARACION DE SEÑALES PREVENTIVAS

Según lo indicado en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente de estas especificaciones, referente a Requerimientos de Construcción, según corresponda.

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio de 4mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos, el fondo de la señal irá con material reflectorizante alta intensidad amarillo, el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con platinas embebidas en la fibra de vidrio según se detalla en los planos.

Postes de Fijación de Señales

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos.

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm² y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

MEDICIÓN

El método de medición es por unidad de señal, incluido poste (unidad) y cimentación, colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

PAGO

La cantidad determinada según el Método de Medición, será pagada al precio Unitario del Contrato, para la partida **SEÑALES PREVENTIVAS** y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo, equipo, mano de obra, leyes sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

SEÑAL REGLAMENTARIA

DESCRIPCIÓN

Las señales reglamentarias constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- Paneles.
- Material Retroreflectivo.
- Cimentación.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

PREPARACION DE LA SEÑALES REGLAMENTARIAS

Según lo indicado en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente de estas especificaciones, referente a Requerimientos de Construcción, según corresponda.

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización, el fondo de la señal irá con material reflectorizante alta intensidad color blanco, círculo rojo con tinta xerográfica transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

Postes de Fijación de Señales

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos.

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm² y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

MEDICION

La medición es por unidad de señal incluido poste unidad (und), y cimentación colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, para la partida **SEÑAL REGLAMENTARIA** este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo, equipos, mano de obra, leyes sociales e imprevistos necesarios para completar la partida.

SEÑALES INFORMATIVAS

DESCRIPCIÓN

Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- Paneles.
- Material Retroreflectivo.
- Cimentación.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Preparación de Señales Informativas

Según lo indicado en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente de estas especificaciones, referente a Requerimientos de Construcción, según corresponda.

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Las señales informativas serán de tamaño variable de plancha de fibra de 5mm de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal será en lámina reflectada grado Ingeniería color verde, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad color blanco. Las letras serán recortadas en una pieza; no se aceptarán letras formadas con segmentos.

La parte posterior de todos los paneles se pintarán con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con perfiles en ángulo T según se detalla en los planos. Estos refuerzos estarán embebidos en la fibra de vidrio y formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo.

Todas las señales deberán tener pernos, tuercas y arandelas de fijación galvanizadas.

MEDICION

El trabajo se medirá por metro cuadrado (m²) de Panel Informativo terminado y aceptado por el Supervisor.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

Para la partida 05.04.04 Señal de información general, se medirá por Unidad (Und) de señal informativa terminada y aceptada por el Supervisor.

PAGO

Esta partida se abonará al precio unitario del contrato para esta partida **PANEL INFORMATIVO** y se pagará por metro cuadrado de señal ejecutada y colocada. El pago constituirá compensación total por todos los materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo, equipos, mano de obra, leyes sociales, así como cualquier imprevisto necesario para ejecutar la obra.

POSTES KILOMÉTRICOS

Generalidades:

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias.

MATERIALES

CONCRETO

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto de concreto de f'c 175 kg/cm². Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto ciclópeo f'c 140 kg/cm² + 30 % de piedra mediana.

REFUERZO

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras".

PINTURA

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajorrelieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

Ejecución:

FABRICACIÓN DE LOS POSTES

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación, con un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad y con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

La pintura del poste se realizará con productos acordes y con los colores establecidos para el poste.

UBICACIÓN DE LOS POSTES

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada kilómetro. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la berma de cuando menos un metro y medio (1.50 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

EXCAVACIÓN

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

COLOCACIÓN Y ANCLAJE DEL POSTE

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio del Supervisor.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el poste y su anclaje.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales y mezclas satisfagan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.
- Contar, para efectos de pago, los postes correctamente elaborados e instalados.

(b) Calidad de los materiales

El Supervisor no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos en los Materiales de Construcción para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

(c) Excavación

La excavación no podrá tener dimensiones inferiores a las establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC. El Supervisor verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

(d) Instalación del poste

Los postes de kilometraje sólo serán aceptados por el Supervisor, si su instalación está en un todo de acuerdo con lo que se indica en item COLOCACIÓN Y ANCLAJE de postes de la presente especificación.

(e) Dimensiones del poste

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas en el "Manual de Dispositivos de Control para Tránsito en Calles y Carreteras del MTC" para el poste de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas en el manual en más de dos centímetros (2 cm).

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a satisfacción del Supervisor.

Método de Medición:

El método de medición será **Und. (Unidad)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo, debiéndose cubrir los costos de los materiales, fabricación, pintura, mano de obra, incluyendo sus derechos laborales, y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida.

3.6.6. Transportes de Material

Descripción

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Clasificación

El transporte se clasifica según el material transportado, y destino puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de desechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Desechos.
- (c) Excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y pedraplenes, como préstamo propio.
- (d) Material de derrumbes a transportar a depósito de desechos ó selectivamente para cimentaciones en

estructuras y otros.

- (e) Material de canteras para terraplenes y pedraplenes; y/o plantas para preparación de material de afirmado.

Materiales

Los materiales a transportarse son:

(a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de excedentes autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales excedentes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes transportados, hasta su disposición final.

(b) Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

(c) Excedentes de Corte a utilizarse como préstamo propio

Este material será transportado entre progresivas a lo largo del camino

(d) Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

(e) Materiales provenientes de Canteras

Se refiere al transporte de materiales de canteras procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes y capas granulares de afirmado, naturales o procesados en planta.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

Equipo

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que se evite deterioro de suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Requerimientos de Trabajo

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las aprobaciones del Supervisor, quien aprobará también el recorrido más conveniente y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

(a) Controles

- (1) Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- (2) Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas granulares se mantengan limpias.
- (3) Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
- (4) Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus aprobaciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente computará la distancia más conveniente que se haya aprobado previamente.

Medición

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico - kilómetro (m^3 - km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1 Km. y distancias mayores a 1 Km.

A continuación se precisa los métodos de cómputo según el origen del material a transportar:

Material procedente del Corte de la plataforma o de las demoliciones a su posición final

Se pagará el transporte desde el Centro de Gravedad del corte (determinado en el campo y aprobado por la Supervisión), desde el kilómetro entre las Progresivas i - j descontando los volúmenes propios (compensados dentro de los 120 mts) y la distancia de acarreo libre (120 mts), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material que pueden ser terraplenes o depósitos de desechos, aprobado por la Supervisión.

Depósito de Desechos

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Dónde:

T : Transporte a pagar (m³ -km)

V_{i-j} : Volumen de "Corte de material granular de la plataforma" en su posición inicial, entre Progresivas i-j. (m³), descontando los volúmenes propios. Materiales a transportar corresponden a los indicados en las especificaciones

C : Distancia desde el centro de Gravedad del depósito de desechos al camino (km)

D : Distancia desde la salida del depósito de desechos hasta el centro de Gravedad entre Progresivas i - j.(km)

Cuando el material es dispuesto para terraplenes sobre el prisma del camino el valor de c, es cero (0).

Materiales procedentes de derrumbes

Se aplica el mismo criterio que el especificado en el subtítulo de Clasificación de Transporte de Materiales.

Materiales a transportar corresponden a los indicados en el subtítulo de Materiales ítem b

Material procedente de Cantera

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera hasta el Centro de Gravedad del km en su posición final compactado, descontando la distancia libre de transporte (120 m). Los materiales a transportar corresponden a los indicados en la especificación.

Pago

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este capítulo y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados

y lo indicado en las especificaciones. El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

Partida de Pago	Unidad de Pago
Transporte de materiales excedente d < 1Km	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -Km)
Transporte de materiales Excedente d > 1Km	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
Transporte material granular d < 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
Transporte material granular d > 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
Transporte de mezcla asfáltica d < 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
Transporte de mezcla asfáltica d > 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)

3.6.8. Mitigación de impacto ambiental

Generalidades:

Esta partida consiste en la aplicación de un programa que tiene por objetivo disminuir los impactos ambientales negativos, causados al momento de la ejecución de cada una de las partidas desarrolladas a lo largo del proyecto.

Para mitigar los efectos ocasionados al medio ambiente, previo y durante las diferentes partidas del proyecto, el contratista deberá de analizar cada uno de los posibles riesgos para así poder emplear un plan de acuerdo a cada posible alteración al medio ambiente.

Método de Medición:

El método de medición será **Glb (Global)**.

Base de Pago:

Se consideran los pagos en efectivo mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida.

ANEXO 9. Metrados

01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	UNIDAD	CANTIDAD
		und	1.00

01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	UNIDAD	CANTIDAD
		glb	1.00

01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIA		Km	
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LARGO	TOTAL
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	Km	4,497.00	4.497

01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VI	UNIDAD	CANTIDAD
		mes	5.00

01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD
		m2	2,000.00

01.06	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
		glb	1.00

02	MOVIMIENTO DE TIERRAS
-----------	------------------------------

02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO				
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ANCHO	LARGO	TOTAL
					2.97
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	ha	6.60	4,497.00	2.97

02.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA			m³
	PROGRESIVA	UNIDAD	VOLUMEN CORTE	TOTAL
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO			50,281.80
	1,000.00	m ³	10,243.89	
	2,000.00	m ³	17,546.84	
	3,000.00	m ³	10,556.67	
	4,000.00	m ³	6,456.39	
	4,497.75	m ³	5,478.01	

02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO C/MAQUINARIA			m³
	PROGRESIVA	UNIDAD	VOLUMEN RELENO	TOTAL
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO			5,306.75
	1,000.00	m³	1,696.67	
	2,000.00	m³	556.92	
	3,000.00	m³	1,746.30	
	4,000.00	m³	503.00	
	4,497.75	m³	801.86	

02.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE					m³
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ANCHO	LARGO	PARCIAL	TOTAL
						46,203.04
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO					
		m³	10.00	4,497.00	44,970.00	
		m³	SOBRANCHO		1,233.04	46,203.04

Perfilado de Sobranchos

CURVA N°	Radio (m)	Lc (m)	S/A (m)	Área (m²)	TOTAL (m³)
01	95	53.11	1.00	53.11	1,233.04
02	95	70.47	1.00	70.47	
03	55	19.36	1.60	30.98	
04	95	43.97	1.00	43.97	
05	250	54.51	0.50	27.26	
06	500	109.21	0.40	43.68	
07	55	15.59	1.60	24.94	
08	95	70.58	1.00	70.58	
09	55	32.11	1.60	51.38	
10	25	20.90	3.00	62.70	
11	25	30.79	3.00	92.37	
12	95	73.63	1.00	73.63	
13	120	72.76	0.90	65.48	
14	55	59.31	1.60	94.90	
15	95	47.00	1.00	47.00	
16	55	24.90	1.60	39.84	
17	95	28.39	1.00	28.39	
18	95	34.41	1.00	34.41	
19	55	19.61	1.60	31.38	
20	150	220.61	0.70	154.43	
21	225	153.59	0.60	92.15	
1,254.81					

03	PAVIMENTOS						
03.01	MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE C/MAQUINARIA						m³
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Ancho	Longitud	Área	Volumen Total	%E
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	m³	8.90	4,497.00	40,023.30	10,005.83	11,006.41
	SUB-BASE	m³	9.70	4,497.00	43,620.90	6,543.14	7,197.45

base
subbase

03.03	MICROPAVIMENTO, e=2.5 cm				m ²
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Ancho	Longitud	Área
					37,774.80
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	m ²	8.40	4,497.00	37,774.80

04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
-----------	--------------------------------

04.01	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Izquierdo	Derecho	PARCIAL	
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	ml	4,066.75	2,656.75	6,723.50	0.40x1.00

04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS					m
----------	--	--	--	--	--	---

04.01.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE CUNETAS					m
----------	-------------------------------------	--	--	--	--	---

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº Veces	LARGO	PARCIAL	TOTAL
						6,723.50
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	ml	1	6,723.50	6,723.50	6,723.50

04.01.03	REVESTIMIENTO DE CUNETA DE CONCRETO, e=7.5cm					m ³
----------	--	--	--	--	--	----------------

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AREA DE SECCION	LARGO	PARCIAL	TOTAL
						761.77
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	ml	0.1133	6,723.50	761.77	761.77

04.01.04	JUNTA DE DILATACION e=1"					m
----------	--------------------------	--	--	--	--	---

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº Veces	LARGO	PARCIAL	TOTAL
						3,006.75
	SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO	ml	2241.17	1.34	3,006.75	3,006.75

04.02	ALCANTARILLAS				
-------	---------------	--	--	--	--

04.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLA	TOTAL	160.42	m ³
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	TOTAL	219.30	m ²
04.02.03	CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA	TOTAL	48.89	m ³
04.02.04	ALCANTARILLA TMC 24", 32" Y 40"	TOTAL	87.00	m
04.02.05	RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO	TOTAL	99.32	m ³

ANEXO 10. Presupuesto

Presupuesto	0201013	DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN -CANUCUBAMBA - DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD		
Subpresupuesto	001	DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY - PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY			Costo al
Lugar	LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CHUGAY			25/06/2018

Luga

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				181,768.42
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,578.31	1,578.31
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	84,205.68	84,205.68
01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	4.50	1,405.43	6,324.44
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00	8,973.76	44,868.80
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	2,000.00	14.26	28,520.00
01.06	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	1.00	16,271.19	16,271.19
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				285,623.76
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	2.97	2,747.18	8,159.12
02.02	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	m3	50,281.80	3.84	193,082.11
02.03	RELLENO MASIVO CON MATERIAL PROPIO	m3	5,306.75	5.36	28,444.18
02.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	46,230.04	1.21	55,938.35
03	PAVIMENTOS				964,057.63
03.01	AFIRMADO PARA BASE	m3	11,006.41	18.75	206,370.19
03.02	AFIRMADO PARA SUB BASE	m3	7,197.45	22.61	162,734.34
03.03	MICROPAVIMENTO E=1"	m2	37,774.80	15.75	594,953.10
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				276,268.89
04.01	CUNETAS				225,510.91
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS	m	6,723.50	0.61	4,101.34
04.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO CUNETAS	m	6,723.50	0.67	4,504.75
04.01.03	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	761.77	258.49	196,909.93
04.01.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	3,006.75	6.65	19,994.89
04.02	ALCANTARILLAS MTC				50,757.98
04.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLA	m3	160.42	2.10	336.88
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m2	219.30	34.25	7,511.03
04.02.03	CONCRETO F'c=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA	m3	48.89	248.69	12,158.45
04.02.04	ALCANTARILLA TMC 36"	m	87.00	337.61	29,372.07
04.02.05	RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO	m3	99.32	13.89	1,379.55
05	TRANSPORTE DE MATERIAL				1,447,855.50
05.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE <1KM	m3k	31,695.74	4.08	129,318.62
05.02	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE > 1KM	m3k	23,459.84	1.48	34,720.56
05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO	m3k	217,965.42	5.89	1,283,816.32
06	SEÑALIZACION				28,224.08
06.01	SEÑALIZACION VERTICAL				13,686.97
06.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	4.00	376.87	1,507.48
06.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS	und	21.00	362.76	7,617.96
06.01.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	7.00	588.79	4,121.53
06.01.04	HITOS KILOMETRICO	und	4.00	110.00	440.00
06.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL				14,537.11
06.02.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL	m2	1,146.46	12.68	14,537.11
07	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				130,096.86
07.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	44,975.05	0.56	25,186.03
07.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.20	24,554.16	4,910.83
07.03	AFECTACIONES PREDIALES	glb	1.00	100,000.00	100,000.00
	COSTO DIRECTO				3,313,895.14
	GRASTOS GENERALES (10%)				331,389.51
	UTILIDAD (5%)				165,694.76
	SUB TOTAL				3,810,979.41
	IMPUESTO (IGV 18%)				685,976.29
	TOTAL PRESUPUESTO				4,496,955.70

SON : CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTISEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTICINCO Y 70/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 11. Análisis de costos unitarios

Presupuesto **0201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO**
 Subpresupuesto **001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE**
 Partida **01.01 (010701040201-0201013-01) CARTEL DE OBRA 3.60x7.20**

Costo unitario directo por: und **1,578.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	8.0000	19.86	158.88
0101010005	PEON	hh	8.0000	14.66	117.28
276.16					
Materiales					
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	1.5000	3.64	5.46
0207030002	HORMIGON PUESTA EN OBRA	m3	0.3600	29.66	10.68
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.9000	17.71	15.94
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	61.5500	5.20	320.06
0293010001	GIGANTOGRAFIA BANNER	m2	28.5100	33.00	940.83
1,293.87					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		8.28	8.28
8.28					

Partida **01.02 (010601080106-0201013-01) MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS**
 Costo unitario directo por: glb **84,205.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0293040005	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	84,205.68	84,205.68
84,205.68					

Partida **01.03 (011001060105-0201013-01) TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION**
 Costo unitario directo por: km **1,405.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	8.0000	16.31	130.48
0101010005	PEON	hh	32.0000	14.66	469.12
0101030000	TOPOGRAFO	hh	8.0000	22.60	180.80
780.40					
Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	1.0000	11.86	11.86
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	50.0000	5.20	260.00
0292010004	CORDEL (ROLLO)	rtl	10.0000	18.20	182.00
453.86					
Equipos					
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	8.0000	12.71	101.68
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	8.0000	5.76	46.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		23.41	23.41
171.17					

Partida **01.04 (010321010101-0201013-01) MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL**
 Costo unitario directo por: mes **8,973.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	484.8485	14.66	7,107.88
7,107.88					
Materiales					
0293050001	BANDERINES	und	6.0000	17.37	104.22
0293050002	LAMPARA INTERMITENTE	und	4.0000	103.39	413.56
0293050003	CONO DE SEGURIDAD	und	4.0000	19.50	78.00
0293050004	CILINDRO DE SEGURIDAD	und	2.0000	49.53	99.06
0293050005	LETREROS - AVISOS DE TRANSITO	pza	4.0000	219.46	877.84
0293050006	TRANQUERA	und	4.0000	60.59	242.36
1,815.04					
Equipos					
	CHALECO DE SEGURIDAD	und	2.0000	25.42	50.84

Presupuesto **201013** DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO
 Subpresupuesto **001** DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE

Partida	01.05	(010601080109-0201013-01)	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	Costo unitario directo por:	m2	14.26	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0800	19.86	1.59
0101010004	OFICIAL			hh	0.0800	16.31	1.30
0101010005	PEON			hh	0.0800	14.66	1.17
4.06							
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8			kg	0.0500	3.39	0.17
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"			kg	0.0500	3.64	0.18
0207030002	HORMIGON PUESTA EN OBRA			m3	0.0400	29.66	1.19
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.0080	5.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	0.1000	17.71	1.77
0228030002	CALAMINA GALVANIZADA, e=0.25 mm.			pln	0.1200	37.20	4.46
02310000010006	PALOS DE EUCALIPTOS 3M			pza	0.1200	9.00	1.08
0231010001	MADERA TORNILLO			p2	0.1500	5.20	0.78
0231050001	TRIPLAY			pln	0.0100	32.54	0.33
10.00							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.20	0.20
0.20							

Partida	01.06	(010152010101-0201013-01)	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	Costo unitario directo por:	glb	16,271.19	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
0203020002	FLETE TERRESTRE			glb	1.0000	16,271.19	16,271.19
16,271.19							

Partida	02.01	(010702010101-0201013-01)	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	Costo unitario directo por:	ha	2,747.18	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	8.0000	19.86	158.88
0101010005	PEON			hh	40.0000	14.66	586.40
745.28							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		37.26	37.26
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	8.0000	245.58	1,964.64
2,001.90							

Partida	02.02	(010303010106-0201013-01)	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	Costo unitario directo por:	m3	3.84	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL			hh	0.0133	16.31	0.22
0101010005	PEON			hh	0.0400	14.66	0.59
0.81							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.02	0.02
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP			hm	0.0067	203.39	1.36
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0067	245.58	1.65
3.03							

0302010001 **50.84**

Presupuesto **201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO**
 Subpresupuesto **001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE**

Partida **02.03 (010303090203-0201013-01) RELLENO MASIVO CON MATERIAL PROPIO**
 Costo unitario directo por: m3 **5.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0511	14.66	0.75
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.02	0.02
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton.	hm	0.0085	123.80	1.05
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0085	245.58	2.09
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	0.0085	170.00	1.45
4.61					

Partida **02.04 (010303040104-0201013-01) PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE**
 Costo unitario directo por: m2 **1.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0140	14.66	0.21
Equipos					
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton.	hm	0.0028	123.80	0.35
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	0.0028	170.00	0.48
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)	hm	0.0014	119.39	0.17
1.00					

Partida **03.01 (010106010708-0201013-01) AFIRMADO PARA BASE**
 Costo unitario directo por: m3 **18.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.0116	16.31	0.19
0101010005	PEON	hh	0.0696	14.66	1.02
1.21					
Materiales					
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	1.2000	10.59	12.71
12.71					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.04	0.04
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton.	hm	0.0116	123.80	1.44
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	0.0116	170.00	1.97
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)	hm	0.0116	119.39	1.38
4.83					

Partida **03.02 (010106010707-0201013-01) AFIRMADO PARA SUB BASE**
 Costo unitario directo por: m3 **22.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.0190	16.31	0.31
0101010005	PEON	hh	0.1143	14.66	1.68
1.99					
Materiales					
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	1.2000	10.59	12.71
12.71					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.06	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton.	hm	0.0190	123.80	2.35
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	0.0190	170.00	3.23
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)	hm	0.0190	119.39	2.27
7.91					

Presupuesto **0201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO**
 Subpresupuesto **001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE**

Partida	03.03	(010304020303-0201013-01)	MICROPAVIMENTO E=1"				
					Costo unitario directo por:	m2	15.75
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Materiales				
0293040028	MICROPAVIMENTO 2.5 cm			m2	1.0500	15.00	15.75
							15.75

Partida	04.01.01	(010701030005-0201013-01)	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS				
					Costo unitario directo por:	m	0.61
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO			hh	0.0094	19.86	0.19
0101010005	PEON			hh	0.0188	14.66	0.28
							0.47
			Materiales				
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg			bol	0.0010	11.86	0.01
							0.01
			Equipos				
0301000021	ESTACION TOTAL			hm	0.0094	12.71	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.01	0.01
							0.13

Partida	04.01.02	(010703020302-0201013-01)	CONFORMACION Y PERFILADO CUNETAS				
					Costo unitario directo por:	m	0.67
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra				
0101010005	PEON			hh	0.0444	14.66	0.65
							0.65
			Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.02	0.02
							0.02

Partida	04.01.03	(010105011902-0201013-01)	CONCRETO f'c=175 kg/cm2				
					Costo unitario directo por:	m3	258.49
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO			hh	0.4444	19.86	8.83
0101010004	OFICIAL			hh	0.4444	16.31	7.25
0101010005	PEON			hh	3.5556	14.66	52.13
							68.21
			Materiales				
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO			m3	0.5500	29.66	16.31
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA			m3	0.5400	29.66	16.02
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	8.4300	17.71	149.30
							182.56
			Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.05	2.05
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO			hm	0.4444	12.75	5.67
							7.72

Presupuesto 0201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO
 Subpresupuesto 001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE
 Partida 04.01.04 (010105040102-0201013-01) JUNTA DE DILATACION e=1"

Costo unitario directo por: m 6.65

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.0800	16.31	1.30
0101010005	PEON	hh	0.2400	14.66	3.52
4.82					
Materiales					
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	0.1330	12.00	1.60
02070200010004	ARENA FINA PUESTA EN OBRA	m3	0.0031	29.66	0.09
1.69					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.14	0.14
0.14					

Partida 04.02.01 (010104010919-0201013-01) EXCAVACION PARA ALCANTARILLA

Costo unitario directo por: m3 2.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0281	14.66	0.41
0.41					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.01	0.01
0301100009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP	hm	0.0140	120.00	1.68
1.69					

Partida 04.02.02 (010313090215-0201013-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

Costo unitario directo por: m2 34.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.4000	19.86	7.94
0101010004	OFICIAL	hh	0.4000	16.31	6.52
0101010005	PEON	hh	0.4000	14.66	5.86
20.32					
Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	0.2000	3.39	0.68
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	0.2000	3.64	0.73
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2	1.5400	5.20	8.01
0231050001	TRIPLAY	pln	0.1200	32.54	3.90
13.32					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.61	0.61
0.61					

Partida 04.02.03 (010306020504-0201013-01) CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA

Costo unitario directo por: m3 248.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5333	19.86	10.59
0101010004	OFICIAL	hh	0.5333	16.31	8.70
0101010005	PEON	hh	2.6667	14.66	39.09
58.38					
Materiales					
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	0.3500	21.19	7.42
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO	m3	0.5100	29.66	15.13
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3	0.5000	29.66	14.83
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8.1000	17.71	143.45
181.76					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.75	1.75
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	0.5333	12.75	6.80
8.55					

Presupuesto **0201013** DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO EL PROGRESO, DISTRITO
 Subpresupuesto **001** DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE

Partida **04.02.04** (010710050099-0201013-01) ALCANTARILLA TMC 36"
 Costo unitario directo por: m **337.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	16.31	13.05
0101010005	PEON	hh	3.2000	14.66	46.91
59.96					
Materiales					
02042900010008	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	m	1.0500	262.71	275.85
275.85					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.80	1.80
1.80					

Partida **04.02.05** (010104020214-0201013-01) RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO
 Costo unitario directo por: m3 **13.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.2000	16.31	3.26
0101010005	PEON	hh	0.4000	14.66	5.86
9.12					
Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1800	5.00	0.90
0.90					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.27	0.27
0301100007	PLANCHA COMPACTADORA	hm	0.4000	9.01	3.60
3.87					

Partida **05.01** (010716030304-0201013-01) TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE <1KM
 Costo unitario directo por: m3k **4.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos					
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.0022	144.14	0.32
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0222	169.49	3.76
4.08					

Partida **05.02** (010716030305-0201013-01) TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE > 1KM
 Costo unitario directo por: m3k **1.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos					
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.0008	144.14	0.12
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0080	169.49	1.36
1.48					

Partida **05.03** (010716030303-0201013-01) TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO
 Costo unitario directo por: m3k **5.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos					
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.0017	144.14	0.25
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0333	169.49	5.64
5.89					

Presupuesto **0201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO**
 Subpresupuesto **001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE**

Partida	06.01.01	(010708102003-0201013-01)	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Costo unitario directo por:		und	376.87
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	1.6000	19.86	31.78
0101010005	PEON			hh	3.2000	14.66	46.91
78.69							
Materiales							
0204020009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"			m	2.4000	3.51	8.42
02041600010003	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"			m	0.8500	3.79	3.22
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO			m2	0.3600	12.00	4.32
0240020001	PINTURA ESMALTE			gal	0.0300	52.46	1.57
02400600100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA			gal	0.0080	22.00	0.18
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA			gal	0.0300	44.07	1.32
0255080015	SOLDADURA			kg	0.0650	11.78	0.77
0263040002	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES			und	2.0000	65.00	130.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD			jgo	4.5000	29.66	133.47
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"			und	2.0000	4.49	8.98
292.25							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.36	2.36
0301360002	EQUIPO DE SOLDADURA			hm	1.6000	2.23	3.57
5.93							

Partida	06.01.02	(010708101001-0201013-01)	SEÑALES PREVENTIVAS	Costo unitario directo por:		und	362.76
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	1.3333	19.86	26.48
0101010005	PEON			hh	2.6667	14.66	39.09
65.57							
Materiales							
0204020009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"			m	2.4000	3.51	8.42
02041600010003	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"			m	0.8500	3.79	3.22
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO			m2	0.3600	12.00	4.32
0240020001	PINTURA ESMALTE			gal	0.0300	52.46	1.57
02400600100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA			gal	0.0080	22.00	0.18
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA			gal	0.0300	44.07	1.32
0255080015	SOLDADURA			kg	0.0650	11.78	0.77
0263040002	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES			und	2.0000	65.00	130.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD			jgo	4.5000	29.66	133.47
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"			und	2.0000	4.49	8.98
292.25							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		1.97	1.97
0301360002	EQUIPO DE SOLDADURA			hm	1.3333	2.23	2.97
4.94							

Presupuesto **0201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO**
 Subpresupuesto **001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE**

Partida	06.01.03	(010708102002-0201013-01)	SEÑALES INFORMATIVAS	Costo unitario directo por:		und	588.79
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL			hh	2.0000	16.31	32.62
0101010005	PEON			hh	4.0000	14.66	58.64
							91.26
Materiales							
0204030005	TUBO DE ACERO 3"			m	3.5400	12.71	44.99
0204180009	PLANCHA ACERO 3.2mm X 1.22m X 2.40 m			pln	0.2500	156.78	39.20
0204180010	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"			m2	0.3600	128.81	46.37
0219040002	DADO DE CONCRETO (F'c = 175 Kg/cm2)			m3	0.1920	221.13	42.46
02380100020002	LIJA DE FIERRO #60			plg	1.0000	2.12	2.12
0240020001	PINTURA ESMALTE			gal	0.3600	52.46	18.89
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA			gal	0.1850	44.07	8.15
0255080015	SOLDADURA			kg	0.0600	11.78	0.71
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD			jgo	9.6900	29.66	287.41
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"			und	1.0000	4.49	4.49
							494.79
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.74	2.74
							2.74

Partida	06.01.04	(010708102004-0201013-01)	HITOS KILOMETRICO	Costo unitario directo por:		und	110.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
0293040022	HITOS DE KILOMETRAJE			und	1.0000	110.00	110.00
							110.00

Partida	06.02.01	(010708101002-0201013-01)	SEÑALIZACION HORIZONTAL	Costo unitario directo por:		m2	12.68
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL			hh	0.2000	16.31	3.26
0101010005	PEON			hh	0.4000	14.66	5.86
							9.12
Materiales							
02010500010006	DISOLVENTE XILOL			gal	0.0300	3.00	0.09
0240020016	PINTURA DE TRAFICO			gal	0.1000	32.00	3.20
							3.29
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.27	0.27
							0.27

Partida	07.01	(010119150307-0201013-01)	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	Costo unitario directo por:		m3	0.56
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
0293040023	REFORESTACION DE BOTADERO			m2	1.0000	0.10	0.10
0293040024	REPOSICION DE TERRENO VEGETAL PARA BOTADEROS			m2	1.0000	0.11	0.11
0293040025	REMOCION DEL TERRENO VEGETAL			m2	1.0000	0.16	0.16
0293040026	RELLENO COMPACTADO CON TRACTOR			m3	1.0000	0.19	0.19
							0.56

Presupuesto 0201013 DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN –CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO
 Subpresupuesto 001 DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL PROGRESO, DISTRITO DE

Partida	07.02	(010717020104-0201013-01)	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	Costo unitario directo por:	ha	24,554.16
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Parcial S/.
			Mano de Obra			
0101010005	PEON			hh	160.0000	2,345.60
						2,345.60
			Materiales			
02070500010002	TIERRA DE CHACRA			m3	500.0000	1,750.00
0216020011	GRASS			m2	1,050.0000	12,600.00
						14,350.00
			Equipos			
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	32.0000	7,858.56
						7,858.56

Partida	07.03	(010321010102-0201013-01)	AFECTACIONES PREDIALES	Costo unitario directo por:	glb	100,000.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Parcial S/.
			Materiales			
0293040027	AFECTACIONES PREDIALES			glb	1.0000	100,000.00
						100,000.00

ANEXO 12 Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201013	DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN – CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD			
Subpresupuesto	001	DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL			
Fecha	25/06/2018				
Lugar	130902	LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CHUGAY			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	741.6838	19.86	14,729.84
0101010004	OFICIAL	hh	2,142.7934	16.31	34,948.96
0101010005	PEON	hh	12,332.6340	14.66	180,796.41
0101030000	TOPOGRAFO	hh	36.0000	22.60	813.60
					231,288.81
MATERIALES					
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	399.8978	12.00	4,798.77
02010500010006	DISOLVENTE XILOL	gal	34.3938	3.00	103.18
0203020002	FLETE TERRESTRE	gib	1.0000	16,271.19	16,271.19
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	143.8600	3.39	487.69
0204020009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m	60.0000	3.51	210.60
0204030005	TUBO DE ACERO 3"	m	3.5400	12.71	44.99
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	145.3600	3.64	529.11
02041600010003	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m	21.2500	3.79	80.54
0204180009	PLANCHA ACERO 3.2mm X 1.22m X 2.40 m	pln	0.2500	156.78	39.20
0204180010	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	m2	0.3600	128.81	46.37
02042900010008	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	m	91.3500	262.71	23,998.56
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	17.1115	21.19	362.59
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO	m3	443.9074	29.66	13,166.29
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3	435.8008	29.66	12,925.85
02070200010004	ARENA FINA PUESTA EN OBRA	m3	9.3209	29.66	276.46
0207030002	HORMIGON PUESTA EN OBRA	m3	80.3600	29.66	2,383.48
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	8,636.9400	10.59	91,465.19
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	13,207.6920	10.59	139,869.46
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3	100.0000	3.50	350.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	184.0297	5.00	920.15
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	9.0000	12.00	108.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	7,018.6301	17.71	124,299.94
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	11.2235	11.86	133.11
0216020011	GRASS	m2	210.0000	12.00	2,520.00
0219040002	DADO DE CONCRETO (F'c = 175 Kg/cm2)	m3	0.1920	221.13	42.46
0228030002	CALAMINA GALVANIZADA, e=0.25 mm.	pln	240.0000	37.20	8,928.00
02310000010006	PALOS DE EUCALIPTOS 3M	pza	240.0000	9.00	2,160.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	361.5500	5.20	1,880.06
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2	337.7220	5.20	1,756.15
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	225.0000	5.20	1,170.00
0231050001	TRIPLAY	pln	46.3160	32.54	1,507.12
02380100020002	LIJA DE FIERRO #60	plg	1.0000	2.12	2.12
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1.1102	52.46	58.24
0240020016	PINTURA DE TRAFICO	gal	114.6460	32.00	3,668.67
02400600100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal	0.2000	22.00	4.40
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.9349	44.07	41.20
0255080015	SOLDADURA	kg	1.6850	11.78	19.85
0263040002	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	und	50.0000	65.00	3,250.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	jgo	122.1900	29.66	3,624.16
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"	und	51.0000	4.49	228.99
0292010004	CORDEL (ROLLO)	rlf	45.0000	18.20	819.00
0293010001	GIGANTOGRAFIA BANNER	m2	28.5100	33.00	940.83
0293040005	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gib	1.0000	84,205.68	84,205.68
0293040022	HITOS DE KILOMETRAJE	und	4.0000	110.00	440.00
0293040023	REFORESTACION DE BOTADERO	m2	44,975.0500	0.10	4,497.51
0293040024	REPOSICION DE TERRENO VEGETAL PARA BOTADEROS	m2	44,975.0500	0.11	4,947.26
0293040025	REMOCION DEL TERRENO VEGETAL	m2	44,975.0500	0.16	7,196.01
0293040026	RELLENO COMPACTADO CON TRACTOR	m3	44,975.0500	0.19	8,545.26
0293040027	AFECTACIONES PREDIALES	gib	1.0000	100,000.00	100,000.00
0293040028	MICROPAVIMENTO 2.5 cm	m2	39,663.5400	15.00	594,953.10
0293050001	BANDERINES	und	30.0000	17.37	521.10
0293050002	LAMPARA INTERMITENTE	und	20.0000	103.39	2,067.80
0293050003	CONO DE SEGURIDAD	und	20.0000	19.50	390.00
0293050004	CILINDRO DE SEGURIDAD	und	10.0000	49.53	495.30
0293050005	LETREROS - AVISOS DE TRANSITO	pza	20.0000	219.46	4,389.20
0293050006	TRANQUERA	und	20.0000	60.59	1,211.80
					1,279,351.99
EQUIPOS					
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	99.2009	12.71	1,260.84
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO	231 hm	36.0000	5.76	207.36
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5,792.39

Obra **0201013** **DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN – CANUCUBAMBA – DESVÍO ELPROGRESO, DISTRITO DE CHUGAY – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD**

Subpresupuesto **001** **DISEÑO GEOMETRICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SAN JUAN - CANUCUBAMBA - DESVIO EL**

Fecha **25/06/2018**

Lugar **130902** **LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CHUGAY**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton.	hm	438.9774	123.80	54,345.40
0301100007	PLANCHA COMPACTADORA	hm	39.7280	9.01	357.95
0301100009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP	hm	2.2459	120.00	269.51
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	459.0398	144.14	66,166.00
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	336.8881	203.39	68,519.67
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	412.1555	245.58	101,217.15
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	438.9774	170.00	74,626.16
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	8,149.5726	169.49	1,381,271.06
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)	hm	329.1480	119.39	39,296.98
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	364.6036	12.75	4,648.70
0301360002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	34.3993	2.23	76.71
0302010001	CHALECO DE SEGURIDAD	und	10.0000	25.42	254.20
					1,798,310.08
Total				S/.	3,308,950.88

ANEXO 13. Panel fotográfico



Se puede observar el pueblo de Canucubamba, un aprox. De 60 familias



Situación actual en la que se encuentra dicha carretera, presenta un ancho variable entre 3 m a 4.5 m.



Situación actual de las zonas más críticas de algunos tramos de la carretera, lo cual con el estudio se busca implementar obras de arte.



Situación actual de la carretera con un ancho variable y sin cunetas que puedan proteger la plataforma de la carretera.



Los pobladores por sus propios medios en algunos tramos hacen el intento de mejorar.



Situación actual de las zonas más críticas de algunos tramos de la carretera, lo cual con el estudio se busca implementar obras de arte.



Situación actual de la carretera, se aprecia la falta de cunetas en el tramo longitudinal de la carretera



Situación actual de la carretera, se aprecia la falta de cunetas y la plataforma en un mal estado.



Situación actual de la carretera, por motivos que no hay un trazo definido los autos, camiones, boquetes entre otros, transitan por donde este mejor la situación de la plataforma (carretera).



Una de las actividades que predominan en la zona es la ganadería, con esta actividad solventan los gastos diarios de su hogar.



Una de las actividades principales de la zona, es la crianza de ovejas, vacas, entre otros animales .



Una de las actividades que predominan en la zona es la agricultura, pero la situación deplorable de la carretera dificulta el traslado de sus productos.



La agricultura es una actividad principal de las zonas que intervienen en el proyecto



En situaciones por la dificultad de trasportar sus productos , hacen uso del transporte mediante acémilas(mediante burros, caballos y yeguas)



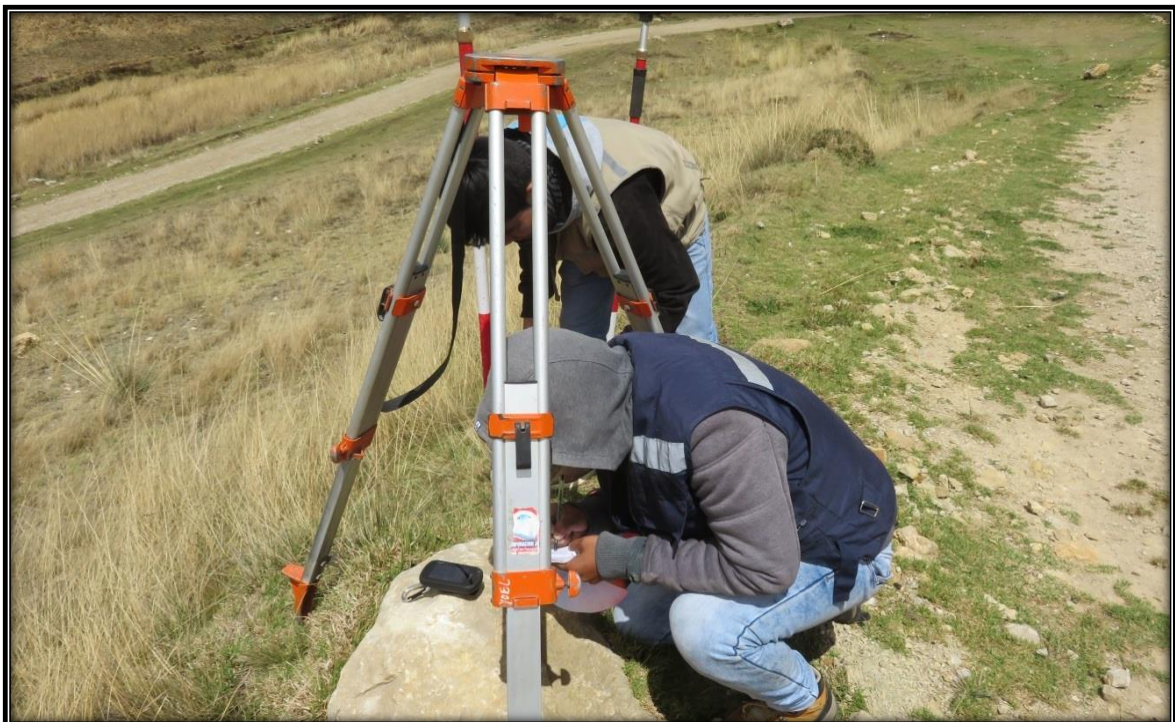
Por la situación deplorable de la carretera, los pobladores ven más factible viajar a monta como se puede apreciar en la foto



Institución educativa Canucubamba



Hacemos presente el equipo a utilizar para el levantamiento topográfico



Dando inicio al levantamiento topográfico, con la toma de coordenadas de la E1 y punto de referencia



Dando inicio al levantamiento topográfico, y por motivos de avance tuve la consideración de realizar. El primer km y luego di paso al topógrafo especializado que culmine el trabajo con mi respectiva supervisión.



EMS. Recolección de muestras para ser llevadas al laboratorio de mecánica de suelos del UCV.



Obras de arte existentes las cuales se encuentran en mal estado en el transcurso del tramo San Juan, Canucubamba u desvío El Progreso.



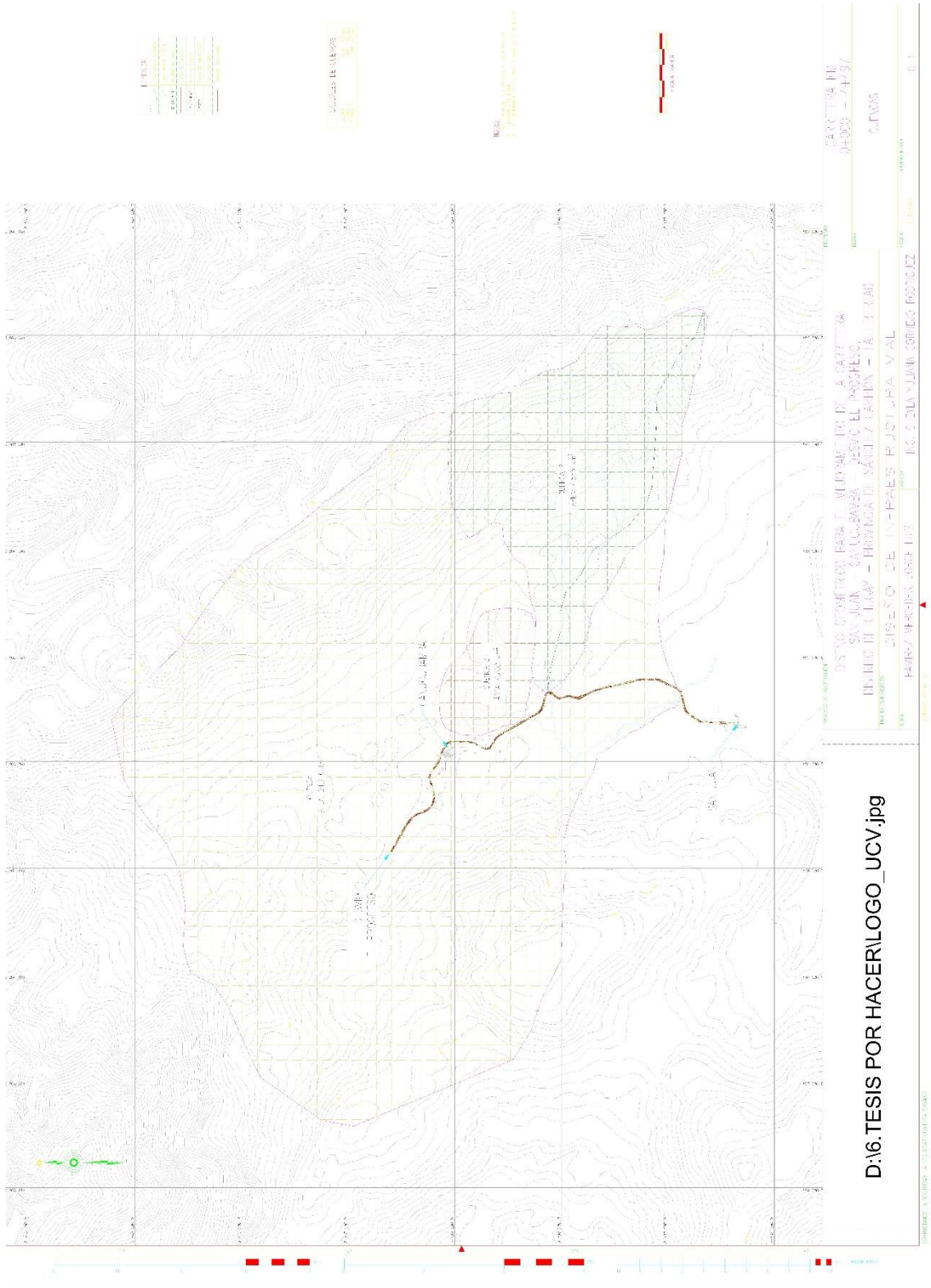
Obras de arte (puente losa) que se encuentran en perfectas condiciones en transcurso de la zona en estudio



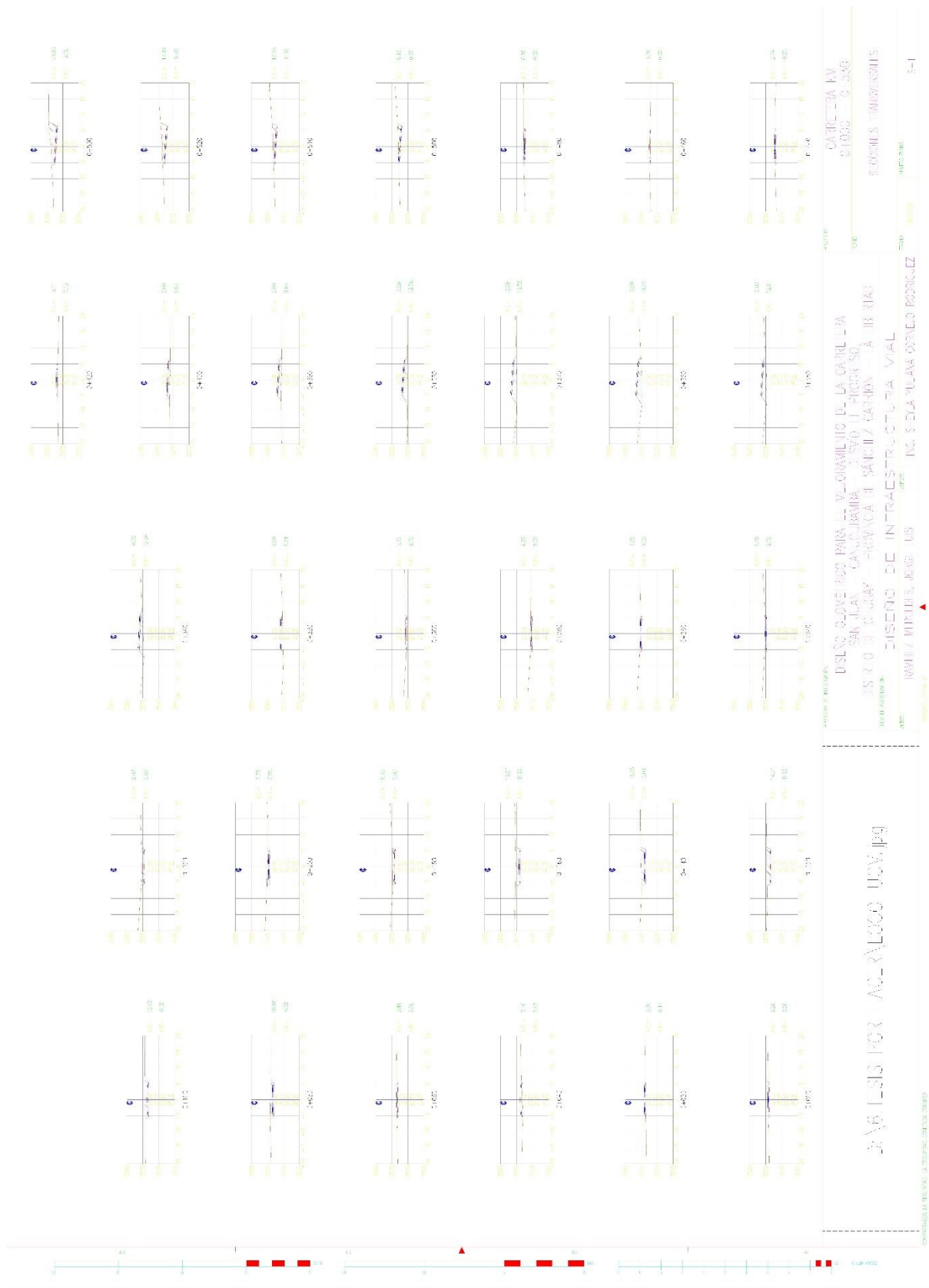
Situación deplorable de las alcantarillas de paso y alivio, mal ubicadas.

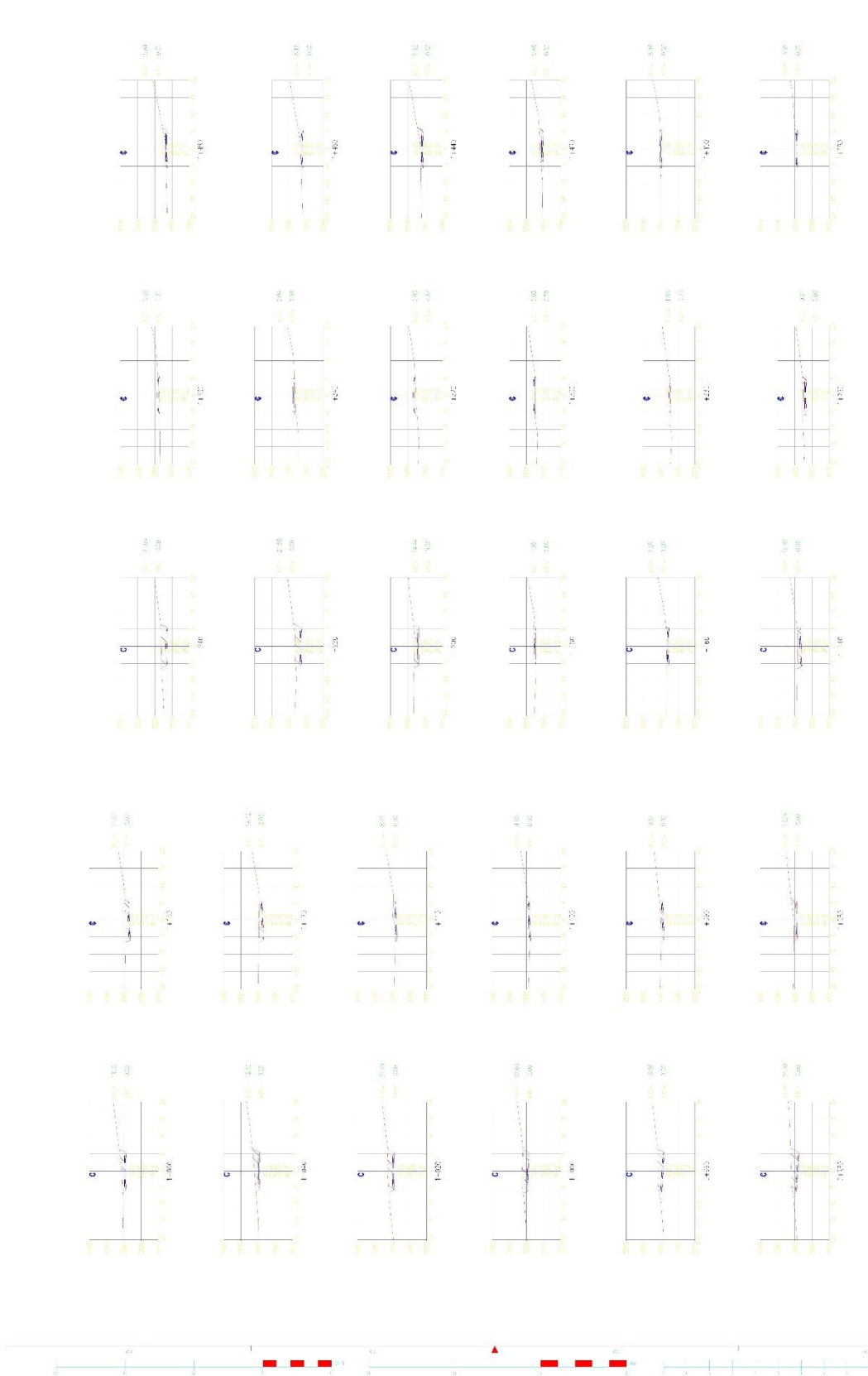


Localidad de San Juan, se puede apreciar que no hay un trazo definitivo.



D:\6.TESIS POR HACER\LOGO_UCV.jpg

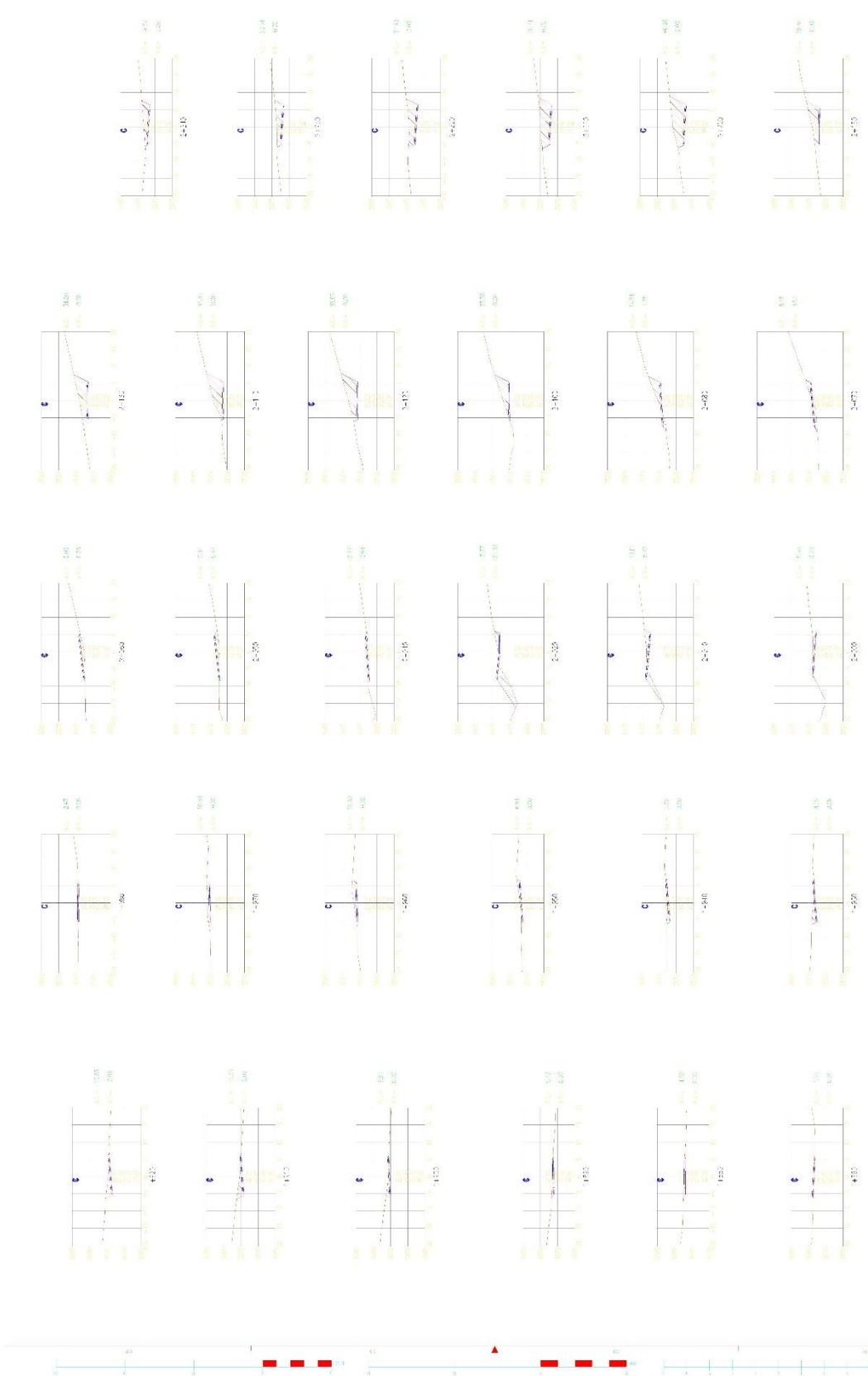




DISEÑO GEOTÉCNICO PARA EL VIAL CIRCUMVALICIÓN DE LA CARRETERA
 SAN JUAN - CALLE JAMBA - PUERTO EL PICCO - SO.
 DISTRITO DE CAYMA - PROVINCIA DE SAN JUAN - CANTÓN AUBI - RÍO
 SUSUMBI
 INGENIERÍA CIVIL Y DE INFRACRUCES, CLAYTON VIAL
 INGENIERO CIVIL Y DE INFRACRUCES, ING. SOTCA YULIANA ORRICO RODRIGUEZ

CARRERA IV
 ELBRO - 1-400
 SECCIONES TRANSVERSALES
 5-3

2.16.1.813 POR ACC-2\1.813.1001.jpg

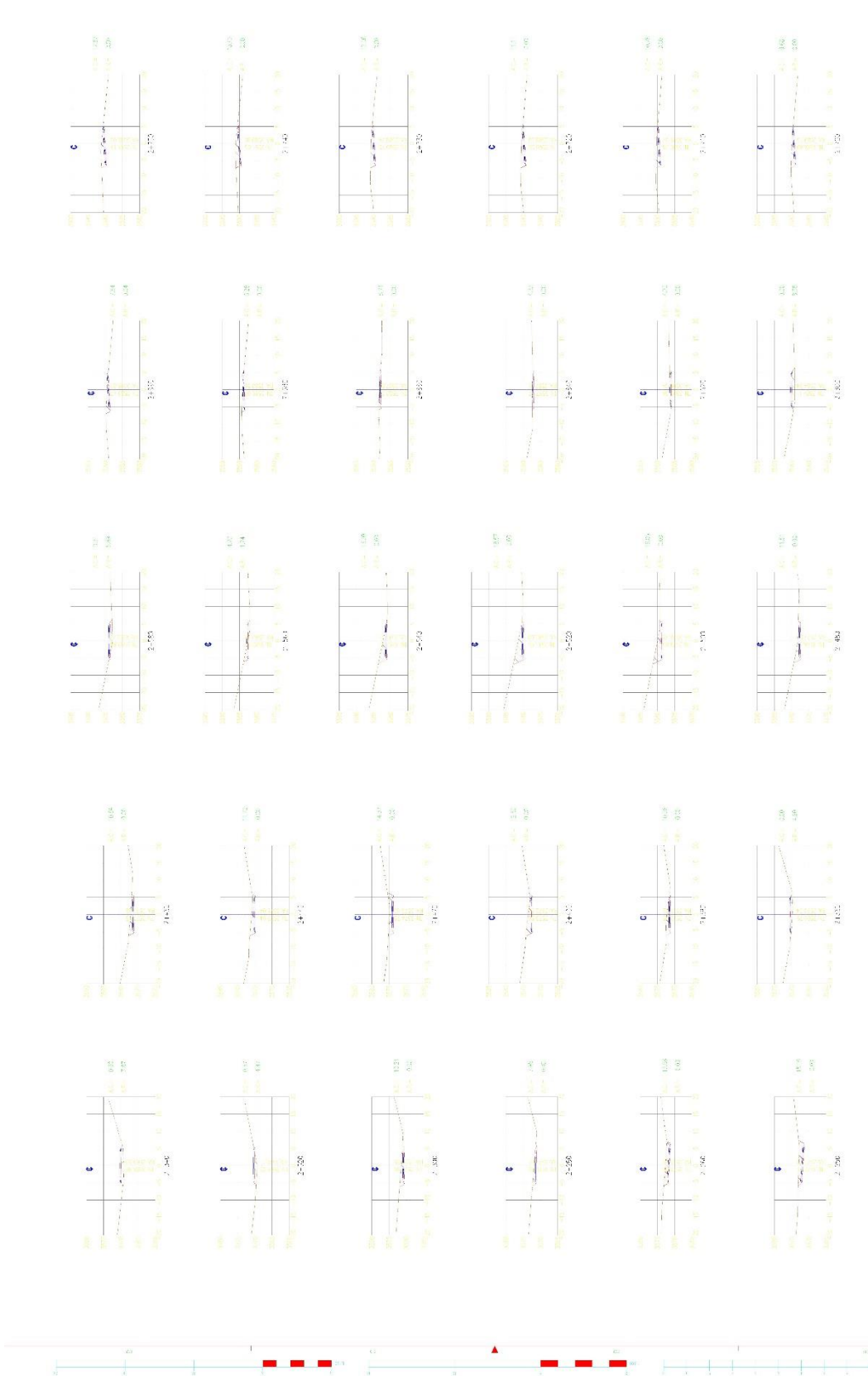


DISEÑO GRAFICO PARA EL VIAL CRIVILLIO DE LA CARRETERA
 SAN JUAN - CALICAMBA - TAYO U. PICOX SO.
 DISTRITO DE CALICAMBA - PROVINCIA DE SAN JUAN CARLOS A. URB. RÍO
 SUSANA
 INGENIERO CIVIL INTRACRISTALINA VIAL

INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL

2.16.1.813 POR AC-21000 100V.jpg

CONSULTAR LA REDISEÑO A: RESERVA DISEÑO 2010



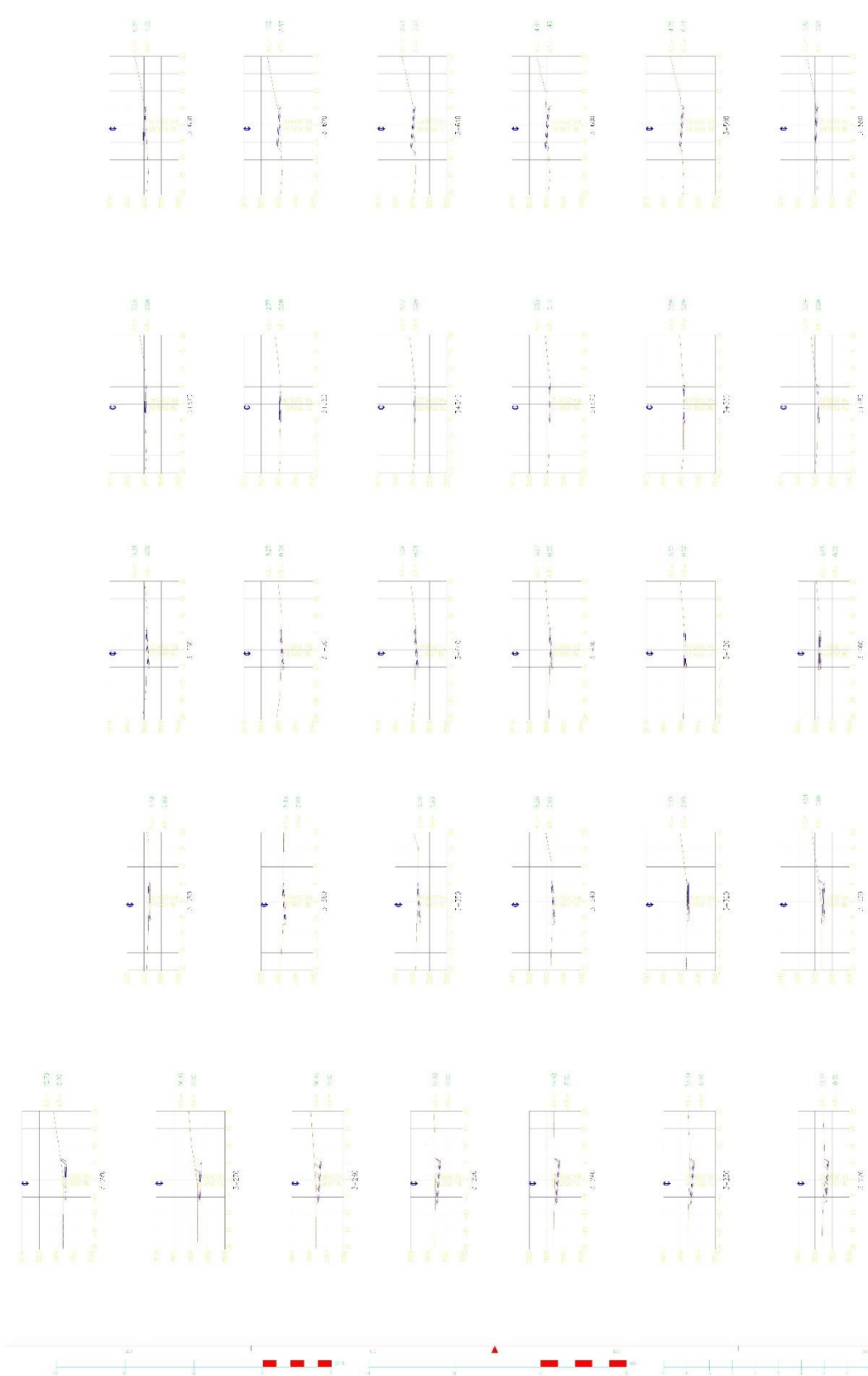
DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL VEHICULARIO DE LA CARRETERA
 SAN JUAN - CALLEJÓN - TAYO U. PICOCH SU.
 DISTRITO DE CAYMA - PROVINCIA DE SAN JUAN - CARRERA 4 UN. RÍO

INGENIERO CIVIL
 INGENIERO DE INFRACRUCES VIAL
 ING. SÓCRA YULIANA ORRICO RODRÍGUEZ

CÁRTERA RV
 21250 - 2 750
 SECCIONES TRANSVERSALES
 METROS

2.16.1.813.103 AC-21000.100V.jpg

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

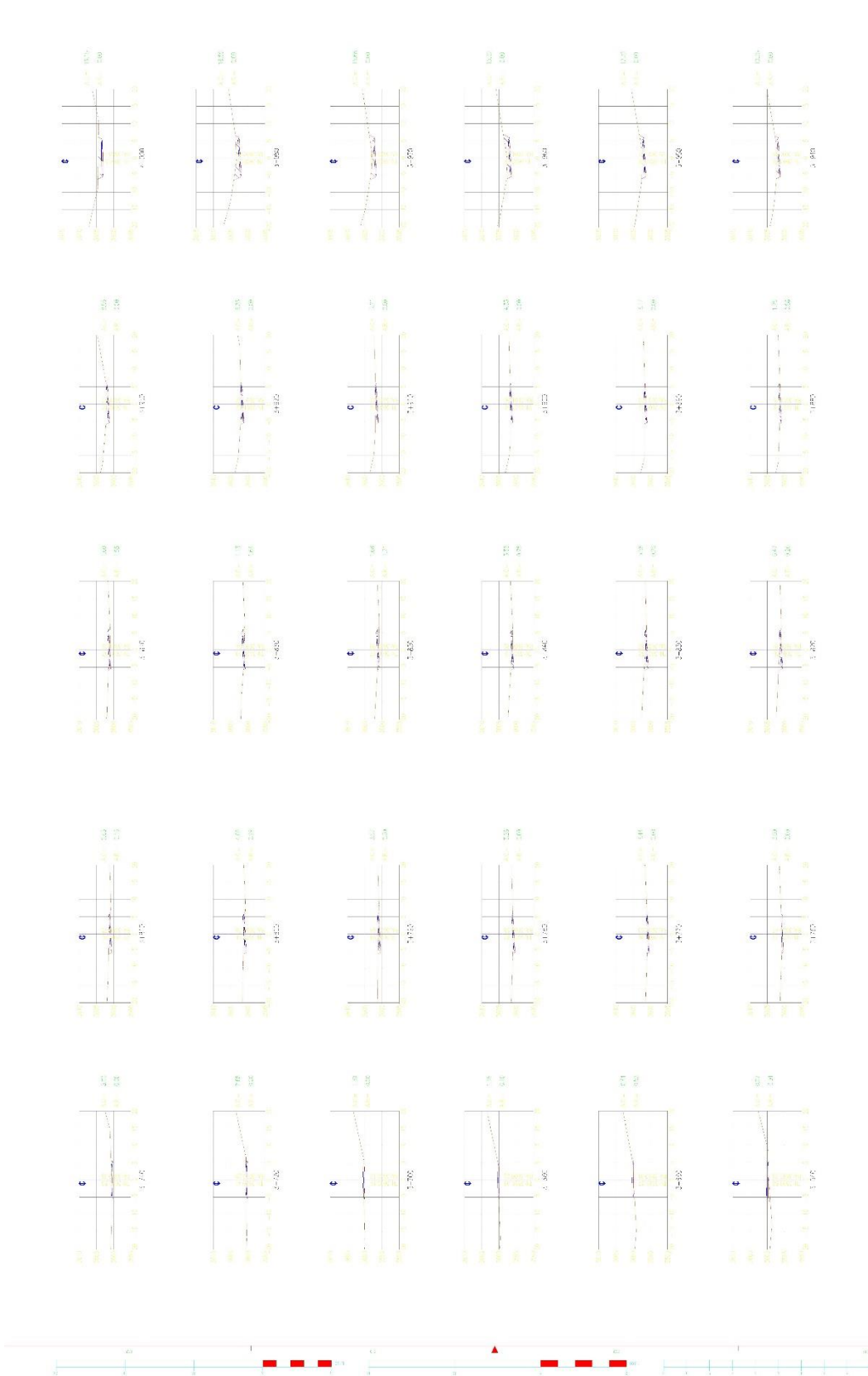


3.16 LISIS POR ACERVO000 NOV.jpg

DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL VIAL CIRCUMVALANTE DE LA CARRETERA
 SAN JUAN - CALLE RAMBA - PUERTO EL PICCO - S.O.
 DISTRITO DE CAYMA - PROVINCIA DE SAN JUAN - CANTÓN SAN JUAN
 INGENIERO CIVIL: INGENIERO DIEGO RODRIGUEZ

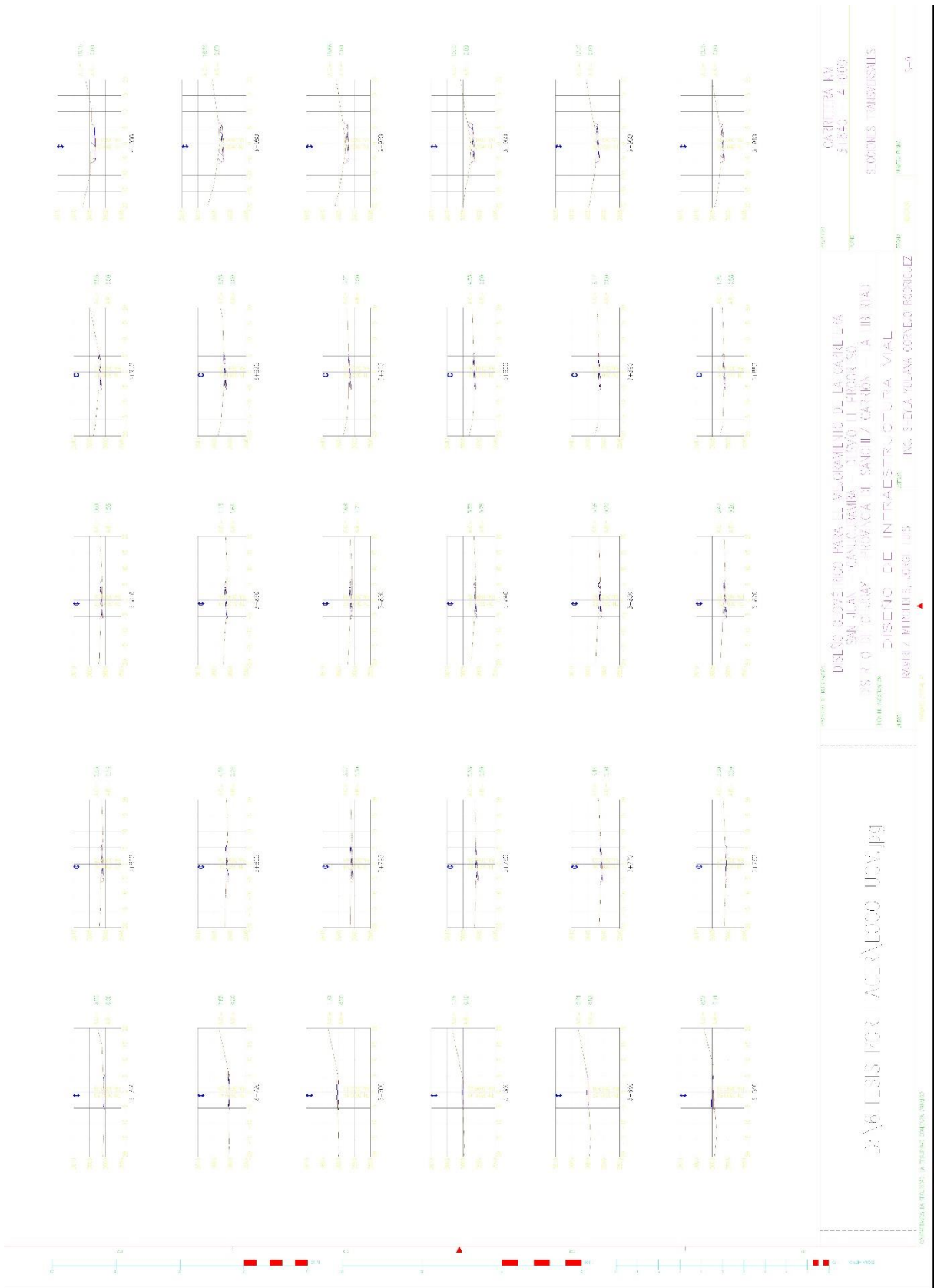
CÁLCULO: INGENIERO DIEGO RODRIGUEZ
 DISEÑO: INGENIERO DIEGO RODRIGUEZ

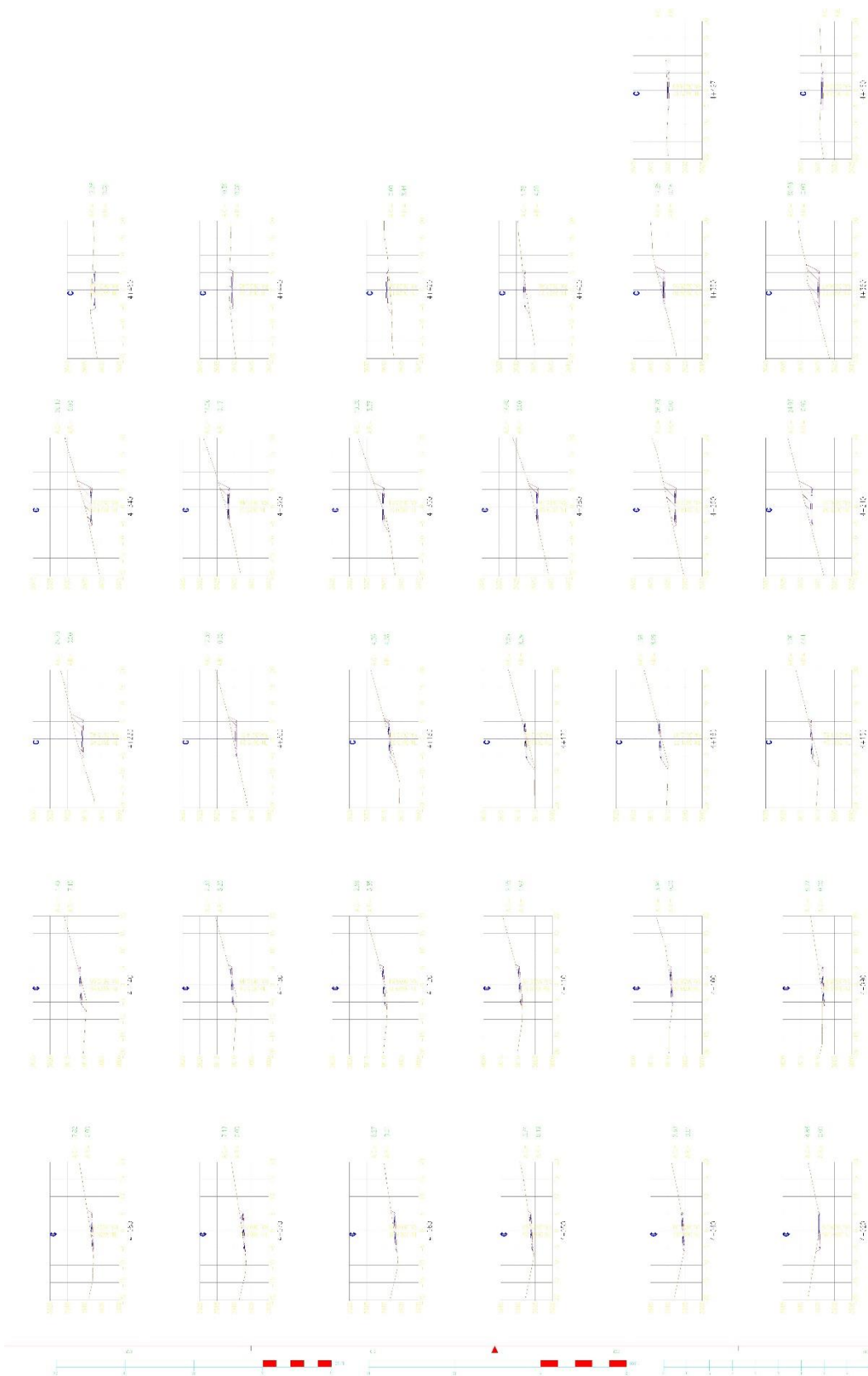
ESCALA: 1:500
 FECHA: 15/05/2018



DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL VIAL CIRCUMVALO DE LA CARRETERA
 SAN JUAN - CALLE RAMBA - PUERTO EL PICCO - S.O.
 DISTRITO DE CAYMA - PROVINCIA DE SAN JUAN - CANTÓN SAN JUAN
 INGENIERO CIVIL INTRACESTRUCTURAL VIAL
 ING. SOTCA YULIANA ORRICO RODRIGUEZ

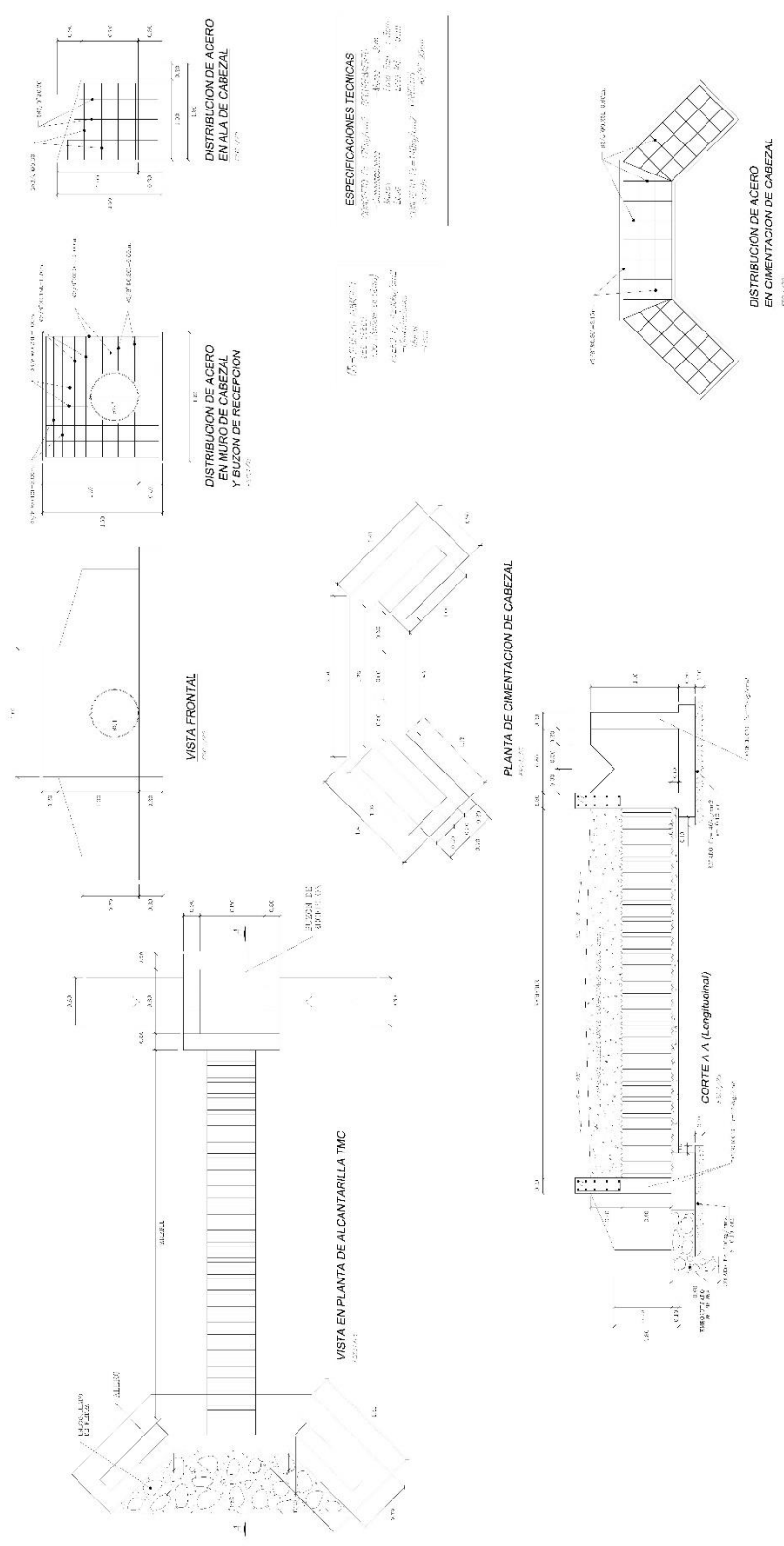
2.16.1.813 POR AC-21000 (100V).JPG





DISEÑO DE OBRAS PARA EL VIGILANCIO DE LA CARRETERA
 SAN JUAN - CALICAMBA - TAYO U PICOR SO.
 DISTRITO DE CALAY - PROVINCIA DE SAN JUAN CARLOS Á UN RÍO
 SUSCRIBIDO POR EL INICIA
 INGENIERO CIVIL INTRACRUCIA VIAL
 INGENIERO CIVIL INTRACRUCIA VIAL

CARRETERA PV
 -1020 - 4-49/
 SECCIONES TRANSVERSAL
 5-16



	INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARCO FACULTAD DE INGENIERÍA DE CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN	NOMBRE DEL ALUMNO NOMBRE DEL TUTOR	TÍTULO DEL PROYECTO TÍTULO DEL TUTOR	FECHA DE ENTREGA FECHA DE ENTREGA	NOMBRE DEL ALUMNO NOMBRE DEL TUTOR	TÍTULO DEL PROYECTO TÍTULO DEL TUTOR	FECHA DE ENTREGA FECHA DE ENTREGA
	INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARCO FACULTAD DE INGENIERÍA DE CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN	NOMBRE DEL ALUMNO NOMBRE DEL TUTOR	TÍTULO DEL PROYECTO TÍTULO DEL TUTOR	FECHA DE ENTREGA FECHA DE ENTREGA	NOMBRE DEL ALUMNO NOMBRE DEL TUTOR	TÍTULO DEL PROYECTO TÍTULO DEL TUTOR	FECHA DE ENTREGA FECHA DE ENTREGA

