



# FACULTAD DE INGENIERÍA

## ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P.  
SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO  
HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE  
CHEPÉN, LA LIBERTAD”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

VELÁSQUEZ MEJIAS, Santos Alfredo

ASESOR:

ING. BENJAMÍN TORRES TAFUR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERU

2018

PAGINA DE JURADO

---

Ing. Ricardo Delgado Arana

Presidente

---

Ing. Javier Ramírez Muñoz

Secretario

---

Ing. Benjamín Torres Tafur

Vocal

## DEDICATORIA

A DIOS por prestarme la vida, para ver mi sueño realizado.

A mi madre MAXIMINA por haberme inculcado, que con sólo estudio y trabajo se logran los objetivos en este esforzado camino de ser profesional.

A mis hijos que sirvieron de inspiración y motivo Willberths, Aldair, Marjori y mi esposa que en su momento me apoyo; los amo: son ellos mi motivo de superación constante.

A mis compañeros de aula con quien compartimos muchas anécdotas en esta carrera universitaria, a mis profesores que siempre estuvieron prestos en apoyarme.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS todo poderoso que me presta la vida para desarrollar un eslabón más en mi vida, en esta ocasión ser profesional para el servicio de la sociedad.

Agradezco al todo poderoso por prestarme salud y poner deseos de superación constante.

Agradezco al ing. RICARDO DELGADO ARANA por brindarme la confianza para lograr Este gran reto de concluir la carrera universitaria, su constante apoyo profesional.

Mi agradecimiento muy considerado para mi profesor y asesor el ing BENJAMIN TORRES TAFUR que con sus innumerables conocimientos y experiencia apporto mucho en el desarrollo y termino de mi tesis.

Mi agradecimiento a todas las personas que contribuyeron para la realización de esta mi tesis y me brindaron su apoyo moral constante

En especial a mi MADRE que se sacrificó por mí, gracias “INDIA”

A mis hijos.

El Autor.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo SANTOS ALFREDO VELASQUEZ MEJIAS con D N I N°18057950 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, julio del 2018

---

SANTOS ALFREDO VELASQUEZ MEJIAS

D N I N°18057950

## PRESENTACIÓN

### **SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:**

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, ponemos a vuestro elevado criterio la tesis titulada:

**“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE CHEPÉN, LA LIBERTAD”**, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación, así como contribuir al desarrollo y al progreso de los Centros Poblados del Distrito de Pueblo Nuevo directamente involucrados como C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires y Nuevo Horizonte, así como otros, a fin de mejorar su calidad de vida y el servicio vial de la zona.

El Autor.

## ÍNDICE

Página del jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Realidad problemática.....	16
1.1.1. Aspectos generales .....	17
Ubicación Política .....	17
Ubicación geográfica .....	17
Límites .....	18
Clima .....	18
Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	19
Vías de acceso .....	19
Servicios públicos existentes.....	20
Servicios de agua potable .....	20
Servicios de alcantarillado.....	20
Servicios de energía eléctrica.....	20
Otros servicios.....	20
1.2. Trabajos previos.....	21
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	22
1.4. Formulación del problema.....	25
1.5. Justificación del estudio .....	25
1.6. Hipótesis .....	26
1.7. Objetivos .....	26
1.7.1. Objetivo General.....	26

1.7.2. Objetivo Especifico .....	26
II. MÉTODO.....	27
2.1. Diseño de investigación .....	27
2.2. Variables, operacionalización.....	28
2.3. Población y muestra.....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
2.5. Métodos de análisis de datos.....	30
2.6. Aspectos éticos .....	30
III. RESULTADOS.....	31
3.1. Estudio topográfico .....	31
3.1.1. Generalidades .....	31
3.1.2. Ubicación.....	32
3.1.3. Reconocimiento de la zona .....	32
3.1.4. Metodología de trabajo .....	33
3.1.4.1. Personal.....	33
3.1.4.2. Materiales.....	33
3.1.5. Procedimiento.....	33
3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona .....	33
3.1.5.2. Puntos de georreferenciación .....	34
3.1.5.3. Toma de detalles y rellenos topográficos.....	34
3.1.5.4. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico .....	35
3.1.6. Trabajos de gabinete.....	35
3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos.....	35
3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera .....	36
3.2.1. Estudio de suelos .....	36



3.2.1.1. Alcance .....	36
3.2.1.2. Objetivos .....	36
3.2.1.3. Descripción del proyecto.....	36
3.2.1.4. Descripción de los trabajos .....	36
3.2.2. Estudio de cantera.....	37
3.2.2.1. Identificación de la cantera.....	37
3.2.2.2. Evaluación de las características de la cantera .....	37
3.2.3. Estudio de fuentes de agua .....	37
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte .....	38
3.3.1. Hidrología .....	38
3.3.1.1. Generalidades.....	38
3.3.1.2. Objetivos del estudio.....	38
3.3.1.3. Estudios hidrológicos .....	38
3.3.2. Información hidrometeorologica y cartográfica .....	38
3.3.2.1. Información pluviométrica .....	38
3.3.2.2. Precipitaciones máximas en 24 horas.....	40
3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos .....	40
3.3.2.4. Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia .....	41
3.3.2.5. Cálculos de caudales .....	42
3.3.3. Hidráulica y drenaje.....	45
3.3.3.1. Diseño de cunetas .....	45
3.3.3.2. Diseño de alcantarillas .....	48
3.3.3.3. Consideraciones de aliviadero .....	62
3.3.4. Resumen de obras de arte .....	63

3.4. Diseño Geométrico de la carretera.....	63
3.4.1. Generalidades .....	63
3.4.2. Normatividad.....	64
3.4.3. Clasificación de las carreteras.....	64
3.4.3.1. Clasificación por demanda.....	64
3.4.3.2. Clasificación por su orografía.....	64
3.4.4. Estudio de Tráfico.....	64
3.4.4.1. Generalidades.....	64
3.4.4.2. Conteo y clasificación vehicular .....	65
3.4.4.3. Metodología .....	65
3.4.4.4. Procesamiento de la información .....	65
3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD) .....	66
3.4.4.6. Determinación del factor de corrección.....	87
3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular .....	87
3.4.4.8. IMDa por estación .....	88
3.4.4.9. Proyección del tráfico.....	91
3.4.4.10. Tráfico generado .....	91
3.4.4.11. Tráfico total .....	92
3.4.4.12. Cálculo de ejes equivalentes.....	92
3.4.4.13. Clasificación de vehículo.....	92
3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	93
3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA).....	93
3.4.5.2. Velocidad de diseño.....	93
3.4.5.3. Radios mínimos .....	93

3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente .....	95
3.4.5.5. Distancia de Visibilidad .....	95
3.4.6. Diseño geométrico en planta .....	98
3.4.6.1. Generalidades.....	98
3.4.6.2. Tramos en tangente .....	98
3.4.6.3. Curvas circulares .....	98
3.4.6.4. Curvas de transición .....	99
3.4.6.5. Curvas de vuelta .....	100
3.4.7. Diseño geométrico en perfil .....	101
3.4.7.1. Generalidades.....	101
3.4.7.2. Pendiente.....	101
3.4.7.3. Curvas verticales.....	103
3.4.8. Diseño geométrico de sección transversal .....	106
3.4.8.1. Generalidades.....	106
3.4.8.2. Calzada.....	106
3.4.8.3. Bermas.....	106
3.4.8.4. Bombeo.....	107
3.4.8.5. Peralte.....	107
3.4.8.6. Taludes .....	108
3.4.8.7. Cunetas.....	109
3.4.9. Resumen y consideración de diseño en zona rural .....	110
3.4.10. Diseño de pavimento.....	111
3.4.10.1. Generalidades.....	111
3.4.10.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos .....	112

3.4.10.3. Datos del estudio de tráfico.....	112
3.4.10.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular .....	113
3.4.11. Señalización .....	126
3.4.11.1. Generalidades.....	126
3.4.11.2. Requisitos .....	126
3.4.11.3. Señales verticales .....	126
3.4.11.4. Colocación de señales .....	128
3.4.11.5. Hitos kilométricos .....	129
3.4.11.6. Señalización horizontal .....	129
3.4.11.7. Señales en el proyecto de investigación .....	130
3.5. Estudio de Impacto Ambiental.....	137
3.5.1. Generalidades .....	137
3.5.2. Objetivos.....	138
3.5.3. Legislación que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA) .....	138
3.5.3.1. Constitución política del Perú.....	138
3.5.3.2. Código del ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)....	139
3.5.3.3. Ley para el crecimiento de la investigación privada (D.L. N° 757)	139
3.5.4. Características del proyecto .....	139
3.5.5. Infraestructuras de servicio.....	139
3.5.6. Diagnóstico ambiental .....	140
3.5.6.1. Medio físico.....	140
3.5.6.2. Medio biótico.....	140
3.5.6.3. Medio socioeconómico y cultural .....	140
3.5.7. Área de influencia del proyecto .....	141

3.5.7.1. Área de influencia directa.....	141
3.5.7.2. Área de influencia indirecta.....	141
3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	142
3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales.....	142
3.5.8.2. Magnitud de los impactos.....	143
3.5.8.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental .....	143
3.5.9. Descripción de los impactos ambientales.....	143
3.5.9.1. Impactos ambientales negativos .....	143
3.5.9.2. Impactos ambientales positivos .....	146
3.5.10. Mejora de la calidad de vida .....	146
3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular.....	146
3.5.10.2. Reducción de costos de transporte.....	146
3.5.10.3. Aumento del precio del terreno .....	146
3.5.11. Impactos naturales adversos.....	147
3.5.11.1. Sismos .....	147
3.5.11.2. Neblina.....	147
3.5.11.3. Deslizamientos.....	148
3.5.12. Plan de manejo ambiental .....	148
3.5.13. Medidas de mitigación .....	150
3.5.13.1. Aumento de niveles de emisión de partículas .....	150
3.5.13.2. Incrementos de niveles sonoros.....	150
3.5.13.3. Alteraciones de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.....	150
3.5.13.4. Alteración directa de la vegetación .....	150

3.5.13.5. Alteración de la fauna .....	150
3.5.13.6. Riesgos de afectación a la salud pública .....	151
3.5.13.7. Mano de obra.....	151
3.5.14. Plan de manejo de residuos solidos .....	151
3.5.15. Plan de abandono.....	152
3.5.16. Programa de control y seguimiento .....	152
3.5.17. Plan de contingencia .....	153
3.5.18. Conclusiones y recomendaciones .....	154
3.5.18.1. Conclusiones.....	154
3.5.18.2. Recomendaciones .....	155
3.6. Especificaciones técnicas.....	156
3.6.1. Obras preliminares .....	156
3.6.2. Movimiento de tierras .....	165
3.6.3. Afirmado .....	170
3.6.4. Pavimento.....	176
3.6.5. Obras de arte y drenaje .....	210
3.6.6. Señalización .....	225
3.6.7. Transporte de material.....	231
3.6.8. Mitigación de impacto ambiental.....	237
3.7. Análisis de costos y presupuestos .....	242
3.7.1. Resumen de metrados .....	242
3.7.2. Presupuesto general.....	243
3.7.3. Cálculo de partida costos de movilización .....	245
3.7.4. Desagregado de gastos generales.....	246

3.7.5. Análisis de costos unitarios .....	247
3.7.6. Relación de insumos .....	264
3.7.7. Fórmula Polinómica .....	252
IV. DISCUSIÓN.....	268
V. CONCLUSIONES.....	271
VI. RECOMENDACIONES.....	272
VII. REFERENCIAS.....	273
ANEXOS .....	274

## RESUMEN

El presente Proyecto Profesional, llamado “**DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD.**”, Se encuentra ubicado en la Región La Libertad, Provincia de Chepén, Distrito de Chepén. El Proyecto se inicia en el Km. 0+000 en el centro poblado Santa Rosa y llega hasta el distrito Nuevo Horizonte en el Km. 6+202.288, haciendo una longitud de 6,202.288 **Km.**

La Carretera se clasificó por su función como una carretera vecinal, según el manual de diseño de caminos de bajo volumen de tránsito del Ministerio de Transportes Y Comunicaciones, teniendo en consideración la categoría de carretera se pudo trazar el Diseño Geométrico de la vía, cumpliendo con las Normas correspondientes, diseñando así una carretera segura con los radios mínimos de **10 m**, con velocidad directriz de **20 Km/h.** y pendiente media de **1.98 %** adecuadas para la zona.

Después de tener nuestra sub-rasante y geología de los terrenos, se procedió a realizar 06 calicatas una por kilómetro y se extrajo material de cantera para su análisis, donde se hicieron los estudios respectivos, con la finalidad de ver el suelo más representativo **A-6 (3) GC**, y de este obtener nuestro **C.B.R (3.59%)**, el cual sería de mucha ayuda para la obtención de nuestro espesor de pavimento de **0.30 m** y comparando con el **C.B.R (46.00%)** de cantera, nos muestra que el material es adecuado como afirmado.

Luego de tener nuestra vía con sus respectivas características antes mencionadas, se procedió a justificar la hidrología, la zona en estudio es llana por lo que la vía no presenta microcuencas que afecten su diseño, en tal sentido se ha determinado los caudales para las cunetas considerando únicamente las precipitaciones de la misma vía.



Concluyendo todo este trabajo, dicha construcción demandaría una inversión total de **SEIS MILLONES NOVECIENTOS DIESETE MIL OCHOCIENTOS ONCE Y 57/100 NUEVOS SOLES (S/. 6'917,811.57)**, la que se construirá en **90 días** calendarios.

Palabras claves: Diseño Geométrico, carretera, pendientes, calzada, curvas de nivel, perfil longitudinal, mecánica de suelos, CBR, Hidrológico, Cuneta, alcantarilla, afirmado, velocidad, pendiente.

## ABSTRACT

The present Professional Project, called "DESIGN OF THE IMPROVEMENT OF THE ROAD C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NEW HORIZON, DISTRICT OF PUEBLO NUEVO - PROVINCE OF CHEPEN - LA LIBERTAD. ", It is located in Region La Libertad, Province of Chepén, District of Chepén. The project begins at Km 0 + 000 in the center of Santa Rosa and reaches the Nuevo Horizonte district at Km. 6 + 202.288, making a length of 26202.288 Km.

The Road was classified by its function as a neighborhood road, according to the manual of design of roads of low volume of traffic of the Ministry of Transport and Communications, taking into consideration the category of road could be traced the Geometric Design of the way, fulfilling with The corresponding Standards, thus designing a safe road with minimum radius of 10 m, with a direct speed of 20 km / h. And average slope of 1.98% suitable for the area.

After having our sub-gravel and geology of the land, we proceeded to make 06 pits per kilometer and quarry material was extracted for analysis, where the respective studies were done, in order to see the most representative soil A- (3.59%), which would be very helpful for obtaining our pavement thickness of 0.30 m and comparing with the CBR (46.00%) of quarry, shows us that the material is adequate as stated.

After having our track with their respective characteristics mentioned above, we proceeded to justify hydrology, the area under study is flat so the road does not have micro-basins that affect its design, in that sense has been determined the flows for the gutters considering Only precipitation of the same route.

Concluding all this work, said construction would require a total investment of **SIX MILLION NINE HUNDRED THOUSAND THOUSAND EIGHT HUNDRED ELEVEN**

**AND 57/100 NEW SOLES (S/. 6'917,811.57)**, which will be built in 90 calendar days.

Keywords: Geometrical design, road, slopes, road, contour lines, longitudinal profile, soil mechanics, CBR, hydrological, gutter, culvert, affirmed, speed, slope.

# 1. INTRODUCCION

## 1.1. Realidad Problemática

### 1.1.1. Aspectos generales

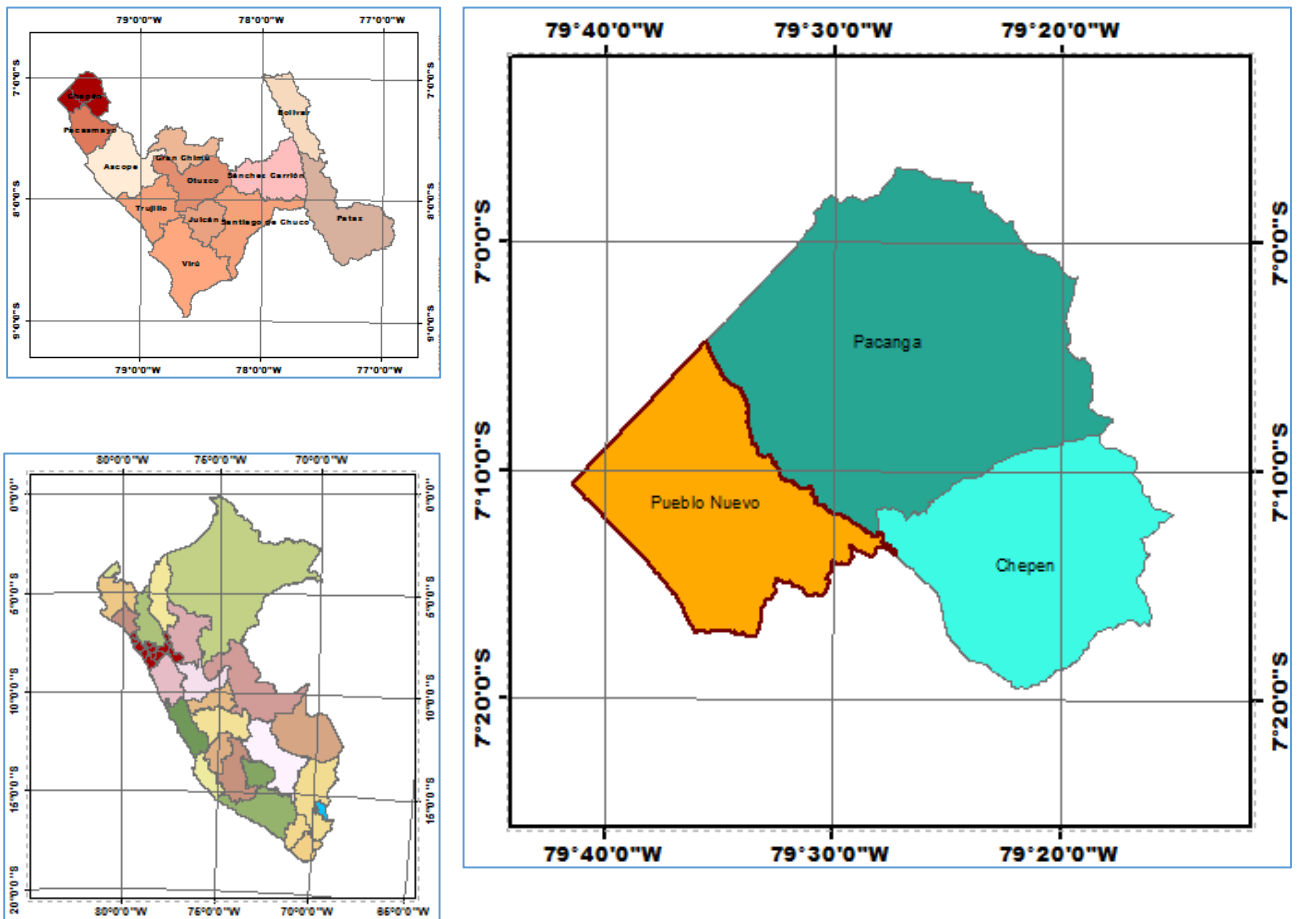
#### Ubicación Política

Distrito : Pueblo Nuevo.

Provincia : Chepén.

Región : La Libertad.

**Figura 1-1: Figura n Ubicación del Proyecto**



## Ubicación Geográfica

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en el Distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Chepén y Departamento de La Libertad, entre los 07° 14'30" de Latitud Sur y a 79° 28'06" de Longitud Occidental del Meridiano de Greenwich y a 92 msnm. Así mismo, se encuentra ubicada a 126 km al norte de la Provincia de Trujillo en el Km 692 de la Panamericana Norte.

Su ubicación geográfica es la siguiente:

- Coordenadas U.T.M. (WGS – 84)

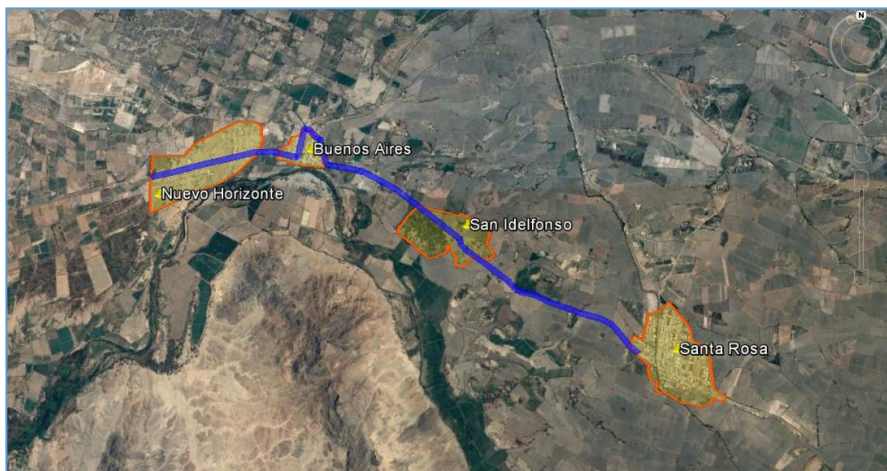
### Punto inicial:

- Lugar: Centro Poblado Santa Rosa.
- Coordenadas:
  - Este = 659577.487 m.
  - Norte = 9208093.144 m.
  - Cota = 62.503 m.s.n.m.

### Punto final:

- Lugar: Nuevo Horizonte
- Coordenadas: Este = 654545.624 m.
  - Norte = 9209800.840 m.
  - Cota = 45.358 m.s.n.m.

**Figura 1-2: Tramo a Intervenir en el proyecto**



**Fuente: GoogleEath**

## **Límites**

Norte	:	Distrito Lagunas - Lambayeque
Sur	:	Distrito Guadalupe - Pacasmayo
Este	:	Distrito Pacanba - Chepén
Oeste	:	Oceano Pacífico

## **Topografía**

La topografía de la localidad y todo el ámbito, es llana de bajas pendientes, constituyéndose los suelos limo-arenosos.

## **Altitud**

Esta localidad posee una extensión de territorio de 271.16 Km<sup>2</sup>. La latitud con respecto al nivel del mar es de 72 m.s.n.m.

## **Clima**

La zona en estudio está ubicada en la zona costa. Presentando un clima que se distribuye según la clasificación de W. Thornwaite entre húmedo y cálido con una temperatura entre 15° a 25° C aproximadamente.

Tiene una precipitación anual promedio 11.76 y mm/a, que significa una gran variabilidad en el área. Las lluvias determinan durante el año dos estaciones: Una Lluviosa que abarca los meses de noviembre a mayo y otra Seca con mayor ocurrencia de temperaturas bajas sobre todo en las noches.

## Vías de Comunicación

Se accede desde Trujillo hacia el área del proyecto:

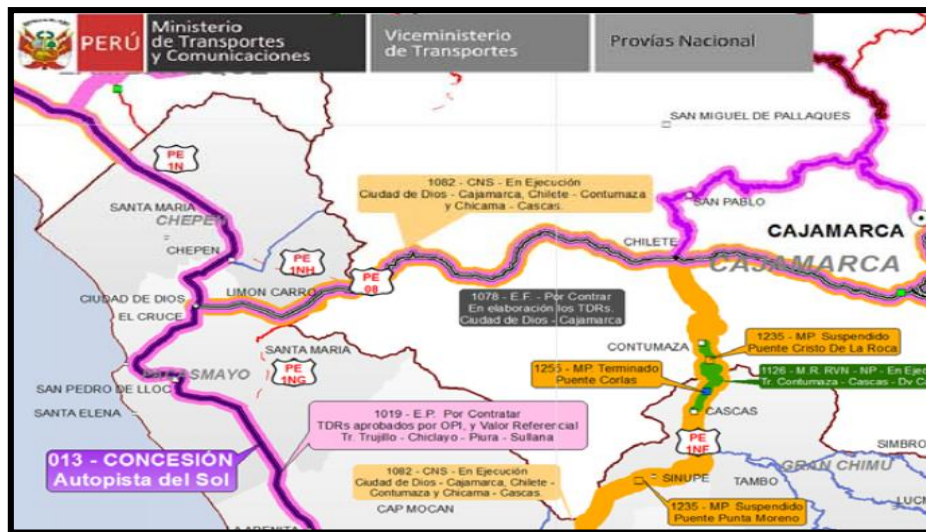
**Tabla 1-1 Accesibilidad al área del proyecto**

Punto Inicio	Punto Llegada	Superficie de Rodadura	Distancia (km)	Tiempo Viaje
Trujillo	Guadalupe	Asfaltado	127.11	1h 58 min
	Inicio del Proyecto			
Guadalupe	empalme Santa Rosa Pueblo Nuevo	Asfaltado	1.11	10 min
		Total	128.22	2h 08min

FUENTE: <http://sijv.mtc.gob.pe/busEve.aspx>

- El recorrido total desde la Ciudad de Trujillo hacia el punto de inicio de la carretera es de 128.22 Km. aproximadamente, así mismo el tiempo de trayectoria en bus desde Trujillo hasta Guadalupe, en la Intersección de la Carretera Panamericana Norte Km 692 en el Distrito de Guadalupe, es de 2h 08 minutos.
- En la zona de estudio existe transporte urbano, estando éste representado por combis, colectivos y moto taxis; así como el transporte provincial y transporte pesado encargado de trasladar los productos de cultivo fuera de la zona.

**Figura 1-2: Red Vial de la Región La Libertad.**



## 1.1.2. Aspectos socioeconómicos

### 1.1.2.1. Actividades Productivas

Pueblo Nuevo se encuentra dentro del Valle de Jequetepeque, caracterizado por sus tierras fértiles y clima apropiado para el desarrollo de la agricultura. Su área cultivable aproximada es de 4200 hectáreas bajo riego, pero además existe un potencial por irrigar y convertirlas en tierras agrícolas de grandes extensiones.

La Administración de las actividades agrícolas se encuentran a cargo de la Junta de usuarios del Valle de Jequetepeque quienes administran conjuntamente con la Comisión de Regantes de Pueblo Nuevo, el sistema de riego por gravedad proveniente de la represa de Gallito Ciego contando con un total de 1200 usuarios.

Según los reportes otorgados por la Comisión de Regantes del Distrito de Pueblo Nuevo, entre los cultivos de mayor producción durante la campaña 2003 – 2010 tenemos:



ARROZ, constituyéndose en el principal cultivo de la zona, con un total de 4200 hectáreas Cultivables con una producción de 36,000 Toneladas métricas de grano.

MAÍZ, cuya producción agrícola en la última campaña ha alcanzado aproximadamente 1,000 Has. Cultivables con una producción aproximada de 6,000 Toneladas métricas.

De igual forma se cultiva, pero en menor proporción: Espárragos, Caña de Azúcar, lentejas y otros granos, alfalfa, sandía y melón, Las actividades agrícolas ocupan a la mayor parte de la PEA. Los agricultores parceleros utilizan créditos bancarios e intermediarios (molinos) para financiar las campañas agrícolas.

El destino de la producción agrícola es en su mayoría a la ciudad de Lima. Así tenemos que, del total de productos, un 96% es destinada a Lima y el 4.0% productos son para el consumo interno.

La Producción Pecuaria, en el distrito de Pueblo Nuevo se da en función a la crianza de Ganado Vacuno, Caprino, y animales menores como cuyes. En el caso del Ganado vacuno, se utiliza para dos tipos de producción: de Leche y de carne la cual es comercializada a nivel regional.

El Ganado lechero, éste en su mayoría es de pequeños ganaderos que crían al pastoreo un promedio de 820 cabezas de ganado. Este ganado es utilizado para producción de leche y carne.

De igual forma las familias del Distrito de Pueblo Nuevo, optan para su subsistencia, por la crianza de aves de corral como gallinas, patos, pollos.

El distrito de Pueblo Nuevo es un distrito netamente arrocero, dentro de su jurisdicción alberga mas de 6,000 Has. de las cuales el 70% son dedicadas exclusivamente al cultivo del arroz. Las variedades que más se cultivan en nuestro distrito son: Amazonas, Nir, Capirona, recientemente a ingresado a nuestro distrito la variedad Tinajones. La campaña agrícola empieza en el mes de setiembre con la instalación de almácigos y termina en el mes de abril con la cosecha del producto. En nuestro distrito existe una empresa certificadora de Semilla de Arroz como es Semillas "Don Benja", además empresas comercializadoras de insumos agrícolas como Agropecuaria Chimú, Agronegocios Santa Clara, Agro Almacenes, etc.

En el distrito de Pueblo Nuevo se practica con menor frecuencia la pesca artesanal, en donde se emplean redes, aparejos y demás artes para la captura de pescado, producto lo expenden en el mercado local.

#### 1.1.2.2. Aspectos de Viviendas

El total de viviendas particulares con ocupantes presentes tienen viviendas de material ladrillo o bloque de cemento y en menores proporciones las viviendas tienen como material en las paredes exteriores, adobe.

#### 1.1.3. Servicio públicos

##### **Salud**

Existen Centros de salud.

##### **Educación**

Esta población cuenta con instituciones educativas pertenecientes al estado y privadas.

#### 1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento

##### **Sistema de Agua Potable**

Cuetnan con sistema de agua potable, no así las diferentes localidades denominadas pueblos jóvenes.

##### **Sistema de Saneamiento**

En cuanto al servicio básico de alcantarillado, cuentan con este sistema en la actualidad. Los pueblos jóvenes no tienen aun esta posibilidad.

#### 1.2. Teorías relacionadas al tema

Esta Carretera vecinal establece la integración entre las localidades de **SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES y NUEVO HORIZONTE**. Esta vía por referencia de la Municipalidad de Chepén tiene una antigüedad de 20 años y ha sido objeto de intervenciones periódicas de PROVIAS Rural. El proyecto nace como parte del Plan Vial Provincial Participativo Concertado y el financiamiento del Estudio de Pre inversión por medio del FONIPREL (Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local).

La vía actualmente tiene una superficie de rodadura con una delgada capa de material granular (e=4”).

El deterioro de la vía ocasiona en el poblador rural, en su condición de agricultor, dificultades para el traslado de sus productos, prolongado tiempo de traslado y elevado costo, colocando al agricultor en una situación desventajosa, ya que los precios de sus productos no compensan el incremento de los costos, lo que ocasiona un bajo nivel de vida de los pobladores.

**El Gobierno Regional de La Libertad (2009) en el Expediente Técnico del Proyecto: “Mejoramiento De la Carretera Vecinal EMP.RO1N SAN JOSE – TECAPA – TOLON. EMP.RO8N TRAMO SAN JOSE – TECAPA II ETAPA Provincia de Pacasmayo – La Libertad./ Estudio De Impacto Ambiental/**

refiere que el EIA incluye una evaluación completa de los impactos ambientales y sociales, y ha sido estructurado de acuerdo a los Términos de Referencia (TDR) que fueron incluidos en la Solicitud de Certificación Ambiental (SCA) presentada por MBM a la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (DGAA-MEM) en febrero del 2003. Durante el desarrollo del EIA y en cooperación con la DGAA-MEM, MBM desarrolló amplios programas de consulta pública previstos en los reglamentos y en concordancia con la legislación peruana y los estándares internacionales. Los aportes proporcionados por el público, organizaciones no gubernamentales, figuras políticas y entidades reguladoras han dado forma al contenido y al enfoque del EIA.

**Provias Nacional Gerencia de Estudios y Proyectos (2008) Estudio Para el Mejoramiento de la Transitabilidad de la Carretera Pacasmayo – Dv. Eten; Km 686+000 – 765+000, Ruta 001N Provincia de Pacasmayo – Dpto. La Libertad.** / El suelo presenta entre 1, 2 y 3 estratos, en el análisis realizado predominan las grabas limosas y arcillosas, luego arenas limosas, pocas zonas con limos y arcillas de baja comprensibilidad, en conclusión, los suelos se pueden considerar de buena a regular para compactación, ligera a media comprensibilidad y expansión, de buena a regular permeabilidad, por tanto, se considera una subrasante de regular a buena.

**Ruiz (2010) Diseño de La Carretera Interandina, tramo Nuevo Progreso – Huayo, del Distrito de Lucma – Provincia de Gran chimú – Departamento la Libertad.** A la fecha la red vial de la prov. De Gran chimú tiene un total de 370.77 km de superficie de rodadura, de los cuales 43.95 km es afirmada, 74.30 km está sin afirmar, y 252.52 km es trocha, por lo que traer y llevar productos en este departamento resulta costoso.

**Espino (2007) Proyecto a Nivel de Ingeniería y su Impacto Ambiental para el mejoramiento de la carretera Cascas – Baños Chimú.** El trazo y diseño de la carretera se hará considerando la mayor cantidad de plataforma vial ya existente con el objetivo de evitar el incremento de los volúmenes de corte y

relleno, pero manteniendo una pendiente apropiada para la circulación de los vehículos motorizados.

La Municipalidad Provincial de Chepén, a través del Área de Infraestructura; plantea la necesidad de realizar el Mejoramiento de la Carretera, SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE; para lo cual accede a la petición nuestra para elaborar dicho proyecto.

### 1.3. Formulación del problema

¿Qué características deberá tener el estudio del **“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD.”** para desarrollar un proyecto que permita atender las necesidades de transporte apropiados puesto que la carretera en estudio cuenta con un camino encalaminado, curvas con radios que no cumplen las normas técnicas y contribuir a la Integración y al Desarrollo Socio-económico de las comunidades beneficiadas, así mismo cuidar el medio ambiente y mejorar la calidad de vida?

### 1.4. Justificación del estudio

Existe la necesidad de contar con una carretera con características técnicas adecuadas que una el sector C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte y estos a su vez se interconecten con la Panamericana Norte, Que permita a los agricultores comercializar su producto que es el arroz en cascara y maíz en los mercados más importantes que se encuentra en las ciudades de Pueblo Nuevo, Guadalupe y Chepén, ciudades en donde se encuentran los molinos arroceros que prestan servicio de pilado de arroz para colocarlos en el mercado y ser comercializados para su consumo.

El proyecto en mención no solo permitirá el mejoramiento de los sectores antes referidos pues esta vía conecta los distritos de Chepén, Guadalupe donde hay centros educativos y de salud más implementados; además de incentivar el aspecto agropecuario se propiciará el intercambio comercial de productos y

materias primas. Siendo una carretera de trocha Carrozable cuyos parámetros de diseño geométrico están acorde a las condiciones del lugar.

El proyecto “Diseño del Mejoramiento de la Carretera Tramo C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo - Provincia de Chepén – La Libertad”, es justificable debido a que esta zona necesita tener una infraestructura vial adecuada para lograr su desarrollo local y nacional, elevando de esta manera su nivel de vida tanto económico como social.

El presente proyecto beneficiará a los pobladores de las Localidades de SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE y comunidades aledañas, dotándolos de una vía de comunicación moderna que permitirá comercializar la producción agropecuaria, así mismo lograr el intercambio sociocultural de sus habitantes.

El Estudio de Mejoramiento de la carretera se realizó bajo la modalidad de convenio entre la Municipalidad Provincial de Chepén.

El estudio se realizará tomando en consideración los parámetros de diseño estipulados en el Manual de Diseño de Caminos no pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito.

## Hipótesis

Las características del “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD.”, será tal como lo establece en el Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, con el objeto de lograr tener una vía eficiente y optimizada en su costo, que beneficie a los caseríos antes descriptivos y anexos a esta vía.

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. Objetivo general

Realizar el **“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES,**

**NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD.”**, con la finalidad de mejorar la accesibilidad en la comunicación terrestre a dichos poblados e integrarse a la red vial nacional, utilizando las normas vigentes, relacionadas al diseño, mejoramiento y construcción de carreteras, emanadas por El Ministerio de transportes y Comunicaciones.

#### 1.5.2. Objetivo específicos

- Realizar el levantamiento Topográfico del área de estudio, considerando la afectación en uso predial, así como las áreas donde se proyectarán obras de arte.
- Realizar los estudios de Mecánica de Suelos, para identificar las características físicas, mecánicas y químicas y estratigráficas y determinar el CBR.
- Realizar los estudios hidrológicos precisos de la zona (Hidrología y Drenaje).
- Elaborar el Diseño Geométrico de la carretera y obras de arte, de acuerdo a la normativa vigente del MTC.
- Evaluación del estudio de Impacto Ambiental con la finalidad de evaluar el medio ambiente antes, durante y después del proyecto, tanto en lo negativo y positivo
- Elaborar tentativa el presupuesto general del proyecto, en base al análisis de costos unitarios por partidas.

## 2. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

En la investigación, se utilizó el diseño Descriptivo. El esquema utilizado es el siguiente:



Dónde:

X: Representa la zona donde se harán los estudios del proyecto y a la población beneficiada.

Y: Representa la información que se recoge del proyecto.

## 2.2. Variables

### **Variable Independiente**

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPÉN – LA LIBERTAD”.

**Definición:** El diseño geométrico es la parte más importante dentro del proyecto “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD.”, pues se determinará su configuración tridimensional, es decir la ubicación y la forma geométrica definida de los elementos de la carretera; de manera que sea funcional, segura, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

### **Variable Dependiente e Indicadores**

Serán los criterios con los que se evaluará y realizará el presente estudio, “Diseño del Mejoramiento de la carretera tramo c.p. Santa rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, distrito de Pueblo Nuevo - provincia de Chepen – La Libertad.”.



Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN - LA LIBERTAD	El diseño geométrico de una carretera es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Las condiciones para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología	Se realizará mediante la aplicación de la topografía, la aplicación de Software de análisis topográficos y la aplicación de los métodos de análisis de suelos.	Levantamiento topográfico	Levantamiento Altimétrico.	Intervalo (msnm)
				Equidistancias	Intervalo (m)
				Ángulo de inclinación del terreno	Intervalo (Grados)
				Perfiles longitudinales	Intervalo (m)
				Vista en plantas y secciones	Intervalo (m³)
			Estudio de suelos	Granulometría	Razón (%)
				Límites de consistencia	Razón (%)
				Contenido de humedad	Razón (%)
				C.B.R	Razón (%)
				Densidad máxima	Intervalo (gr/cm³)
			Estudio hidrologicos	area de sub cuenca	Razón (km2)
				Caudal maximo	Razón (m3/s)
				Prtecipitaciones	Intervalo (mm)
				Diseño de obras de arte	Ordinal (und)
			Diseño Geometrico	Indice medio diario	Razón (veh/día)
				Carga maxima de diseño	Razón (tn/m)
				Velocidad de diseño	Razón (m/s)
				Seccion de Diseño	Ordinal (m)
				Distancia de visibilidad	Razón (m)
				Radios Minimios	Ordinal (m)
				Pendientes maximas	Intervalo (%)
				Diseño de Badenes	Ordinal und.)
				Diseño de capa de afirmado	Intervalo m2)
				Diseño de intersecciones	Razón (und.)
				señales informativas	Ordinal und.)
				señales preventivas	Ordinal und.)
				señales reguladoras	Ordinal und.)
			Impacto ambiental	Impacto positivo	(+)
				Impacto negativo	(-)
			Elaboración del análisis de costos y presupuesto	Metrado	Intervalo (m, m², m³)
Costo directo	Intervalo (S./)				
Costo indirecto	Intervalo (S./)				
Gastos generales	Intervalo (S./)				

### 2.3. Población y muestra

Población: La carretera en estudio y toda su área de influencia.

Muestra: No se trabaja con muestra.

### 2.4. Metodología

Cuantitativo.

### 2.5. Métodos de análisis de datos

Para facilitar el procesamiento de los datos se usó programas especializados para este caso tales como el AutoCAD, Civil 3D, S10, Ms Project.

### 2.6. Aspectos éticos

Este proyecto está elaborado con responsabilidad, honestidad y honradez para beneficiar a la población de interés común que son: C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires y Nuevo Horizonte.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Estudio Topográfico

#### 3.1.1. Generalidades

El reconocimiento es una evaluación general de la zona, la cual nos ayuda a descubrir las características sobresalientes del área, para tener una idea de los posibles potenciales de la carretera sobre el paisaje natural.

El reconocimiento debe ser un trabajo rápido y de carácter general el cual es posible:

- Haciendo recorridos por tierra
- Sobrevolando la región
- Por interpretación de fotografías aéreas

Es importante tomar la mayor cantidad de datos de la zona, considerando las corrientes de agua, las poblaciones, puntos notables

de difícil configuración, abras, etc., ya que esta información influye en el diseño de los distintos elementos del proyecto.

### 3.1.2. Ubicación

#### **Punto inicial:**

- Lugar: Centro Poblado Santa Rosa.
- Coordenadas:     Este = 659577.487 m.  
                          Norte = 9208093.144 m.  
                          Cota = 62.503 m.s.n.m.

#### **Punto final:**

- Lugar: Nuevo Horizonte
- Coordenadas:     Este = 654545.624 m.  
                          Norte = 9209800.840 m.  
                          Cota = 45.358 m.s.n.m.

### 3.1.3. Reconocimiento de la zona

Antes de iniciar propiamente los estudios topográficos, se realizó el reconocimiento total del área de estudio de la carretera del cual se obtuvo datos de gran utilidad como la existencia de trochas carrozable deterioradas, parcelas de cultivo a los extremos de la vía existente, acequias de material propio para el riego de cultivo de las parcelas, alcantarillas de concreto en buen estado, así como la existencia del suministro eléctrico y alcantarillado.

### 3.1.4. Metodología de trabajo

#### 3.1.4.1. Personal

- 01 Topógrafo
- 03 Ayudantes
- 01 Tesista

#### 3.1.4.2. Equipos

- GPS Navegador
- Eclímetro

- Estación Total Leica modelo TCR 407 con trípode
- Dos prismas
- Dos jalones
- Una wincha de 50 metros
- Una cámara fotográfica
- Una camioneta

### 3.1.5. Procedimiento

#### 3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona

Consiste en definir el mejoramiento de la trocha existente, a fin de determinar posibles variantes para lograr elementos de diseño permitidos en el Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2014.

#### 3.1.5.2. Puntos de georreferenciación

Establecer puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM.

La georreferenciación se realizó utilizando un GPS Navegador, para el desarrollo del presente proyecto solamente se georreferenció el Punto E-1. Las coordenadas de los demás puntos han sido obtenidas por medio del equipo topográfico de Estación Total.

#### 3.1.5.3. Puntos de estación

Los puntos de control, tanto horizontales como verticales han sido colocados en lugares estratégicos, los cuales no serán afectados durante el proceso de mejoramiento de la carretera, las coordenadas de estos puntos serán indicadas en los planos topográficos.

#### 3.1.5.4. Toma de detalles y rellenos topográficos

Los trabajos realizados empezaron en el punto de Empalme en el C.P Santa Rosa –Pueblo Nuevo, pero

para el diseño del mejoramiento de la carretera se tomó como el punto de inicio, el kilómetro 0+000.

Se colocó la primera estación E-01 en el inicio del recorrido se monumento y se pintó a un costado del punto de estación, con el nombre de E-01, la cual fue georeferenciada haciendo uso del GPS Navegador para determinar las coordenadas UTM. Los valores de las coordenadas obtenidas fueron ingresados al equipo, para seguir con el levantamiento.

Los trabajos se realizaron de manera continua teniendo el levantamiento topográfico uniendo los accesos hacia los CC.PP. San Idelfonso, Buenos Aires y nuevo Horizonte, dejando en cada intersección puntos de referencia para luego continuar con la metodología del primer tamo.

El levantamiento topográfico se realizó mediante una poligonal abierta siendo E-1 el primer punto de la poligonal, la metodología a seguir es realizar un levantamiento por radiación de cada estación a la mayoría de puntos que sea posible visar.

Se realizaron los cambios de estación, visando a la próxima estación para continuar con la poligonal.

En el proceso del levantamiento se ha seccionado la vía a cada 20 metros en tramos rectos y a cada 10 metros en tramos en curva.

Siguiendo con el levantamiento se ha ubicado puntos de control tanto horizontal como vertical (BM) cada kilómetro, en lugares donde no puedan ser dañados, siendo primer BM la estación E-01.

### 3.1.6. Trabajo de gabinete

#### 3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo

- Se ubica un lugar adecuado donde se puede colocar la estación total y se pueda trabajar con seguridad, además desde la estación se deben ver la mayor cantidad de puntos a radiar.
- con un GPS navegador se obtiene las coordenadas de la primera estación E1, así como las coordenadas de un punto a donde se va a referenciar dicha estación.
- Una vez nivelada la estación se procede a ingresar las coordenadas de dicho punto, así como las coordenadas del punto a donde se va a referenciar.
- Una persona tiene que ubicarse con un prisma en el punto a donde se va referenciar u orientar la estación total, se radia este punto y la estación total procede a autocalcular dichas coordenadas y el equipo está listo para radiar los demás puntos.
- Luego de radiar los puntos y ver la necesidad de realizar un cambio de estación, se va dejando a lo largo de la carreta los BMS y los puntos con los cuales se van a realizar los cambios de estación (E2).
- El procedimiento para realizar un cambio de estación es el siguiente:

Se ubica la estación total sobre el punto radiado anteriormente mencionado (E2), se nivela la estación total y se orienta hacia la estación E1, y el equipo está listo para radiar.

#### 3.1.6.2. Trabajo de gabinete

- Descargando los puntos de la estación total, se procede trabajar dichos puntos en el Excel para luego guardarlos con una extensión .csv, formato que el autocad land 2009 reconoce.
- Usando el autocad land 2009, se procede a importar los puntos y generar la superficie del terreno, además

se tiene que trabajar las triangulaciones, para que las curvas de nivel se asemejen a la realidad.

- Sobre la superficie generada anteriormente se procede a tazar el eje original de la carretera.
- Tomando en cuenta el manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito y la Norma DG-2001, se procede a realizar el mejoramiento del trazo de eje nuevo de tal manera que cumpla con las normas.
- Se genera el perfil longitudinal del eje nuevo y sobre el se traza la subrasante, tratando de cumplir con las pendientes máximas que mencionan las normas, teniendo en cuenta además las alturas de corte y relleno.
- Teniendo una sección típica se procede a generar las secciones transversales de la carretera.

Luego se procede a realizar ordenar los planos de planta y perfil por kilómetros como las secciones transversales.

### 3.1.6.3. Dibujo de planos

#### Anexo Planos

## 3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera

### 3.2.1. Estudio de suelos

#### 3.2.1.1. Alcance

El presente estudio de mecánica de suelos del proyecto “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO SANTA ROSA – SAN IDELFONSO – BUENOS AIRES – NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE CHEPEN, LA LIBERTAD”, son sólo para dicha área de estudio, de ninguna manera se puede aplicar para otros sectores o fines.

### 3.2.1.2. Objetivos

El presente estudio tiene por objetivo investigar el suelo y subsuelo de las áreas destinadas a las diversas estructuras propuestas y diseñadas en este proyecto, a través de la aplicación de la mecánica de suelos.

Esta investigación proporcionará datos, conocimientos, características físicas y químicas de los materiales; lo cual es fundamental y necesario para predecir el comportamiento de este suelo, bajo la acción de un sistema de cargas y asegurar la estabilidad de las estructuras, garantizando así el buen comportamiento de la carretera para su óptimo funcionamiento.

Siendo la secuencia para la realización del estudio la siguiente:

- Recopilación de datos de la zona.
- Extracción de muestras.
- Ensayos de laboratorio.
- Trabajo de Gabinete.

### 3.2.1.3. Descripción del proyecto

El presente estudio de mecánica de suelos del proyecto “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO SANTA ROSA – SAN IDELFONSO – BUENOS AIRES – NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE CHEPEN, LA LIBERTAD”, son sólo para dicha área de estudio, de ninguna manera se puede aplicar para otros sectores o fines.

### 3.2.1.4. Descripción de los trabajos

Se llevaron a cabo investigaciones mediante la ejecución de pozo exploratorios de 1.00 \* 1.00 (aproximadamente) a “cielo abierto” de 1.50 m de profundidad mínima, distanciadas aproximadamente



a 1.00 km. uno del otro, de tal manera que la información sea representativa.

### 3.2.2. Estudio de cantera

En la construcción de carreteras, vías urbanas y rurales; los áridos son los materiales básicos, los cuales tienen que soportar las principales tensiones que se producen en la vía, y han de resistir el desgaste del rozamiento en la superficie. Por lo que es importante conocer las propiedades y características de los distintos tipos de áridos. El presente estudio ha sido realizado con la finalidad de obtener fuentes de aprovisionamiento de suelos necesarios para la construcción de vías, satisfaciendo ciertas especificaciones de calidad y volumen.

Se analizará las características y propiedades de la cantera de donde se extrae el material (afirmado, hormigón); que son necesarios para la preparación de la sub-rasante, del mismo modo se analizará los agregados finos y gruesos que se usaran en la preparación de la mezcla asfáltica.

#### 3.2.2.1. Identificación de cantera

En la ciudad de Pueblo Nuevo existen diversas canteras, como la cantera “Buenos Aires” y “Santa Rosa”. Las canteras se encuentran ubicadas en el distrito de Pueblo Nuevo. Por los resultados obtenidos y por experiencia en obras, el presente proyecto se ha visto en utilizar los materiales de la cantera “Buenos Aires” y la cantera “Santa Rosa”.

Se eligió la cantera: “Buenos Aires” para estudiar sus propiedades y características, la que servirá como material para la conformación de la base y la cantera: “Santa Rosa” para estudiar sus propiedades y características, la que servirá como material para la conformación de la Sub base. Se consideró los siguientes requerimientos para la elección de la cantera:

- Disponibilidad del material a utilizar en cantidad suficiente.

- Calidad del material, del que se puede tener una estimación preliminar visual in situ y se verificará según los ensayos pertinentes en el laboratorio.

Cercanía y acceso a la cantera que influyen directamente en los costos.

### 3.2.2.2. Ubicación de la Cantera

#### **Cantera Buenos Aires**

Material: Afirmado

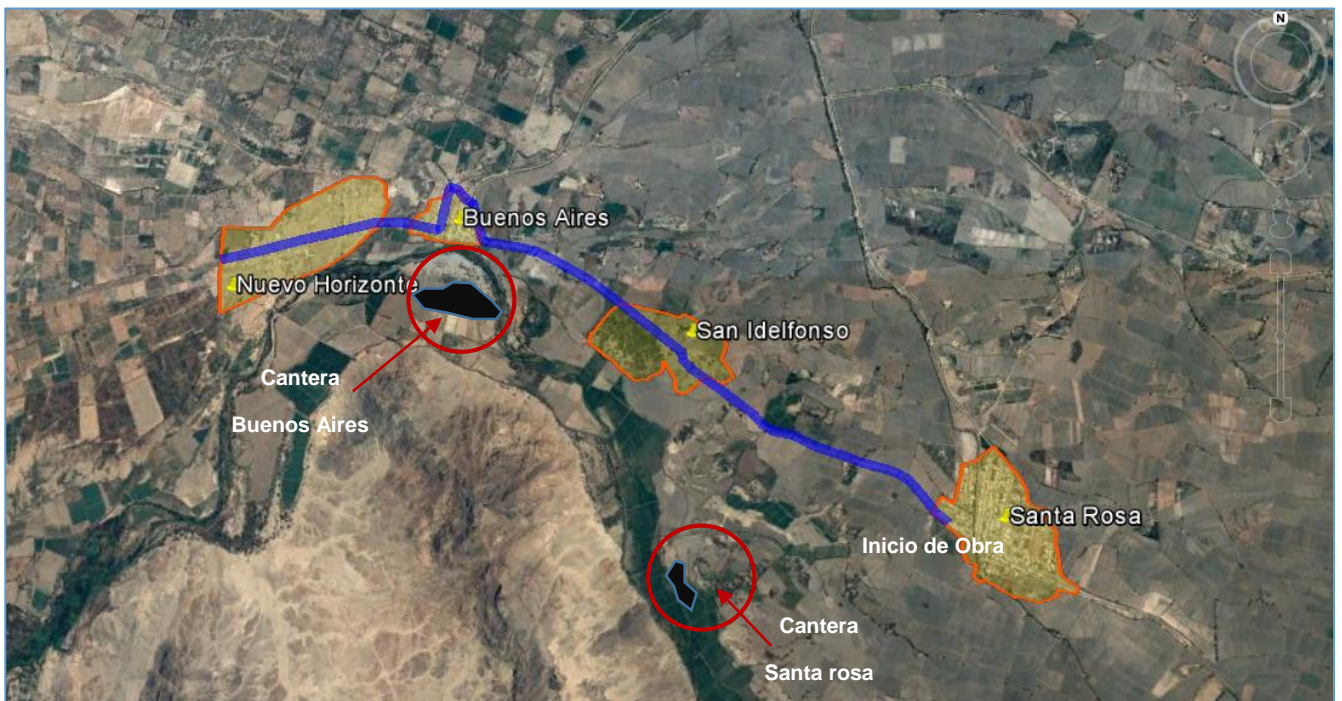
Ubicación: 1.4 km de la zona a trabajar.

#### **Cantera Santa Rosa**

Material: Hormigón

Ubicación: 1.8 km de la zona a trabajar.

#### **Ubicación de la cantera Buenos Aires y Santa Rosa**



Fuente: Google earth

### 3.2.2.3. Característica de los Agregados de las canteras

Para el mejoramiento se utiliza como base, el material que se conoce como afirmado, que es un material en estado natural, presenta coloración marrón clara, agregados de distintos tamaños, a partir de material de tamaño menor a 2", con suficiente cantidad de fino para darle ligante, pero no en tanta cantidad como para que sea plástico, y de grava para darle consistencia.

De igual manera para la sub base, generalmente se usa el material llamado hormigón que es un material granular y con presencia de finos (limo, arcilla) cuya cantidad pasará por el tamiz N° 200 y no será mayor del 8%. El hormigón sirve de capa de drenaje al pavimento, controlando así los posibles cambios de volumen.

Para la conformación de la mezcla asfáltica, el agregado fino debe constituir una mezcla de granos duros y compactos, de diferentes tamaños.

### 3.2.2.2. Evaluación de las características de la cantera

Para determinar la calidad del agregado en forma real, se realizaron ensayos de laboratorio con los agregados, los mismos que a continuación detallo:

#### **Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)**

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño. Este se determina mediante el tamizado o paso de los agregados por las mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N° 200 (0.074mm), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global.

Para conocer su distribución granulométrica por debajo de este tamiz se hace el ensayo de sedimentación.

El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, en que comparamos los diámetros de los tamices vs porcentaje acumulado que pasa o retiene el mismo, de acuerdo al uso que se quiera dar al agregado.

### **Límite de consistencia**

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla y granos finos que contiene el material que pasa por la malla N° 40, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material de acuerdo al contenido de humedad que tenga pasa por tres estados: líquido, plástico y seco.

Cuando el agregado tiene un determinado contenido de humedad en el cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeado, se dice que está en un estado semi-líquido. Conforme se le va quitando agua llega un momento en que el suelo sin dejar de estar húmedo comienza a adquirir consistencia que permite moldearlo o hacerle trabajable, entonces se dice que está en estado plástico; y si seguimos quitando agua, llega un momento en que el material pierda su trabajabilidad y se cuarteo al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi-seco.

El contenido de humedad natural en que se encuentra el material pasa del estado semi-líquido al plástico es el LIMITE LIQUIDO, y el contenido de humedad en el que pasa del estado plástico al semi-seco es el LIMITE PLÁSTICO.

### **Contenido de humedad (ASTM D-2216)**

El contenido de humedad natural de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso del agua entre el peso del material seco.

En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

### **Ensayo de California Bearing Ratio - CBR (ASTM D-1883)**

El ensayo de California CBR es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad cuidadosamente controladas.

Se usa en el proyecto de pavimentos flexibles auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón dentro del suelo, a la carga unitaria requerida para introducir el mismo pistón a la misma profundidad en una muestra tipo de piedra partida.

Los valores de la carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados.

El CBR que se usa para proyectar, es el valor que se obtiene para una profundidad de 0.1 pulgadas.

Como el CBR varía de acuerdo a su grado de compactación y el contenido de humedad, se debe repetir cuidadosamente en el laboratorio las condiciones del campo, para lo que se requiere un control minucioso. A menos que sea seguro que el suelo no acumulara humedad después de la construcción, los ensayos CBR se llevan a cabo sobre muestras empapadas.

## **Ensayo de California Bearing Ratio - CBR (ASTM D-1883)**

El ensayo de California CBR es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad cuidadosamente controladas.

Se usa en el proyecto de pavimentos flexibles auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón dentro del suelo, a la carga unitaria requerida para introducir el mismo pistón a la misma profundidad en una muestra tipo de piedra partida.

Los valores de la carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados.

El CBR que se usa para proyectar, es el valor que se obtiene para una profundidad de 0.1 pulgadas.

Como el CBR varía de acuerdo a su grado de compactación y el contenido de humedad, se debe repetir cuidadosamente en el laboratorio las condiciones del campo, para lo que se requiere un control minucioso. A menos que sea seguro que el suelo no acumulara humedad después de la construcción, los ensayos CBR se llevan a cabo sobre muestras empapadas.

### **Curva C.B.R. – Densidad Seca**

- Se grafica al lado de la curva del proctor, la curva de porcentaje de CBR alcanzado en cada muestra vs la densidad seca para cada caso.
- Se calcula el valor del CBR para 100% y el 95% de la máxima densidad seca, generalmente este último valor es el que se considera en las especificaciones técnicas.

### **Investigaciones de laboratorio**

Los Ensayos de Laboratorio, muestran los siguientes resultados:

### Clasificación de material de cantera M--1

Descripción	Unidad	Cantera
% que Pasa la Malla N° 4	%	57.80
% que Pasa la Malla N°200	%	20.03
Límite Líquido	%	27.00
Límite Plástico	%	21.00
Índice de Plasticidad	%	6.00
Clasificación de Suelos "SUCS"	---	GC-GM
Clasificación de Suelos "AASHTO"	---	A-1-b (0)
CBR		
Máxima Densidad Seca	Gr/cm3	2.130
Máxima Densidad Seca al 95%	Gr/cm3	2.024
Óptimo Contenido de Humedad	%	11.00
CBR al 100%	%	82.61
CBR al 95%	%	64.50

### 3.3. Estudio hidrológico y obras de arte

#### 3.3.1. Hidrología

##### 3.3.1.1. Generalidades

La zona de Estudio pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Río Jequetepeque la misma que se encuentra en una altitud promedio de 137.79 m.s.n.m. Las precipitaciones registradas son bajas, por lo que el presente Estudio Hidrológico nos permitirá determinar los caudales de diseño que serán captados por las obras de arte y drenaje en una eventual avenida acorde a las precipitaciones máximas registradas en los últimos 35 años las cuales garantizarán la correcta evacuación y drenaje de las aguas.

### 3.3.1.2. Objetivos del estudio

Conocer e identificar los cauces de cuerpo, las precipitaciones regulares de lluvia que indiquen la edificación de obras de arte que mitigarán su accionar a la vial.

### 3.3.1.3. Estudios hidrológicos

La zona en estudio, debido a su ubicación geográfica no registra reportes de altas precipitaciones, asimismo se ha determinado que las inundaciones en ciertos tramos de la actual carretera son producto de los riegos no controlados de los cultivos colindantes a lo largo de la vía generando zanjas y baches, mas no por precipitaciones considerables.

## 3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica

### 3.3.2.1. Información pluviométrica

En general el clima es templado, sin grandes lluvias en el invierno ni excesivo calor en el verano, lo que permite el turismo en cualquier época del año.

#### **Precipitación**

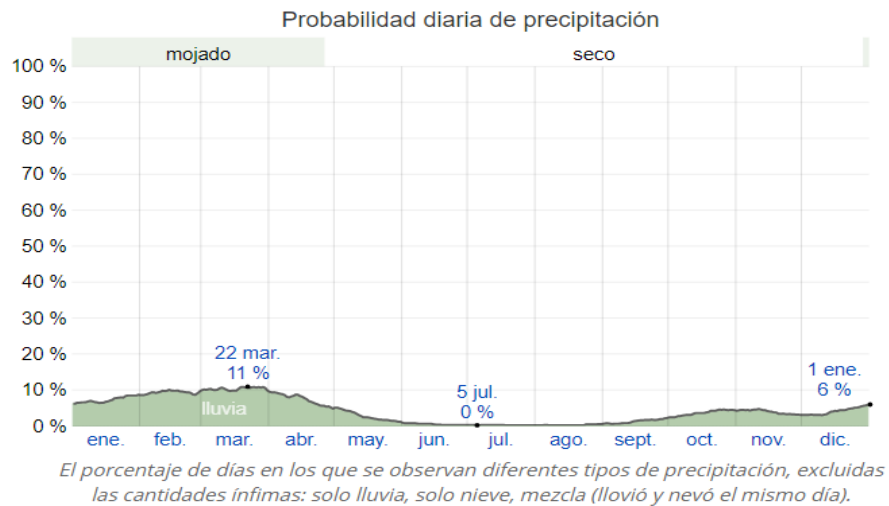
Un día *mojado* es un día con por lo menos *1 milímetro* de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Pueblo Nuevo varía durante el año.

La *temporada más mojada* dura *3,9 meses*, de *29 de diciembre* a *26 de abril*, con una probabilidad de más del *6 %* de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del *11 %* el *22 de marzo*.

La *temporada más seca* dura *8,1 meses*, del *26 de abril* al *29 de diciembre*. La probabilidad mínima de un día mojado es del *0 %* el *5 de julio*.



Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen *solamente lluvia*, *solamente nieve* o una *combinación* de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es *solo lluvia*, con una probabilidad



máxima del 11 % el 22 de marzo.

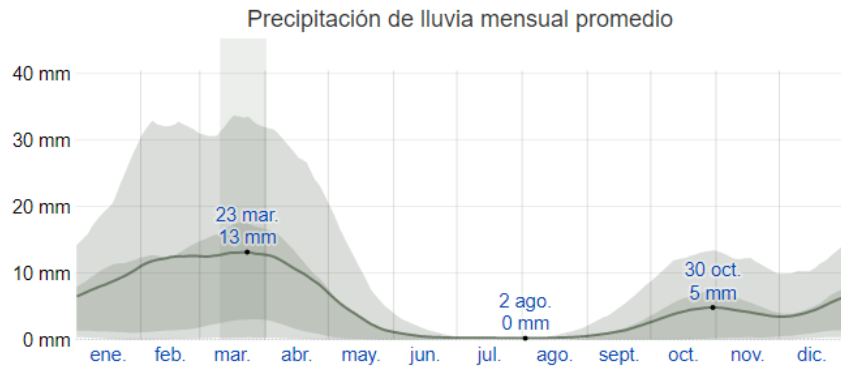
### 3.3.2.2. Precipitaciones máximas en 24 horas

#### Lluvia

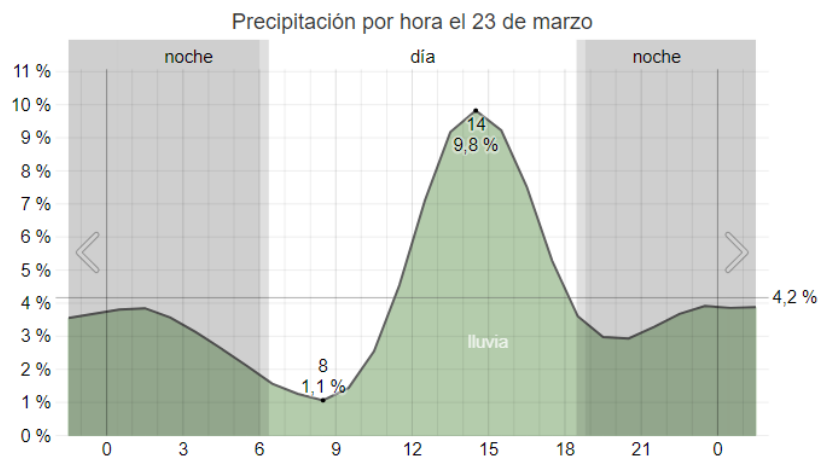
Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Pueblo Nuevo tiene una variación *ligera* de lluvia mensual por estación.

La temporada de *lluvia dura 3,1 semanas*, del 10 de marzo al 1 de abril, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La *mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 23 de marzo*, con una acumulación total promedio de 13 milímetros.

El periodo del año *sin lluvia dura 11 meses*, del 1 de abril al 10 de marzo. La fecha aproximada con *la menor cantidad de lluvia es el 2 de agosto*, con una acumulación total promedio de 0 milímetros.



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.



La precipitación del día por hora, (excluidas las cantidades ínfimas), codificada por color como solo lluvia, solo nieve y mezcla (llovió y nevó durante la misma hora). Las áreas sombreadas superpuestas indican el crepúsculo civil y la noche.

### 3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

La zona en estudio, debido a su ubicación geográfica no registra reportes de altas precipitaciones, asimismo se ha determinado que las inundaciones en ciertos tramos de la actual carretera son producto de los riegos no controlados de los cultivos colindantes a lo largo de la vía generando zanjas y baches, mas no por precipitaciones considerables.

### 3.3.3. Hidráulica y drenaje

#### 3.3.3.1. Drenaje superficial

En ingeniería, los proyectos que se refieren al uso del agua, a la defensa contra los daños ocasionados por ésta y a salvar los

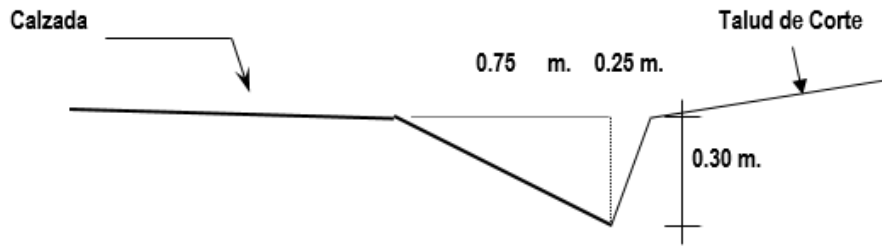
obstáculos dados por un cauce artificial o natural del agua necesariamente están ligados a la hidrología, siendo ésta una *ciencia aplicada que estudia el proceso del ciclo hidrológico (Hidrología de Superficie - Ing. Ortiz Vera)*, de manera que los métodos que se emplean no pueden ser rígidos quedando algunas decisiones a criterio del ingeniero.

La zona de Estudio pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Río Jequetepeque la misma que se encuentra en una altitud promedio de 13779 m.s.n.m. Las precipitaciones registradas son bajas, por lo que el presente Estudio Hidrológico nos permitirá determinar los caudales de diseño que serán captados por las obras de arte y drenaje en una eventual avenida acorde a las precipitaciones máximas registradas en los últimos 35 años las cuales garantizarán la correcta evacuación y drenaje de las aguas.

La zona de Estudio pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Río Jequetepeque la misma que se encuentra en una altitud promedio de 13779 m.s.n.m. Las precipitaciones registradas son bajas, por lo que el presente Estudio Hidrológico nos permitirá determinar los caudales de diseño que serán captados por las obras de arte y drenaje en una eventual avenida acorde a las precipitaciones máximas registradas en los últimos 35 años las cuales garantizarán la correcta evacuación y drenaje de las aguas.

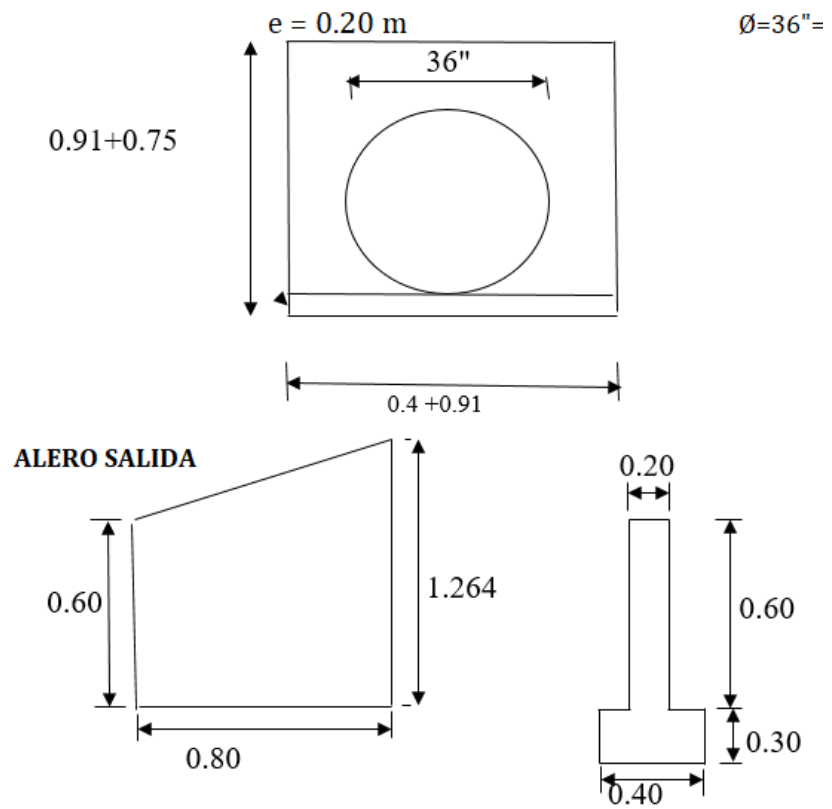
#### 3.3.3.2. Diseño de cunetas

De acuerdo a las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, y tratándose de una zona lluviosa se ha considerado una **cuneta de 1.00 (0.75 y 0.25) x 0.30**, la que podemos apreciar con mayor detalle, en el siguiente gráfico.

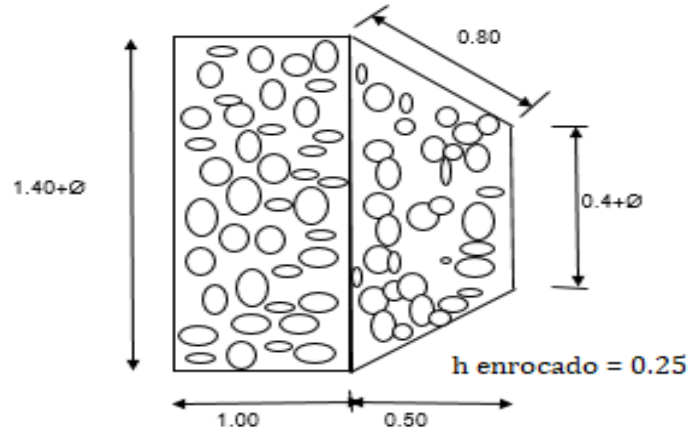


### 3.3.3.3. Diseño de alcantarilla

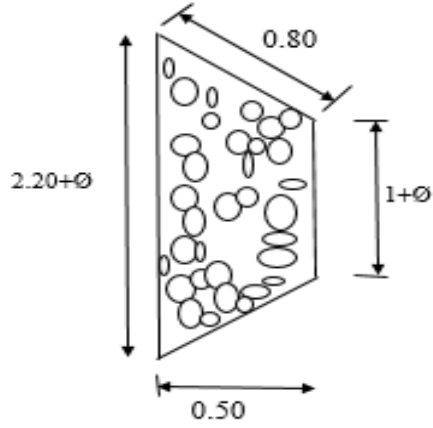
Alcantarillas tipo ARMCO



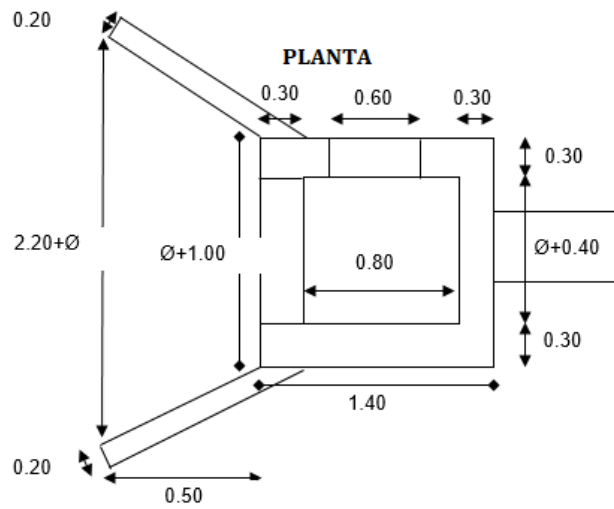
**EMBOQUILLADO SALIDA**



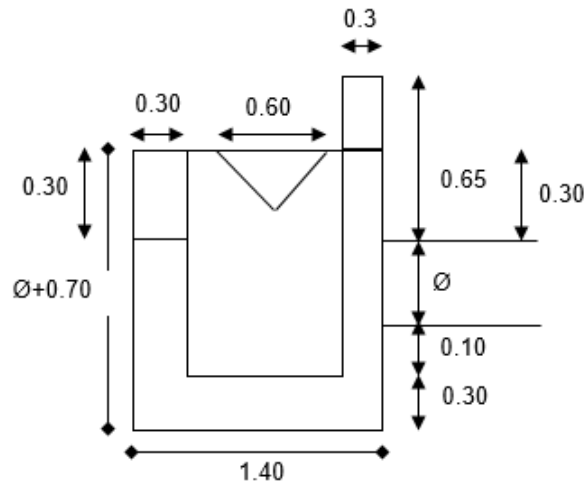
**EMBOQUILLADO ENTRADA**



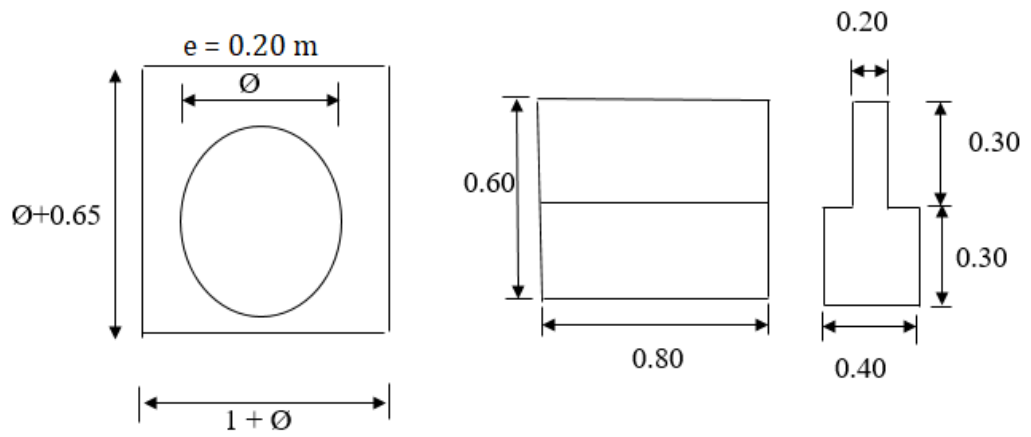
**CAJA DE ENTRADA**



**ELEVACION**

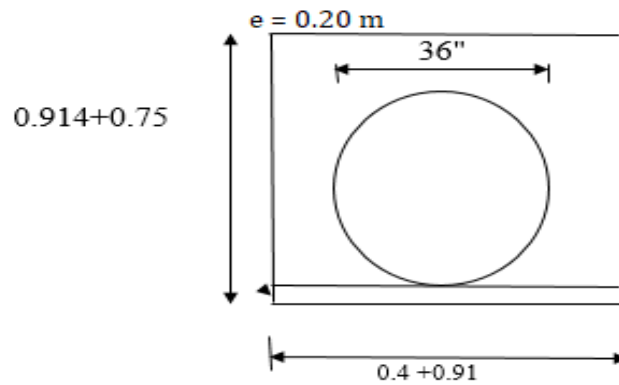


**ALERO ENTRADA**

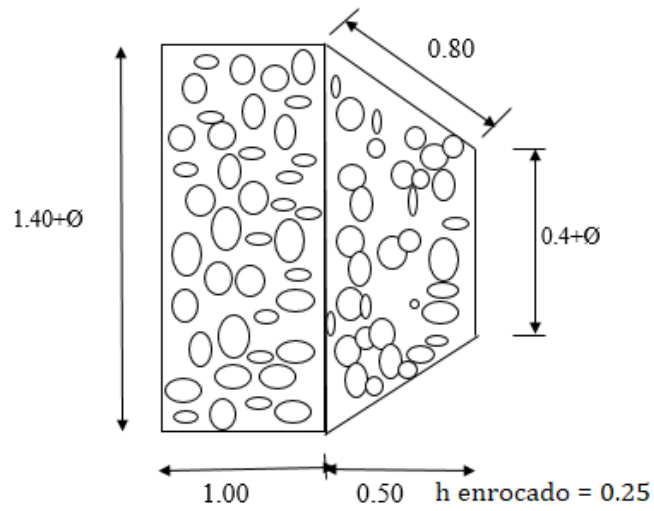


3.3.3.4. Consideraciones de aliviadero

Aliviaderos tipo ARMCO

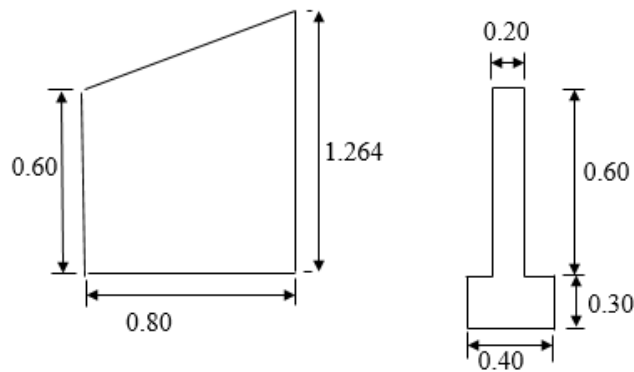


### EMBOQUILLADO



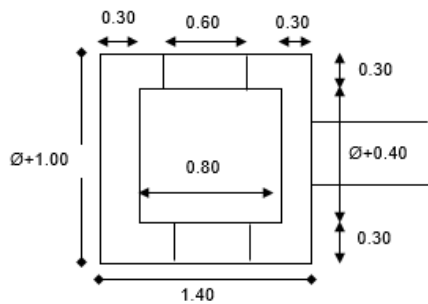
### CAJA DE SALIDA

#### ALEROS

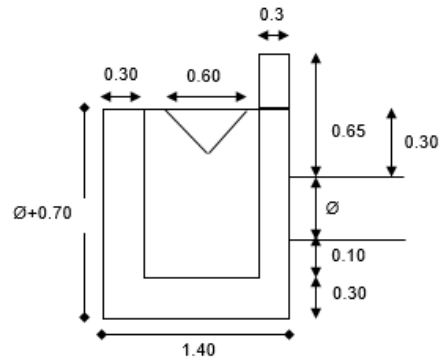


### CAJA DE ENTRADA

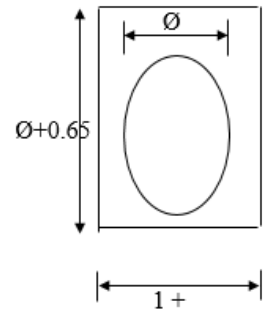
#### PLANTA



#### ELEVACION



$e = 0.20 \text{ m}$



### 3.4. Diseño Geométrico de la carretera

#### 3.4.1. Generalidades

El Proyecto “Diseño del Mejoramiento a Nivel de Afirmado de la Carretera Tramo C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito de pueblo Nuevo, Provincia de Chepén, La Libertad”, se presenta por la necesidad de brindar a los Centros Poblados Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires y Nuevo Horizonte, una vía que interconecte a ambos con Pueblo Nuevo en condiciones óptimas de transitabilidad.

El Diseño Geométrico de una carretera comprende la determinación de los Parámetros de Diseño de la Carretera, Diseño de Afirmado y la Señalización y Seguridad Vial, respondiendo a una necesidad justificada social y económica. Ambos conceptos se correlacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe tener la carretera que se proyecta a fin de que los resultados buscados sean óptimos, en beneficio de la comunidad que requiere del servicio.

#### 3.4.2. Normatividad

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial y fiscalizar su cumplimiento.

La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es el órgano de línea de ámbito nacional encargada de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles; así como de fiscalizar su cumplimiento. El Manual de Carreteras “Diseño Geométrico”, forma parte de los Manuales de Carreteras establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC y constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio, por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno:



Nacional, Regional y Local. El Manual de Carreteras “Diseño Geométrico”, es un documento normativo que organiza y recopila las técnicas y procedimientos para el diseño vial, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Abarca la información necesaria y los diferentes procedimientos, para la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con la demás normativa vigente sobre la gestión de la infraestructura vial. La presente versión Manual de Carreteras “Diseño Geométrico (DG–2014)”, es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2013), aprobado por R.D. N° 031 - 2013 - MTC/14. Teniendo en consideración que, como toda ciencia y técnica, la ingeniería vial se encuentra en permanente cambio e innovación, es necesario que el presente documento sea revisado y actualizado periódicamente por el órgano normativo de la infraestructura vial del MTC, cuyas nuevas versiones serán denominadas de la siguiente manera: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico (DG – año de actualización)”.

### 3.4.3. Clasificación de las carreteras

#### 3.4.3.1. Clasificación por demanda

Las carreteras del Perú se clasifican según su demanda en:

##### **A. Autopistas de Primera Clase**

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6,000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

## **B. Autopistas de Segunda Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 6,000 y 4,001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

## **C. Carreteras de Primera Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 4,000 y 2,001 veh/día, de con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

## **D. Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con IMDA entre 2,000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser

pavimentada.

### **E. Carreteras de Tercera Clase**

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

### **F. Trochas Carrozable**

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

Según la Demanda de Tránsito para el uso de la carretera en estudio, el Índice Medio Diario Anual de Tránsito (IMDA) proyectado es menor a 200 veh/día (ver cálculo en Anexo N°04 correspondiente al capítulo de Diseño Geométrico de la Carretera), por lo que en adelante se empleará el Manual de Carreteras - Diseño Geométrico DG-2014 a fin de cumplir con lo indicado para el trazo respectivo.

#### 3.4.3.2. Clasificación por su orografía

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazado, se clasifican en:

- Terreno Plano (Tipo 1)
- Terreno Ondulado (Tipo 2)
- Terreno Accidentado (Tipo 3)
- Terreno Escarpado (Tipo 4)

Para el caso de la carretera en estudio, por el tipo de su orografía se clasifica como una carretera Tipo 1.

#### 3.4.4. Estudio de tráfico

##### 3.4.4.1. Generalidades

El Proyecto “Diseño del Mejoramiento a Nivel de Afirmado de la Carretera Tramo C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito de pueblo Nuevo, Provincia de Chepén, La Libertad”, se presenta por la necesidad de brindar a los Centros Poblados Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires y Nuevo Horizonte, una vía que interconecte a ambos con Pueblo Nuevo en condiciones óptimas de transitabilidad.

El Diseño Geométrico de una carretera comprende la determinación de los Parámetros de Diseño de la Carretera, Diseño de Afirmado y la Señalización y Seguridad Vial, respondiendo a una necesidad justificada social y económica. Ambos conceptos se correlacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe tener la carretera que se proyecta a fin de que los resultados buscados sean óptimos, en beneficio de la comunidad que requiere del servicio.

##### 3.4.4.2. Conteo y clasificación vehicular

El conteo vehicular se llevará en función al tipo de vehículo que pase por la actual vía, el cual se ha clasificado en automóvil,

camioneta, moto lineal, ómnibus, camión 2E, camión 3E, camión 4E, Semitrayers, tráiler.

#### 3.4.4.3. Metodología

Los procedimientos de diseño para carreteras de alto y bajo volúmenes de tráfico, están basadas en las cargas acumuladas de ejes simples equivalentes de 18,000 lbs (EALS) ó 8.2 toneladas durante el periodo de análisis o diseño.

#### 3.4.4.4. Procesamiento de la información

La información será apuntada en agendas la cual posteriormente terminado el día de trabajo se pasará a una hoja de cálculo de Excel para generar una base de datos y tener ordenada toda la información que al final nos permita saber a ciencia cierta la cantidad de vehículos que pasa por día.

#### 3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD)

$$IMD = 3 \text{ Veh/día}$$

#### 3.4.4.6. Determinación del factor de corrección

Cómo el flujo vehicular se realiza a través de una muestra en un período igual o menor a una semana, para tener validez a nivel anual, se hace necesario estimar el comportamiento anualizado del tránsito. Para ello se determinan factores o coeficientes de corrección que permita expandir el volumen de esa muestra al universo anual.

El factor de corrección estacional (FC) se calcula de la siguiente forma:

Para determinar el factor de corrección estacional (FC) se utiliza la serie histórica del IMD, que puede ser obtenida de los peajes u otros estudios.

$$FC = \frac{IMDa}{IMDm}$$

Donde:

IMDa : volumen de tránsito promedio diario del año en la estación *i*.

IMDm : volumen de tránsito promedio diario del mes en la estación *i*.

#### 3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular

Estudio: Conteo De Tráfico

Tramo: Santa Rosa - San Idelfonso – Buenos Aires – Nuevo Horizonte

#### **Resumen Del Conteo De Tráfico De La Semana Del 09 Al 15 De febrero Del 2015**

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>IMD</b>	<b>DISTRIBUCIÓN %</b>
Station Wagon	7	38.88
Micro bus	5	27.78
Camioneta Pick Up	3	16.67
Camiones Ligeros (2 ejes)	3	16.67
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

#### 3.4.4.8. IMDa por estación

#### 3.4.4.9. Proyección de tráfico

Se ha considerado una tasa de crecimiento anual de 2%.

#### 3.4.4.10. Tráfico generado

Vehículos	N° de Vehículos	Tráfico Generado (20 años)
Station Wagon	7	198

Micro bus	5	139
Camioneta Pick Up	3	79
Camiones Ligeros (2 ejes)	3	79
$\Sigma$	18	495

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.4.11. Tráfico total

El tráfico de diseño será de 495 vehículos los cuales generaran desgaste en la carpeta de rodadura para ello se plantea un diseño que puede satisfacer dichas condiciones.

#### 3.4.4.12. Cálculo de ejes equivalentes

$$EAL_{8,2TON(10años)} = N^{\circ} \text{ de Vehiculos} \times 365 \times \text{Factor Camión} \times \text{Factor de Crecimiento}$$

$$\text{Factor de Crecimiento} = 5.20$$

*Factor Camión:*

- Vehículo de Diseño: C2
- Longitud: 12.30 m
- Carga por eje: - Eje Delantero = 7 Tn (2 neumáticos)  
- Eje Posterior = 11 Tn (4 neumáticos)

Interpolando en el cuadro 2.20 (Factores de Equivalencia de Carga) tenemos:

- Para 7000 Kg. tenemos un F.E.C. de 0.5407
- Para 11000 Kg. tenemos un F.E.C. de 3.1714

Entonces tenemos:

**Tabla: Equivalencias De Carga**

C2	Peso (Kg.)		Factor Equivalencia Carga	
	Cargado	Descargado	Cargado	Descargado

Eje Delantero (simple)	7,000	7,000	0.5407	0.5407
Eje Posterior (Simple)	11,000	7,000	3.1714	0.5407
TOTAL	18,000	14,000	3.7121 (I)	1.0814 (II)

**Factor Camión = Promedio (Factor Equivalencia Carga Cargado y Descargado)**

$$\text{Factor Camión} = [(I) + (II)] / 2$$

$$\text{Factor Camión} = (3.7121 + 1.0814) / 2$$

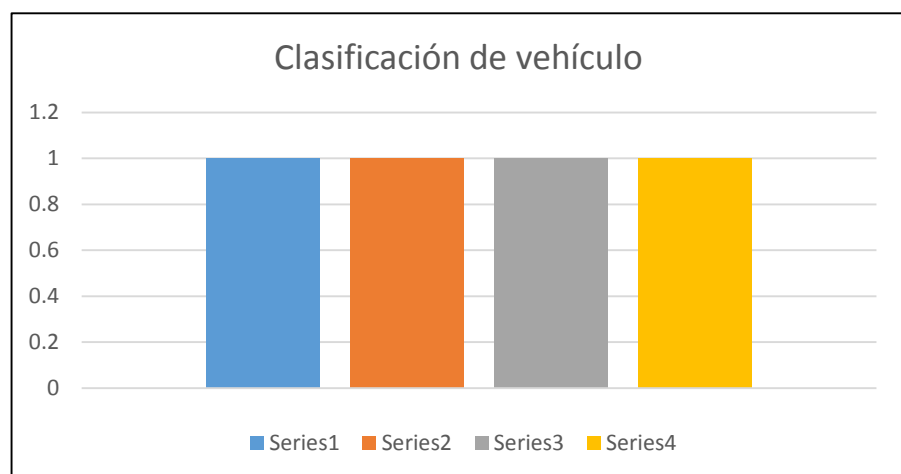
$$\text{Factor Camión} = 2.3968$$

Reemplazando la información disponible tenemos que el Número de Ejes Simples Equivalentes a 8.2 ton para un vehículo de 2 ejes con 6 ruedas, durante el periodo de diseño será:

$$EAL_{8.2TON(5años)} = 3 \times 365 \times 2.3968 \times 5.20$$

$$\text{EAL (5 años)} = 13647.379$$

3.4.4.13. Clasificación de vehículo





### 3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural

#### 3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA)

Para la determinación del índice medio diario anual (IMDA) utilizaremos la siguiente fórmula:

$$IMDA=IMDS \times FC$$

Dónde:

IMDS: Índice Medio Diario Semanal

FC : Factor de Corrección Estacional

#### 3.4.5.2. Velocidad de diseño

La selección de la velocidad de diseño será una consecuencia de un análisis técnico-económico de alternativas de trazado que deberán tener en cuenta la orografía del territorio. En territorios planos, el trazado puede aceptar altas velocidades a bajo costo de construcción, pero en territorios muy accidentados será muy costoso mantener una velocidad alta de diseño, porque habría que realizar obras muy costosas para mantener un trazo seguro. Ello solo podría justificarse si los volúmenes de la demanda de tránsito fueran muy altos.

En el particular caso del manual destinado al diseño de carreteras de bajo volumen del tránsito, es natural que el diseño se adapte en lo posible a las inflexiones del terreno y, particularmente, la velocidad de diseño deberá ser bastante baja cuando se trate de sectores o tramos de orografía más accidentada.

Para efectos del Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2014, la velocidad máxima de diseño considerada es de 60Km/h. Teniendo la relación velocidad de diseño y costo de la carretera y considerando la velocidad máxima de diseño referida en el Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2014, se ha determinado la Velocidad de Diseño para el estudio de la carretera en 20 Km/h.

### 3.4.5.3. Radios mínimos

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción, para una velocidad directriz determinada. En la Tabla N° 06.06 se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

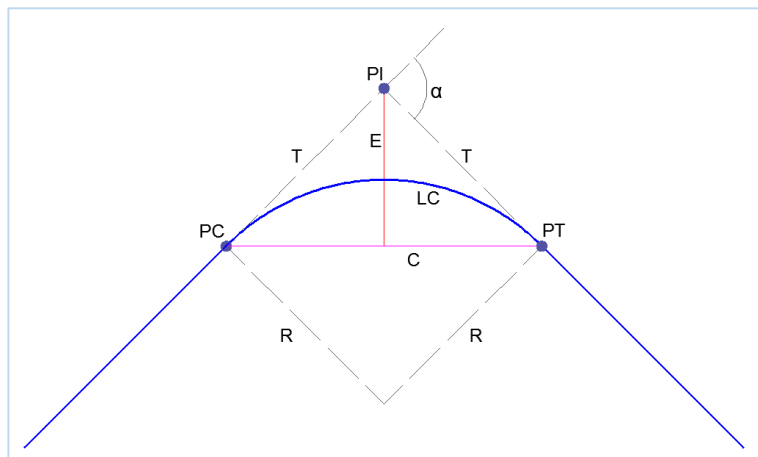
### Radios Mínimos Y Peraltes Máximos

Tabla 302.02  
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	$\beta$ máx. (%)	$f$ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)	
Área urbana	30	4,00	0,17	33,7	35	
	40	4,00	0,17	60,0	60	
	50	4,00	0,16	98,4	100	
	60	4,00	0,15	149,2	150	
	70	4,00	0,14	214,3	215	
	80	4,00	0,14	280,0	280	
	90	4,00	0,13	375,2	375	
	100	4,00	0,12	835,2	495	
	110	4,00	0,11	1.108,9	635	
	120	4,00	0,19	872,2	875	
	130	4,00	0,08	1.108,9	1.110	
	Área rural (con peligro de hielo)	30	6,00	0,17	30,8	30
		40	6,00	0,17	54,8	55
50		6,00	0,16	89,5	90	
60		6,00	0,15	135,0	135	
70		6,00	0,14	192,9	195	
80		6,00	0,14	252,9	255	
90		6,00	0,13	437,4	335	
100		6,00	0,12	560,4	440	
110		6,00	0,11	755,9	560	
120		6,00	0,09	950,5	755	
130	6,00	0,08	1.187,2	950		

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	$\beta$ máx. (%)	$f$ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)	
	30	8,00	0,17	28,3	30	
Área rural (plano u ondulada)	40	8,00	0,17	50,4	55	
	50	8,00	0,16	82,0	90	
	60	8,00	0,15	123,2	135	
	70	8,00	0,14	175,4	195	
	80	8,00	0,14	229,1	255	
	90	8,00	0,13	303,7	335	
	100	8,00	0,12	393,7	440	
	110	8,00	0,11	501,5	560	
	120	8,00	0,09	667,0	755	
	130	8,00	0,08	831,7	950	
	Área rural (accidentada o escarpada)	30	12,00	0,17	24,4	25
		40	12,00	0,17	43,4	45
		50	12,00	0,16	70,3	70
60		12,00	0,15	105,0	105	
70		12,00	0,14	148,4	150	
80		12,00	0,14	193,8	195	
90		12,00	0,13	255,1	255	
100		12,00	0,12	328,1	330	
110		12,00	0,11	414,2	415	
120		12,00	0,09	539,9	540	
130	12,00	0,08	665,4	665		

FUENTE: CUADRO N° 302.02 Manual de Carreteras –



Donde:

- PI: Punto de intersección de la prolongación de los alineamientos
- PC: Punto de inicio de la curva
- PT: Punto de término de la curva
- R: Radio de la curva
- T: Tangente a la curva horizontal
- $\alpha$ : Ángulo de deflexión
- LC: Longitud de la curva horizontal
- E: Externa de la curva horizontal
- C: Cuerda mayor de la curva horizontal

Para hallar:

$$T = R \cdot \tan (\alpha / 2)$$

$$LC = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180}$$

$$E = R (\sec (\alpha / 2) - 1)$$

Para el cálculo de los elementos de la Curva N° 1 ubicada en el PI1 se obtuvo:

$$T = R \cdot \tan (\alpha/2)$$

$$T = 80 \cdot \tan (7^{\circ}14'43''/2)$$

$$T = 5.065 \text{ m}$$

$$LC = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180}$$

$$LC = \frac{(3.1415)(80)(7^{\circ}14'43'')}{180}$$

$$LC = 10.116 \text{ m}$$

$$E = R (\sec (\alpha/2) - 1)$$

$$E = 80 (1/\cos (7^{\circ}14'43''/2) - 1)$$

$$E = 0.160 \text{ m}$$

Del mismo modo se han calculado los elementos de todas las curvas, cuyo detalle se encuentran en el diseño geométrico en Anexo N° 04.

#### 3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente

El ancho mínimo debe considerar la Clasificación Funcional del Camino, en concordancia con las especificaciones establecidas por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001 del MTC del Perú, que fijan las siguientes dimensiones:

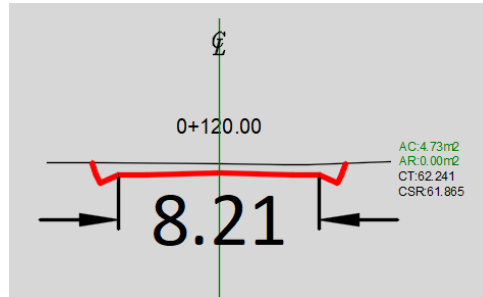
**Tabla: Ancho Del Derecho De Vía Para CBVT**

Descripción	Ancho mínim
Carreteras de la Red Vial Nacional	15 m
Carreteras de la Red Vial Departamentales o Regional	15 m
Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural	8.2 m

\* 7.50 m a cada lado del eje

**FUENTE:** *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.*

Para nuestro diseño usaremos la medida de 8.2m



#### 3.4.5.5. Distancia de visibilidad

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

##### **A. Visibilidad De Parada**

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

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

## Distancia De Visibilidad De Parada (Metros)

**Tabla 205.01**  
**Distancia de visibilidad de parada (metros)**

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

FUENTE: CUADRO N° 205.01 Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2014

La pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada iguales o mayores a 6%.

En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será igual o superior a la distancia de visibilidad de parada.

En la Tabla N° 07.02 se muestran las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad directriz y de la pendiente. En carreteras de muy bajo volumen de tránsito, de un solo carril y tráfico en dos direcciones, la distancia de visibilidad deberá ser por lo menos dos veces la correspondencia a la visibilidad de parada.

Para el caso de la distancia de visibilidad de cruce, se aplicarán los mismos criterios que los de visibilidad de parada.

### B. Visibilidad De Adelantamiento

Distancia de visibilidad de Adelantamiento o paso, es la mínima distancia que debe ser visible, a fin de facultar al

conductor del vehículo a sobrepasar a otro vehículo que viaja a velocidad 15 km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

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

La visibilidad e adelantamiento debe asegurarse para la mayor longitud posible de la carretera cuando no existen impedimentos impuestos por el terreno y que se reflejan, por lo tanto, en el costo de construcción.

La distancia de Visibilidad de Adelantamiento a adoptarse varía con la velocidad directriz tal como se muestra en el siguiente cuadro.

### Distancia De Visibilidad Adelantamiento

**Tabla 205.03**  
*Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos*

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

### 3.4.6. Diseño geométrico en planta

#### 3.4.6.1. Generalidades

Los elementos que definen la geometría de la carretera son:

- a. La velocidad de diseño seleccionada.
- b. La distancia de visibilidad necesaria
- c. La estabilidad de la plataforma de la carretera, de las superficies de rodadura, de puentes, de obras de arte y de los taludes.
- d. La preservación del medio ambiente

#### 3.4.6.2. Tramos en tangente

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables en los tramos en tangente que están en función a la velocidad de diseño, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro: Longitud de Tramos en Tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002

Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" DG – 2014, Pág.136

#### 3.4.6.3. Curvas circulares

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y el factor máximo de fricción seleccionados para una velocidad directriz. El valor del radio mínimo puede ser calculado por la expresión:

$$R_{min} = V^2 / 127 (0.01 e_{max} + f_{max}) \dots (EC. - 01)$$

Donde:



Rmin = Radio Mínimo en metros.

V = Velocidad de Diseño en Km./h.

emax = Peralte máximo de la curva en valor decimal.

fmax = Factor máximo de fricción.

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

**Tabla: Fricción Transversal Máxima En Curvas**

Velocidad Directriz (Km/h)	f
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15
70	0.14
80	0.14

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

En la siguiente Tabla se muestran los valores de radios mínimos y peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz. En este mismo cuadro se muestran los valores de la fricción transversal máxima.

**Tabla: Radios Mínimos Y Peraltes Máximos**

Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción f <sub>máx</sub>	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4.0	0.18	14.3	15
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
20	6.0	0.18	13.1	15

30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
20	8.0	0.18	12.1	10
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
20	10.0	0.18	11.2	10
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
20	12.0	0.18	10.5	10
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

#### 3.4.6.4. Curvas de transición

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

Con el fin de pasar de la sección transversal con bombeo, correspondiente a los tramos en tangente a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobre ancho, es necesario intercalar un elemento de diseño con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

Tabla 302.10  
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	j	Peralte máx. %	A mín. m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0,5	12	26	28	30
30	28	0,5	8	28	28	30
30	31	0,5	6	29	27	30
30	34	0,5	4	31	29	30
30	37	0,5	2	32	28	30
40	43	0,5	12	40	37	40
40	47	0,5	10	41	36	40
40	50	0,5	8	43	37	40
40	55	0,5	6	46	37	40
40	60	0,5	4	47	37	40
40	66	0,5	2	50	38	40
50	70	0,5	12	55	43	45
50	76	0,5	10	57	43	45
50	82	0,5	8	60	44	45
50	89	0,5	6	62	43	45
50	96	0,5	4	66	44	45
50	109	0,5	2	69	44	45
60	105	0,5	12	72	49	50
60	113	0,5	10	75	50	50
60	123	0,5	8	78	49	50
60	135	0,5	6	81	49	50
60	149	0,5	4	86	50	50
60	167	0,5	2	90	49	50
70	148	0,5	12	89	54	55

Tabla 7-6: Longitud Transición De  
Peralte Máximo 6%

Velocidad Km/h	Radio mín. m	j	Peralte máx. %	a mín. m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
70	181	0,5	10	83	84	85
70	179	0,5	8	87	84	85
70	189	0,5	6	101	83	85
70	214	0,5	4	107	84	85
70	240	0,5	2	110	83	85
80	199	0,4	12	111	79	79
80	210	0,4	10	108	78	79
80	229	0,4	8	132	78	79
80	262	0,4	6	138	77	79
80	280	0,4	4	146	78	79
80	314	0,4	2	159	78	79
80	350	0,4	12	143	80	80
80	377	0,4	10	140	80	80
80	404	0,4	8	155	79	80
80	438	0,4	6	163	79	80
80	478	0,4	4	172	80	80
80	428	0,4	2	184	80	80
100	238	0,4	12	166	82	85
100	268	0,4	10	161	82	85
100	304	0,4	8	179	83	85
100	420	0,4	6	186	83	85
100	462	0,4	4	200	81	85
100	502	0,4	2	214	81	85
110	414	0,4	12	189	83	90
110	454	0,4	10	195	82	90
110	500	0,4	8	209	83	90
110	560	0,4	6	217	83	90
110	630	0,4	4	229	83	90
110	700	0,4	2	240	83	90
120	540	0,4	12	199	79	79
120	587	0,4	10	209	79	79
120	667	0,4	8	211	79	79
120	796	0,4	6	236	74	75
120	872	0,4	4	252	73	75
130	1031	0,4	2	279	73	79
130	760	0,4	12	208	83	85
130	760	0,4	10	200	82	85
130	867	0,4	8	234	82	85
130	1034	0,4	6	252	82	85
130	1210	0,4	4	274	82	85
130	1478	0,4	2	303	82	85

Nota: En ningún caso se adoptarán longitudes de transición menores a 30 m.

FUENTE: CUADRO N° 302.10 Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-  
2014

### 3.4.6.5. Plazoletas

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

Para el caso del presente proyecto, se ha considerado el empleo de plazoletas cada 500m ya que por ser una zona agrícola se podría emplear parte de la vía para realizar los trabajos de carguío de los productos a los vehículos para su traslado.

## Resumen De Parámetros Básicos De Diseño

### RESUMÉN PARÁMETROS BASICOS DE DISEÑO

#### CLASIFICACION DE LA CARRETERA

- Por su Función Red Vial Vecinal o Rural
- Por su Demanda Trocha Carrozable
- Por su Orografía Carretera de Tipo 1

### DISEÑO GEOMETRICO

Velocidad de Diseño	20 Km/h
Velocidad de Circulación	20 Km/h
Sección Transversal	
Ancho de calzada	4.10 m
Ancho de Berma	
Ancho de la Plataforma	8.20 m
Bombeo	2%
Distancia de Visibilidad:	
Visibilidad de Parada	Pendiente en bajada:
Velocidad Directriz de 40 Km/h	De 0% : 50 m
	De 3% : 50 m
	Pendiente en subida:
	De 3% : 45 m
Visibilidad de Adelantamiento	200 m
Curvas Horizontales	
Radio Mínimo	25.00 m
Peralte Máximo	8%
Pendientes Máximas	
Velocidad Directriz de 30 Km/h	En terreno plano hasta 2%

#### SEÑALIZACION

Señales	Cantidad
Preventivas	10
Informativas	04
Reguladoras	09
Postes de Kilometraje	08

---

#### 3.4.6.6. Curvas de vuelta

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

Con el fin de pasar de la sección transversal con bombeo, correspondiente a los tramos en tangente a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobre ancho, es necesario intercalar un elemento de diseño con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

**Tabla 0-2: Longitud Transición De Peralte Máximo 6%**

**Tabla 302.10**  
**Longitud mínima de curva de transición**

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s <sup>3</sup>	Peralte máx. %	A mín. m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada M
30	24	0,5	12	26	28	30
30	26	0,5	10	27	28	30
30	28	0,5	8	28	28	30
30	31	0,5	6	29	27	30
30	34	0,5	4	31	28	30
30	37	0,5	2	32	28	30
40	43	0,5	12	40	37	40
40	47	0,5	10	41	36	40
40	50	0,5	8	43	37	40
40	55	0,5	6	45	37	40
40	60	0,5	4	47	37	40
40	66	0,5	2	50	38	40
50	70	0,5	12	55	43	45
50	76	0,5	10	57	43	45
50	82	0,5	8	60	44	45
50	89	0,5	6	62	43	45
50	98	0,5	4	66	44	45
50	109	0,5	2	69	44	45
60	105	0,5	12	72	49	50
60	113	0,5	10	75	50	50
60	123	0,5	8	78	49	50
60	135	0,5	6	81	49	50
60	149	0,5	4	86	50	50
60	167	0,5	2	90	49	50
70	148	0,5	12	89	54	55

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s <sup>3</sup>	Peralte máx. %	A mín. m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada M
70	161	0,5	10	93	54	55
70	175	0,5	8	97	54	55
70	193	0,5	6	101	53	55
70	214	0,5	4	107	54	55
70	241	0,5	2	113	53	55
80	194	0,4	12	121	75	75
80	210	0,4	10	126	76	75
80	229	0,4	8	132	76	75
80	252	0,4	6	139	77	75
80	280	0,4	4	146	76	75
80	314	0,4	2	155	76	75
90	255	0,4	12	143	80	80
90	277	0,4	10	149	80	80
90	304	0,4	8	155	79	80
90	336	0,4	6	163	79	80
90	375	0,4	4	173	80	80
90	425	0,4	2	184	80	80
100	328	0,4	12	164	82	85
100	358	0,4	10	171	82	85
100	394	0,4	8	179	81	85
100	437	0,4	6	189	82	82
100	492	0,4	4	200	81	85
100	582	0,4	2	214	81	85
110	414	0,4	12	185	83	90
110	454	0,4	10	193	82	90
110	501	0,4	8	203	82	90
110	560	0,4	6	215	83	90
110	635	0,4	4	229	83	90
110	733	0,4	2	246	83	90
120	540	0,4	12	169	73	75
120	597	0,4	10	209	73	75
120	667	0,4	8	221	73	75
120	756	0,4	6	236	74	75
120	872	0,4	4	253	73	75
120	1031	0,4	2	275	73	75
130	700	0,4	12	208	62	65
130	783	0,4	10	220	62	65
130	887	0,4	8	234	62	65
130	1024	0,4	6	252	62	65
130	1210	0,4	4	274	62	65
130	1479	0,4	2	303	62	65

Nota: En ningún caso se adoptarán longitudes de transición menores a 30 m.

FUENTE: Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2014

### 3.4.7. Diseño geométrico en perfil

#### 3.4.7.1. Generalidades

Es parte de la conformación de la subrasante, la cual está conformada por una serie de recta entrelazada por arcos verticales parabólicos, que vienen a ser las curvas verticales.

Las curvas verticales entre dos pendientes consecutivas permiten realizar una transición entre pendientes de distinta magnitud, y de esta forma se elimina el quiebre brusco de la rasante.

Para la ubicación de una curva vertical se debe tener en cuenta lo siguiente:

- En carreteras de una calzada, el eje que define el perfil deberá coincidir con el eje central de la calzada.
- en terreno escarpado y montañoso se deberá acomodar la rasante al terreno de tal forma que se evite tramos en contrapendiente, para que se evite alñargamientos innecesarios.

Las longitudes críticas y las pendientes máximas se podrán emplear solo cuando sea indispensable

#### 3.4.7.2. Pendiente

La pendiente es la relación en porcentaje del desnivel entre dos puntos y su distancia horizontal.

En los tramos en corte se evitará preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%.

En tramos carreteros con altitudes superiores a los 3,000 msnm, los valores máximos del Cuadro 2.5 para terreno montañoso o terreno escarpados se reducirán en 1%.

***Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.***

**Tabla: Pendientes Máximas Normales.**

<b>OROGRAFÍA TIPO</b>	<b>Terreno Plano</b>	<b>Terreno Ondulado</b>	<b>Terreno Montaños</b>	<b>Terreno Escarpado</b>
<b>VELOCIDAD DE DISEÑO:</b>				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7

***Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.***

**Pendiente media.** Es el promedio de la pendiente de una carretera para tramos de longitud considerada. Y esta determinada por la formula:

$$I_m = (\Delta h \text{ acumulada} / \text{Longitud acumulada}) \times 100 \dots (\text{EC.} - 02)$$

#### 3.4.7.3. Curvas verticales

Son curvas parabólicas que tienen como función de conectar tramos consecutivos de rasante, cuando se genere una diferencia algebraica de sus pendientes superiores al 1% para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás carreteras, está definida por la siguiente expresión:

$$K = L / A$$

Donde:

K = Parámetro de Curvatura

L = Longitud de la curva Vertical

A = Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes



### 3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal

#### 3.4.8.1. Generalidades

#### 3.4.8.2. Calzada

El diseño de la carretera de muy bajo volumen de tráfico  $IMDA < 50$ , la calzada estará dimensionada para un solo carril. En los demás casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

En la Tabla N° 07.07 se indican los valores apropiados del ancho de la calzada en tramos rectos para cada velocidad directriz en relación al tráfico previsto y a la importancia de la carretera.

#### Ancho Mínimo Deseable De La Calzada En Tangente (Metros)

Tabla 304.01  
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	6.000 - 4001								4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Tráfico vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase							
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																					6,00	6,00		
40 km/h																					6,60	6,60	6,60	6,00
50 km/h											7,20	7,20					6,60	6,60	6,60	6,00				
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,00				
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,00				
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20			6,60	6,60	6,60	6,00				
90 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20			7,20	7,20			6,60	6,60	6,60	6,00				
100 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20				7,20											
110 km/h	7,20	7,20			7,20																			
120 km/h	7,20	7,20			7,20																			
130 km/h	7,20																							

Notas:  
a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)  
b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 5,00 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

FUENTE: CUADRO N° 304.01 Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2014/

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de tránsito con  $IMDA$  inferior a 200 veh/día, se podrá sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia uno de los lados de la calzada.

#### 3.4.8.3. Bermas

A cada lado de la calzada se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50 m. Este ancho deberá permanecer libre de todo

obstáculo incluyendo señales y guardavías. Cuando se coloque guardavías se construirá un sobre ancho mínimo de 0.50 m.

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

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

La berma situada en la parte superior del peralte tendrá en lo posible una inclinación en sentido contrario al peralte igual a 4%, de modo que escurra hacia la cuneta.

***Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.***

#### 3.4.8.4. Bombeo

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de tránsito con IMDA inferior a 200 veh/día se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% á 3% hacia uno de los lados de la calzada.

***Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.***

#### 3.4.8.5. Peralte

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

El peralte máximo tendrá como valor máximo normal 8% y como valor excepcional 10%. En carreteras afirmadas bien drenadas en

casos extremos podría justificarse un peralte máximo alrededor de 12%.

**Ver Tabla: Radios mínimos y peraltes máximos.**

***Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.***

#### 3.4.8.6. Longitud de Transición

La variación de la inclinación de la sección transversal desde la sección con bombeo normal en el tramo recto hasta la sección con el peralte pleno, se desarrolla en una longitud de vía denominada transición. La longitud de transición del bombeo es aquella en la que gradualmente se desvanece el bombeo adverso. Se denomina Longitud de Transición de Peralte a aquella longitud en la que la inclinación de la sección gradualmente varía desde el punto en que se ha desvanecido totalmente el bombeo adverso hasta que la inclinación corresponde a la del peralte.

***Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.***

La variación del peralte a lo largo de su desarrollo deberá obtenerse sin sobrepasar los siguientes incrementos de la pendiente del borde del pavimento:

0.5 % cuando el peralte es < 6%

**0.7 % cuando el peralte es > 6%**

Las fórmulas para calcular la Longitud mínima para la rampa del peralte, son:

**Longitud por Bombeo:  $L_b = (b * A/2) / (0.5 \text{ ó } 0.7)$**

**Longitud por Peralte:  $L_e = (e * A/2) / (0.5 \text{ ó } 0.7)$**

Luego la longitud de rampa es:

$$L_{re} = L_b + L_e$$

$$L_{re} = \frac{A}{2} * (e + b) \quad \dots\dots (EC. - 03)$$

**0.5 ó 0.7**

Donde:

**L<sub>re</sub>** : Longitud de rampa de peralte (m).

**A** : Ancho de faja de rodadura (m).

**e** : Peralte de la faja de rodadura (%).

**b** : Bombeo de la faja de rodadura (%).

Tabla: Longitudes Mínimas De Transición De Bombeo Y Transición De Peralte

Velocidad Directriz (km/h)	Valor del Peralte						Transición de Bombeo
		4%	6%	8%	10%	12%	
	LONGITUD DE TRANSICIÓN DE PERALTE (M)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	57	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	32	43	54	65	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	66	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14

**Fuente: manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. 2008.**

#### 3.4.8.7. Sobreancho

La fórmula de cálculo está dada por el Manual DG-2011 y recomendada por la AASHTO:

$$Sa = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \quad \dots (EC. - 04)$$

Donde:

**N** : número de carriles.

**R** : radio de la curva (m)

L : distancia entre el eje posterior y parte frontal (m)

V : velocidad directriz (Km. /h.)

#### 3.4.8.8. Taludes

Se realizará una evaluación general de la estabilidad de los taludes existentes; se identificará los taludes críticos o susceptibles de inestabilidad, en este caso (se determinarán en lo posible, considerando los parámetros obtenidos de ensayos y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes in situ y/o ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geológicas, geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes) determinará la inclinación de los taludes definiendo la relación H: V de diseño.

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

**Tabla: Taludes De Corte**

<b>TALUDES DE CORTE</b>			
<b>CLASE DE TERRENO</b>	<b>TALUD ( V : H )</b>		
	<b>H &lt; 5.00</b>	<b>5 &lt; H &lt;</b>	<b>H &gt; 10</b>
Roca Fija	10 : 1	(*)	(*)
Roca Suelta	6 : 1 - 4 : 1	(*)	(*)
Conglomerados Cementados	4 : 1	(*)	(*)
Suelos Consolidados Compactos	4 : 1	(*)	(*)
Conglomerados Comunes	3 : 1	(*)	(*)
Tierra Compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(*)
Tierra Suelta	1 : 1	(*)	(*)
Arenas Sueltas	1 : 2	(*)	(*)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 3	(*)	(*)

**(\*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad**

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

**Tabla: Taludes De Relleno**

<b>TALUDES DE RELLENO</b>			
MATERIALES	TALUD ( V : H )		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Enrocado	1 : 1	(*)	(*)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(*)
Arena Compactada	1 : 2	(*)	(*)

(\*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

#### 3.4.8.9. Cunetas

Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte.

**Tabla: Dimensiones Mínimas De Las Cunetas**

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
<b>Seca</b>	<b>0.20</b>	<b>0.50</b>
<b>Lluviosa</b>	<b>0.30</b>	<b>0.75</b>
<b>Muy lluviosa</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>

**Fuente: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.**

#### 3.4.9. Resumen y consideraciones de diseño en zona rural

Cuadro: Cuadro Resumen de Consideraciones Geométricas

Características técnica	Tramo I – Tramo II
Categoría de la Vía	Tercera clase
Características	Carretera de dos carriles (DC)
Orografía tipo	Tipo 3

Velocidad directriz (diseño)	Vd = 30 km/h
Velocidad máxima	Vmp = 30 km/h
Superficie de rodadura	Asfaltado
Ancho de la calzada (DC)	6.00 m
Bermas	0.50 m
Bombeo	2.0 %
Talud de terraplenes (V:H)	1.5:1
Talud de corte (H:V)	1:2
Cuneta triangular	0.30 x 0.75 m
Radio mínimo	35 m
Pendiente máxima	10.00 %
Pendiente mínima	0.5 %
Vehículo tipo	C3
Peralte máximo	12%
Derecho de vía	Mínimo 12 m

### 3.4.10. Parámetros básicos para el diseño en zona urbana

#### 3.4.10.1. Criterios y normas para el diseño

La Carretera se clasificó por su función como una carretera vecinal, según el manual de diseño de caminos de bajo volumen de tránsito del Ministerio de Transportes Y Comunicaciones, teniendo en consideración la categoría de carretera se pudo trazar el Diseño Geométrico de la vía, cumpliendo con las Normas correspondientes, diseñando así una carretera segura con los radios mínimos de **10 m**, con velocidad directriz de **20 Km/h.** y pendiente media de **1.98 %** adecuadas para la zona.

Después de tener nuestra sub-rasante y geología de los terrenos, se procedió a realizar 06 calicatas una por kilómetro y se extrajo material de cantera para su análisis, donde se hicieron los estudios respectivos, con la finalidad de ver el suelo más representativo **A-6 (3) GC**, y de este obtener nuestro **C.B.R (3.59%)**, el cual sería de mucha ayuda para la obtención de nuestro espesor de pavimento de **0.30 m** y comparando con el **C.B.R (46.00%)** de cantera, nos muestra que el material es adecuado como afirmado.

### 3.4.10.2. Alineamiento vertical

Para el presente proyecto debido a la ubicación de la zona y su orografía no se ha determinado el empleo de curvas verticales.

### 3.4.11. Diseño de pavimento

#### 3.4.11.1. Generalidades

Para el presente estudio y diseño de la carretera se consideró criterios técnicos apropiados para poder diseñar eficientemente las capas superiores y la superficie de rodadura de la carretera que une los caseríos de Muchucayda – Nueva Fortaleza – Cauchalda; dándole a la carretera estabilidad estructural para lograr un mayor desempeño en términos de eficiencia técnica y económica que será en beneficio de los pobladores.

Para determinar las dimensiones de las secciones del pavimento, se usó los procedimientos que son más generalizados y de uso actual en el país.

- Método AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993.
- Análisis de la Performance o Comportamiento del Pavimento durante el Periodo de Diseño.

El diseño de pavimentos está en función a dos parámetros básicos:

- Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento
- Las características de la Subrasante sobre la que se asienta el pavimento.

En el proyecto se utilizará el pavimento flexible, de esta forma se espera que todas las capas trabajen, es decir que soporten los esfuerzos de corte generado por los vehículos y por qué presenta dos muy buenas características:



- El pavimento flexible suele ser más barato.
- El pavimento flexible se acomoda mejor al terreno.

Para el diseño de pavimento se tendrá en cuenta los parámetros establecidos en el Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de bajo Volumen de Tránsito.

#### 3.4.11.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos

Cuadro N° 33: Datos de CBR Número de Calicatas CBR diseño al 95% C – 01 8.28 C – 04 8.32 Cantera 55.14 Fuente: Elaboración Propia Conclusión: Mediante los estudios del suelo de fundación donde se realizará el proyecto, se determinó un CBR 95% de 8.32; el cual no cumple con lo mínimo de 40, por este motivo se usará el CBR del material de Cantera para el Diseño del Pavimento.

#### 3.4.11.3. Datos del estudio de tráfico

Vehículos	N° de Vehículos	% de incidencia
Station Wagon	7	39
Micro bus	5	28
Camioneta Pick Up	3	17
Camiones Ligeros (2 ejes)	3	17
$\Sigma$	18	100

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.11.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular

El método de diseño de la guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos Flexibles, que es desarrollado a partir de la experiencia vial AASHTO, requiere de la determinación de parámetros de diseño que se describen a continuación:

- (ESAL)  $w_{18}$  = Trafico expresado como el número de ejes equivalentes a ejes simples de 8.2 Tn, acumulado en el periodo de diseño.
- $Z_r$  = Desviación Estándar del error combinado en la predicción del tráfico y comportamiento estructural.
- $S_o$  = Desviación Estándar Total.
- $\Delta PSI$  = Diferencia entre la Serviciabilidad Inicial ( $P_o$ ) y Final ( $P_t$ ).
- $M_r$  = Módulo Resiliente de la SubRasante (psi).
- $SN$  = Numero Estructural, Indicador de la Capacidad Estructural Requerida (materiales y espesores).
- $a_i$  = Coeficiente Estructural de Capa  $i$
- $D_i$  = Espesor de la Capa  $i$
- $m_i$  = Coeficiente de Drenaje de la Capa Granular

### 3.4.12. Señalización

#### 3.4.12.1. Generalidades

Para ser efectivo un dispositivo de control del tránsito es necesario que cumpla con los siguientes requisitos:

1. Que exista una necesidad para su utilización.
2. Que llame positivamente la atención.
3. Que encierre un mensaje claro y conciso.
4. Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
5. Infundir respeto y ser obedecido.
6. Uniformidad.

Existen dos grupos de señalización: la Señalización Vertical y Marcas en el Pavimento, para el presente estudio emplearemos las Señales Verticales por tratarse de una carretera diseñada a nivel de afirmado.

### 3.4.12.2. Requisitos

La señalización del tráfico debe estar colocado a la derecha en el sentido del tránsito; por lo general están colocadas en lo alto de la vía. En algunos casos excepciones se colocarán señales adicionales al lado izquierdo en el sentido del tránsito.

### 3.4.12.3. Señales verticales

Las señales verticales, como dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, están destinados a reglamento.

Aumentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados.

### 3.4.12.4. Colocación de las señales

#### **A. Señales Reglamentarias:**

Son las que informan al usuario de la vía de ciertas leyes y reglamentos, incluyen señales que regulan movimientos, velocidad, parada, posición o estacionamiento de vehículos y el movimiento de peatones.

Las señales de tránsito por lo general se colocarán a la derecha en el sentido del tránsito.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

**Zona Rural:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20 m ni mayor de 3.00 m.

La altura mínima permisible estará entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura, fuera de la berma, será de 1.50m.

Señales reglamentarias a utilizar:

(R-15) *SEÑAL MANTENGA SU DERECHA:* de forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o

restrictivas. Se empleará esta señal para indicar la posición que debe ocupar el vehículo en ciertos tramos de la vía, en que por existir determinadas condiciones se requiere que los vehículos transiten manteniendo rigurosamente su derecha.

Se usará también en las zonas donde exista la tendencia del conductor a no conservar su derecha.

Se colocará esta señal 100 m. antes del inicio del tramo que obliga su uso.

**Figura: Señal mantenga su derecha**



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

(R-16) *SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR*: de forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas.

Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad.

Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

**Figura: Señal prohibido adelantar**



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

*(R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA: de forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas.*

*Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos.*

*Se emplea generalmente para recordar al usuario del valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios), debe restringirse la velocidad.*

**Figura:** Señal velocidad máxima



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

## B. Señales Preventivas

Son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía que implican un peligro real o potencial ya sean éstas eventuales o permanentes.

Se colocarán a una distancia del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permita al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad.

Se ubicarán a la derecha en ángulo recto frente al sentido de circulación y a las distancias recomendadas para la zona rural de 90 m – 180 m.

Señales preventivas a utilizar:

*(P-1A) SEÑAL CURVA PRONUNCIADA a la derecha, (P-1 B) a la izquierda: se usará para prevenir la presencia de curvas de radio menor de 40m y para aquellas de 40 a 80m de radio cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.*

**Figura:** Señal curva pronunciada a la derecha



P-1A

*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

**Figura:** Señal curva pronunciada a la izquierda



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

*(P-2A) SEÑAL CURVA a la derecha, (P-2B) a la izquierda: se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.*

**Figura:** Señal curva a la derecha



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

**Figura:** Señal curva a la izquierda



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

*(P-4A) SEÑAL DE CURVA Y CONTRA CURVA a la derecha: se emplearán para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, con radios inferiores a 300 metros y superiores a 80m, separados por una tangente menor de 60m.*

**Figura:** Señal curva y contra curva a la derecha



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*

### **C. Señales informativas**

Son las que tienen por objeto guiar en todo momento al conductor e informarle, tanto sobre la ruta a seguir como las distancias que debe recorrer. Identifican también ciudades, ríos, lugares históricos, etc.



*FUENTE: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito  
Automotor en Calles y Carreteras*

#### 3.4.12.5. Hitos kilométricos

Hitos a utilizar:

*(I-8) POSTE DE KILOMETRAJE:* Se utilizarán para indicar la distancia al punto de origen de la vía. Para establecer el origen de cada carretera se sujetará a la reglamentación respectiva, elaborada por la Dirección General de Caminos.

Los postes de kilometraje se colocarán a intervalos de 1 a 5 kms considerando a la derecha los números pares y a la izquierda los impares.

**Figura:** Poste de kilometraje



#### 3.4.12.6. Señalización horizontal

Se clasifican en:

- Líneas centrale
- Líneas de borde de pavimento
- Líneas de carril
- Líneas de separación de rampas de entrada o de salida
- Demarcación de zona de adelanto prohibido
- Demarcación de bermas pavimentadas
- Demarcación de aproximación a obstáculos

- Demarcación a aproximación a pasos de nivel
- Demarcación de líneas de estacionamiento
- Flechas
- Símbolos y letreros

#### 3.4.12.7. Señales en el proyecto de investigación

A continuación, se presentan las señales de tránsito a utilizar en el proyecto:

**Tabla: Resumen de la relación señales reglamentarias del proyecto**

Descripción	Tipo	Cantidad	Total
<b>Señales reglamentarias</b>			
Mantenga su derecha	R-15	2.00	
No adelantar	R-16	5.00	
Máxima velocidad	R-30	2.00	9.00
<b>Señales preventivas</b>			
Curva a la derecha	P-2A	3.00	
Curva a la izquierda	P-2B	3.00	
Señal puente angosto	P-40	2.00	
Zona Urbana	P-56	2.00	10.00
<b>Señales informativas</b>			
Poste de kilometraje	I-8	8.00	8.00

### 3.5. Estudio de impacto ambiental

#### 3.5.1. Generalidades

Este capítulo comprende los trabajos que deberán efectuarse y las previsiones que se tendrán en cuenta durante la ejecución del proyecto vial para carreteras de bajo volumen de tránsito “Diseño del Mejoramiento de la Carretera Tramo C.P. Santa Rosa, San Idelfonso,

Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Chepén, La Libertad.”

### 3.5.2. Objetivos

- Detectar con anticipación las posibles consecuencias ambientales, producidas por las actividades a desarrollarse en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto.
- Asegurar que las actividades de desarrollo sean satisfactorias y sostenibles desde el punto de vista ambiental.
- Proponer soluciones para prevenir, mitigar y corregir los diferentes efectos desfavorables producidos por la ejecución del proyecto.

### 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. 1.-** Toda persona tiene derecho irrenunciable a un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, asimismo a la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente.

**Art. 2.-** El Medio Ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación. Su protección y conservación son de

interés social y pueden ser invocados como causa de necesidad y utilidad públicas.

**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. 6.-** Toda persona tiene derecho a participar en la política y en las medidas de carácter nacional y local relativas al medio ambiente y a los recursos naturales, de igual modo a ser informadas de las medidas o actividades que puedan afectar directa o indirectamente la salud de las personas o de la integridad del ambiente y los recursos naturales.

**Art. 14.-** Es prohibida la descarga de sustancias contaminantes que provoquen degradación de los ecosistemas o alteren la calidad del ambiente sin adoptarse precauciones para la depuración.

**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 albergue 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.

**Art. 50.-** Es obligación del Estado proteger los diversos tipos de ecosistemas naturales en el territorio nacional a través de un sistema de área protegidas.

**Art. 54.-** El estado reconoce el derecho de propiedad de las comunidades campesinas y nativas ancestrales sobre las tierras que poseen dentro de las áreas naturales protegidas y en sus zonas de influencia.

**Art. 59.-** El estado reconoce como recurso natural cultural toda obra arqueológica o histórica que al estar integrada al medio ambiente permite su uso sostenible.

**Art. 73.-** Los aprovechamientos energéticos, su infraestructura, transporte, transformación, distribución, almacenamiento y utilización final de la energía deben ser realizados sin ocasionar contaminación del suelo, agua o del aire.

**Art. 78.-** El estado promueve y fomenta la distribución de poblaciones en el territorio en base a la capacidad de soporte de los ecosistemas.

#### 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, se propone estimular el equilibrio racional entre

#### 3.5.4. Características del proyecto

El Plan de Manejo Socio ambiental está orientado a lograr que la ejecución de las obras se realice con la mínima incidencia negativa posible sobre los componentes ambientales en el área de influencia del

proyecto; así como el mantenimiento permanente de las obras a fin de prevenir su deterioro como consecuencia de la incidencia de eventos naturales, permitiendo que el proyecto sea ambientalmente sostenible, siendo necesario para ello:

- Establecer y recomendar medidas y acciones de prevención, corrección y mitigación de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de las actividades de construcción del proyecto.
- Establecer y recomendar medidas y acciones de prevención y mitigación de efectos de los componentes ambientales sobre la integridad y estabilidad del proyecto.
- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante el desarrollo del proceso constructivo de la obra.

#### 3.5.5. Infraestructuras de servicio

Los caseríos no cuentan con infraestructuras importantes por lo que el proyecto no tendrá gran influencia en lo que respecta a impactos ambientales negativos.

#### 3.5.6. Diagnóstico ambiental

##### 3.5.6.1. Medio físico

La zona en estudio está ubicada en la zona costa. Presentando un clima que se distribuye según la clasificación de W. Thornwaite entre húmedo y cálido con una temperatura entre 15° a 25° C aproximadamente.

Tiene una precipitación anual promedio 11.76 y mm/a, que significa una gran variabilidad en el área. Las lluvias determinan durante el año dos estaciones: Una Lluviosa que abarca los meses de noviembre a mayo y otra Seca con mayor ocurrencia de temperaturas bajas sobre todo en las noches.

### 3.5.6.2. Medio biótico

- Flora En la zona de estudio se identificó la presencia de una variada vegetación conformada por: Arbustos, Plantas medicinales, Cultivos, entre otros.
- Fauna La Fauna en el área del proyecto está conformada especialmente por especies domesticas como ganado vacuno, caprino, caballar, porcino y aves de corral como gallinas y patos.

### 3.5.6.3. Medio socioeconómico y cultural

- Población

El proyecto en mención no solo permitirá el mejoramiento de los sectores antes referidos pues esta vía conecta los distritos de Chepén, Guadalupe donde hay centros educativos y de salud más implementados; además de incentivar el aspecto agropecuario se propiciará el intercambio comercial de productos y materias primas. Siendo una carretera de trocha Carrozable cuyos parámetros de diseño geométrico están acorde a las condiciones del lugar.

- Actividad Económica

La Administración se las actividades agrícolas se encuentran a cargo de la Junta de usuarios del Valle de Jequetepeque quienes administran conjuntamente con la Comisión de Regantes de Pueblo Nuevo, el sistema de riego por gravedad proveniente de la represa de Gallito Ciego contando con un total de 1200 usuarios.

Según los reportes otorgados por la Comisión de Regantes del Distrito de Pueblo Nuevo, entre los cultivos de mayor producción durante la campaña 2003 – 2010 tenemos:

arroz, MAÍZ, Espárragos, Caña de Azúcar, lentejas y otros granos, alfalfa, sandía y melón,

La Producción Pecuaria, en el distrito de Pueblo Nuevo se da en función a la crianza de Ganado Vacuno, Caprino, y animales menores como cuyes. En el caso del Ganado vacuno, se utiliza para dos tipos de producción: de Leche y de carne la cual es comercializada a nivel regional.

El distrito de Pueblo Nuevo es un distrito netamente arrocero, dentro de su jurisdicción alberga mas de 6,000 Has. de las cuales el 70% son dedicadas exclusivamente al cultivo del arroz. Las variedades que más se cultivan en nuestro distrito son: Amazonas, Nir, Capirona, recientemente a ingresado a nuestro distrito la variedad Tinajones.

- Servicios Básicos

Los caseríos cuentan con servicios de agua potable y energía eléctrica, así como con telefonía móvil. Los pobladores no cuentan con un sistema de saneamiento.

### 3.5.7. Área de influencia del proyecto

#### 3.5.7.1. Área de influencia directa

Los C.P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo

#### 3.5.7.2. Área de influencia indirecta

Pobladores se ubican en mayor parte en los caseríos anteriormente mencionados.



### 3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

#### 3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales

SIMBOLOGIA			ACTIVIDADES										Subtotal	Total				
			Desbroce	Movimiento de tierras	Transporte de materiales	Materiales para armado	Campamento de obra y patio de maquinaria	Disposición de materiales excedentes	Alcantarillas	Mejor fluidez del tránsito de vehículos	Actividades del diseño de la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales			Generación de empleo	Espacios de cantera y botadero	Mejoras en la calidad de vida de los pobladores	
<b>3</b> Impacto Positivo Alto <b>2</b> Impacto Positivo Moderado <b>1</b> Impacto Positivo Ligero Componente Ambiental no Alterado <b>-1</b> Impacto Negativo Ligero <b>-2</b> Impacto Negativo Moderado <b>-3</b> Impacto Negativo Alto																		
FACTORES AMBIENTALES																		
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Mat. De Construcción																
		b. Suelos	-1	-1	-1								-1				-5	-12
		c. Geomorfología		-1						-2					-1		-4	
	AGUA	a. Superficiales									-1						-1	-2
		b. Calidad										-1					-1	
	ATMOSFERA	a. Calidad (gases, partículas)		-1	-1	-1			-1								-4	-8
b. Ruido			-1	-1	-1							-1				-4		
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a. Cultivos	-1	-1											1	-1	-3	
		b. Arboles y arbustos	-1	-1												-2		
	FAUNA	a. Aves		-1							-1					-2	-3	
		b. Mamíferos y otros		-1												-1		
	USO DE LA TIERRA	a. Silvicultivo		-1										1		0		
		b. Pasturas		-1									1		2	2	5	
		c. Agricultura		-1									1		1	1		
		d. Residencial		-1							1				1	1		
		e. Comercial		-1	-1								1	1	1	1		
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICOS	ESTÉTICOS	a. Vista panorámica												-1		-1	-5	
		b. Paisaje urbano - turístico	-1	-1					-1						-1	-4		
	NIVEL SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	a. Estilo de vida									1			2	2	5		
		b. Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	13		
		c. Industria y comercio								2		1	1	1	1	5		
		d. Agricultura y ganadería										1	1			2		
		e. Revaloración del suelo										2				2		
		f. Salud y seguridad		-1	-1	-1				1					1	-1		
		g. Nivel de vida										1	2		2	5		
		h. Densidad de población									1				2	3		
	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	a. Estructuras								2	1		1			4		
		b. Red de transporte		-1	-1						3		2			4	1	
		c. Red de servicios								1		1				2		
d. Elim. Residuos sólidos		-2	-2	-1				-2						-2	-9			
<b>Total</b>													<b>7</b>					

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.5.8.2. Magnitud de los impactos

Las magnitudes de los impactos ambientales negativos se presencian en lo que corresponde a movimiento de tierra y a la eliminación de residuos sólidos, observando esto serán los puntos en los que se pondrá mayor énfasis para minimizar en lo posible estas alteraciones al medio ambiente.

### 3.5.8.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental

Acciones del Proyecto		Diseño	Construcción	Operación	Abandono
Impacto Ambiental					
Aire	Calidad	A	A	I	A
	Ruido	A	A	A	A
Agua	Calidad	A	A	A	I
	Cantidad	A	I	A	A
Suelo	Erosión	A	I	C	A
	Productividad	A	I	C	A
Flora	Abundancia	A	I	C	A
	Representatividad	A	I	C	C
Fauna	Abundancia	A	I	I	A
	Representatividad	A	I	I	A
Paisaje	Belleza	A	I	A	I
	Visual	A	I	A	A
Población	Relocalización	A	C	C	C
	Costumbres	A	C	C	C
Otros	Ecosistemas	A	A	A	C

### 3.5.9. Descripción de los impactos ambientales

#### 3.5.9.1. Impactos ambientales negativos

Es durante la etapa de construcción; estando asociadas principalmente a los movimientos de tierra durante la excavación de zanjas y extracción y transporte de material excedente; así como al funcionamiento de campamentos y patios de maquinaria.

#### 3.5.9.2. Impactos ambientales positivos

Si bien, las acciones causantes de impacto serán variadas, las afectaciones positivas más significativas corresponderán a la etapa de funcionamiento

### 3.5.10. Mejora de la calidad de vida

#### 3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

Con el diseño de la carretera en los C. P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo, se podrá generar un mejor servicio de transporte y disminuyendo los tiempos de viaje de los pobladores y se generará un aumento a la hora que los pobladores transportes sus productos.

#### 3.5.10.2. Reducción de costos de transporte

El diseño de la carretera C. P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo, permitirá que los pobladores de dichas localidades puedan tener un acceso más rápido a la hora de comercializar sus productos agropecuarios y de esta forma poder obtener mayores ingresos económicos para sustentar gastos familiares.

#### 3.5.10.3. Aumento del precio del terreno

Con la elaboración de la vía los terrenos en el área de influencia del proyecto incrementaran considerablemente por motivo de contar con una vía de acceso a los caseríos.

### 3.5.11. Impactos naturales adversos

#### 3.5.11.1. Sismos

En caso de generarse un sismo durante y después de la ejecución del proyecto, los trabajadores tendrán que conocer los procedimientos sobre las medidas de seguridad

#### 3.5.11.2. Neblina

En caso se detecte la presencia de neblina a la hora de ejecutar el proyecto se deberá de contar con una adecuada

iluminación ya se por parte del personal como de la maquinaria para que puedan ser vistos a distancia y no se genere atropellamientos o colisión entre unidades de transporte.

#### 3.5.11.3. Deslizamientos

Ya que a lo largo de la vía existe la posibilidad de deslizamiento de taludes los cuales generarían el impedimento del tránsito, se tendrá que proveer de acciones con respuestas automáticas con el fin de resguardar la seguridad de los pobladores y de las personas que viajan por la vía. Como una medida de contingencia se deberá de concientizar al personal para que se pueda identificar la ubicación de zonas vulnerables, así como también las zonas seguras donde los pobladores y gente que maneje por la vía puedan resguardar su salud, asimismo estos lugares seguros deberán contar con una adecuada señalización de preferencia visual.

#### 3.5.12. Plan de manejo ambiental

El plan de manejo ambiental tiene por objetivo lograr que cuando se ejecute el proyecto, este cuente con las medidas necesarias para que de esta forma proteger el medio ambiente tal que sea un proyecto sostenible.

#### 3.5.13. Medidas de mitigación

##### 3.5.13.1. Aumento de niveles de emisión de partículas

Para evitar que esto se genere en grandes proporciones la empresa deberá utilizar pulverizantes de agua en las zonas donde se genere más emisión de material particulado que se puedan generar por actividades de corte de taludes,

transporte vehicular y de materiales. Quedará también prohibido la quema de basura en la zona del proyecto.

#### 3.5.13.2. Incrementos de niveles sonoros

Los equipos, maquinaria y vehículos que puedan ser usados en la ejecución del proyecto, deberán de contar con un sistema de silenciadores, para que de esta forma se puedan reducir los ruidos que de alguna forma puede ser molesto para los trabajadores como a los pobladores de los caseríos.

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

Previamente a la ubicación de las instalaciones de campamento y de maquinaria, se deberá retirar la capa superficial del suelo orgánico y colocarlo en una zona aledaña para que pueda ser usada posteriormente al momento de la restauración del área cuando se dé por culminado la ejecución del proyecto

#### 3.5.13.4. Alteración directa de la vegetación

No se deberá realizar trabajos excesivos de corte de taludes para dañar en lo más mínimo a la vegetación, por otra parte, para generar una menor cantidad de emisión de partículas el material deberá ser humedecido y así evitar que estas partículas se dispersen y puedan caer sobre los cultivos.

#### 3.5.13.5. Alteración de la fauna

- Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente al área señalada en los diseños de ingeniería, evitando de este modo acrecentar los daños al hábitat de la fauna silvestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación).

- Prohibir la recolección de huevos y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna.
- Prohibir la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, excepto el personal de seguridad autorizado para ello.
- Prohibir la realización de actividades de caza en el área del proyecto y zonas aledañas; así como la adquisición de animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles.
- Encargar el control de la caza furtiva e ilegal de todo origen, en el ámbito de influencia, al servicio de seguridad de la empresa constructora, quienes tendrán la responsabilidad de cumplir las medidas propuestas.
- Evitar la intensificación de ruidos, por lo que los silenciadores de las máquinas empleadas deberán estar en buenas condiciones.
- Cuando se realicen las excavaciones para la realización de las obras, se tendrán que colocar defensas para evitar la caída de personas y de animales existentes en el área.

#### 3.5.13.6. Riesgos de afectación a la salud pública

La empresa contratista tendrá que exigir a los trabajadores presentar como requisito certificaciones médicas y que cuenten con vacunas plenas, en todo caso de que no cuenten con esos requisitos los trabajadores tendrán que asistir a los centros de salud para que puedan vacunarse y evitar algún riesgo de enfermedades y de contagio en obra.

#### 3.5.13.7. Mano de obra

La empresa encargada de realizar el proyecto deberá informar a los pobladores de los caseríos sobre las políticas de contratación para la mano de obra y los requisitos que se tienen que cumplir, así como el número de trabajadores; y de esta forma aumentar el empleo en la zona.

#### 3.5.14. Plan de manejo de residuos sólidos

Queda prohibida la disposición de material excedente en zonas inestables y que tengan importancia ambiental, especialmente en el cauce de ríos. Una vez que se coloque el material excedente en el botadero se deberá disponer de una técnica de compactado de por lo menos cuatro pasadas con tractor orugas sobre capas de un espesor adecuado de entre 0.50 y 1.00 metro. El área del botadero se deberá restaurar, teniendo en consideración que el material excedente se dispondrá con técnica y perfilando la superficie con una pendiente suave, de tal manera que se pueda disponer el terreno para un uso agrícola o en todo caso esperar el brote espontáneo de la regeneración de los pastos de la zona.

#### 3.5.15. Plan de abandono

La finalidad del plan de abandono es el de restaurar las zonas afectadas por la ejecución de la vía que une los C. P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo. El principal problema al momento de terminar el proyecto es el deterioro ambiental en las zonas ocupadas para actividades constructivas, instalaciones de campamento, área de máquinas. Por este motivo la empresa responsable de la ejecución del proyecto tendrá que realizar una limpieza general del área del proyecto; y por ningún motivo la empresa puede dejar residuos sobrantes y montículos de material o desmonte que puedan alterar el paisaje de la zona.

### 3.5.16. Programa de control y seguimiento

El Programa de Seguimiento y/o Monitoreo constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra proyectada.

#### **Objetivos**

- Señalar los impactos detectados en el EIA y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el EIA, y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Añadir información útil, para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de proyectos de saneamiento en zonas con características similares.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Conceder validez a los métodos de predicción aplicados.

#### **Operaciones de seguimiento y/o monitoreo**

El objetivo básico del Programa de Monitoreo, como se ha indicado, es velar por la mínima afectación al medio ambiente, durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas. Siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que según el EIA podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales.



De no cumplirlas el encargado del monitoreo notificará de inmediato a las autoridades responsables.

En este sentido, las acciones que requerirán un control muy preciso son las siguientes:

**a. Durante la Etapa de Construcción**

- Las instalaciones del campamento y patio de máquinas, que deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales tóxicos o nocivos.
- El movimiento de tierras, que podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, y por la generación continua de polvo, afectar a la vegetación, la fauna y al personal de obra.
- Las acciones de excavación en el cauce de los cursos de agua superficial donde se instalarán las tuberías; tratando en lo posible que éstas se realicen en época de estiaje para evitar la alteración de la calidad del agua.
- La fase de acabado, entendiendo por tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.
- El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.

**b. Durante la Etapa de Funcionamiento**

Durante la Etapa de Funcionamiento, el seguimiento y/o monitoreo estará orientado, básicamente, a evaluar los posibles efectos de retorno que el medio ambiente pudiera ejercer sobre las obras.

### **c. Programa de Cierre**

Concluidas todas las obras se mantendrá personal básico que intervendrá en las tareas de abandono de la obra. Este equipo de personas se encargará del desmantelamiento de las estructuras construidas para albergar personal y equipo de construcción y la restitución de suelos de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas.

Culminadas estas labores, se deberá iniciar la revegetación de las áreas alteradas con especies de la zona.

#### **c.1 Botaderos**

Los materiales excedentes del proceso de rehabilitación y mejoramiento de la carretera deben de ser acondicionados y colocados en los botaderos más cercanos. Dicho material debe ser compactado para evitar su dispersión, por los menos con cuatro pasadas de tractor de orugas sobre capas de 40 cm de espesor. Asimismo, para reducir las infiltraciones de agua en el botadero, deben densificarse las dos últimas capas anteriores a la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas).

La superficie del botadero se deberá perfilar con una pendiente suave de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante, y efectuar el recubrimiento del material, una vez compactado con una capa superficial de suelo orgánico a fin de reforestar éstas áreas con especies propias de la zona.

Con el fin de minimizar el impacto ambiental, se ha optado por definir la posible ubicación de los depósitos de materiales excedentes de la obra en las siguientes zonas. Para el caso del proyecto el botadero autorizado está ubicado en el Distrito de Pueblo Nuevo.

### 3.5.17. Plan de contingencias

#### A. Objetivos

Este Programa tiene por objeto establecer las acciones que se deben de ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así como evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra civil.

En este Programa se esquematiza las acciones que serán implementadas 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.

#### B. Metodología

A continuación, se explica la metodología a llevar a cabo en el proceso del plan de contingencias.

Inicialmente deben identificarse los posibles eventos impactantes, tomando como base el Plan de Manejo Socio ambiental previamente presentado, haciendo una clara diferenciación de ellos en razón de sus causas, según las cuales se clasifican en:

- a. Contingencias accidentales.** Son aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas.
- b. Contingencias técnicas.** Son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y extra costos para el proyecto. Entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, condiciones

geotécnicas inesperadas y fallas en el suministro de insumos, entre otros.

**c. Contingencias Humanas.** Son las originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, deterioro de la imagen de la empresa propietaria, dificultades de orden público, etc. Se consideran como contingencias humanas el deterioro en el medio ambiente, el deterioro en salubridad, los paros cívicos y las huelgas de trabajadores.

### **C. Análisis de Riesgos.**

En el Cuadro N° 10.01 se presenta el análisis de riesgos y las medidas preventivas para la atención de las contingencias, realizado para determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano que puedan presentarse durante la construcción y funcionamiento de la obra proyectada.

Conviene anotar que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos), que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen sismos, lluvias excesivas, condiciones geotécnicas inesperadas, procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad, malas relaciones con la comunidad y los trabajadores, situaciones políticas a nivel regional o nacional desfavorables.

**Tabla: Medidas Preventivas EIA**

LOCALIZACION	MEDIDAS PREVENTIVAS
Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles.
Generación de sismos de mayor o menor magnitud, que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores	Cumplimiento de las normas de seguridad industrial.
	Coordinación con las entidades de socorro del distrito, y participación en las prácticas de salvamento que éstas programen.
	Señalización de rutas de evacuación, y divulgación sobre la localización de la región en una zona de riesgo sísmico.
Se pueden presentar en todos los frentes de obra.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial.
	Señalización clara que avise al personal y a la comunidad al tipo de riesgo al que se someten.
	Cerramientos con cintas reflectivas, mallas y barreras, en los sitios de más posibilidades de accidente.

### 3.5.18. Conclusiones y recomendaciones

#### 3.5.18.1. Conclusiones

Las actividades que se realizaran en el Diseño de la carretera que une los C. P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo, generaran un impacto ambiental mínimo.

La ejecución de la vía permitirá un incremento en la demanda de puestos de trabajo y fortaleciendo de forma indirecta el comercio del distrito de Chepén.

Los impactos ambientales positivos se darán mayormente en la etapa de operación, de esta forma se mejorará la calidad

de vida de los pobladores aumentando sus ingresos económicos con la generación de puestos de trabajo y consolidándose así el desarrollo socioeconómico en los C. P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito De Pueblo Nuevo.

Se llegó a determinar que, en el presente estudio de impacto ambiental, la posible ocurrencia de impactos ambientales negativos no son restricciones importantes que impidan la ejecución del proyecto, concluyendo que el proyecto “Diseño del Mejoramiento de la Carretera Tramo C. P. Santa Rosa, San Idelfonso, Buenos Aires, Nuevo Horizonte, Distrito de Pueblo Nuevo - Provincia de Chepen – La Libertad”, es ambientalmente viable, siempre y cuando se cumplan las especificaciones técnicas de diseño y se siga con el plan de manejo ambiental citado en este estudio.

#### 3.5.18.2. Recomendaciones

- Las recomendaciones necesarias para la ejecución del proyecto se detallan principalmente en el plan de manejo ambiental, el cual se encuentra en este capítulo de Estudio de Impacto Ambiental.
- Se deberá de restaurar todos los daños que se generaron en las zonas adyacentes al proyecto.

### 3.6. Especificaciones técnicas

#### 3.6.1. Obras preliminares

##### **01.00.00 OBRAS PRELIMINARES.**

##### **01.01.00 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS**

**Descripción:** El Contratista, deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar

la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

**Método de Medición:** Para efectos del pago, la medición será en forma global, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que el Contratista indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos. La suma a pagar por la partida **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION** será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el Contratista.

**Bases de Pago:** El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, como un porcentaje del precio unitario global del contrato para la partida **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO**, hasta un 50%, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida, y se haya ejecutado por lo menos el 5% del Monto del contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

#### **01.02.00 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA.**

**Descripción:** Son las construcciones provisionales que servirán para albergue (ingenieros, técnicos y obreros) almacenes, comedores y talleres de reparación y mantenimiento de equipo. Asimismo, se ubicarán las oficinas de dirección de las obras El Contratista, debe tener en cuenta dentro de su propuesta el dimensionamiento de los campamentos para cubrir satisfactoriamente las necesidades básicas descritas anteriormente las que contarán con sistemas adecuados de agua, alcantarillado y de recolección y eliminación de desechos no orgánicos, etc. permanentemente

Los campamentos y oficinas deberán reunir todas las condiciones básicas de habitabilidad, sanidad e higiene; El Contratista proveerá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para cumplir tal fin.

El área destinada para los campamentos y oficinas provisionales deberá tener un buen acceso y zonas para el estacionamiento de vehículos, cuidando que no se viertan los hidrocarburos en el suelo. Una vez retirada la maquinaria de la obra por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento de las áreas ocupadas por el patio de máquinas; en el que se incluya la remoción y eliminación de los suelos contaminados con residuos de combustibles y lubricantes, así como la correspondiente revegetación, con plantas de la zona.

Los parques donde se guarden los equipos estarán dotados de dispositivos de seguridad para evitar los derrames de productos hidrocarbonados o cualquier otro material nocivo que pueda causar contaminación en la zona circundante.

A los efectos de la eliminación de materiales tóxicos, se cumplirán las normas y reglamentos de la legislación local, en coordinación con los procedimientos indicados por la autoridad local competente.

La incineración de combustibles al aire libre se realizará bajo la supervisión continua del personal competente del contratista. Este se abstendrá de quemar neumáticos, aceite para motores usados, o cualquier material similar que pueda producir humos densos. La prohibición se aplica a la quema realizada con fines de incineración o para aumentar el poder de combustión de otros materiales.

Los campamentos deberán estar provistos de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de las excretas se podrán construir silos artesanales en lugares seleccionados que no afecten las fuentes de agua superficial y subterránea por el vertimiento y disposición de los residuos domésticos que se producen en los campamentos. Al final de la obra, los silos serán convenientemente sellados con el material excavado.



El Contratista implementará en forma permanente de un botiquín de primeros auxilios, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.

Si durante el período de ejecución de la obra se comprobara que los campamentos u oficinas provisionales son inapropiados, inseguros o insuficientes, el Contratista deberá tomar las medidas correctivas del caso a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Será obligación y responsabilidad exclusiva del Contratista efectuar por su cuenta y a su costo, la construcción, el mantenimiento de sus campamentos y oficinas.

**Bases de pago** La construcción o montaje de los campamentos y oficinas provisionales será pagado por m<sup>2</sup>, para la partida **CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

También estarán incluidos en los precios unitarios del contrato todos los costos en que incurra el contratista para poder realizar el mantenimiento, reparaciones y reemplazos de sus campamentos, de sus equipos y de sus instalaciones; la instalación y el mantenimiento de los servicios de agua, sanitarios, el desmonte y retiro de los equipos e instalaciones y todos los gastos generales y de administración del contrato.

### **01.03.00 CARTEL DE OBRA DE (2.40 x 5.40 m)**

**Descripción:** Será de acuerdo al modelo vigente propuesto por la Entidad.

Los carteles de obra serán ubicados en lugar visible de la carretera de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de

la obra que se está ejecutando; la ubicación será previamente aprobada por el Ingeniero Supervisor. El costo incluirá su transporte y colocación.

**Método de Medición:** El trabajo se medirá por unidad; ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El Cartel de Obra, medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida **CARTEL DE OBRA**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

#### **01.04.00 TRAZO Y REPLANTEO**

**Descripción:** El Contratista, bajo esta sección, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Durante la ejecución de la obra El Contratista deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios. Concluida la obra, El Contratista deberá presentar al Ingeniero Supervisor los planos Post rehabilitación.

**Proceso Constructivo:** Se marcarán los ejes y PI, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado del camino, se monumentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor

**Método de Medición:** La longitud a pagar por la partida **TRAZO Y REPLANTEO** será el número de kilómetros replanteados, medidos de

acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por kilómetro, para la partida **TRAZO Y REPLANTEO**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### 3.6.2. Movimiento de tierras

#### **02.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.01.00 CORTE EN MATERIAL SUELTO**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista realizará todas las cortes en material suelto, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieren con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Toda corte realizada bajo este ítem se considerará como “Corte en material Suelto”; teniendo en cuenta que se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

#### **Métodos de Construcción**

**Utilización de los Materiales Excavados:** Todo el material aprovechable que provenga de los cortes, será empleado en lo posible

en la formación de terraplenes, subrasante, bordes del camino, taludes asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

**Piedra para la Protección de taludes:** Cuando fuera requerida la piedra grande encontrada en el corte será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

**Zanjas:** Todo material cortado de zanjas, será colocado en los terraplenes si no existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de corte o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planos y otros desechos, toda zanja que hubiera hasta la recepción final del trabajo.

**Protección de la Plataforma:** Durante el periodo de la rehabilitación de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

**Acabado de Taludes:** Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que este de acuerdo sustancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando

haya taludes muy grandes (mayor a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o cortes escalonados.

En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el supervisor.

Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el consultor deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación (se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material cortado en material suelto, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

**Base de Pago:** El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida **CORTE EN MATERIAL SUELTO**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **02.02.00 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

**Materiales:** El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

**Método de Construcción:** Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base deberá estar desbrozado y limpio. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

**Barreras en el pie de los Taludes:** El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

**Reserva de Material para "Lastrado":** Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

**Rellenos fuera de las Estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

**Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

**Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m., hasta 30 cm. inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

**Contracción y Asentamiento:** El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a

consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

**Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida **CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se hayan de construir un terraplén nuevo.

### **02.03.00 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB-RASANTE**

**Descripción:** El Contratista, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.



Se denomina sub-rasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto.

La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

**Método de Construcción:** Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2” que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. MÉTODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados.

Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

**Método de Medición:** El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones, medida en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **02.04.00 ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, huaycos, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

**Método Constructivo:** La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes, huaycos y deslizamientos, se ejecutará de la forma siguiente:

1. Si el volumen a eliminar es menor o igual a 50 m<sup>3</sup> se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.

2. Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m<sup>3</sup>, se transportará hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 1000 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al contratista.

No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros. El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usará, si su calidad lo permite, para rellenar canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.

El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso sólo en los lugares y en las condiciones en que propietario disponga.

El contratista tomará las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje, dentro del área de influencia del proyecto. En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener

limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente cargado, transportado hasta 1000 metros y colocado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, en las siguientes partidas

**Eliminación de material cuyo volumen es menor a 50 m<sup>3</sup>,** en cuyo precio se deberá incluir el transporte hasta 1000 metros, conformado y compactado del material de acuerdo con el procedimiento acordado con el ingeniero supervisor para garantizar la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramienta, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

**Eliminación de material cuyo volumen es superior a 50 m<sup>3</sup>,** entendiéndose que dichos precios y pagos constituirá compensación total por el transporte hasta 1000 metros, acondicionamiento y extendido del material en el lugar del depósito. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El transporte Se pagará en las partidas transporte de excedente hasta 1 Km. y transporte de excedente para D> 1 Km. > el tratamiento que se le debe dar a los materiales de eliminación y depositados en los botaderos se establece en el rubro 2.4 conformación de botaderos.

## **Conformación de material en Botaderos**

Los botaderos son zonas donde se colocarán los materiales excedentes de la obra, es decir, los provenientes de los cortes y de la limpieza que se realicen durante el proceso de Rehabilitación del Camino Rural.

Se ubicarán en las zonas adyacentes al Camino Rural donde se ha tomado material de préstamo para los terraplenes (canteras abandonadas), y que son suelos estériles, sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente.

Se deben evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental o áreas de alta productividad agrícola.

Así mismo, no se podrá depositar materiales en los cursos de agua o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m a cada lado de las orillas; ni se permitirá depositar materiales a media ladera, ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

**Procedimiento:** Antes de colocar los materiales excedentes se deberá retirar la capa orgánica del suelo, colocándose en sitios adecuados que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

Los materiales excedentes del proceso constructivo y/o rehabilitación de un camino rural, una vez colocados en los botaderos, deberán ser acomodados y compactados, por lo menos con 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado.

Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua en los botaderos, deben compactarse las dos últimas capas de material excedente colocado, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas). Asimismo, con el fin de estabilizar los taludes y restaurar el paisaje de la zona, el botadero deberá ser cubierto de suelo y revegetado.

La superficie de los botaderos se deberá perfilar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración,

De ninguna manera se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumularlos; así, sea de manera temporal, a lo largo y ancho del camino rural; asimismo, no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.

**Método de Medición:** la medida para el pago por la conformación y la compactación de las zonas de botadero, será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de la zona del botadero conformada a satisfacción del ingeniero supervisor. Los volúmenes se calcularán por el método promedio de las áreas. Las áreas para la medida estarán comprendidas dentro de las líneas teóricas finales proyectadas para la zona de depósito y las cotas de fundación aprobadas por el ingeniero supervisor, una vez ejecutado el retiro de material inadecuado y en el se incluye los trabajos de acomodo y compactación del material por capas y la reconfiguración de la superficie y su revegetado.

**Bases de Pago:** La cantidad medida en la forma indicada anteriormente, se pagará por el precio unitario del Contrato por m<sup>3</sup>, para la partida de Conformación de Material en Botaderos, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### 3.6.3. Afirmado

#### **03.00.00 AFIRMADO E = 0.30 M**

#### **03.01.00 DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA**

El contratista verificará que el propietario de la cantera de la que hayan de extraerse materiales de construcción cuente con el permiso o licencia de explotación, necesario, otorgados por la autoridad municipal, provincial o nacional competente.

Las canteras estarán ubicadas en los planos contenidos en el estudio de Suelos y Canteras. Esta información es de tipo referencial. Será responsabilidad del contratista verificar calidad y cantidad de materiales en las canteras durante el proceso de preparación de su oferta

### **03.02.00 EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO**

Consiste en la excavación del material de la cantera aprobada para ser utilizada en la capa de afirmado, terraplenes o rellenos, previamente aprobada por la Supervisión.

Una vez que termine la explotación de la cantera temporal, el contratista restaurará el lugar de la excavación hasta que recupere, en la medida de lo posible, sus originales características hidráulicas superficiales y sembrará la zona con césped, si fuere necesario

**Método de Construcción:** De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el Supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutará mediante el empleo de equipo mecánico, tipo tractor de orugas o similar, el cual efectuará trabajos de extracción y acopio necesario.

El método de explotación de las canteras será sometido a la aprobación del Supervisor. La cubierta vegetal, removida de una zona de préstamo, debe ser almacenada para ser utilizada posteriormente en las restauraciones futuras.

Previo al inicio de las actividades de excavación, el Contratista verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de taludes de corte. Se deberá realizar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados, identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u construcciones cerca.

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 y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Respecto a las fuentes de materiales de origen aluvial (en los ríos), el Contratista deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos, **la** explotación del material se recomienda realizarla fuera de los cursos de agua y sobre las playas del lecho, ya que la movilización de maquinaria genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

El contratista se abstendrá de cavar zanjas o perforar pozos en tierras planas en que el agua tienda a estancarse, o sea de lenta escorrentía, así como en las proximidades de aldeas o asentamiento urbanos. En los casos en que este tipo de explotación resulte necesario, el contratista, además de obtener los permisos pertinentes, deberá preparar y presentar al ingeniero supervisor, para su aprobación, un plano de drenaje basado en un levantamiento topográfico trazado a escala conveniente

El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

**Zarandeo:** De existir notoria diferencia en la Granulometría del material de cantera con la Granulometría indicada en las especificaciones técnicas para material de afirmado, se procederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

**Carguío:** Es la actividad de cargar el material preparado en la cantera mediante el empleo de cargador frontal, a los volquetes, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.

### **03.03.00 TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO (CARGUÍO)**

Esta actividad consiste en el transporte de material granular desde la cantera hasta los puntos de conformación del afirmado, mediante el uso



de volquetes, cuya capacidad estará en función de las condiciones del camino a rehabilitar.

Los volúmenes de material colocados en el afirmado son determinados en su posición final utilizando las canteras determinadas. El esponjamiento del material a transportar está incluido en el precio unitario.

La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente técnico. Las distancias y volúmenes serán aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Durante el transporte de los materiales de la cantera a obra pueden producirse emisiones de material en partículas (polvo), afectando a la población local o vida silvestre. Al respecto esta emisión de polvo puede minimizarse, humedeciendo periódicamente los caminos temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

#### **03.04.00 EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO**

Todo material de la capa granular de rodadura será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de mínimo 10 cm., máximo 20 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño; esta capa deberá tener un espesor mayor al requerido, de manera que una vez compactado se obtenga el espesor de diseño. Se efectuará el extendido con equipo mecánico:

Luego que el material de afirmado haya sido esparcido sobre la superficie compactada del camino (sub rasante), será completamente mezclado por medio de la cuchilla de la motoniveladora, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada.

Se regará el material durante la mezcla mediante camión cisterna, cuando la mezcla tenga el contenido óptimo de humedad será nuevamente esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal deseada.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios autopropulsados con un peso mínimo de 9 toneladas. Cada 400 m<sup>2</sup> de material, medido después de compactado, deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo. 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) el ancho del rodillo y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en esos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras vibratorias mecánicas, hasta lograr la densidad requerida, con el equipo que normalmente se utiliza. El material será tratado con motoniveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el progreso de la operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos cada 250 m<sup>2</sup> de material colocado, si se comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Contratista deberá completar un apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1556.

**EXIGENCIAS DE ESPESOR:** El espesor de la capa granular de rodadura terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm. del espesor indicado en el proyecto. Inmediatamente después de la compactación final, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 300 metros lineales. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 300 m., de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas.

Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10 m. hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, será efectuada, a su costo, por el Contratista, bajo la supervisión del Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición:** el afirmado, será medido en metros cúbicos compactados en su posición final, mezclado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con los alineamiento, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos y estudios del proyecto y a lo establecido en estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:**

Será pagado al precio unitario pactado en el contrato, por metro cuadrado de afirmado, debidamente aprobado por el supervisor, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción, zarandeo, transporte, carga, y descarga de material desde la cantera o fuente de material, así como el mezclado, conformado, regado y compactado del material. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### 3.6.4. Obras de arte y drenaje

##### **04.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

##### **04.01.00 CUNETAS**

##### **04.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **04.01.01.01 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO**

**Descripción:** esta partida consiste en realizar todas las excavaciones necesarias para conformar las cunetas laterales de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los lineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida incluirá, igualmente, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará como material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras.

Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de mano de obra no calificada local y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.

Los precios unitarios se calcularán independientemente para material suelto, roca suelta y roca fija y luego serán ponderados en función a los metrados.

Las cunetas se conformarán siguiendo el alineamiento de la calzada, salvo situaciones inevitables que obliguen a modificar dicho alineamiento. En todo caso, será el Supervisor el que apruebe el alineamiento y demás características de las cunetas.

La pendiente de la cuneta deberá ser entre 2% a 5%, cuando sea necesario hacer cunetas con pendientes mayores de 5% se deberá reducir la velocidad del agua con diques de contención o se debe revestir.

**Bases de Pago:** La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO**, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

#### **04.01.02 CUNETAS**

##### **04.01.02.01 CONCRETO F'C=140 KG/CM2**

###### **GENERALIDADES**

Las obras de concreto se refieren a todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte y agua, la cual deberá ser dosificada según las proporciones indicadas a fin de obtener un concreto de las Resistencias Indicadas y de acuerdo a las condiciones necesarias de cada elemento de la estructura.

La mínima cantidad de cemento con la cual se debe realizar una mezcla, será la que indica la siguiente tabla:

Tipo de Concreto	Cantidad mín. de mezcla
– Concreto Ciclópeo	170 kg/m <sup>3</sup>
– Concreto Simple y Cimentaciones ligeramente armada	250 kg/m <sup>3</sup>
– Concreto Armado	300 kg/m <sup>3</sup>
– Concreto armado en losa	400 kg/m <sup>3</sup>

### **Cemento**

Deberá almacenarse en construcciones apropiadas que lo protejan de la humedad, ubicadas en lugares apropiados. Los envíos de cemento se colocarán por separado, indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote, de modo de proveer su fácil identificación, inspección y empleo de acuerdo al tiempo.

### **Agua**

El agua a emplearse en la mezcla deberá ser clara, limpia, exenta de aceites, ácidos, álcali o materia orgánica. No deberá ser salubre. No se podrá emplear el agua sin su verificación por métodos adecuados por el Ingeniero Supervisor.

### **Agregados**

El agregado fino consistirá de arena natural u otro material inerte con características similares. Será limpio, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas. La arena será de granulometría adecuada, natural o procedente de la trituración de piedras.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá los límites indicados en la siguiente Tabla.

Sustancias	Porcentaje en peso
------------	--------------------

– Arcilla o terrones de arcilla	1%
– Carbón y Lignito	1%
– Material que pasa la malla No 200	3%

Otras sustancias perjudiciales, tales como esquisto, álcali, mica, gramos recubiertos, pizarra y partículas blandas y escamosas no deberán exceder de los porcentajes fijados para ellas en Especificaciones Especiales cuando la obra las requiera.

El agregado fino será de granulometría uniforme debiendo estar comprendidas entre los límites indicados en la siguiente Tabla:

Malla	Porcentaje que pasa en peso
3/8"	100%
Nº 4	95% - 100%
Nº 16	45% - 80%
Nº 50	10% - 30%
Nº 100	2% - 10%

El agregado grueso consistirá de piedra partida, grava, canto rodado o escorias de altos hornos, cualquier otro material inerte aprobado, con características similares o combinaciones de estos. Deberá ser duro, con una resistencia última mayor que la del concreto que en la que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente Tabla:

Sustancias	Porcentaje en peso
Fragmentos blandos	5%
Carbón y lignito	1%
Arcilla y terrones de arcilla	0.25%
Material que pase por la malla No. 200	1%
Piezas delgadas o alargadas (Longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)	10%

El agregado grueso será bien graduado dentro de los límites indicados en la siguiente Tabla:

#### TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO EN PULGADAS

Dimensión Mínima de la sección en pulgadas	Muros armados o vigas y columnas	Muros sin armar	Losas fuertemente armadas	Losas ligeramente armadas
2 1/2" – 5"	1/2" - 3/4"	3/4"	3/4" - 1"	3/4" - 1 1/2"
6" – 11"	3/4" - 1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2" - 3"
12" – 29"	1 1/2" - 3"	3"	1 1/2" - 3"	1 1/2" - 3"

El almacenaje de los agregados se hará según sus diferentes tamaños y distanciados unos de otros, de modo que los bordes de las pilas no se entremezclen.

El agregado ciclópeo o pedrones consistirá en piedras grandes, duras, estables y durables, con una resistencia última mayor al doble de la exigida para el concreto en que se va a emplear. Su dimensión máxima no será mayor que 1/5 de la menor dimensión a llenarse. La piedra estará



libre de materias de cualquier especie pegadas a su superficie. De preferencia, la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante.

### **MEZCLADO**

El mezclado de los componentes del concreto se hará a máquina o con mano de obra, el cual deberá ser bien mezclado por esta última.

Todo el concreto de una tanda deberá ser extraído del tambor antes de introducir la siguiente tanda. Los materiales que componen una tanda se introducirán en el tambor siguiendo el orden que se indica, si no hubiera otra indicación del Ingeniero Supervisor:

1. 10% del volumen de agua
2. Grava, Cemento y arena
3. El resto del agua.

El tiempo de mezclado no será menor de un minuto ni mayor de 5 minutos.

### **LLENADO**

Las formas deberán haber sido limpiadas de todo material extraño antes de ejecutar el llenado.

El Concreto deberá ser transportado y colocado de modo de no permitir la segregación de sus componentes, permitiéndose solamente para su transporte las carretillas o buggies con llantas neumáticas, los cucharones o baldeo de pluma y uso de bombas especiales.

No se aceptarán para el llenado concretos que tengan más de 30 minutos de preparados, haciéndose la salvedad que los que no hayan sido utilizados de inmediato, deberán haberse mantenido en proceso de agitación adecuada hasta su utilización siempre que este tiempo no sobrepase los 30 minutos citados.

Al depositar el concreto en las formas e inmediatamente después deberá ser convenientemente compactado. Se usarán aparatos a vibración interna, de frecuencias no menores de 6,000 vibraciones por minuto.

Si en caso de emergencia es necesario interrumpir la colocación del concreto antes de completar una sección se colocarán llaves de unión adecuadas como lo dirija el Ingeniero Supervisor y la Junta de construcción y deberá ser tratada como prescribe en el sub-título correspondiente.

### **JUNTA DE CONSTRUCCIÓN**

Las juntas de construcción estarán localizadas donde se indique en los planos respectivos o en su defecto donde se lo indique el Ingeniero Supervisor. Las juntas deberán ser perpendiculares a las líneas principales de fatiga y en general estarán localizadas en los puntos donde el esfuerzo cortante sea mínimo.

En juntas de construcción horizontales, se colocarán listones alineadores de 4 cm. de espesor dentro de los encofrados a lo largo de todas las caras cubiertas para dar líneas rectas a la junta.

Antes de colocar al nuevo concreto fresco, las superficies de las juntas de construcción deberán ser enteramente picadas con herramientas adecuadas aprobadas por el Ingeniero Inspector, para eliminar natas y materiales sueltos e indeseables, deberán ser lavadas y raspadas con escobillas de alambre y empapadas en agua hasta su saturación, conservándolas saturadas hasta colocar el nuevo concreto.

### **CURADO Y PROTECCIÓN**

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante 7 días, por lo menos, después de la colocación del concreto, si se ha usado cemento Portland Normal, y durante 3 días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se haya iniciado el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

Todas las superficies que no hayan sido protegidas por encofrados, serán conservadas completamente mojadas, ya sea rociándolas con agua o por medio de yute mojado, esteras de algodón u otros tejidos adecuados hasta el final del período de curado.

## **ADMIXTURAS Y ADITIVOS**

Se permitirá el uso de admixturas tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, anticongelantes, impermeabilizantes, etc., siempre que sean de calidad reconocida y comprobada. Su empleo no autoriza a modificar el contenido de cemento de la mezcla.

El Ingeniero Supervisor debe aprobar previamente el uso de determinado aditivo, no se permitirá el uso de cloruro de calcio o productos que lo contengan. Las proporciones a usar deberán ser las recomendadas por el fabricante. Los aditivos deberán cumplir con las especificaciones ASTM C 260, ASTM C 494.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista almacenará los aditivos de acuerdo a recomendaciones de fabricante de manera que prevenga contaminaciones o que éstos se malogren. Se controlará el tiempo de expiración del producto para evitar su uso en condiciones desfavorables.

En los aditivos usados en forma de suspensiones inestables, el Contratista deberá usar equipo especial que provee la agitación adecuada y que garantice una distribución homogénea de los ingredientes.

Los aditivos líquidos deberán protegerse de la congelación y otros cambios de temperatura que pueda variar las características y propiedades del elemento.

## **DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO**

Para la calidad del concreto se deberá tener en cuenta lo indicado en el capítulo 4 de la Norma E.060 Concreto Armado del RNE.

La selección de las proporciones de los materiales integrantes del concreto deberá permitir que:

Se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan que el concreto sea colocado fácilmente en los encofrados y alrededor del acero de refuerzo bajo las condiciones de colocación a ser empleadas, sin segregación o exudación excesiva

Se logre resistencia a las condiciones especiales de exposición a que pueda estar sometido el concreto.

Se cumpla con los requisitos especificados para la resistencia en compresión u otras propiedades.

Las proporciones de la mezcla de concreto incluida la relación agua – cemento, deberán ser seleccionadas de mezclas de prueba preparadas con los materiales a ser empleados, con excepción de los concretos sometidos a condiciones especiales de exposición.

### **CONSISTENCIA DEL CONCRETO**

La proporción entre agregados deberá garantizar una mezcla con un alto grado de trabajabilidad y resistencia de manera de que se acomode dentro de las esquinas y ángulos de las formas del refuerzo, por medio del método de colocación en la obra, que no permita que se produzca un exceso de agua libre en la superficie.

El concreto se deberá vibrar en todos los casos. El asentamiento o Slump permitido según la clase de construcción y siendo el concreto vibrado es el siguiente:

ASENTAMIENTO	EN PULGADAS	
	MÁXIMO	MINIMO
CLASE DE CONSTRUCCIÓN		
Zapatatas o placas reforzadas, columnas y pavimentos	4	1
Zapatatas sin armar y muros ciclópeos	3	1
Losas, vigas, muros reforzados	4	1

Se recomienda usar los mayores Slump para los muros delgados, para concreto expuesto y zonas con excesiva armadura. Se regirá por la Norma ASTM C 143.

### **Cimientos**

Llevarán cimentación las captaciones (de ladera y de fondo) y reservorios (de sección rectangular y circular) que se apoyan sobre el terreno y serán de concreto ciclópeo (Cemento – Hormigón), con un porcentaje de piedra grande, dosificación que deberá respetarse de acuerdo a los planos, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo.

Se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

### **Muros**

Serán construidos de concreto simples y armados, de acuerdo a las indicaciones detalladas en los planos y en el presupuesto correspondiente. Las excavaciones se harán de tal modo que permitan condiciones favorables de trabajo dándose la debida compactación al suelo que recibe la cimentación del muro.

Durante el vaciado del cimiento y en la unión del muro con el cimiento se hará una hendidura de 15 cm de profundidad con un ancho igual a la mitad de la base del muro.

### **MEDICIÓN**

Se considerará como volumen de concreto aquél que se deposite en los encofrados siguiendo estrictamente los lineamientos de los planos.

### **FORMA DE PAGO**

Se pagará en función al Sistema de Contratación pactado que constituirá la compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo

necesario para su correcta ejecución y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### 3.6.5. Señalización

#### **05.00.00 SEÑALIZACIÓN**

#### **05.01.00 HITOS KILOMÉTRICOS**

**Descripción:** son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de vía.

El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto.

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

**Método de Construcción:** Los hitos serán de concreto  $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2 + 30\% \text{ PM}$ , con fierro de construcción de  $3/8''$  y estribos de alambre Nro. 8 cada 0.15 m. Tendrán una altura total igual a 1.20 m, de la cual 0.70 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.50 m. empotrados en la cimentación. La inscripción será en bajo relieve.

Se pintarán de blanco, con bandas negras de acuerdo al diseño con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo  $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2 + 30\% \text{ de P.M.}$ , de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos El Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

La secuencia constructiva será la siguiente:

Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicadas en los planos.

Armado del acero de refuerzo.

Vaciado del concreto.

Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad

Desenfocado y acabado.

Pintado con esmalte de cada uno de los postes con el fondo blanco y letras negras.

Colocación.

**Método de Medición:** El método de medición es por unidad, colocada y aceptada del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida **HITOS KILOMÉTRICOS**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **05.02.00 SEÑALES INFORMATIVAS**

Las señales informativas se usan para guiar al conductor a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino. Así mismo se usan para destacar lugares notables (ciudades, ríos, lugares históricos, etc.) en general cualquier información que pueda ayudar en la forma más simple y directa.

**Método de construcción:** Su metodología de construcción es a ambos lados debe contener el mismo mensaje. El dimensionamiento de la señal está definido en los planos del proyecto.

**Método de Medición:** La unidad de medición es la Unidad (und), la cual abarcará la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor.

#### **05.03.00 SEÑALES PREVENTIVAS**

**Descripción:** Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan 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 tomando ciertas precauciones necesarias.

**Método de construcción:** Su metodología de construcción es a ambos lados debe contener el mismo mensaje. El dimensionamiento de la señal está definido en los planos del proyecto.

**Método de Medición:** La unidad de medición es la Unidad (und), la cual abarcará la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor.

#### **05.04.00 SEÑALES REGULADORAS**

**Descripción:** Las señales reguladoras, se refieren a regular el tránsito de la velocidad de diseño y serán ubicadas en los lugares indicados en el diseño geométrico.

Método de Construcción

**Preparación de las Señales:** Las señales reguladoras serán confeccionadas en placas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal ira con material adhesivo reflexivo color amarillo de alta intensidad.

Todas las señales deberán fijarse a los postes, con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

**Cimentación de los Postes:** Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto  $f'c=140$  Kg./cm<sup>2</sup> con 30 % de piedra mediana y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.



**Poste de Fijación de Señales:** Se empleará pórticos de tubo de d=3", tal como se indican en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deben aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo a la mejor práctica de la materia. Los pórticos se fijarán a postes tal como se indiquen 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.

**Método de Medición:** La unidad de medición es la Unidad (und), la cual abarcara la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor

**Bases de Pago:** Las señales medidas en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para las partidas.

### 3.6.6. Mitigación de impacto ambiental

#### **06.00.00 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **06.01.00 MITIGACIÓN DE ÁREAS EN CANTERAS**

Se mitigará utilizando la superficie de la cantera como un área disponible para vegetación y todos los alrededores que no estén involucrados con los accesos a ella.

#### **06.02.00 RESTAURACIÓN DE ÁREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS**

Se ordenará y distribuirá estas áreas de botaderos de tal forma que posteriormente pueda ser utilizable como un área verde.

#### **06.03.00 RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA**

En la etapa de post construcción, se limpiará toda el área utilizada como instalación de campamento de desechos domésticos, industriales e inflamables para que esta área pueda estar disponible a la producción agrícola, ganadera u otro fin que no altere el medio ambiente ni la comodidad de la comunidad.

### 3.6.7. Transporte de material

#### **07.00.00 FLETE**

#### **07.01.00 FLETE TERRESTRE**

#### **DESCRIPCIÓN**

La partida está referida al transporte de los materiales a emplearse en la ejecución del proyecto, utilizando volquetes, camiones, etc.

#### **MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (glb), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

#### **FORMA DE PAGO**

Se pagará en función al Sistema de Contratación pactado que constituirá la compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo necesario para su correcta ejecución y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### 3.7. Análisis de costos y presupuestos

#### 3.7.1. Resumen de metrados

#### **METRADOS**

PROYECTO: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C. P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO - PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD."

#### **01.00.00 OBRAS PRELIMINARES**

**01.01.00 Movilización y desmovilización de equipos**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Movilización y desmovilización de equipos	Glb	1

**01.02.00 Campamento provisional de la obra**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Campamento provisional de la obra	m2	30

**01.03.00 Cartel de identificación de obra (4.88 x 2.44 m)**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Cartel de Identificación de obra (2.88x2.44m)	Und.	1

**01.04.00 Trazo y Replanteo**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Trazo y Replanteo	Km	6202.29

**02.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**02.01.00 Corte en terreno natural a nivel de subrasante c/equipo**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Corte en terreno natural a nivel de subrasante c/equipo	m3	42,060.23

**02.02.00 Relleno con maquina con material propio**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Relleno con maquina con material propio	m3	838.04

**02.02.00 Relleno con material de prestamo** 41,222.19

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Relleno con material de prestamo	m3	83.80

**02.04.00 Eliminación de Material Excedente (D>1.00 KM)** Coef. 1.25

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Eliminacion Material Excedente	m3	51,527.74

**02.03.00 Perfilado y Compactado de Subrasante**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Perfilado y Compactado	m2	50,858.76

**04.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

**04.04.01.01 Conformación de cunetas en material suelto**

DESCRIPCIÓN	UM	ÁREA	TOTAL
Cunetas	m2	7,938.93	7,938.93

**TOTAL = 7,938.93**

**04.04.02.01 Concreto Armado para Cunetas**

UM = m3

DESCRIPCIÓN	ÁREA	LONGITUD	TOTAL
Concreto Armado de F'c = 210 Kg/cm2	0.124	12,404.58	1,531.97

**TOTAL = 1,531.97**

**04.00.00 PAVIMENTACION**

**03.01.00 Preparacion de la Subrasante**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Preparacion de la Subrasante	m2	50,858.76

**03.02.00 Subbase Granular para el Afirmado**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
-------------	----	-------

Sub-base Granular para el Afirmado e=10 cm	m2	50,858.76
--	----	-----------

**03.03.00 Base Granular para el Afirmado**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Base Granular para el Afirmado e=20 cm.	m2	50,858.76

**03.04.00 Imprimacion Asfaltica**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Imprimacion Asfaltica con Emulsion MC-30	m2	50,858.76

**03.04.00 Carpeta Asfaltica con emulsion c/equipo**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Carpeta Asfaltica con emulsion e=2" c/equipo	m2	50,858.76

**Barrido y Limpieza c/equipo para tratamiento superficial**

DESCRIPCIÓN	UM	TOTAL
Barrido y Limpieza c/equipo para tratamiento superficial	m2	50,858.76

**04.00.00 SEÑALIZACION HORIZONTAL**

**05.02.00 Señales Informativas**

UM = Und.

N° PROGRESIVA	SENTIDO	CANTIDAD	TOTAL
0+040.00	DERECHA	1	1
3+720.00	IZQUIERDA	1	1
4+430.00	DERECHA	1	1
6+120.00	IZQUIERDA	1	1

**TOTAL = 4.00**

**05.01.00 Hitos Kilométricos**

UM = Und.

<b>N° PROGRESIVA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
0+000.00	DERECHA	1	1
1+000.00	DERECHA	1	1
2+000.00	DERECHA	1	1
3+000.00	DERECHA	1	1
4+000.00	DERECHA	1	1
5+000.00	DERECHA	1	1
6+000.00	DERECHA	1	1
6+202.29	DERECHA	1	1

**TOTAL = 8.00****05.02.00 Señales Informativas**

UM = Und.

<b>N° PROGRESIVA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
0+040.00	DERECHA	1	1
3+720.00	IZQUIERDA	1	1
4+430.00	DERECHA	1	1
6+120.00	IZQUIERDA	1	1

**TOTAL = 4.00****05.03.00 Señales Preventivas**

UM = Und.

<b>N° PROGRESIVA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
0+300.00	1	1
0+640.00	1	1
3+600.00	1	1
3+640.00	1	1
3+840.00	1	1
4+440.00	1	1
4+620.00	1	1

4+680.00	1	1
4+680.00	1	1
5+060.00	1	1

**TOTAL = 10.00**

**05.04.00 Señales reguladoras**

UM = Und.

<b>N° PROGRESIVA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
0+000.00	1	1
3+920.00	1	1
3+940.00	1	1
4+200.00	1	1
4+280.00	1	1
4+520.00	1	1
4+640.00	1	1
4+660.00	1	1
6+202.29	1	1

**TOTAL = 9.00**

**06.00.00 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**06.01.00 Mitigación de áreas en  
Cantera**

UM = Ha

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ÁREA</b>	<b>TOTAL</b>
Mitigacion de Cantera	5.10	5.10

**06.02.00 Restauración de áreas  
asignadas como Botaderos**

UM = Ha

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ÁREA</b>	<b>TOTAL</b>
Restauración de botaderos	<b>6.38</b>	6.38

**06.03.00 Restauración de áreas utilizadas como  
Campamento**

UM = Ha

DESCRIPCIÓN	ÁREA	TOTAL
Restauración de campamento	6.38	6.38

**07.00.00 FLETE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
<b>07.01.00</b> FLETE TERRESTRE	GLB	1.00



### 3.7.2. Presupuesto general

El presupuesto total de la obra en estudio asciende a S/. 6'917,811.57 nuevos soles, a continuación, se presentan el respectivo presupuesto y planilla de metrados.

**Tabla: Presupuesto de Obra**

Presupuesto		Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
S10	Página					1
Presupuesto	0301017 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRS NUEVO HORIZONTE DISTRITO PUEBLO NUEVO CHEPEN - LA LIBERTAD					
Subpresupuesto	001 MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL					
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHEPEN	Costo al	24/07/2017			
Lugar	LA LIBERTAD - CHEPEN - CHEPEN					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>33,513.67</b>	
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	12,320.00	12,320.00	
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	30.00	452.57	13,577.10	
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.88 x 2.44 m.	und	1.00	918.10	918.10	
01.04	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6,202.29	1.08	6,698.47	
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,354,233.47</b>	
02.01	CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB-RASANTE, C/EQUIPO	m3	42,060.23	6.96	292,739.20	
02.02	RELLENO CON MAQUINA CON MATERIAL PROPIO	m3	838.04	10.44	8,749.14	
02.03	RELLENO CON MAQUINA CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	83.80	61.72	5,172.14	
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO, C/MAQUINA	m3	51,527.74	17.31	891,945.18	
02.05	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	50,858.76	3.06	155,627.81	
03	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>642,261.56</b>	
03.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	m2	7,938.93	12.62	100,189.30	
03.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	1,531.97	353.84	542,072.26	
04	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>2,992,529.45</b>	
04.01	PREPARACION DE LA SUB-RASANTE	m2	50,858.76	2.36	90,020.01	
04.02	SUB-BASE GRANULAR, e=10 cm.	m2	50,858.76	8.18	416,024.66	
04.03	BASE GRANULAR, e=20 cm.	m2	50,858.76	11.76	598,099.02	
04.04	IMPRIMACION ASFALTICA CON ASFALTO MC-30	m2	50,858.76	3.93	199,874.93	
04.05	CARPETA ASFALTICA CON EMULSION, e=2" C/EQUIPO	m2	50,858.76	32.96	1,676,304.73	
04.06	BARRIDO Y LIMPIEZAC/EQUIPO PARA TRATAMIENTO SUPERFICIAL	m2	50,858.76	0.24	12,206.10	
05	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>				<b>43,976.84</b>	
05.01	PINTURA DE SIMBOLOS Y LETRAS	m2	160.00	13.15	2,104.00	
05.02	PINTADO DE LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS e=0.10 m.	m	6,202.29	1.71	10,605.92	
05.03	HITOS KILOMÉTRICOS	und	8.00	92.99	743.92	
05.04	SEÑALES INFORMATIVAS	und	4.00	847.40	3,389.60	
05.05	SEÑALES PREVENTIVAS	und	10.00	791.27	7,912.70	
05.06	SEÑALES REGULADORAS	und	9.00	751.57	6,764.13	
05.07	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑAL	und	23.00	541.59	12,456.57	
06	<b>COSTOS AMBIENTALES</b>				<b>31,347.39</b>	
06.01	MITIGACION EN AREA DE CANTERAS	und	5.10	1,452.68	7,408.67	
06.02	RESTAURACIÓN DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS	und	6.38	1,936.45	12,354.55	
06.03	RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO	und	6.38	1,815.70	11,584.17	
07	<b>VARIOS</b>				<b>9.08</b>	
07.01	FLETE	GLB	1.00	9.08	9.08	
	<b>Costo Directo</b>				<b>5,097,871.46</b>	
	<b>Gastos Generales 10.00%</b>				<b>509,787.15</b>	
	<b>Utilidad 5.00%</b>				<b>254,893.57</b>	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>5,862,552.18</b>	
	<b>I.G.V. 18.00%</b>				<b>1,055,259.39</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>6,917,811.57</b>	
	<b>SON : SEIS MILLONES NOVECIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS ONCE Y 57/100 NUEVOS SOLES</b>					

### 3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización

**02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA**

Corte Material

**02.01 Sub-Partida :** Suelto

**02.02 Sub-Partida :** Conformación de Terraplenes

ESTACA Nº	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE
		CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO
00+000	0.00	5.50	0.00				
00+020	20.00	5.24	0.00	GC	107.40	0.00	107.40
00+040	20.00	5.33	0.00	GC	105.70	0.00	105.70
00+050	10.00	5.01	0.00	GC	51.70	0.00	51.70
00+060	10.00	5.36	0.00	GC	51.85	0.00	51.85
00+070	10.00	4.82	0.00	GC	50.90	0.00	50.90
00+080	10.00	3.89	0.00	GC	43.55	0.00	43.55
00+090	10.00	5.41	0.00	GC	46.50	0.00	46.50
00+100	10.00	5.93	0.00	GC	56.70	0.00	56.70
00+110	10.00	6.50	0.00	GC	62.15	0.00	62.15
00+120	10.00	4.73	0.00	GC	56.15	0.00	56.15
00+130	10.00	5.26	0.00	GC	49.95	0.00	49.95
00+140	10.00	5.64	0.00	GC	54.50	0.00	54.50
00+150	10.00	6.06	0.00	GC	58.50	0.00	58.50
00+160	10.00	5.21	0.00	GC	56.35	0.00	56.35
00+180	20.00	3.78	0.00	GC	89.90	0.00	89.90
00+200	20.00	2.36	0.00	GC	61.40	0.00	61.40
00+220	20.00	2.21	0.00	GC	45.70	0.00	45.70
00+240	20.00	7.07	0.00	GC	92.80	0.00	92.80
00+260	20.00	5.39	0.00	GC	124.60	0.00	124.60
00+280	20.00	2.93	0.00	GC	83.20	0.00	83.20
00+300	20.00	0.25	0.00	GC	31.80	0.00	31.80
00+320	20.00	2.95	0.25	GC	32.00	1.25	32.00
00+330	10.00	2.04	0.79	GC	24.95	5.20	24.95
00+340	10.00	2.50	0.14	GC	22.70	4.65	22.70
00+350	10.00	1.42	0.75	GC	19.60	4.45	19.60
00+360	10.00	3.01	0.22	GC	22.15	4.85	22.15
00+370	10.00	6.72	0.00	GC	48.65	0.55	48.65
00+380	10.00	5.88	0.00	GC	63.00	0.00	63.00
00+390	10.00	2.47	0.11	GC	41.75	0.28	41.75
00+400	10.00	4.47	0.01	GC	34.70	0.60	34.70
00+410	10.00	6.67	0.00	GC	55.70	0.03	55.70
00+420	10.00	7.20	0.00	GC	69.35	0.00	69.35
00+430	10.00	3.69	0.00	GC	54.45	0.00	54.45
00+440	10.00	2.73	0.08	GC	32.10	0.20	32.10
00+450	10.00	2.94	0.11	GC	28.35	0.95	28.35
00+460	10.00	3.29	0.03	GC	31.15	0.70	31.15
00+470	10.00	2.01	0.13	GC	26.50	0.80	26.50
00+480	10.00	1.32	0.04	GC	16.65	0.85	16.65
00+490	10.00	1.16	0.00	GC	12.40	0.10	12.40
00+500	10.00	5.51	0.06	GC	33.35	0.15	33.35

00+510	10.00	4.87	0.06	GC	51.90	0.60	51.90
00+520	10.00	4.78	0.02	GC	48.25	0.40	48.25
00+530	10.00	4.19	0.00	GC	44.85	0.05	44.85
00+540	10.00	3.70	0.00	GC	39.45	0.00	39.45
00+550	10.00	3.20	0.00	GC	34.50	0.00	34.50
00+560	10.00	2.98	0.02	GC	30.90	0.05	30.90
00+570	10.00	2.44	0.04	GC	27.10	0.30	27.10
00+580	10.00	2.22	0.11	GC	23.30	0.75	23.30
00+590	10.00	2.21	0.18	GC	22.15	1.45	22.15
00+600	10.00	2.93	0.10	GC	25.70	1.40	25.70
00+640	40.00	2.45	0.08	GC	107.60	3.60	107.60
00+660	20.00	0.55	0.94	GC	30.00	10.20	30.00
00+670	10.00	1.00	0.44	GC	7.75	6.90	7.75
00+620	-50.00	1.28	0.34	GC	-57.00	-19.50	-57.00
00+680	60.00	1.67	0.12	GC	88.50	13.80	88.50
00+690	10.00	1.83	0.18	GC	17.50	1.50	17.50
00+700	10.00	1.36	1.32	GC	15.95	7.50	15.95
00+710	10.00	1.54	0.00	GC	14.50	3.30	14.50
00+720	10.00	1.73	0.00	GC	16.35	0.00	16.35
00+740	20.00	5.13	0.00	GC	68.60	0.00	68.60
00+760	20.00	4.84	0.00	GC	99.70	0.00	99.70
00+780	20.00	3.57	1.08	GC	84.10	5.40	84.10
00+800	20.00	5.25	0.00	GC	88.20	5.40	88.20
00+820	20.00	5.07	0.00	GC	103.20	0.00	103.20
00+830	10.00	5.09	0.00	GC	50.80	0.00	50.80
00+840	10.00	4.94	0.00	GC	50.15	0.00	50.15
00+850	10.00	4.95	0.00	GC	49.45	0.00	49.45
00+860	10.00	4.19	0.00	GC	45.70	0.00	45.70
00+880	20.00	4.42	0.45	GC	86.10	2.25	86.10
00+900	20.00	4.60	0.00	GC	90.20	2.25	90.20
00+920	20.00	7.72	0.00	GC	123.20	0.00	123.20
00+940	20.00	8.79	0.00	GC	165.10	0.00	165.10
00+960	20.00	7.96	0.00	GC	167.50	0.00	167.50
00+970	10.00	6.48	0.00	GC	72.20	0.00	72.20
00+980	10.00	5.77	0.01	GC	61.25	0.03	61.25
01+000	20.00	3.86	0.00	GC	96.30	0.05	96.30
01+020	20.00	4.94	0.00	GC	88.00	0.00	88.00
01+030	10.00	4.96	0.00	GC	49.50	0.00	49.50
01+040	10.00	3.90	0.12	GC	44.30	0.30	44.30
01+050	10.00	3.40	0.00	GC	36.50	0.30	36.50
01+060	10.00	2.67	0.02	GC	30.35	0.05	30.35
01+070	10.00	3.86	0.11	GC	32.65	0.65	32.65
01+080	10.00	4.43	0.17	GC	41.45	1.40	41.45
01+090	10.00	5.84	0.00	GC	51.35	0.43	51.35
01+100	10.00	6.20	0.00	GC	60.20	0.00	60.20
01+120	20.00	4.28	0.00	GC	104.80	0.00	104.80
01+140	20.00	2.88	0.02	GC	71.60	0.10	71.60
01+160	20.00	4.48	0.35	GC	73.60	3.70	73.60
01+170	10.00	6.19	0.00	GC	53.35	0.88	53.35
01+180	10.00	5.63	0.02	GC	59.10	0.05	59.10
01+190	10.00	8.22	0.00	GC	69.25	0.05	69.25

01+200	10.00	6.40	0.21	GC	73.10	0.53	73.10
01+210	10.00	8.73	0.06	GC	75.65	1.35	75.65
01+220	10.00	8.28	0.02	GC	85.05	0.40	85.05
01+240	20.00	5.63	0.04	GC	139.10	0.60	139.10
01+250	10.00	3.37	0.21	GC	45.00	1.25	45.00
01+260	10.00	4.11	0.00	GC	37.40	0.53	37.40
01+270	10.00	4.78	0.00	GC	44.45	0.00	44.45
01+275	5.00	5.05	0.00	GC	24.58	0.00	24.58
01+280	5.00	6.77	0.00	GC	29.55	0.00	29.55
01+290	10.00	4.15	0.00	GC	54.60	0.00	54.60
01+300	10.00	4.32	0.00	GC	42.35	0.00	42.35
01+310	10.00	4.79	0.00	GC	45.55	0.00	45.55
01+320	10.00	4.78	0.00	GC	47.85	0.00	47.85
01+340	20.00	7.44	0.00	GC	122.20	0.00	122.20
01+350	10.00	6.84	0.00	GC	71.40	0.00	71.40
01+360	10.00	6.79	0.00	GC	68.15	0.00	68.15
01+370	10.00	4.92	0.96	GC	58.55	2.40	58.55
01+380	10.00	5.23	0.00	GC	50.75	2.40	50.75
01+390	10.00	5.73	0.11	GC	54.80	0.28	54.80
01+400	10.00	5.05	0.49	GC	53.90	3.00	53.90
01+420	20.00	6.19	0.00	GC	112.40	2.45	112.40
01+440	20.00	3.53	1.55	GC	97.20	7.75	97.20
01+460	20.00	9.13	0.00	GC	126.60	7.75	126.60
01+480	20.00	6.32	0.00	GC	154.50	0.00	154.50
01+500	20.00	4.34	0.00	GC	106.60	0.00	106.60
01+510	10.00	5.09	0.00	GC	47.15	0.00	47.15
01+520	10.00	5.47	0.00	GC	52.80	0.00	52.80
01+530	10.00	3.88	0.00	GC	46.75	0.00	46.75
01+540	10.00	4.72	0.00	GC	43.00	0.00	43.00
01+550	10.00	3.59	0.00	GC	41.55	0.00	41.55
01+560	10.00	5.41	0.00	GC	45.00	0.00	45.00
01+580	20.00	8.15	0.04	GC	135.60	0.20	135.60
01+600	20.00	7.62	0.00	GC	157.70	0.20	157.70
01+620	20.00	7.78	0.00	GC	154.00	0.00	154.00
01+640	20.00	7.61	0.00	GC	153.90	0.00	153.90
01+660	20.00	6.06	0.00	GC	136.70	0.00	136.70
01+670	10.00	4.25	0.00	GC	51.55	0.00	51.55
01+675	5.00	3.23	0.09	GC	18.70	0.11	18.70
01+680	5.00	4.54	0.00	GC	19.43	0.11	19.43
01+690	10.00	3.98	0.34	GC	42.60	0.85	42.60
01+700	10.00	3.25	0.00	GC	36.15	0.85	36.15
01+720	20.00	4.11	0.11	GC	73.60	0.55	73.60
01+730	10.00	4.13	0.09	GC	41.20	1.00	41.20
01+740	10.00	4.43	0.15	GC	42.80	1.20	42.80
01+760	20.00	11.81	0.28	GC	162.40	4.30	162.40
01+780	20.00	2.49	0.64	GC	143.00	9.20	143.00
01+790	10.00	3.78	0.53	GC	31.35	5.85	31.35
01+800	10.00	4.78	0.08	GC	42.80	3.05	42.80
01+810	10.00	4.86	0.13	GC	48.20	1.05	48.20
01+820	10.00	6.26	0.00	GC	55.60	0.33	55.60
01+840	20.00	6.63	0.00	GC	128.90	0.00	128.90

01+860	20.00	8.50	0.38	GC	151.30	1.90	151.30
01+880	20.00	6.16	0.01	GC	146.60	3.90	146.60
01+900	20.00	7.82	0.06	GC	139.80	0.70	139.80
01+920	20.00	9.91	0.14	GC	177.30	2.00	177.30
01+940	20.00	7.91	0.00	GC	178.20	0.70	178.20
01+950	10.00	10.07	0.00	GC	89.90	0.00	89.90
01+960	10.00	12.94	0.00	GC	115.05	0.00	115.05
01+970	10.00	14.75	0.00	GC	138.45	0.00	138.45
01+980	10.00	21.07	0.00	GC	179.10	0.00	179.10
01+990	10.00	26.17	0.00	GC	236.20	0.00	236.20
02+000	10.00	27.80	0.00	GC	269.85	0.00	269.85
02+020	20.00	24.04	0.00	GC	518.40	0.00	518.40
02+030	10.00	19.46	0.00	GC	217.50	0.00	217.50
02+040	10.00	14.45	0.00	GC	169.55	0.00	169.55
02+050	10.00	8.98	0.00	GC	117.15	0.00	117.15
02+060	10.00	6.80	0.00	GC	78.90	0.00	78.90
02+070	10.00	5.84	0.00	GC	63.20	0.00	63.20
02+080	10.00	5.76	0.00	GC	58.00	0.00	58.00
02+100	20.00	3.36	0.00	GC	91.20	0.00	91.20
02+120	20.00	6.99	0.00	GC	103.50	0.00	103.50
02+130	10.00	6.95	0.00	GC	69.70	0.00	69.70
02+140	10.00	6.70	0.00	GC	68.25	0.00	68.25
02+150	10.00	6.07	0.00	GC	63.85	0.00	63.85
02+160	10.00	5.46	0.00	GC	57.65	0.00	57.65
02+180	20.00	4.42	0.00	GC	98.80	0.00	98.80
02+190	10.00	4.08	0.00	GC	42.50	0.00	42.50
02+200	10.00	4.96	0.00	GC	45.20	0.00	45.20
02+210	10.00	5.17	0.00	GC	50.65	0.00	50.65
02+220	10.00	5.01	0.00	GC	50.90	0.00	50.90
02+230	10.00	5.18	0.00	GC	50.95	0.00	50.95
02+240	10.00	6.66	0.00	GC	59.20	0.00	59.20
02+250	10.00	6.92	0.00	GC	67.90	0.00	67.90
02+260	10.00	7.19	0.00	GC	70.55	0.00	70.55
02+270	10.00	7.52	0.00	GC	73.55	0.00	73.55
02+280	10.00	7.54	0.00	GC	75.30	0.00	75.30
02+300	20.00	7.40	0.00	GC	149.40	0.00	149.40
02+320	20.00	10.23	0.00	GC	176.30	0.00	176.30
02+340	20.00	14.25	0.00	GC	244.80	0.00	244.80
02+360	20.00	15.60	0.00	GC	298.50	0.00	298.50
02+380	20.00	14.28	0.00	GC	298.80	0.00	298.80
02+400	20.00	11.79	0.00	GC	260.70	0.00	260.70
02+420	20.00	8.20	0.00	GC	199.90	0.00	199.90
02+430	10.00	8.16	0.00	GC	81.80	0.00	81.80
02+440	10.00	8.77	0.00	GC	84.65	0.00	84.65
02+450	10.00	8.12	0.00	GC	84.45	0.00	84.45
02+460	10.00	7.42	0.00	GC	77.70	0.00	77.70
02+470	10.00	7.25	0.00	GC	73.35	0.00	73.35
02+480	10.00	7.73	0.00	GC	74.90	0.00	74.90
02+500	20.00	8.45	0.00	GC	161.80	0.00	161.80
02+510	10.00	8.92	0.00	GC	86.85	0.00	86.85
02+520	10.00	9.34	0.00	GC	91.30	0.00	91.30

02+540	20.00	10.09	0.00	GC	194.30	0.00	194.30
02+560	20.00	10.88	0.00	GC	209.70	0.00	209.70
02+580	20.00	11.92	0.00	GC	228.00	0.00	228.00
02+600	20.00	12.03	0.00	GC	239.50	0.00	239.50
02+620	20.00	7.12	0.00	GC	191.50	0.00	191.50
02+640	20.00	1.94	0.00	GC	90.60	0.00	90.60
02+660	20.00	5.33	0.00	GC	72.70	0.00	72.70
02+670	10.00	10.33	0.00	GC	78.30	0.00	78.30
02+680	10.00	12.14	0.00	GC	112.35	0.00	112.35
02+700	20.00	14.96	0.00	GC	271.00	0.00	271.00
02+720	20.00	11.97	0.00	GC	269.30	0.00	269.30
02+730	10.00	11.08	0.00	GC	115.25	0.00	115.25
02+740	10.00	8.19	0.00	GC	96.35	0.00	96.35
02+760	20.00	4.07	0.00	GC	122.60	0.00	122.60
02+780	20.00	5.16	0.00	GC	92.30	0.00	92.30
02+800	20.00	7.34	0.00	GC	125.00	0.00	125.00
02+820	20.00	5.57	0.00	GC	129.10	0.00	129.10
02+840	20.00	7.28	0.00	GC	128.50	0.00	128.50
02+860	20.00	8.43	0.00	GC	157.10	0.00	157.10
02+880	20.00	7.55	0.00	GC	159.80	0.00	159.80
02+900	20.00	13.21	0.00	GC	207.60	0.00	207.60
02+920	20.00	17.83	0.00	GC	310.40	0.00	310.40
02+930	10.00	16.16	0.00	GC	169.95	0.00	169.95
02+940	10.00	11.84	0.00	GC	140.00	0.00	140.00
02+950	10.00	7.77	0.00	GC	98.05	0.00	98.05
02+960	10.00	3.87	0.00	GC	58.20	0.00	58.20
02+970	10.00	1.27	1.02	GC	25.70	2.55	25.70
02+975	5.00	2.67	0.35	GC	9.85	3.43	9.85
02+980	5.00	4.08	0.04	GC	16.88	0.98	16.88
02+990	10.00	7.01	0.00	GC	55.45	0.10	55.45
03+000	10.00	12.87	0.00	GC	99.40	0.00	99.40
03+010	10.00	19.01	0.00	GC	159.40	0.00	159.40
03+020	10.00	19.58	0.00	GC	192.95	0.00	192.95
03+030	10.00	20.55	0.00	GC	200.65	0.00	200.65
03+040	10.00	21.08	0.00	GC	208.15	0.00	208.15
03+050	10.00	20.04	0.00	GC	205.60	0.00	205.60
03+060	10.00	19.02	0.00	GC	195.30	0.00	195.30
03+080	20.00	15.98	0.00	GC	350.00	0.00	350.00
03+100	20.00	13.36	0.00	GC	293.40	0.00	293.40
03+120	20.00	9.39	0.00	GC	227.50	0.00	227.50
03+140	20.00	3.92	0.00	GC	133.10	0.00	133.10
03+150	10.00	1.45	0.07	GC	26.85	0.18	26.85
03+160	10.00	1.26	0.53	GC	13.55	3.00	13.55
03+170	10.00	1.48	1.05	GC	13.70	7.90	13.70
03+180	10.00	1.39	1.00	GC	14.35	10.25	14.35
03+200	20.00	1.52	0.41	GC	29.10	14.10	29.10
03+220	20.00	7.46	0.00	GC	89.80	2.05	89.80
03+230	10.00	9.80	0.00	GC	86.30	0.00	86.30
03+240	10.00	13.86	0.00	GC	118.30	0.00	118.30
03+260	20.00	19.14	0.00	GC	330.00	0.00	330.00
03+280	20.00	21.92	0.00	GC	410.60	0.00	410.60

03+300	20.00	19.11	0.00	GC	410.30	0.00	410.30
03+310	10.00	15.04	0.00	GC	170.75	0.00	170.75
03+320	10.00	11.63	0.00	GC	133.35	0.00	133.35
03+330	10.00	7.41	0.00	GC	95.20	0.00	95.20
03+340	10.00	3.24	0.96	GC	53.25	2.40	53.25
03+350	10.00	6.37	0.09	GC	48.05	5.25	48.05
03+360	10.00	4.94	0.00	GC	56.55	0.23	56.55
03+370	10.00	6.60	0.00	GC	57.70	0.00	57.70
03+380	10.00	9.13	0.00	GC	78.65	0.00	78.65
03+390	10.00	6.95	0.03	GC	80.40	0.08	80.40
03+400	10.00	4.48	0.18	GC	57.15	1.05	57.15
03+410	10.00	3.47	0.88	GC	39.75	5.30	39.75
03+420	10.00	1.85	0.17	GC	26.60	5.25	26.60
03+425	5.00	2.87	0.00	GC	11.80	0.21	11.80
03+430	5.00	3.50	0.00	GC	15.93	0.00	15.93
03+440	10.00	3.92	0.02	GC	37.10	0.05	37.10
03+450	10.00	3.61	0.32	GC	37.65	1.70	37.65
03+460	10.00	3.95	0.89	GC	37.80	6.05	37.80
03+480	20.00	9.78	0.00	GC	137.30	4.45	137.30
03+500	20.00	8.34	0.00	GC	181.20	0.00	181.20
03+520	20.00	9.50	0.00	GC	178.40	0.00	178.40
03+525	5.00	8.07	0.02	GC	43.93	0.03	43.93
03+530	5.00	6.83	0.00	GC	37.25	0.03	37.25
03+540	10.00	5.63	0.00	GC	62.30	0.00	62.30
03+550	10.00	5.98	0.46	GC	58.05	1.15	58.05
03+560	10.00	6.57	0.75	GC	62.75	6.05	62.75
03+570	10.00	7.23	0.00	GC	69.00	1.88	69.00
03+575	5.00	7.11	0.00	GC	35.85	0.00	35.85
03+580	5.00	7.02	0.00	GC	35.33	0.00	35.33
03+590	10.00	10.96	0.00	GC	89.90	0.00	89.90
03+600	10.00	7.13	0.00	GC	90.45	0.00	90.45
03+610	10.00	4.62	1.36	GC	58.75	3.40	58.75
03+620	10.00	6.73	0.00	GC	56.75	3.40	56.75
03+630	10.00	4.88	0.02	GC	58.05	0.05	58.05
03+640	10.00	5.55	0.33	GC	52.15	1.75	52.15
03+650	10.00	2.89	0.30	GC	42.20	3.15	42.20
03+660	10.00	1.17	1.32	GC	20.30	8.10	20.30
03+675	15.00	1.87	1.48	GC	22.80	21.00	22.80
03+680	5.00	2.30	1.09	GC	10.43	6.43	10.43
03+700	20.00	3.46	0.10	GC	57.60	11.90	57.60
03+720	20.00	1.78	0.63	GC	52.40	7.30	52.40
03+730	10.00	3.50	0.46	GC	26.40	5.45	26.40
03+740	10.00	1.98	0.21	GC	27.40	3.35	27.40
03+750	10.00	0.86	0.27	GC	14.20	2.40	14.20
03+760	10.00	2.57	0.04	GC	17.15	1.55	17.15
03+770	10.00	8.03	0.00	GC	53.00	0.10	53.00
03+775	5.00	12.10	0.00	GC	50.33	0.00	50.33
03+780	5.00	16.15	0.00	GC	70.63	0.00	70.63
03+800	20.00	7.86	0.00	GC	240.10	0.00	240.10
03+820	20.00	10.58	0.00	GC	184.40	0.00	184.40
03+830	10.00	9.73	0.00	GC	101.55	0.00	101.55

03+840	10.00	7.43	0.29	GC	85.80	0.73	85.80
03+850	10.00	6.26	0.93	GC	68.45	6.10	68.45
03+860	10.00	4.43	2.88	GC	53.45	19.05	53.45
03+870	10.00	4.19	3.22	GC	43.10	30.50	43.10
03+880	10.00	6.04	0.62	GC	51.15	19.20	51.15
03+900	20.00	6.95	0.36	GC	129.90	9.80	129.90
03+920	20.00	8.32	0.38	GC	152.70	7.40	152.70
03+940	20.00	8.12	0.29	GC	164.40	6.70	164.40
03+960	20.00	8.91	0.03	GC	170.30	3.20	170.30
03+970	10.00	9.96	0.00	GC	94.35	0.08	94.35
03+980	10.00	10.18	0.00	GC	100.70	0.00	100.70
04+000	20.00	3.54	0.19	GC	137.20	0.95	137.20
04+020	20.00	2.27	0.00	GC	58.10	0.95	58.10
04+025	5.00	1.73	0.00	GC	10.00	0.00	10.00
04+030	5.00	3.69	1.13	GC	13.55	1.41	13.55
04+040	10.00	3.92	0.34	GC	38.05	7.35	38.05
04+050	10.00	6.32	0.00	GC	51.20	0.85	51.20
04+060	10.00	9.94	0.00	GC	81.30	0.00	81.30
04+070	10.00	15.45	0.00	GC	126.95	0.00	126.95
04+080	10.00	22.36	0.00	GC	189.05	0.00	189.05
04+100	20.00	17.04	0.00	GC	394.00	0.00	394.00
04+120	20.00	0.64	0.25	GC	176.80	1.25	176.80
04+140	20.00	0.00	9.10	GC	3.20	93.50	3.20
04+150	10.00	0.00	7.24	GC	0.00	81.70	0.00
04+160	10.00	0.00	4.29	GC	0.00	57.65	0.00
04+170	10.00	0.00	0.70	GC	0.00	24.95	0.00
04+180	10.00	3.12	0.00	GC	7.80	1.75	7.80
04+190	10.00	6.63	0.00	GC	48.75	0.00	48.75
04+200	10.00	8.17	0.00	GC	74.00	0.00	74.00
04+210	10.00	10.65	0.00	GC	94.10	0.00	94.10
04+220	10.00	15.24	0.00	GC	129.45	0.00	129.45
04+225	5.00	20.51	0.00	GC	89.38	0.00	89.38
04+230	5.00	21.62	0.00	GC	105.33	0.00	105.33
04+240	10.00	11.60	0.00	GC	166.10	0.00	166.10
04+250	10.00	9.38	0.00	GC	104.90	0.00	104.90
04+260	10.00	8.70	0.00	GC	90.40	0.00	90.40
04+280	20.00	9.42	0.00	GC	181.20	0.00	181.20
04+300	20.00	1.79	0.00	GC	112.10	0.00	112.10
04+320	20.00	0.39	0.13	GC	21.80	0.65	21.80
04+330	10.00	0.17	0.44	GC	2.80	2.85	2.80
04+340	10.00	0.00	1.90	GC	0.43	11.70	0.43
04+350	10.00	0.81	0.00	GC	2.03	4.75	2.03
04+360	10.00	2.58	0.00	GC	16.95	0.00	16.95
04+370	10.00	7.40	0.00	GC	49.90	0.00	49.90
04+380	10.00	8.17	0.00	GC	77.85	0.00	77.85
04+400	20.00	11.37	0.00	GC	195.40	0.00	195.40
04+420	20.00	11.33	0.00	GC	227.00	0.00	227.00
04+440	20.00	9.41	0.00	GC	207.40	0.00	207.40
04+460	20.00	9.04	0.00	GC	184.50	0.00	184.50
04+480	20.00	10.09	0.00	GC	191.30	0.00	191.30
04+490	10.00	9.96	0.00	GC	100.25	0.00	100.25



04+500	10.00	8.35	0.00	GC	91.55	0.00	91.55
04+510	10.00	7.14	0.00	GC	77.45	0.00	77.45
04+520	10.00	6.61	0.00	GC	68.75	0.00	68.75
04+525	5.00	6.90	0.00	GC	33.78	0.00	33.78
04+530	5.00	6.84	0.00	GC	34.35	0.00	34.35
04+540	10.00	6.55	0.00	GC	66.95	0.00	66.95
04+550	10.00	7.12	0.00	GC	68.35	0.00	68.35
04+560	10.00	8.18	0.00	GC	76.50	0.00	76.50
04+570	10.00	8.35	0.00	GC	82.65	0.00	82.65
04+580	10.00	8.37	0.00	GC	83.60	0.00	83.60
04+600	20.00	14.63	0.00	GC	230.00	0.00	230.00
04+620	20.00	6.19	0.00	GC	208.20	0.00	208.20
04+640	20.00	1.89	0.00	GC	80.80	0.00	80.80
04+650	10.00	0.29	1.28	GC	10.90	3.20	10.90
04+660	10.00	0.22	0.51	GC	2.55	8.94	2.55
04+670	10.00	1.48	0.00	GC	8.50	1.28	8.50
04+675	5.00	2.35	0.00	GC	9.58	0.00	9.58
04+680	5.00	3.49	0.00	GC	14.60	0.00	14.60
04+690	10.00	6.60	0.00	GC	50.45	0.00	50.45
04+700	10.00	8.71	0.00	GC	76.55	0.00	76.55
04+710	10.00	8.31	0.00	GC	85.10	0.00	85.10
04+720	10.00	9.36	0.00	GC	88.35	0.00	88.35
04+730	10.00	16.36	0.00	GC	128.60	0.00	128.60
04+740	10.00	19.97	0.00	GC	181.65	0.00	181.65
04+750	10.00	19.26	0.00	GC	196.15	0.00	196.15
04+760	10.00	13.98	0.00	GC	166.20	0.00	166.20
04+770	10.00	13.79	0.00	GC	138.85	0.00	138.85
04+780	10.00	13.85	0.00	GC	138.20	0.00	138.20
04+800	20.00	15.14	0.00	GC	289.90	0.00	289.90
04+820	20.00	7.11	0.00	GC	222.50	0.00	222.50
04+840	20.00	4.78	0.11	GC	118.90	0.55	118.90
04+850	10.00	3.87	0.03	GC	43.25	0.70	43.25
04+860	10.00	2.40	0.14	GC	31.35	0.85	31.35
04+870	10.00	0.65	0.51	GC	15.25	3.25	15.25
04+875	5.00	0.43	1.64	GC	2.70	5.38	2.70
04+880	5.00	0.59	0.45	GC	2.55	5.23	2.55
04+890	10.00	0.88	0.75	GC	7.35	6.00	7.35
04+900	10.00	0.24	1.77	GC	5.60	12.60	5.60
04+910	10.00	2.15	0.01	GC	11.95	8.90	11.95
04+920	10.00	7.02	0.00	GC	45.85	0.03	45.85
04+930	10.00	11.23	0.00	GC	91.25	0.00	91.25
04+940	10.00	14.73	0.00	GC	129.80	0.00	129.80
04+950	10.00	13.63	0.00	GC	141.80	0.00	141.80
04+960	10.00	13.95	0.00	GC	137.90	0.00	137.90
04+970	10.00	11.39	0.00	GC	126.70	0.00	126.70
04+975	5.00	10.09	0.00	GC	53.70	0.00	53.70
04+980	5.00	8.98	0.00	GC	47.68	0.00	47.68
04+990	10.00	6.98	0.00	GC	79.80	0.00	79.80
05+000	10.00	5.42	0.00	GC	62.00	0.00	62.00
05+020	20.00	6.13	0.00	GC	115.50	0.00	115.50
05+040	20.00	3.09	0.00	GC	92.20	0.00	92.20

05+060	20.00	2.28	0.00	GC	53.70	0.00	53.70
05+080	20.00	0.39	0.28	GC	26.70	1.40	26.70
05+100	20.00	0.00	1.53	GC	1.95	18.10	1.95
05+120	20.00	0.97	0.00	GC	4.85	7.65	4.85
05+140	20.00	4.20	0.00	GC	51.70	0.00	51.70
05+160	20.00	7.34	0.00	GC	115.40	0.00	115.40
05+180	20.00	9.22	0.00	GC	165.60	0.00	165.60
05+200	20.00	6.16	0.00	GC	153.80	0.00	153.80
05+220	20.00	0.22	0.00	GC	63.80	0.00	63.80
05+240	20.00	4.94	0.00	GC	51.60	0.00	51.60
05+260	20.00	9.16	0.00	GC	141.00	0.00	141.00
05+280	20.00	11.37	0.00	GC	205.30	0.00	205.30
05+300	20.00	9.82	0.00	GC	211.90	0.00	211.90
05+320	20.00	8.39	0.00	GC	182.10	0.00	182.10
05+340	20.00	7.90	0.00	GC	162.90	0.00	162.90
05+360	20.00	6.69	0.00	GC	145.90	0.00	145.90
05+380	20.00	7.42	0.00	GC	141.10	0.00	141.10
05+400	20.00	5.09	0.00	GC	125.10	0.00	125.10
05+420	20.00	5.27	0.00	GC	103.60	0.00	103.60
05+440	20.00	5.17	0.00	GC	104.40	0.00	104.40
05+460	20.00	5.37	0.00	GC	105.40	0.00	105.40
05+480	20.00	5.03	0.00	GC	104.00	0.00	104.00
05+500	20.00	4.48	0.00	GC	95.10	0.00	95.10
05+520	20.00	4.22	0.00	GC	87.00	0.00	87.00
05+540	20.00	4.25	0.00	GC	84.70	0.00	84.70
05+560	20.00	3.37	0.00	GC	76.20	0.00	76.20
05+580	20.00	2.97	0.00	GC	63.40	0.00	63.40
05+600	20.00	3.86	0.00	GC	68.30	0.00	68.30
05+620	20.00	4.09	0.00	GC	79.50	0.00	79.50
05+640	20.00	3.67	0.00	GC	77.60	0.00	77.60
05+660	20.00	2.51	0.00	GC	61.80	0.00	61.80
05+680	20.00	3.72	0.00	GC	62.30	0.00	62.30
05+700	20.00	7.42	0.00	GC	111.40	0.00	111.40
05+720	20.00	10.56	0.00	GC	179.80	0.00	179.80
05+740	20.00	13.08	0.00	GC	236.40	0.00	236.40
05+760	20.00	10.08	0.00	GC	231.60	0.00	231.60
05+780	20.00	5.97	0.00	GC	160.50	0.00	160.50
05+800	20.00	1.73	0.00	GC	77.00	0.00	77.00
05+820	20.00	0.42	1.15	GC	21.50	5.75	21.50
05+840	20.00	0.00	1.32	GC	2.10	24.70	2.10
05+860	20.00	0.59	0.03	GC	2.95	13.50	2.95
05+880	20.00	1.32	0.00	GC	19.10	0.15	19.10
05+900	20.00	3.00	0.00	GC	43.20	0.00	43.20
05+920	20.00	5.07	0.00	GC	80.70	0.00	80.70
05+940	20.00	9.98	0.00	GC	150.50	0.00	150.50
05+960	20.00	13.88	0.00	GC	238.60	0.00	238.60
05+980	20.00	11.43	0.00	GC	253.10	0.00	253.10
06+000	20.00	8.47	0.00	GC	199.00	0.00	199.00
06+020	20.00	3.88	0.00	GC	123.50	0.00	123.50
06+040	20.00	3.79	0.00	GC	76.70	0.00	76.70
06+060	20.00	6.10	0.00	GC	98.90	0.00	98.90

06+080	20.00	4.77	0.00	GC	108.70	0.00	108.70
06+100	20.00	3.47	0.00	GC	82.40	0.00	82.40
06+120	20.00	2.45	0.00	GC	59.20	0.00	59.20
06+140	20.00	3.19	0.00	GC	56.40	0.00	56.40
06+160	20.00	4.12	0.00	GC	73.10	0.00	73.10
06+180	20.00	5.06	0.00	GC	91.80	0.00	91.80
06+200	20.00	6.01	0.00	GC	110.70	0.00	110.70
06+202	2.29	6.12	0.00	GC	13.88	0.00	13.88
<b>TOTAL</b>						<b>838.04</b>	<b>42060.23</b>

03.00 Partida : PAVIMENTO  
 Afirmado  
 03.01 Sub-Partida : e=0.30mt 0.3

PLANILLA DE RASANTE				PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
Prog.	LONGITUD (M)	IZQUIERDA	DERECHA	IZQ.	DER.	
		Ancho	Ancho			
00+000	0.00	4.100	4.100			49.200
00+020	20.00	4.100	4.100			49.200
00+040	20.00	4.100	4.100			49.200
00+050	10.00	4.100	4.100			24.600
00+060	10.00	4.100	4.100			24.600
00+070	10.00	4.100	4.100			24.600
00+080	10.00	4.100	4.100			24.600
00+090	10.00	4.100	4.100			24.600
00+100	10.00	4.100	4.100			24.600
00+110	10.00	4.100	4.100			24.600
00+120	10.00	4.100	4.100			24.600
00+130	10.00	4.100	4.100			24.600
00+140	10.00	4.100	4.100			24.600
00+150	10.00	4.100	4.100			24.600
00+160	10.00	4.100	4.100			24.600
00+180	20.00	4.100	4.100			49.200
00+200	20.00	4.100	4.100			49.200
00+220	20.00	4.100	4.100			49.200
00+240	20.00	4.100	4.100			49.200
00+260	20.00	4.100	4.100			49.200
00+280	20.00	4.100	4.100			49.200
00+300	20.00	4.100	4.100			49.200
00+320	20.00	4.100	4.100			49.200
00+330	10.00	4.100	4.100			24.600
00+340	10.00	4.100	4.100			24.600
00+350	10.00	4.100	4.100			24.600
00+360	10.00	4.100	4.100			24.600
00+370	10.00	4.100	4.100			24.600
00+380	10.00	4.100	4.100			24.600
00+390	10.00	4.100	4.100			24.600
00+400	10.00	4.100	4.100		3.000	24.600
00+410	10.00	4.100	4.100		3.000	24.600
00+420	10.00	4.100	4.100		3.000	24.600
00+430	10.00	4.100	4.100			24.600
00+440	10.00	4.100	4.100			24.600
00+450	10.00	4.100	4.100			24.600
00+460	10.00	4.100	4.100			24.600
00+470	10.00	4.100	4.100			24.600
00+480	10.00	4.100	4.100			24.600
00+490	10.00	4.100	4.100			24.600
00+500	10.00	4.100	4.100			24.600

00+510	10.00	4.100	4.100			24.600
00+520	10.00	4.100	4.100			24.600
00+530	10.00	4.100	4.100			24.600
00+540	10.00	4.100	4.100			24.600
00+550	10.00	4.100	4.100			24.600
00+560	10.00	4.100	4.100			24.600
00+570	10.00	4.100	4.100			24.600
00+580	10.00	4.100	4.100			24.600
00+590	10.00	4.100	4.100			24.600
00+600	10.00	4.100	4.100			24.600
00+640	40.00	4.100	4.100			98.400
00+660	20.00	4.100	4.100			49.200
00+670	10.00	4.100	4.100			24.600
00+620	-50.00	4.100	4.100			-123.000
00+680	60.00	4.100	4.100			147.600
00+690	10.00	4.100	4.100			24.600
00+700	10.00	4.100	4.100			24.600
00+710	10.00	4.100	4.100			24.600
00+720	10.00	4.100	4.100			24.600
00+740	20.00	4.100	4.100			49.200
00+760	20.00	4.100	4.100			49.200
00+780	20.00	4.100	4.100			49.200
00+800	20.00	4.100	4.100			49.200
00+820	20.00	4.100	4.100			49.200
00+830	10.00	4.100	4.100			24.600
00+840	10.00	4.100	4.100			24.600
00+850	10.00	4.100	4.100			24.600
00+860	10.00	4.100	4.100			24.600
00+880	20.00	4.100	4.100			49.200
00+900	20.00	4.100	4.100			49.200
00+920	20.00	4.100	4.100			49.200
00+940	20.00	4.100	4.100			49.200
00+960	20.00	4.100	4.100			49.200
00+970	10.00	4.100	4.100			24.600
00+980	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
01+000	20.00	4.100	4.100	3.000		49.200
01+020	20.00	4.100	4.100	3.000		49.200
01+030	10.00	4.100	4.100			24.600
01+040	10.00	4.100	4.100			24.600
01+050	10.00	4.100	4.100			24.600
01+060	10.00	4.100	4.100			24.600
01+070	10.00	4.100	4.100			24.600
01+080	10.00	4.100	4.100			24.600
01+090	10.00	4.100	4.100			24.600
01+100	10.00	4.100	4.100			24.600
01+120	20.00	4.100	4.100			49.200

01+140	20.00	4.100	4.100			49.200
01+160	20.00	4.100	4.100			49.200
01+170	10.00	4.100	4.100			24.600
01+180	10.00	4.100	4.100			24.600
01+190	10.00	4.100	4.100			24.600
01+200	10.00	4.100	4.100			24.600
01+210	10.00	4.100	4.100			24.600
01+220	10.00	4.100	4.100			24.600
01+240	20.00	4.100	4.100			49.200
01+250	10.00	4.100	4.100			24.600
01+260	10.00	4.100	4.100			24.600
01+270	10.00	4.100	4.100			24.600
01+275	5.00	4.100	4.100			12.300
01+280	5.00	4.100	4.100			12.300
01+290	10.00	4.100	4.100			24.600
01+300	10.00	4.100	4.100			24.600
01+310	10.00	4.100	4.100			24.600
01+320	10.00	4.100	4.100			24.600
01+340	20.00	4.100	4.100			49.200
01+350	10.00	4.100	4.100			24.600
01+360	10.00	4.100	4.100			24.600
01+370	10.00	4.100	4.100			24.600
01+380	10.00	4.100	4.100			24.600
01+390	10.00	4.100	4.100			24.600
01+400	10.00	4.100	4.100			24.600
01+420	20.00	4.100	4.100			49.200
01+440	20.00	4.100	4.100			49.200
01+460	20.00	4.100	4.100			49.200
01+480	20.00	4.100	4.100			49.200
01+500	20.00	4.100	4.100			49.200
01+510	10.00	4.100	4.100			24.600
01+520	10.00	4.100	4.100			24.600
01+530	10.00	4.100	4.100			24.600
01+540	10.00	4.100	4.100			24.600
01+550	10.00	4.100	4.100			24.600
01+560	10.00	4.100	4.100			24.600
01+580	20.00	4.100	4.100	3.000		49.200
01+600	20.00	4.100	4.100	3.000		49.200
01+620	20.00	4.100	4.100	3.000		49.200
01+640	20.00	4.100	4.100			49.200
01+660	20.00	4.100	4.100			49.200
01+670	10.00	4.100	4.100			24.600
01+675	5.00	4.100	4.100			12.300
01+680	5.00	4.100	4.100			12.300
01+690	10.00	4.100	4.100			24.600
01+700	10.00	4.100	4.100			24.600

01+720	20.00	4.100	4.100			49.200
01+730	10.00	4.100	4.100			24.600
01+740	10.00	4.100	4.100			24.600
01+760	20.00	4.100	4.100			49.200
01+780	20.00	4.100	4.100			49.200
01+790	10.00	4.100	4.100			24.600
01+800	10.00	4.100	4.100			24.600
01+810	10.00	4.100	4.100			24.600
01+820	10.00	4.100	4.100			24.600
01+840	20.00	4.100	4.100			49.200
01+860	20.00	4.100	4.100			49.200
01+880	20.00	4.100	4.100			49.200
01+900	20.00	4.100	4.100			49.200
01+920	20.00	4.100	4.100			49.200
01+940	20.00	4.100	4.100			49.200
01+950	10.00	4.100	4.100			24.600
01+960	10.00	4.100	4.100			24.600
01+970	10.00	4.100	4.100			24.600
01+980	10.00	4.100	4.100			24.600
01+990	10.00	4.100	4.100			24.600
02+000	10.00	4.100	4.100			24.600
02+020	20.00	4.100	4.100			49.200
02+030	10.00	4.100	4.100			24.600
02+040	10.00	4.100	4.100			24.600
02+050	10.00	4.100	4.100			24.600
02+060	10.00	4.100	4.100			24.600
02+070	10.00	4.100	4.100			24.600
02+080	10.00	4.100	4.100			24.600
02+100	20.00	4.100	4.100			49.200
02+120	20.00	4.100	4.100			49.200
02+130	10.00	4.100	4.100			24.600
02+140	10.00	4.100	4.100			24.600
02+150	10.00	4.100	4.100			24.600
02+160	10.00	4.100	4.100			24.600
02+180	20.00	4.100	4.100			49.200
02+190	10.00	4.100	4.100			24.600
02+200	10.00	4.100	4.100			24.600
02+210	10.00	4.100	4.100			24.600
02+220	10.00	4.100	4.100			24.600
02+230	10.00	4.100	4.100			24.600
02+240	10.00	4.100	4.100			24.600
02+250	10.00	4.100	4.100			24.600
02+260	10.00	4.100	4.100			24.600
02+270	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
02+280	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
02+300	20.00	4.100	4.100	3.000		49.200

02+320	20.00	4.100	4.100			49.200
02+340	20.00	4.100	4.100			49.200
02+360	20.00	4.100	4.100			49.200
02+380	20.00	4.100	4.100			49.200
02+400	20.00	4.100	4.100			49.200
02+420	20.00	4.100	4.100			49.200
02+430	10.00	4.100	4.100			24.600
02+440	10.00	4.100	4.100			24.600
02+450	10.00	4.100	4.100			24.600
02+460	10.00	4.100	4.100			24.600
02+470	10.00	4.100	4.100			24.600
02+480	10.00	4.100	4.100			24.600
02+500	20.00	4.100	4.100			49.200
02+510	10.00	4.100	4.100			24.600
02+520	10.00	4.100	4.100			24.600
02+540	20.00	4.100	4.100			49.200
02+560	20.00	4.100	4.100			49.200
02+580	20.00	4.100	4.100			49.200
02+600	20.00	4.100	4.100			49.200
02+620	20.00	4.100	4.100			49.200
02+640	20.00	4.100	4.100			49.200
02+660	20.00	4.100	4.100			49.200
02+670	10.00	4.100	4.100			24.600
02+680	10.00	4.100	4.100			24.600
02+700	20.00	4.100	4.100			49.200
02+720	20.00	4.100	4.100			49.200
02+730	10.00	4.100	4.100			24.600
02+740	10.00	4.100	4.100			24.600
02+760	20.00	4.100	4.100			49.200
02+780	20.00	4.100	4.100			49.200
02+800	20.00	4.100	4.100			49.200
02+820	20.00	4.100	4.100			49.200
02+840	20.00	4.100	4.100			49.200
02+860	20.00	4.100	4.100			49.200
02+880	20.00	4.100	4.100			49.200
02+900	20.00	4.100	4.100			49.200
02+920	20.00	4.100	4.100			49.200
02+930	10.00	4.100	4.100			24.600
02+940	10.00	4.100	4.100			24.600
02+950	10.00	4.100	4.100			24.600
02+960	10.00	4.100	4.100			24.600
02+970	10.00	4.100	4.100			24.600
02+975	5.00	4.100	4.100			12.300
02+980	5.00	4.100	4.100			12.300
02+990	10.00	4.100	4.100			24.600
03+000	10.00	4.100	4.100			24.600



03+010	10.00	4.100	4.100			24.600
03+020	10.00	4.100	4.100			24.600
03+030	10.00	4.100	4.100			24.600
03+040	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
03+050	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
03+060	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
03+080	20.00	4.100	4.100			49.200
03+100	20.00	4.100	4.100			49.200
03+120	20.00	4.100	4.100			49.200
03+140	20.00	4.100	4.100			49.200
03+150	10.00	4.100	4.100			24.600
03+160	10.00	4.100	4.100			24.600
03+170	10.00	4.100	4.100			24.600
03+180	10.00	4.100	4.100			24.600
03+200	20.00	4.100	4.100			49.200
03+220	20.00	4.100	4.100			49.200
03+230	10.00	4.100	4.100			24.600
03+240	10.00	4.100	4.100			24.600
03+260	20.00	4.100	4.100			49.200
03+280	20.00	4.100	4.100			49.200
03+300	20.00	4.100	4.100			49.200
03+310	10.00	4.100	4.100			24.600
03+320	10.00	4.100	4.100			24.600
03+330	10.00	4.100	4.100			24.600
03+340	10.00	4.100	4.100			24.600
03+350	10.00	4.100	4.100			24.600
03+360	10.00	4.100	4.100			24.600
03+370	10.00	4.100	4.100			24.600
03+380	10.00	4.100	4.100			24.600
03+390	10.00	4.100	4.100			24.600
03+400	10.00	4.100	4.100			24.600
03+410	10.00	4.100	4.100			24.600
03+420	10.00	4.100	4.100			24.600
03+425	5.00	4.100	4.100			12.300
03+430	5.00	4.100	4.100			12.300
03+440	10.00	4.100	4.100			24.600
03+450	10.00	4.100	4.100			24.600
03+460	10.00	4.100	4.100			24.600
03+480	20.00	4.100	4.100			49.200
03+500	20.00	4.100	4.100			49.200
03+520	20.00	4.100	4.100			49.200
03+525	5.00	4.100	4.100			12.300
03+530	5.00	4.100	4.100			12.300
03+540	10.00	4.100	4.100			24.600
03+550	10.00	4.100	4.100			24.600
03+560	10.00	4.100	4.100			24.600

03+570	10.00	4.100	4.100			24.600
03+575	5.00	4.100	4.100			12.300
03+580	5.00	4.100	4.100			12.300
03+590	10.00	4.100	4.100			24.600
03+600	10.00	4.100	4.100			24.600
03+610	10.00	4.100	4.100			24.600
03+620	10.00	4.100	4.100			24.600
03+630	10.00	4.100	4.100			24.600
03+640	10.00	4.100	4.100			24.600
03+650	10.00	4.100	4.100			24.600
03+660	10.00	4.100	4.100			24.600
03+675	15.00	4.100	4.100			36.900
03+680	5.00	4.100	4.100			12.300
03+700	20.00	4.100	4.100			49.200
03+720	20.00	4.100	4.100			49.200
03+730	10.00	4.100	4.100			24.600
03+740	10.00	4.100	4.100			24.600
03+750	10.00	4.100	4.100			24.600
03+760	10.00	4.100	4.100			24.600
03+770	10.00	4.100	4.100			24.600
03+775	5.00	4.100	4.100			12.300
03+780	5.00	4.100	4.100			12.300
03+800	20.00	4.100	4.100			49.200
03+820	20.00	4.100	4.100			49.200
03+830	10.00	4.100	4.100			24.600
03+840	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
03+850	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
03+860	10.00	4.100	4.100	3.000		24.600
03+870	10.00	4.100	4.100			24.600
03+880	10.00	4.100	4.100			24.600
03+900	20.00	4.100	4.100			49.200
03+920	20.00	4.100	4.100			49.200
03+940	20.00	4.100	4.100			49.200
03+960	20.00	4.100	4.100			49.200
03+970	10.00	4.100	4.100			24.600
03+980	10.00	4.100	4.100			24.600
04+000	20.00	4.100	4.100			49.200
04+020	20.00	4.100	4.100			49.200
04+025	5.00	4.100	4.100			12.300
04+030	5.00	4.100	4.100			12.300
04+040	10.00	4.100	4.100			24.600
04+050	10.00	4.100	4.100			24.600
04+060	10.00	4.100	4.100			24.600
04+070	10.00	4.100	4.100			24.600
04+080	10.00	4.100	4.100			24.600
04+100	20.00	4.100	4.100			49.200

04+120	20.00	4.100	4.100			49.200
04+140	20.00	4.100	4.100			49.200
04+150	10.00	4.100	4.100			24.600
04+160	10.00	4.100	4.100			24.600
04+170	10.00	4.100	4.100			24.600
04+180	10.00	4.100	4.100			24.600
04+190	10.00	4.100	4.100			24.600
04+200	10.00	4.100	4.100			24.600
04+210	10.00	4.100	4.100			24.600
04+220	10.00	4.100	4.100			24.600
04+225	5.00	4.100	4.100			12.300
04+230	5.00	4.100	4.100			12.300
04+240	10.00	4.100	4.100			24.600
04+250	10.00	4.100	4.100			24.600
04+260	10.00	4.100	4.100			24.600
04+280	20.00	4.100	4.100			49.200
04+300	20.00	4.100	4.100			49.200
04+320	20.00	4.100	4.100			49.200
04+330	10.00	4.100	4.100			24.600
04+340	10.00	4.100	4.100			24.600
04+350	10.00	4.100	4.100			24.600
04+360	10.00	4.100	4.100			24.600
04+370	10.00	4.100	4.100			24.600
04+380	10.00	4.100	4.100			24.600
04+400	20.00	4.100	4.100			49.200
04+420	20.00	4.100	4.100			49.200
04+440	20.00	4.100	4.100			49.200
04+460	20.00	4.100	4.100			49.200
04+480	20.00	4.100	4.100			49.200
04+490	10.00	4.100	4.100			24.600
04+500	10.00	4.100	4.100			24.600
04+510	10.00	4.100	4.100			24.600
04+520	10.00	4.100	4.100			24.600
04+525	5.00	4.100	4.100			12.300
04+530	5.00	4.100	4.100			12.300
04+540	10.00	4.100	4.100			24.600
04+550	10.00	4.100	4.100			24.600
04+560	10.00	4.100	4.100			24.600
04+570	10.00	4.100	4.100			24.600
04+580	10.00	4.100	4.100			24.600
04+600	20.00	4.100	4.100			49.200
04+620	20.00	4.100	4.100			49.200
04+640	20.00	4.100	4.100			49.200
04+650	10.00	4.100	4.100			24.600
04+660	10.00	4.100	4.100			24.600
04+670	10.00	4.100	4.100			24.600

04+675	5.00	4.100	4.100			12.300
04+680	5.00	4.100	4.100			12.300
04+690	10.00	4.100	4.100			24.600
04+700	10.00	4.100	4.100			24.600
04+710	10.00	4.100	4.100			24.600
04+720	10.00	4.100	4.100			24.600
04+730	10.00	4.100	4.100			24.600
04+740	10.00	4.100	4.100			24.600
04+750	10.00	4.100	4.100			24.600
04+760	10.00	4.100	4.100			24.600
04+770	10.00	4.100	4.100			24.600
04+780	10.00	4.100	4.100			24.600
04+800	20.00	4.100	4.100			49.200
04+820	20.00	4.100	4.100			49.200
04+840	20.00	4.100	4.100			49.200
04+850	10.00	4.100	4.100			24.600
04+860	10.00	4.100	4.100			24.600
04+870	10.00	4.100	4.100			24.600
04+875	5.00	4.100	4.100			12.300
04+880	5.00	4.100	4.100			12.300
04+890	10.00	4.100	4.100			24.600
04+900	10.00	4.100	4.100			24.600
04+910	10.00	4.100	4.100			24.600
04+920	10.00	4.100	4.100			24.600
04+930	10.00	4.100	4.100			24.600
04+940	10.00	4.100	4.100			24.600
04+950	10.00	4.100	4.100			24.600
04+960	10.00	4.100	4.100			24.600
04+970	10.00	4.100	4.100			24.600
04+975	5.00	4.100	4.100			12.300
04+980	5.00	4.100	4.100			12.300
04+990	10.00	4.100	4.100			24.600
05+000	10.00	4.100	4.100			24.600
05+020	20.00	4.100	4.100			49.200
05+040	20.00	4.100	4.100			49.200
05+060	20.00	4.100	4.100			49.200
05+080	20.00	4.100	4.100			49.200
05+100	20.00	4.100	4.100			49.200
05+120	20.00	4.100	4.100			49.200
05+140	20.00	4.100	4.100			49.200
05+160	20.00	4.100	4.100			49.200
05+180	20.00	4.100	4.100			49.200
05+200	20.00	4.100	4.100			49.200
05+220	20.00	4.100	4.100			49.200
05+240	20.00	4.100	4.100			49.200
05+260	20.00	4.100	4.100			49.200

05+280	20.00	4.100	4.100			49.200
05+300	20.00	4.100	4.100			49.200
05+320	20.00	4.100	4.100			49.200
05+340	20.00	4.100	4.100			49.200
05+360	20.00	4.100	4.100			49.200
05+380	20.00	4.100	4.100			49.200
05+400	20.00	4.100	4.100			49.200
05+420	20.00	4.100	4.100			49.200
05+440	20.00	4.100	4.100			49.200
05+460	20.00	4.100	4.100			49.200
05+480	20.00	4.100	4.100			49.200
05+500	20.00	4.100	4.100			49.200
05+520	20.00	4.100	4.100			49.200
05+540	20.00	4.100	4.100			49.200
05+560	20.00	4.100	4.100			49.200
05+580	20.00	4.100	4.100			49.200
05+600	20.00	4.100	4.100			49.200
05+620	20.00	4.100	4.100			49.200
05+640	20.00	4.100	4.100			49.200
05+660	20.00	4.100	4.100			49.200
05+680	20.00	4.100	4.100			49.200
05+700	20.00	4.100	4.100			49.200
05+720	20.00	4.100	4.100			49.200
05+740	20.00	4.100	4.100			49.200
05+760	20.00	4.100	4.100			49.200
05+780	20.00	4.100	4.100			49.200
05+800	20.00	4.100	4.100			49.200
05+820	20.00	4.100	4.100			49.200
05+840	20.00	4.100	4.100			49.200
05+860	20.00	4.100	4.100			49.200
05+880	20.00	4.100	4.100			49.200
05+900	20.00	4.100	4.100			49.200
05+920	20.00	4.100	4.100			49.200
05+940	20.00	4.100	4.100			49.200
05+960	20.00	4.100	4.100			49.200
05+980	20.00	4.100	4.100			49.200
06+000	20.00	4.100	4.100			49.200
06+020	20.00	4.100	4.100			49.200
06+040	20.00	4.100	4.100			49.200
06+060	20.00	4.100	4.100			49.200
06+080	20.00	4.100	4.100			49.200
06+100	20.00	4.100	4.100			49.200
06+120	20.00	4.100	4.100			49.200
06+140	20.00	4.100	4.100			49.200
06+160	20.00	4.100	4.100			49.200
06+180	20.00	4.100	4.100			49.200

06+200	20.00	4.100	4.100			49.200
06+202	2.29	4.100	4.100			5.628
<b>TOTAL</b>						<b>15306.828</b>

NOTA: Las áreas estan calculadas incluyendo sobreechanco, longitud de transición de sobreechanco, transición de peralte, y plazoletas de cruce

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de Sub-Rasante

Prog.	PLANILLA DE SUB-RASANTE			PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	LONGITUD (M)	IZQUIERDA	DERECHA	IZQ.	DER.	
		Ancho	Ancho			
00+000	0.00	4.100	4.100			0.000
00+020	20.00	4.100	4.100			164.000
00+040	20.00	4.100	4.100			164.000
00+050	10.00	4.100	4.100			82.000
00+060	10.00	4.100	4.100			82.000
00+070	10.00	4.100	4.100			82.000
00+080	10.00	4.100	4.100			82.000
00+090	10.00	4.100	4.100			82.000
00+100	10.00	4.100	4.100			82.000
00+110	10.00	4.100	4.100			82.000
00+120	10.00	4.100	4.100			82.000
00+130	10.00	4.100	4.100			82.000
00+140	10.00	4.100	4.100			82.000
00+150	10.00	4.100	4.100			82.000
00+160	10.00	4.100	4.100			82.000
00+180	20.00	4.100	4.100			164.000
00+200	20.00	4.100	4.100			164.000
00+220	20.00	4.100	4.100			164.000
00+240	20.00	4.100	4.100			164.000
00+260	20.00	4.100	4.100			164.000
00+280	20.00	4.100	4.100			164.000
00+300	20.00	4.100	4.100			164.000
00+320	20.00	4.100	4.100			164.000
00+330	10.00	4.100	4.100			82.000
00+340	10.00	4.100	4.100			82.000
00+350	10.00	4.100	4.100			82.000
00+360	10.00	4.100	4.100			82.000
00+370	10.00	4.100	4.100			82.000
00+380	10.00	4.100	4.100			82.000
00+390	10.00	4.100	4.100			82.000
00+400	10.00	4.100	4.100		3.000	82.000
00+410	10.00	4.100	4.100		3.000	82.000
00+420	10.00	4.100	4.100		3.000	82.000
00+430	10.00	4.100	4.100			82.000
00+440	10.00	4.100	4.100			82.000
00+450	10.00	4.100	4.100			82.000
00+460	10.00	4.100	4.100			82.000
00+470	10.00	4.100	4.100			82.000
00+480	10.00	4.100	4.100			82.000
00+490	10.00	4.100	4.100			82.000
00+500	10.00	4.100	4.100			82.000
00+510	10.00	4.100	4.100			82.000
00+520	10.00	4.100	4.100			82.000
00+530	10.00	4.100	4.100			82.000
00+540	10.00	4.100	4.100			82.000
00+550	10.00	4.100	4.100			82.000
00+560	10.00	4.100	4.100			82.000
00+570	10.00	4.100	4.100			82.000
00+580	10.00	4.100	4.100			82.000

00+590	10.00	4.100	4.100		82.000
00+600	10.00	4.100	4.100		82.000
00+640	40.00	4.100	4.100		328.000
00+660	20.00	4.100	4.100		164.000
00+670	10.00	4.100	4.100		82.000
00+620	-50.00	4.100	4.100		-410.000
00+680	60.00	4.100	4.100		492.000
00+690	10.00	4.100	4.100		82.000
00+700	10.00	4.100	4.100		82.000
00+710	10.00	4.100	4.100		82.000
00+720	10.00	4.100	4.100		82.000
00+740	20.00	4.100	4.100		164.000
00+760	20.00	4.100	4.100		164.000
00+780	20.00	4.100	4.100		164.000
00+800	20.00	4.100	4.100		164.000
00+820	20.00	4.100	4.100		164.000
00+830	10.00	4.100	4.100		82.000
00+840	10.00	4.100	4.100		82.000
00+850	10.00	4.100	4.100		82.000
00+860	10.00	4.100	4.100		82.000
00+880	20.00	4.100	4.100		164.000
00+900	20.00	4.100	4.100		164.000
00+920	20.00	4.100	4.100		164.000
00+940	20.00	4.100	4.100		164.000
00+960	20.00	4.100	4.100		164.000
00+970	10.00	4.100	4.100		82.000
00+980	10.00	4.100	4.100	3.000	82.000
01+000	20.00	4.100	4.100	3.000	164.000
01+020	20.00	4.100	4.100		164.000
01+030	10.00	4.100	4.100		82.000
01+040	10.00	4.100	4.100		82.000
01+050	10.00	4.100	4.100		82.000
01+060	10.00	4.100	4.100		82.000
01+070	10.00	4.100	4.100		82.000
01+080	10.00	4.100	4.100		82.000
01+090	10.00	4.100	4.100		82.000
01+100	10.00	4.100	4.100		82.000
01+120	20.00	4.100	4.100		164.000
01+140	20.00	4.100	4.100		164.000
01+160	20.00	4.100	4.100		164.000
01+170	10.00	4.100	4.100		82.000
01+180	10.00	4.100	4.100		82.000
01+190	10.00	4.100	4.100		82.000
01+200	10.00	4.100	4.100		82.000
01+210	10.00	4.100	4.100		82.000
01+220	10.00	4.100	4.100		82.000
01+240	20.00	4.100	4.100		164.000
01+250	10.00	4.100	4.100		82.000
01+260	10.00	4.100	4.100		82.000
01+270	10.00	4.100	4.100		82.000
01+275	5.00	4.100	4.100		41.000
01+280	5.00	4.100	4.100		41.000
01+290	10.00	4.100	4.100		82.000
01+300	10.00	4.100	4.100		82.000
01+310	10.00	4.100	4.100		82.000
01+320	10.00	4.100	4.100		82.000
01+340	20.00	4.100	4.100		164.000
01+350	10.00	4.100	4.100		82.000



01+360	10.00	4.100	4.100		82.000
01+370	10.00	4.100	4.100		82.000
01+380	10.00	4.100	4.100		82.000
01+390	10.00	4.100	4.100		82.000
01+400	10.00	4.100	4.100		82.000
01+420	20.00	4.100	4.100		164.000
01+440	20.00	4.100	4.100		164.000
01+460	20.00	4.100	4.100		164.000
01+480	20.00	4.100	4.100		164.000
01+500	20.00	4.100	4.100		164.000
01+510	10.00	4.100	4.100		82.000
01+520	10.00	4.100	4.100		82.000
01+530	10.00	4.100	4.100		82.000
01+540	10.00	4.100	4.100		82.000
01+550	10.00	4.100	4.100		82.000
01+560	10.00	4.100	4.100		82.000
01+580	20.00	4.100	4.100		164.000
01+600	20.00	4.100	4.100		164.000
01+620	20.00	4.100	4.100		164.000
01+640	20.00	4.100	4.100		164.000
01+660	20.00	4.100	4.100		164.000
01+670	10.00	4.100	4.100		82.000
01+675	5.00	4.100	4.100		41.000
01+680	5.00	4.100	4.100		41.000
01+690	10.00	4.100	4.100		82.000
01+700	10.00	4.100	4.100		82.000
01+720	20.00	4.100	4.100		164.000
01+730	10.00	4.100	4.100		82.000
01+740	10.00	4.100	4.100		82.000
01+760	20.00	4.100	4.100		164.000
01+780	20.00	4.100	4.100		164.000
01+790	10.00	4.100	4.100		82.000
01+800	10.00	4.100	4.100		82.000
01+810	10.00	4.100	4.100		82.000
01+820	10.00	4.100	4.100		82.000
01+840	20.00	4.100	4.100		164.000
01+860	20.00	4.100	4.100		164.000
01+880	20.00	4.100	4.100		164.000
01+900	20.00	4.100	4.100		164.000
01+920	20.00	4.100	4.100		164.000
01+940	20.00	4.100	4.100		164.000
01+950	10.00	4.100	4.100		82.000
01+960	10.00	4.100	4.100		82.000
01+970	10.00	4.100	4.100		82.000
01+980	10.00	4.100	4.100		82.000
01+990	10.00	4.100	4.100		82.000
02+000	10.00	4.100	4.100		82.000
02+020	20.00	4.100	4.100		164.000
02+030	10.00	4.100	4.100		82.000
02+040	10.00	4.100	4.100		82.000
02+050	10.00	4.100	4.100		82.000
02+060	10.00	4.100	4.100		82.000
02+070	10.00	4.100	4.100		82.000
02+080	10.00	4.100	4.100		82.000
02+100	20.00	4.100	4.100		164.000
02+120	20.00	4.100	4.100		164.000
02+130	10.00	4.100	4.100		82.000
02+140	10.00	4.100	4.100		82.000

02+150	10.00	4.100	4.100		82.000
02+160	10.00	4.100	4.100		82.000
02+180	20.00	4.100	4.100		164.000
02+190	10.00	4.100	4.100		82.000
02+200	10.00	4.100	4.100		82.000
02+210	10.00	4.100	4.100		82.000
02+220	10.00	4.100	4.100		82.000
02+230	10.00	4.100	4.100		82.000
02+240	10.00	4.100	4.100		82.000
02+250	10.00	4.100	4.100		82.000
02+260	10.00	4.100	4.100		82.000
02+270	10.00	4.100	4.100		82.000
02+280	10.00	4.100	4.100		82.000
02+300	20.00	4.100	4.100		164.000
02+320	20.00	4.100	4.100		164.000
02+340	20.00	4.100	4.100		164.000
02+360	20.00	4.100	4.100		164.000
02+380	20.00	4.100	4.100		164.000
02+400	20.00	4.100	4.100		164.000
02+420	20.00	4.100	4.100		164.000
02+430	10.00	4.100	4.100		82.000
02+440	10.00	4.100	4.100		82.000
02+450	10.00	4.100	4.100		82.000
02+460	10.00	4.100	4.100		82.000
02+470	10.00	4.100	4.100		82.000
02+480	10.00	4.100	4.100		82.000
02+500	20.00	4.100	4.100		164.000
02+510	10.00	4.100	4.100		82.000
02+520	10.00	4.100	4.100		82.000
02+540	20.00	4.100	4.100		164.000
02+560	20.00	4.100	4.100		164.000
02+580	20.00	4.100	4.100		164.000
02+600	20.00	4.100	4.100		164.000
02+620	20.00	4.100	4.100		164.000
02+640	20.00	4.100	4.100		164.000
02+660	20.00	4.100	4.100		164.000
02+670	10.00	4.100	4.100		82.000
02+680	10.00	4.100	4.100		82.000
02+700	20.00	4.100	4.100		164.000
02+720	20.00	4.100	4.100		164.000
02+730	10.00	4.100	4.100		82.000
02+740	10.00	4.100	4.100		82.000
02+760	20.00	4.100	4.100		164.000
02+780	20.00	4.100	4.100		164.000
02+800	20.00	4.100	4.100		164.000
02+820	20.00	4.100	4.100		164.000
02+840	20.00	4.100	4.100		164.000
02+860	20.00	4.100	4.100		164.000
02+880	20.00	4.100	4.100		164.000
02+900	20.00	4.100	4.100		164.000
02+920	20.00	4.100	4.100		164.000
02+930	10.00	4.100	4.100	3.000	82.000
02+940	10.00	4.100	4.100		82.000
02+950	10.00	4.100	4.100		82.000
02+960	10.00	4.100	4.100		82.000
02+970	10.00	4.100	4.100		82.000
02+975	5.00	4.100	4.100		41.000
02+980	5.00	4.100	4.100		41.000

02+990	10.00	4.100	4.100			82.000
03+000	10.00	4.100	4.100			82.000
03+010	10.00	4.100	4.100			82.000
03+020	10.00	4.100	4.100			82.000
03+030	10.00	4.100	4.100			82.000
03+040	10.00	4.100	4.100			82.000
03+050	10.00	4.100	4.100			82.000
03+060	10.00	4.100	4.100			82.000
03+080	20.00	4.100	4.100			164.000
03+100	20.00	4.100	4.100			164.000
03+120	20.00	4.100	4.100			164.000
03+140	20.00	4.100	4.100			164.000
03+150	10.00	4.100	4.100			82.000
03+160	10.00	4.100	4.100			82.000
03+170	10.00	4.100	4.100			82.000
03+180	10.00	4.100	4.100			82.000
03+200	20.00	4.100	4.100			164.000
03+220	20.00	4.100	4.100			164.000
03+230	10.00	4.100	4.100			82.000
03+240	10.00	4.100	4.100			82.000
03+260	20.00	4.100	4.100			164.000
03+280	20.00	4.100	4.100			164.000
03+300	20.00	4.100	4.100			164.000
03+310	10.00	4.100	4.100			82.000
03+320	10.00	4.100	4.100			82.000
03+330	10.00	4.100	4.100			82.000
03+340	10.00	4.100	4.100			82.000
03+350	10.00	4.100	4.100			82.000
03+360	10.00	4.100	4.100			82.000
03+370	10.00	4.100	4.100			82.000
03+380	10.00	4.100	4.100			82.000
03+390	10.00	4.100	4.100			82.000
03+400	10.00	4.100	4.100			82.000
03+410	10.00	4.100	4.100			82.000
03+420	10.00	4.100	4.100			82.000
03+425	5.00	4.100	4.100			41.000
03+430	5.00	4.100	4.100			41.000
03+440	10.00	4.100	4.100			82.000
03+450	10.00	4.100	4.100			82.000
03+460	10.00	4.100	4.100	3.000		82.000
03+480	20.00	4.100	4.100	3.000		164.000
03+500	20.00	4.100	4.100	3.000		164.000
03+520	20.00	4.100	4.100			164.000
03+525	5.00	4.100	4.100			41.000
03+530	5.00	4.100	4.100			41.000
03+540	10.00	4.100	4.100			82.000
03+550	10.00	4.100	4.100			82.000
03+560	10.00	4.100	4.100			82.000
03+570	10.00	4.100	4.100			82.000
03+575	5.00	4.100	4.100			41.000
03+580	5.00	4.100	4.100			41.000
03+590	10.00	4.100	4.100			82.000
03+600	10.00	4.100	4.100			82.000
03+610	10.00	4.100	4.100			82.000
03+620	10.00	4.100	4.100			82.000
03+630	10.00	4.100	4.100			82.000
03+640	10.00	4.100	4.100			82.000
03+650	10.00	4.100	4.100			82.000

03+660	10.00	4.100	4.100			82.000
03+675	15.00	4.100	4.100			123.000
03+680	5.00	4.100	4.100			41.000
03+700	20.00	4.100	4.100			164.000
03+720	20.00	4.100	4.100			164.000
03+730	10.00	4.100	4.100			82.000
03+740	10.00	4.100	4.100			82.000
03+750	10.00	4.100	4.100			82.000
03+760	10.00	4.100	4.100			82.000
03+770	10.00	4.100	4.100			82.000
03+775	5.00	4.100	4.100			41.000
03+780	5.00	4.100	4.100			41.000
03+800	20.00	4.100	4.100			164.000
03+820	20.00	4.100	4.100			164.000
03+830	10.00	4.100	4.100			82.000
03+840	10.00	4.100	4.100			82.000
03+850	10.00	4.100	4.100			82.000
03+860	10.00	4.100	4.100			82.000
03+870	10.00	4.100	4.100			82.000
03+880	10.00	4.100	4.100			82.000
03+900	20.00	4.100	4.100			164.000
03+920	20.00	4.100	4.100			164.000
03+940	20.00	4.100	4.100			164.000
03+960	20.00	4.100	4.100			164.000
03+970	10.00	4.100	4.100			82.000
03+980	10.00	4.100	4.100			82.000
04+000	20.00	4.100	4.100			164.000
04+020	20.00	4.100	4.100			164.000
04+025	5.00	4.100	4.100			41.000
04+030	5.00	4.100	4.100			41.000
04+040	10.00	4.100	4.100			82.000
04+050	10.00	4.100	4.100			82.000
04+060	10.00	4.100	4.100			82.000
04+070	10.00	4.100	4.100			82.000
04+080	10.00	4.100	4.100	3.000		82.000
04+100	20.00	4.100	4.100	3.000		164.000
04+120	20.00	4.100	4.100	3.000		164.000
04+140	20.00	4.100	4.100			164.000
04+150	10.00	4.100	4.100			82.000
04+160	10.00	4.100	4.100			82.000
04+170	10.00	4.100	4.100			82.000
04+180	10.00	4.100	4.100			82.000
04+190	10.00	4.100	4.100			82.000
04+200	10.00	4.100	4.100			82.000
04+210	10.00	4.100	4.100			82.000
04+220	10.00	4.100	4.100			82.000
04+225	5.00	4.100	4.100			41.000
04+230	5.00	4.100	4.100			41.000
04+240	10.00	4.100	4.100			82.000
04+250	10.00	4.100	4.100			82.000
04+260	10.00	4.100	4.100			82.000
04+280	20.00	4.100	4.100			164.000
04+300	20.00	4.100	4.100			164.000
04+320	20.00	4.100	4.100			164.000
04+330	10.00	4.100	4.100			82.000
04+340	10.00	4.100	4.100			82.000
04+350	10.00	4.100	4.100			82.000
04+360	10.00	4.100	4.100			82.000

04+370	10.00	4.100	4.100		82.000
04+380	10.00	4.100	4.100		82.000
04+400	20.00	4.100	4.100		164.000
04+420	20.00	4.100	4.100		164.000
04+440	20.00	4.100	4.100		164.000
04+460	20.00	4.100	4.100		164.000
04+480	20.00	4.100	4.100		164.000
04+490	10.00	4.100	4.100		82.000
04+500	10.00	4.100	4.100		82.000
04+510	10.00	4.100	4.100		82.000
04+520	10.00	4.100	4.100		82.000
04+525	5.00	4.100	4.100		41.000
04+530	5.00	4.100	4.100		41.000
04+540	10.00	4.100	4.100		82.000
04+550	10.00	4.100	4.100		82.000
04+560	10.00	4.100	4.100		82.000
04+570	10.00	4.100	4.100		82.000
04+580	10.00	4.100	4.100		82.000
04+600	20.00	4.100	4.100		164.000
04+620	20.00	4.100	4.100		164.000
04+640	20.00	4.100	4.100		164.000
04+650	10.00	4.100	4.100		82.000
04+660	10.00	4.100	4.100		82.000
04+670	10.00	4.100	4.100		82.000
04+675	5.00	4.100	4.100		41.000
04+680	5.00	4.100	4.100		41.000
04+690	10.00	4.100	4.100		82.000
04+700	10.00	4.100	4.100		82.000
04+710	10.00	4.100	4.100	3.000	82.000
04+720	10.00	4.100	4.100	3.000	82.000
04+730	10.00	4.100	4.100	3.000	82.000
04+740	10.00	4.100	4.100		82.000
04+750	10.00	4.100	4.100		82.000
04+760	10.00	4.100	4.100		82.000
04+770	10.00	4.100	4.100		82.000
04+780	10.00	4.100	4.100		82.000
04+800	20.00	4.100	4.100		164.000
04+820	20.00	4.100	4.100		164.000
04+840	20.00	4.100	4.100		164.000
04+850	10.00	4.100	4.100		82.000
04+860	10.00	4.100	4.100		82.000
04+870	10.00	4.100	4.100		82.000
04+875	5.00	4.100	4.100		41.000
04+880	5.00	4.100	4.100		41.000
04+890	10.00	4.100	4.100		82.000
04+900	10.00	4.100	4.100		82.000
04+910	10.00	4.100	4.100		82.000
04+920	10.00	4.100	4.100		82.000
04+930	10.00	4.100	4.100		82.000
04+940	10.00	4.100	4.100		82.000
04+950	10.00	4.100	4.100		82.000
04+960	10.00	4.100	4.100		82.000
04+970	10.00	4.100	4.100		82.000
04+975	5.00	4.100	4.100		41.000
04+980	5.00	4.100	4.100		41.000
04+990	10.00	4.100	4.100		82.000
05+000	10.00	4.100	4.100		82.000
05+020	20.00	4.100	4.100		164.000

05+040	20.00	4.100	4.100		164.000
05+060	20.00	4.100	4.100		164.000
05+080	20.00	4.100	4.100		164.000
05+100	20.00	4.100	4.100		164.000
05+120	20.00	4.100	4.100		164.000
05+140	20.00	4.100	4.100		164.000
05+160	20.00	4.100	4.100		164.000
05+180	20.00	4.100	4.100		164.000
05+200	20.00	4.100	4.100		164.000
05+220	20.00	4.100	4.100		164.000
05+240	20.00	4.100	4.100		164.000
05+260	20.00	4.100	4.100		164.000
05+280	20.00	4.100	4.100		164.000
05+300	20.00	4.100	4.100		164.000
05+320	20.00	4.100	4.100		164.000
05+340	20.00	4.100	4.100		164.000
05+360	20.00	4.100	4.100		164.000
05+380	20.00	4.100	4.100		164.000
05+400	20.00	4.100	4.100		164.000
05+420	20.00	4.100	4.100		164.000
05+440	20.00	4.100	4.100		164.000
05+460	20.00	4.100	4.100		164.000
05+480	20.00	4.100	4.100		164.000
05+500	20.00	4.100	4.100		164.000
05+520	20.00	4.100	4.100		164.000
05+540	20.00	4.100	4.100		164.000
05+560	20.00	4.100	4.100		164.000
05+580	20.00	4.100	4.100		164.000
05+600	20.00	4.100	4.100		164.000
05+620	20.00	4.100	4.100		164.000
05+640	20.00	4.100	4.100		164.000
05+660	20.00	4.100	4.100		164.000
05+680	20.00	4.100	4.100		164.000
05+700	20.00	4.100	4.100		164.000
05+720	20.00	4.100	4.100		164.000
05+740	20.00	4.100	4.100		164.000
05+760	20.00	4.100	4.100		164.000
05+780	20.00	4.100	4.100		164.000
05+800	20.00	4.100	4.100	3.000	164.000
05+820	20.00	4.100	4.100	3.000	164.000
05+840	20.00	4.100	4.100	3.000	164.000
05+860	20.00	4.100	4.100		164.000
05+880	20.00	4.100	4.100		164.000
05+900	20.00	4.100	4.100		164.000
05+920	20.00	4.100	4.100		164.000
05+940	20.00	4.100	4.100		164.000
05+960	20.00	4.100	4.100		164.000
05+980	20.00	4.100	4.100		164.000
06+000	20.00	4.100	4.100		164.000
06+020	20.00	4.100	4.100		164.000
06+040	20.00	4.100	4.100		164.000
06+060	20.00	4.100	4.100		164.000
06+080	20.00	4.100	4.100		164.000
06+100	20.00	4.100	4.100		164.000
06+120	20.00	4.100	4.100		164.000
06+140	20.00	4.100	4.100		164.000
06+160	20.00	4.100	4.100		164.000
06+180	20.00	4.100	4.100		164.000

06+200	20.00	4.100	4.100		164.000
06+202	2.29	4.100	4.100		18.762
<b>TOTAL</b>					<b>50858.762</b>

NOTA: Las areas estan calculadas incluyendo sobreebancho, longitud de transición de sobreebancho, transición de peralte, y plazoletas de cruce

**04.00.00 Partida :** **OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**  
**04.02.00 Sub-Partida :** **CUNETAS**  
**04.02.01 Sub-Partida :** **MOVIMIENTO DE TIERRAS**  
 04.02.01.01 Sub-Partida : Conformacion de Cunetas en Material Suelto

Progresiva		Lado Izquierdo	Progresiva		Lado Derecho	TOTAL
Del	Al		Del	Al		
00+000	06+202	6202.288	00+000	06+202	6202.288	12404.576
<b>SUB TOTAL</b>					6202.288	
<b>TOTAL</b>						<b>12,404.58</b>
<b>POR LO TANTO LA CONFORMACIÓN ES: (m2)</b>						<b>7,938.93</b>

### 3.7.4. Análisis de costos unitarios

S10

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0301017	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO PUEBLO NUEVO, CHEPEN - LA LIBERTAD		Fecha presupuesto	24/07/2017
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL			
Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO			

Rendimiento	GLB/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : GLB	13,440.00
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	-----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	8.0000	8.0000	110.00	880.00
0348040013	CAMION PLATAFORMA 4x2 178-210 HP 12 TON.	hm	8.0000	8.0000	820.00	6,560.00
0348040024	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm	8.0000	8.0000	110.00	880.00
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	8.0000	8.0000	180.00	1,440.00
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm	8.0000	8.0000	120.00	960.00
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	8.0000	8.0000	160.00	1,280.00
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	8.0000	8.0000	180.00	1,440.00
						<b>13,440.00</b>

Partida	01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	
---------	-------	--------------------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : m2	452.57
-------------	--------	--------	-----	--------	---------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	18.36	146.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	15.39	123.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	13.84	110.72
						<b>380.72</b>
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 21/2", 3" Y 4"	kg		0.2800	3.90	1.09
0202050004	PERNO 1/2" x 4" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und		0.5330	1.40	0.75
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4500	24.00	10.80
0226140004	CANDADO FORTE 40 MM.	und		0.0140	32.00	0.45
0230990005	COLA SINTETICA	gln		0.0140	50.00	0.70
0238000000	HORMIGON	m3		0.2000	90.00	18.00
0244030021	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	pln		0.3550	21.00	7.46
0261010001	CALAMINA GALVANIZADA 2.40x0.663 m.	pln		0.6620	32.00	21.18
						<b>60.43</b>
<b>Equipos</b>						



0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	380.72	11.42	<b>11.42</b>
------------	-----------------------	-----	--------	--------	-------	--------------

Partida **01.03** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.88 x 2.44 m.**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.7500</b>	EQ. <b>1.7500</b>	Costo unitario directo por : und	<b>918.10</b>	
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4571	22.50	10.28
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.5714	18.36	83.93
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.5714	15.39	70.35
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.2857	13.84	31.63
						<b>196.19</b>
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 21/2", 3" Y 4"	kg		1.0000	3.90	3.90
0205000010	PIEDRA MEDIANA MAX. 4"	m3		0.2000	28.00	5.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.2000	24.00	28.80
0230990003	GRAPAS	cja		0.5550	2.00	1.11
0230990004	PEGAMENTO x 1/8 GAL.	und		1.0000	12.00	12.00
0230990009	GIGANTOGRAFIA DE 2.40x4.80 m BANNER	und		1.0000	240.00	240.00
0238000000	HORMIGON	m3		0.3500	90.00	31.50
0243130002	MADERA DE EUCALIPTO	p2		95.0000	4.20	399.00
						<b>721.91</b>

Partida **01.04** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.08</b>	
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	22.50	0.04
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	18.36	0.29
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	13.84	0.44
						<b>0.77</b>
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 21/2", 3" Y 4"	kg		0.0100	3.90	0.04
0229030004	YESO	BOL		0.0050	5.60	0.03
0243100002	ESTACAS	p2		0.0150	4.20	0.06
						<b>0.13</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.77	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.5000	0.0080	5.00	0.04
0349880003	ESTACION TOTAL	hm	0.5000	0.0080	15.00	0.12
						<b>0.18</b>

Partida **02.01** **CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB-RASANTE, C/EQUIPO**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>240.0000</b>	EQ. <b>240.0000</b>	Costo unitario	<b>6.96</b>	
-------------	---------------	-----------------	---------------------	----------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
directo por : m3						
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0167	22.50	0.38
0147010004	PEON	hh	2.5000	0.0833	13.84	1.15
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	0.1000	0.0033	15.39	0.05
<b>1.58</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0333	160.00	5.33
<b>5.38</b>						

Partida **02.02** **RELLENO CON MAQUINA CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ.	<b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>12.68</b>
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	22.50	0.04
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	13.84	0.89
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	1.0000	0.0160	15.39	0.25
<b>1.18</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.18	0.04
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0160	110.00	1.76
0348040024	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm	1.1500	0.0184	110.00	2.02
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0160	180.00	2.88
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	120.00	1.92
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	180.00	2.88
<b>11.50</b>						

Partida **02.03** **RELLENO CON MAQUINA CON MATERIAL DE PRESTAMO**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>600.0000</b>	EQ.	<b>600.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>63.57</b>
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0133	22.50	0.30
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0400	13.84	0.55
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	1.0000	0.0133	15.39	0.20
<b>1.05</b>						
<b>Materiales</b>						
0238500001	AFIRMADO	m3		1.2500	45.00	56.25
<b>56.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.05	0.03
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0133	110.00	1.46
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0133	180.00	2.39

0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0133	180.00	2.39
						<b>6.27</b>

Partida **02.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO, C/MAQUINA**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ.	<b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>17.31</b>
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	--------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.8000	0.0128	22.50	0.29
0147010004	PEON	hh	7.0000	0.1120	13.84	1.55
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	0.6000	0.0096	15.39	0.15
						<b>1.99</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.99	0.06
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	hm	8.3350	0.1334	100.00	13.34
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	120.00	1.92
						<b>15.32</b>

Partida **02.05** **PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>60.0000</b>	EQ.	<b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>3.06</b>
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	-------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	22.50	0.30
0147010003	OFICIAL	hh	0.2500	0.0333	15.39	0.51
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	13.84	1.84
						<b>2.65</b>
	<b>Materiales</b>					
0230770001	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06
						<b>0.06</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.65	0.08
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.2500	0.0333	8.00	0.27
						<b>0.35</b>

Partida **03.01** **CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ.	<b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>12.62</b>
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	--------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0240	22.50	0.54
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.2400	18.36	4.41
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.4800	13.84	6.64
						<b>11.59</b>
	<b>Materiales</b>					

0230770001	AGUA	m3	0.0060	6.00	0.04
------------	------	----	--------	------	------

**0.04**

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	11.59	0.35
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	0.64

**0.99**

Partida **03.02 CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>12.5000</b>	EQ.	<b>12.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>353.84</b>
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0640	22.50	1.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	18.36	11.75
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.3200	15.39	4.92
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.5600	13.84	35.43

**53.54**

**Materiales**

0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5500	45.00	24.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5600	35.00	19.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		10.2100	24.00	245.04
0230770001	AGUA	m3		0.1840	6.00	1.10

**290.49**

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	53.54	1.61
0348010085	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3 - 22 HP	hm	0.5000	0.3200	18.00	5.76
0349520061	VIBRADOR A GASOLINA Ø 1 3/4", 4 HP	hm	0.5000	0.3200	7.64	2.44

**9.81**

Partida **04.01 PREPARACION DE LA SUB-RASANTE**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,850.0000</b>	EQ.	<b>1,850.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>2.36</b>
-------------	---------------	-------------------	-----	-------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0043	22.50	0.10
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0043	18.36	0.08
0147010004	PEON	hh	2.7000	0.0117	13.84	0.16

**0.34**

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.34	0.01
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0043	110.00	0.47
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0043	180.00	0.77
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0043	180.00	0.77

**2.02**

Partida **04.02 SUB-BASE GRANULAR, e=10 cm.**

Rendimiento	m2/DIA	1,750.0000	EQ. 1,750.0000	Costo unitario directo por : m2	9.04
-------------	--------	------------	----------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.4000	0.0018	22.50	0.04
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0137	13.84	0.19
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	0.7000	0.0032	15.39	0.05
<b>0.28</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000012	MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE	m3		0.1950	30.00	5.85
<b>5.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.28	0.01
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	1.7500	0.0080	110.00	0.88
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.2500	0.0057	180.00	1.03
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.2000	0.0055	180.00	0.99
<b>2.91</b>						

Partida **04.03** **BASE GRANULAR, e=20 cm.**

Rendimiento	m2/DIA	1,375.0000	EQ. 1,375.0000	Costo unitario directo por : m2	13.39
-------------	--------	------------	----------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0006	22.50	0.01
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0233	13.84	0.32
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	1.0000	0.0058	15.39	0.09
<b>0.42</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000013	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.2500	30.00	7.50
<b>7.50</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.42	0.01
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	2.0000	0.0116	110.00	1.28
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	2.0000	0.0116	180.00	2.09
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	2.0000	0.0116	180.00	2.09
<b>5.47</b>						

Partida **04.04** **IMPRIMACION ASFALTICA CON ASFALTO MC-30**

Rendimiento	m2/DIA	3,500.0000	EQ. 3,500.0000	Costo unitario directo por : m2	3.93
-------------	--------	------------	----------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0011	22.50	0.02
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0023	18.36	0.04
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0137	13.84	0.19
<b>0.25</b>						

<b>Materiales</b>						
021300007	ASFALTO MC-30		gln	0.2640	12.50	3.30
						<b>3.30</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3.0000	0.25	0.01
0349130004	CAMION IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G		hm	1.0000	0.0023	0.37
						<b>0.38</b>

Partida **04.05** **CARPETA ASFALTICA CON EMULSION, e=2" C/EQUIPO**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>2,000.0000</b>	EQ.	<b>2,000.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>32.96</b>
-------------	---------------	-------------------	-----	-------------------	---------------------------------	--------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0008	22.50	0.02
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0080	18.36	0.15
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0080	15.39	0.12
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0240	13.84	0.33
						<b>0.62</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.62	0.02
0349030018	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	hm	1.0000	0.0040	140.00	0.56
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0040	140.00	0.56
0349250006	PAVIMENTADORA ASFALTICA.	hm	1.0000	0.0040	160.00	0.64
						<b>1.78</b>
<b>Subpartidas</b>						
909801040122	MEZCLA ASFALTICA CON EMULSION	m3		0.0625	488.96	30.56
						<b>30.56</b>

Partida **04.06** **BARRIDO Y LIMPIEZAC/EQUIPO PARA TRATAMIENTO SUPERFICIAL**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>5,600.0000</b>	EQ.	<b>5,600.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.24</b>
-------------	---------------	-------------------	-----	-------------------	---------------------------------	-------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	1.0000	0.0014	15.39	0.02
						<b>0.02</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.02	
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	2.0000	0.0029	75.00	0.22
						<b>0.22</b>

Partida **05.01** **PINTURA DE SIMBOLOS Y LETRAS**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>75.0000</b>	EQ.	<b>75.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>13.15</b>
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						

0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	22.50	0.24
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2133	18.36	3.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	15.39	1.64
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2133	13.84	2.95
						<b>8.75</b>

**Materiales**

0254440003	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gln		0.0300	29.50	0.89
0254450002	PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.0500	55.00	2.75
						<b>3.64</b>

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.75	0.26
0337010025	BROCHA DE 4"	und		0.0200	25.00	0.50
						<b>0.76</b>

Partida **05.02** **PINTADO DE LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS e=0.10 m.**

Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>350.0000</b>	EQ.	<b>350.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>1.71</b>
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	18.36	0.42
						<b>0.42</b>
	<b>Materiales</b>					
0254440003	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gln		0.0030	29.50	0.09
0254450002	PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.0060	55.00	0.33
						<b>0.42</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.42	0.01
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	0.5000	0.0114	75.00	0.86
						<b>0.87</b>

Partida **05.03** **HITOS KILOMÉTRICOS**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>		EQ.		Costo unitario directo por : und	<b>92.99</b>
-------------	----------------	--	-----	--	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh		0.0500	22.50	1.13
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	18.36	18.36
0147010004	PEON	hh		1.5000	13.84	20.76
						<b>40.25</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0800	5.00	0.40
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.5800	4.20	2.44
0203020005	ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg		2.1500	2.90	6.24
0205000011	GRAVILLA DE 3/4"	m3		0.0160	15.00	0.24
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0140	35.00	0.49
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.6200	24.00	14.88
0243130002	MADERA DE EUCALIPTO	p2		6.2900	4.20	26.42
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0500	32.50	1.63

52.74

Partida	<b>05.04</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>
---------	--------------	-----------------------------

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ.	<b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>847.40</b>
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0800	0.1600	22.50	3.60
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	1.6000	18.36	29.38
0147010004	PEON	hh	2.4000	4.8000	13.84	66.43
						<b>99.41</b>
<b>Materiales</b>						
0202050003	PERNO 1/4" x 21/2" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und		8.0000	3.65	29.20
0230470020	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		8.6000	55.00	473.00
0230470021	TINTA SERIGRAFICA	gln		0.0180	1,198.00	21.56
0230990066	LIJA DE FIERRO	und		0.2000	1.50	0.30
0251040013	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 2" x 6m	pza		0.6500	27.30	17.75
0251040014	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 11/2" x 11/2"x 6m	pza		0.4300	34.90	15.01
0253030027	THINER	gln		0.0350	20.50	0.72
0254100019	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.3200	29.50	9.44
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0314	32.50	1.02
0298010080	PLANCHA GALVANIZADA DE 1.5 MM	und		0.6500	120.00	78.00
						<b>646.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	99.41	1.99
0348210064	MAQUINA SOLDADORA	hm	0.5000	1.0000	100.00	100.00
						<b>101.99</b>

Partida	<b>05.05</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>
---------	--------------	----------------------------

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ.	<b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>791.27</b>
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0667	0.1333	22.50	3.00
0147010002	OPERARIO	hh	0.6667	1.3333	18.36	24.48
0147010004	PEON	hh	1.3334	2.6667	13.84	36.91
						<b>64.39</b>
<b>Materiales</b>						
0202050003	PERNO 1/4" x 21/2" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und		4.0000	3.65	14.60
0230470020	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		8.6000	55.00	473.00
0230470021	TINTA SERIGRAFICA	gln		0.0180	1,198.00	21.56
0230990066	LIJA DE FIERRO	und		0.2000	1.50	0.30
0251040013	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 2" x 6m	pza		0.6500	27.30	17.75
0251040014	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 11/2" x 11/2"x 6m	pza		0.4300	34.90	15.01
0253030027	THINER	gln		0.0350	20.50	0.72
0254100019	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.1230	29.50	3.63
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0314	32.50	1.02
0298010080	PLANCHA GALVANIZADA DE 1.5 MM	und		0.6500	120.00	78.00



							<b>625.59</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	64.39	1.29	
0348210064	MAQUINA SOLDADORA	hm	0.5000	1.0000	100.00	100.00	
							<b>101.29</b>

Partida **05.06** **SEÑALES REGULADORAS**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ.	<b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>751.57</b>	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0160	0.0320	22.50	0.72
0147010002	OPERARIO	hh	0.1600	0.3200	18.36	5.88
0147010004	PEON	hh	0.3200	0.6400	13.84	8.86
						<b>15.46</b>

	<b>Materiales</b>					
0202050003	PERNO 1/4" x 21/2" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und		4.0000	3.65	14.60
0230470019	FIBRA DE VIDRIO 4 MM ACABADO	m2		0.0800	55.00	4.40
0230470020	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		8.6000	55.00	473.00
0230470021	TINTA SERIGRAFICA	gln		0.0180	1,198.00	21.56
0230990066	LIJA DE FIERRO	und		0.2000	1.50	0.30
0251040013	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 2" x 6m	pza		0.6500	27.30	17.75
0251040014	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 11/2" x 11/2"x 6m	pza		0.4300	34.90	15.01
0253030027	THINER	gln		0.0350	20.50	0.72
0254100019	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.3200	29.50	9.44
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0314	32.50	1.02
0298010080	PLANCHA GALVANIZADA DE 1.5 MM	und		0.6500	120.00	78.00
						<b>635.80</b>

	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	15.46	0.31
0348210064	MAQUINA SOLDADORA	hm	0.5000	1.0000	100.00	100.00
						<b>100.31</b>

Partida **05.07** **ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑAL**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ.	<b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>541.59</b>	
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	----------------------------------	---------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	22.50	1.80
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	18.36	29.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	13.84	88.58
						<b>132.07</b>

	<b>Materiales</b>					
0202050002	PERNO 5/8" x 8" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und		2.0000	4.20	8.40
0230470015	ELECTRODO TIPO 6012	kg		0.0750	9.60	0.72
0230990066	LIJA DE FIERRO	und		0.1000	1.50	0.15
0253030027	THINER	gln		0.1000	20.50	2.05

0254100017	PINTURA BASE ZINCROMATO	gln		0.1500	29.50	4.43
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.1500	32.50	4.88
0256220047	PLANCHA DE ACERO LAC e= 3/8"	und		0.0350	240.00	8.40
0298010081	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO Ø 3"x3MM.	m		1.0500	92.86	97.50
						<b>126.53</b>

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	132.07	3.96
0348210064	MAQUINA SOLDADORA	hm	0.5000	0.4000	100.00	40.00
						<b>43.96</b>

**Subpartidas**

909803050307	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		3.2000	44.44	142.21
909803050505	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 KG/CM2	m3		0.3000	322.73	96.82
						<b>239.03</b>

**Partida 06.01 MITIGACION EN AREA DE CANTERAS**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ.	<b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>1,652.68</b>
-------------	----------------	-----------------	-----	-----------------	----------------------------------	-----------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	20.0000	0.8000	15.39	12.31
						<b>12.31</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.31	0.37
0348040024	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm	100.0000	4.0000	110.00	440.00
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm	100.0000	4.0000	120.00	480.00
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	100.0000	4.0000	180.00	720.00
						<b>1,640.37</b>

**Partida 06.02 RESTAURACIÓN DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>		EQ.		Costo unitario directo por : und	<b>2,203.10</b>
-------------	----------------	--	-----	--	----------------------------------	-----------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh		1.0666	15.39	16.41
						<b>16.41</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	16.41	0.16
0348040024	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm		5.3330	110.00	586.63
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm		5.3330	120.00	639.96
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm		5.3330	180.00	959.94
						<b>2,186.69</b>

**Partida 06.03 RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>		EQ.		Costo unitario directo por : und	<b>2,065.70</b>
-------------	----------------	--	-----	--	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh		1.0000	15.39	15.39
<b>15.39</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	15.39	0.31
0348040024	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm		5.0000	110.00	550.00
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm		5.0000	120.00	600.00
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm		5.0000	180.00	900.00
<b>2,050.31</b>						

Partida **07.01** **FLETE**

Rendimiento **GLB/DIA** **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : GLB **9.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	22.50	0.09
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	18.36	0.73
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0800	13.84	1.11
<b>1.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0204110023	TIERRA VEGETAL	m3		0.2500	2.00	0.50
0230990034	ABONO	kg		0.1500	10.00	1.50
0230990036	GRASS	m2		1.0300	5.00	5.15
<b>7.15</b>						

### 3.7.5. Relación de insumos

#### Precios y cantidades de recursos requeridos

Cbre	0301017	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO PUEBLO NUEVO, CHEPEN - LA LIBERTAD					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL					
Fecha	01/07/2017						
Lugar	130401	LA LIBERTAD - CHEPEN - CHEPEN					
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	1'Precio \$/	1'Precio \$/	1'Presupuesto \$/	
0147010001	CAPATAZ	hh	2,310.0890	22.50	52,040.41	52,040.42	
0147010002	OPERARIO	hh	4,259.2484	18.30	78,883.40	78,883.42	
0147010003	OFICIAL	hh	3,091.4409	15.30	47,577.28	47,523.39	
0147010004	PEON	hh	29,799.1198	13.84	412,281.42	411,570.54	
0147010023	CONTROLADOR (OFICIAL)	hh	1,194.1842	15.30	18,378.49	18,401.52	
0202010003	CLAVOS PARA MADERA O/C 2"	kg	0.0400	5.00	3.20	3.20	
0202010001	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	88.1429	3.90	339.96	342.10	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	19.3000	4.20	81.31	81.34	
0202050002	PERNO 5/8" x 8" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und	48.0000	4.20	199.20	199.20	
0202050003	PERNO 1/4" x 2 1/2" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und	108.0000	3.05	329.20	329.20	
0202050004	PERNO 1/2" x 4" CON TUERCA Y ANILLO PLANO	und	15.9900	1.40	22.39	22.50	
0203020006	ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 80	kg	17.2000	2.90	49.88	49.92	
0204110023	TIERRA VEGETAL	m3	0.2500	2.00	0.50	0.50	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	847.8275	45.00	38,152.24	38,152.24	
0205000010	PIEDRA MEDIANA MAX. 4"	m3	0.2000	28.00	5.60	5.60	
0205000011	GRAVILLA DE 3/4"	m3	0.1280	15.00	1.92	1.92	
0205000012	MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE	m3	9,217.4582	30.00	276,523.75	276,523.75	
0205000013	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	12,714.6900	30.00	381,440.70	381,440.70	
0205010004	ARENA GRUESA	m3	801.5342	35.00	28,153.70	30,153.70	
0205010034	ARENA GRUESA SELECCIONADA	m3	1,748.2699	42.00	73,427.34	73,427.33	
0205030009	PIEDRA CHANCADA DE 3/8"	m3	1,430.4028	45.00	64,358.12	64,358.12	
0213000007	ASFALTO MO-30	pln	13,428.7128	12.50	167,833.91	167,833.91	
0213030001	EMULSION ASFALTICA CBE	pln	127,148.9000	10.30	1,309,613.07	1,309,613.07	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5K0)	BCL	16,992.2987	24.00	407,815.12	407,815.13	
0225140004	CANDADO FORTE 40 MM.	und	0.4200	32.00	13.44	13.50	
0226030004	YESO	BCL	31.0115	5.60	173.66	180.07	
0230470015	ELECTRODO TIPO 8012	kg	1.7280	9.00	15.56	15.58	
0230470019	FIBRA DE VIDRIO 4 MM ACABADO	m2	0.7200	55.00	39.60	39.60	
0230470020	LAMINA REFLECTORIZANTE	m2	197.8000	55.00	10,879.00	10,879.00	
0230470021	TINTA SERIGRAFICA	pln	0.4140	1,193.00	496.67	496.88	
0230770001	AGUA	m3	1,284.3875	6.00	7,706.33	7,731.63	
0230900003	GRAPAS	cje	0.5550	2.00	1.11	1.11	
0230900004	PEGAMENTO x 1/8 GAL.	und	1.0000	12.00	12.00	12.00	
0230900005	COLA SINTETICA	pln	0.4200	50.00	21.00	21.00	
0230900009	GIGANTOGRAFIA DE 2.40x4.80 m BANNER	und	1.0000	240.00	240.00	240.00	
0230900034	ABONO	kg	0.1500	10.00	1.50	1.50	
0230900036	GRASS	m2	1.0300	5.00	5.15	5.15	
0230900056	LUA DE FIERRO	und	8.9000	1.50	10.35	10.35	
0238000000	HORMIGON	m3	8.3500	90.00	571.50	571.50	
0238500001	AFIRMADO	m3	104.7500	45.00	4,713.75	4,713.75	
0243010003	MADERA TORNILLO	m2	329.7280	4.20	1,384.86	1,385.15	
0243100002	ESTACAS	m2	93.0344	4.20	390.74	372.14	
0243130002	MADERA DE EUCALIPTO	m2	145.3200	4.20	610.34	610.38	
0244030001	TRIPLAY DE 4x8x4 mm	pln	10.0500	21.00	211.05	223.80	
0251040013	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 2" x 6m	pse	14.9500	27.30	408.13	408.25	
0251040014	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 1 1/2" x 11 1/2" x 6m	pse	9.8900	34.90	344.16	345.23	
0253030027	THINER	pln	3.1050	20.50	63.65	63.71	
0254100017	PINTURA BASE ZINCROMATO	pln	3.4500	29.50	101.78	101.89	
0254100019	PINTURA ANTICORROSIVA	pln	5.3900	29.50	158.00	159.02	
0254110090	PINTURA ESMALTE	pln	4.5722	32.50	148.60	148.74	
0254440003	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	pln	23.4099	29.50	690.50	700.01	
0254450002	PINTURA PARA TRAFICO	pln	45.2137	55.00	2,486.75	2,486.78	
0256220047	PLANCHA DE ACERO LAC e= 3/8"	und	0.8050	240.00	193.20	193.20	
0281010001	CALAMINA GALVANIZADA 2.40x0.893 m.	pln	19.8900	32.00	636.52	636.40	
0298010080	PLANCHA GALVANIZADA DE 1.5 MM	und	14.9500	120.00	1,794.00	1,794.00	
0298010081	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO Ø 3"x3MM.	m	24.1500	92.88	2,242.57	2,242.59	
0337010025	BROCHA DE 4"	und	3.2000	25.00	80.00	80.00	
0348010085	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOUR 11 P3 - 22 HP	hm	492.4384	18.00	8,863.89	8,863.89	
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	hm	0.0000	110.00	0.00	0.00	
0348040013	CAMION PLATAFORMA 4x2 178-210 HP 12 TON.	hm	8.0000	820.00	6,560.00	6,560.00	

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0301017 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO PUEBLO NUEVO, CHEPEN - LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL

Fecha 01/07/2017

Lugar 130401 LA LIBERTAD - CHEPEN - CHEPEN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	Presupuestado \$/.
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	hm	6,873.8005	100.00	687,380.05	687,380.05
0348040024	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm	618.3320	110.00	68,016.52	68,013.18
0348210064	MAQUINA SOLDADORA	hm	32.2000	100.00	3,220.00	3,220.00
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 75 HP 125-175 PCM	hm	218.1965	75.00	16,364.74	16,522.90
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2,328.7111	8.00	18,629.69	18,812.79
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.0000	180.00	0.00	0.00
0349030018	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	hm	203.4350	140.00	28,480.90	28,480.91
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	203.4350	140.00	28,480.90	28,480.91
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 120 - 125 HP 2.5 YD3.	hm	932.1769	120.00	111,861.23	111,861.24
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1,408.6057	160.00	225,376.91	225,461.03
0349050033	PLANTA ASFALTO EN FRIO 30-60T/H	hm	169.4232	15.00	2,541.35	2,542.94
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.0000	180.00	0.00	0.00
0349130004	CAMION IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	116.9751	160.00	18,716.02	18,817.74
0349250006	PAVIMENTADORA ASFALTICA.	hm	203.4350	160.00	32,549.60	32,549.61
0349520061	VIBRADOR A GASOLINA Ø 1 3/4", 4 HP	hm	492.4394	7.64	3,762.23	3,754.85
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	49.6183	5.00	248.09	248.09
0349880003	ESTACION TOTAL	hm	49.6183	15.00	744.27	744.27
				S/.	<b>4,689,932.87</b>	<b>4,689,725.23</b>
<b>Total</b>				S/.	<b>4,689,932.87</b>	<b>4,689,725.23</b>

*La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando*

### 3.7.6. Fórmula polinómica

S10

Página : 1

#### Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0301017 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO C.P. SANTA ROSA, SAN IDELFONSO, BUENOS AIRES, NUEVO HORIZONTE, DISTRITO PUEBLO NUEVO, CHEPEN - LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL

Fecha presupuesto 24/07/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.018	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.001	0.019	+02
04	AGREGADO FINO	0.000	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	15.097	15.097	
13	ASFALTO	25.204	25.204	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	6.956	7.349	+30+54
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.000	0.000	
29	DOLAR	0.003	0.003	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.332	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.321	0.000	
38	HORMIGON	0.090	0.090	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	13.043	13.043	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.040	0.040	
44	MADERA TERCIADE PARA CARPINTERIA	0.004	0.004	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	10.560	10.560	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	14.891	28.495	+37+49
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	13.283	0.000	
51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.013	0.013	
53	PETROLEO DIESEL	0.001	0.001	
54	PINTURA LATEX	0.061	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.003	0.003	
61	PLANCHA GALVANIZADA	0.041	0.041	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO	0.038	0.038	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

#### IV. DISCUSIÓN

El Levantamiento Topográfico se determinó con el objetivo principal de obtener la altimetría y la planimetría en la zona de trabajo con el objetivo de poder controlar los volúmenes de tierra a remover y distancias exactas para poder realizar un cálculo de costos que nos permita hacer un buen proyecto.

Para el Estudio de Mecánica de Suelos se realizó calicatas de las cuales se extrajeron las muestras para ser analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo – Trujillo. Del estudio se determinó que el suelo es arenoso de baja plasticidad.

El Estudio Hidrológico y Obras de Arte se llevó a cabo a fin de poder determinar las dimensiones de las obras de arte, que puedan captar las aguas que se generan en la zona para ello se tuvo en cuenta las precipitaciones máximas y las precipitaciones promedio.

#### V. CONCLUSIONES

- El nuevo eje de la vía se diseñó con una velocidad directriz de 20 Km/h. por presentar radios muy reducidos y un IMD bajo.
- Se optó por un ancho de calzada de 8.20 m. (IMD<50).
- Del estudio de mecánica de suelos se puede concluir que dicha carretera presenta variada clasificación de suelos, constituyendo en su mayoría arenas limosas, de clasificación GC (SUCS). Y un CBR de 3.59%, encontrado en la calicata 01.
- Del estudio hidrológico se obtuvo una sección de cuneta triangular de 0.50 m por 0.20 m
- Se obtuvo el monto total de construcción de la obra equivalente a SEIS MILLONES NOVECIENTOS DIESETE MIL OCHOCIENTOS ONCE Y 57/100 SOLES (S/ 6,917,811.57), la que se construirá en 90 días calendarios.

## VI. RECOMENDACIONES

- La ejecución del proyecto debe realizarse en lo posible en los meses que disminuye las precipitaciones (enero – abril).
- Realizar el mantenimiento periódico de la vía, para mantener en buenas condiciones la transitabilidad y el drenaje.
- La Compactación de la capa de afirmado se realizará con el óptimo contenido de humedad y no menos del 95% de la densidad seca máxima obtenida en laboratorio.
- Se debe aplicar estrictamente el programa de vigilancia y control ambiental, de tal manera de reducir al mínimo los impactos ambientales negativos producidos por el Proyecto.
- La buena calidad y permanencia de la obra deviene de efectuar un control permanente de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante la ejecución de la obra. Por tanto, se deberá aplicar en forma estricta y adecuada las Especificaciones Técnicas y procedimientos utilizados en ingeniería.

## VII. REFERENCIAS

1. Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI)-Censo Nacional de Población de 2007.
2. Servicio Nacional De Meteorología E Hidrología (I SENAMHI).  
“<http://www.senamhi.gob.pe>“
3. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. “Manual de diseño geométrico de carreteras DG 2014”. Lima. 2014
4. BALLESTEROS Tena, Nabor. Topografía, editorial Limusa, Mexico. 2000
5. BOWLES, Jhoseph E. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil: s.n. Mexico. 1981
6. CÁRDENAS. Diseño Geométrico de Carreteras. Colombia. 2008.
7. CÉSPEDES Abanto, José María. Carreteras: Diseño Moderno. Editorial Universitaria
8. CONESA Fernández, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental.: s.n. Madrid. 1997.
9. MÁXIMO Villón. Hidrología. Lima – Peru, 2002.
10. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Lima – Peru, 2008.



11. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Carreteras “Suelos, Geotecnia y Pavimentos”. Lima – Peru, 2013.
12. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Reglamento Nacional de Vehiculos. Lima – Peru, 2003.
13. MUELAS Rodríguez, Ángel. Manual de mecánica de suelos y cimentaciones. 2010.
14. OLÓRTEGUI Monzón, Roger Antonio. Estudio del mejoramiento de la carretera Pueblo Nuevo – Santa Rosa. Cajamarca – Peru, 2010.
15. PEÑA y SANZ. Manual Práctico de Topografía y Cartografía. Universidad de la Rioja– España. 2005.

## ANEXOS