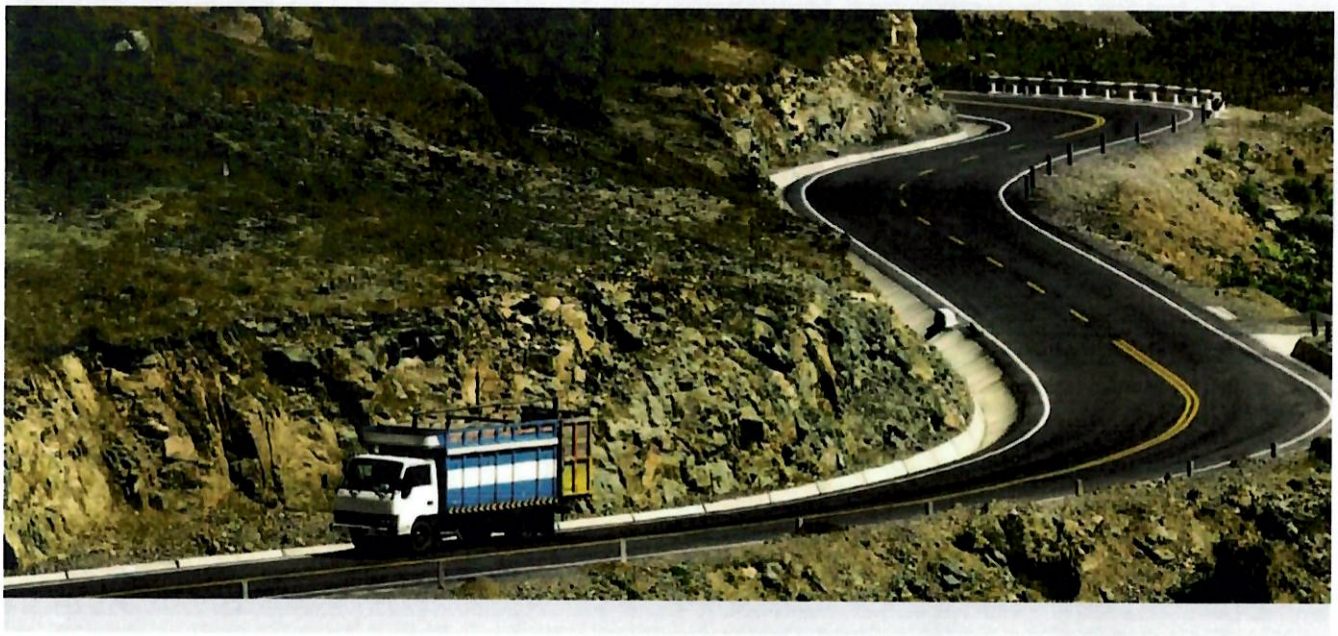
PERÚ | Ministerio de Transportes y Comunicaciones | Viceministerio de Transportes | Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO - SHOREY



CAPITULO I
MEMORIA DESCRIPTIVA

TOMO 1/1

VOLUMEN 01

ENTIDAD

MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
PROVIAS NACIONAL

CONTRATISTA

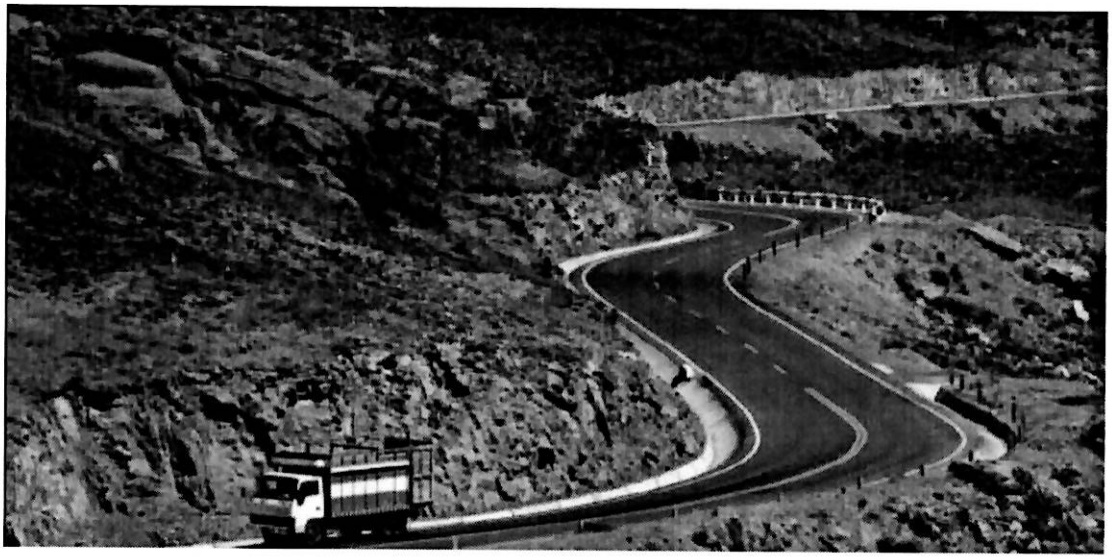
Consorcio Rex

LIMA - PERU

ABRIL 2019

PERÚ | Ministerio de Transportes y Comunicaciones | Viceministerio de Transportes | Provias Nacional

SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY



CAPÍTULO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

ENTIDAD

MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

PROVIAS NACIONAL

CONSORCIO REX

Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

CONTRATISTA

CONSORCIO REX

S.A. extraco ROAD SOLUTIONS E.I.R.L.

LIMA – PERÚ

MARZO 2019

REGISTRO DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Elaborado		Revisado		Verificado	
		Iniciales	Firma.	Iniciales	Firma.	Iniciales	Firma.
1	01/04/2019						
2	17/04/2019						

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64800
RESIDENTE

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN. 7

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO. 9

3. CONDICIONES GENERALES. 10

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 12

5. MARCO LEGAL, TECNICO Y FUENTES DE INFORMACION 13

6. ALCANCE DEL PROYECTO 14

7. ESTUDIOS DEL DISEÑO EJECUTIVO 15

8. GEODESIA Y TOPOGRAFIA 15

8.1. GEODESIA 15

8.1.1. CONTROL HORIZONTAL 16

8.1.2. CONTROL VERTICAL 16

8.1.3. METODOLOGIA EMPLEADA 16

8.2. topografia 18

8.2.1. Nivelación geométrica 18

8.2.2. Levantamiento topografico 21

8.2.3. Levantamiento de canteras y DME 24

9. ESTUDIO DE TRAFICO 25

9.1. estaciones de conteo vehicular 25

9.2. estaciones de encuentras origen / destino 25

9.3. estaciones de censos de carga 26

9.4. resultados del estudio 26

10. ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL 27

10.1. Obras de drenaje 28

10.2. [illegible] y seguridad vial 30

ING. CIVIL - CIP 68804
RESIDENTE

11. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS 33

11.1. metodología del estudio de suelos 34

11.1.1. Trabajos de campo 34

11.1.2. Trabajos de campo 35

11.2. descripcion de los suelos 36

11.2.1. Perfil estratigráfico del tramo 1 36

11.2.2. Ensayos CBR del Tramo 1 38

12. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA 38

12.1. excavación de calicatas en canteras de agregados 39

12.2. descripción de canteras 40

12.2.1. Cantera Huaygorral 40

12.2.2. Cantera. Km 1029+000 41

12.2.3. Cantera Vilca 42

13. EVALUACION DE PAVIMENTOS 43

13.1. DEFINICIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS 43

13.2. resumen de parametros estructurales 43

13.2.1. IRI 43

13.2.2. DEFLECTOMETRIA 45

13.2.3. PCI 47

14. DISEÑO DE INTERVENCIONES 47

15. ESTUDIO DE COSTOS, METRADOS Y PRESUPUESTOS 51

15.1. metrados 51

15.2. presupuesto de obra 53

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Tramos de corredor vial 10
Tabla 2. CUADRO RESUMEN DE COORDENADAS DE POLIGONAL PRINCIPAL 18
Tabla 3. DATOS DE BM DE PARTIDA 19
Tabla 4. UBICACIÓN DE CANERAS Y DME 24
Tabla 5. Drenaje Existente, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY 28
Tabla 6. Condición Estructural del drenaje, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY 29
Tabla 7. Condición Funcional del drenaje, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY 30
Tabla 8. Cuantificación de Señalización Vertical, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY 30
Tabla 9. Cuantificación de Señalización Horizontal y Seguridad Vial, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY 31
Tabla 10. Comparación de las Condiciones de Señalización y Seguridad Vial, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY 32
Tabla 11. Usos y rendimientos de la cantera Huaygorral 40
Tabla 12. Usos y rendimientos de la cantera, Km 1029+000 41
Tabla 12. Usos y rendimientos de la cantera, Vilca 42
Tabla 13. Promedio según Sectorización Santiago de Chuco – Shorey – carril derecho 44
Tabla 14. Promedio según Sectorización Santiago de Chuco – Shorey – carril izquierdo. 45
Tabla 15. Promedios de evaluación por sectores homogéneos 46
Tabla 16. **Resumen estadístico** 46
Tabla 18. Cuadro valor promedio de PCI por sectores. Carril derecho 47
Tabla 19. Cuadro valor promedio de PCI por sectores. Carril izquierdo 47
Tabla 18. Espesores de capa granular promedio, Tramo Santiago de Chuco - Shorey 48
Tabla 19. Solución propuesta y tramos por ser intervenidos – Santiago de Chuco - Shorey 49
Tabla 20. Calculo AASHTO 93 para ESAL proyectado según el SN obtenido........ **¡Error! Marcador no definido.**

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84894
RESIDENTE

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

FIGURA 1: UBICACIÓN DEL CORREDOR VIAL. 10
FIGURA 2 INICIO DE TRAMO, SANTIAGO DE CHUCO (KM 994+296) 11
FIGURA 3. FIN DEL TRAMO, SHOREY (KM 1035+336) 12
FIGURA 4: POSICIONAMIENTO DE MIRA SOBRE SAPO METÁLICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 20
FIGURA 5: NIVELACIÓN GEOMÉTRICA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 21
FIGURA 6: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO RTK. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 23
FIGURA 7: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO RTK. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 23

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

CAPITULO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN.

Mediante el Decreto Legislativo N° 1354, se delega al Poder Ejecutivo la Facultad de legislar en materia de reconstrucción y cierre de brechas en infraestructura y servicios", El Decreto Legislativo modifica la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, con el fin de establecer medidas necesarias y complementarias para la eficiente ejecución e implementación de El Plan.

En el Artículo 1 de esta ley indica que el Objeto de la Ley se declara prioritaria, de interés nacional y necesidad pública para la implementación de un Plan Integral para la Reconstrucción con Cambios, en adelante El Plan, con enfoque de gestión del riesgo de desastres, para la reconstrucción y construcción de la infraestructura pública y viviendas afectadas por desastres naturales con un nivel de emergencia 4 y 5, así como para la implementación de soluciones integrales de prevención.

El Artículo 2. En su acápite 2.1 indica que El Plan es de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno, siendo uno de sus componentes es el siguiente:

Intervenciones de reconstrucción que tienen por finalidad restablecer el servicio y/o infraestructura, equipamiento y bienes públicos afectados por el desastre natural, relacionados a la infraestructura educativa, de salud, vial y de conectividad, hidráulica, agua y saneamiento, drenaje pluvial, infraestructura eléctrica; así como otra infraestructura afectada de uso público y de soporte para la prestación de servicios públicos; considerando las características y niveles de servicio de la infraestructura preexistente.

CONSORCIO REX
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles – DGCF, se ha fijado metas concretas. Una de estas metas consiste en cumplir el Plan Integral de Reconstrucción mediante el mejoramiento y conservación de sus vías para que haga posible la reactivación económica del país considerando que el medio más eficaz para la integración y consolidación de espacios económicos y la consiguiente irradiación de efectos sobre las áreas de influencia inmediata, lo constituyen los ejes de desarrollo fundamentalmente ligados por una infraestructura principal de accesibilidad. Los ejes de desarrollo constituirán con sus áreas de influencia, espacios territoriales sujetos a tratamiento, definidos por vinculaciones físicas y económicas o de intercambio, con influencia y dinámica expansiva sobre espacios mayores.

En tal sentido, el MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – PROVÍAS NACIONAL subscribió el Contrato N° 010 – 2019 – MTC/20.2, con el Consorcio Rex para la ejecución del Proyecto **"SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY"**.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra en el departamento de La Libertad, con una extensión de 41.04 Km, el cual reposa sobre un relieve accidentado cuya elevación varía entre 3600 msnm y 4200 msnm.

La finalidad de la ejecución del Servicio de Reciclado y Recapeo de la carretera: Santiago de Chuco –Shorey, es recuperar la Infraestructura vial y garantizar la seguridad del usuario, brindando una adecuada transitabilidad para el transporte de pasajeros y carga de la carretera, en las zonas con presencia de deterioros severos; lo cual va a permitir contar con mejores condiciones de la vía, a fin de mantener la continuidad, fluidez y seguridad; reduciendo costos operativos vehiculares y tiempos de viaje en beneficio de la población.

La estructura contractual del proyecto abarca actividades de mantenimiento o conservación periódica establecida en el "Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial", el corredor esta constituido por un tramo, según el tipo de intervención definida en el contrato. Consecuentemente los estudios y diseños poseen alcances diferentes según la inversión programada para mejorar o conservar la infraestructura vial.

Las rutas que comprenden el SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY, está ubicada dentro del Departamento de La Libertad, en la provincia de Santiago de Chuco, por la parte norte de la región andina. El clima varía según la estación, los veranos son cortos y nublados; mientras que los inviernos son cortos, fríos y parcialmente nublados, sin presencia de humedad durante todo el año y la temperatura oscila entre 3°C y 15 °C.

CONSORCIO REX
René Lanza Chevarría
ING. CIVIL - CIP 64804
RESIDENTE

RUTA PE-3N SANTIAGO DE CHUCO (KM. 994+296) – SHOREY (KM. 1035+336)

Región	:	La Libertad
Provincia	:	Santiago de Chuco
Distrito	:	Santiago de Chuco, Quiruvilca

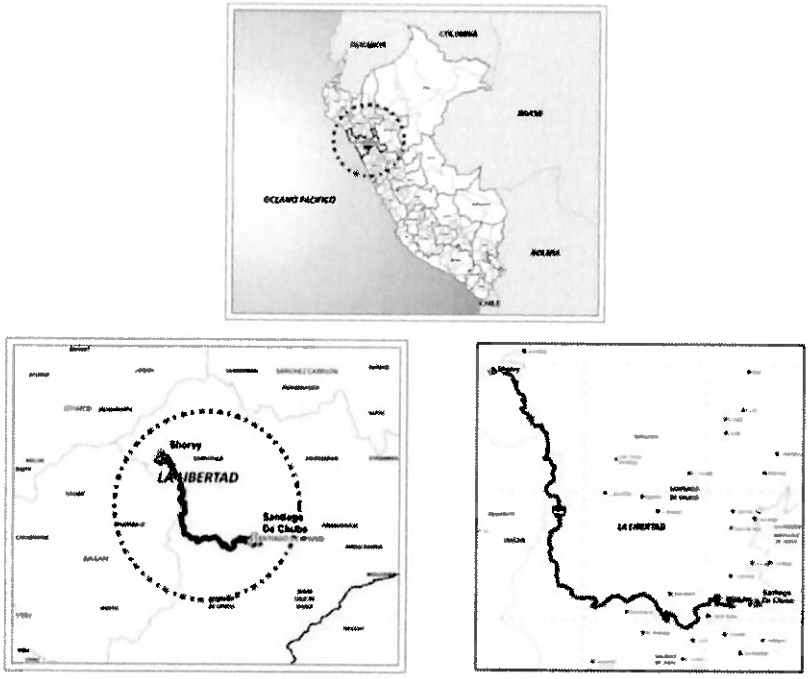


Figura 1: Ubicación del corredor vial.

Fuente: Elaboración Propia

3. CONDICIONES GENERALES.

El tramo del Proyecto vial transcurre sobre una vía pavimentada y de ancho de calzada promedio de 7 m. En la **Tabla 1** se muestra las progresivas de inicio y fin y sus respectivas longitudes.

Tabla 1. Tramos de corredor vial

cc	Descripcion	Prog_Ini	Prog_Fin	Longitud (m)
1	(1) SANTIAGO DE CHUCO - SHOREY	994+296	1035+336	41,040

Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

Asimismo, se muestra el inicio y fin de cada tramo del Proyecto.

Figura 2 Inicio de tramo, Santiago de Chuco (KM 994+296)

Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

Figura 3. Fin del tramo, Shorey (KM 1035+336)

Fuente: Elaboración Propia

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

El presente documento corresponde a la entrega final del Diseño Ejecutivo del Servicio de Conservación para la Recuperación y/o Reposición de la Infraestructura Vial para el SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO SHOREY. El contenido final del Diseño Ejecutivo del Plan de Trabajo tendrá la siguiente estructura.

	DISEÑO EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE TRABAJO
VOLUMEN I	**DISEÑO EJECUTIVO**
CAPITULO 1	MEMORIA DESCRIPTIVA
CAPITULO 2	GEODESIA Y TOPOGRAFÍA
CAPITULO 3	ESTUDIO DE TRAFICO
CAPITULO 4	ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL
CAPITULO 5	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAPITULO 6 ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA
CAPITULO 7 EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS
CAPITULO 8 DISEÑO DE INTERVENCIONES
CAPITULO 9 ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS
CAPITULO 10 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO
CAPITULO 11 PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

5. MARCO LEGAL, TECNICO Y FUENTES DE INFORMACION

Las especificaciones de materiales y procedimientos de ejecución a emplearse en todas las actividades del contrato se deberán ajustar a lo establecido en los términos de referencia y en los siguientes documentos:

- Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial - 2014 del MTC.
- Manual para la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito del MTC.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014).
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.
- Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM-2000).
- Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG - 2013).
- Manual de Diseño de Puentes 2003.
- Directiva N° 001-2006-MTC/14 Guía para la inspección de Puentes.
- Legislación Vigente en relación a los Aspectos Socio Ambientales, políticas y prácticas ambientales del MTC.
- Resoluciones, directivas y demás normativa emitidas por las entidades del Sub Sector Transportes relacionados con aspectos técnicos de la conservación de infraestructura vial.
- Decreto Supremo N° 034-2008-MTC y Decreta Supremo N" 011-2009-MTC Reglamento Nacional de Gestión de la infraestructura Vial" y modificatorias.

CONSORCIO REX
Rene Lanen Chavarria
ING. [illegible]
RESIDENTE

- Decreto Supremo N° 044-2008-MTC y DS N" 026-2009-MTC.
- Decreta Supremo N° 017-2007-MTC; Reglamento de Jerarquización Vial.
- Resolución Directoral N° 018-2013-MTC/14 - Glosario de Términos de Uso Frecuente en proyectos de infraestructura Vial.
- Resolución Ministerial N° 404-2011-MTC-02 Demarcación y señalización del derecho de vía de las carreteras del Sistema Nacional de Carreteras-SINAC.
- Sistema de Gestión de Carreteras.
- Esta normatividad se podrá ubicar en la página web:
- http:// www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos ferro/manuales.htm

6. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto es dotar de una solución a nivel de mejoramiento con pavimentos a nivel de soluciones básicas al tramo del SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO Y SHOREY, que han sido evaluados en los estudios de preinversión, y también es brindar un servicio de conservación del corredor vial desde el primer día del servicio, que será planificado a través de la implementación de un sistema de gestión vial que será plasmado en el Programa de Gestión Vial, determinando las diferentes actividades preventivas (no reactivas), grado y frecuencia de las intervenciones que se especifican en el Plan de Conservación, para el cumplimiento de los niveles de servicio.

La responsabilidad no se limita simplemente a ejecutar el mejoramiento a nivel de soluciones básicas, sino además se encargará de planificar, gestionar y ejecutar las acciones necesarias a fin de garantizar que el citado corredor cumpla los indicadores de niveles de servicio establecidos en los Términos de Referencia.

CONSORCIO REX
René Lanza Chevarría
ING. CIVIL - CIP 84850
RESIDENTE

7. ESTUDIOS DEL DISEÑO EJECUTIVO

DISEÑO EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE TRABAJO

VOLUMEN I	**DISEÑO EJECUTIVO**
CAPITULO 1	MEMORIA DESCRIPTIVA
CAPITULO 2	GEODESIA Y TOPOGRAFÍA
CAPITULO 3	ESTUDIO DE TRAFICO
CAPITULO 4	ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL
CAPITULO 5	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAPITULO 6	ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA
CAPITULO 7	EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS
CAPITULO 8	DISEÑO DE INTERVENCIONES
CAPITULO 9	ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS
CAPITULO 10	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO
CAPITULO 11	PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

8. GEODESIA Y TOPOGRAFIA

Para le ejecución de los estudios de DEPT se han realizado trabajos de geodesia y topografía con el objetivo de tener las mediciones reales de la vía y tener puntos de referencia para la fase de ejecución.

8.1. GEODESIA

Un sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) es una constelación de satélites que transmiten rangos de señales utilizados para el posicionamiento y localización en cualquier parte del mundo, ya sea en tierra mar o aire. Estos permiten determinar las coordenadas geográficas y la altitud de un punto dando como resultado de la recepción de señales provenientes de constelaciones de satélites artificiales de la tierra para fines de navegación, transporte, geodésicos, agrícolas y otras actividades afines.

CONSORCIO REX
Rene Lazo Chavarri
RESIDENTE

Un sistema de navegación basado en satélites artificiales puede proporcionar a los usuarios información sobre la posición y la hora (cuatro

dimensiones) con gran exactitud, en cualquier parte del mundo, las 24 horas del día y en todas las condiciones climatológicas.

Con la finalidad de uniformizar los levantamientos topográficos inherentes al presente estudio, la georreferenciación y el control Horizontal – Vertical fueron determinados mediante el establecimiento de UNA sola poligonal principal de apoyo.

La Red Geodésica Geocéntrica Nacional está conformada por los Hitos y señales de orden "Cero", "A", "B", "C", distribuidos dentro del ámbito del territorio Nacional; sin embargo actualmente e IGN solo proporciona para establecer nuevos puntos Geodésicos, los datos de las estaciones de rastreo permanente de Orden "Cero"

8.1.1. CONTROL HORIZONTAL

Para el control Horizontal, se utilizó el método Diferencial Estático con GPS DIFERENCIAL, la cual consistió en enlazar los puntos cuyas coordenadas se desea obtener al punto AN03 de Orden 0 con coordenadas conocidas; se escogió este punto por ser el que estuvo disponible y más cercano a la zona de estudio, los datos técnicos de este punto se encuentra en la ficha monográfica en el ANEXO 01.

8.1.2. CONTROL VERTICAL

Para el control vertical, (elevaciones) se ha utilizado como punto de partida las elevaciones elipsoidales del punto de Control Base del IGN y la corrección con el modelo geoidal EGM-2008 hacia el punto LIB10009.

A partir de este se ha realizado la nivelación geométrica a lo largo de todo el corredor dejando BMs cada 500m.

8.1.3. METODOLOGIA EMPLEADA

8.1.3.1 MONUMENTACIÓN

CONSORCIO REX
René Lanza Chevarría
ING. CIVIL - CIP 88804
RESIDENTE

Una vez realizado el reconocimiento, se determinó la ubicación de las estaciones de a par cada 5km, las distancias se determinaron teniendo en cuenta los hitos de kilometraje existentes a lo largo de toda la vía.

La ubicación de los puntos se determinó considerando criterios de visibilidad, estabilidad del terreno, facilidad para instalación de los instrumentos y principalmente buscando que no sea eliminado durante la ejecución de obras.

Los hitos colocados son de concreto f c = 175 kg/cm² de 40cmx40cmx60 cm con un fierro corrugado adosado de 1/2" de 60 cm de largo. Se ha codificado los puntos con la sigla PG – 0 al PG -16

Los puntos se monumentaron en pares cada 5km en el sentido de avance y en referencia al eje de la vía.

Los Monumentos se muestran en el ANEXO 02.

8.1.3.2 POSICIONAMIENTO GEODESICO

Luego de realizar las consultas al IGN sobre la disponibilidad de la Estación de Rastreo Permanente, se procedió con las lecturas con GPS y se tuvo en cuenta cumplir con los siguientes parámetros:

- Mascara de Elevación: 10°
- Intervalo de Medición: 05 Seg
- PDOP : Menor a 5
- Nro de Satélites: Mayor a 4 (03 Posición 01 Elevación)
- Tiempo de Observación: Los tiempos de ocupación para la poligonal principal fue de 5horas en simultaneo y de 1.5 Horas para los puntos de la red de apoyo.

Luego de las Observaciones se descargó la data de los receptores para cada punto, del mismo modo se adquirió la data en el IGN de la estación permanente AN03 y se procesó la data con el programa Trimble Business Center.

La precisión geométrica final fue la obtenida con la nivelación geométrica partiendo y teniendo como cota de inicio la correspondiente al punto LIB10009.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

Tabla 2. CUADRO RESUMEN DE COORDENADAS DE POLIGONAL PRINCIPAL

UTM WGS84 – ZONA 17SUR

CODIGO	NORTE	ESTE	ALT. ORTOMETRICA	F.E. PROYECCION	F.E. ALTURA	FACTOR COMBINADO
LIB10009	9098365.793	810921.629	3111.056	1.000796643	0.999508879	1.000305131
PG-0	9098396.988	810768.637	3101.061	1.000795465	0.999510444	1.00030552
PG-01	9098343.914	807584.58	3450.054	1.000771088	0.999455775	1.000226444
PG-02	9097951.202	807345.705	3484.394	1.000769269	0.999450397	1.000219244
PG-03	9097754.453	805257.738	3737.188	1.000753432	0.999410804	1.000163792
PG-04	9098076.573	805085.499	3770.151	1.000752131	0.999405641	1.000157325
PG-05	9098925.56	802508.175	4013.869	1.000732743	0.999367472	1.000099751
PG-06	9098985.834	802110.769	4044.8	1.000729768	0.999362628	1.000091931
PG-07	9099557.405	799040.317	4163.264	1.000706916	0.999344078	1.00005053
PG-08	9099728.09	798656.763	4171.256	1.000704077	0.999342827	1.000046442
PG-09	9102889.894	798027.109	4021.961	1.000699428	0.999366204	1.000065188
PG-10	9103411.321	798576.196	4028.232	1.000703484	0.999365221	1.000068258
PG-11	9107138.67	798263.708	4114.613	1.000701177	0.999351695	1.000052417
PG-12	9106846.844	798152.206	4122.405	1.000700353	0.999350475	1.000050373
PG-13	9110243.579	796924.633	4055.051	1.000691311	0.999361023	1.000051892
PG-14	9110507.651	796640.95	4030.892	1.000689226	0.999364806	1.000053595
PG-15	9113201.655	794948.801	3787.908	1.000676834	0.999402862	1.000079292
PG-16	9113265.299	795048.039	3770.989	1.000677559	0.999405511	1.000082667

8.2. TOPOGRAFIA

8.2.1. Nivelación geométrica

Para la nivelación de toda la red de BM´s y puntos geodésicos se tomó como referencia el punto geodésico establecido LIB10009.

CONSORCIO REX
Rene Lazen Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

Tabla 3. DATOS DE BM DE PARTIDA

DATOS TECNICOS GENERALES DE BM DE PARTIDA			
NOMBRE	ELEVACIÓN	UBICACION	DETALLE
LIB10009	3111.056m	Santiago de Chuco	El punto está ubicado al lado izquierdo de la carretera a la altura de la progresiva 994+250. Al costado del carril de ingreso a Santiago de Chuco, en una de las jardineras.

La nivelación se realizó con el método de Doble cambio (o doble posición instrumental) comprobándose los errores sobre la marcha; esto en coordinación con el Ing. Residente.

Se establecieron monumentos cada 500m a lo largo de la vía.

La nivelación de doble posición instrumental es super segura y de rápida solución para encontrar el problema o medición defectuosa de algún punto. EL método consiste en realizar una primera lectura entre los 2 puntos de cambio y registrar su desnivel; luego mover el instrumento a otra posición y volver a registrar el desnivel de los mismos puntos de cambio; si el desnivel es igual desde las 2 posiciones o cumple con la tolerancia se avanza a la siguiente estación; sino, se vuelve a realizar las lecturas que sean necesarias hasta que se cumpla con lo requerido. Para el presente trabajo en lo posible se ha tratado de que las diferencias entre las lecturas sea "Cero", habiéndose registrado hasta 4 lecturas en una posición en algunos casos para cumplir con el objetivo.

Para posicionar las miras se han usado "sapos metálicos", para estabilizar la posición y facilitar el giro de estas.

Se ha tenido en cuenta que la distancia máxima entre un punto de cambio con la mira y la estación del nivel no supere los 40m.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84804
RESIDENTE

El Máximo error de cierre permitido para el presente trabajo fue el calculado según la formula Ec = 10√K , donde K representa la distancia nivelada en Km.

A lo largo del levantamiento también se le ha dado posición horizontal a cada BM establecido.

El registro de las libretas de nivelación así como el error de cierre y su compensación se encuentran descritas en el ANEXO 07.

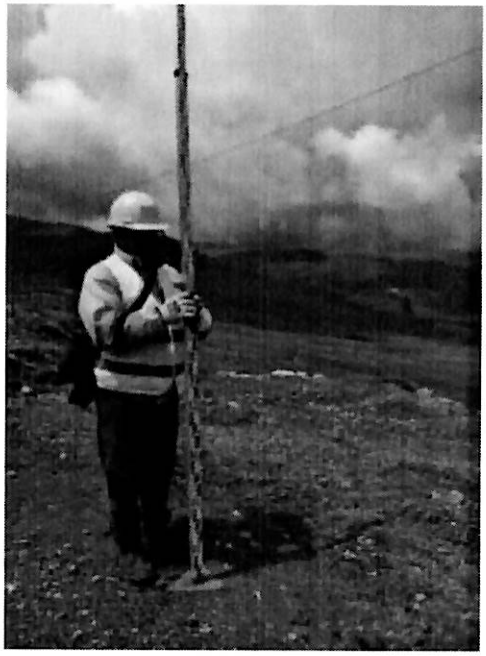


Figura 4: Posicionamiento de mira sobre sapo metálico. Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

Figura 5: Nivelación Geométrica Fuente: Elaboración Propia

8.2.2. Levantamiento topografico

Para llevar a cabo el levantamiento topográfico, previamente se realizaron las siguientes actividades:

- Establecimiento de Red Geodésica Primaria y red de apoyo.
- Monumentación de Red Geodésica y Monumentación de BM´s
- Procesamiento de los puntos geodésicos y asignación de las cotas niveladas, obtenidas de la nivelación geométrica; ver ANEXO 07.

8.2.2.1 Levantamiento topográfico MODO RTK

Los levantamiento topográficos se realizó en su totalidad con GPS Diferencial con el método RTK (Real Time Kinematic), el cual utiliza una estación Base ubicada en un punto fijo (base de referencia equipada con un radio enlace); en nuestro caso

CONSORCIO REX
Rene Lopez Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

los puntos obtenidos en la Red Principal y secundaria, y una estación móvil (Rover) con radioenlace.

La metodología es la siguiente:

- Se establece la estación base en uno de los puntos fijos con coordenadas conocidas.
- Una vez que la base de referencia se ha instalado y está transmitiendo datos mediante el radio enlace, se puede activar la estación móvil.
- Las estaciones móviles reciben datos de los satélites directamente a su propia antena, estos dos conjuntos de datos son procesados juntos en la estación móvil para resolver las ambigüedades y obtener una posición muy precisa en relación a la base de referencia.
- Cuando la estación móvil está rastreando satélites y recibiendo señal de la Estación Base, puede empezar con el proceso de inicio de recolección de datos; este proceso se realiza en tiempo real.

La metodología de Tiempo Real en resumen utiliza un radioenlace de datos para transmitir los datos del satélite desde la estación base hacia la estación móvil. Esto permite calcular las coordenadas y mostrarlas en tiempo real, mientras se lleva a cabo el levantamiento.

Los puntos usados para realizar el levantamiento han sido los establecidos previamente en la red principal y red de apoyo.

El levantamiento realizado con GPS permitió obtener las coordenadas en proyección UTM, las cuales fueron transformadas a topográficas teniendo como base al igual que la transformación de los puntos geodésicos el Punto LIB10009.

La plantilla de transformación de coordenadas UTM A topográficas del levantamiento se encuentra en el ANEXO 08

CONSORCIO REX
Rene Lazen Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64804
RESIDENTE

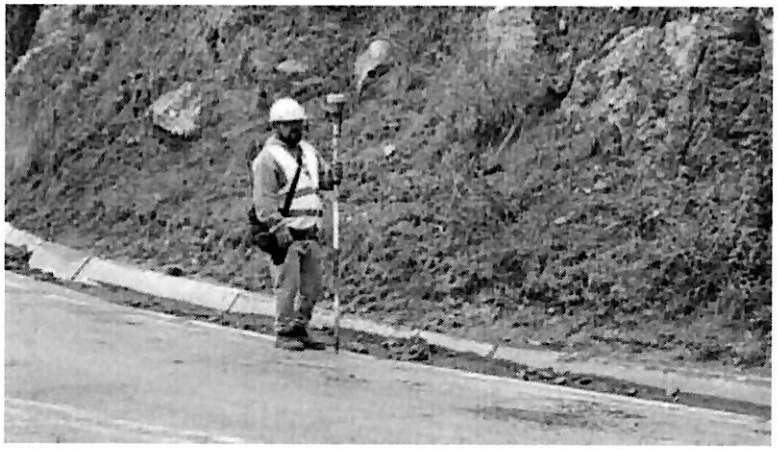


Figura 6: Levantamiento Topografico RTK. Fuente: Elaboración Propia

Figura 7: Levantamiento Topografico RTK. Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84804
RESIDENTE

8.2.3. Levantamiento de canteras y DME

Se han definido las ubicaciones para los levantamientos topográficos según las indicaciones del Especialista de suelos las cuales son:

Tabla 4. UBICACIÓN DE CANERAS Y DME

ITEM	TIPO	UBICACIÓN	LADO
1	DME	KM 1009	DERECHO
2	DME	KM 1023	IZQUIERDO
3	CANTERA y DME	KM 1029	IZQUIERDO
4	DME	KM 1029	IZQUIERDO
5	CANTERA	HUAYGORRAL	IZQUIERDO
6	CANTERA	VILCA (PLANTA DE AGREGADOS GENESIS)	DERECHO

Los reportes Y planos del levantamiento de cada cantera se muestran en el ANEXO 09

CONSORCIO REX
Rene Lapiza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84894
RESIDENTE

9. ESTUDIO DE TRAFICO

La ubicación de las estaciones, fueron establecidas de acuerdo a la aprobación del Plan de Trabajo (por parte del Especialista de PROVIAS NACIONAL – MTC); sin embargo, antes de iniciar los trabajos de campo, se efectuó el reconocimiento de campo, con la finalidad de observar la existencia de cambios cuantitativos y cualitativos considerables que justifiquen la modificación de los Tramos Homogéneos.

9.1. ESTACIONES DE CONTEO VEHICULAR

ESTACIÓN E-1 "SANTIAGO DE CHUCO"

La estación se localiza en el distrito y provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad.

El conteo se realizó desde las 00:00 horas del miércoles 27 de febrero de 2019 hasta las 24:00 horas del martes 05 de marzo de 2019.

ESTACIÓN E-2 "SHOREY"

La estación se localiza en el distrito Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad.

El conteo se realizó desde las 00:00 horas del miércoles 27 de febrero de 2019 hasta las 24:00 horas del martes 05 de marzo de 2019.

9.2. ESTACIONES DE ENCUENTRAS ORIGEN / DESTINO

ESTACIÓN OD-1 "SHOREY"

La estación se localiza en el distrito Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad.

De acuerdo al cronograma de actividades (presentado en el Plan de Trabajo) las encuestas Origen y Destino debieron llevarse a cabo en tres (03) turnos, desde el 28/02 hasta el 02/03 de 2019, durante 12 horas diarias (desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs.); sin embargo, por temas climatológicos el 01/02/2019 se realizaron las encuestas solo hasta las 13:00 hrs. y el 02/02/2019 hasta las 15:00 hrs. Por

CONSORCIO REX
Rene Zanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84284
RESIDENTE

consiguiente, se decidió realizar un día más de encuestas, reprogramadas para el 06/03/2019 (desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs.).

9.3. ESTACIONES DE CENSOS DE CARGA

ESTACIÓN CC-1 "SHOREY"

La estación se localiza en el distrito Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad.

De acuerdo al cronograma de actividades (presentado en el Plan de Trabajo) los censos de carga debieron llevarse a cabo en cuatro (04) turnos, desde el 01 hasta el 04 de marzo de 2019, durante 12 horas diarias (desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs.); sin embargo, por temas climatológicos el 01/02/2019 se realizaron los censos sólo hasta las 13:00 hrs. y los días restantes no se recolecto información debido a la inoperatividad de la balanza. Por consiguiente, se decidió reprogramar los trabajos de acuerdo al siguiente detalle:

- Turno 1: Desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs del 06/03/2019.
- Turno 2: Desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs del 07/03/2019.
- Turno 3: Desde las 18:00 hrs. del 07/03/2019 hasta las 06:00 hrs del 08/03/2019.
- Turno 4: Desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs del 08/03/2019.
- Turno 5: Desde las 06:00 hrs. hasta las 18:00 hrs del 09/03/2019.

9.4. RESULTADOS DEL ESTUDIO

- Los conteos vehiculares, arrojaron los siguientes promedios semanales:
  E-1: Sentido de Entrada 155 vehículos, Sentido de Salida 158 vehículos
  E-2: Sentido de Entrada: 114 vehículos, Sentido de Salida 116 vehículos
- Se calculó el factor de corrección estacional, utilizando datos mensuales y anuales del volumen vehicular del peaje "**Menocucho**":
  F.C. Veh. Ligeros= 1.0237
  F.C. Veh. Pesados o de carga= 1.1091

CONSORCIO REX
Rene Lenin Chavarria
INGENIERO CIVIL
RESIDENTE

- Al promedio semanal de cada estación de conteo vehicular, se le multiplicó el factor de corrección estacional correspondiente. Con estos resultados se obtuvieron los siguientes IMDa:
  E-1: Sentido de Entrada 157 vehículos, Sentido de Salida 160 vehículos
  E-2: Sentido de Entrada: 115 vehículos, Sentido de Salida 117 vehículos

- Se calculó el ESAL para cada estación, obteniendo los siguientes resultados (Tabla resumen):

Resumen de los ESAL por Tramos Homogéneos - Ambos Sentidos

Estación	Tramo	Progresiva Inicial	Progresiva Final	ESAL 2019 (Con Factor de Neumáticos)
E-1	Santiago de Chuco – Dv. a Calamarca	994+296	1019+096	2.66E+04
E-2	Dv. a Calamarca – Shorey	1019+096	1035+336	2.69E+04

Cabe mencionar que, actualmente existe una mina en Shorey, la cual estuvo inoperativa durante los trabajos de campo realizados (Esto se confirmó con consultas a la población). Posiblemente, esta vuelva a operar en un futuro incierto; lo que implicaría un incremento en el resultado del ESAL; por consiguiente, un incremento en el diseño del pavimento (debido al aumento de la demanda del transporte de carga); como consecuencia, el pavimento tendría un deterioro más acelerado.

10. ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Esta actividad consiste en inventariar la mayor cantidad de elementos de drenaje: las alcantarillas, cunetas, canales, bajadas de agua, zanjas de drenaje, badenes y muros. En general la información que se registre en los formatos de campo consiste en la clase, tipo, sección transversal, condición estructural y condición funcional.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
INGENIERO CIVIL
RESIDENTE

El primer paso para evaluar el sistema de drenaje es la CLASIFICACIÓN de las estructuras, que permite definir de manera general el nivel de desarrollo y la caracterización de las obras de arte y drenaje en una vía.

El segundo paso de evaluación es la TIPIFICACIÓN de los elementos o estructuras, obteniendo la descripción de los materiales que componen cada elemento.
La evaluación de la condición funcional y estructural, determina el ESTADO del drenaje y es preciso que la información relevada se evalúe de manera global pues se trata de un sistema de canalización que se interconecta con el fin de reducir o eliminar la cantidad de agua que se dirige hacia la calzada.

10.1. OBRAS DE DRENAJE

De acuerdo, a lo mencionado líneas atrás, se expresa en las siguientes tablas la condición actual de las estructuras de drenaje.

Tabla 5. Drenaje Existente, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY

ELEMENTOS	UNIDAD	CANTIDAD
ALCANTARILLAS	UND	161
CUNETAS	ML	42255
CANAL	ML	519
BAJADA DE AGUA	UND	145
ZANJA DE DRENAJE	ML	0
ZANJA DE CORONACIÓN	ML	0
CUNETA DE BANQUETA	ML	0

Fuente: Inventario Vial Calificado 2019

Se ha detectado que el cuerpo principal de las estructuras se encontraron en las alcantarillas definitivas, las cuales son de acero, con 93% de todas las alcantarillas presentes; también se encontraron alcantarillas de otro material (PVC) que representan el 2% del total de las alcantarillas y por último las alcantarillas de concreto con 5% de presencia del total de alcantarillas. Además, se observa que en cunetas, el 93.9% son de material de concreto y solo el 6.1% son de tierra, así también en cunetas el 100.00% son de concreto.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
RESIDENTE

Tabla 6. Condición Estructural del drenaje, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY

ELEMENTOS	CONDICION ESTRUCTURAL		
	EXCELENTE	PREOCUPANTE	MALO
ALCANTARILLA DEFINITIVA(UND)	95.5%	4.5%	0.0%
ALCANTARILLA ARTESANAL(UND)	0.0%	100.0%	0.0%
CUNETAS (ML)	79.3%	20.2%	0.5%
CANAL (ML)	99.2%	0.8%	0.0%
BAJADA DE AGUA(UND)	48.3%	51.7%	0.0%
ZANJA DE DRENAJE (ML)	0.0%	0.0%	0.0%
ZANJA DE CORONACIÓN (ML)	0.0%	0.0%	0.0%
CUNETA DE BANQUETA (ML)	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Inventario Vial Calificado 2019

De las alcantarillas definitivas inventariadas el 96% están en buenas condiciones estructurales y el 4% de ellas están en preocupante estado estructural, mientras que el 100% de las alcantarillas artesanales están en regulares condiciones. Se observa que, de las cunetas inventariadas el 79% se encuentran en buenas condiciones y el 20% se encontró en condiciones regulares, en cuanto a los canales inventariados el 99% están en buenas condiciones. Finalmente, el 52% de bajadas de agua se encuentran en regulares condiciones y el 48% en buenas condiciones.

CONSORCIO REX
Rene Layza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 54894
RESIDENTE

Tabla 7. Condición Funcional del drenaje, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY

ELEMENTOS	CONDICION FUNCIONAL		
	EXCELENTE	PREOCUPANTE	MALO
ALCANTARILLA DEFINITIVA(UND)	39.5%	59.2%	1.3%
ALCANTARILLA ARTESANAL(UND)	0.0%	100.0%	0.0%
CUNETAS (ML)	65.4%	33.8%	0.8%
CANAL (ML)	99.2%	0.8%	0.0%
BAJADA DE AGUA(UND)	52.4%	46.2%	1.4%
ZANJA DE DRENAJE (ML)	0.0%	0.0%	0.0%
ZANJA DE CORONACIÓN (ML)	0.0%	0.0%	0.0%
CUNETA DE BANQUETA (ML)	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Inventario Vial Calificado 2019

Los elementos de drenaje como alcantarillas definitivas se encontraron 59% en regular estado funcional, un 100% de las alcantarillas artesanales en preocupante estado, un 65% de las cunetas se encuentra en buena condición, así mismo el 99% de los canales se encontró en buen estado funcional. Finalmente, el 52% de bajadas de agua se encontró en buena condición funcional.

El tramo presenta un total de 19 muros de contención y/o confinamiento, de los cuales la mayoría son de piedra (15). En este tramo no presenta badenes ni túneles y durante todo el tramo no se encontró puentes.

10.2. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

A continuación, la **Tabla 8** describe las cantidades de señalización encontradas según el Inventario Vial Calificado del año 2019, para el presente tramo.

Tabla 8. Cuantificación de Señalización Vertical, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64804
RESIDENTE

CLASE	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD
SEÑALIZACIÓN VERTICAL (UND)	247	REGLAMENTARIA	57
		PREVENTIVO	135
		INFORMATIVO	14
		POSTE KILOMÉTRICO	41
		SEMÁFORO	0
		POSTE SOS	0

Fuente: Inventario Vial Calificado 2019

Se encontró un total de 247 señales verticales, de los cuales en su mayoría son señales preventivas (135), se tiene que 53.33% de estas están en buena condición, el 63.16% de las señales reglamentarias están en buenas condiciones y de las señales informativas el 85.71% se encontró en buena condición. De los postes kilométricos, el 92.68% están en buena condición.

Tabla 9. Cuantificación de Señalización Horizontal y Seguridad Vial, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY

CLASE	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL-MARCAS (ML)	40992	CENTRAL	0
		LATERAL	0
		CENTRAL Y LATERAL	40992
SEGURIDAD VIAL (ML)	1746	GUARDAVIA	276
		POSTES DELINEADORES	1414
		BARRERAS DE CONTENCION	7
		RESALTOS (UND)	12
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL-TACHAS (ML)	0	CENTRAL	0
		LATERAL	0
		CENTRAL Y LATERAL	0

Fuente: Inventario Vial Calificado 2019

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84804
RESIDENTE

Tabla 10. Comparación de las Condiciones de Señalización y Seguridad Vial, Tramo: SANTIAGO DE CHUCO – SHOREY

ELEMENTOS		CONDICIONES 2019		
		BUENA	REGULAR	MALA
SEÑALZIACIÓN VERTICAL	REGLAMENTARIA	63.2%	36.8%	0.0%
	PREVENTIVA	53.3%	46.7%	0.0%
	INFORMATIVO	85.7%	14.3%	0.0%
	POSTE KILOMÉTRICO	92.7%	7.3%	0.0%
	SEMÁFORO	0.0%	0.0%	0.0%
	POSTES SOS	0.0%	0.0%	0.0%
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y SEGURIDAD VIAL	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL-MARCAS	0.0%	59.6%	40.4%
	GUARDAVÍA	79.0%	21.0%	0.0%
	POSTES DELINEADORES	31.0%	66.4%	2.6%
	BARRERAS DE CONTENCIÓN	100.0%	0.0%	0.0%
	RESALTOS	0.0%	100.0%	0.0%
	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL-TACHAS	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Inventario Vial Calificado 2019

Se encontró la señalización horizontal el 60% se encuentra en condiciones regulares y el 60% en malas condiciones. Se indica sobre la seguridad vial, se encontró que el 66% de los postes delineadores están en preocupante condición, mientras que un 79% de los guardavías se encuentran en buena condición, así mismo se encontró que el 100% de las barreras de contención se encuentran en buena condición, sin embargo el 100% de los resaltos están en regular condición.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

11. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

El objetivo fundamental del estudio de suelos, es determinar las propiedades de los materiales que se presentan a lo largo de la plataforma de la carretera existente, con la finalidad de evaluar y establecer las características físico-mecánicas del terreno natural o suelo de fundación (subrasante), y estructura del pavimento existente, condicionando al diseño vial, es decir bajo el nivel de rasante proyectado.

Para tal efecto, conforme establece los Términos de Referencia, se efectuaron prospecciones cada 500 m. La exploración e investigación de las propiedades de los suelos que conforman la vía existente permitirá además identificar sectores críticos que, por sus características, no reúnan las condiciones para ser utilizados como subrasante.

Tramo 1: km 994+296 al km 1035+336.- En este sector la evaluación de la condición actual de la superficie de rodadura, muestra:

- Condiciones de peralte de regular a adecuado.
- Condiciones de drenaje de regulares, debido a la filtración de las cunetas de tierra.
- Presenta pérdida del espesor del pavimento, a continuación, se mencionan las más críticas:

995+500 – 995+1009, presenta pérdida de pavimento.

998+578 – 998+947, presenta pérdida de pavimento.

999+974 – 1000+773, presenta pérdida del paquete estructural del pavimento.

1019+831 – 1023+938, presenta pérdida del paquete estructural del pavimento.

1026+000 – 1026+618, presenta pérdida de pavimento.

1027+196 – 1029+746, presenta pérdida de pavimento.

CONSORCIO REX

1034+746 – 1035+315, presenta pérdida de pavimento.

- Se han detectado deformaciones superficiales y/o baches.
- En cuanto a los defectos superficiales, se ha encontrado fisuras, a su vez, la presencia de agregados sueltos.

Según lo expuesto, el pavimento existente en el sector km 994+296 al km 1035+336, se encuentra en regulares condiciones de transitabilidad a lo largo de todo su desarrollo.

11.1. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE SUELOS

Conforme lo establece los Términos de Referencia, se efectuaron prospecciones cada 500 m. alternados en la plataforma existente, a una profundidad mínima de 1.50 m., la metodología aplicada ha comprendido las siguientes etapas:

11.1.1. Trabajos de campo

Los trabajos se iniciaron en el mes de noviembre del año 2018; la metodología ha comprendido las siguientes actividades:

- Elaboración de un programa de exploración de campo
- Excavación de calicatas cada 500 m, la excavación de las calicatas fueron realizadas con personal especializado, en forma intercalada en ambos lados de la plataforma actual, a razón de una calicata cada 500 m y con una profundidad mínima de 1.50 m siempre y cuando la naturaleza del suelo lo permita, la profundidad de excavación fue limitada por la presencia de fragmentos rocosos y boloneria.
- Registro del perfil estratigráfico en cada calicata.
- Muestreo representativo de las diferentes capas que componen la vía existente.
- Muestreo representativo para la realización de los ensayos Proctor y CBR en las calicatas distanciadas cada 1000 m.

CONSORCIO REX
René Lanza Chevarría
ING. CIVIL - CIP 64864
RESIDENTE

Según lo descrito, se excavaron un total de 84 calicatas cada 500 m, con el que se obtuvieron muestras representativas disturbadas que permitieron la clasificación de suelos, además se extrajeron 42 muestras para la realización de ensayos de proctor y CBR, cada 1000 m.

11.1.2. Trabajos de campo

La metodología ha comprendido las siguientes actividades:

A partir de las muestras de suelo que se obtuvieron de las calicatas excavadas cada 500 m, se realizaron los ensayos de laboratorio estándar:

Ensayos estándar de clasificación de suelos	**Norma**
Análisis granulométrico por tamizado	MTC E-107
Límite líquido y Límite plástico	MTC E-110, E-111
Contenido de humedad	MTC E-108
Clasificación SUCS	ASTM D-2487
Clasificación AASHTO	AASHTO M-145

La ejecución de los ensayos estándar permitió la clasificación de los suelos según el sistema SUCS (ASTM D 2487) y el sistema AASHTO (AASHTO M-145).
A partir de las muestras de suelo que se obtuvieron de las calicatas excavadas cada 1000 m, se realizaron los ensayos de laboratorio de compactación y resistencia:

Ensayos de compactación	**Norma**
Proctor Modificado	MTC E-115
Relación de soporte de California (CBR)	MTC E-132

CONSORCIO REX
ING. CIVIL
RESIDENTE

La ejecución de los ensayos de compactación y resistencia permitirá la determinación de la capacidad de soporte.

11.2. DESCRIPCION DE LOS SUELOS

11.2.1. Perfil estratigráfico del tramo 1

Las exploraciones efectuadas corresponden al Tramo I: Km. 994+296 al Km. 1035+336. A partir de la exploración geotécnica y de los ensayos de laboratorio realizados para los diferentes tipos de suelos encontrados, se ha elaborado el perfil estratigráfico. Para realizar la sectorización se ha seguido el método de Diferencias Acumuladas de la guía AASHTO 93 empleando la totalidad de valores de CBR de acuerdo al Estudio de Suelos, Análisis de Trafico, Deflexiones, Rugosidad (IRI) y Evaluación Superficial (PCI), según se describe a continuación:

Tramo1: Del Km 994+296 al Km 1035+336.
En este sector la vía está compuesto por un tratamiento supercial cuyo espesor es de 0.02 m.

El material que conforma la base granular está compuesto por gravas limosas (GM), gravas arcillosas (GC), gravas arcillosas de pobre gradación (GP-GC), gravas arcillosas bien gradadas (GW-GC), gravas limo arcillosas (GC-GM), gravas limosas de pobre gradación (GP-GM), arenas limosas (SM), según la clasificación SUCS. En el sistema AASHTO, gravas y arenas tipo A-1-a (0) y A-1-b (0), gravas y arenas limoarcillosas tipo A-2-4 (0) y A-2-6 (0). Así mismo presentan humedades naturales entre 4.1% a 18.2%, valores que están por debajo del límite plástico, indicativo de la condición en estado sólido de los suelos, valores de límite líquido entre 18% y 38%, y valores de índice plástico entre 2% y 14%.

La sub base está compuesto por gravas pobremente gradadas (GP), gravas limosas (GM), gravas arcillosas (GC), gravas limo arcillosas (GC-GM), gravas

arcillosas de pobre gradación (GP-GC), gravas limosas de pobre gradación (GP-GM), gravas limosas bien gradadas (GW-GM), Arena Limosa (SM), arena arcillosa con grava (SC), arenas limo arcillosas con grava (SC-SM), limos inorgánicas (ML), según la clasificación SUCS. En el sistema AASHTO, gravas y arenas tipo A-1-a (0) y A-1-b (0), gravas y arenas limo arcillosas tipo A-2-4 (0), A-2-6 (0), A-2-7 (0) A-2-7 (1) así mismos suelos limosos A-4(0), A-4(3) y A-6(2). Presenta humedades naturales entre 4.2% a 23.8%, valores de límite líquido entre 17% y 45%, y valores de índice plástico entre 2% y 21%.

El material natural está compuesto por gravas limosas (GM), gravas arcillosas (GC), gravas limo arcillosas (GC-GM), gravas limosas de pobre gradación (GP-GM), gravas limosas bien gradadas (GW-GM), arena Limosa (SM), arena arcillosa con grava (SC), arenas limo arcillosas (SC-SM), arenas limosas pobremente gradadas (SP-SM), limos inorgánicas (ML), arcillas inorgánicas (CL), arcillas orgánicas (CH), según la clasificación SUCS. En el sistema AASHTO, gravas y arenas tipo A-1-a (0) y A-1-b (0), gravas y arenas limo arcillosas tipo A-2-4 (0), A-2-5 (0), A-2-6 (0) A-2-7 (0) así mismos suelos limosos A-4(8), A-6(9) y A-7(24). Presenta humedades naturales entre 4.0% a 28.4%, valores de límite líquido entre 18% y 57%, y valores de índice plástico entre 2% y 34%.
En general la profundidad de excavación de las calicatas varía entre 0.70 m a 1.50 m, solo en casos puntuales se ha encontrado la presencia de estratos conformados por fragmentos rocosos.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84844
RESIDENTE

11.2.2. Ensayos CBR del Tramo 1

Según lo indicado en los Términos de Referencia, se ha obtenido valores de CBR (0.1") a razón de 01 cada Kilómetro como máximo, con la finalidad de obtener una mayor precisión acerca de la condición estructural de la vía existente.
La descripción de las características de los valores de CBR, se presenta para cada sector.

Tramo1: Del Km 994+296 al Km 1035+336.
Los valores de CBR a nivel de base granular varían según la naturaleza de los suelos donde se ejecutaron los ensayos, está compuesto por materiales gravosos, los resultados de laboratorio reportan valores de CBR (0.1") comprendidos entre 40.8% y 70.7% al 95% de la MDS obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

La sub base está compuesto por materiales gravosos, cuyos valores de CBR (0.1") se encuentran comprendidos entre 22.5% y 61.2% al 95% de la MDS obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

El material natural está compuesto por material gravoso, arenas limo arcillosas y arcillas de baja a mediana plasticidad, cuyos valores de CBR (0.1") se encuentran comprendidos entre 3.7% y 63.2% al 95% de la MDS obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

12. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

El estudio de canteras tiene por objetivo realizar el reconocimiento de campo en lugares próximos a la franja del Proyecto, para determinar la ubicación de las fuentes de materiales disponibles, cuyas características físico-mecánicas, usos, tratamiento y volúmenes resulten apropiados para su explotación y empleo como agregados para la construcción de Mejoramientos, Rellenos, Afirmado, Subbase Granular y carpeta asfáltica.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

12.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS EN CANTERAS DE AGREGADOS

Identificadas las canteras se procedió a efectuar los sondajes de exploración, mediante la excavación de calicatas para determinar las características de los agregados, sus resultados de los ensayos de laboratorio, usos, potencia, rendimiento, tratamiento, periodo y equipo de explotación, según lo requerido en los Términos de Referencia.

Cada calicata se excavó hasta su profundidad explotable, las calicatas han sido ubicadas convenientemente en toda el área de la cantera, en esta ocasión conforme exige los Términos de Referencia, se han efectuado tres calicatas y/o exploraciones por cada cantera, En cada calicata excavada se realizó una evaluación de los materiales, determinándose el tamaño máximo del material existente en cantera; se ha considerado que el material utilizable será el de tamaño menor o igual a 12", tamaño adoptado en función a la capacidad de triturado de una chancadora primaria-secundaria tipo mandíbulas estándar. Se realizó la clasificación de fragmentos gruesos mediante una selección manual de los materiales, obteniéndose una distribución cuantitativa de los tamaños utilizables inferiores a 12", se cuantificaron los tamaños comprendidos entre 12" a 6" para su procesamiento mediante triturado primario, los tamaños comprendidos entre 6" a 2", para su procesamiento mediante zarandeo y triturado primario; y el material menor de 3" para su procesamiento mediante triturado secundario.

En cada calicata excavada, se ha realizado el registro del perfil estratigráfico (según la norma ASTM D-2488), refiriendo las características de los agregados: forma, tamaño, humedad, color, espesor del estrato, etc, presentando, además, las correspondientes vistas fotográficas. En cada calicata se extrajo muestras alteradas representativas para su evaluación en el laboratorio.

CONSORCIO REX
Rene Lazon Chavarria
ING. CIVIL - CIP
RESIDENTE

12.2. DESCRIPCIÓN DE CANTERAS

12.2.1. Cantera Huaygorral

Sus materiales pertenecen a depósitos fluviales acumulados a lo largo del cauce del río, conformados por gravas arenosas de forma redondeada y sub redondeadas, presentando boleos y cantos redondeados

El material se clasifica como:

Sistema SUCS : Grava limosa con arena (GM)
Sistema AASHTO : A-1-a (0).

Eficiencia y disponibilidad: Tiene una sección para explotación de 37,698.98 m2 y una profundidad promedio de 2.10 m, con lo cual se obtiene una potencia bruta de 82,754.22 m³.

Usos y rendimientos: Esta cantera proporcionará materiales de variada gradación los cuales, de acuerdo a las características físico-mecánicas del material y a su eficiencia y disponibilidad, luego de su respectivo procesamiento mediante zarandeo, lavado y trituración, según el requerimiento de uso, es posible su utilización como material para mejoramientos, afirmado, sub base, base y mezcla asfáltica.

Tabla 11. Usos y rendimientos de la cantera Huaygorral

Utilización	Procesamiento	Rendimiento
Afirmado	Zarandeo y mezclado	23%
Sub base	Zarandeo	23%
Base	Triturado	82%
Concreto asfáltico	Trituración primaria y zarandeo	84%

CONSORCIO REX
Rene Lazo Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84804
RESIDENTE

12.2.2. Cantera. Km 1029+000

La cantera Km 1029+000, es un banco de material conformado por materiales granulares depositados en las laderas del cerro, formando de este modo terrazas apropiadas para su extracción.

El material se clasifica como:

Sistema SUCS : Grava limosa con arenas (GM).
Sistema AASHTO : A-2-4 (0).

Eficiencia y disponibilidad: Tiene una sección para explotación de 49,859.04 m2 y una profundidad promedio de 3.00 m, con lo cual se obtiene una potencia bruta de 26,371.00 m³.

Rendimientos: Esta cantera proporcionará materiales de variada gradación los cuales, de acuerdo a las características físico-mecánicas del material y a su eficiencia y disponibilidad, luego de su respectivo procesamiento mediante zarandeo y trituración, según el requerimiento de uso, es posible su utilización como material para afirmado, sub base y base.

Tabla 12. Usos y rendimientos de la cantera, Km 1029+000

Utilización	Procesamiento	Rendimiento
Afirmado	Triturado y Zarandeo	65%
Sub base	Triturado y Zarandeo	65%
Base	Trituración primaria, zarandeo y mezclado	63%

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

12.2.3. Cantera Vilca

Sus materiales pertenecen a depósitos fluviales acumulados a lo largo del cauce del río, conformados por gravas arenosas de forma redondeada y sub redondeadas, presentando boleos y cantos redondeados

El material se clasifica como:

Sistema SUCS : Grava pobremente gradada con arena (GP).
Sistema AASHTO : A-1-a (0).

La disponibilidad de materiales se calculó relacionando el volumen total neto con su respectiva eficiencia, obteniendo lo siguiente:

Usos y rendimientos: Esta cantera proporcionará materiales de variada gradación los cuales, de acuerdo a las características físico-mecánicas del material y a su eficiencia y disponibilidad, luego de su respectivo procesamiento mediante zarandeo, lavado y trituración, según el requerimiento de uso, es posible su utilización como material para mejoramientos, relleno de terraplén, relleno estructural, sub base, base, concreto asfaltico y concreto estructural.

Tabla 13. Usos y rendimientos de la cantera, Vilca

Utilización	Procesamiento	Rendimiento
Afirmado	Zarandeo y mezclado	37%
Sub base	Zarandeo	37%
Base	Triturado	82%
Concreto asfaltico	Trituración primaria y zarandeo	82%
Concreto de f´c ≤ 210 kg/cm2	Zarandeo y lavado	37%

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP. 84894
RESIDENTE

13. EVALUACION DE PAVIMENTOS

El presente estudio de diagnóstico obedecerá a los resultados obtenidos en las mediciones de deflectometría con el FWD, el IRI y el PCI, durante el mes de marzo del presente año. El relevamiento de información tiene como principal objetivo evaluar el estado estructural en que se encuentra la Carretera, de tal manera que pueda determinarse la condición de entrega en la que queda el pavimento de la vía en estudio.

13.1. DEFINICIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS

Con el fin de establecer sectores de trabajo de comportamiento y/o características similares que faciliten la determinación de los parámetros de diseño por sector, se utilizó, inicialmente, el método de análisis por diferencias acumuladas que recomienda la guía de diseño AASHTO de 1993. Para la aplicación de este método se utilizan variables como la deflexión, regularidad IRI, resistencia al deslizamiento o fricción, índices de deterioro "Is" del pavimento entre otros.

13.2. RESUMEN DE PARAMETROS ESTRUCTURALES

13.2.1. IRI

- En términos generales, la carretera desde Santiago de Chuco hasta Shorey – Carril Derecho en la sectorización presentan 4 sectores el IRI Promedio entre 15.08 y 4.39 m/km, con un valor promedio de 8.67 m/km y Un IRI característico 10.94 m/Km en promedio. Se tienen valores de PSI entre 2.29 y 0.58, con un valor promedio de 1.42. Los valores de la evaluación se presentan en los anexos correspondientes.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

Tramo	Parámetros	IRI (m/Km)
DERECHO	Promedio	8.67
	IRI característica	10.94
	PSI	1.42

- En términos generales, la carretera desde Santiago de Chuco hasta Shorey – Carril Izquierdo en la sectorización presentan 4 sectores el IRI Promedio entre 15.96 y 4.47 m/km, con un valor promedio de 8.55 m/km y Un IRI característico 10.88 m/Km en promedio. Se tienen valores de PSI entre 2.25 y 0.5, con un valor promedio de 1.52. Los valores de la evaluación se presentan en los anexos correspondientes.

Tramo	Parámetros	IRI (m/Km)
IZQUIERDO	Promedio	8.55
	IRI característica	10.88
	PSI	1.52

Tabla 14. Promedio según Sectorización Santiago de Chuco – Shorey – carril derecho

Tramo	PK Inicial	PK Final	Long Km	Carril Derecho		
				IRI (m/km)	IRI Carac. (m/km)	PSI
1	994+300	1016+600	22.3	4.39	5.12	2.29
2	1016+600	1019+400	2.8	6.68	7.66	1.53
3	1019+400	1021+800	2.5	15.08	19.71	0.58
4	1021+800	1035+300	13.5	8.53	11.26	1.29

Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP
RESIDENTE

Tabla 15. Promedio según Sectorización Santiago de Chuco – Shorey – carril izquierdo.

Tramo	PK Inicial	PK Final	Long Km	Carril Izquierdo		
				IRI (m/km)	IRI Carac. (m/km)	PSI
1	994+300	1016+600	22.3	4.47	5.12	2.25
2	1016+600	1019+400	2.8	5.19	6.13	2.00
3	1019+400	1021+800	2.5	15.96	20.90	0.50
4	1021+800	1035+300	13.5	8.56	11.38	1.34

Fuente: Elaboración Propia

- Las mediciones de IRI se ven sujetas tanto a la estructura del pavimento como la geometría del terreno de la carretera existente. Por tanto, no se puede asegurar llegar al IRI requerido según el TDR, ya que este estudio no tiene en cuenta las intervenciones (movimiento de tierras) realizados en las intervenciones anteriores en la carretera.

13.2.2. DEFLECTOMETRIA

- La Carretera Santiago de Chuco – Shorey presenta sectores con diferentes tipos de rodadura, que van desde tramos con carpeta asfáltica, Tratamientos Superficial y afirmados.

- Además, hay sectores en la carretera que presentan perdida de carpeta de rodadura como el caso del kilometro 1020 al 1035, presentando algunos kilómetros de carpeta de rodadura en buen estado.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

- La Carretera Santiago de Chuco – Shorey presenta 5 sectores con una Deflexión Máxima entre 219.33 (1/100mm) a 35.28 (1/100mm) y un promedio de 93.80 (1/100mm) , un Módulo Elástico entre 738 MPa a 51 MPa y un promedio de 206 MPa, un Módulo Resiliente entre 98.78 MPa a 15.20 MPa y un promedio de 33.45 MPa , un Numero Estructural entre 3.14 a 0.7 y un promedio de 1.38.

Tabla 16. Promedios de evaluación por sectores homogéneos

RUTA: (SANTIAGO DE CHUCO-SHOREY)						
Tramo	PKi	PKf	Longitud	CALZADA		
				D0n (1/100mm)	Mr (MPa)	NE
1	994+300	996+600	2300	76.20	44.35	1.66
2	996+600	1005+900	9300	100.88	31.69	1.26
3	1005+900	1016+900	11000	90.35	32.71	1.36
4	1016+900	1029+200	12300	100.26	30.20	1.39
5	1029+200	1035+310	6110	83.26	39.73	1.48

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. ***Resumen estadístico***

	D0	Mr	SN
PROMEDIO	93.80	33.45	1.38
MAXIMO	219.33	98.78	3.14
MINIMO	35.28	15.20	0.70
DESVIACION ESTANDAR	25.30	12.13	0.29
CV	26.98%	36.28%	20.64%

Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

13.2.3. PCI

En general los valores resultantes del estudio de daños PCI muestra que existe una condición de regular a pobre. El tramo más crítico se encuentra ubicado entre las progresivas 1019+000 al 1024+000 en donde para ambos sentidos las condiciones son muy pobres a colapsados.

Tabla 18. Cuadro valor promedio de PCI por sectores. Carril derecho

SECTOR		PCI	CONDICIÓN
994+296	1000+000	41.0	**REGULAR**
1000+000	1020+000	47.0	**REGULAR**
1020+000	1025+000	11.0	**MUY POBRE**
1025+000	1031+000	31.0	**POBRE**
1031+000	1035+336	29.0	**POBRE**

Tabla 19. Cuadro valor promedio de PCI por sectores. Carril izquierdo

SECTOR		PCI	CONDICIÓN
994+296	1010+290	51.0	**REGULAR**
1010+290	1020+000	41.0	**REGULAR**
1020+000	1024+000	3.0	**COLAPSADO**
1024+000	1030+300	33.0	**POBRE**
1030+300	1035+336	35.0	**POBRE**

14. DISEÑO DE INTERVENCIONES

Del estudio de suelos se evidenció que el pavimento existente está compuesto por una capa granular de base existente reciclada de 15cm a 35cm, obteniéndose un espesor promedio del tramo de E=0.28mt, tal como lo muestra líneas abajo y tiene origen en las prospecciones correspondientes.

CONSORCIO REX
Rene Lanzin Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
RESIDENTE

TRAMO SANTIAGO DE CHUCO - SHOREY

Sectores Homogeneos	PKi	PKf	Longitud (km)	Espesores promedio de Capa Granular (mt)
1	994+300	996+600	2.30	**0.27**
2	996+600	1001+900	5.30	**0.25**
3	1001+900	1016+900	15.00	**0.25**
4	1016+900	1024+400	7.50	**0.29**
5	1024+400	1032+200	7.80	**0.28**
6	1032+200	1035+310	3.11	**0.30**
			Promedio	**0.28**

Tabla 20. Espesores de capa granular promedio, Tramo Santiago de Chuco - Shorey

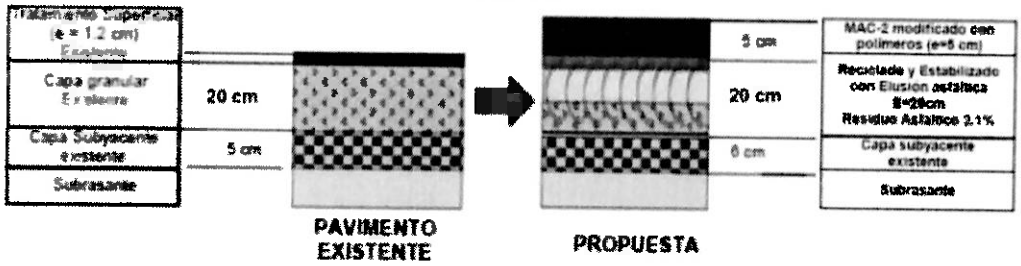
En los sectores homogéneos propuestos, se observó que el pavimento existente requiere un reforzamiento estructural con la finalidad de cubrir con la demanda del tráfico de diseño proyectado para los 5 años como lo indica los Términos de referencia del presente contrato.

Existen sectores de asentamientos puntuales que tienen que ser ejecutados mejoramiento de suelos en la fundación, antes de la ejecución de la propuesta de solución básica (ver Prog Km 999+300 y Km 1001+300).

Por medio de la Metodología AASHTO 1993 se realizó la verificación del pavimento propuesto, tomando en cuenta consideraciones racionales según el estado el pavimento en los diferentes sectores.
Los resultados del diseño, proponen la siguiente configuración de pavimentos a ser ejecutadas:

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

SOLUCIÓN T1 - 1
(CANTERA VILCA)



SOLUCIÓN PROPUESTA:

- Reciclado y Estabilizado con emulsión Asfáltica (CSS – 1h), 2.1% de residuo asfaltico. E=20cm
- Riego de Impregnación.
- Mezcla Asfáltica en Caliente modificado con polímeros (e = 5 cm).

SECTORES DE INTERVENCION				
Tramo	**PKi**	**PKf**	**Longitud (km)**	**CANTERA**
1	994+300	996+600	2.30	**CANTERA VILCA (USO DE MEZCLA ASFALTICA CON POLIMEROS EN CALIENTE)**
2	996+600	1001+900	5.30	
3	1001+900	1016+900	15.00	
4	1016+900	1024+400	7.50	
5	1024+400	1032+200	7.80	
6	1032+200	1035+310	3.11	

Tabla 21. Solución propuesta y tramos por ser intervenidos – Santiago de Chuco - Shorey .

El Modulo Resiliente tomado en el cálculo, corresponde al tramo 02, siendo el menor y el más conservador para los fines pertinentes.

El material para uso del MAC y el aporte de material en la estabilización de suelos va a provenir de un proceso de chancado y tratado. Para mejorar las características estructurales de la plataforma proyectada.

CONSORCIO REX
Rene Lapa Chavarria
ING. CIVIL - CIP 84829
RESIDENTE

Finalmente, de este estudio se demuestra que la estructura actual del pavimento existente (RAP 20CM) con un tratamiento de estabilización con emulsión cumpliría con el número estructural requerido por el proyecto. Sin embargo, se realizará la recarga en zonas donde se requiera con el objetivo de cumplir los niveles de servicio.

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 64804
RESIDENTE

15. ESTUDIO DE COSTOS, METRADOS Y PRESUPUESTOS

El análisis presentado en el cuerpo de este informe, está referido al denominado en los Términos de Referencia, al ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS, que corresponde al Capítulo IX del Servicio de Conservación para la Recuperación y/o Reposición de la infraestructura vial. Se realizará las mediciones de la regularidad del pavimento.

15.1. METRADOS

Todos los metrados se han calculado teniendo en cuenta las cláusulas de medición y pago dadas en las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras del MTC (EG-2013).

CONSORCIO REX
Rene Lanza Chevarria
ING. CIVIL - CIP 84824
PRESIDENTE

RESUMEN DE METRADOS

N°	TRAMO	UND	CANTIDAD
01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.00
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	41.04
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00
01.04	CAMPAMENTOS	glb	1.00
02	**CONSERVACION DE PAVIMENTO**		
02.01	RECICLADO DE PAVIMENTO (RECICLADO 20 CM, TOTAL E=20 CM, ESTABILIZADO CON EMULSION)	m2	290,563.20
02.02	RIEGO DE IMPREGNACION	m2	290,563.20
02.03	RECAPEO ASFALTICO (E=2")	m2	282,355.20
03	**DRENAJE SUPERFICIAL**		
03.01	REPARACION DE CUNETAS REVESTIDAS	m	3,467.00
04	**SEÑALIZACION Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**		
04.01	**CONSERVACION DE SEÑALES PREVENTIVAS**		
04.01.01	COLOCACION DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	63.00
04.02	**CONSERVACION DE SEÑALES INFORMATIVAS**		
04.02.01	COLOCACION DE SEÑALES IMFORMATIVAS	und	2.00
04.03	**CONSERVACION DE POSTES DELINEADORES**		
04.03.01	COLOCACION DE POSTES DELINEADORES	und	137.00
04.04	**CONSERVACION DE GUARDAVIAS**		
04.04.01	COLOCACION DE GUARDAVIAS	m	58.00
04.05	**CONSERVACION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD**		
04.05.01	COLOCACION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD	und	12.00
04.06	**CONSERVACION DE MARCAS EN EL PAVIMENTO**		
04.06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	12,314.64
04.06.02	TACHAS	und	9,453.00
05	**PROTECCION AMBIENTAL**		
05.01	ELIMINACION DE PASIVOS AMBIENTALES	m3	42.00
05.02	DISPOSICION FINAL DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME	m3	42.00

CONSORCIO REX
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE

15.2. PRESUPUESTO DE OBRA

Presupuesto

Presupuesto	SERVICIO DE RECICLADO Y RECAPEO DE LA CARRETERA: SANTIAGO DE CHUCO - SHOREY		
Subpresupuesto	TRAMO: SANTIAGO DE CHUCO (KM 994+296) - SHOREY (KM 1035+336)		
Cliente	PROVIAS NACIONAL	Costo al	**24/10/2018**
Lugar	LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**1,078,656.30**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.00	389,620.00	389,620.00
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	41.05	2,466.00	101,229.30
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	431,407.00	431,407.00
01.04	CAMPAMENTOS	glb	1.00	156,400.00	156,400.00
02	**CONSERVACION DE PAVIMENTO**				**21,249,097.86**
02.01	RECICLADO DE PAVIMENTO (RECICLADO 20 CM, TOTAL E=20 CM, ESTABILIZADO CON EMULSION)	m2	290,546.35	32.60	9,471,811.14
02.02	RIEGO DE IMPREGNACION	m2	290,546.35	3.90	1,133,130.78
02.03	RECAPEO ASFALTICO (E=2")	m2	282,338.35	37.70	10,644,155.94
03	**DRENAJE SUPERFICIAL**				**450,710.00**
03.01	REPARACION DE CUNETAS REVESTIDAS	m	3,467.00	130.00	450,710.00
04	**SEÑALIZACION Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**				**461,470.68**
04.01	**CONSERVACION DE SEÑALES PREVENTIVAS**				**75,600.00**
04.01.01	COLOCACION DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	63.00	1,200.00	75,600.00
04.02	**CONSERVACION DE SEÑALES INFORMATIVAS**				**2,400.00**
04.02.01	COLOCACION DE SEÑALES IMFORMATIVAS	und	2.00	1,200.00	2,400.00
04.03	**CONSERVACION DE POSTES DELINEADORES**				**27,126.00**
04.03.01	COLOCACION DE POSTES DELINEADORES	und	137.00	198.00	27,126.00
04.04	**CONSERVACION DE GUARDAVIAS**				**20,880.00**
04.04.01	COLOCACION DE GUARDAVIAS	m	58.00	360.00	20,880.00
04.05	**CONSERVACION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD**				**64,800.00**
04.05.01	COLOCACION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD	und	12.00	5,400.00	64,800.00
04.06	**CONSERVACION DE MARCAS EN EL PAVIMENTO**				**270,664.68**
04.06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	12,314.64	12.00	147,775.68
04.06.02	TACHAS	und	9,453.00	13.00	122,889.00
05	**PROTECCION AMBIENTAL**				**1,260.00**
05.01	ELIMINACION DE PASIVOS AMBIENTALES	m3	42.00	22.00	924.00
05.02	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME	m3	42.00	8.00	336.00
	COSTO DIRECTO				**23,241,194.84**
	[illegible] (4%)				929,647.79

CONSORCIO REX
ING. CIVIL - CIP
RESIDENTE

SUBTOTAL	**24,170,842.63**
IGV (18%)	4,350,751.67
PRESUPUESTO TOTAL	**28,521,594.31**
LONGITUD (Km)	**41.04**
COSTO POR KILOMETRO	**694,970.62**

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De los estudios realizados en el presente DEPT se ha demostrado que la plataforma existente requiere trabajos de mejoramiento con el fin de lograr recuperar la infraestructura vial y garantizar la seguridad del usuario.
- El suelo estabilizado con emulsión con 20 cm logra cumplir con los requerimientos estructurales según el TDR. Sin embargo, se propondrá aporte de material procedente de un proceso de triturado, con el fin cumplir con los niveles de servicio requeridos.
- Los materiales a utilizar para la mezcla asfáltica y para el aporte (en caso requiera) serán provenientes de un proceso de triturado y tratado.
- El diseño propuesto para la plataforma consiste en estabilizar 20 cm y un recapeo asfáltico de 5 cm de cemento asfaltico modificado.
- Se recomienda realizar mediciones periódicas en la plataforma para poder verificar los niveles de servicio de la vía y realizar trabajos de conservación en caso se requiera.
- El presupuesto total de obra asciende a una suma de 28,521,594.31 nuevos soles y la obra se realizará en un tiempo de 8 meses.

CONSORCIO REX
Rene Lazaro Chavarria
ING. CIVIL - CIP 64824
RESIDENTE