

Fondo
Solidaridad
Cajamarca



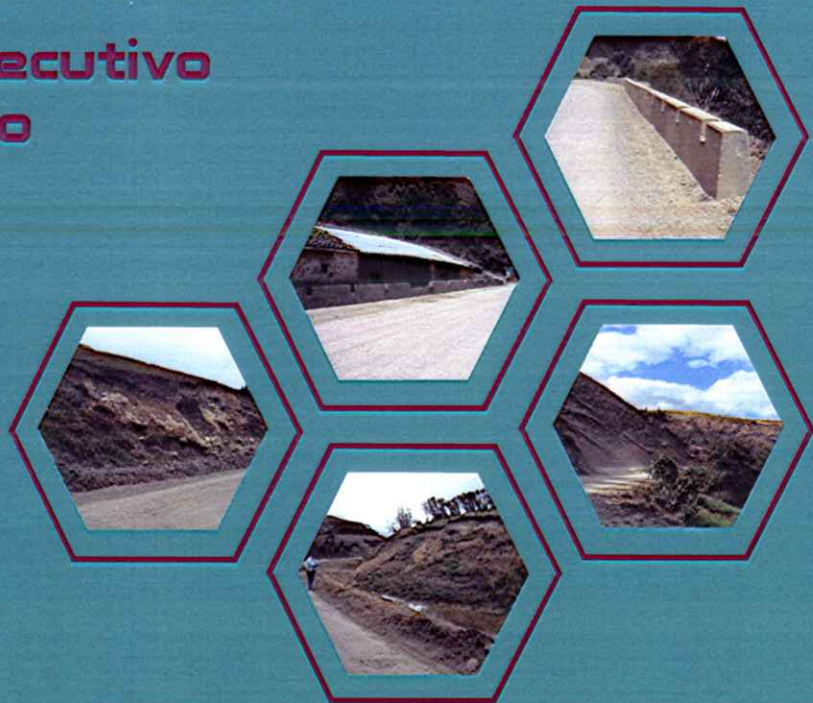
Contrato de Consultoría
N° ALAC/PMC 023-2009

Expediente Técnico de Saldo de Obra
"Rehabilitación y Mejoramiento de la
Carretera Cajamarca - Celendín - Balsas,
Tramo II: Km 26+000 - Km 52+000"

Componente de Ingeniería
Informe Final



Volumen 5:
Resumen Ejecutivo
del Proyecto



INDICE

VOLUMEN 1: MEMORIA DESCRIPTIVA, ANEXOS - ESTUDIOS BÁSICOS

		Vol	Tm	Pág.
TOMO 1				
1.	Memoria Descriptiva	1	1	1
2.	Plano General del proyecto y secciones típicas	1	1	4
3.	Estudio Topográfico, Trazo y Diseño Geométrico	1	1	10
4.	Estudio de Tráfico y de cargas	1	1	26
5.	Estudio de Suelos, canteras y pavimentos, botaderos, fuentes de agua	1	1	34
6.	Estudio Geológico, Geotécnico de taludes, geodinámico y de estabilidad de taludes	1	1	77
7.	Diseño de Pavimento y Secciones Típicas	1	1	99
8.	Estudio de Hidrología e Hidráulica	1	1	110
9.	Relación y Memoria Descriptiva de Obras de Arte y de Drenaje	1	1	156
10.	Estudio de Señalización y Seguridad Vial	1	1	181
11.	Estudio de Impacto Socio-Ambiental	1	1	198
12.	Relación de Metrados por partidas	1	1	213
13.	Presupuesto Base	1	1	216
14.	Cronograma de Ejecución de Obra, utilización de equipos y materiales y desembolsos	1	1	220
15.	Requerimientos de mano de obra y equipos	1	1	229
TOMO 2				
16.	Anexos – Estudios Básicos	1	2	1
16.1	Trazo y Diseño Vial	1	2	2
16.2	Estudio de Tránsito y Cargas por eje	1	2	51
TOMO 3				
16.3	Estudio Geológico y Geotécnico	1	3	1
TOMO 4				
16.4	Estudio de Suelos, sumario de ensayos de suelos, canteras y fuentes de agua	1	4	1
1.	Registro de Calicatas de Plataforma			
TOMO 5				
16.4	Estudio de Suelos, sumario de ensayos de suelos, canteras y fuentes de agua (Continuación)			
2.	Ensayos de Suelos en Plataforma (continuación)	1	5	2
TOMO 6				
16.4	Estudio de Suelos, sumario de ensayos de suelos, canteras y fuentes de agua (Continuación)			
1.	Cantera Río Polloc	1	6	2
TOMO 7				
16.4	Estudio de Suelos, sumario de ensayos de suelos, canteras y fuentes de agua (Continuación)			
3.	Cantera Cerro Km 35+500-Km 35+700	1	7	2
TOMO 8				
16.5	Estudio de Hidrología e Hidráulica	1	8	1
TOMO 9				
16.6	Memoria de Cálculo del Diseño de Pavimentos	1	9	1
16.7	Memoria de Cálculo del Diseño de las Obras de Drenaje	1	9	20
16.8	Estudio de Cálculo del Diseño de Estructuras (Obra de Arte)	1	9	78
16.9	Estudio de Señalización y Seguridad Vial	1	9	183
16.10	Estudio de Impacto Socio-Ambiental	1	9	213
16.11	Plan de Compensación y Reasentamiento de la población afectada.	1	9	228

VOLUMEN 2: ESPECIFICACIONES TECNICAS

		Vol	Tm	Pág.
Sección 100	Obras Preliminares	2	0	1
Sección 200	Movimiento de Tierras	2	0	20
Sección 300	Bases y Sub-bases	2	0	83
Sección 400	Pavimento Asfáltico	2	0	111
Sección 600	Obras de Arte y Drenaje	2	0	164
Sección 700	Transporte	2	0	240
Sección 800	Señalización y Seguridad Vial	2	0	247
Sección 900	Protección Ambiental	2	0	295
Sección 1000	Otros	2	0	319

VOLUMEN 3: METRADOS

1.	Resumen de Metrados	3	0	1
2.	Metrados de Obras Preliminares	3	0	4
3.	Metrados de Movimiento de Tierras	3	0	6
4.	Metrados de Bases y Sub-bases	3	0	72
5.	Metrados de Obras de Arte y Drenaje	3	0	85
6.	Metrados de Transporte	3	0	97
7.	Metrados de Señalización y Seguridad Vial	3	0	163
8.	Protección Ambiental	3	0	179
9.	Varios	3	0	194

VOLUMEN 4: PLANOS

TOMO 1				
1.	Plano de Ubicación	4	1	1
2.	Plano Clave	4	1	3
3.	Plano Sección tipo	4	1	5
4.	Plano Planta y Perfil	4	1	8
5.	Planos Secciones Transversales	4	1	39
TOMO 2				
6.	Planos zona urbana	4	2	2
7.	Diagrama Masa	4	2	4
8.	Planos de Canteras, Botaderos y Diagrama de Canteras	4	2	7
9.	Planos Geológicos y Geotécnicos	4	2	59
10.	Planos de Perfil de Suelos	4	2	89
11.	Planos de Sistema de Drenaje	4	2	99
12.	Plano de Diseño de Estructura de Drenaje y Obras de Arte	4	2	121
13.	Planos de Señalización y Seguridad Vial	4	2	140

VOLUMEN 5: RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

	Resumen Ejecutivo del Proyecto	5	0	1
1.	Memoria Descriptiva	5	0	2
2.	Plano General del Proyecto y Secciones Típicas	5	0	3
3.	Estudio Topográfico, Trazo y Diseño Geométrico	5	0	5

VOLUMEN 5: RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Continuación . . .

		Vol	Tm	Pág.
4.	Estudio de Tráfico y Cargas	5	0	11
5.	Estudio de Suelos, Canteras y Pavimentos, Botaderos y Fuente de Agua	5	0	14
6.	Estudio de Geología, Geotécnico de Taludes, Geodinámico, Estabilidad de Taludes	5	0	19
7.	Diseño de Pavimento y Secciones Típicas	5	0	22
8.	Estudio de Hidrología e Hidráulica	5	0	25
9.	Relación y Memoria Descriptiva de Obras de Arte y Drenaje	5	0	27
10.	Estudio de Señalización y Seguridad Vial	5	0	27
11.	Estudio de Impacto Socio Ambiental	5	0	28

VOLUMEN 6: MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO

1.	Mantenimiento Periódico y Rutinario	6	0	1
----	-------------------------------------	---	---	---

VOLUMEN 7: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

1.	Memoria de Costos y Presupuestos	7	0	1
2.	Anexo a la Memoria de Costos y Presupuestos	7	0	13
3.	Bases de Cálculo	7	0	19
4.	Análisis de Costo Directo	7	0	30
5.	Análisis de Costo Indirecto	7	0	77
6.	Resumen de Costo por Partida	7	0	88
7.	Presupuesto de Obra	7	0	91
8.	Fórmula Polinómica	7	0	94
9.	Relación de Equipo Mínimo	7	0	97
10.	Requerimiento de Obra	7	0	102
11.	Programación de Obra	7	0	105
12.	Cronograma de Ejecución de Obra	7	0	108
13.	Cronograma de Desembolsos de Obra	7	0	111
14.	Cronograma de Adquisición de Materiales y Equipos	7	0	114

VOLUMEN 8: DISCOS MAGNÉTICOS

5 0 001



VOLUMEN Nº 5

RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Este documento corresponde al Informe Final del Componente de Ingeniería del Expediente Técnico de Saldo de Obra para el Mejoramiento a nivel de asfaltado de la Carretera Cajamarca – Celendín – Tramo II km 26+000 – km 52+000, con una longitud de 26 km.

El tramo está ubicado en el Departamento de Cajamarca. La localidad de La Encañada se ubica en el km 26+100 de la carretera, que es la más cercana al tramo en estudio, abarcando las provincias de Cajamarca y Celendín.

El Informe ha sido preparado bajo los Términos de Referencia del mencionado proyecto.

ANTECEDENTES

Los antecedentes del proyecto se resumen a continuación:

- En el año 1998 se efectuó el proyecto de Ingeniería de la Carretera Cajamarca – Celendín: Tramo Baños del Inca (km 0+000) – Celendín (km 94+886.23). La empresa consultora que realizó los estudios fue GMI.
- En el año 2006, el Gobierno Regional de Cajamarca, y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) suscriben un Convenio para la ejecución de la obra Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de asfaltado de la Carretera Cajamarca – Celendín – Balzas – Tramo II km 26+000 – km 52+000. La obra se realizará de acuerdo al estudio de GMI.
- El plazo contratado con la UNI es de 270 días que se inicia el 5 de abril del 2007. La supervisión de la obra fue encargada al Consorcio Vera & Moreno – INGEDISA. La fecha de finalización de la obra fue el 30 de diciembre del 2007.
- En diferentes fechas se aprueban presupuestos adicionales y deductivos, así como ampliaciones de plazo que llevan la fecha de finalización al 31 de julio del 2008.
- Por diversos motivos el Gobierno Regional de Cajamarca, resolvió el contrato con la UNI y ejecutó la Liquidación de obra, determinando los saldos de obra. La decisión de resolución fue comunicada a la UNI el 27 de agosto del 2008 con Carta Notarial No 030-2008-GR-CAJ/GGR.
- El Gobierno Regional de Cajamarca y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones firmaron el 13 de febrero del 2009 el Convenio Específico No. 004-2009-MTC/20, mediante el cual PROVIAS NACIONAL se compromete a ejecutar la obra del tramo de carretera mencionada, que pertenece a la Red Vial Nacional.
- Con el fin de continuar con la ejecución de la obra la Asociación Los Andes de Cajamarca (ALAC), convoca al Concurso Privado por Invitación PMSC-2009/017 para la



Ing. LUIS OLAZABAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

Barriga - Dall'Orto S.A.
Ingenieros Consultores

5 0 003


elaboración del "Expediente Técnico de Saldo de Obra para el Mejoramiento a Nivel de Asfaltado de la Carretera Cajamarca – Celendín, Tramo II: km 26+000 – km 52+000.

- BARRIGA – DALL ORTO S.A. Ingenieros Consultores, fue encomendado por la Asociación Los Andes de Cajamarca para la ejecución del estudio, mediante Contrato de Consultoría No. ALAC/PMSC 023-2009.
- La entrega del terreno para el inicio de los estudios contratados se realizó el 10 de Agosto del 2009. El primer día del período de ejecución del estudio es el 11 de Agosto del 2009.
- Los Términos de Referencia del estudio, y sus alcances, establecen que el estudio se ceñirá al diseño vial del estudio original.
- El Informe N° 2 de este proyecto se entregó al Gobierno Regional de Cajamarca el 26/10/09, que fue remitido a Provias Nacional para su revisión y aprobación con la Carta N° 025-2009-GR.CAJ/GGR.
- Luego de las observaciones y levantamiento de observaciones por el Consultor, Provias Nacional emite su aprobación al estudio de trazo, diseño vial, tráfico y señalización con el Oficio N° 241-2010-MTC/20.6
- El documento que se entrega en esta oportunidad, corresponde al Informe N° 3 (Informe Final), que ha sido desarrollado siguiendo la estructura del Informe Final detallada en los Términos de Referencia.

2. PLANO GENERAL DEL PROYECTO Y SECCIONES TÍPICAS

La carretera en estudio corresponde a un sector de la Ruta N° PE-8A de la Red Vial Nacional que se inicia en la ciudad de Cajamarca y continúa hasta la ciudad de Chachapoyas. El sector en estudio se inicia en la localidad de La Encañada (km 26) y concluye en el km 52.

El proyecto se ubica en la Región Cajamarca, según se aprecia en la lámina adjunta.


Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167



3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO, TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO

POLIGONAL BASICA DE APOYO

Se procedió a configurar una Poligonal Básica de Apoyo en la franja en que se encuentra el eje de la carretera existente. Las características de la poligonal están definidas por la ubicación de los vértices monumentados que la conforman, que se han ubicado en los puntos más aparentes y visibles de la carretera, habiéndose obtenido para cada vértice sus coordenadas y altitud.

A partir de estos puntos de la poligonal básica se ha efectuado el levantamiento topográfico de la franja comprometida, que ha permitido obtener el relieve del terreno y posteriormente el replanteo del eje original sobre este levantamiento, con los elementos del proyecto y en las condiciones definidas en los planos post construcción del contrato resuelto. Esto ha permitido verificar, con las explicaciones ejecutadas la ubicación real del eje

El replanteo del eje y su estacado ha sido efectuado cada 20 m para tramos en tangente y cada 10 m para tramos en curva, en las variaciones bruscas del relieve del terreno y en los cruces de corrientes de agua (alcantarillas, quebradas etc.)

Cualquier punto de la poligonal básica y del eje podrá ser recuperado durante el periodo de construcción o en caso de pérdida con las coordenadas de los vértices respectivos.

TRAZO Y DISEÑO VIAL

Geometría:

En cuanto a geometría del eje, la carretera comprendida entre La Encañada (km 26+000) y el km 52+000 se encuentra en pleno ascenso hasta el Abra Comullca ubicada en el km 48 (3745 msnm) y luego en descenso hasta la localidad de Micuypampa, próxima al km 52 en que concluye el estudio.

El alineamiento en general es bueno y típico de topografía accidentada de la Sierra, constituido por la secuencia de alineamientos rectos enlazados con curvas circulares. El eje se ubica en los flancos de laderas de macizos andinos, y en quebradas con planimetría accidentada en gran parte. Las pendientes son intermedias, como puede verse en los planos de diseño.

Sección transversal:

La plataforma que en parte ha sido ampliada durante la construcción del mejoramiento cuyo contrato fue resuelto, se encuentra a nivel de subrasante de material granular, en general en buen estado de mantenimiento. En algunos sectores no se han efectuado las excavaciones o terraplenados, manteniéndose con anchos no mayores a 4.5 m y en otros ya se ha llegado a las dimensiones especificadas, pero con escombros de excavaciones en el sitio, lo que limita la sección utilizable.

Durante la ejecución del estudio se ha comprobado que Provias Nacional a través de un contrato de mantenimiento con el Consorcio Gestión de Carreteras 2, está ejecutando

ing. LUIS OLÁZABAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

tareas de mantenimiento periódico mediante la colocación de capas de afirmado de 10 cm de espesor y con anchos de 5 a 6 m., así como la implementación de hitos de kilometraje continuo desde la ciudad de Cajamarca. Se resalta que este kilometraje no es concordante con el del estudio que tuvo en forma relativa su inicio en la localidad de Baños del Inca (km 0+000).

La colocación de la capa granular indicada ha tenido diferentes etapas con respecto al estudio, principalmente en lo concerniente a la nivelación del eje. Por esta razón han de existir diferencias en las cotas obtenidas en algunos sectores con respecto a las del expediente original y las que aparecen en los planos post construcción.

Poblaciones:

La carretera en su desarrollo atraviesa escasos poblados ubicados al margen, que son generalmente pequeñas áreas pobladas dispersas con algunos servicios que se identifican en el levantamiento topográfico. Los poblados más importantes son: Quinuamayo Bajo (km 39+300), Progreso (km 42) y Micuypampa, (km 51). La localidad más importante del área en estudio es la localidad de La Encañada ubicada al inicio del tramo (km 26)

Características Técnicas del Diseño:

Las características técnicas del diseño de una carretera están relacionadas con las condiciones topográficas en que se desarrolla, con el volumen de tráfico y principalmente con el costo resultante del diseño.

En este caso se han respetado los criterios de diseño y las características establecidas en el proyecto original, que han sido revisadas y encontradas conforme para el tramo comprendido entre el km 26+000 y el km 52+000.

La carretera corresponde a una clasificación de Tercera Clase al mantener una proyección de tráfico menor de 400 vehículos por día en 20 años proyectados a partir del año 2011, considerado como primer año de operación de la carretera.

Corresponde a una carretera de dos carriles (DC) con orografía del tipo 3 y 4 definidas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Las características técnicas son:

- Velocidad directriz 30 km/h
- Radio mínimo normal 30 m.
- Radio mínimo excepcional 25 m.
- Peralte máximo 10 %
- Bombeo en tangente 2 %
- Ancho a nivel de superficie de rodadura (rasante):
- En sección tipo 1 6.00 m
- En sección tipo 2: 6.00 m.
- Ancho de bermas:
- En sección tipo 1: 0.75 m. (ambos lados)



- En sección tipo 2: 0.75 a la izquierda
0.00 a la derecha.
- Sobreancho máximo: 2.10 m

Ancho a nivel de subrasante:

- En sección tipo 1: 9.23 m. (1)
 - En sección tipo 2 8.48 m (1)
- (1) Considerando el diseño de pavimento a 20 años

Taludes de Corte	Variable
Talud de relleno normal	1/1.5 (V/H)
Pendiente máxima normal	10.0 %
Pendiente máxima excepcional	12.0 %
Pendiente mínima en cortes	0.5 %
Cunetas revestidas triangulares:	
• En sección tipo 1	1.00 x 0.40 m.(2)
• En sección tipo 2	1.00 x 0.30 m.(2)
	(2) Modificada por seguridad.


Diseño Geométrico:

El diseño geométrico de la vía estudiada está fundamentalmente basada en las condiciones y características topográficas actuales, siguiendo el trazo efectuado por GMI en 1998 y construido parcialmente en el 2007 y 2008. El trazo respeta en su generalidad la plataforma de la carretera existente.

El levantamiento topográfico básico, su modelamiento y el replanteo del eje han sido sometidos al desarrollo del diseño vial, mediante la aplicación del Geopack, como producto del cual se han obtenido los diseños en planta, perfil y secciones transversales. Los puntos de control del perfil longitudinal y longitudes de curvas verticales aplicadas son los mismos de los planos post construcción del proyecto. Los planos del proyecto se presentan en el volumen de láminas.

En algunos casos puntualizados se han introducido mejoras en los alineamientos y curvatura del proyecto original, ajustando el eje en función a las condiciones actuales de los movimientos de tierra ya ejecutados y en otros optimizando su ubicación teniendo en consideración la existencia de edificaciones contiguas que no permiten la sección del diseño, como ocurre en el km 26+222.80 al km 26+300 y obras ya ejecutadas como cabezales de alcantarillas y muros de contención. En otros casos las modificaciones obedecen a que el trazo original ha quedado obsoleto por la ejecución de ampliación de las excavaciones en zonas que han sido utilizadas como canteras.

Las ecuaciones de empalme originales y planteadas para este estudio son las siguientes:


Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP Nº 10167



ECUACIONES DE EMPALME

ATRAS	ADELANTE	OBSERVACIONES
Km 32+280.65	Km 32+310.55	Nueva ecuación del estudio.
Km 34+524.98	Km 34+534.45	Ecuación del proyecto original
Km 41+331.76	Km 41+316.14	Ecuación del proyecto original
Km 45+116.76	Km 45+137.94	Nueva ecuación del proyecto

Con las ecuaciones planteadas y las del proyecto la longitud total es la que se indica en el siguiente cuadro:

LONGITUD TOTAL DEL PROYECTO

TRAMO	LONGITUD (m)
Km 26+000 – km 32+280.65	6280.65
Km 32+310.55 – km 34+524.98	2214.43
Km 34+534.45 – km 41+331.76	6797.31
Km 41+316.14 – km 45+116.76	3800.62
Km 45+128.49 – km 52+025.25	6887.31
TOTAL (m)	25,980.32


Sección Típica de Diseño:

Se ha mantenido la sección típica del diseño original, con dos secciones que las hemos denominado Sección Típica N° 1 y Sección Típica N° 2.

La Sección N° 1 está diseñada para la generalidad de la carretera y tiene un ancho de calzada a nivel de rasante de 6.00 m de ancho, con dos bermas de 0.75 m cada una a los costados.

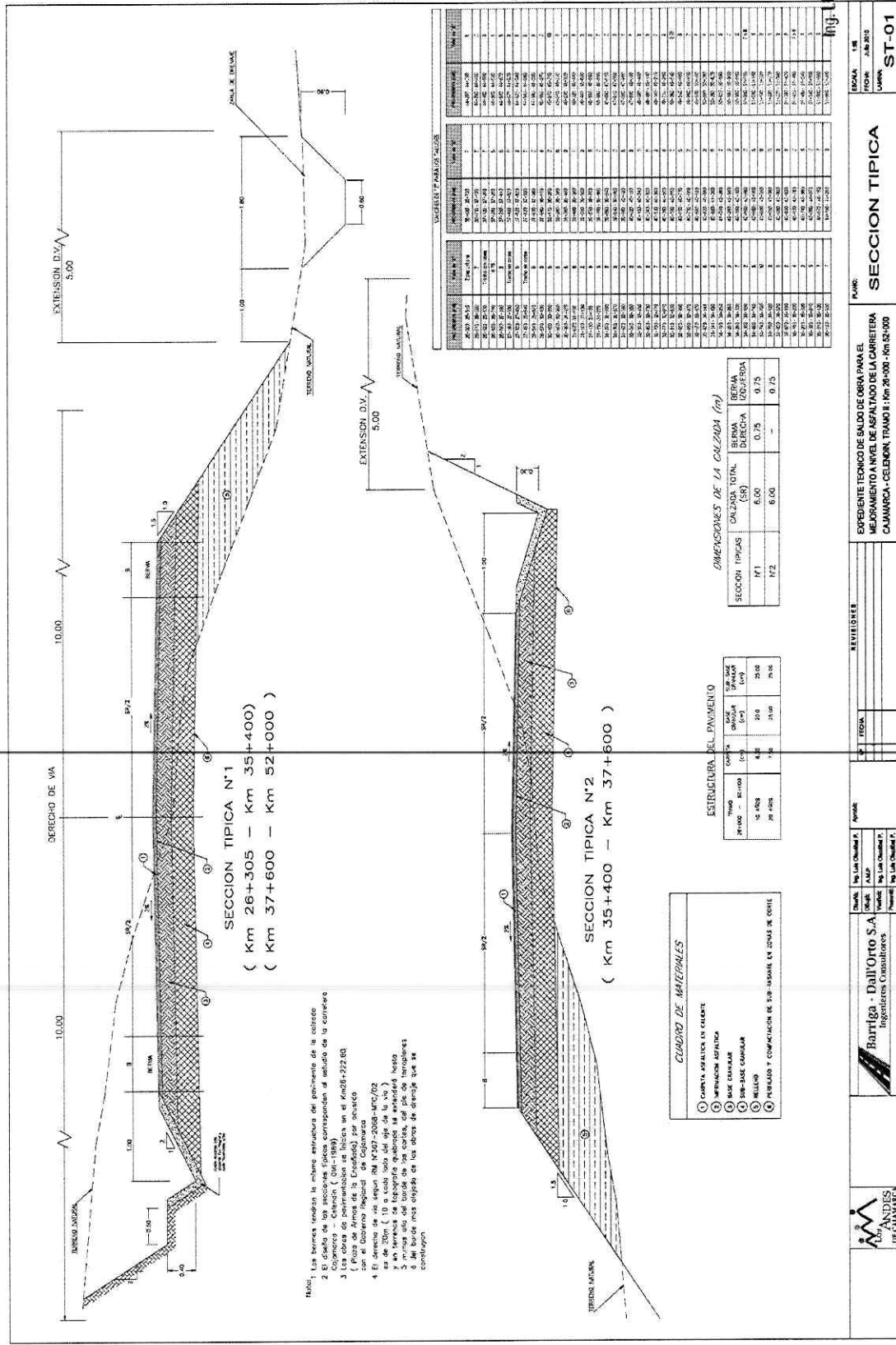
La Sección N° 2 ha sido diseñada para taludes altos, generalmente rocosos, con la finalidad de disminuir los volúmenes de corte. Esta sección tiene un ancho de calzada a nivel de rasante de 6.00 m de ancho con una berma de 0.75 m hacia el talud de relleno (izquierda) y sin berma hacia el talud de corte (derecha) En esta sección original se ha modificado las dimensiones de la cuneta, por razones de seguridad para los vehículos que han de circular utilizando el carril derecho. La cuneta revestida propuesta en este sector es de 1.00 m. de ancho con 0.30 m de profundidad, con lo que se reduce el riesgo de que un vehículo al despistarse, no tenga los perjuicios que podría ocasionar una cuneta de mayor profundidad.

En la lámina N° ST-01 adjunta se puede apreciar las dimensiones de las secciones mencionadas, los tramos en que se ejecutarán y los elementos que la componen.


 Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
 Jefe de Estudio
 CIP N° 10167



Ing. LUIS OLAZABAR CEREZ
 Jefe de Estudio
 CIP Nº 10100
 009



VELOCIDAD PARA LOS VEHICULOS

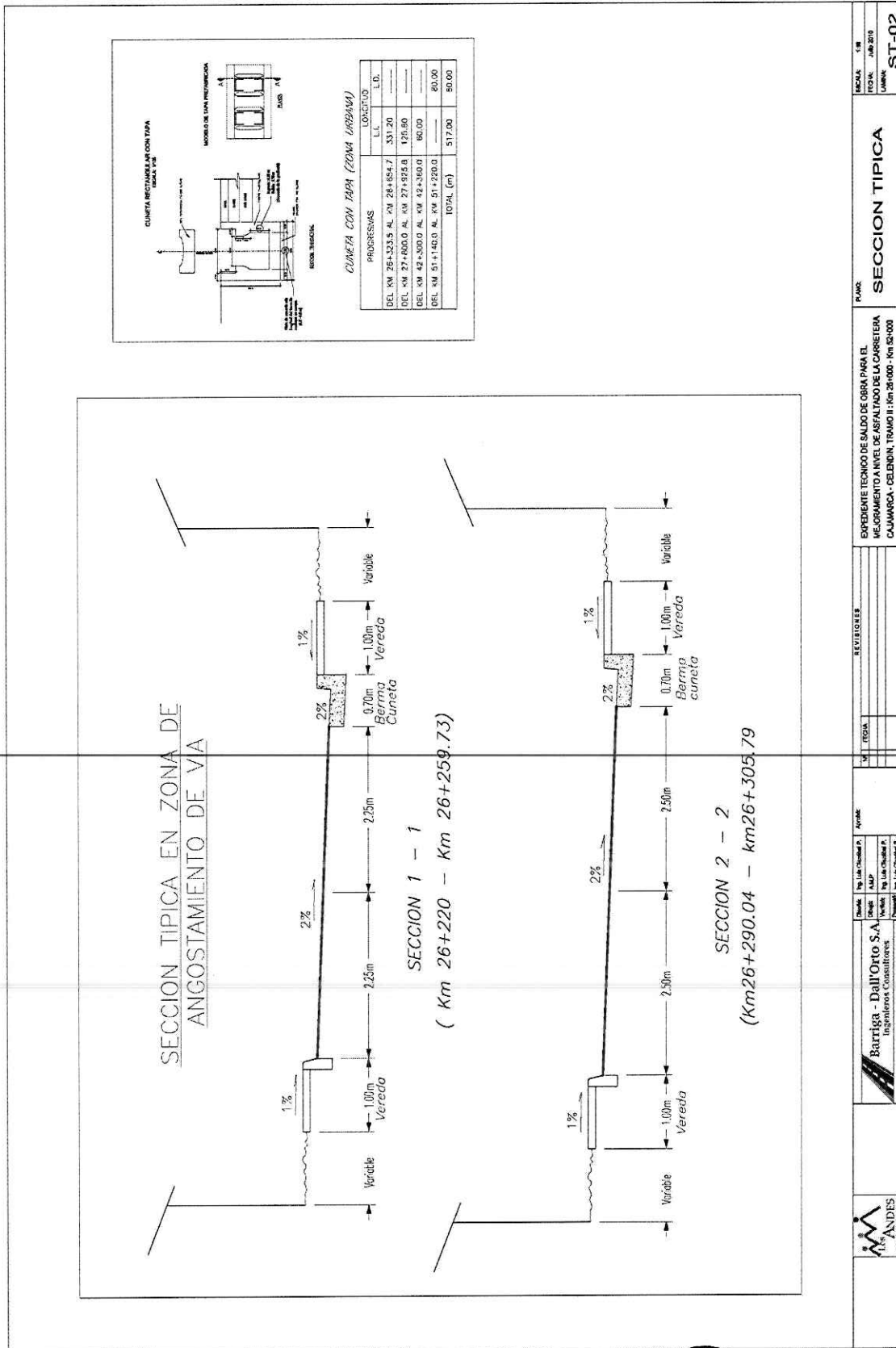
PRESENCIA DE	SECCION TIPICA	VELOCIDAD (km/h)
1	1	40
2	2	40
3	3	40
4	4	40
5	5	40
6	6	40
7	7	40
8	8	40
9	9	40
10	10	40
11	11	40
12	12	40
13	13	40
14	14	40
15	15	40
16	16	40
17	17	40
18	18	40
19	19	40
20	20	40
21	21	40
22	22	40
23	23	40
24	24	40
25	25	40
26	26	40
27	27	40
28	28	40
29	29	40
30	30	40
31	31	40
32	32	40
33	33	40
34	34	40
35	35	40
36	36	40
37	37	40
38	38	40
39	39	40
40	40	40

MAPA: **SECCION TIPICA**

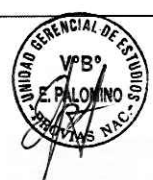
EXPEDIENTE TECNICO DE BANDO DE OBRAS PARA EL MEDIDAMIENTO A NIVEL DE ASFALTADO DE LA CARRETERA CAJAMARCA - CELDENON, TRAMO I: Km. 26+000 - Km 52+000

Baritga - Dall'Orto S.A.
 Ingenieros Consultores

Ing. LUIS OLAZABAR CEREZ



Ing. LUIS OLAZABAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167



REVISOR	SECCION TIPICA	ESCALA: 1:8
LEGAL	EXPEDIENTE TECNICO DE SALDO DE OBRA PARA EL MEJORAMIENTO A NIVEL DE ASFALTO DE LA CARRETERA CAJAMARCA - CELENDON, TRAMO II: Km 26+000 - Km 52+000	FECHA: JUN 2010
APROBADO		UNIDAD: ST-02
REVISADO		
REVISOR		
LEGAL		
APROBADO		
REVISADO		
REVISOR		
LEGAL		
APROBADO		
REVISADO		

4. ESTUDIO DE TRAFICO Y DE CARGAS

El Estudio de Trafico y de Cargas que se presenta de acuerdo a los Términos de Referencia del Proyecto, se basa en el estudio del Expediente Contractual, es decir el expediente original elaborado por GMI en 1998, con el que fue contratada la ejecución de las obras por el contratista cuyo contrato fue resuelto por el Gobierno Regional de Cajamarca.

La información recabada ha sido analizada y presentada en esta oportunidad como la plataforma básica sobre la cual se efectuarán, dado el tiempo transcurrido, una actualización con las mismas tasas de crecimiento consideradas en el expediente original y con cuyos resultados se verificará el diseño del pavimento.

ESTACIONES DE CONTROL

En el proyecto original se realizó el estudio de tráfico en cuatro estaciones de control entre el jueves 12 y el miércoles 19 de Noviembre de 1998. Las estaciones de control son:

- Est. E-1: Baños del Inca – Dv. Otuzco.- Se efectuaron conteos de siete días continuos (cinco días laborables + sábado + domingo)
- Est. E-2: Dv. Otuzco – La Encañada.
- Est. E-3: La Encañada - Dv. Sucre.
- Est. E-4: Dv. Sucre – Celendín

El tramo en estudio comprendido entre el km 26+000 – km 52+000, se encuentra dentro del ámbito de la Estación E-3, entre la Encañada - Dv. Sucre, sobre el cual se van a concentrar los análisis y resultados.

Factor de Corrección Mensual:

Para la determinación de los factores de corrección estacional se ha utilizado la estadística obtenida de la Estación de Peaje de Ciudad de Dios, que es la más cercana a la zona en estudio y que determina el patrón de circulación en la Región. Los factores para el mes de noviembre fueron establecidos en base al promedio de los años 1996 y 1997.

El Factor de Corrección Mensual fue de 1.052729 para el mes de Noviembre.


CONTEOS VEHICULARES ESTACION E-3:

La Estación E-3 se encuentra ubicada a la salida del poblado La Encañada. Los conteos vehiculares horarios y clasificados se efectuaron los días viernes 20, sábado 21 y domingo 22 de noviembre de 1998.

ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO

La encuesta O/D se realizó en La Encañada y cerca a Celendín durante un período de 7 horas, encuestándose al 100% de camiones y 90% de ómnibus.




Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

Proyección de Tráfico:

El tráfico normal existente en 1998 según los conteos y aforos vehiculares en el tramo La Encañada.- Dv. Sucre, que abarca el tramo en actual estudio entre el km 26+000 y el km 52+000, ha sido proyectado en esta oportunidad con la tasa de crecimiento de 5%.

Se ha considerado para la proyección que la carretera será construida durante el año 2010. El calendario para efectos de actualización y proyección es el siguiente:

Año Base (Estudio original):	1998
Año Base (Actualizado):	2009
Año de Construcción:	2010
Primer año de operación:	2011
Décimo año de operación:	2020
Vigésimo año de operación:	2030.

El tráfico generado se calcula para el primer año de operación de la carretera (2011), cuando la carretera esté concluida y ofrezca el componente generador de tráfico que usualmente tiene una carretera asfaltada. Se han utilizado los porcentajes de generación indicados anteriormente.

Los cálculos y resultados obtenidos se presentan en el Cuadro N° 3

Cuadro N° 3

CALENDARIZACION Y PROYECCION DE TRAFICO PARA EL AÑO 2009, 2020 Y 2030.							
AÑO	IMDA CLASIFICADO					TOTAL	OBSERVACIONES
	Auto/Cmta.	Micro/Cmta. Rural	Omnibus	Camion 2E	Camion 3E		
1998	19	5	8	33	6	71	Año Base (Estudio original)
2009	32	9	14	56	10	121	Estudio Saldo de obra
2010	34	9	15	59	11	128	Ejecucion de obra
2020	56	15	23	97	18	209	Decimo año de operación
2030	91	24	38	157	29	339	Vigesimo año de operación.
AÑO	TRAFICO GENERADO CLASIFICADO					TOTAL	OBSERVACIONES
	Auto/Cmta.	Micro/Cmta. Rural	Omnibus	Camion 2E	Camion 3E		
2009						0	Estudio Saldo de obra
2011	9	9	3	12	2	35	Primer año de operación
2020	14	14	5	19	3	55	Decimo año de operación
2030	23	23	8	31	5	90	Vigesimo año de operación.



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES

Para el cálculo de los ejes equivalente acumulados para los 10 y 20 años de operación se ha partido de los valores de los Factores de Carga Equivalentes que se definieron en el estudio original de 1998, que fueron a su vez basados en pesajes de vehículos de carga en la Carretera Pacasmayo – Cajamarca, que son los que se indican en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4
Factor de Carga Equivalente Sin Control de Carga
(Vehículo Cargado + vehículo Vacío)

TIPO DE VEHICULO	EJES EQUIVALENTES
Ómnibus	1.669397
Camión 2 Ejes	1.205173
Camión 3 Ejes	3.723198
Articulado semi trayer	9.753197

FUENTE: Estudio Definitivo de Ingeniería para la Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de Asfaltado de la Carretera Cajamarca – Celendín (GMI- 1998)

Considerando los factores de carga indicados y el tráfico actualizado, se ha calculado el total de los ejes equivalentes que incidirán sobre la carretera, para los diez y veinte años de operación, para el tráfico normal y también incluyendo el tráfico generado, que se presenta en el Cuadro N° 5.

Cuadro N° 5

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES					
ITEM	IMD NORMAL			EAL	
	Omnibus	Camion 2E	Camion 3E	10 años	20 años
Factor Destructivo (1)	1.6694	1.2052	3.7232		
Tasa Crecimiento (2)	0.05	0.05	0.05		
IMD del 2009 (3)	14	56	10		
Numero de periodos				11	21
Factor proyeccion				14.2068	35.7193
EAL del IMDA 2009				128.0948	128.0948
EAL de Diseno				3.32E+05	8.35E+05
ITEM	IMD NORMAL + GENERADO			EAL	
	Omnibus	Camion 2E	Camion 3E	10 años	20 años
Factor Destructivo (1)	1.6694	1.2052	3.7232		
Tasa Crecimiento (2)	0.05	0.05	0.05		
IMD del 2011 (3)	18	74	13		
Numero de periodos				9	19
Factor proyeccion				11.0266	30.5390
EAL del IMDA 2011				167.6356	167.6356
EAL de Diseno				3.37E+05	9.34E+05



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

5 . ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS Y PAVIMENTOS, BOTADEROS, FUENTES DE AGUA

En el presente estudio de saldo de obra para el Mejoramiento a Nivel de Asfaltado de la Carretera Cajamarca-Celendín, se ha evaluado la plataforma conformada superficialmente por una Capa Granular y los suelos de subrasante del actual Tramo II: Km. 26+000 - Km. 52+000, compuestos por suelos variables (finos, arenas y gravas), presentando características físico-mecánicas diferentes, determinados en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, los cuales formarán parte del Expediente Técnico del Proyecto.

El objetivo del presente estudio, es definir un pavimento con una estructura resistente, para permitir una adecuada serviciabilidad a los usuarios durante el período de vida de diseño, teniendo en cuenta las características geométricas, el comportamiento del terreno natural y el tránsito pasante. En este caso el nivel de la superficie de rodadura será contemplando una Carpeta Asfáltica en Caliente (MACS).

5.1 CARACTERISTICAS DEL TRAMO EN ESTUDIO

El estudio corresponde a la determinación del saldo obra del proyecto que fue ejecutado por GMI en 1998 y ejecutado por la UNI entre el 2007 y el 2008. Este contrato fue resuelto el 2008 y se convocó un nuevo estudio para determinar el saldo de obra y contratar nuevamente la obra en base a este estudio.

Durante la ejecución del estudio se aprobaron adicionales y deductivos para poder efectuar la obra, que serán incorporados en este estudio.

Se ha notado que se ejecutaron tramos de pedraplenes en terrenos fangosos y húmedos que no estaban en el presupuesto. No existen subdrenes que es necesario en un sector extenso de la carretera a partir del Km. 40.

En la ejecución del estudio de Saldo de Obra se ha tenido en cuenta mantener en lo posible el proyecto original.

5.2 EVALUACION DEFLECTOMETRICA

Los ensayos de evaluación deflectométrica se ha realizado empleando la Viga Benkelman bajo los requerimientos de la Norma MTC E 1002-2000 del Manual de Ensayo de Materiales (EM 2000) del MTC.

Las deflexiones obtenidas en campo son variables, de acuerdo a cada característica

5.3 ESTUDIO DE SUELOS

5.3.1 Trabajos de campo

Para el presente estudio de saldo de obra, los trabajos de campo consistieron en la toma de muestras y datos de los suelos mediante calicateo a cielo abierto, definiendo los estratos y la subrasante (terreno natural y/o relleno), teniendo como referencia los trabajos ejecutados por la UNI y el estacado del trazo actual de la carretera, con la finalidad de complementar, evaluar y establecer las características físico-mecánicas de la subrasante sobre la cual se apoyará la rasante (estructura del pavimento).

Ing. LUIS OLÁZABAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167



Las calicatas se han realizado alternadamente de derecha a izquierda coincidiendo con los suelos del corte de talud y en algunos casos con los rellenos del corte a media ladera.

La toma de muestras de suelos para el CBR fue cada 1 Km.

Se ha identificado los subtramos críticos (por suelos y drenaje).

Los sectores donde se ha detectado presencia de nivel freático son los siguientes:

- Km 42+000 (a 1.50 m de profundidad)
- Km 45+250 (a 0.40 m de profundidad)
- Km 46+250 (a 1.00 m de profundidad)

Se ha identificado los Subtramos de roca y bolonería en la subrasante a profundidades entre 1.00m. a 1.40m.

5.3.2 Ensayos a las muestras de suelos

Las muestras disturbadas extraídas en la investigación de campo, fueron procesadas, empleando las normas ASTM y MTC vigentes.

El programa de ensayos comprendió en lo siguiente:

✓ Determinación del contenido de humedad	MTC E 108 (ASTM-D-2216)
✓ Análisis Granulométrico por tamizado	MTC E 107 (ASTM-D-422)
✓ Determinación del límite Líquido	MTC E 110 (ASTM-D-4318)
✓ Determinación del límite Plástico	MTC E 111 (ASTM-D-4318)
✓ Determ. Humedad-Densidad (P. Modificado)	MTC E 115 (ASTM D-1557)
✓ CBR	MTC E 132 (ASTM-D-1883)
✓ Clasificación de SUCS	ASTM-D-2487
✓ Clasificación AASHTO	ASTM D-3282


5.3.3 Interpretación de resultados

Los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos y la clasificación visual de los suelos en campo nos permiten interpretar y describir las características físico-mecánicas de los suelos identificando los estratos hallados con su respectivo espesor y plasmar un Perfil Estratigráfico de la actual carretera (capa granular-subrasante), en el que se muestra la ubicación y variación tanto horizontal como vertical de cada uno de los estratos encontrados, traslapando cada 250 m., con los suelos clasificados según SUCS.

5.3.4 Características de la subrasante y capa granular existente

La subrasante (terreno natural o relleno), denominado también terreno de fundación tiene características diferentes para cada sección o subtramo evaluado, los suelos componentes son finos, granulares, existiendo áreas de roca y bolonería observados en los perfiles a diferentes profundidades, predominando los suelos finos limo arcillosos de baja y alta compresibilidad.

Los problemas de drenaje son notorios, en casi todo el tramo evaluado, observándose que afecta a la subrasante y a la capa superior existente.


 Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
 Jefe de Estudio
 CIP N° 10167



Según el Perfil Estratigráfico, los suelos de Subrasante se componen de la siguiente manera:

- Finos (Alta compresibilidad): CH y MH, predominando los Limos = 29.5%
- Finos (Baja compresibilidad): CL y ML, predominando los Limos = 25.7%
- Gravas: GC, GM y GP, predominando las gravas arcillosas = 35.2%
- Arenas: SM y SC, predominando las arenas limosas = 09.6%
- Total: = 100.0%

Resumen:

- Finos = 55.2%
- Gravas = 35.2%
- Arenas = 09.6%

Los suelos finos de baja (L) y alta (H) compresibilidad, son suelos que tienen capacidad de soporte bajos las que estamos considerando para su mejoramiento, con la finalidad de elevar el CBR.

Resumen:

- Suelos arcillosos considerados malos como capas del pavimento = 66.7%
- Suelos adecuados mal graduados –limosos = 33.3%

Los suelos de la Capa Granular y/o superficie de rodadura actual en un 66.7% son suelos arcillosos o contienen arcilla, por ello con fines de diseño no se está considerando su aporte estructural.

Los subtramos donde no existe Capa Granular (7.8% del total del Tramo) son los siguientes:

- Km. 29+375 - Km. 29+625
- Km. 40+625 - Km. 40+875
- Km. 41+875 - Km. 42+125
- Km. 42+875 - Km. 43+125
- Km. 43+375 - Km. 43+625
- Km. 47+625 - Km. 47+875
- Km. 48+875 - Km. 49+125
- Km. 49+875 - Km. 50+125



5.3.5 Capacidad de soporte de los suelos de subrasante

En el presente estudio de saldo de obra se han obtenido valores de CBR en laboratorio para cada kilómetro, los cuales han sido procesados mediante análisis estadísticos (valor promedio -Método AASHTO 93).

Se han obtenido 04 subtramos homogéneos de acuerdo a los CBRs de laboratorio considerando en cada subtramo los valores más desfavorables.

Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

5.3.6 Suelos desfavorables de subrasante

Los suelos de subrasante desfavorables se han evaluado mediante el ensayo de Valor Relativo de Soporte, existiendo valores de CBRs muy bajos que es necesario su mejoramiento con materiales transportados de canteras de mejor calidad.

5.3.7 Mejoramiento de subrasante

Se realizará el Mejoramiento de la Subrasante, reemplazando suelos desfavorables con altas humedades y CBRs bajos en las profundidades indicadas (recomendadas), con materiales transportados de canteras de la siguiente manera:


- Para los mejoramientos se utilizarán materiales que tengan $\text{CBR} \geq 15\%$.
- Los materiales deben ser de canteras con una plasticidad no mayor de 4%.
- La compactación se realizará en capas hasta máx. de 0.25m, al 100% de la M.D.S. del P.M.
- En el caso de tener el MSR espesor de 0.35m. se realizará en dos capas de 0.15m. y 0.20m.
- En el caso de tener el MSR espesor de 0.40m. ó 0.60m. se realizará en dos y tres capas de 0.20m. respectivamente.

5.4 ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Los tipos de obras a ejecutar en el proyecto se basan principalmente en:

- Capas Granulares (Mejoramiento de Subrasante, Subbase y Base).
- Capas Asfálticas (MACS).
- Mezclas de Concreto con Cemento Portland (MCCP)

En el Plano "Diagrama de Canteras y Fuentes de Agua" del Estudio, se esquematiza la ubicación, potencia, usos, tratamientos y demás características de las canteras y en el Anexo del Estudio se pueden apreciar las fotografías y los resultados de los ensayos de Laboratorio.


Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167



ESTUDIO : SALDO DE OBRA PARA EL MEJORAMIENTO A NIVEL DE ASFALTADO
 CARRETERA : CAJAMARCA - CELENDIN - BALSAS
 TRAMO : KM. 26+000 - KM. 52+000

ÁREAS DE CANTERAS		
Nº	Nombre Cantera	Área (m ²)
1	Pollog	64,392.00
2	Km. 34+970 - Km. 35+090	12,146.23
3	Km. 35+500 - Km. 35+700	17,944.78
4	Km. 45+000 - Km. 45+100	17,244.00
5	Km. 49+200 - Km. 49+420	9,788.00

CANTERA		Km. 45+000 - Km. 45+100
UBICACIÓN (Punto de acceso)		Km. 45+750
Acceso		Lado izquierdo, cerca del bpe
Propietario		Osar Garcia Sanchez
Material		Grava, Grava blanda
Detalle de Emulsion		Todo el bpe, para motor y/o Tractor
Potencia (m ³)		100 550 (m ³)
Usos		Mezcla de concreto y para el bpe
R		100
MSR		63
Z		7.7 M

Punto de Agua
Km. 27+950
Lado izquierdo

Punto de Agua
Km. 34+965
Lado izquierdo

Punto de Agua
Km. 45+750
Lado izquierdo

Punto de Agua
Km. 49+310
Lado izquierdo

Toda el Área de Emulsion es de Emulsion de tipo 100.

Final del Tramo
Km 52+000



1

CANTERA		Pollog
UBICACIÓN		206+000, 8.5 Km del inicio del tramo (Km. 26) - 8.500m
Acceso		Lado derecho, cerca del bpe
Propietario		Municipalidad Distrital de La Encarnación
Material		Piedra y arena de corte de talud
Detalle de Emulsion		Todo el bpe con Emulsion (100) Cargador Frontal y/o Tractor
Potencia (m ³)		150 184 (m ³)
Usos		Mezcla de concreto y para el bpe
R		41
MSR		41
MSL		90
MSCS		90
MCCP		90
Z		7.7 M

ACOPIO

MATERIAL ZABANDEADO
 Acopiado en el Km. 31+320
 Usos: MSRY SBC (lavar la arena)

MATERIAL CHANGADO
 Acopiado en el Km. 31+320
 Usos: BCG, MACCS (MCCP)

2

CANTERA		Km. 34+970 - Km. 35+090
UBICACIÓN (Punto de acceso)		Km. 34+965
Acceso		Lado derecho, cerca del bpe
Propietario		Enriano Salazar Rios
Material		Piedra y arena de corte de talud
Detalle de Emulsion		Todo el bpe con Emulsion (100) Cargador Frontal y/o Tractor
Potencia (m ³)		92 420 (m ³)
Usos		Mezcla de concreto y para el bpe
R		58
MSR		59
MSL		62
MSCS		62
MCCP		62
Z		7.7 M

3

CANTERA		Km. 35+500 - Km. 35+700
UBICACIÓN (Punto de acceso)		Km. 35+600
Acceso		Lado derecho, cerca del bpe
Propietario		Martin Chavez Salazar
Material		Piedra y arena de corte de talud
Detalle de Emulsion		Todo el bpe con Emulsion (100) Cargador Frontal y/o Tractor
Potencia (m ³)		152 284 (m ³)
Usos		Mezcla de concreto y para el bpe
R		59
MSR		61
MSL		65
MSCS		65
MCCP		65
Z		7.7 M

6

CANTERA		Km. 49+200 - Km. 49+420
UBICACIÓN (Punto de acceso)		Km. 49+310
Acceso		Lado derecho, cerca del bpe
Propietario		Diego Fernandez
Material		Alfombrado rocoso con estribos de material granico pedregoso (sco se recomienda 1A, Guasay)
Detalle de Emulsion		Todo el bpe con Emulsion (100) Cargador Frontal y/o Tractor
Potencia (m ³)		46 270 (m ³)
Usos		Mezcla de concreto y para el bpe
R		33
MSR		33
MSL		33
MSCS		33
MCCP		33
Z		7.7 M

LEYENDA:

R	Carriadero	Relleno	Mejoramiento de Subbase
MSR	Sub-base Granular	MSR	Sub-base Granular
MSL	Sub-base de arena	MSL	Sub-base de arena
MSCS	Sub-base de concreto	MSCS	Sub-base de concreto
MCCP	Mezcla de concreto con cemento Portland	MCCP	Mezcla de concreto con cemento Portland
Z	Aditivo mejorador de Adhesividad	Z	Aditivo mejorador de Adhesividad

TP	Fuente de Agua
1	Generales Suburbanas (Permanente)
2	Tramo en Glúve

ING. LUIS OLAYABAL PEREZ
 JEFE DE ESTUDIO



5.4.3 FUENTES DE AGUA

Las aguas certificadas y de buena calidad a utilizar en los diferentes trabajos recomendados en el estudio, se ubican cercanos a la Obra y son los puntos de agua más significativos y que llevan considerable caudal en todo el año.

Las aguas recomendadas para las Obras del Estudio son las siguientes:

1. **Agua de Quebrada Km. 27+660**, el acceso por lado izquierdo, cerca del eje de la carretera.
2. **Agua de Quebrada Km. 27+926**, el acceso por lado izquierdo, cerca del eje de la carretera.
3. **Agua del Río Sendamal Km. 37+920** (Fuente de agua recomendada en el estudio original).
4. **Agua de Quebrada Km. 46+280**, el acceso por el lado derecho, cerca del eje de la carretera.

6. ESTUDIO GEOLÓGICO, GEOTECNICO DE TALUDES, GEODINÁMICO Y DE ESTABILIDAD DE TALUDES

GENERALIDADES.

El presente Informe de borrador final, es el resultado del Estudio Geológico-Geotécnico complementario de la carretera Cajamarca-Celendín, Tramo II: Km. 26+000-52+000. También cubre, adicionalmente, aspectos relacionados a la Geomorfología, Geología Estructural (Tectónica), Geodinámica Externa (Movimiento de masas) y Estabilidad de Taludes, de manera más amplia que en anterior efectuado por la empresa GMI en el año 1,999.

ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y FISIOGRAFICOS.

La carretera, se inicia en las proximidades de la plaza de Armas del poblado de La Encañada, que corresponde al Km. 26+000, luego de atravesar la zona urbana en el Km. 26+550, la vía prosigue por la ladera inferior de promontorios rocosos (cerros de gran altura), continuando luego por la cuenca del río La Encañada, luego de atravesar el referido río, ya en la margen derecha, inicia un suave ascenso progresivo con una gradiente de 3% en corte a media ladera en cerros de pendientes ligeramente abruptas al inicio (50° a 60°) y luego más suaves (30° a 40°) en las laderas superiores y cumbres. El ascenso con esta gradiente promedio llega a las proximidades de las cimas de cerros en el Km. 33.5 y prosigue, mediante cortes bajos (hasta 1.50 m. de altura) hasta el Km. 36, en que ingresa a la cuenca del río Quinamay, por su margen izquierda, conformada en su entorno por cerros de laderas de pendientes ligeramente paradas (40° a 50°), la carretera en este trecho continua en cortes de variada altura a media ladera, luego de cruzar el río Quinamay, en



el Km. 42, la vía prosigue en suave ascenso, en cortes bajos, en antiguos depósitos aluvionales de la quebrada La Toma, luego continúa mediante cortes bajos por las proximidades y cimas de lomadas del Abra Comulca (Km. 47), de donde prosigue por un suave descenso en cortes predominantemente bajos, hasta llegar al Km. 52.

GEOLOGÍA LOCAL (ESTRATIGRAFÍA).

El tramo, geológicamente se encuentra conformado por las siguientes unidades:

- Volcánico Huambos (Ts – vh).
- Formación Pariatambo (Cretáceo Inferior).
- Formación Chulec (Cretáceo Medio).
- Grupo Pullucana (Cretáceo Medio).
- Grupo Quillquiñán (Cretáceo Medio).
- Depósitos Cuaternarios
- Depósitos fluvio glaciares.
- Depósitos Residuales.
- Depósitos Coluviales.
- Depósitos Mixtos ó Poligenético.

GEODINAMICA EXTERNA.

En general, en el tramo del estudio los fenómenos geodinámicos son escasos y predominantemente de moderada envergadura, debido básicamente a que casi anualmente, en periodos de lluvias, se producen desplazamientos menores de masas consistentes mayormente en derrumbes.

ESTABILIDAD DE TALUDES EN SUELOS.

De acuerdo a la clasificación de materiales (ver anexo cuadro de clasificación de materiales) el 80% de los cortes afectan a depósitos cuaternarios y los materiales potencialmente inestables encontrados en la ruta se pueden clasificar en los siguientes tres grupos en orden de potencial de inestabilidad:

1. Depósitos Coluviales.
2. Depósitos Fluvio-glaciares.
3. Depósitos Residuales.



Los taludes existentes en el tramo, son de pendientes moderadas, encontrándose en el rango de 2:1 a 3:1. Los materiales de estos taludes son granulares con pocos finos y baja plasticidad que son duros in situ. Poco de estos taludes son arcillosos, y la mayoría son muy densos.

En los trechos con efectos geodinámicos se efectuaron ensayos de laboratorios de resistencia al corte, pudiéndose resumir estos datos en la siguiente Tabla N° 6.1 agrupados por tipos de materiales:

Tabla N° 6.1

Tipo del Suelo	% finos	Humedad Natural (%)	Cohesión (Kpa)	Angulo de Fricción ϕ
Depósitos Coluviales y fluvio-glaciares	50 - 70	8 - 12	15 - 25	30 - 40
Depósitos Residuales	60 - 80	20 - 30	20 - 30	25 - 30
Depósitos Mixtos y/o Poligenético	60 - 80	8 - 10	15 - 25	30 - 40

La evaluación geotécnica de taludes en suelos se efectuó mediante el método de Equilibrio Límite.

De acuerdo al comportamiento de los actuales taludes en cortes bajos (0.50 - 2.50 m. de altura), son convenientes adoptar en los nuevos taludes los valores que se, muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 6.2

Tipo de Depósito	Consistencia	Talud (V:H)
- Fluvio-glaciár	Densa	3 : 1
	Media	2 : 1
	Suelta	1.5 : 1, 1 : 1
- Coluvial	Densa	2 : 1
	Media	1.5 : 1
	Suelta	1 : 1

Tipo de Depósito	Consistencia	Talud (V:H)
- Residual	Densa	3 : 1
	Media	2 : 1
	Suelta	1.5 : 1, 1 : 1

MÉTODO DE EQUILIBRIO LÍMITE.

Exploración Geotécnica

La metodología empleada para caracterizar los taludes de la vía en Estudio, ha sido en base a la caracterización de sectores homogéneos e identificación de puntos críticos.

La caracterización de taludes se ha realizado haciendo una evaluación general de los taludes de la vía, así en primer lugar se ha caracterizado los taludes por el tipo de material apreciado, luego se ha observado las características comunes para poder seleccionar una sección típica y hacer una evaluación de riesgo de dicho talud.



7. DISEÑO PAVIMENTO Y SECCIONES TÍPICAS

Para el presente estudio de saldo de obra para el Mejoramiento a Nivel de Asfaltado de la Carretera Cajamarca-Celendín; Tramo II: Km. 26+000 – Km. 52+000, se ha diseñado para un período de vida de 10 años.

Dentro de los métodos de diseño disponibles para pavimentos y lo solicitado en los TDR del Proyecto, podemos citar los siguientes:

- Método de la AASHTO – 1993 de los EEUU
- Método del Asphalt Institute – 1991 de los EEUU.

MÉTODO DE LA AASHTO - 93, DE LOS EEUU

El diseño estructural de pavimentos flexibles para carreteras empleando el método AASHTO-1993, requiere del uso de nomogramas y catálogos de diseño.

La pérdida de serviciabilidad ($\Delta PSI = 2.0$) para superficies de rodaduras a nivel de MACS: Mezclas Asfálticas en Caliente de Superficie considera como serviciabilidad inicial $PSI_i = 4.0$, y la terminal como $PSI_t = 2.0$.

MÉTODO DEL ASPHALT INSTITUTE – MANUAL 1991 DE LOS EEUU.

Este capítulo presenta procedimientos para determinar el espesor de la estructura pavimento consistente en concreto asfáltico de superficie, superficie de asfalto emulsionado (el tratamiento superficial), base de concreto asfáltico, base emulsionada de asfalto, y base no tratada de agregado o subbase.

ANÁLISIS DEL TRANSITO CON FINES DE DISEÑO DEL PAVIMENTO

Cuadro 7.1: Volumen y Clasificación Vehicular Tramo La Encañada – Dv. Sucre

Vehículo	Volumen	Porcentaje
Auto/Camioneta	18	26.7 %
Micro/Camioneta Rural	4	6.4 %
Omnibus	8	11.7%
C-2E	31	46.7 %
C- 3E	6	8.5 %
TOTAL (IMDS)	67	100 %

La Tasa de Crecimiento

Se está considerando lo indicado en el Estudio de Tránsito actual:

- Período 1998 – 1999: 5%
Período 1999 - 2019: 5%



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167


DISEÑO DEL PAVIMENTO

Los espesores obtenidos a nivel MACS son los siguientes:

Cuadro N° 7.2: DISEÑO PARA 10 AÑOS

SUBTRAMO 1: Km. 26+000 – Km. 29+000			
Diseño del Pavimento - 10 años			
CAPA	ESPESOR	COEF. ESTRUCT.	NUMERO ESTRUCT. (SN)
	(cm)		
MACS	6.35	0.17	1.080
BG	20.00	0.07	1.400
TOTAL	26.35		2.480
SN (solicitado por el Método)= 2.133			
2.133 < 2.480 ok!			
SUBTRAMO 2: Km. 29+000 – Km. 35+000			
Diseño del Pavimento - 10 años			
CAPA	ESPESOR	COEF. ESTRUCT.	NUMERO ESTRUCT. (SN)
	(cm)		
MACS	6.35	0.17	1.080
BG	20.00	0.07	1.400
SBG	25.00	0.045	1.125
TOTAL	51.35		3.605
SN (solicitado por el Método)= 3.396			
3.396 < 3.605 ok!			
SUBTRAMO 3: Km. 35+000 – Km. 41+000			
Diseño del Pavimento - 10 años			
CAPA	ESPESOR	COEF. ESTRUCT.	NUMERO ESTRUCT.
	(cm)		
MACS	6.35	0.17	1.080
BG	20.00	0.07	1.400
SBG	-	0.045	0.000
TOTAL	26.35		2.480
SN (solicitado por el Método)= 2.201			
2.201 < 2.480 ok!			
SUBTRAMO 4: Km. 41+000 – Km. 52+000			
Diseño del Pavimento - 10 años			
CAPA	ESPESOR	COEF. ESTRUCT.	NUMERO ESTRUCT.
	(cm)		
MACS	6.35	0.17	1.080
BG	20.00	0.07	1.400
SBG	35.00	0.045	1.575
TOTAL	61.35		4.055
SN (solicitado por el Método)= 4.021			
4.021 < 4.055 ok!			

CONCLUSIONES


 Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
 Jefe de Estudio
 CIP N° 10167

- Las características principales del terreno de fundación (subrasante), son variables, dada la existencia de suelos finos, suelos granulares y subtramos de roca, predominando los suelos finos de baja y alta compresibilidad en un 55.2%.
- La Napa Freática se encontró a la profundidad estudiada en los siguientes puntos:
 - Km 42+000 (a 1.50 m de profundidad)
 - Km 45+210 (a 0.40 m de profundidad)
 - Km 46+210 (a 1.00 m de profundidad)
- El Afirmado existente tiene espesores que varían entre 10 cm. hasta 90 cm., con un promedio de espesor de 33 cm., predominando espesores de 20.0 cm.
- Los suelos que conforman la capa del Afirmado existente son variables, predominando las gravas arcillosas (GC) en un 66.7%, con plasticidades no permitidos para capas del pavimento, por ello se está considerando de acuerdo a los espesores existentes como parte de los mejoramientos.

RECOMENDACIONES

- La Planta de Asfalto y Procesadoras de Agregados, se ubicaran en las inmediaciones de la Cantera Polloc, que es la proveedora del agregado adecuado para las Mezclas Asfálticas, de Concreto y Capas Granulares del pavimento, se indica en el Plano Diagrama de Canteras.
- Se recomienda que el acopio de los materiales se efectúe con la debida anticipación, preferentemente en épocas de estiaje de la cantera Polloc.
- En todas las canteras localizadas de corte de talud, deberá eliminarse el material orgánico superficial (vegetación y materiales inadecuados), en un espesor promedio de 40cms.
- Las canteras con afloramiento rocoso deben ser explotadas mediante voladura de Tiro Controlado.
- En el caso de Mezclas de Concreto con Cemento Portland (MCCP), se recomienda fabricar probetas o testigos de concreto con diferentes relaciones de agua-cemento, de acuerdo a la resistencia solicitada, a fin de elegir la dosificación adecuada.
- Para incrementar el rendimiento de las canteras y el agregado resultante cuente con las características idóneas, deberá triturarse el agregado grueso, previamente zarandeado, separado de la arena, para cada uno de los usos y tratamientos de BG, MACS y MCCP.
- Para que la Mezcla de Concreto Asfáltico (MACS) cuente con características idóneas de adherencia y durabilidad se deberá necesariamente adicionar aditivos mejoradores de adherencia y filler.
- El Ensayo Marshall se ha realizado con el Cemento Asfáltico PEN 120-150 considerando que el Proyecto se encuentra a alturas mayores de los 3,000m.s.n.m.



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

8 . ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA

OBJETIVOS

Los objetivos del estudio hidrológico y drenajes fueron:

- Evaluar las características Hidráulicas-Estructurales del drenaje existente de la carretera.
- Proponer las obras de drenaje que mejoren las condiciones de la vía.

GENERALIDADES

La carretera Cajamarca-Celendín en el tramo Km.26+000 al Km.52+000, cruza relieves topográficos variados, topografía accidentada con pocas zonas llanas. La carretera en el recorrido cruza una serie de pequeñas quebradas y cursos de agua de regular magnitud; también se presenta cruces con pequeños canales de riego.

Los cursos de agua y/o quebradas son irregulares con elevados caudales en época de lluvias.

El clima corresponde a los pisos ecológicos bosques húmedo premontano y fluvial montano, propia de la región de Sierra comprendida entre las cotas 2500 a 4000 m.s.n.m.

Los regímenes pluviométricos, varían de lluvioso a muy lluvioso con precipitación abundante durante los meses de octubre a marzo, con valores acumulados anuales del orden de 900 mm, siendo Marzo el mes más lluvioso y Agosto el de menos precipitación.

La temperatura media anual es caracterizada como semi-cálidas y que oscila entre 3 y 22 grados centígrados (°C).

ANÁLISIS HIDROLÓGICO

El caudal de diseño fue seleccionado en función al periodo de retorno o frecuencia de caudal probable, ésta frecuencia esta relacionada con la vida útil de la estructura a seleccionar. La información hidrometeorológica utilizada fue la siguiente:

Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Precipitación
			Msnm	Máxima 24 h
Celendin	6° 52' S	78° 09' W	2,620.00	76.50
Yumagual	7° 13' S	78° 31' W	3,450.00	74.50
Weverbauer	7° 10' S	78° 30' W	2,536.00	39.30
Namora	7° 12' S	78° 20' W	2,700.00	91.00



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10457

CUENCAS Y SUB CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La dimensión mínima adoptada corresponde a una alcantarilla de 900 mm (36 pulgadas) que en general fue considerada suficiente al requerimiento por caudal y permite un fácil trabajo de mantenimiento y limpieza.

Durante la fase de campo se ha estimado la magnitud de cada cuenca de influencia que en general la superficie esta en el orden de 25.00 hectáreas.

CAUDALES DE DISEÑO

Los caudales de diseño fueron estimados en función de la información hidrológica disponible.

En el caso de la mayoría de las alcantarillas requieren ser reemplazadas y mejoramiento del canal de evacuación y construcción de cajas colectoras en las entregas de las cunetas laterales. De la evaluación de las obras existentes se aprecia la necesidad de restablecer cierto número de alcantarillas especialmente las de menor sección 24" (tajeas) y proyectar obras de evacuación de las cunetas laterales.

De la inspección de campo se ha determinado la necesidad de construir nuevas alcantarillas en toda la carretera igualmente será necesario construir canales intersectores al pie del talud de las aguas de escorrentía superficial, y considerar el subdrenaje en los sectores húmedos.

ESTRUCTURAS DE DRENAJE PROPUESTAS.

En el estudio elaborado por la Empresa GMI, se menciona a las siguientes estructuras propuestas.

Cunetas

Se ha dispuesto que todas las cunetas laterales se construyan con revestimiento de concreto simple con juntas de contracción espaciadas a cada 3 metros y juntas de dilatación a cada 21 metros. Las cunetas se ubicarán sólo en las zonas de corte de la carretera.


Alcantarillas

La ubicación de las alcantarillas de evacuación fue determinada por la topografía del terreno, se ha dispuesto ubicarlas en puntos de fácil evacuación lateral y de mayor drenaje natural, así como también en puntos bajos de cambio de pendiente longitudinal

Se ha adoptado un diámetro mínimo de 900 mm por capacidad de transporte de sólidos y facilidades de mantenimiento.

Zanjas de drenaje

Las zanjas de drenaje no serán revestidas, en caso sea necesaria su instalación en los pies de talud de los rellenos.


Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167



Subdrenes

En el Expediente Técnico elaborado por GMI no considera subdrenaje, sin embargo se ha observado durante la inspección de campo, taludes con filtraciones. Se proyectarán subdrenes de tubería PVC, perforada, de 6 pulgadas de diámetro, con un filtro de geotextil.

De acuerdo a la Norma para especificación para geotextiles para aplicaciones en vías, designación AASHTO M288-00, el geotextil a utilizar es el de Clase 2, no tejido, con elongación mayor del 50%.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL GEOTEXTIL

1.	Tamaño de apertura aparente ASTM D-4754 mm	0.25
2.	Permeabilidad ASTM D-4491 cm/s	1x10 ⁻²
3.	Permitividad ASTM D-4491 S-1	0.20
4.	Estabilidad ultravioleta ASTM D-4355	50% Después de 500 h de exposición.

9. RELACION Y MEMORIA DESCRIPTIVA DE OBRAS DE ARTE Y DE DRENAJE

El inventario de alcantarillas existentes y ejecutadas se encuentra en el volumen de estructuras.

En el presente proyecto se ha planteado los diseños de las siguientes obras como: alcantarillas, cunetas, subdrenes, zanjas de drenaje, de las cuales se presenta un cuadro resumen y los respectivos cálculos hidráulicos de dichas obras

10. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El Estudio de Señalización y Seguridad Vial ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tránsito vehicular del tramo II: km. 26+000 – Km. 52+000 de la Carretera Cajamarca – Celendín en vista de su pavimentación asfáltica, y de acuerdo a lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor, para calles y carreteras del MTC en actual vigencia.

El criterio principal de implementar una señalización adecuada es el de controlar la velocidad de operación vehicular en una carretera que se desarrolla en una topografía accidentada y que la velocidad directriz del proyecto de rehabilitación y mejoramiento es de 30 km/h.



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

Barriga - Dall'Orto S.A.
Ingenieros Consultores

CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO

A continuación se describen los criterios utilizados en la elaboración del proyecto de Señalización Vial y el Estudio de Seguridad Vial.

Señalización Vertical

- a) Señales Reglamentarias
- b) Señales Preventivas
- c) Señales Informativas

Señalización Horizontal (marcas en el pavimento)

Se utilizarán marcas sobre el pavimento con la finalidad de ordenar el movimiento vehicular e incrementar la seguridad de tránsito en el tramo de carretera en estudio.

Los colores de la pintura de tráfico a utilizar, serán:

1. Líneas de color blanco, indican separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.
2. Líneas de color amarillo, indican separación del flujo vehicular en sentidos opuestos de circula

11. ESTUDIO DE IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL

El presente resumen contiene el "Estudio de Impacto Socio-Ambiental del Expediente Técnico: Saldo de Obra par el Mejoramiento a Nivel de Asfaltado de La Carretera Cajamarca – Celendín: Tramo II Km 26+000 al Km 52+000.

El Estudio Socio-Ambiental de la carretera indicada, se elabora a nivel de Definitivo, en relación a la obra de mejoramiento de la vía.

Por tales motivos el presente estudio, está orientado a evaluar los posibles impactos socio-ambientales que podrían ocasionar la Construcción y mejoramiento de la vía, proponiendo las medidas preventivas o correctivas y su respectiva implementación que contrarresten los impactos ambientales perjudiciales y refuercen los impactos benéficos orientados al bienestar de la población. En tal sentido, la evaluación se ha concentrado en la solución de problemas, conflictos o perturbaciones a los recursos naturales, que pueden afectar a la viabilidad del proyecto estudiado.

MARCO LEGAL

El Marco Legal Ambiental del presente proyecto está referido a los siguientes aspectos:

- a) Normatividad General


Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167



- b) Normatividad Específica
- Sobre Expropiaciones
 - Sobre Recursos Naturales
 - Calidad del Agua
 - Calidad del Aire
 - Sobre Vegetación, Flora y Fauna
 - Sobre Gestión Territorial
 - Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano
 - Sobre Seguridad e Higiene
 - Sobre Uso de Explosivos
 - Sobre Patrimonio Cultural
 - Sobre Participación Ciudadana
 - *Sobre Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario*
 - Sobre Indicadores Socio Ambientales
- c) Marco Institucional Ambiental
- Gobiernos Regionales
 - Gobiernos Locales
 - Consejo Nacional del Ambiente
 - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Ley N°27779, del 23-07-02)
 - Ministerio de Agricultura (D.L N° 25902, del 29-11-1992)
 - Ministerio de Salud (D.S. N° 002-92-SA)

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES


La zona cuenta con 2 estaciones meteorológicas de las cuales se han recolectado datos de los 10 últimos años, la estación de La Encañada a 2980 m.s.n.m. y la de Augusto Weberbauer a 2660 m.s.n.m.

La temperatura media mensual oscila entre 12°C y 15°C y las precipitaciones en los últimos años (Enero- Diciembre) oscila de 0.0mm a 294.8 mm . La dirección predominante del viento es de NE y la velocidad media osciló en estos diez últimos años de 1.6 a 6.5 m/s.

La precipitación pluvial promedio en el área por donde discurre la carretera Cajamarca – Celendín Tramo II Km 26+000 al km 52+000, es de 700 mm. oscilando entre 400 mm, y 1200mm, correspondiendo, por lo general, las mayores precipitaciones a las zonas mas altas.

En el área de estudio y su ámbito de influencia, la temperatura varía de semicálido transicional a templado (18° C aproximadamente), en las quebradas, al frígido (4.0°C aproximadamente), en las partes mas altas.

La humedad relativa en el área de estudio es ligeramente mayor en los meses de verano (Diciembre – Mayo), con respecto a los meses invernales (Junio – Noviembre), siendo la oscilación promedio de sus valores en Cajamarca de 62%.


 Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
 Jefe de Estudio
 CIP N° 10167



Desde el punto de vista geológico, se puede indicar que el área del proyecto constituyó en el pasado, una gran cuenca de sedimentación en donde se depositaron unidades litológicas de facies tanto marina como continental. Posteriormente, estas fueron deformadas tanto por la intrusión batolítica como por movimientos geológicos orogénicos y epirogenéticos, testificados por el levantamiento de los Andes y por el desarrollo de un gran número de estructuras geológicas, tales como fallas y pliegues que ocurren en casi todo el área.

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo basado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir bajo tratamientos continuos y usos específicos.

El ámbito geográfico de la carretera en estudio, presenta los siguientes grupos de capacidad de uso de las tierras.

- Tierras generalmente aptas para cultivos intensivos y otros usos.
- Tierras generalmente aptas para cultivos permanentes pastos y forestales.
- Tierras aptas para pastoreo.
- Tierras no aptas para propósitos agropecuarios ni explotación forestal.

La red Hidrográfica del ámbito materia del estudio ésta conformada por los ríos Cantange y Sendamal al Nor – Este del área de influencia y Cajamarca al Oeste.

Desde el punto de vista ecológico, para el área de influencia del proyecto se ha determinado las siguientes zonas de vida: Bosque húmedo - Montano Tropical (bh-MT), Bosque muy húmedo- Montano Tropical (bmh-MT) y Páramo pluvial – Subalpino Tropical (Pp-Sat).

Las especies más representativas del ámbito de influencia del proyecto, destacando la gaviota andina (*Larus serranus*), la perdiz (*Nothoprocta* sp), el picaflor (*Oreotrochilus rupicola*), el alcararí (*Phalcobaenus albogulares*) y varias perdices, palomas y pericos.

La fauna en la zona de influencia directa de la carretera es limitada, debido a la actividad propia de la vía, en algunos casos encontrándose ganado vacuno, ovino, porcino y en menor proporción caprino. Cabe resaltar, que la fauna en general depende de la vegetación natural, por lo tanto si esta desaparece ya sea por la tala, quema o por inclusión de especies domésticas, la reducción y/o desplazamiento de las poblaciones de fauna silvestre es inminente.

Las especies de flora representativas del ámbito de influencia del proyecto son el pacto (*Eriotheca discolor.*), quishuar o quinal (*Polylepis* sp.), entre otras, son combinadas espacial y temporalmente con cultivos agrícolas como papa (*Solanum tuberosum*), arveja (*Pisum sativum*), olluco (*Ullucus tuberosus.*), haba (*Vicia jaba*), cebada, alfalfa, el tarhui (*Lupinus mutabilis*), la avena (*Avena sativa*), la oca (*Oxalis tuberosa*), la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y el maíz (*Zea mays*), entre otros.

Se observan áreas forestadas con eucalipto (*Eucalyptus globulus*), así como una predominancia de pino (*Pinus radiata*). También es frecuente encontrar cortinas rompevientos de aliso (*Alnus jorullensis*), pisonay (*Erythrina edulis*), capulí (*Prunus*



serotina), sauce (*Salix spp.*), sauco (*Sambucus peruvianus*). También hay predominancia de especies herbáceas estacionales y que sirven de ramoneo para el ganado, conformado asociaciones diversas en las zonas más altas sobre los 3800 de gramíneas y bosquetes de queñuales.

La población del AID son el 49.3% de sexo masculino y el 50.7% de sexo femenino, de un total de 9090 habitantes.

El servicio de educación que se imparte en el AID es en el nivel inicial, primario y secundario.

El Servicio de Salud que se brinda en el Área de Influencia Directa es a través de un centro de salud y un puesto de salud, ubicados en localidades de Encañada y Micuypampa, respectivamente. Estos establecimientos de salud pertenecen al Ministerio de Salud (MINSa).

En el AID hay mucha incidencia de enfermedades respiratorias y enfermedades diarreicas debido a las inadecuadas prácticas de salud. En este área de influencia no existen enfermedades endémicas.

En toda la zona la principal actividad económica es la agricultura, seguido por la ganadería en pequeña escala.

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

El Mejoramiento a nivel de asfaltado de la Carretera Cajamarca – Celendín Tramo II: km 26+000 al km 52+000, tiene una implicancia negativa en la etapa de construcción, referida a los impactos que se producen por las actividades físicas de infraestructura y obras que en esta se realizarán, la mayoría de estos impactos son temporales y duraran el periodo que duren las obras. Sin embargo la operación de la vía trae una implicancia positiva y de mayor tiempo de duración ya que implica el desarrollo socio-económico de la zona a través del tiempo de accesibilidad.

Los impactos identificados en las etapas de construcción y operación se resumen en el siguiente cuadro:

ETAPA DE CONSTRUCCION	
Impactos Negativos	
•	Alteración de la Calidad del aire
•	Incremento de las Emisiones sonoras
•	Generación de Taludes inestables
•	Contaminación de los Suelos
•	Riesgo de alteración, atropellamiento sobre poblaciones faunísticas
•	Afectación de propiedades de terceros
•	Conflictos Sociales por Uso no Autorizado de Espacios de Terceros
•	Posible endeudamiento de trabajadores con población de la zona
•	Afectación de la salud humana



• Incremento de procesos migratorios
• Restricciones de acceso de la población en general y la población escolar a los establecimientos de salud o a las instituciones educativas respectivamente.
• Alteración paisajística
• Posible contaminación del agua
Impactos Positivos
• Incremento del Valor del Terrenos
• Incremento en la Oferta de Empleo
• Mejoramiento de los Ingresos de la población
ETAPA DE OPERACIÓN
Impactos Negativos
• Incremento del riesgo de accidentes
• Obstrucción de Obras de drenaje
• Posible pérdida de Fauna doméstica
Impactos Positivos
• Reducción significativa de las emisiones de material particulado
• Reducción de tiempos de viaje
• Mejoramiento del confort de los usuarios de la vía
• Incremento del valor del Terreno y Desarrollo Agropecuario
• Afectación positiva de la dinámica comercial

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental para el Mejoramiento a nivel de Asfaltado de la carretera Cajamarca – Celendín Tramo II: Km 26+000 al Km 52+000 ha sido elaborado para minimizar los posibles impactos negativos y garantizar que las medidas de mitigación se cumplan. El objetivo general del Plan de Manejo Ambiental es la conservación del medio ambiente físico, biótico y humano.

Se han considerado una serie de Programas como son:

- ✓ Programa de Medidas Preventivas
 - Sub Programa de Residuos Sólidos, Líquidos y Afluentes
 - Sub Programa de Protección de Recursos Naturales
 - Sub Programa de Salud Local
 - Sub Programa de Seguridad Vial y Desvíos Provisionales.
- ✓ Programa de Asuntos Sociales
 - Sub Programa de Relaciones Comunitarias
 - Sub Programa de Contratación de Mano de Obra Local
- ✓ Programa de Educación ambiental y Seguridad Vial
 - Sub Programa de Educación Ambiental
 - Sub Programa de Señalización



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

- ✓ Programa de Prevención de Pérdidas y Contingencia:
- ✓ Programa de Monitoreo Ambiental:
- ✓ Programa de Cierre de Obra:
- ✓ Programa de inversiones:

CONCLUSIONES


- ✓ En el estudio de Impacto Ambiental para el Mejoramiento a nivel de asfaltado de la Carretera Cajamarca-Celendín Tramo II km 26+000 al 52+000, se ha identificado que durante las obras se generaran impactos negativos sobre el medio ambiente físico, biológico y de interés social, los cuales serán debidamente mitigados y controlados con la ejecución del Plan de Manejo Ambiental propuesto en este estudio.
- ✓ Por las obras de ingeniería, en el período que duren las obras habrá contaminación de aire por efectos de una mayor emisión de polvo y gases por el efecto de la utilización de maquinaria y equipos, estos impactos son negativos moderados y serán controlados con las medidas establecidas en el Plan de manejo Ambiental.
- ✓ Durante el proceso de construcción también habrá un incremento de niveles sonoros a consecuencia del empleo y movimiento de maquinaria pesada, procesos de transporte carga y descarga de materiales causando un impacto negativo moderado.
- ✓ La utilización de áreas auxiliares, depósitos de material excedente, movimiento de maquinaria y las mismas actividades constructivas del proyecto originaran un impacto temporal en el paisaje de forma moderada.
- ✓ En todo el proceso constructivo del proyecto no se descarta la posibilidad de accidentes laborales entre los trabajadores, estos deben de ser prevenidos por el contratista con la ejecución del Plan de Manejo Ambiental y las leyes laborales vigentes.
- ✓ Los impactos originados por el proyecto son negativos durante el periodo de obras y positivos durante la operación de la vía, los impactos negativos en su mayoría son temporales y duran el tiempo que dure la ejecución del proyecto mientras que los impactos positivos durante la vida útil de la carretera.
- ✓ La ejecución del proyecto Mejoramiento a nivel de asfaltado de la Carretera Cajamarca-Celendín Tramo II km. 26+000 al 52+000, traerá como consecuencia positiva la integración de los centros poblados y de el distrito de Celendín con el Distrito de Baños de Inca y Cajamarca, lo cual permitirá ahorra los tiempos de viaje y mejorar los traslados a los distintos centros poblados que se ven afectados por el estado de la carretera en espacial en época de lluvias.



Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

RECOMENDACIONES

- ✓ Para la ejecución del presente proyecto, las actividades a ejecutarse deben efectuarse dentro de los parámetros del Plan de Manejo Ambiental Propuesto, con el objeto de cuidar que dichas actividades no afecten el medio ambiente.
- ✓ En la ejecución de la obra, el contratista debe de constar con un personal calificado en temas ambientales que este encargado y sea responsable del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- ✓ El proyecto de Mejoramiento a nivel de asfaltado de la Carretera Cajamarca-Celendín Tramo II km. 26+000 al 52+000, debe de ceñirse a los plazos establecidos para no prolongar los efectos de los impactos negativos.
- ✓ Se recomienda que después de la ejecución del presente proyecto, se deberá dar un mantenimiento constante a la carretera para su conservación.
- ✓ Antes de iniciar la construcción del proyecto es necesario que se de solución a los problemas suscitados por los trabajos de Ingeniería de la UNI, atendiendo a las persona que fueron afectadas.


Ing. LUIS OLAZÁBAL PÉREZ
Jefe de Estudio
CIP N° 10167

