

**ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA
PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600**

TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600

N° 181154-2-MD-002



MEMORIA DESCRIPTIVA

Rev. 1

APROBADO POR:

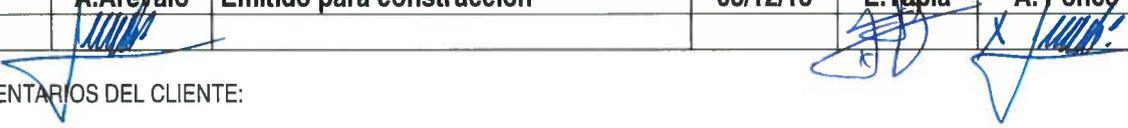
Jefe de Proyecto Abdón Arévalo Cotrina

Cliente Concesionaria Vial del Sol (COVISOL S.A.)



Revisión	Hecho Por	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado
A	F.Vásquez	Emitido para coordinación interna	15/02/13	M.Huaco	A. Ponce
B	F.Vásquez	Emitido para aprobación por el cliente	19/02/13	M.Huaco	A. Ponce
0	F.Vásquez	Emitido para construcción	20/05/13	M.Huaco	A. Ponce
1	A.Arévalo	Emitido para construcción	03/12/13	E.Tapia	A. Ponce

COMENTARIOS DEL CLIENTE:



Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.1
--	---	----------------------------



MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESTUDIOS ESPECÍFICOS

INDICE

1.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 ANTECEDENTE DEL PROYECTO
- 1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO
- 1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO
- 1.4 PLANO DE UBICACIÓN
- 1.5 PLANO CLAVE
- 1.6 PLANO DE SECCIONES TÍPICAS Y SECTORIZACIÓN
- 1.7 ALCANCES DEL PROYECTO
 - 1.7.1 Topografía
 - 1.7.2 Tráfico y Carga
 - 1.7.3 Hidrología, Hidráulica y Drenaje
 - 1.7.4 Estructuras de Concreto, Obras de Arte y Drenaje
 - 1.7.5 Canteras, Fuentes de Agua y Botaderos
 - 1.7.6 Suelos y Pavimentos
 - 1.7.6.1 Estudio de Suelos
 - 1.7.6.2 Cálculo del Refuerzo Estructural
 - 1.7.7 Señalización y Seguridad Vial
 - 1.7.8 Metrados y Presupuesto

ANEXOS

- I. PLANO DE UBICACIÓN
- II. PLANO CLAVE
- III. PLANO DE SECCIONES TÍPICAS Y SECTORIZACIÓN
- IV. PRESUPUESTO

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.2
--	---	----------------------------



MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTE DEL PROYECTO

El Estado Peruano continuando con su programa de concesiones ha encargado a Pro Inversión implementar los procesos necesarios para la entrega en concesión de la carretera Panamericana Norte, Tramo Trujillo – Sullana, la misma que se ha denominado como la Autopista del Sol.

El Ministerio de Transportes en su calidad de Concedente a encargado a PROVIAS NACIONAL, programar para el presente año la implementación de la Rehabilitación con trabajos necesarios en la carretera Trujillo-Sullana, para tal efecto, ha dividido en tres tramos la citada vía, siendo el tramo I de la Panamericana Norte el que se ubica entre las progresivas Km. 586+600 – Km. 736+600,

Mediante Concurso Público N°0038-2009-MTC/20, se otorgó la buena pro a la empresa Consultora GMI S.A. Ingenieros Consultores, para que elabore el **Estudio de Mantenimiento Periódico de la carretera Panamericana Norte, Tramo I: Tramo Km. 586+600 – Km. 736+600.**

Dicha empresa realizó el Estudio de Mantenimiento Periódico en mérito al Contrato de Consultoría de Obra N° 073-2010-MTC/20. El citado estudio fue aprobado mediante Resolución Directoral N° 132-2012-MTC/20 de 29.FEB.2012.

Así mismo para la ejecución del estudio, se tuvieron en cuenta los criterios que se establecen en los siguientes documentos:

- Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000), aprobadas mediante R.D. N°1146-2000-MTC/15.17, modificadas por R.D. N°051-2005-MTC/14 y R.D. N°087-2005-MTC/14.
- Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras aprobado por RD N°051-2007-MTC/14.
- Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM-2000), aprobadas mediante R.D. N°028-2001-MTC/15.17
- Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado mediante R.M.N°210-2000-MTC/15.02.

Con fecha 11.Nov.2012, GMISA Ingenieros Consultores presenta la Propuesta Técnica - económica a COVISOL para la Actualización del Estudio para la Rehabilitación de la Carretera Trujillo – Sullana, el cual se dio inicio el 01.Feb.2013, tomando como base el estudio elaborado por GMI SA Ingenieros Consultores aprobado mediante RD 132-2012-MTC/20 de 29.Feb.2012.

GMI S.A.

 Ing. Abdón Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Proyecto: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.3
---	--	----------------------------



1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto del servicio de consultoría es elaborar el Estudio Definitivo de la Rehabilitación de la actual calzada para la Puesta a Punto y proponer soluciones complementarias necesarias para lograr los niveles de servicio de la Carretera Panamericana Norte, **Tramo I: Km. 586+600 – Km. 736+600**, tomando como base los estudios aprobados por el MTC y respetando los criterios técnicos utilizados para rehabilitar la vía existente a los niveles de servicio exigidos en el Contrato de Concesión.

Obtener las complementaciones necesarias para el tramo I, el cual se reflejará en los Estudios para la Rehabilitación de la Carretera Panamericana Norte.

Como producto final GMI S.A. presenta el complemento del Expediente Técnico para la Rehabilitación para los cuatro tramos de la Panamericana Norte, con la finalidad de dar cumplimiento a los Niveles de Servicio del Anexo I del Contrato de Concesión.

Exclusiones:

- No considera la rehabilitación de Puentes existentes, se mantiene los trabajos menores y/o reparaciones puntuales considerados en los expedientes aprobados por el MTC. La Rehabilitación de los puentes requiere de un estudio particular.
- No considera el ensanche de las bermas a 3.00 metros de ancho, el cambio de alcantarillas por insuficiencia hidráulica ni el cambio de peralte ni rasante, debido a que la Rehabilitación únicamente debe efectuarse sobre la calzada actual, conforme a lo previsto en la cláusula 1.9.73 del Contrato de Concesión.

1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en estudio, se ubica en el norte del Perú, en la costa del departamento de La Libertad, a altitudes variables entre 17 msnm y 263 m.s.n.m. La progresiva de inicio, del tramo de la carretera en estudio, corresponde al Km. 586+600 y el término Km. 736+600.

Coordenadas del Inicio y final del Proyecto

Inicio de Tramo (Km 586+600): N=9'114,722; E=712,597 (Trujillo)

Fin de Tramo (Km 736+600): N=9'220,683; E=656,952 (Chiclayo)

El inicio se encuentra ubicado en el distrito de "El Milagro", salida de Trujillo.

El Fin del tramo en el poblado de Ocupe.

Longitud del Tramo: 150.00 Kilómetros

GMI S.A.
Ing. Abdon Arevalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.4
--	---	--------------------------------



1.4 PLANO DE UBICACIÓN

Se adjunta el Plano.

1.5 PLANO CLAVE

Se adjunta el Plano.

1.6 PLANO DE SECCIONES TÍPICAS Y SECTORIZACIÓN

Se adjunta el Plano.

1.7 ALCANCES DEL PROYECTO

La actualización del Estudio para la Rehabilitación de la Carretera Panamericana Norte, Tramo I: Km 586+600 – Km 736+600, se realiza considerando los alcances de la Propuesta Técnica Económica presentada por GMI SA a COVISOL, el cual se resume en:

1. Análisis de Pavimentos en función a la información de Deflectometría remitida por COVISOL mediante el uso del FWD de diciembre 2012.
2. Verificación superficial de las obras proyectadas en el Estudio anterior realizado y que es materia de actualización.
3. Verificación de la funcionalidad de las señales verticales.
4. Realización de nuevos metrados actualizados, costos y presupuestos.
5. Utilización del Estudio de Mantenimiento como ingeniería básica y de sustento del presente estudio.

El servicio comprende la ejecución de todas las actividades necesarias para la "Actualización del Estudio de Mantenimiento Periódico de la carretera: panamericana Norte, Tramo I, Km. 586+600 – Km. 736+600 Long. 150.00 Km", y la preparación de la actualización de los metrados correspondientes para su ejecución.

1.7.1 TOPOGRAFÍA

Se presenta la información correspondiente a la Actualización del Estudio para la Rehabilitación de la Carretera Panamericana Norte, Tramo I: Km 586+600 – Km 736+600, se ha considerado la misma topografía en el estudio anterior.

GMI S.A.

 Ing. Abdón Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.5
--	---	--------------------------------



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

A continuación se efectúa una descripción detallada de las características técnicas establecidas por el MTC en la DG-2001 y su modificatoria según R.D. N° 037-2008-MTC/14 del 22.Setiembre.2008.

Comparando con las características de la Panamericana Norte, Tramo I, se presenta a continuación los diferentes parámetros establecidos para una Carretera de Primera Clase:

- Índice Medio Diario (IMD): De 4,000 a 2,001 vehiculos por día. Actualmente este límite ha sido sobrepasado.
- Derecho de vía: Deseable 24.00 metros: Mínimo absoluto 20 metros.
- Propiedad Restringida: Ha sido fijado en 15.00 metros.
- Número de Carriles: Mínimo: 2
- Control de Acceso: Parcial.
- Velocidad en Topografía Plana (Tipo 1) Vehículos ligeros: 100 km/hr, Buses: 90 km/h, Camiones: 80 km/h.
- Velocidad en Topografía Ondulada (Tipo 2)
Vehículos ligeros (Autos y Camionetas): 90 km/hr.
Vehículos Medianos (Buses): 80 km/h
Vehículos Pesados (Camiones): 70 km/h.
No se indica para tipos 3 y 4 por no corresponder a esta clase.
- Radio Mínimo:
Para Topografía Plana: 440, 330 y 250 metros para ligeros, buses y camiones.
Para Topografía Ondulada: 335, 250 y 190 metros para ligero, buses y camiones.
No se indica para tipos 3 y 4 por no corresponder a esta clase.
- Ancho de Calzada:
7.20 metros para los dos tipos 1 y 2 (Plana y Ondulada).
- Ancho de Berma:
3.00 metros a cada lado para los dos tipos 1 y 2 (Plana y Ondulada).
Se precisa que, éste es el único parámetro que la Panamericana Norte no cumple, pero los anchos existentes varían de 2.40 m a 2.50 m, siendo que en algunos sectores puntuales llegan a 3.50 m.
- Pendiente Máxima:
Para los dos tipos, se ha establecido una pendiente máxima de 5%.

El diseño de la Panamericana Norte se realizó considerando una Velocidad Directriz de 90 km/h que corresponde a buses en la actual clasificación, los cuales son posteriores a la construcción.

En general las características técnicas de la vía en estudio, cumplen las exigencias de la Clasificación de Carreteras y Autopistas del Perú, incluyendo la modificatoria según la R.D. N° 037-2008-MTC/14 del 22.Setiembre.2008.

GMI S.A.
Ing. Abdón Arevalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.6
--	---	--------------------------------



1.7.2 TRÁFICO Y CARGA

El Estudio de Tráfico que se utilizará para los análisis de pavimentos, se ha obtenido sobre la base del estudio de tráfico realizado en el año 2010 (aprobado en febrero 2012).

Las nuevas proyecciones y asignación de tráfico tendrán como base el IMD vehicular anualizado y tasas de crecimiento en el horizonte del proyecto anterior.

El Estudio de tráfico anterior se realizó considerando lo siguiente:

- Se revisó y analizó la información sobre conteos de flujos vehiculares y control de pesos y medidas, existente en PROVIAS NACIONAL y/o en otras dependencias del MTC.
- Se realizó un análisis del tráfico proyectado durante la última rehabilitación o Mantenimiento Periódico, a fin de estimar en qué momento de su periodo de vida útil de la vía fue superado el tráfico proyectado.
- Ubicación de las estaciones necesarias en el tramo, para realizar los conteos de tráfico que permitan obtener muestras representativas para el cálculo de los flujos vehiculares en los diferentes sectores del tramo.
- Se realizaron encuestas de origen - destino (O/D) y los censos de carga necesarios para obtener entre otros, reportes del tipo de carga transportada, la presión de llantas de los vehículos, velocidad de operación, y otros detalles (tipo, marca, modelo, año, número de asientos, número de ocupantes, tipo de combustible, peso vacío, peso seco, carga útil, etc.).
- El trabajo de campo consideró como mínimo siete (7) días de conteos (Lunes a Domingo) por cada estación considerada.
- A partir de la información procesada y evaluada, se determinaron las proyecciones del tráfico para cada tipo de vehículo, sustentando la adopción de la tasa anual de crecimiento del tráfico. Asimismo determinará la composición del tráfico, los factores destructivos necesarios para el cálculo de ejes equivalentes de 8.2 Ton, y el número de repeticiones de EE para el periodo de diseño del refuerzo del paquete estructural.
- Los resultados que obtenidos en el desarrollo de esta disciplina sirvieron como insumo para la evaluación económica de alternativas de solución para el pavimento.
- Se advierte que en el tramo Pacasmayo –Ciudad de Dios, existe una sobrecarga generada por el tránsito de vehículos pesados que transportan piedra caliza para la fábrica de Cementos Pacasmayo. Esta sobrecarga, tiene incidencia directa en el pavimento, por lo que podría afectar la vida útil del pavimento.
- Por lo anteriormente señalado, se recomienda que durante la operación de la vía se efectúe el control periódico de cargas para el citado tramo, el cual evitará que los vehículos sean sobrecargados por encima de las cargas máximas permitidos en el reglamento del MTC.

GMI S.A.

 Ing. Abdón Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.7
MEMORIA DESCRIPTIVA		



A continuación se resumen en cuadros los resultados del estudio de tráfico anterior:

Estaciones de Control

CÓDIGO	TRAMO	NOMBRE	TAREA
1.- Volumen y clasificación vehicular			
E 1	Chicama-Chocope	Chocope	Conteo 7 días 24 horas
E 2	Pacasmayo-Ciudad de Dios	Pacasmayo	Conteo 7 días 24 horas
E3	Ciudad de Dios-Guadalupe	Guadalupe	Conteo 7 días 24 horas
2.- Encuesta Origen-Destino			
OD 1	Chicama-Chocope	U.P. Chicama	VL+Ómnibus y camiones
3.- Estudio de Peso			
FD 1	Chicama-Chocope	U.P. Chicama	VL+Ómnibus y camiones

Elaboración propia

Resumen del IMD por Estación de Control

RESUMEN DEL IMDA 2009 - POR ESTACION DE CONTROL (veh/día)

Tramo	TRAMO CHICAMA-CHOCOPE	TRAMO PACASMAYO – CIUDAD DE DIOS	TRAMO CIUDAD DE DIOS-CHEPEN
Tipo Vehículo	E1	E 2	E 3
VL (Auto+SW+Camioneta)	1,724	3,181	5,758
Camta Rural+Micro	711	549	742
Ómnibus	725	722	627
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	754	980	1,064
Camión Acoplado	979	1,481	919
IMDa (Veh/día)	4,893	6,913	9,110

Fuente: Estudio de Tráfico 2010

GMI S.A.

Ing. Abdon Arevalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.8
--	--	--------------------------------



RESUMEN DEL IMDA 2009 POR ESTACION DE CONTROL (% veh/día)

Tramo	TRAMO CHICAMA- CHOCOPE	TRAMO PACASMAYO - CIUDAD DE DIOS	TRAMO CIUDAD DE DIOS- CHEPEN
Tipo Vehículo	E1	E 2	E 3
VL (Auto+SW+Camioneta)	35.2%	46.0%	63.2%
Camta Rural+Micro	14.5%	7.9%	8.1%
Ómnibus	14.8%	10.4%	6.9%
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	15.4%	14.2%	11.7%
Camión Acoplado	20.0%	21.4%	10.1%

Fuente: Estudio de tráfico 2010

Tráfico Normal

TRAFICO NORMAL

Tipo de Vehículo	Km 586+600- Pacasmayo	Pacasmayo- Ciudad de Dios	Ciudad de dios-Km 736+600
Auto	535	678	1483
Camioneta	1189	2503	4275
C.R.	202	470	672
Micro M3	509	79	70
Omnib B2	230	195	175
Omnib B3	199	527	175
Omnib B4	296	0	277
Camión C2	452	665	749
Camión C3	251	256	265
Camión C4	51	59	50
Semitr	851	1366	824
Traylers	128	115	95
IMDa	4893	6913	9110

Fuente: Estudio de tráfico 2010

GMI S.A.

 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.9
--	--	--------------------------------



Tasas Promedio de Crecimiento Anual del Tráfico, Adoptadas

TASAS DE PROYECCION DE TRAFICO PERIODO 2011-2031

PERIODO	V. LIGEROS	C.R. + MICRO	ÓMNIBUS	CAMIÓN 2-3 EJES	ACOPLADO
Año 2009-2021	2.2%	2.3%	4.3%	5.1%	5.2%

Proyección de la Demanda 2010-2031

PROYECCIÓN DE TRÁFICO – ESTACIÓN E1 CHOCOPE

ITEM	VEH. LIG.	CAMTA RURAL	MICROBUS	OMNIB 2 EJES	CAMION UNITARIO	CAMION ACOPLADO	IMD
(1+r) 2010-2021	1.022	1.023	1.023	1.043	1.051	1.052	
Traf. Inducido	0	0	0	0	0	0	0
Traf. Gener	0	0	0	0	0	0	0
2010	1,724	202	509	725	754	979	4,893
2011	1,763	207	520	759	793	1,030	5,071
2012	1,802	211	532	794	833	1,083	5,256
2013	1,843	216	544	830	876	1,139	5,449
2014	1,884	221	556	869	921	1,198	5,650
2015	1,926	226	569	909	969	1,260	5,859
2016	1,969	231	582	951	1,018	1,326	6,077
2017	2,014	236	595	996	1,071	1,394	6,305
2018	2,059	241	608	1,042	1,126	1,466	6,542
2019	2,105	247	622	1,090	1,183	1,542	6,789
2020	2,152	252	636	1,141	1,244	1,622	7,048
2021	2,200	258	650	1,194	1,308	1,706	7,317

GMI S.A.

Ing. Abdon Arevalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.10
MEMORIA DESCRIPTIVA		



PROYECCIÓN DE TRÁFICO – ESTACIÓN E2 PACASMAYO

ITEM	VEH. LIG.	CAMTA RURAL	MICROBUS	OMNIB 2 EJES	CAMION UNITARIO	CAMION ACOPLADO	IMD
(1+r) 2010-2021	1.022	1.023	1.023	1.043	1.051	1.052	
Traf. Inducido	0	0	0	0	0	0	0
Traf. Gener	0	0	0	0	0	0	0
2010	3,181	470	79	722	980	1,481	6,913
2011	3,252	481	81	753	1,030	1,558	7,155
2012	3,325	491	83	785	1,083	1,638	7,406
2013	3,400	502	84	819	1,139	1,723	7,668
2014	3,476	514	86	854	1,197	1,813	7,940
2015	3,554	525	88	890	1,259	1,906	8,223
2016	3,634	537	90	929	1,323	2,005	8,519
2017	3,715	549	92	968	1,391	2,109	8,826
2018	3,799	562	94	1,010	1,463	2,218	9,146
2019	3,884	574	97	1,053	1,538	2,333	9,479
2020	3,971	587	99	1,098	1,617	2,454	9,826
2021	4,060	600	101	1,145	1,700	2,581	10,188

PROYECCIÓN DE TRÁFICO – ESTACIÓN E3 CHEPEN

ITEM	VEH. LIG.	CAMTA RURAL	MICROBUS	OMNIB 2 EJES	CAMION UNITARIO	CAMION ACOPLADO	IMD
(1+r) 2010-2021	1.022	1.023	1.023	1.043	1.051	1.052	
Traf. Inducido	0	0	0	0	0	0	0
Traf. Gener	0	0	0	0	0	0	0
2010	5,758	672	70	627	1,064	919	9,110
2011	5,887	687	72	365	1,357	919	9,287
2012	6,019	703	73	381	1,427	967	9,569
2013	6,154	718	75	397	1,500	1,017	9,862
2014	6,292	735	77	414	1,577	1,070	10,164
2015	6,433	751	78	432	1,658	1,125	10,478
2016	6,578	768	80	450	1,743	1,183	10,802
2017	6,725	785	82	469	1,833	1,245	11,139

GMI S.A.

Ing. Abdon Arevalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.11
--	---	-----------------------------



ITEM	VEH. LIG.	CAMTA RURAL	MICROBUS	OMNIB 2 EJES	CAMION UNITARIO	CAMION ACOPLADO	IMD
2018	6,876	803	84	489	1,927	1,309	11,488
2019	7,030	821	86	510	2,025	1,377	11,850
2020	7,188	839	87	532	2,129	1,448	12,225
2021	7,349	858	89	555	2,239	1,523	12,614

Factores Destructivos

FACTORES DESTRUCTIVOS DEL PAVIMENTO - ESTACION CHICAMA

Tipo de vehículo	Chepen-Trujillo		Trujillo-Chepen	
	Sin Presión	Con Presión	Sin Presión	Con Presión
T3S3	10.2959	16.5221	10.41467	17.02325
T3S2	13.1860	18.8066	9.59094	16.03742
T2S3	7.5890	10.8238	9.02546	14.26539
T2S2			4.64645	6.84577
C4R2			9.88092	15.52952
C3R3	5.2062	8.1824	8.49308	13.56534
C3R2	12.7838	20.0680	6.87667	11.49779
C4	2.7126	1.6725	4.68300	7.69768
C3	2.9442	4.4006	3.32790	4.75493
C2	3.4900	4.5253	2.93415	3.89068
B4	1.7207	2.5978	1.91277	3.21823
B3	2.9299	4.1366	3.11520	5.11861
B2	2.7291	4.0800	2.80335	4.58347

Fuente: Censos de cargas de Estudio de Campo efectuado en 2010

GMI S.A.
 Ing. Abdón Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.12
--	--	---------------------------------



HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE

El objetivo del presente estudio es revisión y la actualización de los metrados de obras de arte y de drenaje proyectados en el estudio anterior.

En el estudio anterior, se identificaron problemas de carácter hidrológico, hidráulico y de drenaje vial, que puedan ser solucionados con una intervención de Mantenimiento Periódico y, asimismo, aquellos que no fueron considerados en el mantenimiento rutinario; también se enfoca al diseño de nuevas estructuras que requieran incorporarse en el tramo como mejoras puntuales, o la reparación de las existentes.

Para el logro de los objetivos indicados para la actualización, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Revisión del Inventario de estructuras de drenaje existentes desde el punto de vista hidráulico y de drenaje.
- Verificación en campo del estado y la operatividad de las obras de drenaje existentes.

Relieve

La zona de estudio corresponde a desiertos y valles de topografía suave, en la que se encuentran áreas agrícolas.

Estudio de Hidrología

Está enfocado a la determinación de los parámetros hidrológicos, para la verificación de la capacidad hidráulica de las obras existentes, en las cuales se ha detectado algún problema de índole hidrodinámico; asimismo, estos parámetros se utilizaron para el diseño de las nuevas estructuras, teniendo en consideración la exigencia hídrica de la zona, proveniente principalmente de precipitaciones extremas.

Las características de la zona del proyecto, corresponden a las de la zona desértica en que está emplazado, siendo en general escasa la precipitación.

En las zonas altas de las cuencas hidrográficas que cruzan la carretera, la precipitación es mayor y presenta un sesgo estacional típico, con mayor incidencia de lluvias entre los meses de diciembre y marzo.

Drenaje

En este capítulo se tratan aspectos relacionados a la evaluación del comportamiento hidráulico de las obras de drenaje existentes a lo largo de la vía, así como al dimensionamiento de las obras a proyectar.

La vía existente, en su mayor parte atraviesa tramos desérticos, mientras en los valles principales se encuentran zonas de cultivo y áreas urbanas.

GMI S.A.

 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.13
--	---	-----------------------------



de drenaje existentes, en el ámbito de la vía, están constituidas principalmente por alcantarillas, de tuberías metálicas corrugadas, marcos de concreto armado y algunas de tubos de concreto. Estas alcantarillas, que operan como ductos de cruce de canales de riego, se encuentran en buen estado pero, la mayor parte de ellas necesita mantenimiento.

Existen puentes y pontones, para el cruce de cursos hídricos naturales, de descarga permanente o eventual) y el cruce de canales de riego mayores. Sólo en cinco de estas estructuras (puentes Careaga, La Arenita, La Libertad, Chamán y Avispero), se observan indicios o evidencias de problemas hidráulicos.

Sobre el particular, en los puentes Careaga y La Libertad, se observan procesos de socavación en el lecho, y en la ubicación de los pilares intermedios.

Asimismo, en el puente Careaga, se observa socavación en el talud de la margen derecha, laterales y en el puente La Libertad, se han obstruido parcialmente dos vanos. por obras y rellenos en el lecho, que limitan la capacidad de flujo bajo el mismo.

En el caso del puente La Arenita, la luz total del puente ha sido disminuida, al ensancharse considerablemente dos de los pilares intermedios.

El lecho del curso, en el cruce del puente Chamán y en los sectores adyacentes (aguas arriba y aguas abajo del mismo), se encuentra severamente colmatado y es utilizado como terreno de cultivo.

En cuanto al puente Avispero, aparentemente se está desarrollando un proceso de sedimentación, que podría estar limitando la capacidad hidráulica del mismo.

Otros elementos menores, se han identificado en diversos pontones provistos de defensas ribereñas, las cuales no han sido conectadas, adecuadamente, a los estribos de los mismos.

A lo largo del eje del proyecto vial, los problemas de drenaje se magnifican cuando se producen fuertes precipitaciones pluviales durante la presencia del fenómeno de El Niño, que dan lugar a la activación de los cursos naturales, de descarga eventual, i se observó el año 1,998, cuando el incremento desmesurado del caudal de los cursos naturales provocó desbordes e inundaciones.

Planteamiento de Soluciones

- I.- Se ha realizado una evaluación de campo de estado físico y funcional de las obras de drenaje y se han proyectado las obras de mantenimiento en las alcantarillas existentes tales como la limpieza, el roce y la descolmatación y también se han proyectado obras de complementarias de protección tales como bordillos y emboquillados para evitar la erosión.
- II.- En las obras de drenaje como alcantarillas, se han establecido intervenciones que en forma detallada se precisan en la planilla de metrados, dichas intervenciones forman parte del mantenimiento periódico que han sido verificados.

GMI S.A.

 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.14
MEMORIA DESCRIPTIVA		



III.-

1.7.4 ESTRUCTURAS DE CONCRETO, OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

Para la Revisión de las obras de arte y drenaje, se ha tomado en cuenta el expediente del MTC.

Como parte de la evaluación efectuada, se verificó las cantidades necesarias en la intervención de las obras de drenaje, considerando para las obras de arte las siguientes:

- Limpieza de las Alcantarillas Existentes
- Roce de Vegetación en la Entrada y Salida de las Alcantarillas:
- Descolmatación de Alcantarillas:
- Reparación de Losa del Fondo de Alcantarillas
- Construcción de Bordillo
- Construcción de Murete
- Construcción de Alcantarilla Tipo Marco
- Demolición de estructuras
- Encauzamiento de lecho de río
- Gavión tipo colchón
- Limpieza de puentes y pontones con agua a presión

1.7.5 CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y BOTADEROS

Se emplearán las mismas fuentes de materiales, fuentes de agua y Depósitos de material excedente del proyecto anterior, el cual se pasa a detallar:

Relación de Canteras Ubicadas

CANTERA	UBICACIÓN KM	ACCESO	ESTADO DEL ACCESO	LADO	POSIBLES USOS	PROPIETARIOS
El Milagro	586+600, Izq.	Sí	Regular	Izquierdo	Sub base Granular, Base Granular, Mezcla Asfáltica, TSB, PM y PG.	Municipalidad Trujillo
Río Chicama	610+000, Izq.	Sí	Regular	Derecho	Sub base Granular, Base Granular, Concreto Hidraulico, Mezcla Asfáltica TSB, PM y PG.	Gobierno Regional
Cerro Chilco 2	663+200, Izq.	Sí	Regular	Izquierda	Sub Base Granular, Base Granular, Mezcla Asfáltica TSB, PM y PG.	Particular
El Chamán	714+250, Der.	Sí	Regular	Derecha	Sub base, Base Granular, TSB, Mezcla Asfáltica, Concreto Hidráulico, PM y PG	Gobierno Regional


GMI S.A.
 Ing. Abdón Arévalo Colina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.15
--	---	-----------------------------



erísticas físicas y mecánicas de las muestras fueron obtenidas a partir de los ensayos realizados a las diversas muestras extraídas, en base a dichos resultados se estableció el uso de las mismas, y en base a la información de campo se indican a continuación datos de interés como ubicación, descripción, usos, tratamientos, periodos de explotación, propietario para cada cantera.

Cuadro: Usos, Tratamiento y Explotación de Canteras

CANTERA	Usos	Explotación	Tratamiento	Rendimiento
EL MILAGRO	SBG, BG, MAC, TSB, PM, PG	Cargador Frontal, tractor, volquetes, retro, zaranda, trituradora primaria y secundaria.	SBG:Z, M BG: TS, M, Z MAC: TS TSB: TP, TS, Z PM, PG: Z	SBG: 80% BG: 90% MAC: 90% TSB: 50%
RIO CHICAMA	BG, MAC, CCP, TSB, PM, PG	Cargador Frontal, tractor, volquetes, retro, zaranda, trituradora primaria y secundaria	BG: TS, M, Z MAC: TS, M, Z CCP: TS, M, Z TSB: TS, Z PM, PG: Z	BG: 90% MAC: 90% CCP: 90% TSB: 50%
CERRO CHILCO 2	SBG, BG, MAC, CCP, TSB, PM, PG	Cargador Frontal, tractor, volquetes, retro, zaranda, trituradora primaria y secundaria	SBG:Z, M BG: TS, Z, M MAC: TS, Z, M CCP: TS, Z, M TSB: TS, Z PM, PG: Z	SBG: 85% BG: 90% MAC: 90% CCP: 70% TSB: 50%
EL CHAMAN	SBG, BG MAC, TSB, PM, PG	Cargador Frontal, tractor, volquetes, retro, zaranda, trituradora secundaria	SBG:Z, M BG: TS, M, Z MAC: TS TSB: TP, TS, Z PM, PG: Z	SBG: 80% BG: 90% MAC: 90% TSB: 50%

La Planta de Asfalto y Chancadora se ubicarán en la Cantera Cerro Chilco 2.

GMI S.A.

 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.16
--	--	---------------------------------



Relación de fuentes de Agua Seleccionadas

N°	FUENTE DE AGUA	PROGRESI VA (Km.)	ACCESO
F-1	Acequia 612+200	612+200	En el borde de la vía.
F-2	Pozo de agua Paján	634+500	A 30 m. lado izquierdo de la vía.
F-3	Pozo de agua San Pedro de Lloc	673+800	A 200 m. lado izquierdo de la vía.
F-4	Canal de Riego	704+800	En el borde derecho de la vía

Resultados de Ensayos Químicos – Fuentes de Agua

N°	FUENTE DE AGUA	SULFAT OS ION SO4 = (ppm)	CLORUR OS ION Cl- = (ppm)	MATERIA ORGANIC A (ppm)	SOLIDO EN SUSPENSI ÓN (ppm)	PH
F-1	Acequia 612+600	141.12	26.94	1.04	0.40	7.6
F-2	Pozo de agua Paján	164.16	28.36	0.96	0.2	7.2
F-3	Pozo de agua San Pedro de Lloc	112.32	85.08	1.12	0.476	7.3
F-4	Canal de Riego	90.24	21.27	1.36	0.25	7.44

1.7.6 SUELOS Y CÁLCULO DE REFUERZO ESTRUCTURAL

1.7.6.1 Estudio de Suelos

Para la actualización del estudio se emplea el estudio anterior cuyo objetivo fue determinar las características físico-mecánicas de los materiales que conforman la estructura del pavimento existente y suelos subyacentes al mismo; y definir en forma objetiva el valor relativo de soporte que permita cuantificar el aporte actual de los materiales que conforman la actual estructura del pavimento y subrasante, y poder así contrastar los valores relativos de soporte con los que se obtendrán de la evaluación estructural de la vía.


GMI S.A.
 Ing. Abdón Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.17
--	--	---------------------------------



1.7.6.2 Alcance de Cálculo de Refuerzos

La actualización efectuada esta circunscrita al cálculo de los refuerzos requeridos para garantizar el requerimiento estructural de la vía para el periodo de 05 años, para lo cual se efectuará:

- ✓ Medición de deflexiones en la vía, a partir de lo cual se calcularan los Números Estructurales a la fecha de evaluación (Enero 2013).
- ✓ La proyección del tráfico, a partir de los datos del estudio de tráfico efectuado por el MTC y que forman parte del estudio de Mantenimiento del 2010, para un nuevo año base (2015).

1.7.6.3 CONDICIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

La evaluación de la Condición Estructural del Pavimento tuvo por finalidad calcular la deformabilidad del paquete estructural mediante ensayos de deflexión, a partir de lo cual se estableció la capacidad estructural del mismo.

La condición estructural del pavimento fue evaluada mediante el empleo del Deflectómetro de Impacto (FWD por sus siglas en ingles Falling Weigth Deflectometer).

- ✓ El deflectómetro de impacto posee las siguientes componentes:
- ✓ El sistema de instrumentación (a).
- ✓ El dispositivo generador de impacto (b).
- ✓ Placa de carga (c).
- ✓ Transductor de deflexión (d).
- ✓ Celda de carga (e).

1.7.6.4 RETROCALCULO CON EL DEFLECTÓMETRO DE IMPACTO

El proceso del retrocálculo está descrito en la guía AASHTO 931. Tiene como consideraciones fundamentales lo siguiente:

- ✓ Asume una cimentación sólida
- ✓ Considera la teoría elástica lineal, como un sistema bicapa, en donde el pavimento es una capa con espesor definido y la subrasante con espesor infinito.

¹ AASHTO Guide For Design Of Pavement Structures 1993

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.18
--	---	-----------------------------



SECTORIZACIÓN POR EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

La sectorización por la condición estructural del pavimento se realizo por número estructural (SN):

Tabla: Sectorización Carretera Panamericana Norte Tramo I

Sector	De	Hasta	Do max	MR	SN
S-1	586+600	588+300	224.81	14679.10	4.41
S-2	588+300	593+500	360.90	8986.79	2.67
S-3	593+500	603+000	264.98	11663.00	3.06
S-4	603+000	604+500	263.67	10730.22	3.96
S-4B	604+500	617+500	220.86	12930.31	4.76
S-5	617+500	627+500	257.74	12052.04	2.93
S-6	627+500	642+000	208.80	13417.90	4.52
S-7	642+000	647+500	227.24	12070.36	3.58
S-8	647+500	657+000	153.41	18062.42	4.62
S-9	657+000	663+500	249.52	13115.81	3.72
S-10	663+500	665+500	219.02	10038.49	4.40
S-11	665+500	671+000	154.19	15767.78	4.61
S-12	671+000	679+600	244.96	11024.83	3.92
S-12B	679+600	693+000	232.55	13072.88	4.15
S-13	693+000	698+000	223.59	13879.20	2.98
S-14	698+000	704+500	236.61	10502.57	4.47
S-15	704+500	724+000	326.57	7079.53	3.79
S-16	724+000	728+000	152.79	16896.70	4.77
S-16B	728+000	736+600	133.44	18902.16	4.82

1.7.6.6 REFUERZO ESTRUCTURAL

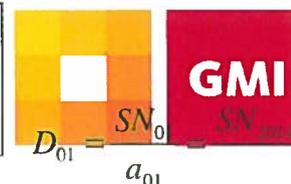
Para obtener el refuerzo adicional respecto al definido por el estudio de mantenimiento, al número estructural remanente (SN Rem 2014) se le resta el espesor a fresar en cada sector, obteniéndose el número estructural fresado (SN Fresado 2014).

Luego, la diferencia del SN Req 2014-2018 y el SN Fresado 2014 entre el coeficiente de aporte estructural de la carpeta asfáltica (0.42) nos proporciona el espesor estructural necesario en pulgadas; a este valor se le resta el definido en cada sector obteniéndose el refuerzo adicional para cada caso.

Para el cálculo se aplica la siguiente expresión:


GMI S.A.
 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.19
MEMORIA DESCRIPTIVA		



Donde:

- SN_{01} = Número estructural requerido para el periodo de 5 años (2014-2018)
- a_{01} = Coeficiente estructural para recapeo de concreto asfáltico, es igual a 0.42
- D_{01} = Espesor requerido de recapeo.
- $SN_{REQ\ 2014-2018}$ = Número estructural requerido para el transito futuro periodo 0-5 años.
- $SN_{Fresado}$ = Número Estructural Remanente del periodo 0 - 5 años.

Los resultados obtenidos se indican a continuación:

Tabla N° 1 Calculo de espesores de refuerzo adicional

Sector	De	Hasta	Mr (psi)	SN Requerido	SN luego de fresar	Refuerzo necesario AÑO 5 (pulg)	Refuerzo requerido adicional (pulg)	Espesores Constructivos
S-1	586+600	588+300	14,679.10	4.60	3.69	2.16	0.2	0.5
S-2	588+300	593+500	8,986.79	5.22	1.94	7.82	2.8	3.0
S-3	593+500	603+000	11,663.00	4.82	2.12	6.41	1.9	2.0
S-4	603+000	604+500	10,730.22	4.68	3.43	2.99	1.0	1.0
S-4B	604+500	617+500	12,930.31	4.68	4.07	1.46	0.0	0.0
S-5	617+500	627+500	12,052.04	5.00	2.27	6.49	1.5	1.5
S-6	627+500	642+000	13,417.90	4.44	3.84	1.43	0.0	0.0
S-7	642+000	647+500	12,070.36	4.46	2.73	4.12	2.1	2.0
S-8	647+500	657+000	18,062.42	3.85	3.96	-0.26	0.0	0.0
S-9	657+000	663+500	13,115.81	4.53	2.90	3.88	0.0	0.0
S-10	663+500	665+500	10,038.49	5.08	3.34	4.15	1.2	1.5
S-11	665+500	671+000	15,767.78	4.30	3.94	0.87	0.0	0.0
S-12	671+000	679+600	11,024.83	4.81	2.73	4.93	2.9	3.0
S-12B	679+600	693+000	13,072.88	4.81	2.78	4.82	2.3	2.5
S-13	693+000	698+000	13,879.20	4.61	2.09	6.01	1.5	1.5
S-14	698+000	704+500	10,502.57	4.74	3.75	2.37	0.4	0.5
S-15	704+500	724+000	7,079.53	5.56	2.77	6.64	2.6	2.5
S-16	724+000	728+000	16,896.70	4.01	4.41	-0.96	0.0	0.0
S-16B	728+000	736+600	18,902.16	4.01	4.16	-0.37	0.0	0.0

En lo referente a la colocación de la base granular se indica que la extensión de la misma podrá efectuarse con terminadora mecánica u otros equipos, debiendo estos ser verificados por la supervisión antes de su empleo.

La adición del Pavimento Asfáltico Recuperado (RAP) a las bermas, se efectuará previa escarificación de las mismas y posterior compactación. El espesor de RAP de adición será variable de 7.0 a 10.0 cm y su tamaño máximo será de 1.0".


GMI S.A.
 Ing. Abdón Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.20
MEMORIA DESCRIPTIVA		



1.7.6.7 CONCLUSIONES

- La condición estructural del pavimento, fue evaluado mediante el empleo del Deflectómetro de Impacto (FWD por sus siglas en ingles Falling Weigth Deflectometer).
- El trabajo de campo consistió en realizar la medición de las deflexiones con el Deflectómetro de Impacto (FWD), cada 250 metros en cada carril desfasados en 125 metros entre carriles.
- El cálculo del tráfico de diseño (ESAL) se efectúa a partir del IMD anual del estudio de tráfico corregidos por todos los factores y las tasas de crecimiento igualmente definido en el referido estudio. Para esto se aplican las ecuaciones generales de AASHTO para calcular los Factores Camión (esto es por iteración, partiendo de valores iniciales de SN y Factores Camión calculados a partir de las ecuaciones simplificadas)
- El módulo resiliente de la subrasante se calculó de acuerdo al procedimiento sugerido en la Guía AASHTO 93 (Retrocálculo), el cual fue afectado con el Factor de corrección $C=0.33$ para el caso de una subrasante debajo de un pavimento con presencia de base y/o sub base.
- El número estructural efectivo del pavimento (SNefect) fue también calculado de acuerdo a las recomendaciones de la Guía AASHTO 93 para el retrocálculo.

Sector	De	Hasta	SN *
S-1	586+600	588+300	4.41
S-2	588+300	593+500	2.67
S-3	593+500	603+000	3.06
S-4	603+000	604+500	3.96
S-4B	604+500	617+500	4.76
S-5	617+500	627+500	2.93
S-6	627+500	642+000	4.52
S-7	642+000	647+500	3.58
S-8	647+500	657+000	4.62
S-9	657+000	663+500	3.72
S-10	663+500	665+500	4.40
S-11	665+500	671+000	4.61
S-12	671+000	679+600	3.92
S-12B	679+600	693+000	4.15
S-13	693+000	698+000	2.98
S-14	698+000	704+500	4.47
S-15	704+500	724+000	3.79


GMI S.A.
 Ing. Abdón Afévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.21
--	---	-----------------------------



MEMORIA DESCRIPTIVA			
S-16	724+000	728+000	4.77
S-16B	728+000	736+600	4.82

- Se calculo los refuerzos estructurales adicionales a los establecidos en el estudio de mantenimiento periódico de la carretera: Panamericana Norte Tramo I:

Sector	De	Hasta	Refuerzo necesario AÑO 5 (pulg)	Refuerzo requerido adicional (pulg)	Espesores Constructivos
S-1	586+600	588+300	2.16	0.2	0.5
S-2	588+300	593+500	7.82	2.8	3.0
S-3	593+500	603+000	6.41	1.9	2.0
S-4	603+000	604+500	2.99	1.0	1.0
S-4B	604+500	617+500	1.46	0.0	0.0
S-5	617+500	627+500	6.49	1.5	1.5
S-6	627+500	642+000	1.43	0.0	0.0
S-7	642+000	647+500	4.12	2.1	2.0
S-8	647+500	657+000	-0.26	0.0	0.0
S-9	657+000	663+500	3.88	0.0	0.0
S-10	663+500	665+500	4.15	1.2	1.5
S-11	665+500	671+000	0.87	0.0	0.0
S-12	671+000	679+600	4.93	2.9	3.0
S-12B	679+600	693+000	4.82	2.3	2.5
S-13	693+000	698+000	6.01	1.5	1.5
S-14	698+000	704+500	2.37	0.4	0.5
S-15	704+500	724+000	6.64	2.6	2.5
S-16	724+000	728+000	-0.96	0.0	0.0
S-16B	728+000	736+600	-0.37	0.0	0.0

1.7.7 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

Para la actualización del Estudio de Señalización y Seguridad Vial se ha tomado en consideración las siguientes actividades:

- Verificación de la funcionalidad de las señales verticales
- Evaluación del estado de las señales verticales.
- Se ha solicitado información de los accidentes de tránsito ocurridos en el tramo en estudio a las entidades competentes como las comisarias de las ciudades de Trujillo y Pacasmayo.


GMI S.A.
 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.22
MEMORIA DESCRIPTIVA		



Estudi

o de Señalización y Seguridad Vial ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico de la Carretera Panamericana Norte, Tramo I, Km 586+600 al KM 736+600, en concordancia con lo señalado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia, tiene los siguientes objetivos:

- Evaluar los elementos ó partes deteriorados ó faltantes de la señalización y seguridad vial existentes, en el presente caso, en base al inventario de señalización y seguridad vial, realizado en el tramo.
- Evaluar el estado estructural actual, de los elementos existentes para reponerlos ó reemplazarlos por nuevas, tomando como sustento las fichas técnicas y fotografías del inventario.
- Evaluar la funcionalidad de los elementos de señalización y seguridad vial existentes.
- Determinar los metrados de los elementos nuevos que deben adicionarse durante el mantenimiento periódico.

Todas las evaluaciones de la señalización y seguridad vial existentes se efectuaron, tomando en consideración los parámetros establecidos para alcanzar los niveles de servicio, que está incluido en el Apéndice 1 del Contrato de Concesión de la Ruta El Sol.

Los estudios realizados abarcan los siguientes aspectos:

- Señalización horizontal.
- Señalización Vertical.
- Elementos de Seguridad Vial.

Se realizó el inventario físico y de estado de las señales existentes a lo largo del tramo, tales como hitos kilométricos, guardavías, señales informativas, reglamentarias, preventivas, postes delineadores, los que sirvieron como base para evaluar y determinar la necesidad de señales nuevas, reemplazo, o mantenimiento de las existentes.

1.7.8 METRADOS Y PRESUPUESTOS.

Se presentan los metrados y presupuesto actualizado de la Rehabilitación del tramo.

Se ha considerado para el cálculo del presupuesto, los mismo precios unitarios en el estudio que sirvió de base para el presente, el cual fue aprobado mediante R.D. 132-2012-MTC/20 de 29.Feb.2012.


 GMI S.A.
 Ing. Abdón Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.23
--	---	-----------------------------



ANEXOS

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.24
--	---	-----------------------------



I. PLANO DE UBICACIÓN

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.25
--	---	-----------------------------



II. PLANO CLAVE

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.26
--	---	-----------------------------



III. PLANO DE SECCIONES TÍPICAS Y SECTORIZACIÓN

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600 MEMORIA DESCRIPTIVA	Fecha: 20/05/2013 Pag.27
--	---	-----------------------------



IV. PRESUPUESTO

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.28
MEMORIA DESCRIPTIVA		



PRESUPUESTO TRAMO I: Km 586+600 - Km 736+600

Precios a noviembre de 2011

Item	Descripción	Und	PRESUPUESTO ACTUALIZADO		
			Metrado	P. Unif. S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				1,696,584.29
01.01	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	gib	1.00	736,434.42	736,434.42
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	150.00	1,172.59	175,888.50
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	12.00	38,868.07	466,416.84
01.04	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTES DE AGUA	km	15.37	20,679.54	317,844.53
02	PAVIMENTOS				76,528,322.66
02.01	CALZADA				64,546,220.10
02.01.01	FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA E=2.5 CM	m2	39,645.77	3.74	148,275.18
02.01.02	FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA E=3.75 CM	m2	203,120.56	4.11	834,825.52
02.01.03	FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA E=5 CM	m2	747,969.38	4.40	3,291,065.29
02.01.04	FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA E=6.25 CM	m2	98,252.62	4.67	458,839.73
02.01.05	BACHEO SUPERFICIAL	m2	21,337.85	61.93	1,321,453.24
02.01.06	RIEGO DE LIGA	m2	1,706,606.24	0.52	887,435.24
02.01.07	EMULSION ASFÁLTICA DE ROTURA LENTA	L	682,642.49	2.31	1,576,904.16
02.01.08	RECAPADO ASFÁLTICO	m3	116,902.76	122.87	14,363,842.17
02.01.09	CEMENTO ASFÁLTICO PEN 60 - 70	L	15,417,526.03	2.51	38,697,990.34
02.01.10	FILLER	kg	2,454,957.97	0.64	1,571,173.10
02.01.11	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	81,831.93	17.04	1,394,416.13
02.02	BERMAS				11,982,102.56
02.02.01	ESCARIFICADO DE BERMAS	m2	453,257.50	0.58	262,889.35
02.02.02	RECONFORMACIÓN DE BERMAS CON ADICIÓN DE RAP	m3	86,135.37	9.11	784,693.21
02.02.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA EN BERMAS	m2	453,932.47	0.92	417,617.87
02.02.04	ASFALTO DILUIDO MC-30	L	453,257.50	2.80	1,269,121.00
02.02.05	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	453,257.50	5.57	2,524,644.28
02.02.06	EMULSION ASFÁLTICA DE ROTURA RAPIDA	L	2,084,984.50	2.45	5,108,212.03
02.02.07	EMULSION ASFÁLTICA DE ROTURA LENTA	L	499,123.00	2.31	1,152,974.13
02.02.08	SLURRY SEAL 6 MM	m2	217,010.00	2.06	447,040.60
02.02.09	BACHEO EN BERMAS	m2	674.97	22.09	14,910.09
03	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				1,343,805.74
03.01	OBRAS DE ARTE MENORES				131,061.51
03.01.01	ROCE	m2	1,409.60	7.95	11,206.32
03.01.02	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y PONTONES	m3	809.60	32.92	26,652.03
03.01.03	DESCOLMATACIÓN DE ALCANTARILLAS Y PONTONES	m3	1,741.12	33.12	57,665.80
03.01.04	REPARACION DE LOSA DE ALCANTARILLA	m3	0.00	768.52	0.00
03.01.05	CONSTRUCCIÓN DE BORDILLO	m	17.00	123.54	2,100.18
03.01.06	CONSTRUCCION DE MURETE	m	5.50	246.94	1,358.17

GMI S.A.

Ing. Abdon Arévalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.29
--	---	-----------------------------

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

Item	Descripción	Und	PRESUPUESTO ACTUALIZADO		
			Metrado	P. Unif. \$/	Parcial \$/
03.01.07	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLA TIPO MARCO	u	1.00	32,079.01	32,079.01
03.02	OBRAS DE ARTE MAYORES				1,212,744.23
03.02.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3	204.00	136.14	27,772.56
03.02.02	ENCAUZAMIENTO DE LECHO DE RIO	m3	9,470.57	9.19	87,034.56
03.02.03	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	3,845.14	15.77	60,637.86
03.02.04	GAVIÓN TIPO COLCHÓN	m3	2,315.59	209.36	484,791.92
03.02.05	GAVIÓN 1.0X1.0X1.0 m	m3	1,465.16	178.27	261,194.07
03.02.06	GAVIÓN 1.5X1.0X1.0m	m3	82.50	157.28	12,975.60
03.02.07	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	10,142.16	3.80	38,540.21
03.02.08	REPARACIÓN SUPERFICIAL DE CONCRETO	m2	120.80	42.54	5,138.83
03.02.09	LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE PUENTES Y PONTONES DE CONCRETO CON AGUA A PRESION	m2	12,875.85	5.56	71,589.74
03.02.10	JUNTA DE DILATACIÓN EN PUENTES	m	159.00	111.17	17,676.03
03.02.11	LIMPIEZA Y SELLADO DE GRIETAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO	kg	65.00	56.30	3,659.50
03.02.12	REEMPLAZO DE DISPOSITIVO DE DRENAJE EN TABLERO DE PUENTE	u	229.00	20.56	4,708.24
03.02.13	RETIRO DE BLOQUES DE ROCA DEL LECHO	m3	5.40	78.95	426.33
03.02.14	REVESTIMIENTO CON PIEDRA EMBOQUILLADA	m2	179.30	84.48	15,147.26
03.02.15	CONSTRUCCIÓN DE BARANDAS METÁLICAS	m	26.50	368.35	9,761.28
03.02.16	REPARACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS	m	67.00	104.79	7,020.93
03.02.17	REPARACION DE BARANDAS DE CONCRETO EN PUENTES	m	62.00	89.59	5,554.58
03.02.18	REPARACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLÓPEO	m3	46.41	1,380.51	64,072.92
03.02.19	CALZADURA DE ESTRIBO	m3	13.80	994.69	13,726.72
03.02.20	PINTURA ASFÁLTICA	m2	1,638.13	9.23	15,119.90
03.02.21	COLOCACIÓN DE TUERCAS TMC	u	2,397.00	2.31	5,537.07
03.02.22	CORTADO DE ALCANTARILLA TMC	m	25.75	25.56	658.12
	TRANSPORTE				5,561,839.60
04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<= 1 KM	m3k	8,773.61	6.99	61,327.54
04.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 KM	m3k	119,962.13	1.06	127,159.86
04.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<= 1 KM	m3k	15,410.11	7.73	119,120.16
04.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D> 1 KM	m3k	255,171.56	1.14	290,895.58
04.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D<= 1 KM	m3k	116,847.90	10.16	1,187,174.63
04.06	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D> 1 KM	m3k	3,312,422.65	1.14	3,776,161.83
05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				844,068.69
05.01	SEÑAL PREVENTIVA DE 0.75 X 0.75 M	u	25.00	259.42	6,485.50
05.02	REEMPLAZO DE SEÑAL PREVENTIVA DE 0.75 X 0.75 M.	u	80.00	280.00	22,400.00
05.03	MANTENIMIENTO DE SEÑAL PREVENTIVA	u	81.00	28.85	2,336.85
05.04	REEMPLAZO DE SEÑAL REGLAMENTARIA DE 0.80 X 1.20 M.	u	26.00	439.18	11,418.68
05.05	MANTENIMIENTO DE SEÑAL REGLAMENTARIA	u	84.00	28.85	2,423.40
05.06	SEÑAL INFORMATIVA	m2	23.52	569.58	13,396.52
05.07	REEMPLAZO DE SEÑAL INFORMATIVA	m2	619.12	485.84	300,793.26
05.08	MANTENIMIENTO DE SEÑAL INFORMATIVA	m2	33.49	77.98	2,611.55
05.09	REEMPLAZO DE POSTE DE SOPORTE DE SEÑAL	u	20.00	239.17	4,783.40
05.10	MANTENIMIENTO DE POSTE DE SOPORTE DE SEÑAL	u	205.00	21.94	4,497.70

GMI S.A.

 Ing. Aldo Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Informe: 181154-2-MD-002 Revisión: 1	ESTUDIO DEFINITIVO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO KM 557+600 – KM 886+600 TRAMO I: KM. 586+600 – KM. 736+600	Fecha: 20/05/2013 Pag.30
--	---	-----------------------------

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

Item	Descripción	Und	PRESUPUESTO ACTUALIZADO		
			Metrado	P. Unr. \$/	Parcial \$/
05.11	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES	u	8.00	1,045.40	8,363.20
05.12	REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES	u	5.00	1,073.75	5,368.75
05.13	MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑAL	u	145.00	21.94	3,181.30
05.14	REEMPLAZO DE POSTE DELINEADOR DE CONCRETO	u	119.00	120.66	14,358.54
05.15	REEMPLAZO DE POSTE DELINEADOR DE PVC 3"	u	18.00	87.67	1,578.06
05.16	MANTENIMIENTO DE POSTES DELINEADORES	u	228.00	21.63	4,931.64
05.17	TACHAS RETROREFLECTIVAS	u	423.00	9.62	4,069.26
05.18	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	38,925.17	7.74	301,280.83
05.19	MANTENIMIENTO DE GUARDAVIAS	u	511.00	18.90	9,657.90
05.20	TERMINAL DE GUARDAVIA TIPO 1	u	11.00	100.01	1,100.11
05.21	TERMINAL DE GUARDAVIA TIPO 2	u	5.00	131.36	656.80
05.22	REEMPLAZO DE POSTE DE GUARDAVIA	u	49.00	108.91	5,336.59
05.23	REEMPLAZO DE VIGA DE GUARDAVIA	u	51.00	254.22	12,965.22
05.24	CAPTAFARO	u	40.00	23.50	940.00
05.25	POSTE KILOMETRICOS	u	45.00	96.30	4,333.50
05.26	MANTENIMIENTO DE POSTE KILOMETRICO	u	100.00	29.42	2,942.00
05.27	REDUCTORES DE VELOCIDAD	u	13.00	7,066.01	91,858.13
06	PROTECCION AMBIENTAL				344,356.09
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	35,734.47	2.43	86,834.76
06.02	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS, PLANTAS DE CHANCADO Y ASFALTO	m2	56,390.00	1.34	75,562.60
06.03	READECUACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTOS, ALMACENES Y PATIOS DE MAQUINAS	m2	10,245.00	1.09	11,167.05
06.04	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	32.00	2,890.84	92,506.88
06.05	MONITOREO AIRE RUIDO	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
06.06	PROTECCION CONTRA ARENAMIENTO	m3	960.00	21.13	20,284.80
06.07	CAPACITACION AMBIENTAL	glb	1.00	50,000.00	50,000.00

Costo Directo		\$/	86,318,977.07
Gastos Generales	13.01%	\$/	11,226,227.66
Utilidad	10.000%	\$/	8,631,897.71
Sub-Total		\$/	106,177,102.44
Impuesto General a las Ventas	18.000%	\$/	19,111,878.44
Total Final		\$/	125,288,980.88

GMI S.A.

Ing. Abdon Arevalo Cotrina
Jefe de Estudios
CIP 20731

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0403004 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600

Subpresupuesto 001 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600

Fecha Presupuesto 01/11/2011

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 130101 LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO

$K = 0.416*(CAr / CAo) + 0.051*(Mr / Mo) + 0.066*(Cr / Co) + 0.156*(Mr / Mo) + 0.311*(Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Índice	Descripción
1	0.416	5.288 94.712 CA	04 20	AGREGADO FINO CEMENTO ASFALTICO
2	0.051	100.000 M	47	MANO DE OBRA
3	0.066	100.000 C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.156	100.000 M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.311	100.000 I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

GMI S.A.


 Ing. Abdon Arevalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0403004 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600
 Subpresupuesto 001 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600
 Fecha presupuesto 01/11/2011
 Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.019	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.033	0.000	
04	AGREGADO FINO	1.274	2.153	+32+30+54
13	ASFALTO	7.451	0.000	
20	CEMENTO ASFALTICO	31.970	39.421	+13
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	0.125	6.583	+02+03+26+51+53+61+46+43
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.002	0.000	
29	DOLAR	1.733	0.000	
30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCASO USA	0.127	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	0.598	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.169	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	31.149	31.149	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	0.018	0.000	
46	MALLA DE ALAMBRE	0.379	0.000	
47	MANO DE OBRA	3.181	5.083	+37+29
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	3.979	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	11.632	15.611	+48
51	PERFIL DE ACERO	0.023	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	5.982	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.154	0.000	
61	PLANCHA GALVANIZADA	0.002	0.000	
73	DUCTOS Y ACCESORIOS TELEFONICOS DE PVC	0.000	0.000	
Total		100.000	100.000	

GMI S.A.

Ing. ~~Abdon~~ ~~Arévalo~~ ~~Cotrina~~
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0403004	PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600				
Subpresupuesto	001	PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600				
Fecha	01/11/2011					
Lugar	130101	LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
MANO DE OBRA						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	21.2000	14.75	312.70	
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1,200.0000	19.18	23,016.00	
0147000037	NIVELADOR	hh	1,200.0000	14.75	17,700.00	
0147010001	CAPATAZ	hh	9,201.2117	19.18	176,479.24	
0147010002	OPERARIO	hh	26,760.1266	14.75	394,711.87	
0147010003	OFICIAL	hh	33,581.8757	12.84	431,191.28	
0147010004	PEON	hh	246,792.7569	11.58	2,857,860.12	
					3,901,271.21	
MATERIALES						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kq	618.1784	3.94	2,435.62	
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kq	132.0157	3.94	520.14	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	111.8850	3.41	381.53	
0202010018	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 1"	kq	26.1317	3.41	89.11	
0202510036	PERNOS Y TUERCAS PARA GUARDAVIA	u	47.0000	27.74	1,303.78	
0202510078	PERNOS 3/4" X 18 CON TUERCA	u	360.0000	8.94	3,218.40	
0202510100	PERNOS 5/16" X 6" C/TUERCA Y ARANDELA	pza	362.9800	5.37	1,949.20	
0202510101	PERNOS 5/16" X 3" CON TUERCA Y ARANDELA	pza	1,641.9024	3.77	6,189.97	
0202510102	PERNOS 3/8" X 3"	pza	450.0000	3.24	1,458.00	
0202620002	Plancha de Acero de 9 mm, 200x240x1/4"	pza	0.2650	599.38	158.84	
0202620003	Plancha de Acero de 9 mm 220x270x3/8"	pza	3.4450	685.49	2,361.51	
0202620004	Tubo Metálico de FG.	m	106.0000	20.76	2,200.56	
0202940064	TUBO DE FIERRO NEGRO 3"	m	333.0000	18.13	6,037.29	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	12,318.1605	3.26	40,157.20	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2	656.2500	15.54	10,198.13	
0203110005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD BLANCA	p2	4,487.7700	15.54	69,739.95	
0203110006	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD VERDE	p2	6,194.4565	15.54	96,261.85	
0204000005	FILLER	kq	2,504,057.1294	0.63	1,577,555.99	
0213000023	ASFALTO DILUIDO MC-30	gal	126,794.7339	10.58	1,341,488.28	
0213550001	PINTURA ASFALTICA	gal	81.9065	75.00	6,142.99	
0220010003	CEMENTO ASFALTICO PEN 60 - 70	gal	4,150,127.0229	9.51	39,467,707.99	
0220020001	EMULSION ASFALTICA DE ROTURA RAPIDA	gal	550,852.9049	9.28	5,111,914.96	
0220020002	EMULSION ASFALTICA DE ROTURA LENTA	gal	312,222.4425	8.74	2,728,824.15	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis	6,841.9810	22.37	153,055.11	
0226800025	TUERCA NNC 3/8"	u	2,397.0000	1.00	2,397.00	
0229060005	YESO DE 28 Kg	bis	300.0000	9.14	2,742.00	
0229200010	THINNER CORRIENTE	gal	50.9610	13.11	668.10	
0229510001	OXIGENO	m3	15.9000	18.51	294.31	
0229510003	ACETILENO	m3	5.3000	48.17	255.30	
0229550094	SOLDADURA CELLOCORD	kq	338.5640	13.11	4,438.57	
0229710004	NEOPRENO EXPANDIBLE COMPRESIBLE TIPO PANAL	kq	723.4500	6.15	4,449.22	
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	u	4.8246	357.30	1,723.83	
0230060005	PEGAMENTO EPOXICO	gal	21.1650	86.85	1,838.18	
0230060019	RESINA EPOXICA	kq	5.5250	76.86	424.65	
0230150041	MASILLA SELLANTE PLASTO ELASTICA	kq	65.0000	11.00	715.00	
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO	gal	28.3600	229.62	6,512.02	
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO	gal	7.2850	174.16	1,268.76	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	846.5764	148.05	125,335.64	
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L	22.9000	42.00	961.80	
0230690001	TINTA SERIGRAFICA COLOR NEGRO	gal	0.6800	1,108.74	753.94	
0230690002	TINTA SERIGRAFICA COLOR ROJO	gal	0.3380	1,108.74	374.75	
0230690015	CAPTARAFOS	u	12.0000	20.45	245.40	
0230690020	TACHA REFLECTORIZANTE	u	423.0000	6.43	2,719.89	
0230690025	MICROESFERAS DE VIDRIO	kq	13,623.8095	4.43	60,353.48	
0230710002	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kq	81,831.9300	17.04	1,394,416.09	
0230930002	GEOTEXTIL CLASE 2	m2	10,649.2680	2.37	25,238.77	
0230990019	LIIJA	u	917.1000	1.48	1,357.31	
0230990104	BOLSAS DE POLIETILENO	bis	4,320.0000	2.50	10,800.00	
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	est	1.0000	736.434.42	736,434.42	
0239020014	DISCO DE CORTE	pza	8.6887	410.00	3,562.37	
0239020046	DETERGENTE	kq	55.0698	10.00	550.70	
0239060024	WAYPE INDUSTRIAL	kq	39.6980	7.00	277.89	
0239060025	CORDEL	m	7,500.0000	1.50	11,250.00	
0239900065	MATERIALES Y MANO DE OBRA	qib	1.0000	8,000.00	8,000.00	
0239900100	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	12.0000	38,868.07	466,416.84	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	4,220.5396	5.13	21,651.37	
0246900002	GAVION TIPO COLCHON	m3	2,315.5900	133.87	309,988.03	
0246900003	GAVION MALLA DE 1.0X 1.0	m3	1,465.1600	102.78	150,589.14	
0246900004	GAVION MALLA DE 1.5X1.0X1.0	m3	82.5000	81.79	6,747.68	
0251100003	GUARDAVIA METALICO	m	194.3100	56.28	10,935.77	
0251360001	VRUTA METALICA	kq	39.2945	14.00	550.12	
0251400001	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	m	1,854.1040	4.88	9,048.03	
0251400002	PLATINA DE FIERRO 1 1/2" X 3/16" X 6 M	m	6.5000	34.17	222.11	

GMI S.A.
Ing. Abdón Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0403004 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600
 Subpresupuesto 001 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600
 Fecha 01/11/2011
 Lugar 130101 LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0251400003	PLATINA 3/8" X 3	m	40.5000	24.51	992.66
0253000002	PETROLEO DIESSEL # 2	gal	618,816.7287	11.91	7,370,107.24
0253050006	DISOLVENTE XILOL	gal	312.2397	23.20	7,243.96
0254020081	PINTURA ESMALTE	gal	165.0364	27.85	4,596.26
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	19.5375	27.85	544.12
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	gal	2.2820	19.12	43.63
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal	2.7650	19.12	52.87
0254250001	REMOVEDOR DE PINTURA SH.W	gal	40.7680	32.50	1,324.96
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gal	4,382.4761	41.91	183,669.97
0254980001	PINTURA WASH PRIMER	gal	1.7500	150.84	263.97
0256220098	PLANCHA DE ACERO E=3/8"	m2	6.3000	214.16	1,349.21
0259030002	TERMINAL DE GUARDAVIA TIPO 1	u	11.0000	62.10	683.10
0259030003	TERMINAL DE GUARDAVIA TIPO 2	u	5.0000	92.70	463.50
0259030004	POSTE DE ACERO DE 1.80 M. X 6 MM P/GUARDAVIA	u	15.1900	119.58	1,816.42
0272000107	TUBO PVC 3/8"	m	6.0000	2.30	13.80
0272000108	TUBERÍA PVC SAP 4"	m	137.4000	12.00	1,648.80
0273010028	TUBERIA PVC SAL 3"	m	29.6025	6.38	188.86
					61,592,861.96

EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			208,233.09
0337060001	LUBRICANTES Y FILTROS	%EQ			119.68
0337110001	FRESADORA DE PAVIMENTOS 565 HP	hm	5,059.0328	813.35	4,114,764.33
0337110004	CAMION PAVIMENTADOR DE MICRO-PAVIMENTOS	hm	694.4320	120.00	83,331.84
0337110005	CORTADORA DE CONCRETO	hm	84.7947	6.78	574.91
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	2,085.7211	134.24	279,987.20
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	17,427.5228	265.37	4,624,741.73
0348080066	EQUIPO PARA PINTURA	hm	16.7688	21.61	362.37
0348210051	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO	hm	31.5000	7.10	223.65
0348210066	CORTADORA DE ASFALTO	hm	91.6961	6.78	621.70
0348210067	EQUIPO DE SOLDAR	hm	410.9219	7.39	3,036.71
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	305.1570	1.50	457.74
0348950002	EQUIPO DE ARENADO	hm	25.1458	45.00	1,131.56
0348950010	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	389.2517	49.16	19,135.61
0348990074	ENCOFRADO METALICO	est	175.0000	25.00	4,375.00
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	3,863.6686	78.97	305,113.91
0349010090	BARREDORA MECANICA	hm	4,115.9359	45.57	187,563.20
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1,491.5732	22.95	34,231.60
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1,501.8097	98.62	148,108.47
0349030017	RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8HP 0.8-1.1 ton	hm	569.7206	31.14	17,741.10
0349030021	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 135 HP 9-26 ton	hm	2,356.9390	125.75	296,385.08
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	hm	2,595.2413	110.63	287,111.55
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10 ton	hm	2,595.2413	110.37	286,436.78
0349030061	TRACTOR DE TIRO MASEY FERGUSON 265 DE 63 HP	hm	1,044.0447	76.36	79,723.25
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	298.4484	150.72	44,982.14
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	13,558.3254	153.29	2,078,355.70
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1,075.5493	100.96	108,587.46
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	3,345.3464	289.79	969,447.93
0349040091	MINICARGADOR TIPO BOBCAT	hm	2,640.7325	67.06	177,087.52
0349050004	CALENTADOR DE ACEITE 5 HP 468 p3	hm	3,425.4331	18.77	64,295.38
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	2,595.2413	131.41	341,040.66
0349050015	SECADOR ARIDOS 2 MOTOR EQUIPO 70 HP 60-115 ton/h	hm	3,425.4331	38.61	132,255.97
0349060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	983.9794	4.63	4,555.82
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	155.9633	4.95	772.02
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	8,096.1034	49.91	404,076.52
0349080092	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	3,071.8912	67.41	207,076.19
0349080097	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 5 FAJAS 75 HP 46 - 70 ton/h	hm	3,468.5337	134.64	467,003.38
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	2,498.2924	211.02	527,189.66
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	155.9616	9.61	1,498.79
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	9,032.4677	57.75	521,625.01
0349150005	GRUPO ELECTROGENO 230 HP 150 KW	hm	6,372.5861	104.66	666,954.86
0349180002	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 5' MOTOR ELECTRICO 3KW 150 ton/h	hm	5,139.3941	5.68	29,191.76
0349260006	PLANTA DE ASFALTO DE 150 ton/h	hm	3,425.4331	298.51	1,022,526.03
0349310003	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	6,633.5685	112.64	747,205.16
0349880016	NIVEL OPTICO	hm	1,200.0000	6.90	8,280.00
0349880020	ESTACION TOTAL	hm	1,200.0000	11.79	14,148.00
					19,521,668.02
0402020001	CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRAS	q/b	1.0000	15,000.00	15,000.00

G.M.I.S.A.
 SUBCONTRATISTA
 Ing. Abdón Arévalo Cortina
 Jefe de Estudios
 CIP 20731

Fecha: 07/01/2014 10:24:18a.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0403004 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600
 Subpresupuesto 001 PUESTA A PUNTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE, TRAMO I: KM 586+600 - KM 736+600
 Fecha 01/11/2011
 Lugar 130101 LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0402020002	CAPACITACION A L APOBLACION	q/b	1.0000	35,000.00	35,000.00
					50,000.00
				Total S/.	85,065,801.19

GMI S.A.

Ing. Abdón Arévalo Cotrina
 Jefe de Estudios
 CIP 20744