

EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

SISTEMA CReMa de Mantenimiento por Contrato.

IAPC
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

COMITÉ NACIONAL PARAGUAYO
PIARC
ASOCIACIÓN MUNDIAL DE LA CARRETERA



Prof. Ing. HUGO J. FLORENTIN V., MSc.

hflorentin57@gmail.com
hflorentin@ing.una.py
Cel: 0981 421943

EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

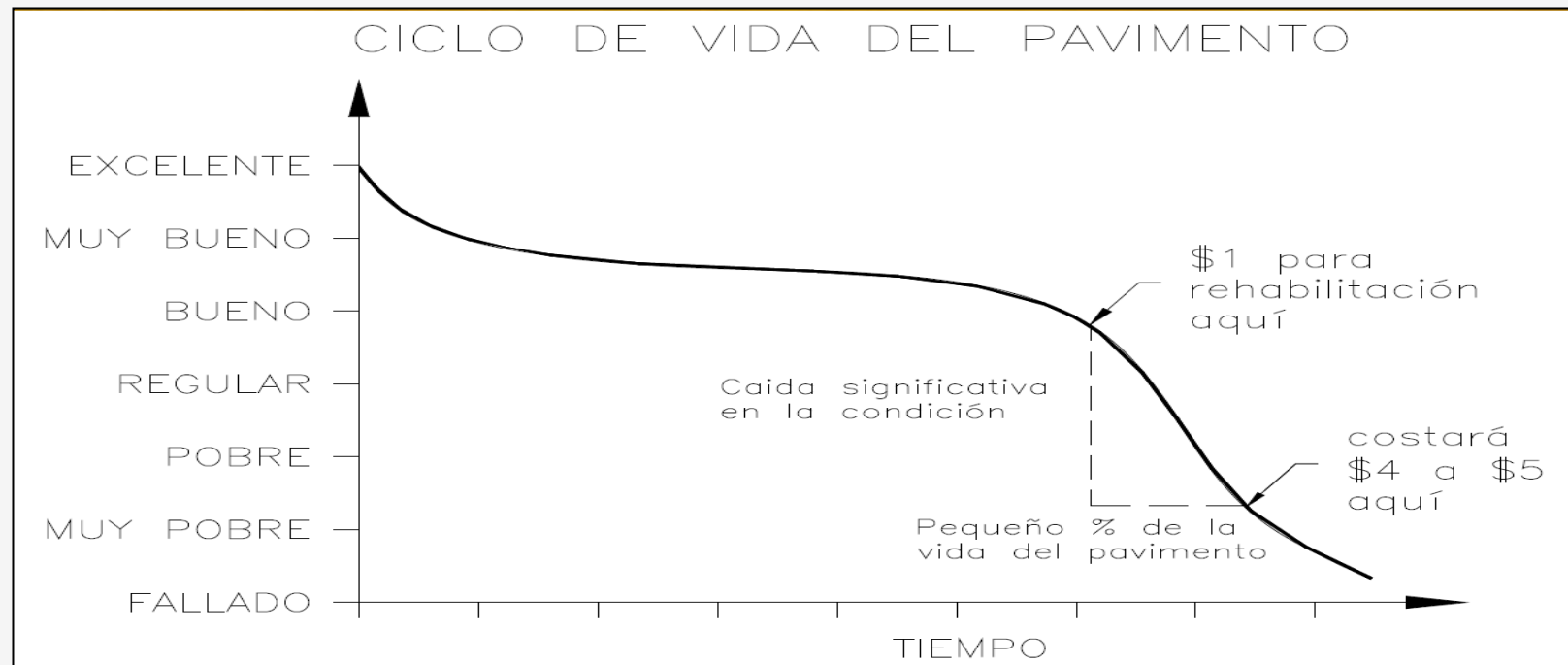
Es importante construir, pero también es importante mantener.

- Red Vial pavimentada en aumento.**
- Priorizar los recursos para el mantenimiento**
- Como financiar el mantenimiento.**

IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento es un factor importante para que se cumpla el periodo de vida útil de un camino e incluso puede prolongarlo.

La forma mas económica de prolongar la vida de servicio de una carretera es el mantenimiento del mismo



IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

Con el mantenimiento se soluciona muchos problemas surgidos a *causa de uso* de la carretera e incluso puede evitarlo.

Ambientalmente, conservar carreteras es la acción más efectiva para reducir emisiones de CO2 procedentes del transporte por carretera



CONSTRUCCION y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

CONSTRUCCION VIAL

MANTENIMIENTO VIAL

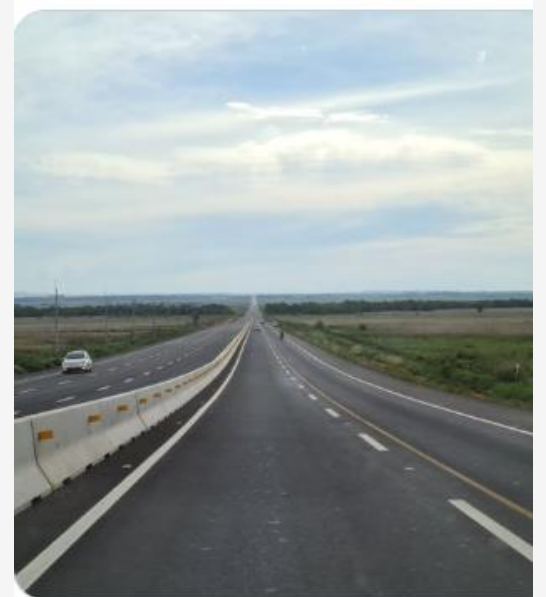
CONSTRUCCION DE CARRETERAS

Ejecución de todos los trabajos necesarios para concretar físicamente lo diseñado en el proyecto de la carretera



MANTENIMIENTO VIAL

Son todas las acciones ejecutadas con el objeto de mantener el nivel de servicio para el cual la carretera fue diseñada, o devolver a la carretera sus características iniciales, o elevar el nivel de servicio.



EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

MANTENIMIENTO VIAL

```
graph TD; A[MANTENIMIENTO VIAL] --> B["MANTENIMIENTO (RUTINARIO, PREVENTIVO, PERIODICO Y DE EMERGENCIA)"]; A --> C[REHABILITACION]; A --> D[MEJORAMIENTO];
```

MANTENIMIENTO
(RUTINARIO, PREVENTIVO
, PERIODICO Y DE
EMERGENCIA)

REHABILITACION

MEJORAMIENTO

MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

Las acciones de mantenimiento ejecutadas con el objeto de mantener el nivel de servicio para el cual la carretera fue diseñada, pueden ser de diversos tipos:

1 RUTINARIO

2 PREVENTIVO

3 PERIODICO

4 DE EMERGENCIA

MANTENIMIENTO RUTINARIO

- Bacheo
- Sello de grietas
- Reparación de bordes
- Limpieza de drenajes
- Control de vegetación
- Reparaciones de señalización



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Sello de neblina
- Sellado de juntas
- Limpieza de cunetas, alcantarillas
- Limpieza de puentes



MANTENIMIENTO PERIODICO

- Tratamiento superficial
- Lechada
- Reemplazo de losas (P. Rígido)
- Cepillado (P. Rígido)



MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA

- Limpieza de derrumbes
- Estabilización de taludes
- Reposición de la plataforma



REHABILITACION

MANTENIMIENTO DE REHABILITACION

Acciones que tienden a ***devolver*** a la carretera sus ***características originales*** y adaptarla a un ***nuevo periodo de servicio***.



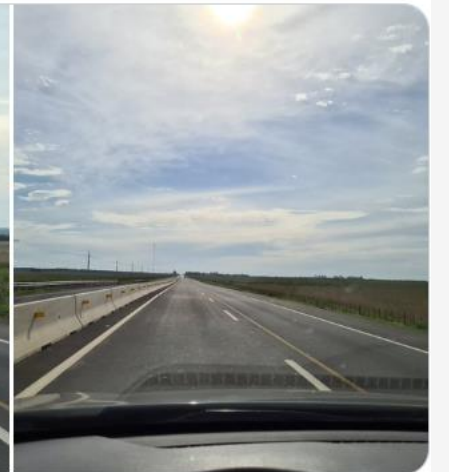
REHABILITACION DE CARRETERAS

- REDISEÑO DE REHABILITACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.**
 - RECAPADO DE PAVIMENTOS**
 - FRESADO**
 - RECICLADO**
-
- REPARACION DE PUENTES**
 - REPARACION Y REDISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE**
 - MOVIMIENTOS DE SUELOS EN ZONAS PUNTUALES**
 - REPARACION Y REDISEÑO DE SEÑALIZACIONES**

MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Son acciones que sirven para ***elegar el nivel de la carretera.***

Implica modificación sustancial de la geometría y del pavimento, adaptación de puentes, obras de drenaje y otros.



MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

- **REDISEÑO Y RECTIFICACIONES DE LA GEOMETRIA DE LA CARRETERA.**
- **DUPLICACION DE CALZADAS**
- **REDISEÑO Y RECONSTRUCCION DEL PAVIMENTO**
- **RECONSTRUCCION PARCIAL o TOTAL**

MODALIDADES DEL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS EN PARAGUAY

● POR ADMINISTRACION

Ejecutado por el MOPC, con sus recursos:

- CAMINOS PAVIMENTADOS – División Pavimentación (Plantas de Asfaltos)
- CAMINOS NO PAVIMENTADOS – Distritos de Conservación

● POR CONTRATOS o TERCERIZADOS

- POR CANTIDADES DE OBRA
- POR NIVELES DE SERVICIO o ESTANDARES

MANTENIMIENTO POR CONTRATOS

POR NIVEL DE SERVICIO

1

Contrato de
Gestión de
Mantenimiento por
Niveles de Servicio

GMaNS

2

Contrato de
Rehabilitación y
Mantenimiento de
Carreteras

CREMA o C.Re.Ma.

CONTRATO DE REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

C.Re.Ma.

OBJETIVOS

- Asegurar el mantenimiento por un período de tiempo.
 - Mantener el nivel de servicio al usuario bajo estándares predefinidos.
 - Planificación estratégica de la Gestión del Mantenimiento con proyecciones de deterioro.
 - Seguimiento por resultados y cronograma de hitos.
-
- Reducir los procesos administrativos de contratación anual, al generar contratos por varios años.
 - Partidas presupuestarias plurianuales, con asignación definida.

CONTRATO DE REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS C.Re.Ma.

- **CARACTERISTICAS:**

- **1ª. ETAPA: Rehabilitación**

- **2ª. ETAPA: Mantenimiento**

CONTRATO DE REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS C.Re.Ma.

Para desarrollar los conceptos y metodología de los Contratos CREMA utilizadas en Paraguay, se utilizan las presentaciones y conclusiones del SEMINARIO DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO realizado el 24-09-2019, Organizado por APC y MOPC.



Presentaciones utilizadas:

- - Ing. Fabián Schvartzter
- - Ing. Hugo Miranda
- Ing. Alfredo Sánchez
- Ing. Gustavo Robadin
- - Ing. Robustiano Pineda

CONTRATOS CREMA

En la implementación de los contratos CREMA, las etapas identificadas dan origen varios tipos de ***plazos***:

- **Plazo de Diseño Ejecutivo y Catastro de la Franja de Dominio.**
- **Plazo de puesta a punto del tramo contratado.**
- **Plazo de Mantenimiento del tramo intervenido.**

CONTRATOS CREMA

- **Plazo de Diseño Ejecutivo y Catastro de la Franja de Dominio.**

Tiene por objetivo: *Elaborar el Diseño Ejecutivo y el Catastro de los ocupantes de la Franja de Dominio*

DISEÑO EJECUTIVO A CARGO DEL CONTRATISTA



El diseño debe adoptar la **Construcción de obras obligatorias previstas y otras complementarias** que considere el Contratista para alcanzar los estándares requeridos.

CONTRATOS CREMA

El diseño ejecutivo a cargo de la Contratista tiene por objeto que sea **responsable** del mismo frente al comitente, tanto en el diseño de las obras de puesta a punto como en las de mantenimiento.

DESARROLLO DE PROYECTOS EJECUTIVOS

- Investigación de la zona de obras.
- Definición de umbrales de calidad por estándares de desempeño
- Definición de Alternativas técnicas posibles.
- Corrida de programas de Evaluación Económica
- Preparación de Proyecto Básico, cantidades mínimas
- Definición de obras: i) inversiones iniciales y otras intervenciones obligatorias (ejemplos dársenas de pasajeros, intersecciones, control de cargas, mediciones de tránsito,) y ii) mantenimiento rutinario
- Cronograma de Intervenciones.

CONTRATOS CREMA

- **Plazo de puesta a punto del tramo contratado.**

Generalmente de 2 años. Tiene por objetivo: ***Lograr los estándares e Índice de Servicio originales o preestablecido.***

Para ello se realizan las denominadas **Obras Puesta a Punto** compuesta por dos grupos:

- ***Obras Obligatorias*** (estipuladas en el Proyecto Previo (en los Pliegos de la licitación).
- ***Obras complementarias*** (obras diseñadas en el Diseño Ejecutivo realizado por la empresa contratada)

CONTRATOS CREMA

Puesta a Punto del tramo contratado.

– ITEM USUALES DE LAS OBRAS PUESTA A PUNTO

- **Carpeta o Recapado de Concreto Asfáltico Convencional**
- **Carpeta o Recapado Concreto Asfáltico con Polímero**
- **Reciclado de Carpeta Asfáltica + Base Estabilizada**
- **Fresado y Reposición e Carpeta Asfáltica**
- **Bacheo Superficial y Profundo**
- **Micro pavimento**

- **Terraplén de Banquina**
- **Rediseño y Mejoramiento de Obras de Drenaje**
- **Barandas Metálicas**
- **Tachas Reflectivas**
- **Señalización Horizontal y Vertical**

CONTRATOS CREMA

- **Plazo de Mantenimiento del tramo intervenido.**

Durante el Plazo de Mantenimiento, generalmente de 5 años, se debe lograr: ***Mantener los Estándares*** (los Básicos-EB y los No Básicos-ENB) y el ***Índice de Servicio*** establecido.

Para ello se deben planificar las Obras o Tareas de Mantenimiento, que son definidas por el contratista en su Programa de Mantenimiento.

CONTRATOS CREMA

Evaluación del Mantenimiento

Indicadores del Mantenimiento:

- ESTANDARES
- INDICE DE SERVICIO

CONTRATOS CREMA

Evaluación del Mantenimiento

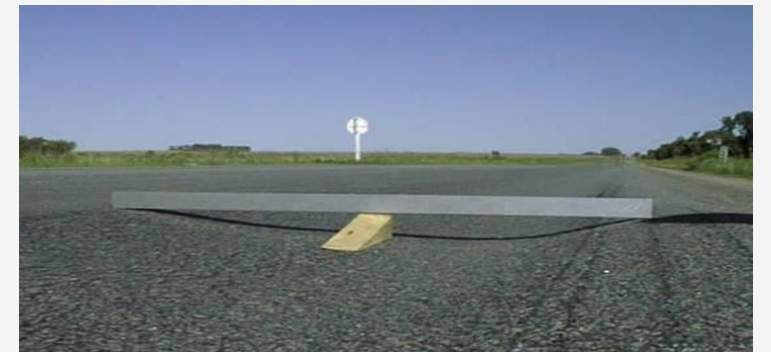
ESTÁNDARES

Son las *condiciones de estado exigibles* a cada uno de los elementos que integran la infraestructura contratada.

Los elementos valuados son: *Calzada, Banquina, Drenaje, Seguridad Vial, Franja de Dominio.*

EVALUACIONES DE ESTÁNDARES

- Evaluación de Estándares Básicos: 1 vez por semana
- Evaluación de los Estándares No Básicos: 1 vez al mes



CONTRATOS CREMA

Evaluación del Mantenimiento

ÍNDICE DE SERVICIO

Indicador del grado de cumplimiento de los distintos estándares .

- En cada segmento se *verifica el cumplimiento de los estándares* de cada elemento de la carretera.
- Se calcula el porcentaje ponderado del “Índice de Servicio”

EVALUACIÓN MENSUAL

SECCIÓN	SEG.	CALZADA	BANQUINAS	DRENAJES	SEGURIDAD VIAL	DERECHO DE VIA
sección 09 08+000 al 09+000	1					
	2					
	3					
	4	X				X
	5					
sección 12 11+000 al 12+000	1					
	2					X
	3					
	4					
	5					
sección 16 15+000 al 16+000	1					
	2					
	3					
	4				X	
	5					
sección 18 17+000 al 18+000	1			X		
	2					
	3					
	4					
	5					
sección 25 24+000 al 24+650	1		X			
	2					
	3					
	4	---	---	---	---	---
	5	---	---	---	---	---
Cantidad segmentos con deterioros		1	1	1	1	2
Cantidad total segmentos		23				
Cantidad de segmentos sin deterioros		22	22	22	22	21
Indice de servicio del elemento (% segmentos sin deterioros)		95,7%	95,7%	95,7%	95,7%	91,3%
Factor de ponderación		1,00	0,75	0,75	0,75	0,50
Indice ponderado de servicio del elemento		95,7%	71,8%	71,8%	71,8%	45,7%
ÍNDICE DE SERVICIO		95%				

CONTRATOS CREMA

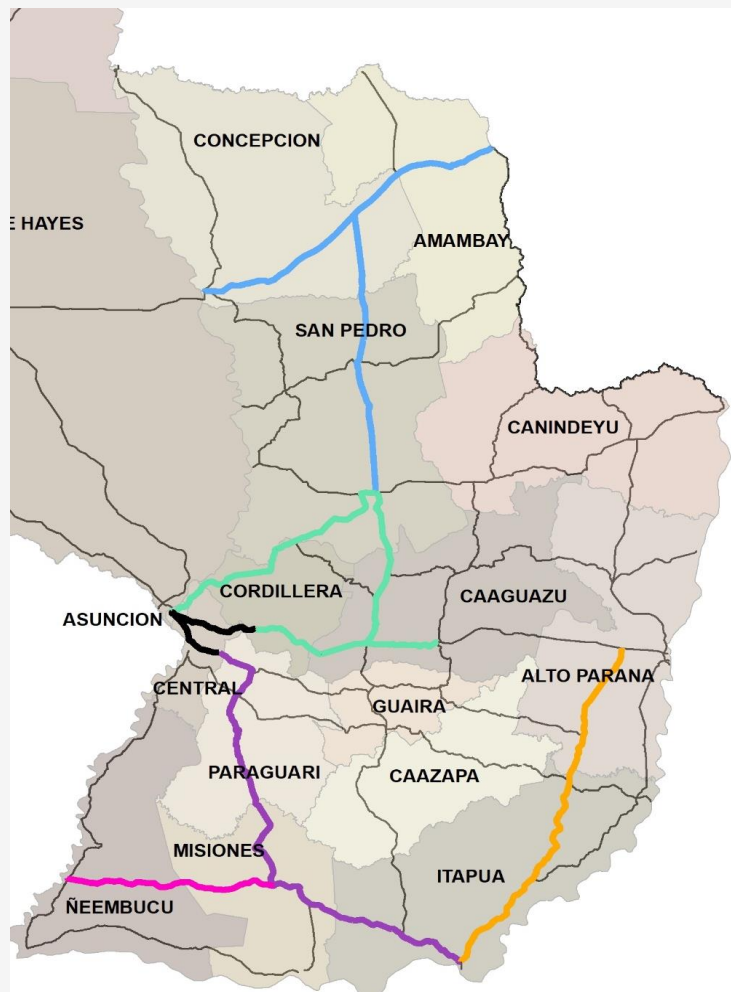
• EJEMPLO DE CRONOGRAMA DE LOS PLAZOS

Plazo/ Tiempo	30 días	31 días -90 días	04 mes - 25 mes	26 mes - 79 mes	80 mes - 85 mes
PDE					
PPP			Obras Puesta a Punto = OPP Obligatorias + OPP Complementarias		
PM				Obras de Mantenimiento	
PRD					Solucionar fallas

Nota: Abreviaciones utilizadas: PDE – plazo de diseño del proyecto ejecutivo; PPP – plazo de puesta a punto; PM – plazo de mantenimiento; PRD – plazo de responsabilidad por defectos; EB – estándares básicos; ENB – estándares no básicos; IS – índice de servicio; OPP – obras de puesta a punto.

DETALLE DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DESARROLLADOS POR EL MOPC

PRIMEROS CONTRATOS – TIPO GMANS (2008 – 2013)



Referencia	Contrato	Ruta (Nueva)	Tramo	Longitud (Km)
—	GMANS URBANO (BIRF)	PY01	San Lorenzo - Caacupe	46,6
		PY02	Acceso Sur - Ita	34,7
—	GMANS 1 (BIRF)	PY02	Caacupe - Caaguazu	128
		PY03	Limpio - Calle 6000	140
		PY08	Calle 6000 - Cnel. Oviedo	104
—	GMANS 2 (BIRF)	PY01	Ita - Encarnacion	334
—	GMANS 3 (BID FASE I)	PY06	Minga Guazu - Encarnacion	250
—	GMANS 4 (BID FASE I)	PY05	Concepcion - Pedro J. Caballero	212
		PY08	Calle 6000 - Yby Yau	183
—	GMANS 5 (BIRF)	PY04	San Ignacio - Pilar	134,7
			Total	1567

CONTRATOS CREMA Y GMANS EN EJECUCIÓN

1.139 Km

**Inversión:
383 MM U\$S**



DETALLE DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DESARROLLADOS POR EL MOPC

Contrato de Rehabilitación y Mantenimiento de Rutas Pavimentadas (CREMA)			
LPI	Obra / Servicio	Longitud (Km)	Monto Contractual Vigente(Gs)
158/2 014	CREMA. Mantenimiento de Carreteras por Índices de Servicios Ruta Nacional N° 3 Tramo: Limpio - Arroyos y Esteros - San Estanislao - Rotonda Arroyo Tapiracuay -Rotonda Calle 6000	148,50	265.324.106.801
152/2 017	Obras de Rehabilitación y Mantenimiento por Niveles de Servicio (CREMA) Ruta Nacional N° 9. Tramo: Mariscal Estigarribia - La Patria	57,90	193.066.899.561
35/20 18	CREMA CAF. Tramo Cruce Villeta - km 40 (Camino a Alberdi)	40,00	137.845.274.002
15/20 18	CREMA CAF. Tramo Paraguari - Tebicuary - Villarrica, Tebicuary - La Colmena y Paraguari - Piribebuy - Ruta N° 2	156,97	229.828.740.343
10/20 19	Rehabilitación y Mantenimiento de Carreteras por Niveles de Servicio Ruta Nacional N° 11, Tramo: Santa Rosa del Aguaray – San Pedro del Ycuamandiyú – Puerto Antequera (CREMA VIAL 2)	94,00	140.556.739.905
88/20 18	Contrato de Rehabilitación y Mantenimiento (CREMA). Financiamiento BIRF. 318,65 Km Tramo: San Juan Bautista – Cnel. Bogado – Encarnación (169,70 Km) (Malla Sur)	169,70	167.343.553.850
53/20 19	Obras Viales Para La Rehabilitacion Y Mantenimiento De Carreteras Por Niveles De Servicios (Crema), Tramos Viales: Cnel. Oviedo - Carayao (32 Km); Cnel. Oviedo - Caazapa (93,1 Km); Acceso A Yatayty (3,6 Km); Circunvalacion De Numi (3,9 Km); Circunvalacion De Mbocayaty (2,15 Km); Mbocayaty Troche - Ruta Nacional N° 7 (38,1 Km)	172,85	183.368.620.133
106/2 019	Contrato De Rehabilitación Y Mantenimiento De Carreteras Por Niveles De Servicios (Crema). Programa De Rehabilitación Y Mantenimiento De Rutas Pavimentadas Por Niveles De Servicios – Vial 3 Tramo Concepción - Pozo Colorado KM 269+800-KM 318+920. Lote N°1	49,10	180.337.249.651
106/2 019	Contrato De Rehabilitación Y Mantenimiento De Carreteras Por Niveles De Servicios (Crema). Programa De Rehabilitación Y Mantenimiento De Rutas Pavimentadas Por Niveles De Servicios – Vial 3. Tramo Concepción - Pozo Colorado KM 318+920-KM 372+260. Lote N°2	53,30	192.637.824.358
106/2 019	Contrato De Rehabilitación Y Mantenimiento De Carreteras Por Niveles De Servicios (Crema). Programa De Rehabilitación Y Mantenimiento De Rutas Pavimentadas Por Niveles De Servicios – Vial 3. Tramo Concepción - Pozo Colorado KM 372+260-KM 416+222. Lote N°3	44,00	168.117.189.741
44/20 19	Contrato De Rehabilitación y Mantenimiento de Carreteras por Niveles de Servicios (CREMA) Ruta Nacional N° 1. Tramo: Quiindy – Villa Florida – San Juan Bautista (84,50 Km) (VIAL 3)	84,50	163.688.559.568

DETALLE DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DESARROLLADOS POR EL MOPC

Contrato de mantenimiento de rutas pavimentadas (GMANS)

LPI	Obra / Servicio	Longitud (Km)	Monto Contractual Vigente(Gs)
21/20 17	GMANS 3. Contrato para la Ejecución de las Obras de Rehabilitación y Mantenimiento Por Niveles de Servicio GMANS Rutas PY05 Y PY03, 135,7 Km: a) PY05 Tramo: Yby Ya'u - P. J. Caballero, 103,00 Km b) PY08: Azotey - Yby Ya'u, 32,70 Km	135,70	87.353.162.899

DETALLE DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DESARROLLADOS POR EL MOPC

Rehabilitación y Mantenimiento a precios unitarios			
LPI	Obra / Servicio	Longitud (Km)	Monto Contractual Vigente(Gs)
91/2019	Rehabilitación y Mantenimiento a precio unitario del Tramo Ruta Nacional N° 10 "Las Residentas", Puerto Rosario – Rotonda Arroyo Tapiracuay y los Accesos a Villa del Rosario, Gral. Aquino e Itacurubí del Rosario (Lote N° 1)	90,00	56.819.958.211
91/2019	Rehabilitación y Mantenimiento a precio unitario del Tramo Supercarretera Itaipú, Ciudad del Este (km 8) – Hernandarias – Cruce Carolina	173,00	41.604.993.687
113/2019	Contratación De Empresas Constructoras Para La Rehabilitación Y Mantenimiento A Precios Unitarios Tramo Ruta Nacional N° 10 "Las Residentas", Tramos: Rotonda Calle 6000 – Yasy Kañy (55 km); Yasy Kañy – Curuguaty (22 km) y Acceso a Curuguaty (2 km). Lote N°1	79,00	114.694.591.877
113/2019	Contratación De Empresas Constructoras Para La Rehabilitación Y Mantenimiento A Precios Unitarios Tramo Ruta Nacional N° 5 "Gral. Bernardino Caballero", Tramo: Concepción – Yby Yaú (109 km). Lote N°2	109,00	151.096.898.733
39/2019 LPI	Reparación de Fallas y Mantenimiento a Precios Unitarios - Lote N°1 - Curuguaty - Katuete (104 Km) - Salto Del Guaira (69 Km)	164,70	195.208.665.858

DETALLE DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DESARROLLADOS POR EL MOPC

LPI	Obra / Servicio	Tramo	Longitud (Km)	Monto Contractual (Gs)
10/2019	Habilitación y Mantenimiento de la Ruta Nacional N° 9 y accesos, Tramo 3, Lote 5	Km 326 - Km 390	64,00	457.491.794.589
10/2019	Habilitación y Mantenimiento de la Ruta Nacional N° 9 y accesos, Tramo 3, Lote 6	Km 390 - Km 450	60,00	413.888.478.860
32/2019	Habilitación y Mantenimiento De La Ruta N°9 Y Accesos, Tramo 4: Lote 7. Ad Referéndum Al Pgn 2020	Km 450 - Km 525	75,00	434.866.747.856
26/2019	Habilitación Y Mantenimiento De La Ruta N° 9 Y Accesos, Tramo 4: Lote 8. Accesos A Las Localidades De Loma Plata, Filadelfia, Neuland Y Linea 1	Ruta N° 9 y Accesos	77,60	282.210.105.194

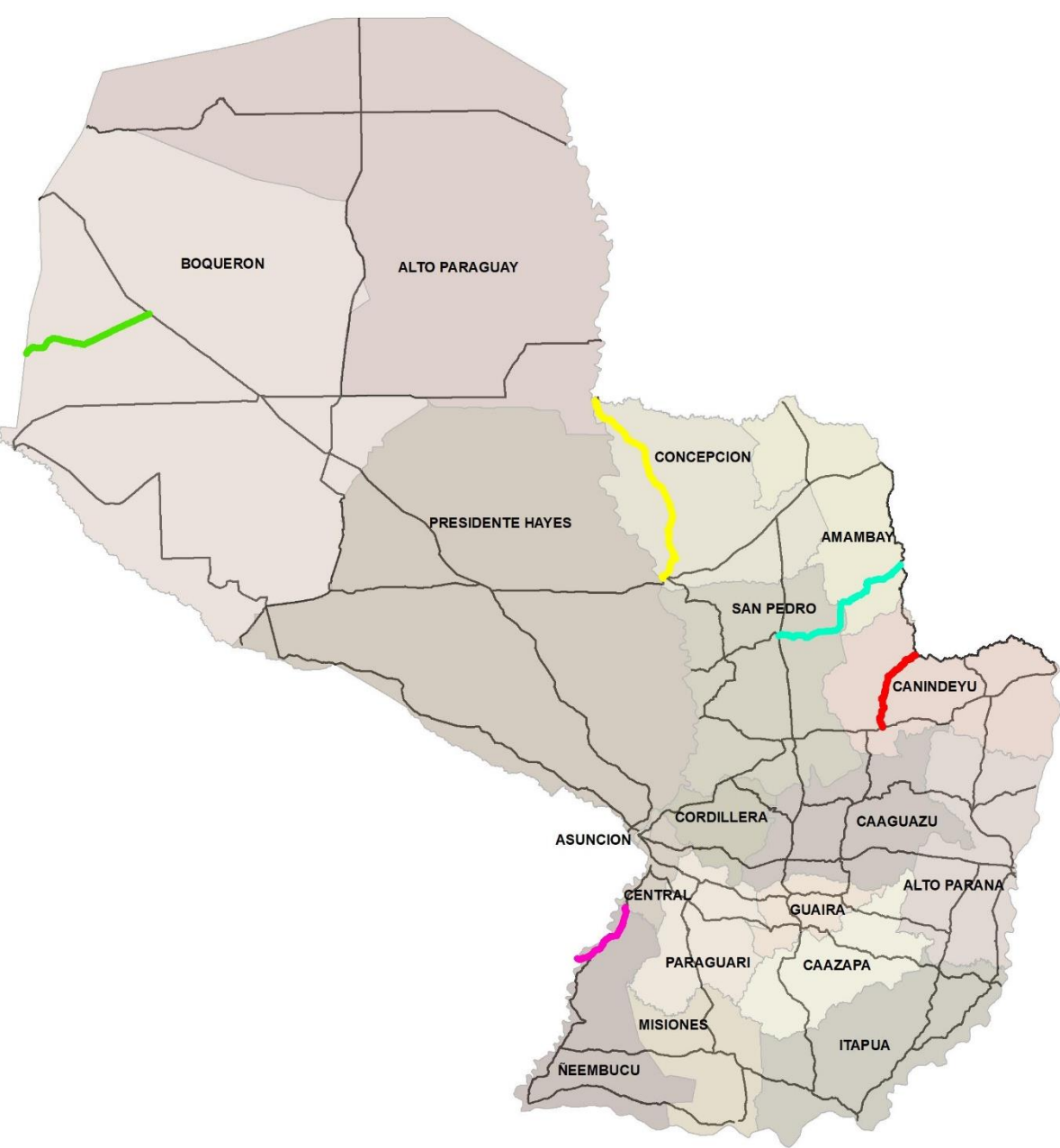
CONTRATOS CREMA Y GMANS CON FINANCIAMIENTO



1.686 Km

**Inversión:
756 MM U\$S**

CONTRATOS CREMA Y GMANS FINANCIAMIENTO EN GESTIÓN



575 Km

**Inversión:
224 MM U\$S**

TOTAL CONTRATOS CREMA Y GMANS
(EN EJECUCIÓN, CON FINANCIAMIENTO ,
FINANCIAMIENTO EN GESTIÓN)

3.400 km

Inversión:
1.363 MM U\$S

EVALUACION DE LA IMPLEMENTACION DE LOS CONTRATOS CREMA EN PARAGUAY

Luego de la ejecución de los primeros contratos de mantenimiento por niveles de servicio por el sistema CREMA, surgieron propuestas para mejorar y darle mas eficiencia a ésta modalidad de mantenimiento vial.

EVALUACION DE LOS CONTRATOS CREMA

EN EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS EJECUTIVOS

- Pocos antecedentes disponibles, debería relevarse mas datos de campo.
- Ausencia de mediciones de rugosidad previo a la ejecución del proyecto ejecutivo para determinar condiciones funcionales.
- Falta de calibración de modelos de deterioro para verificación de estándares.
- Demoras importantes entre la Ejecución del Anteproyecto y la Licitación de la Obra. -> Mayor deterioro -> **Necesidad de reajustar Obras y Cantidades**

RECOMENDACIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

- El Proyecto Básico debería poseer grado de mayor definición.
 - Los tiempos de los contratos deberían ser mayores.
 - Se debería encontrar un mecanismo que permita a los contratistas no cotizar lo mínimo exigido en la licitación.
- Determinar las Obras Mínimas de Puesta a Punto en base a estudios estructurales (Deflectometría) y funcionales (IRI)
 - Involucrar al Contratista en el Control de Peso de Vehículos.
- Longitudes de contratos en el orden de 150 Km.
 - Plazos del periodo de mantenimiento de por lo menos 5/6 años, a fin potenciar la gestión efectiva de parte del contratista.

MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN!!!

Prof. Ing. HUGO J. FLORENTIN V., MSc.

hflorentin57@gmail.com

hflorentin@ing.una.py

Cel: 0981 421943