

Diseño, desarrollo e implementación de un Sistema de Planificación y Gestión Vial (SPGV) del Paraguay

Autores:

Ing. Félix Zelaya
Ing. José Amarilla
Ing. Ariel Ginestar
Ing. Pablo J. Martinez
Ing. Amílcar Troche
Ing. Gustavo Mezzelani

Expositor:

Ing. Gustavo Mezzelani



Asunción, Paraguay
23 y 24 de octubre de 2014



MINISTERIO DE
**OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES**

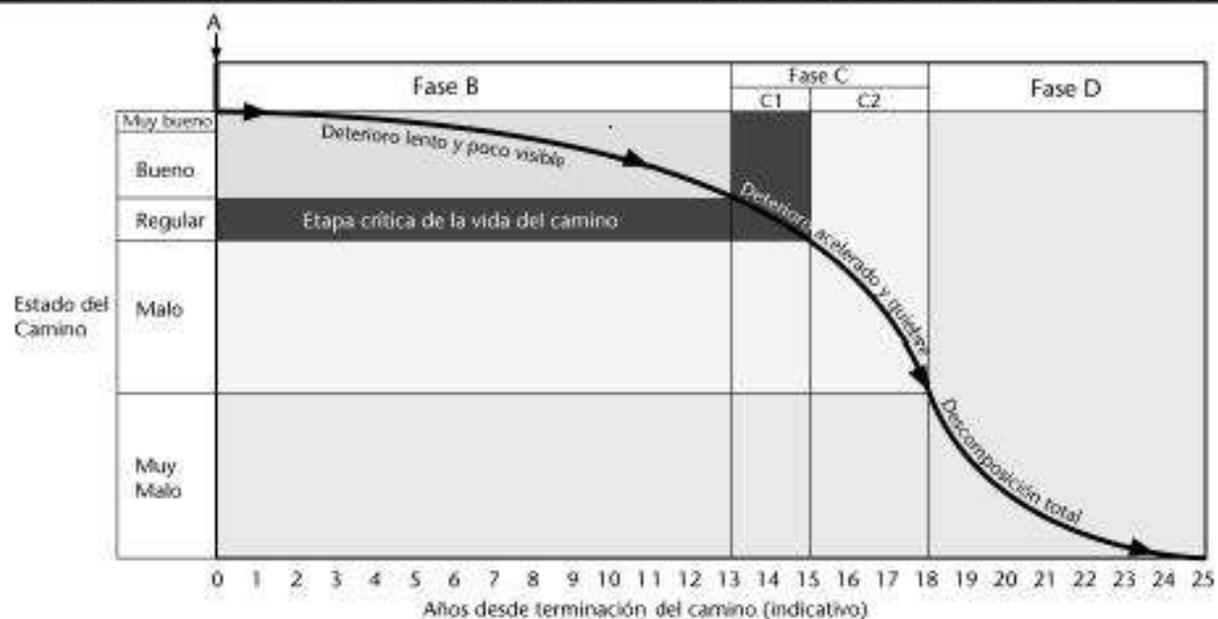
GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CARRETERAS?

- Es una valiosa **herramienta de apoyo técnico** para la gestión de las actividades de conservación, rehabilitación y reconstrucción vial.
- Ayuda a los responsables de la **toma de decisiones** a encontrar la distribución óptima de fondos destinados al mantenimiento vial, permitiendo así un uso más racional de los recursos existentes.

VALOR DE LA OPORTUNIDAD DEL MANTENIMIENTO

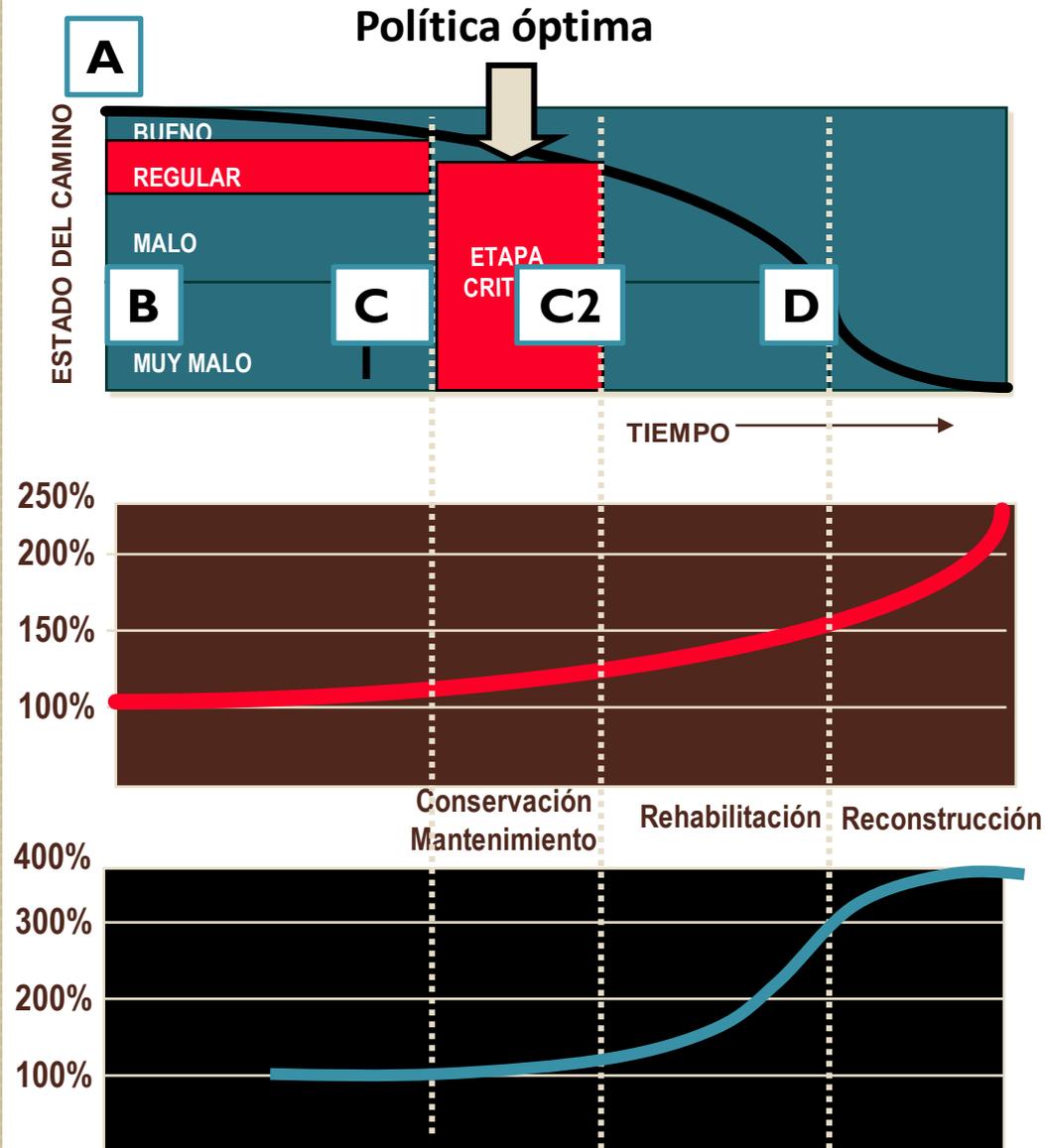
EL DETERIORO DE LOS CAMINOS CON EL TRASCURSO DEL TIEMPO



Nota: La curva presentada se basa en un pavimento de hormigón asfáltico. La curva del deterioro para otros tipos de caminos tiene una forma diferente de la curva presentada. Sin embargo, el "mensaje general" del gráfico es igualmente válido para los caminos de cualquier tipo.

FUNCIÓN DE COMPORTAMIENTO O PERFORMANCE

PROCESO NOCIVO DE UN CAMINO SIN ADECUADA CONSERVACIÓN



Ciclo Normal de Deterioro de un Camino sin Adecuado Mantenimiento



Incremento en los Costos de Operación de los Vehículos



Inversiones de la Entidad para la Recuperación del Camino

¿QUÉ SE TIENE?



¿CÓMO ESTÁ?



¿CÓMO DEBERÍA ESTAR?



¿QUÉ HACER, DÓNDE, CUÁNDO?



FASE I:
Sistema de Inventario,
Evaluación y Monitoreo
(SIEM)



FASE II:
Modelos de Planificación
Y Gestión Vial
(MPGV)



**Sistema de Planificación
y Gestión Vial del
Paraguay (SPGV)**

Resumen Ejecutivo

Etapa 1: Diagnóstico y Propuesta de Diseño del SPGV

Etapa 2: Desarrollo y ajuste de los módulos del SPGV a las condiciones locales:

- Módulo de Inventario
- Módulo de Datos Estadísticos
- Módulo de Planificación
- Módulo de Gestión de Obras
- Módulo Sistema de Información Geográfica
- Módulo Administración del SPGV

Etapa 3: Implementación y Asistencia en la Operación del SPGV:

- Registro de datos en las bases de datos del SPGV
- Difusión de los resultados de estos servicios de consultoría
- Asistencia en la operación del SPGV

Resumen Ejecutivo

El nuevo SPGV será implementado en **la DPV**; Asimismo la **Dirección de Vialidad (DV)** y la **Dirección de Caminos Vecinales (DCV)** serán usuarios directos del sistema.

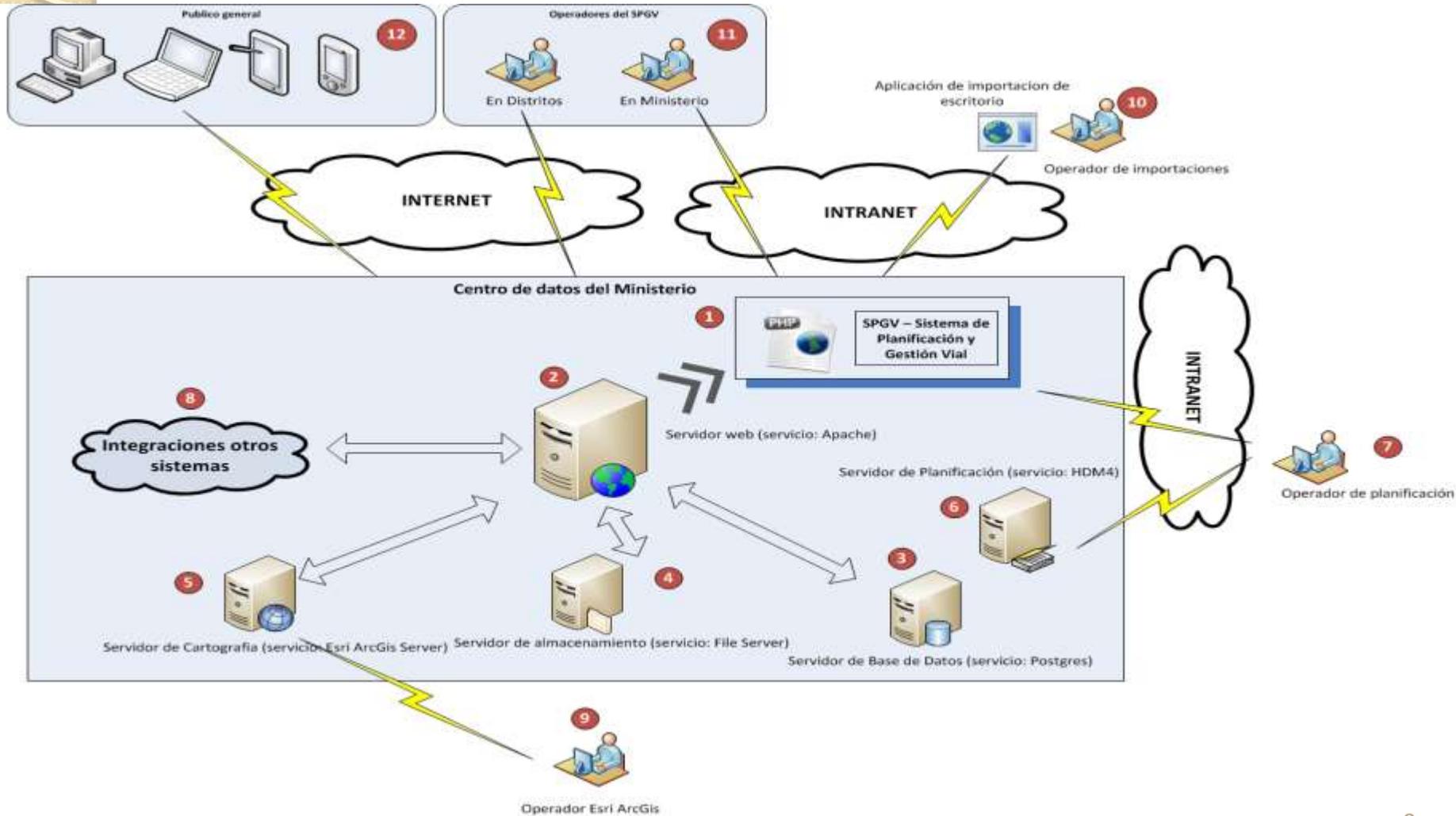
También se espera que los Distritos puedan ser usuarios activos, no solo para su carga de datos, sino para su explotación mediante la facilidad que podrá brindarle ciertos reportes del SPGV.



Red Vial: aprox. 100.000 km
14 Departamentos en Región Oriental
3 Departamentos en Occidental
Tramos Grupo A: 32.000 km
Tramos Grupo B: 68.000 km aprox
Total aprox red pavimentada: 4.800 km

- ✓ **Mantenimiento rutinario , periódico y reconstrucción**
- ✓ **Gestión de Obras**
- ✓ **100 % Web – Carga de Datos y Consulta**

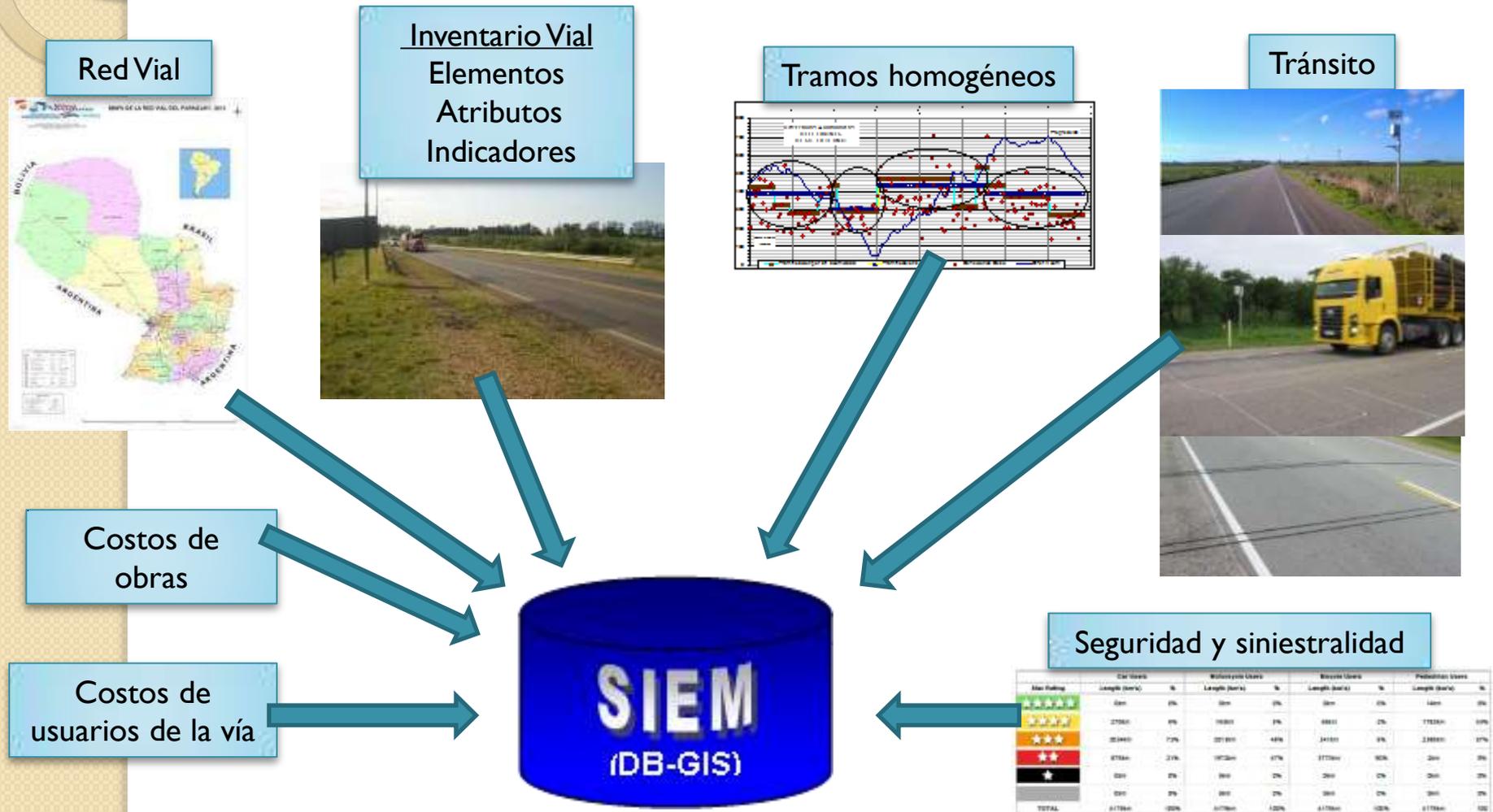
Arquitectura del SPGV



FASE I



FASE I: Módulos de Inventario, de Datos Estadísticos y GIS



Configuración de la Red Vial



A screenshot of a web browser displaying the configuration interface of the SPGV system. The browser address bar shows 'spgv-win.cloudapp.net:81/redvial/configuracion'. The page has a navigation menu on the left with options: Inicio, Red vial, Configuración, Inventario, Datos Estadísticos, Obras Viales, Planificación, Información Geográfica, and Administración. The main content area is titled 'Configuración' and contains six modules, each with a colored square icon and a description: 1. 'R' (red square) for 'Administración de Ruta' (Create, edit, delete, and consult information about routes). 2. 'V' (red square) for 'Administración de Vía' (Create, edit, delete, and consult information about roads). 3. 'S' (red square) for 'Administración de Sección' (Create, edit, delete, and consult information about sections). 4. 'PS' (red square) for 'Administración de Partes de Sección' (Create, edit, delete, and consult information about section parts). 5. 'A' (orange square) for 'Administración de Agrupadores' (Create, edit, delete, and consult information about groupers). 6. 'TA' (orange square) for 'Administración de Tipos de Agrupadores' (Create, edit, delete, and consult information about grouper types). Below these is a 'Parámetros' section with two blue square icons: 'TV' and 'TS'.

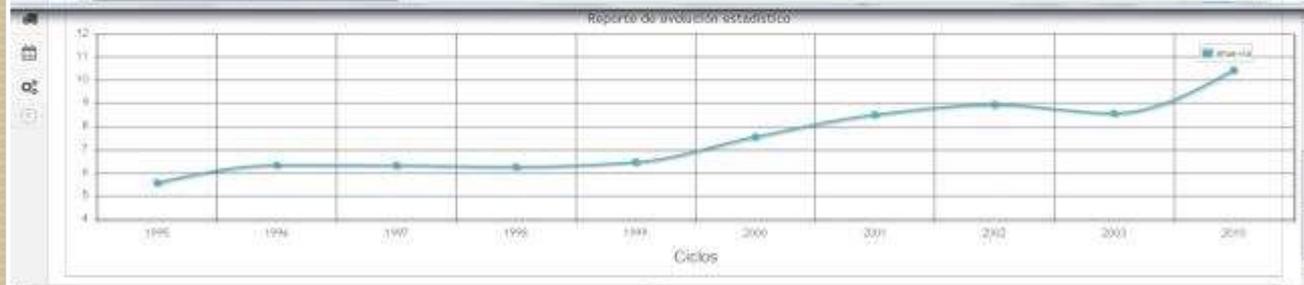
Reportes del SPGV

La utilidad del SPGV se enfocará en tres tipos de usuarios:

- **Población en general**, consulta vía web de datos de estado y transitabilidad. REPORTE EN MAPA DE ESTADO GENERAL
- **Nivel técnico**, para uso en la gestión de la infraestructura. REPORTE DE DETALLE, SEA EN MAPA, TABLA O GRÁFICO
- **Nivel gerencial** para la toma de decisión requiriendo una rápida consulta y facilitar la interpretación del estado, importancia y necesidades de cada tramo de camino, últimas obras ejecutadas o planificadas y programadas. REPORTE TABLERO DE CONTROL

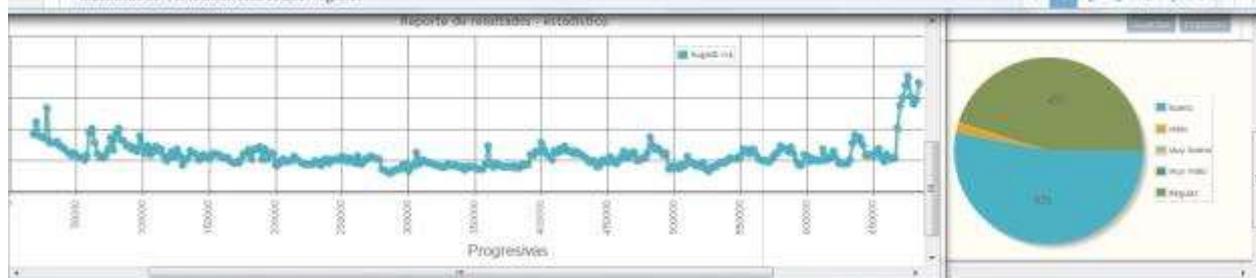
Módulos de Inventario y Datos Estadísticos

| Fecha | Tipo de Ruta/Camino | Ruta/Camino | KM In | KM Fin | Longitud | Grupo | Var | IndfAtr | V.Cont | V.Disc | Unidad | Obs |
|------------|-------------------------|-------------|--------|--------|----------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|--------|-----------|--------|-----|
| 02-10-1995 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 5 | Muy Bueno | mm | |
| 02-10-1996 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 11 | Regular | mm | |
| 02-10-1997 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 10 | Regular | mm | |
| 02-10-1998 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 10 | Regular | mm | |
| 02-10-1999 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 3 | Muy Bueno | mm | |
| 02-10-2000 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 4 | Muy Bueno | mm | |
| 02-10-2001 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 6 | Bueno | mm | |
| 02-10-2002 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 0 | Bueno | mm | |
| 02-10-2003 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 5 | Muy Bueno | mm | |
| 02-10-2010 | Ruta Nacional Argentina | RN Arg | 68.000 | 69.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Ahuellamiento por vía | 7 | Bueno | mm | |



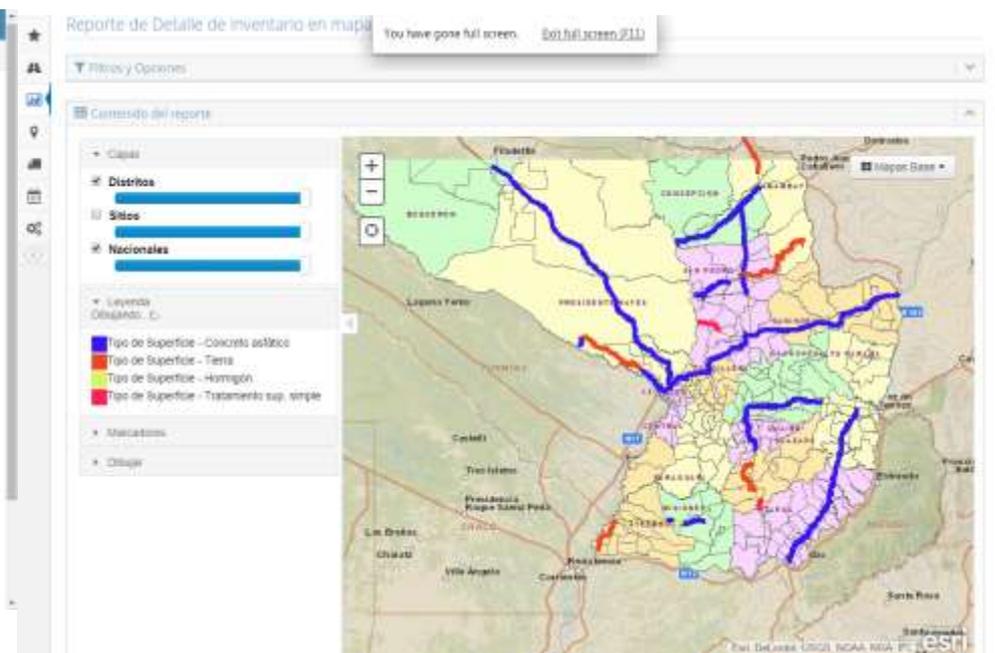
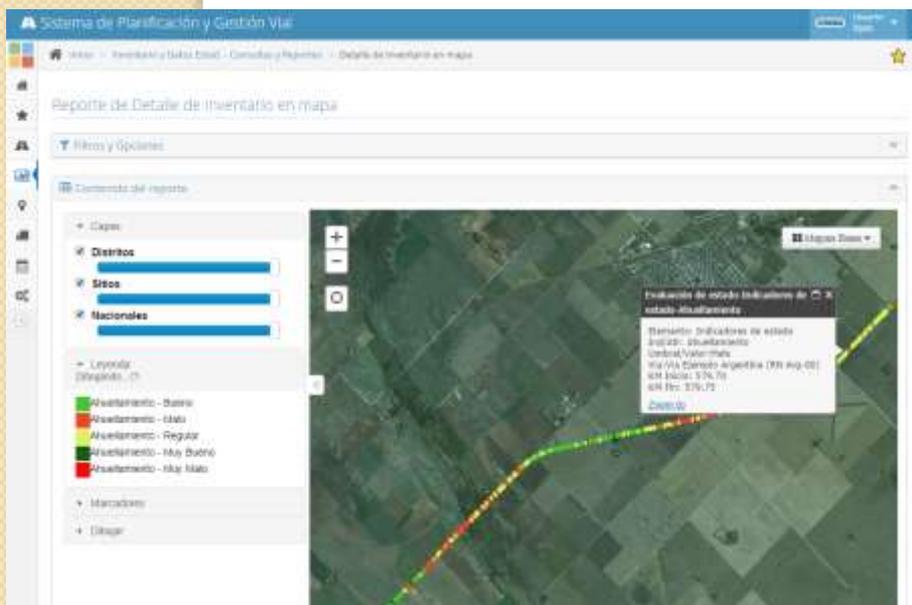
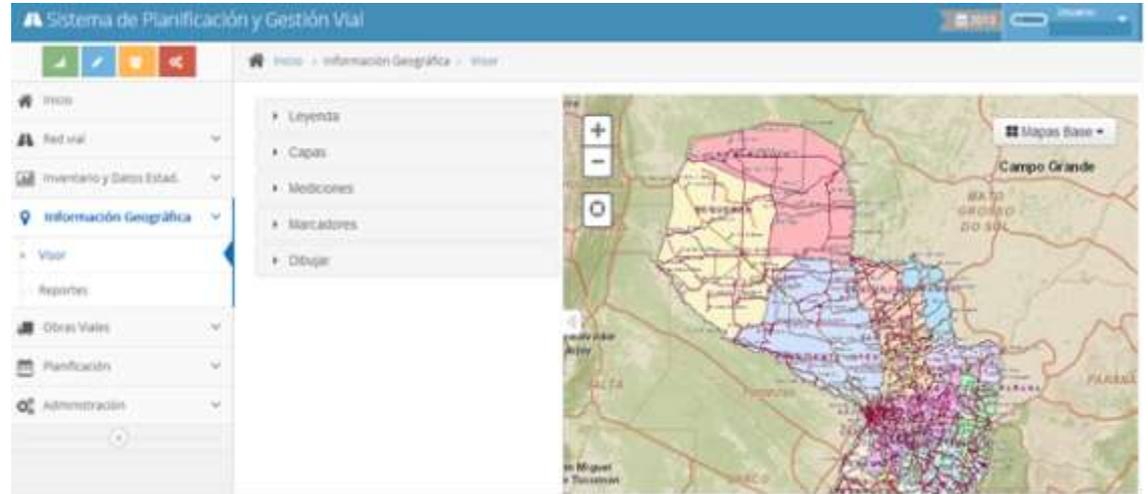
| Fecha | Inicio | Fin | Longitud | Grupo | Var | IndfAtr | V.Cont | V.Disc | Unidad | Distritos |
|------------|--------|--------|----------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|
| 02-10-2001 | 18.000 | 19.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 3.47 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 19.000 | 20.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.65 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 20.000 | 21.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 3.2 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 21.000 | 22.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 3.47 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 22.000 | 23.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.93 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 23.000 | 24.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.74 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 24.000 | 25.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.74 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 25.000 | 26.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.55 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 26.000 | 27.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.74 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |
| 02-10-2001 | 27.000 | 28.000 | 1.000 | Evaluación de estado | Indicadores de estado por vía | Rugosidad (R) por vía | 2.93 | Regular | m/km | RA Distrito 01 Buenos Aires, I |

Mostrando del 1 al 10 de un total de 2531 registros

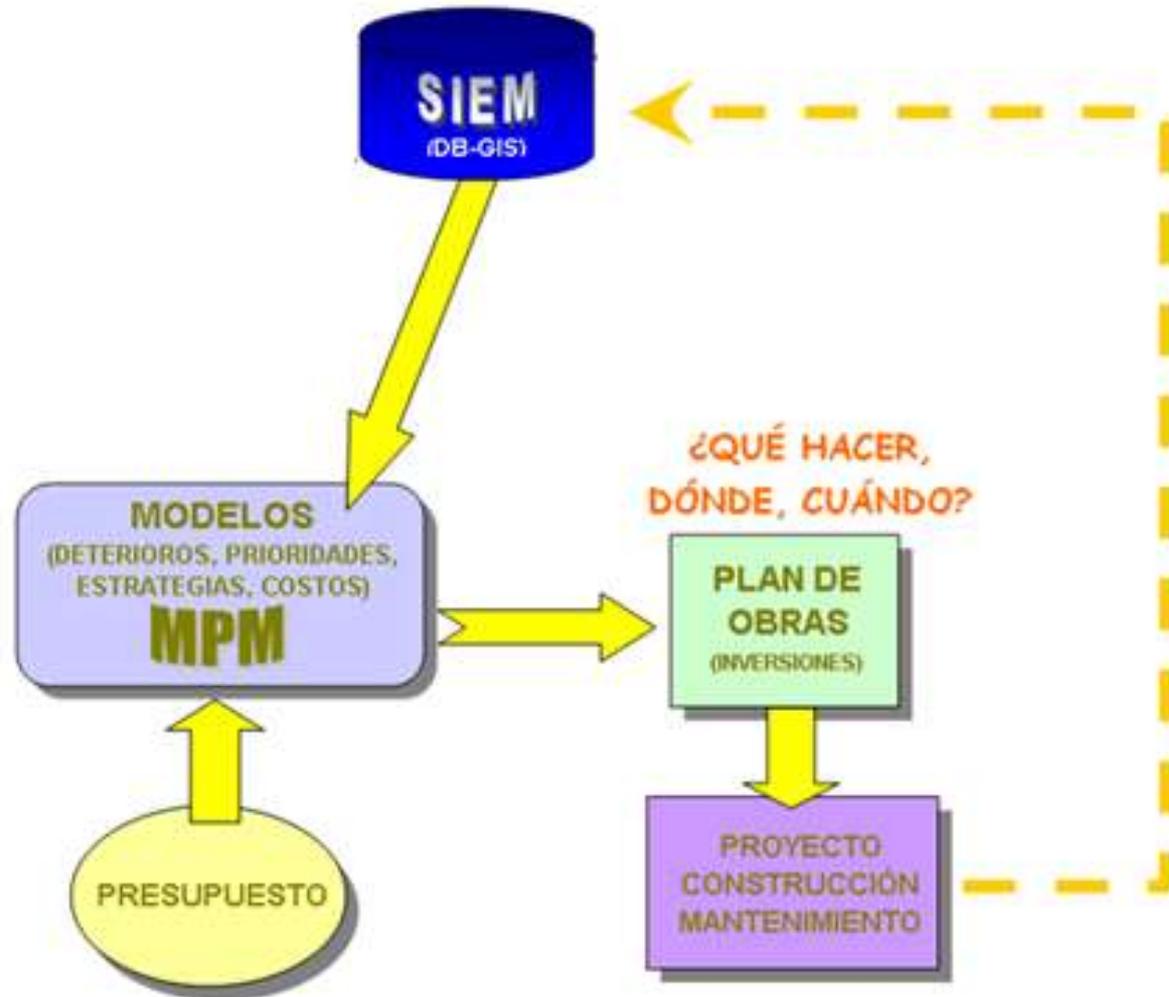


Diseño, desarrollo e implementación de un Sistema de Planificación y Gestión Vial del Paraguay

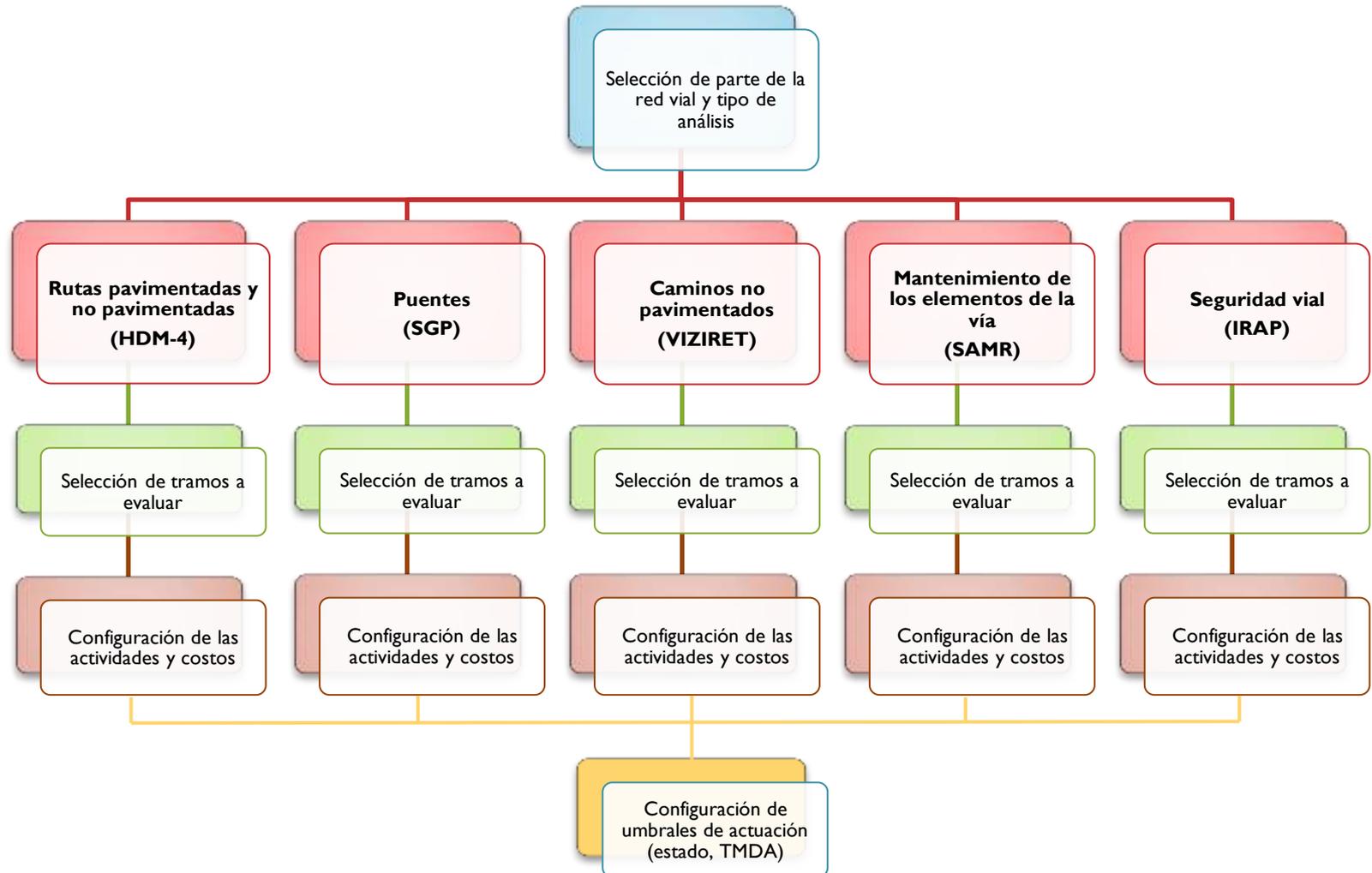
Módulos de GIS



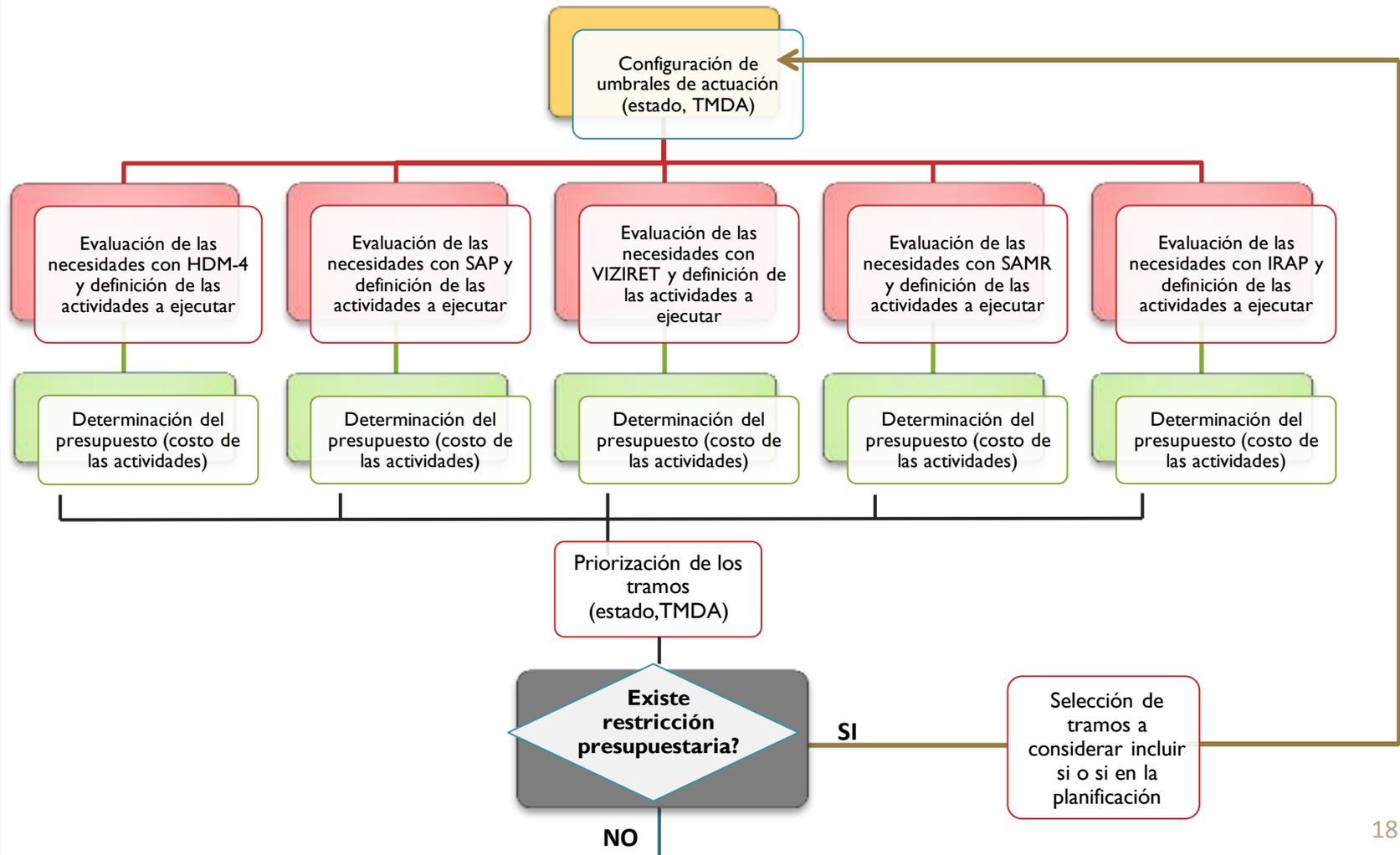
FASE II



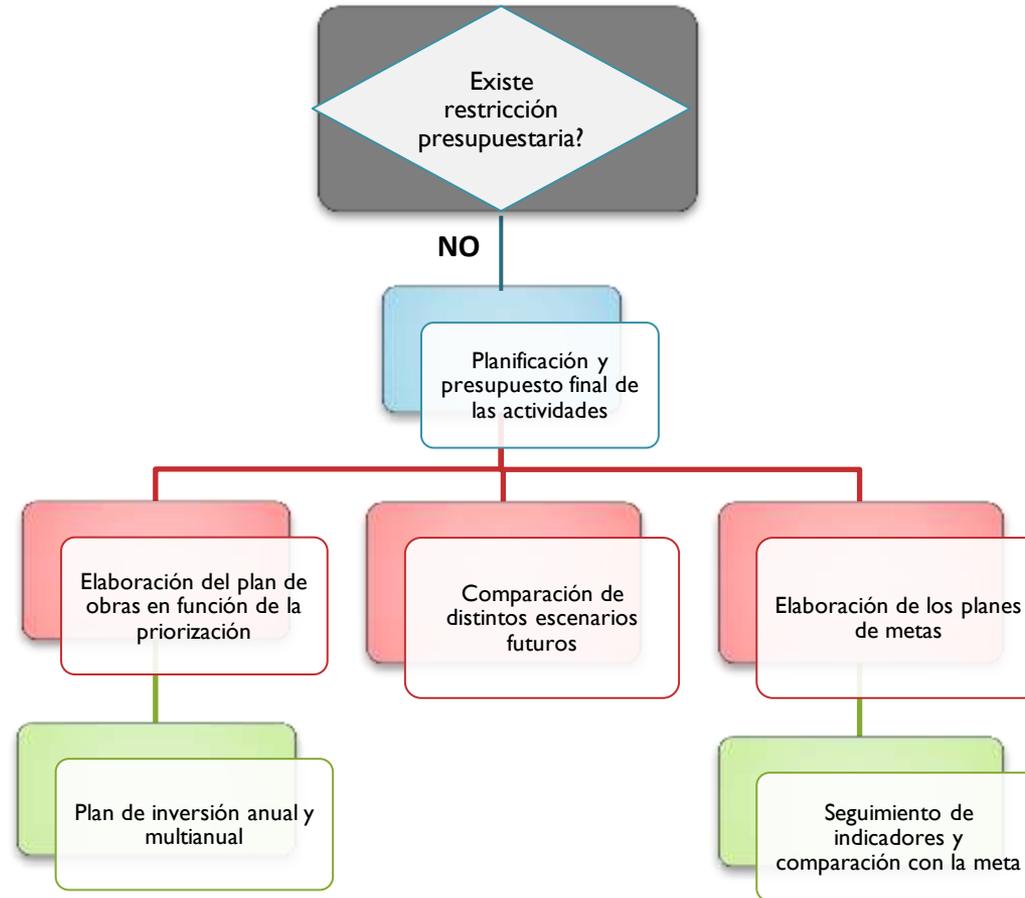
Módulo de Planificación (I)



Módulo de Planificación (II)



Módulo de Planificación (III)



Aplicativo de interfaz con HDM4, planificación anual y obras planificadas

Aplicativo HDM4 - v1.0

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Autenticación

Nombre de usuario: ityao Contraseña: ***** Conectar

Planificación - HDM4 Configuración

Paso 1 - Agrupadores a planificar
 Seleccione los agrupamientos donde se desea planificar

Paso 2 - Configure las direcciones de los archivos del HDM4
 Ir a la configuración

Paso 3 - Exporte las bases de datos de Ruta y Red Vial
 Exportar desde SPGV >>> HMD4->MDB

Paso 4 - Ejecute el software de planificación HDM4
 Ejecutar el software HDM4 (corrida)

Paso 5 - Importe la planificación realizada al SPGV
 Importar desde HMD4->MDB >>> SPGV

Busqueda

Listado

Se encontraron 10 resultados + Crear Modelo de Planificación

| Nombre | Creación | Activo | Activación |
|---|------------|--------|------------|
| Año 2011 - Corrida del 09/10/2014 02:52:54 p.m. | 09-10-2014 | SI | 09-10-2014 |
| Año 2012 - Corrida del 09/10/2014 02:52:54 p.m. | 09-10-2014 | NO | 21-10-2014 |
| Año 2013 - Corrida del 09/10/2014 02:52:54 p.m. | 09-10-2014 | NO | 21-10-2014 |
| Año 2014 - Corrida del 09/10/2014 02:52:54 p.m. | 09-10-2014 | NO | 21-10-2014 |

Listado (Total Estimado: 17022286 - Diferencia: 17022286)

Actividades del Modelo (Se encontró un resultado) Guardar subconjunto

+ Agregar Actividad

| Activo | Ubicación | Actividad | Prioridad | Descripción | Costo Estimado |
|-------------------------------------|---|----------------------|-----------|--------------------------------|-----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tramos homogéneos Arg > Pr-241,19 - Pr-278,8 (08) | W_D Recapado general | | Recapado de 10 cm a los 1.7 IR | 17022286 |
| Total: | | | | | 17022286 |

Módulo de Gestión de Obras Viales

Permitirá efectuar el monitoreo de las obras en ejecución por parte del MOPC.
Cumplimiento de metas de planificación vial
Sub-módulo Contro I de Obras: posibilita almacenar el avance físico de la obra

Sistema de Planificación y Gestión Vial

Inicio > Inventario y Datos Estad. > Consultas y Reportes > Estado de proyecto

Reporte de Estado de proyecto

Filtros y Opciones

Contenido del reporte

Agrupar por: Ruta

Mostrar: 10

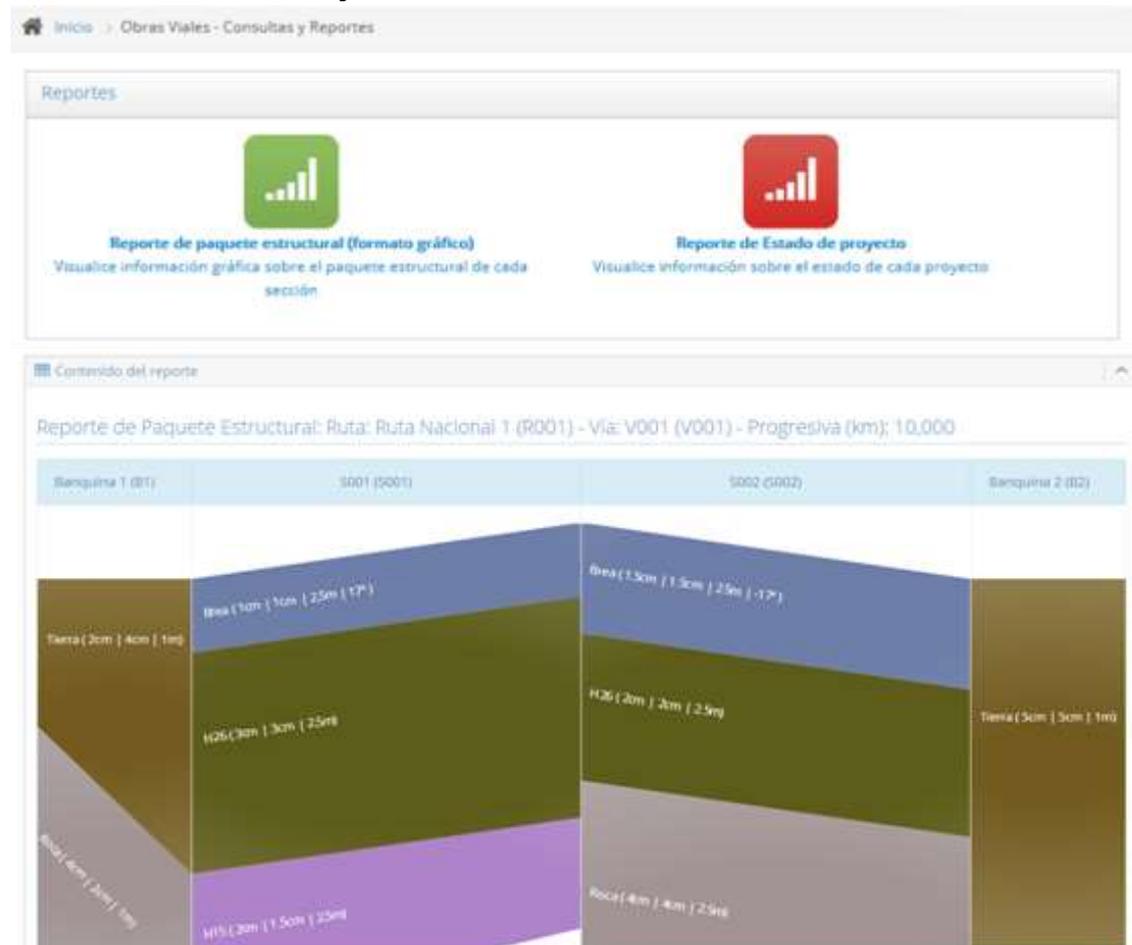
| Proyecto | Ruta | Via | Sección | Progres Inicio | Progr Fin | Estado | Fecha Plz | Fecha Plz | Fecha Eje | Fecha Eje | Costo Estimad | Costo Insuam |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-----------|--------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|--------------|
| Departamental 04 (07) | | | | | | | | | | | | |
| Pavimentación | Departamental 04 (07) | Desvío Fram - RN 06 | Desvío Fram - RN 06 | 20 | 40 | Pendiente | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 600.000,00 | 0,00 |
| (1) total | | | | | | | | | | | 600.000,00 | 0,00 |
| Departamental 13 (03) | | | | | | | | | | | | |
| Preparación | Departamental 13 (03) | Altos - Loma Grande | Altos - Loma Grande | 0 | 10,8 | Pendiente | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 4.800.000,00 | 0,00 |
| (1) total | | | | | | | | | | | 4.800.000,00 | 0,00 |
| PTO. ROSARIO - SALTO DEL GUAIRÁ | | | | | | | | | | | | |
| Excavación | PTO. ROSARIO - SALTO DEL GUAIRÁ | Pto. Rosario - Salto del Guairá | Pto. Rosario - Salto del Guairá (Desc.) | 0 | 347,827 | En Ejecucion | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 18-03-2014 | 15.000.000,00 | 0,00 |
| (1) total | | | | | | | | | | | 15.000.000,00 | 0,00 |

Página: 1 de 1

Mostrando 1 - 3 de 3

Módulo de Gestión de Obras Viales

Permite el ingreso y visualización de las diferentes capas de la estructura del pavimento de cada tramo con detalle de espesores, materiales, módulos y acciones de mantenimiento ejecutadas.



Recomendaciones y consideraciones finales (I)

MUY IMPORTANTE

Todo Sistema de Gestión (Vial) requiere **datos** y debe ser periódicamente y continuamente alimentado con datos actualizados para poder obtener resultados válidos y confiables.



SI NO HAY DATOS, NO HAY SISTEMA DE GESTIÓN

Recomendaciones y consideraciones finales (II)

Tarea **iniciada** por área
Gestión Vial de la DV

¿CÓMO ESTÁ?

AUSCULTACION
EVALUACIÓN

RUGOSÍMETRO TIPO
BUMP INTEGRATOR



SISTEMA ASTRA PARA INVENTARIO VIAL



DEFLECTOGRAFO DE IMPACTO
FWD



GEORRADAR IDS

Recomendaciones y consideraciones finales (III)

Tarea **iniciada** por área
Gestión Vial de la DV



pero...

esto no resulta suficiente.

Es necesario **jerarquizar al área**, dotándola de más equipamiento y personal capacitado. Se debería avanzar hacia un **Plan Plurianual de Inventario y Auscultación de carreteras**, para lo cual debería existir un compromiso de los niveles superiores de la organización.

Jerarquización de la Unidad de Evaluación de Pavimentos

Recomendaciones y consideraciones finales (IV)

**Tarea iniciada por área
Gestión Vial de la DV**



pero...

Existen indicadores fundamentales del estado superficial y estructural de las carreteras, que se emplean en casi todos los países del mundo, que prácticamente nunca han sido evaluados y que deberían incorporarse, tal es el caso de:

- **Ahuellamiento** o deformación del Perfil Transversal
- **Fisuraciones, Desprendimientos** y otras degradaciones
- **Adherencia neumático-calzada**

En cuanto a este último parámetro, la adherencia neumático-calzada, se destaca su importancia vinculada directamente con la seguridad vial, a lo que sin duda se le debe agregar el control, medición y establecimiento de estándares de calidad de la demarcación vial, tanto vertical como horizontal.

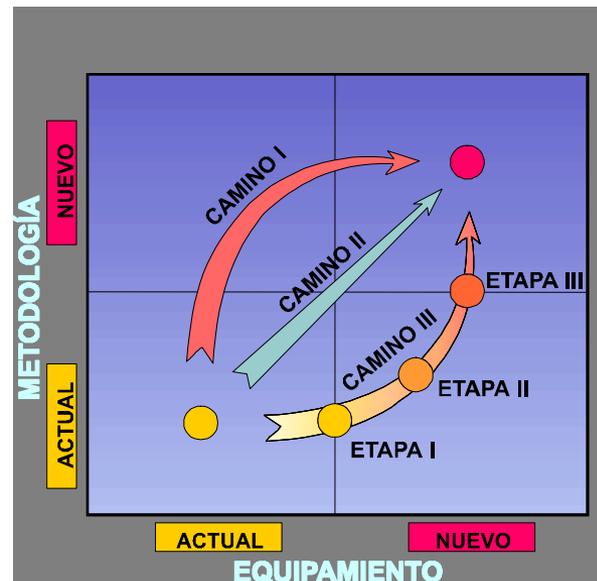
Recomendaciones y consideraciones finales (V)

Tarea **iniciada** por área
Gestión Vial de la DV



pero...

Se deben establecer las Metodologías que vayan de la mano del Equipamiento a incorporar, tal como se ilustra en la siguiente figura. Es decir, deben adecuarse metodologías de evaluación versus el equipamiento con el que MOPC pueda ir equipándose



Recomendaciones y consideraciones finales (VI)

COMPROMISO

- Está probado que una adecuada política de mantenimiento vial produce importantes aportes en cuanto al crecimiento económico de un país o región.
- Se debe actuar con un esquema sano de mantenimiento, **con perspectiva a mediano y largo plazo**
- Por lo tanto, **el uso efectivo** del Sistema de Planificación y Gestión Vial del Paraguay resultará un gran desafío para el MOPC. Esto posibilitará una mejora sustancial en cuanto a la **objetividad, precisión y seguridad** en el manejo de la información, para su uso en la **planificación y gestión de la Red Vial del Paraguay**

Muchas gracias!

g.mezzelani@ityac.com.ar



MINISTERIO DE
**OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES**

GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo