



# “DESARROLLO DE PROYECTO PILOTO PARA LA CONFIGURACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN DEL MODELO HDM-4 A LAS CONDICIONES DE GUATEMALA”

“Definición de la propuesta de configuración y parametrización del HDM-4 a las condiciones locales de Guatemala”

OBJECT MAESTRO – GUATEMALA 2022



Guatemala, Septiembre de 2022

## CONTENIDO

- El **HDM-4** como **componente** esencial de un **Sistema de Gestión de Infraestructura**.
- Generalidades de la **Estructura y Funcionamiento del HDM-4**.
- **Configuración y Parametrización del HDM-4 a las Condiciones de Guatemala**.
- Generación del “**Object Maestro**” de **HDM-4 para Guatemala** - Oportunidades para el corto mediano y largo plazo.
- Desafíos Futuros en Materia de Gestión de Infraestructura para Guatemala.

“Configuración y  
Parametrización del  
HDM4 a las condiciones  
de Guatemala”

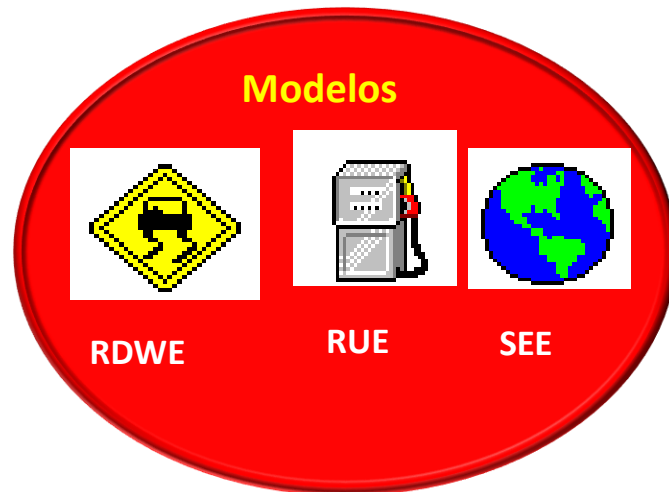


# El HDM-4 como componente esencial de un Sistema de Gestión de Infraestructura.

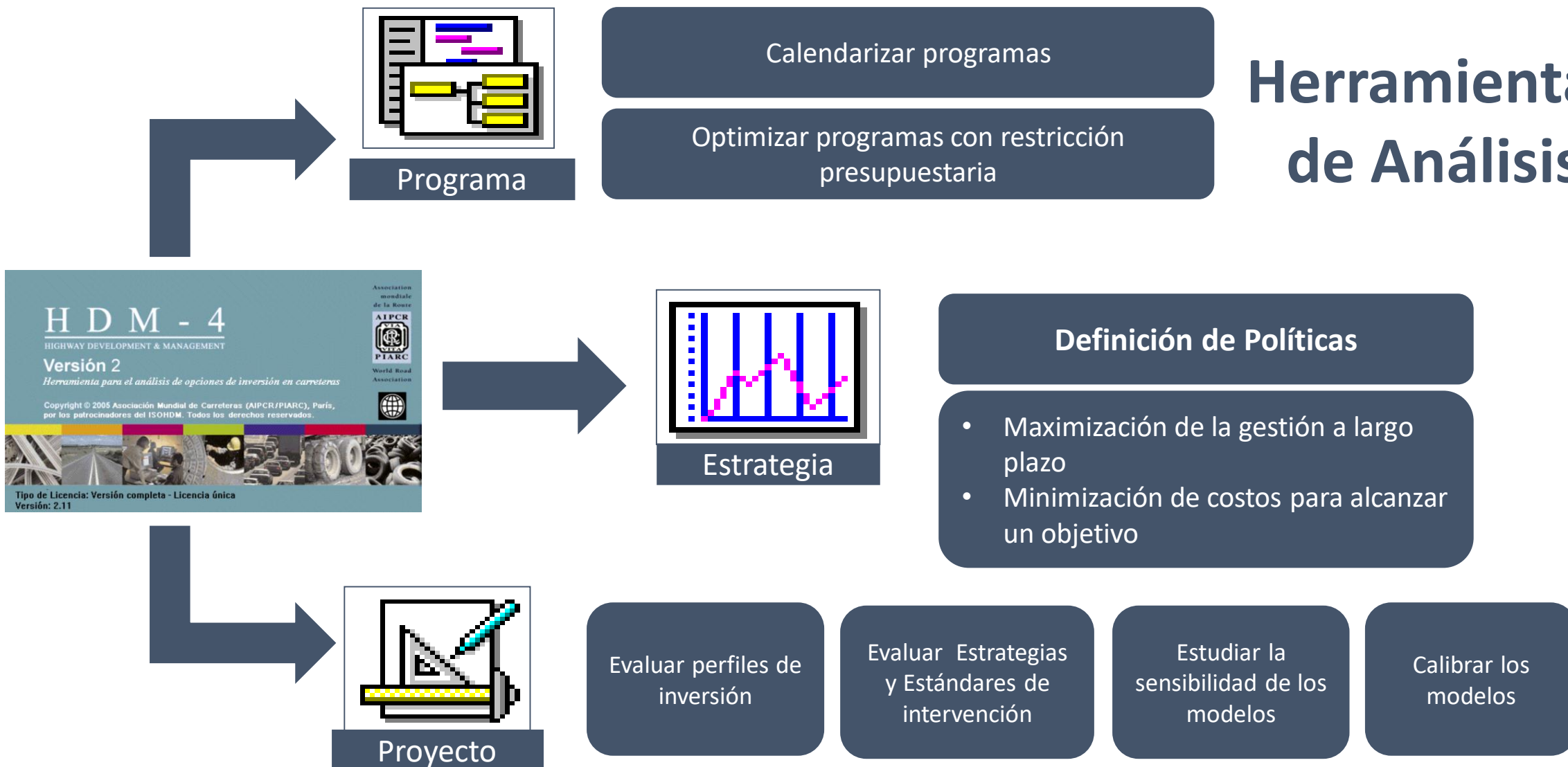




**Infraestructura  
Vial Eficiente,  
Sostenible,  
Sustentable y  
Resiliente**



# Herramientas de Análisis



## Función Principal de los Manejadores de Datos

Definir la conformación de la flota vehicular necesaria para los análisis con los vehículos tipo que representan el parque circulante



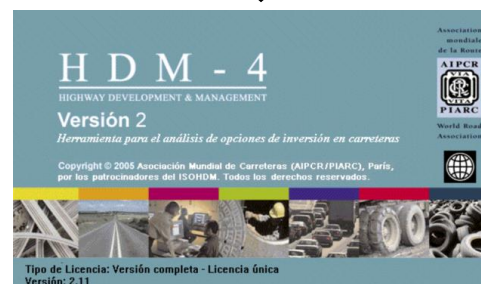
Flota Vehicular

Definir los escenarios de crecimiento del tránsito para las modelaciones

Adecuar y alimentar el software para que adopte y reconozca las condiciones locales para las modelaciones



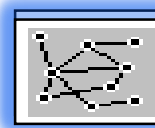
Configuración



Trabajos

Alimentar el software con la información de los estándares de conservación y mejoramiento que se consideraran para la definición de los escenarios a modelar

Alimentar el software con la información de las carreteras y/o redes viales que se pretende gestionar



Red de Carreteras

## Metodologías de Evaluación y Toma de Decisiones de Proyectos de Infraestructura Vial empleando las herramientas de análisis de HDM-4



Life Cycle Cost Analysis  
(LCCA)  
Análisis del Costo del  
Ciclo de Vida (ACCV)



Life Cycle Assessment  
(LCA)  
Análisis del Ciclo de Vida  
(ACV)



Multi-Criteria Analysis  
(MCA)  
Análisis Multicriterio  
(AM)



Asset Value (AV)  
Gestión de Activos (GA)

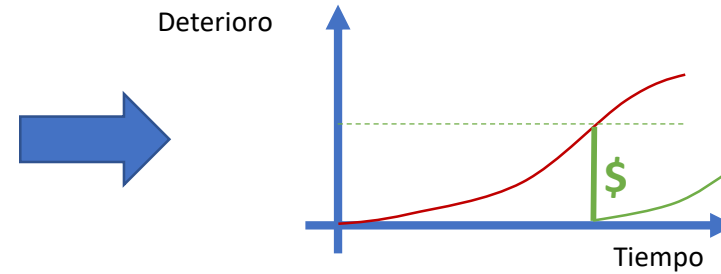
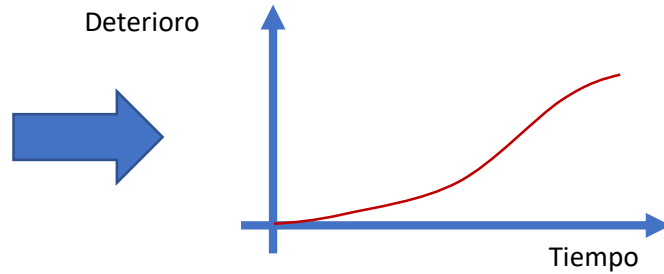


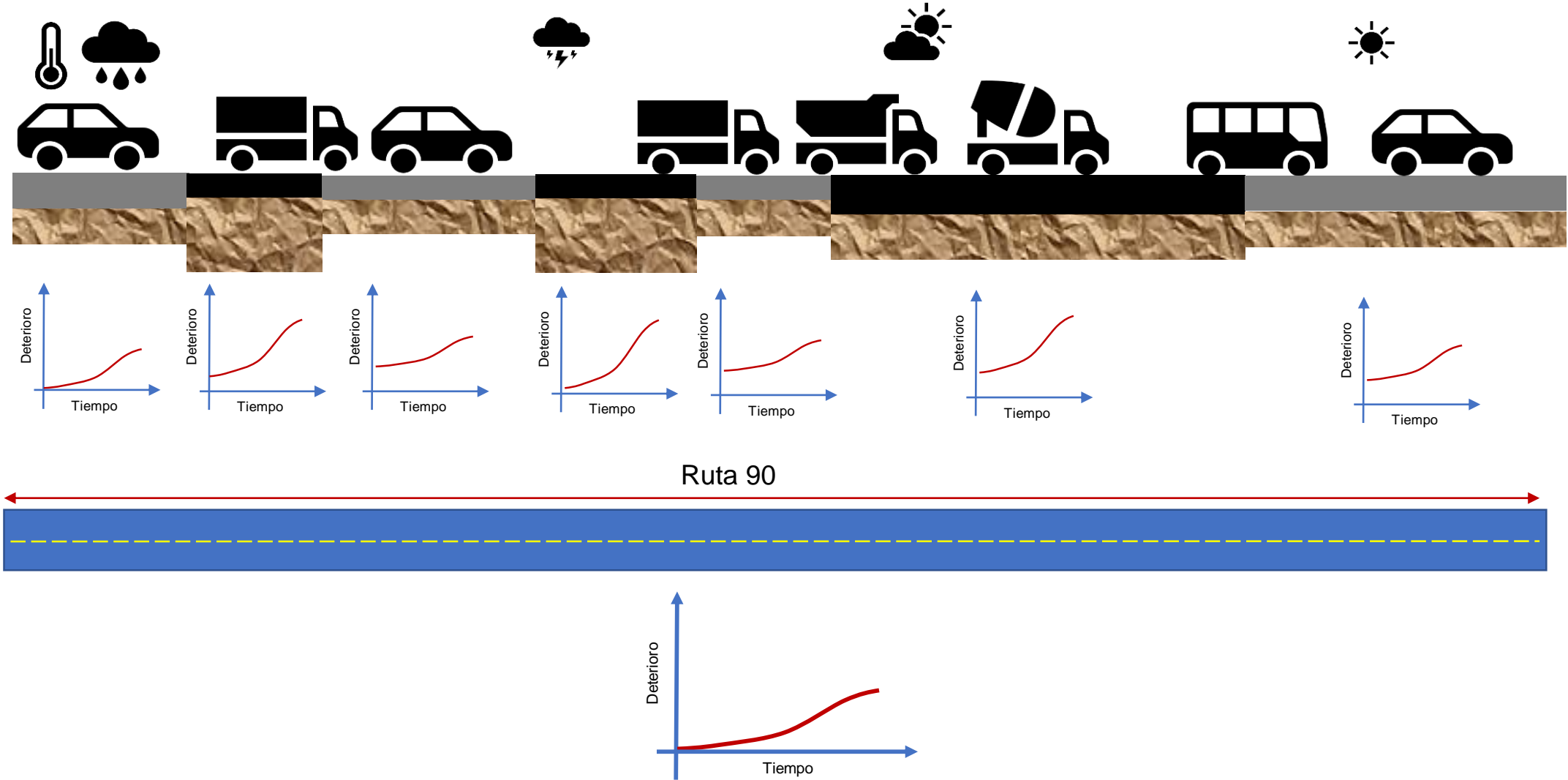
“Configuración y  
Parametrización del  
HDM4 a las condiciones  
de Guatemala”

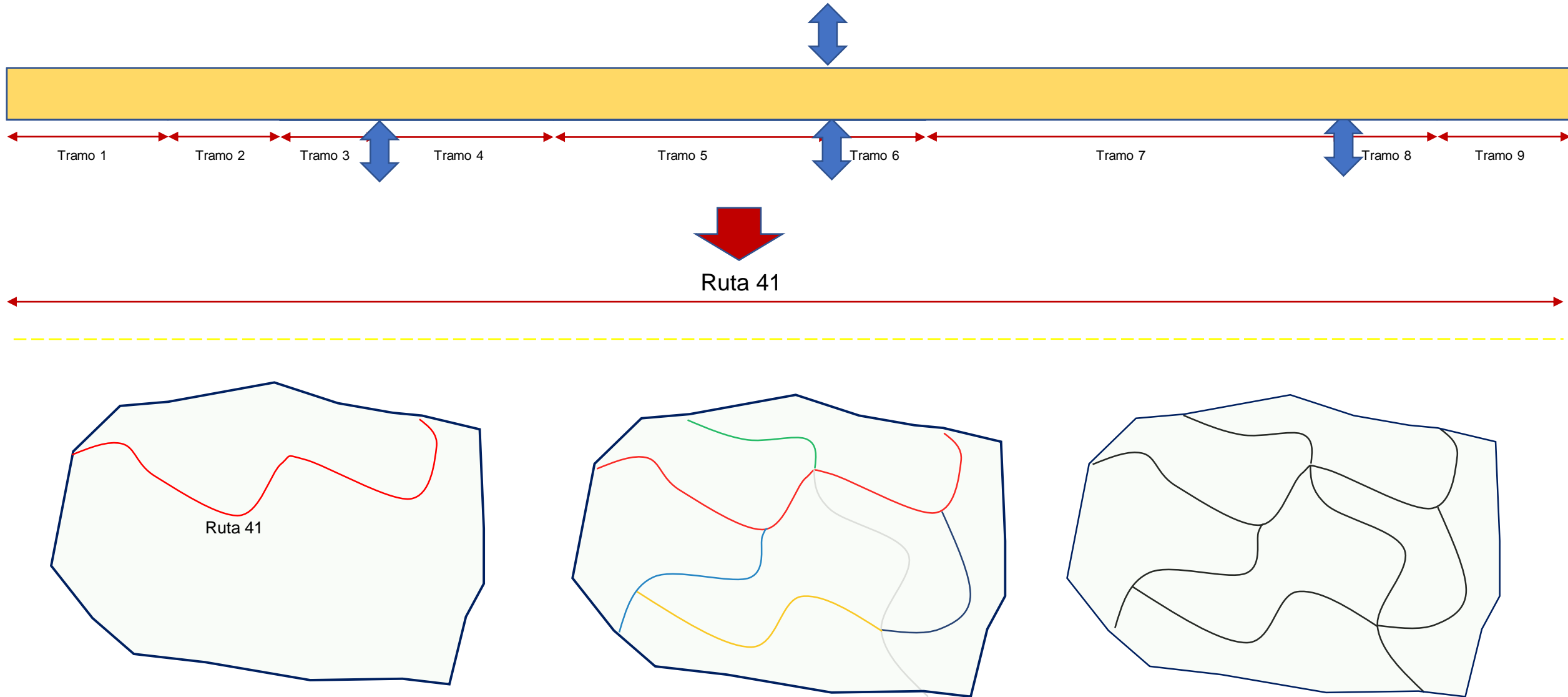


# Generalidades de la Estructura y Funcionamiento del HDM-4.

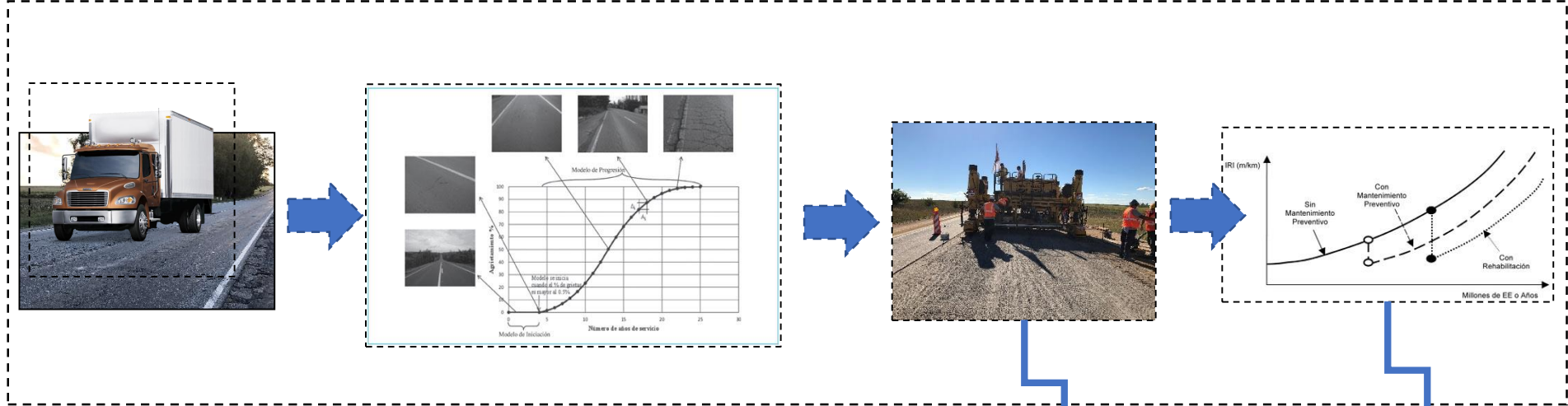








## ACCV - Conservación de Pavimentos





## Curvas de Deterioro de Pavimentos

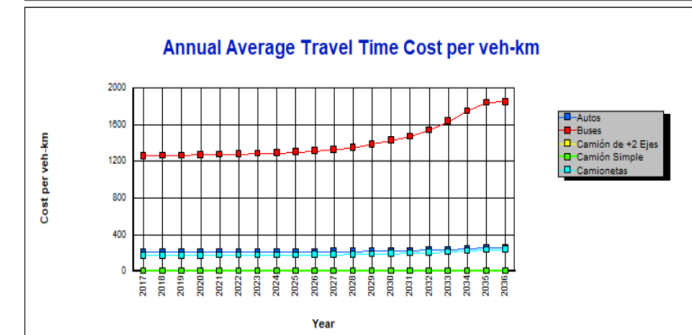
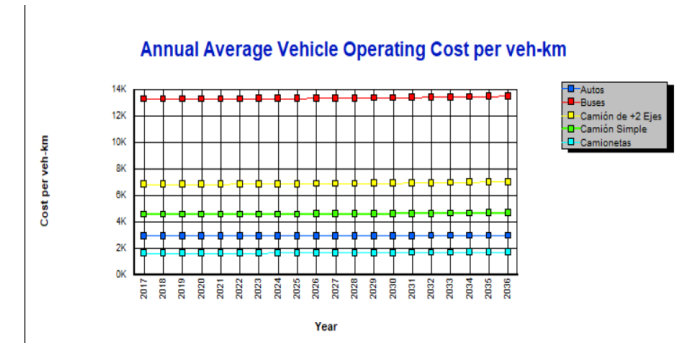
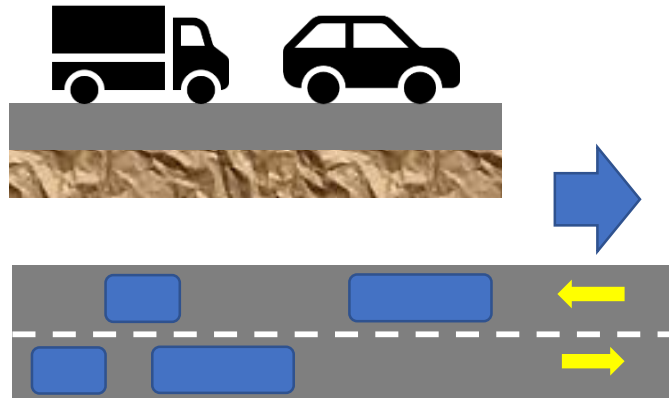
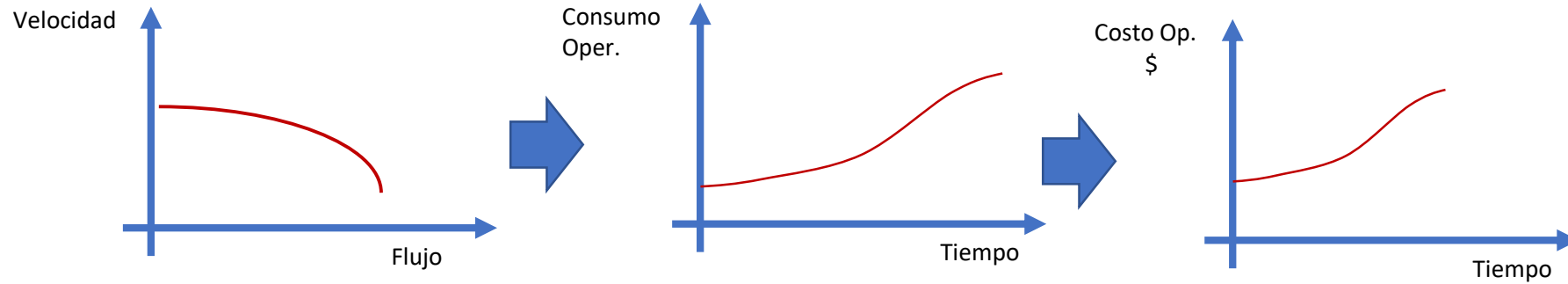


## Efectos de los Trabajos de Intervención

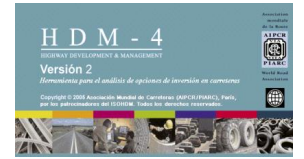
**HDM - 4** Resumen de trabajos (por año)  
Nombre del estudio: 2. Paved Road Rehabilitation  
Fecha de ejecución: 07-04-2012  
Unidad monetaria: Malaysian Ringgit

Año	Tramo	Descripción de los trabajos	Código	Costo económico	Costo financiero	Cantidad
2006	M Traffic, IRI-3.0, F VH Traffic, Fair, 2-I	Routine edge	ROEDGE	290.7	349.9	25,73 sq. m
		Routine edge	ROEDGE	2,976.9	3,582.8	263,44 sq. m
		<b>Costo total anual:</b>		<b>3,267.6</b>	<b>3,932.7</b>	
2007	M Traffic, IRI-3.0, F VH Traffic, Fair, 2-I	Routine edge	ROEDGE	482.8	581.1	42,73 sq. m
		Routine edge	ROEDGE	5,915.1	7,119.0	523,46 sq. m
		<b>Costo total anual:</b>		<b>6,397.9</b>	<b>7,700.1</b>	
2008	M Traffic, IRI-3.0, F VH Traffic, Fair, 2-I	Routine edge	ROEDGE	518.8	624.4	45,91 sq. m
		Routine edge	ROEDGE	6,407.4	7,711.5	567,02 sq. m
		<b>Costo total anual:</b>		<b>6,926.2</b>	<b>8,335.9</b>	

# OBJECT MAESTRO GUATEMALA 2022

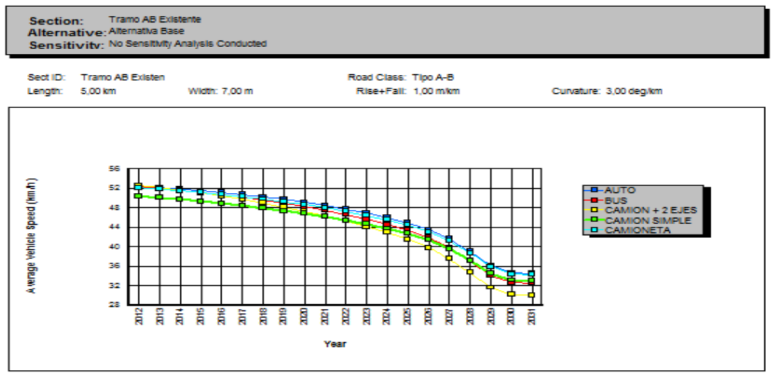


# OBJECT MAESTRO GUATEMALA 2022



## HDM - 4 MT Vehicle Operating Speed Averages (G)

STUDY NAME: Proyecto variante  
Run Date: 23-09-2017

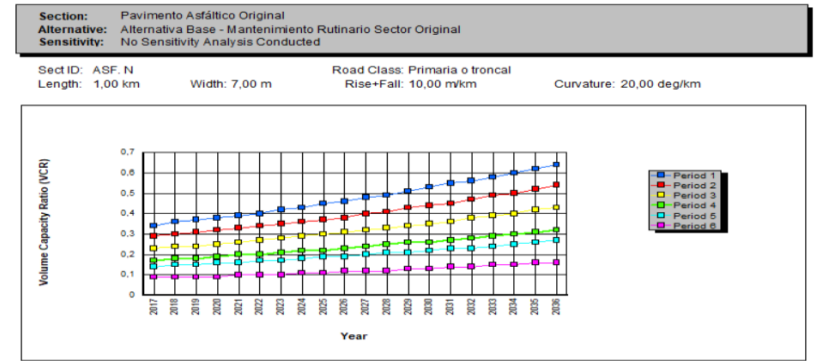


Velocidades de Operación

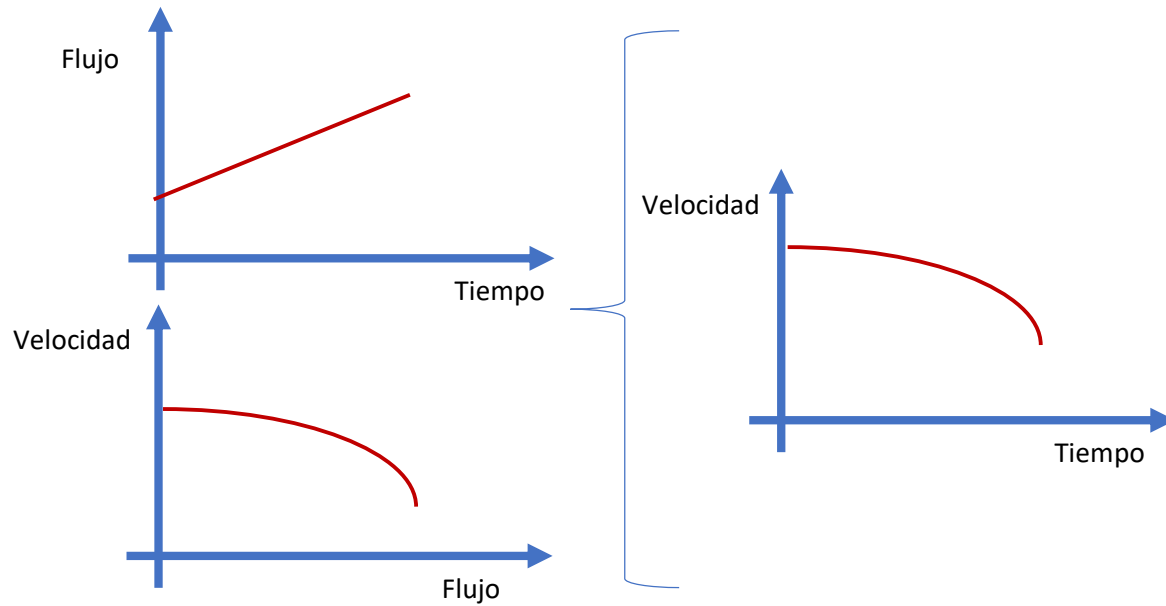
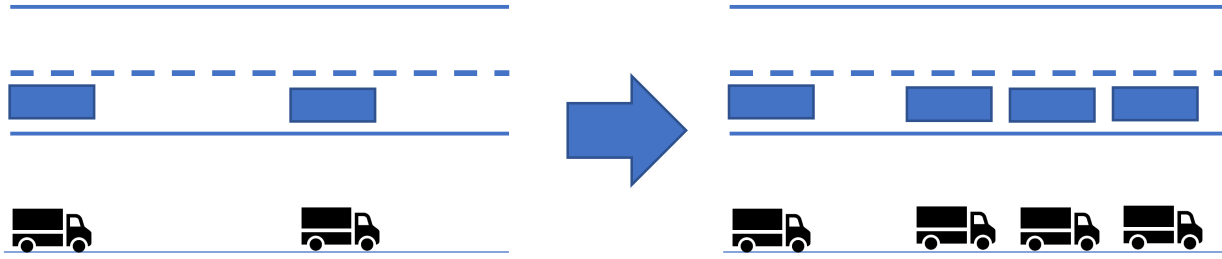
Volumen/Capacidad

## HDM - 4 Volume/Capacity Ratios for Traffic Flow Per

STUDY NAME: Análisis por Proyecto: Sección Pav. Asfálticos - Tramo  
Run Date: 23-09-2017

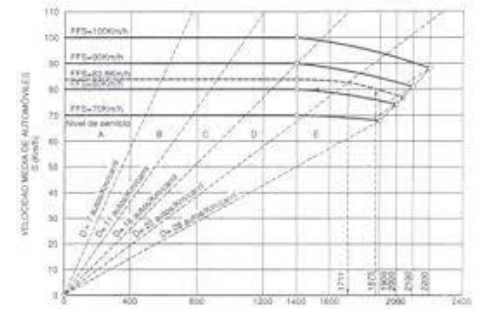
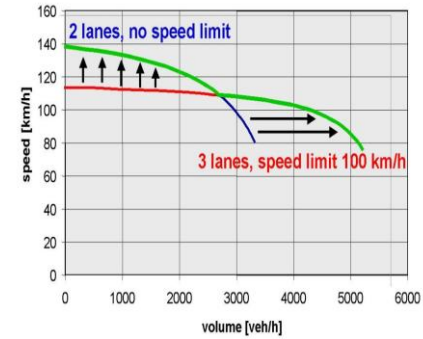
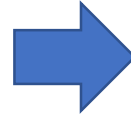




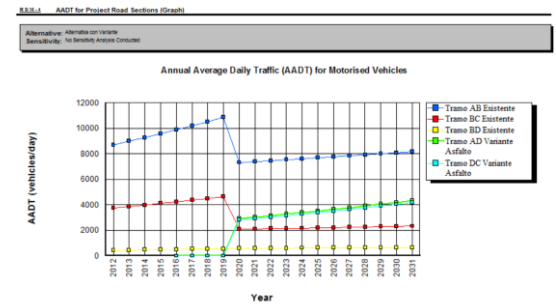
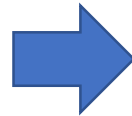
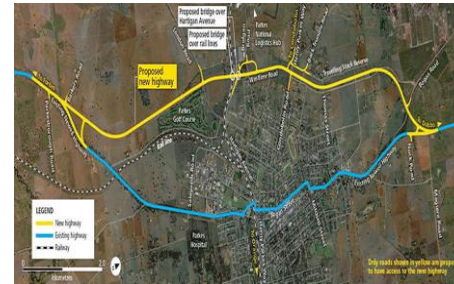
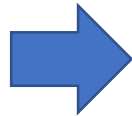
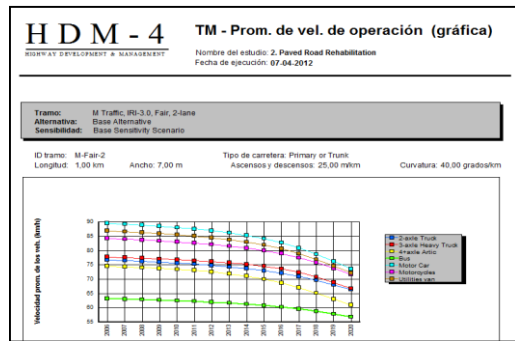
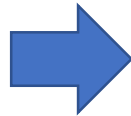


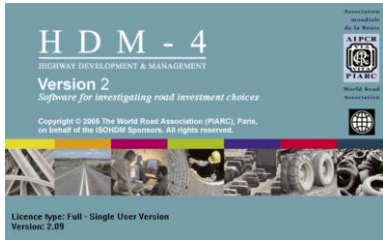
## Impacto de los mejoramientos y los tramos nuevos en el Nivel de Servicio

### Trabajos de Mejoramiento

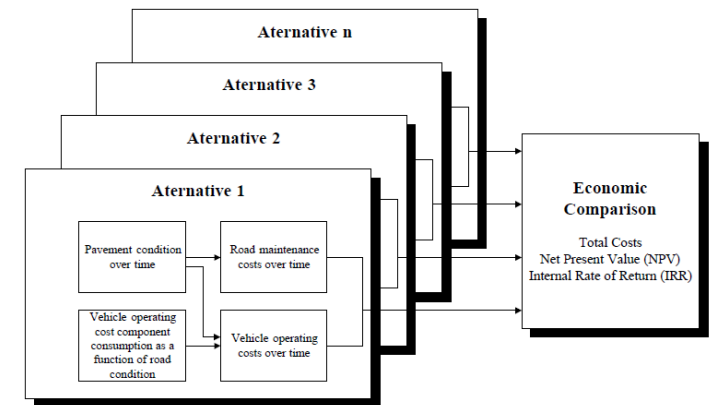
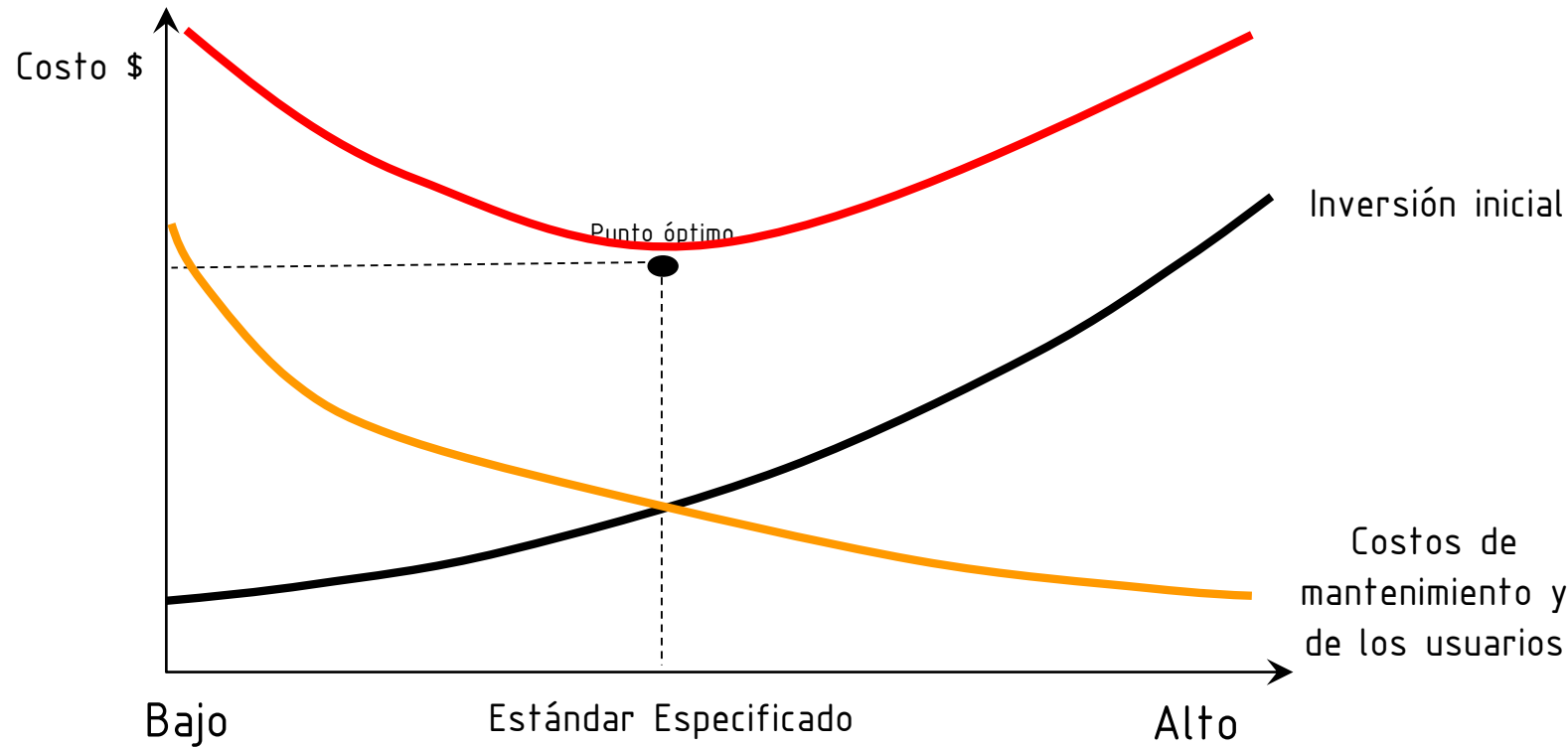


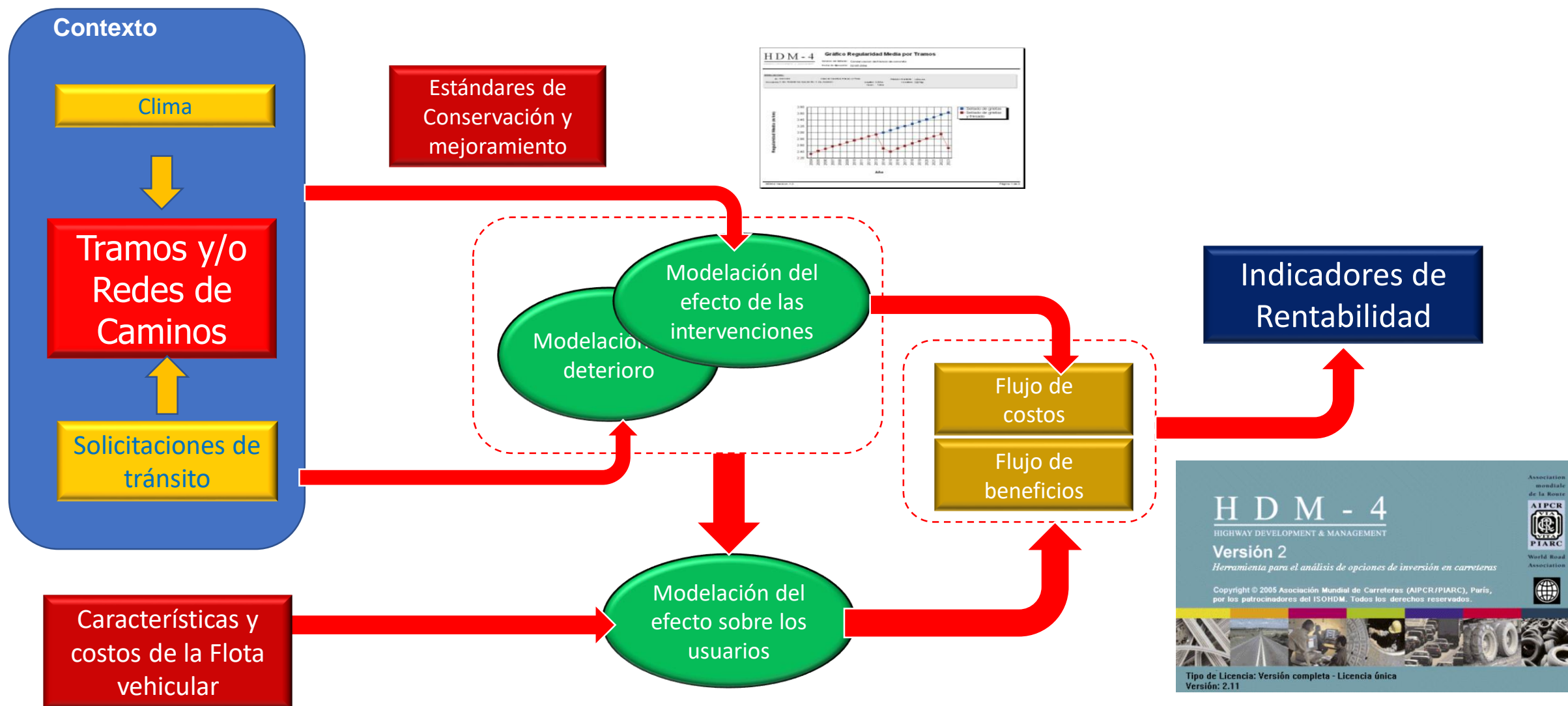
### Tramos Nuevos



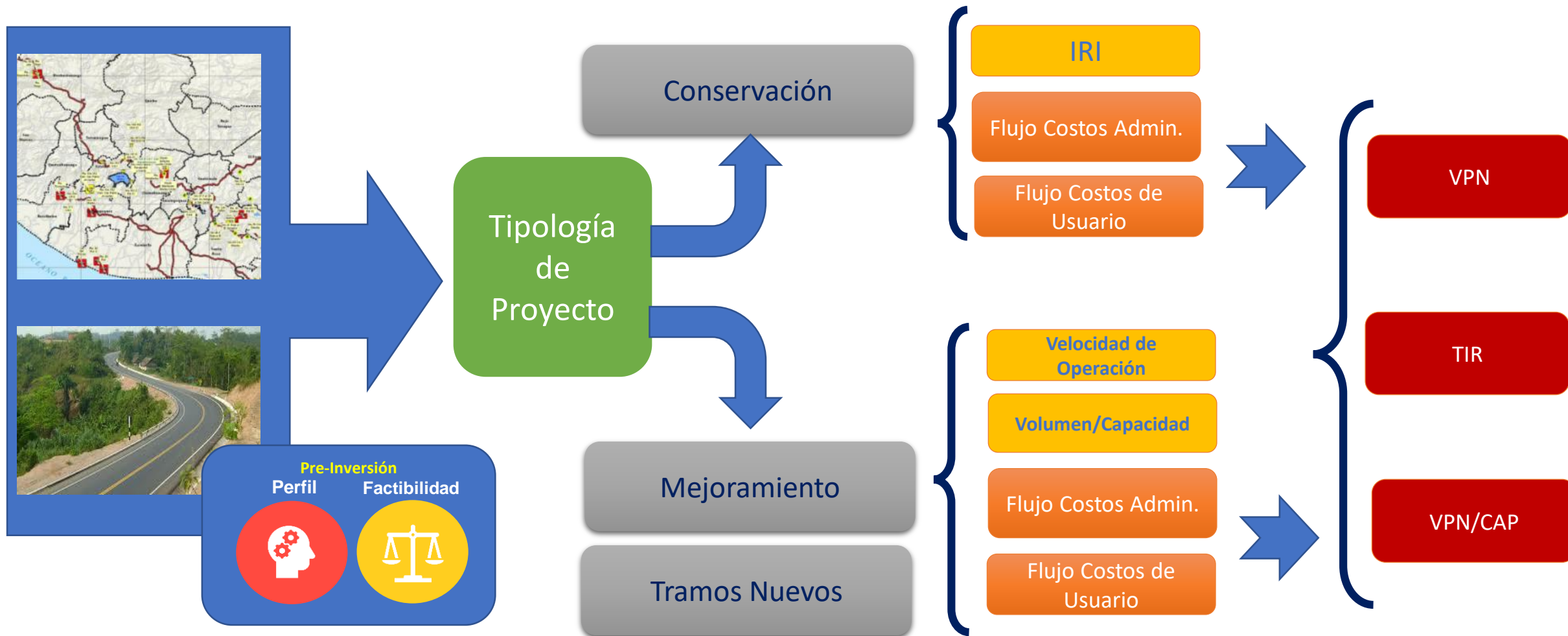


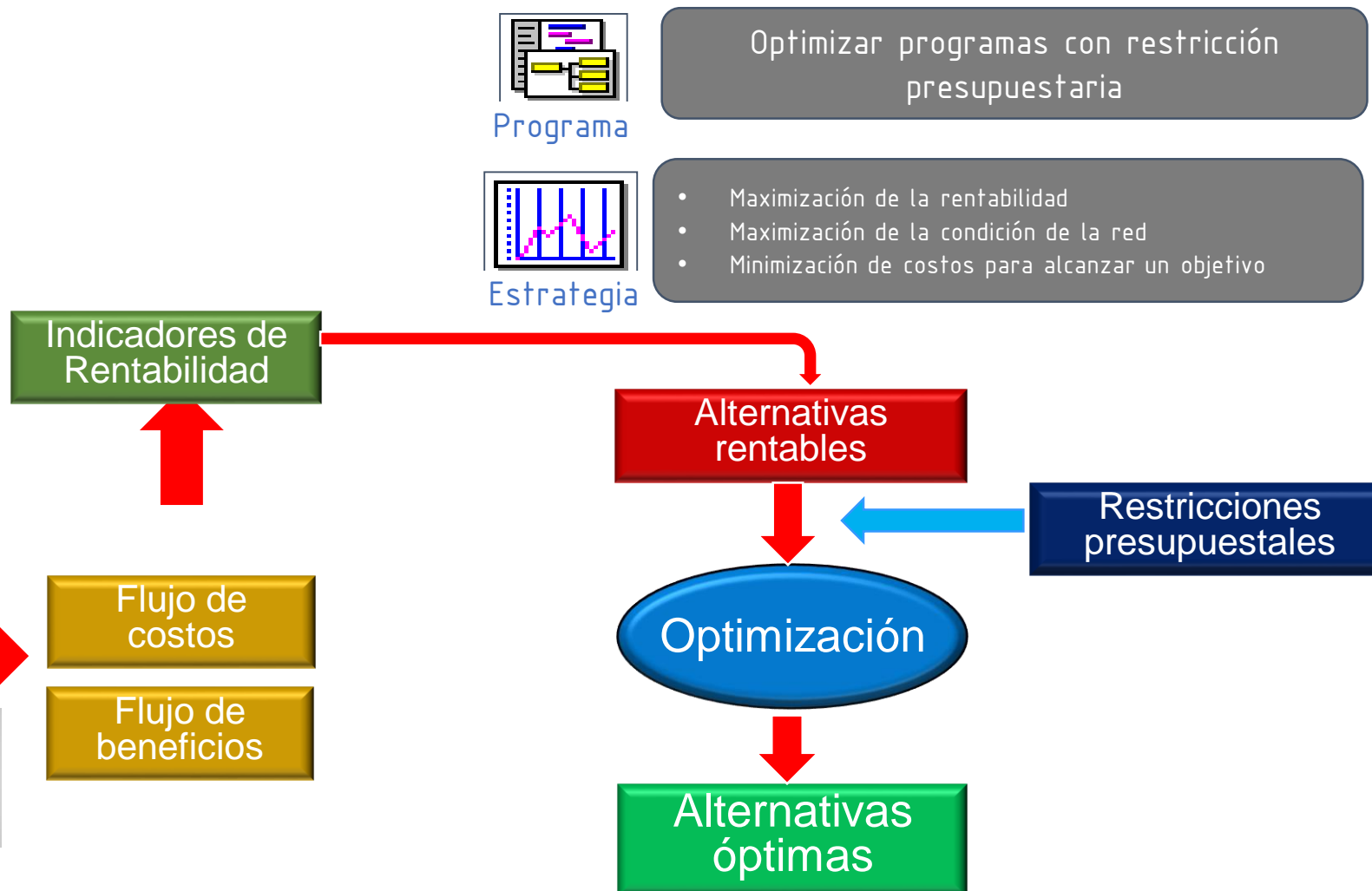
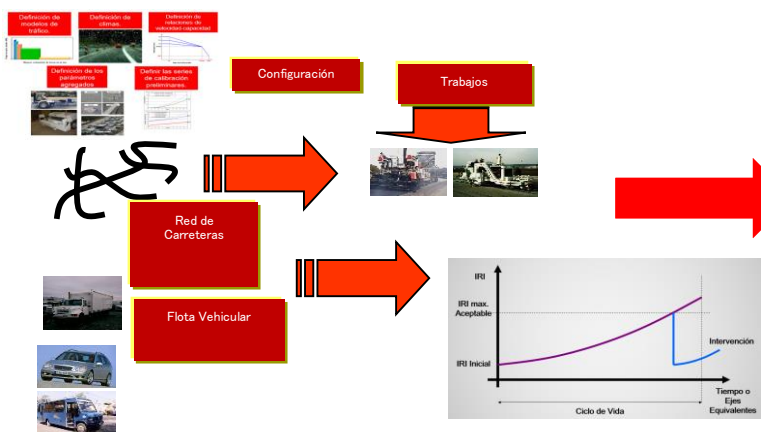
## Life Cycle Cost Analysis (LCCA) Análisis del Costo del Ciclo de Vida (ACCV)





## Aplicación del HDM-4 en la etapa de Pre-Inversión





“Configuración y  
Parametrización del  
HDM4 a las condiciones  
de Guatemala”



# Configuración y Parametrización del HDM-4 a las Condiciones de Guatemala.



Es importante tener presente que a pesar que el HDM-4 es una herramienta reconocida y aceptada a nivel internacional, y que la aplicación de sus modelos y resultados es común y frecuente, para poder asegurar una mayor confiabilidad y certeza, es preciso llevar a cabo una adecuación del software que facilite y asegure una correcta implementación y una adaptación al contexto local.

Configuración del  
HDM-4

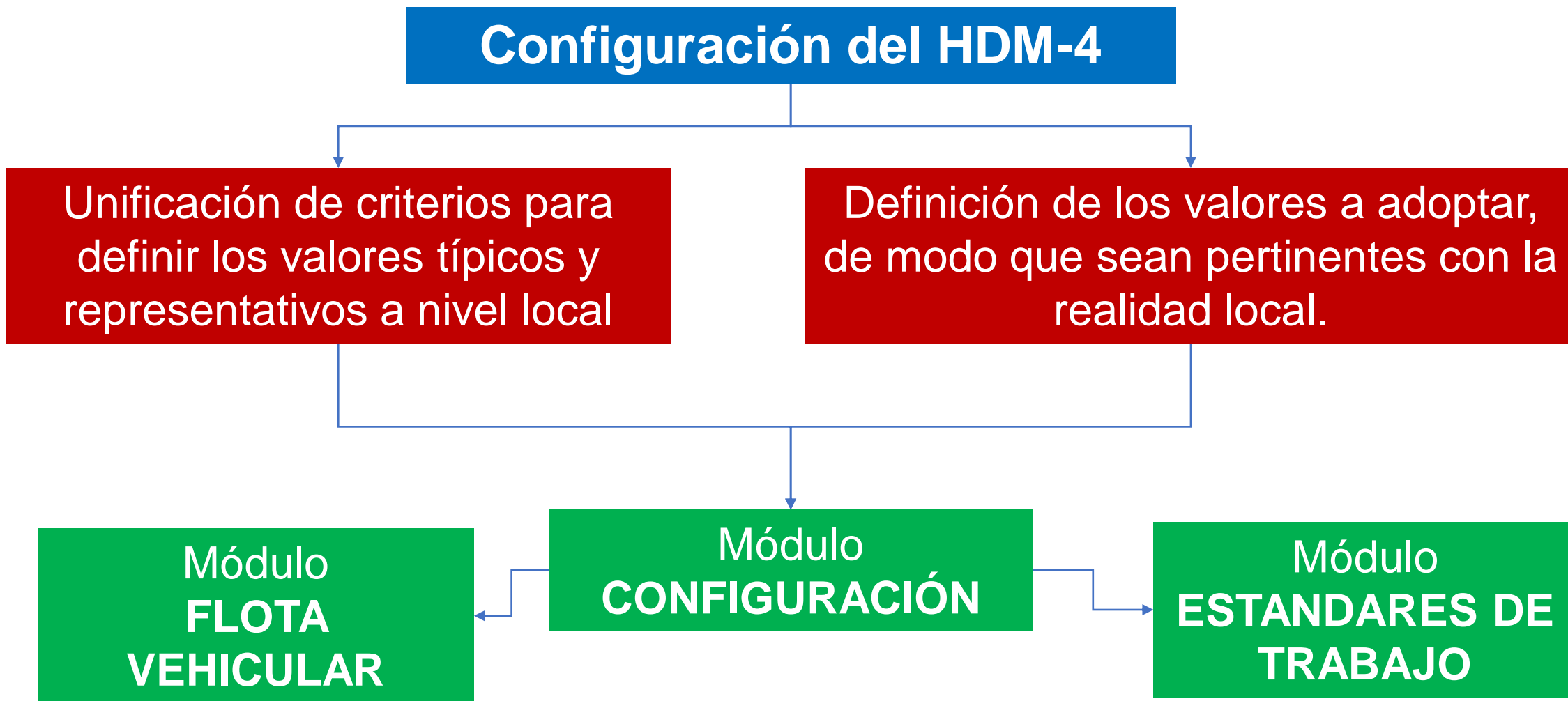
Parametrización del  
HDM-4

≠

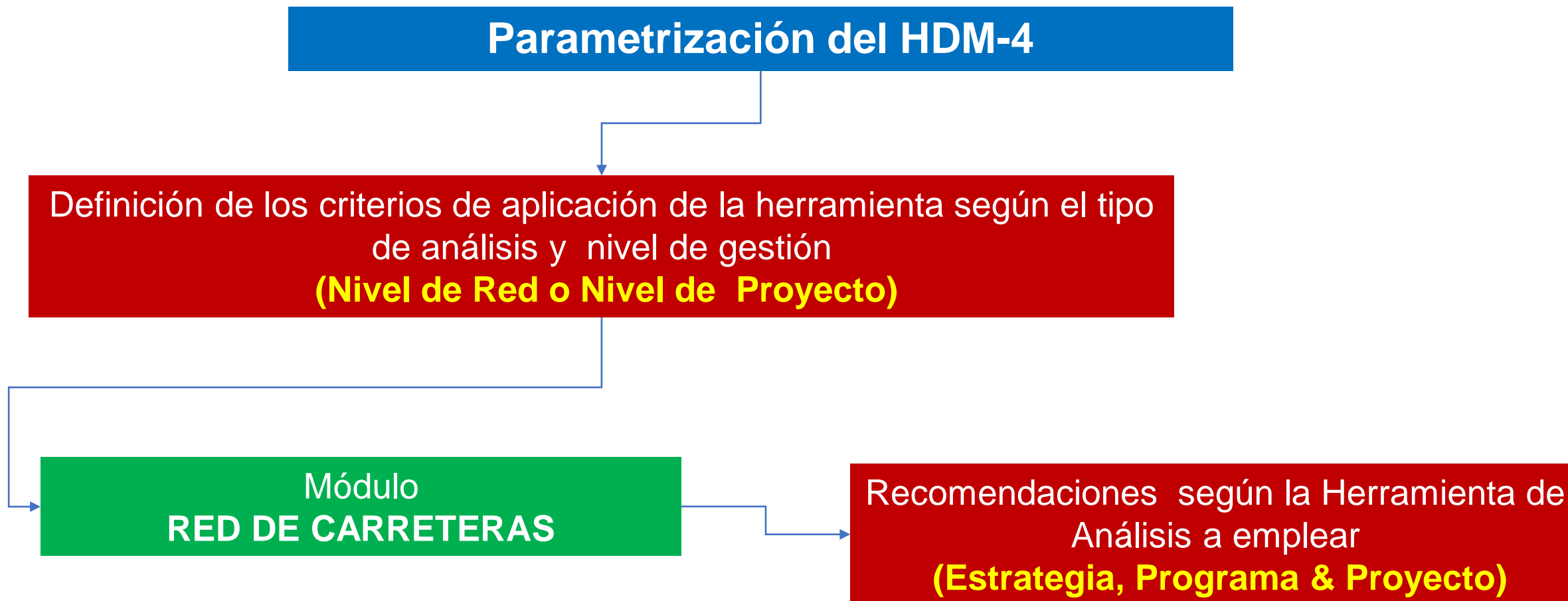
Calibración de  
modelos del HDM-4



¿Qué aspectos deben considerarse cuando se realiza la configuración del HDM-4 a las condiciones locales?



## Qué aspectos deben considerarse cuando se realiza la parametrización del HDM-4 a las condiciones locales?



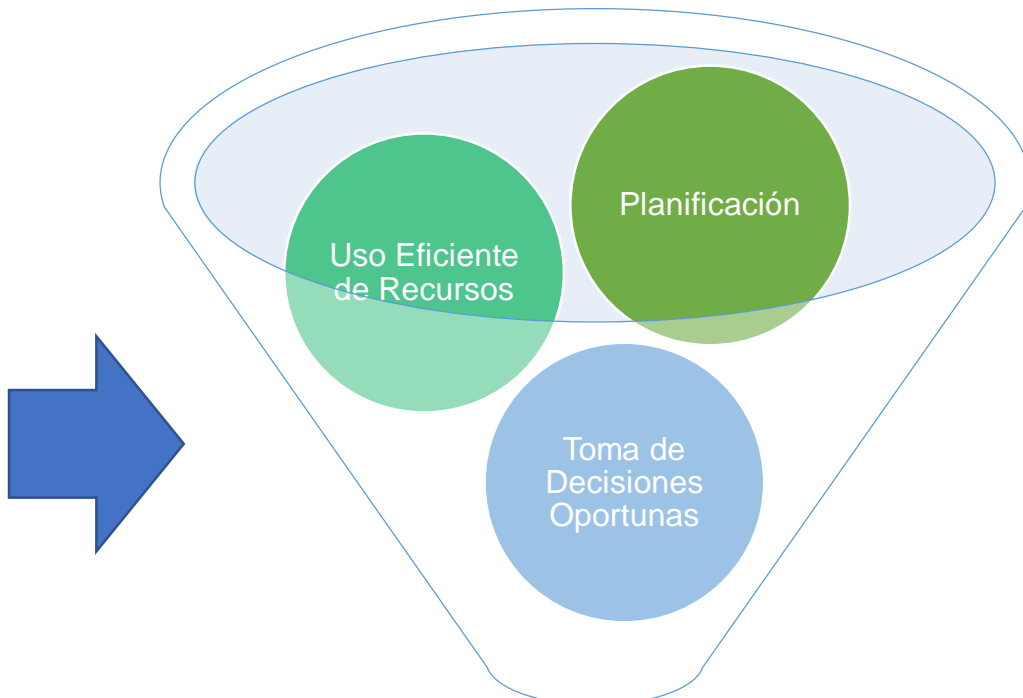
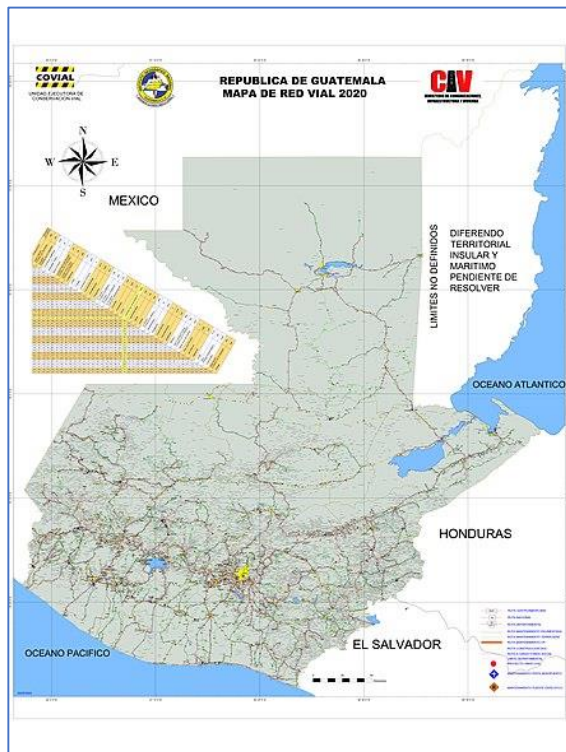
“Configuración y  
Parametrización del  
HDM4 a las condiciones  
de Guatemala”



**Generación del  
“Object Maestro”  
de HDM-4 para  
Guatemala -  
Oportunidades para  
el corto mediano y  
largo plazo.**



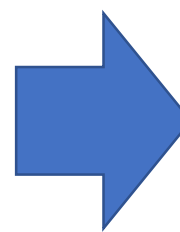
# Gestión de Infraestructura Vial



- Institucionalidad
- Certidumbre
- Coherencia
- Estrategia de Largo Plazo



**Competitividad & Desarrollo**



**Plan Estratégico de promoción y fomento para el adecuado y masivo uso de HDM4 para Guatemala**

# OBJECT MAESTRO GUATEMALA 2022

Plan Estratégico de promoción y fomento para el adecuado y masivo uso de HDM4 para Guatemala

Generar un **“Object Maestro”** de HDM-4 para Guatemala.

Generar un documento oficial que sintetice los valores de los parámetros y criterios que conforman la base del **“Object Maestro”**.

Archivos estandarizados y Documentación del HDM-4 propia de Guatemala de dominio público para los usuarios.

The screenshot displays the HDM-4 software interface with several key components:

- Top Left:** A line graph titled "Rel. volcap por periodo de flujo (gráfica)" showing capacity utilization over time.
- Top Center:** A "General" settings panel for "Two Lane Standard" with fields for "Name", "Number of Lanes", and "Flow type".
- Top Right:** A "Capacity characteristics" graph showing speed (km/h) vs. flow (veh/h) with curves for ultimate, free-flow, and normal capacity.
- Middle Left:** A table titled "Flow distribution data" with columns for Period, Hrs per year, Hrs per day, Hrs per hour, and Hrs per minute.
- Middle Right:** A "Flow distribution data" table with columns for Period, Description, Hrs per year, Hrs per day, Hrs per hour, and Hrs per minute.
- Bottom Left:** A "Mean hourly flow (MPH)" bar chart showing cumulative hours in a year.
- Bottom Center:** A "Resumen de indicadores económicos" table with columns for Alternative, Value present, Value present in, Investment, Discount, Discount, Value present, Annual, Annual, and Total when.

# Plan de Trabajo Mesas Técnicas

- Reuniones quincenales
- Sesiones de las mesas de trabajo (Julio – Septiembre)
- Consolidación de la información del “Object Maestro – Versión 1” (Agosto – Septiembre)
- Actividad de difusión del “Object Maestro – Versión 1” (29 de Septiembre)
- Revisiones a la Versión 1
- Inicio de la etapa de difusión e implementación

The image displays several screenshots of the HDM-4 software interface. The main window shows a 'Rel. volcap por periodo de flujo (gráfica)' with a line graph and a data table. The table lists years from 2006 to 2016, with columns for Period 1 through Period 5. Other screenshots show 'Speed Flow Type: Two Lane Standard' configuration, 'Irregularidad promedio por proyecto (gráfica)' with a line graph, and 'Resumen de indicadores económicos' with a table of economic indicators.

Year	Period 1	Period 2	Period 3	Period 4	Period 5
2006	1000	1000	1000	1000	1000
2007	1000	1000	1000	1000	1000
2008	1000	1000	1000	1000	1000
2009	1000	1000	1000	1000	1000
2010	1000	1000	1000	1000	1000
2011	1000	1000	1000	1000	1000
2012	1000	1000	1000	1000	1000
2013	1000	1000	1000	1000	1000
2014	1000	1000	1000	1000	1000
2015	1000	1000	1000	1000	1000
2016	1000	1000	1000	1000	1000
2017	1000	1000	1000	1000	1000
2018	1000	1000	1000	1000	1000



# OBJECT MAESTRO GUATEMALA 2022

- **Mesa de Configuración**

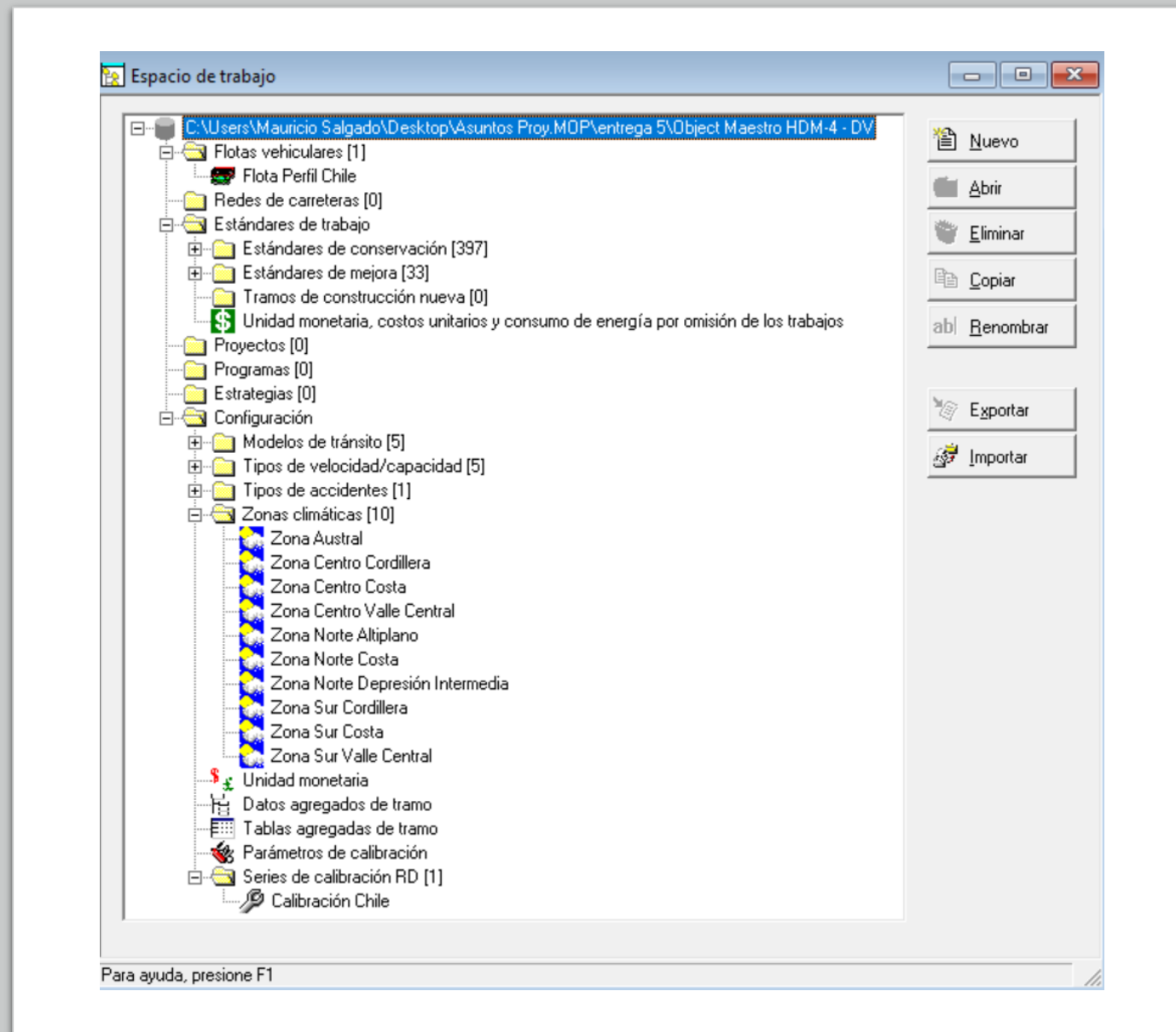
- Definición de parámetros agregados
- Definición de datos particulares de Guatemala
- Factores Equivalencia de carga

- **Mesa de Trabajo de Estándares**

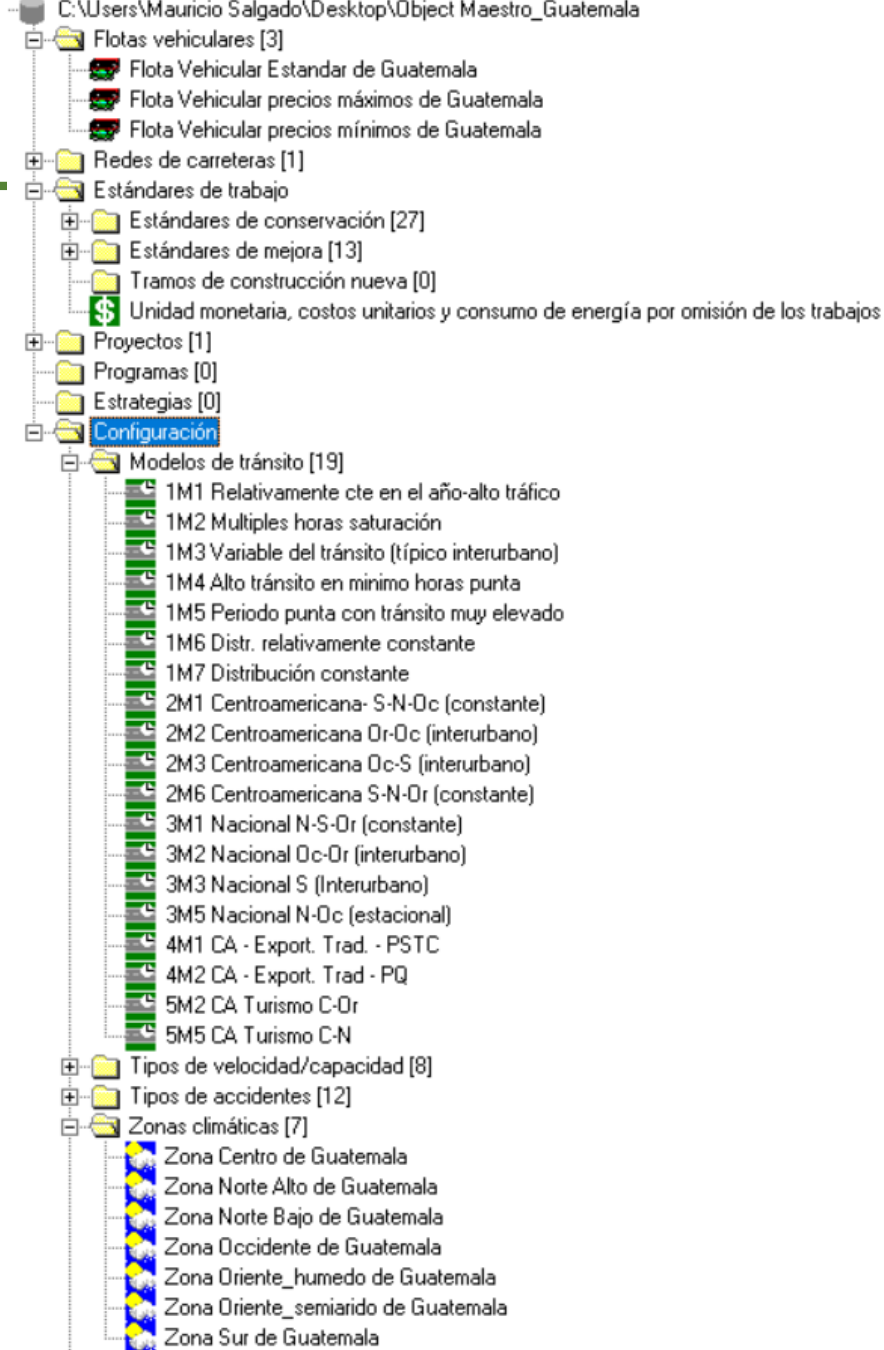
- Definición de Estándares de trabajo
- Criterios de Aplicación
- Efectos de los trabajos

- **Mesa de Trabajo de Parámetros Económicos**

- Precios Sociales
- Precios Unitarios
- Tasas de Crecimiento
- Criterios de Aplicación e Interpretación



# OBJECT MAESTRO GUATEMALA 2022





## Configuración del HDM-4

Unificación de criterios para la definición de los valores típicos

### Módulo CONFIGURACIÓN

- Climas representativos
- Modelos de tráfico representativos
- Relaciones típicas capacidad/velocidad
- Clases de accidentes tipo
- Parámetros agregados
- Series y juegos preliminares de calibración

(Nota importante: definir los escenarios y juegos de calibración no implica la calibración del software).

Identificación y alimentación de la información pertinente con los objetivos de gestión

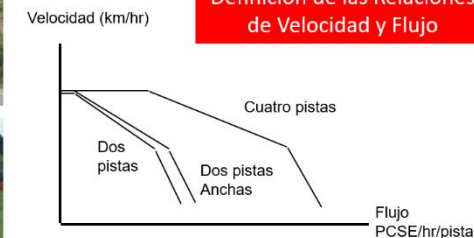
Definición de las Zonas climáticas



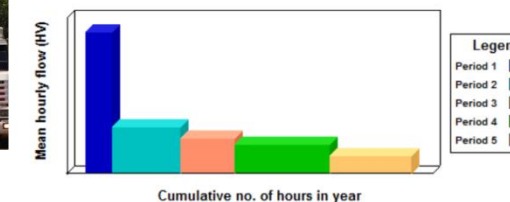
Definición de los parámetros agregados



Definición de las Relaciones de Velocidad y Flujo



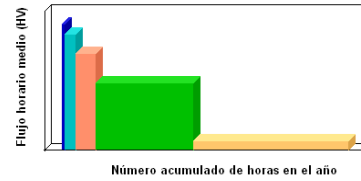
Definición de Modelos de Tráfico



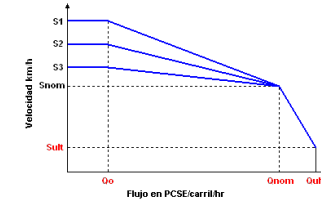
## Definición Tasas de Accidentes



## Definición de Modelos de tránsito.



## Definición de relaciones de velocidad-capacidad

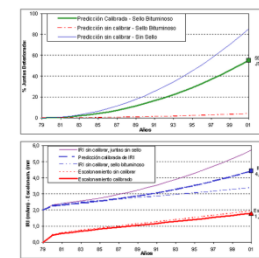


# Configuración HDM-4

## Definición de climas.



## Definir las series de calibración preliminares.



## Definición de los parámetros agregados



Unidades monetarias

Descripción	Símbolo	Posición del símbolo	Añadir...	Eliminar...
US Dollar	US\$	R1,1		
Pound Sterling	£	R1,1		
Euro	€	1,1 R		
Rupee	Rs	R1,1		
Pesos	P\$	R 1,1		
Quetzal	GTQ	1,1 R		

Definición de unidades monetarias

## Zonas Climáticas: Definición global por condiciones predominantes de temperatura y humedad

**Zona climática: Subtropical-Hot Sub-Humid**

Clima

Nombre: Subtropical-Hot Sub-Humid

Clasificación por humedad: Subhúmedo

Índice de humedad: 0

Duración de la estación seca: 6 meses

Precipitación media mensual: 100 mm

Clasificación por temperatura: Subtropical - cálido

Temperatura media: 22 °C

Rango prom. de temperaturas: 50 °C

Días con T>32°C: 60 días

Índice de congelamiento: 0 °C-día

Porcentaje del tiempo que se conduce en

Carreteras cubiertas de nieve: 0 0<=PCTDS<=100

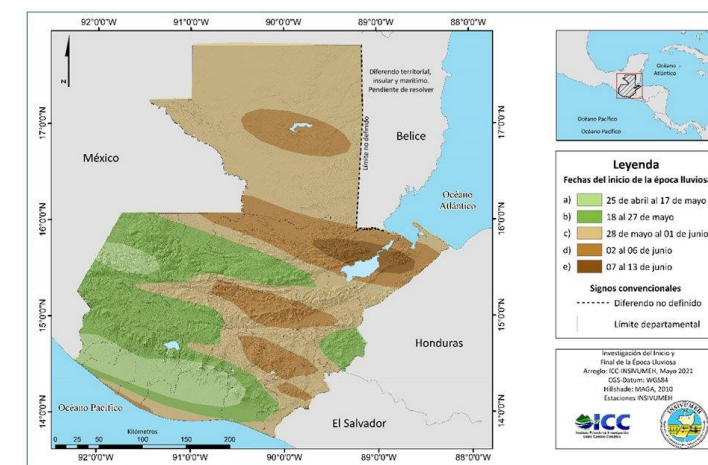
Carreteras cubiertas de agua: 10 0<=PCTDW<=100

Nombre de la zona climática

Botones: Aceptar, Cancelar, Por omisión...

Tabla 2-5 Propuestas de clasificación regional para uso exclusivo de la configuración del HDM4 a las condiciones locales de Guatemala

Región 1 Centro	Región 2 Oriente	Región 3 Occidente	Región 4 Sur	Región 5 Norte Bajo	Región 6 Norte Alto
Guatemala Sacatepequez	El Progreso Jalapa Jutiapa Chiquimula Zacapa Izabal	Huehuetenango Totonicapán Sololá Quetzaltenango Chimaltenango San Marcos	Suchitepequez Retalhuleu Santa Rosa Escuintla	Quiché Alta Verapaz Baja Verapaz	Petén



## Zonas Climáticas: Definición global por condiciones predominantes de temperatura y humedad

**Zona climática: Subtropical-Hot Sub-Humid**

Clima

Nombre: Subtropical-Hot Sub-Humid

Clasificación por humedad: Subhúmedo

Índice de humedad: 0

Duración de la estación seca: 6 meses

Precipitación media mensual: 100 mm

Clasificación por temperatura: Subtropical - cálido

Temperatura media: 22 °C

Rango prom. de temperaturas: 50 °C

Días con T > 32°C: 60 días

Índice de congelamiento: 0 °C-día

Porcentaje del tiempo que se conduce en:

Carreteras cubiertas de nieve: 0 0 <= PCTDS <= 100

Carreteras cubiertas de agua: 10 0 <= PCTDW <= 100

Nombre de la zona climática

Aceptar  
Cancelar  
Por omisión...

Tabla 2-6 Clasificación por Humedad para Guatemala

Zona	Clasificación de Humedad	Índice de Humedad	Duración de estación seca en meses	Precipitación Media Mensual (mm)
Zona Centro de Guatemala	Subhúmedo	0	4.5	133
Zona Oriente_ húmedo de Guatemala	Húmedo	60	5	250
Zona Oriente_ semiárido de Guatemala	Semiárido	-40	5	66
Zona Occidente de Guatemala	Húmedo	60	5.5	250
Zona Sur de Guatemala	Perhúmedo	100	3	450
Zona Norte Bajo de Guatemala	Húmedo	60	6	250
Zona Norte Alto de Guatemala	Perhúmedo	100	6	270

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-7 Clasificación por Temperatura para Guatemala

Zona	Clasificación de Temperatura	Temperatura Media Anual (°C)	Rango Promedio de Temperaturas (°C)	Días con T > 32°C	Índice de Congelamiento [°C x días]
Zona Centro de Guatemala	Templado-frío	20	12	10	0
Zona Oriente_ húmedo de Guatemala	Tropical	23	11	10	0
Zona Oriente_ semiárido de Guatemala	Tropical	23	11	30	0
Zona Occidente de Guatemala	Templado-frío	11	10	0	0
Zona Sur de Guatemala	Tropical	25	12	75	0
Zona Norte Bajo de Guatemala	Sub tropical-cálido	23	13	10	0
Zona Norte Alto de Guatemala	Tropical	24	5	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-1 Modelos generales de Tránsito en HDM-4 para Guatemala

MODELO	1M1 Distribución relativamente constante durante el año con alto tráfico vehicular			1M2 Distribución con múltiples horas de saturación y cortos periodos valle			1M3 Distribución variable del tránsito (Típico interurbano)			1M4 Distribución con largos periodos valle y con alto tránsito en pocas horas punta (Estacional)		
Periodo	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)
1	1825	0,06	31,5	2190	0,09	57,0	73	0,14	2,8	100	0,17	4,7
2	1825	0,06	30,0	1460	0,06	25,2	73	0,12	2,4	3760	0,06	65,9
3	1095	0,05	15,0	1095	0,03	9,6	256	0,09	6,6	4900	0,02	28,2
4	1460	0,04	15,2	1460	0,02	6,4	401	0,07	7,8			
5	2555	0,01	8,4	2555	0,00	2,1	3650	0,05	47,0			
6							4307	0,03	33,0			

Módulo de tránsito: Commuter

Definición:  
 Nombre: Commuter  
 Tipo de la carretera: Suburbano

Datos de distribución del flujo:  
 Seleccionar método: HV PCNADT

Periodo	Descripción	Hrs por año (HRYRp)	Volumen horario (HVp)	% de TPDA (PCNADTp)
1	P	87.60	0.130	3.05
2	P	350.40	0.120	11.33
3	P	613.20	0.100	16.55
4	P	2978.40	0.070	56.26
5	P	4730.40	0.010	12.81

Nota: SUM(HRYRp) debe ser igual a 8760, y SUM(PCNADTp) debe ser igual a 100

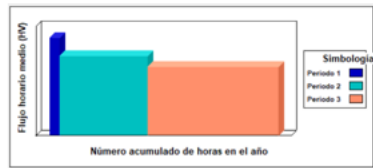
Histograma de distribución de los datos de flujo arriba especificados:



7 modelos principales y 12 Modelos Adicionales

#	Modelos Adicionales
8.	2M1 Centroamericana-S-N-Oc (constante)
9.	2M2 Centroamericana Or-Oc (interurbano)
10.	2M3 Centroamericana Oc-S (interurbano)
11.	2M6 Centroamericana S-N-Or (constante)
12.	3M1 Nacional N-S-Or (constante)
13.	3M2 Nacional Oc-Or (interurbano)
14.	3M3 Nacional S (Interurbano)
15.	3M5 Nacional N-Oc (estacional)
16.	4M1 CA - Export. Trad. - PSTC
17.	4M2 CA - Export. Trad - PQ
18.	5M2 CA Turismo C-Or
19.	5M5 CA Turismo C-N

MODELO	1M5 Distribución con periodo punta con tránsito muy elevado (Estacional)			1M6 Distribución relativamente constante			1M7 Distribución constante (Sin influencia del tráfico)		
Periodo	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)	Hrs por año (HRYRp)	Volumen Horario (HVp)	%de TPDA (PCNADTp)
1	500	0,24	33,0	400	0,05	5,6	8760	0,04	100,0
2	960	0,11	29,5	3360	0,05	41,4			
3	1825	0,03	16,0	5000	0,04	53,4			
4	2555	0,02	11,2						
5	2920	0,01	10,4						



Tipo de velocidad/capacidad: Two Lane Road

General

Nombre: Two Lane Road

Número de carriles: 2

Tipo de carretera: Carretera de dos carriles

Capacidad

Capacidad última (Qult): 1400 PCSE/carril/hr

Capacidad a flujo libre (Qo): 140 (0 < Qo < Qnom)

Capacidad nominal (Qnom): 1260 (Qo < Qnom < Qult)

Velocidad a la cap. última (Sult): 25 km/h

Parámetros relacionados con la velocidad

Sigma amagr: 0.65 m/s<sup>2</sup>

CALBFAC: 1

VDESMUL: 1

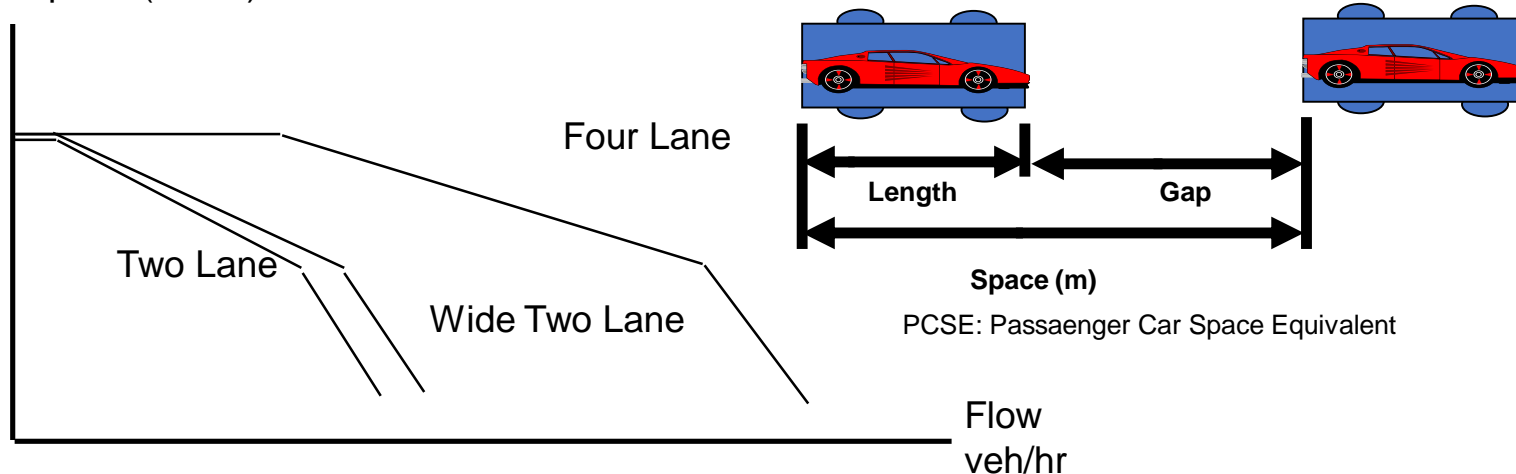
Etiqueta del tipo de velocidad/capacidad

## Relaciones de Velocidad y Flujo

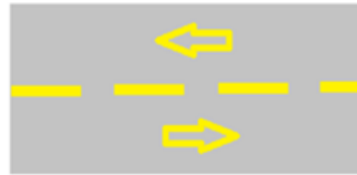
Tabla 2-2 Modelos generales de capacidad /velocidad en HDM-4 para Guatemala

Modelo	Qo	Qnom	Qult	Sult
	(PCU/h)/pista			km/h
01-Carretera Unidireccional (un carril)	0	420	600	10
<b>02-Carretera 2 carriles estándar (Default)</b>	140	1260	1400	25
03-Carretera bidireccional (ancha)	320	1440	1600	30
04-Carretera 2 carriles unidireccional	800	1900	2000	40
05-Carretera 4 carriles (2 carriles por sentido)	800	1900	2000	40
06-Carretera de dos carriles Trazado Ondulado	100	1080	1200	20
07-Carretera 2 Carriles Trazado Alta Montaña	70	810	900	15
08-Carretera 6 carriles (3 carriles por sentido)	1200	2050	2200	40

Speed (km/hr)



# “Configuración y Parametrización del HDM-4 a las Condiciones de Guatemala”



Dos pistas anchas



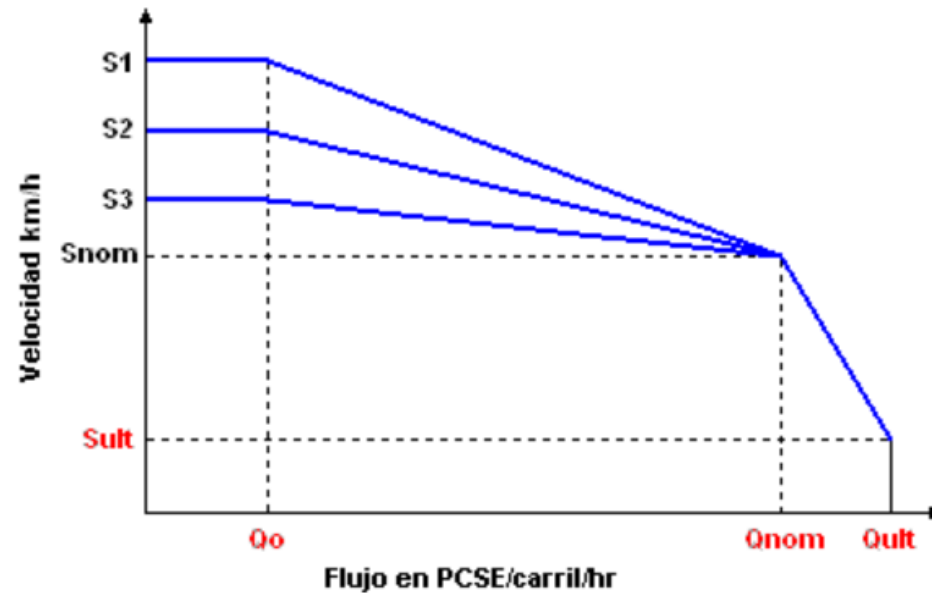
Una pista ancha



Dos pistas estándar



Cuatro pistas



Qult	1400	PCSE/carril/hr
Qo	140	PCSE/carril/hr
Qnom	1260	PCSE/carril/hr
Sult	25	km/h

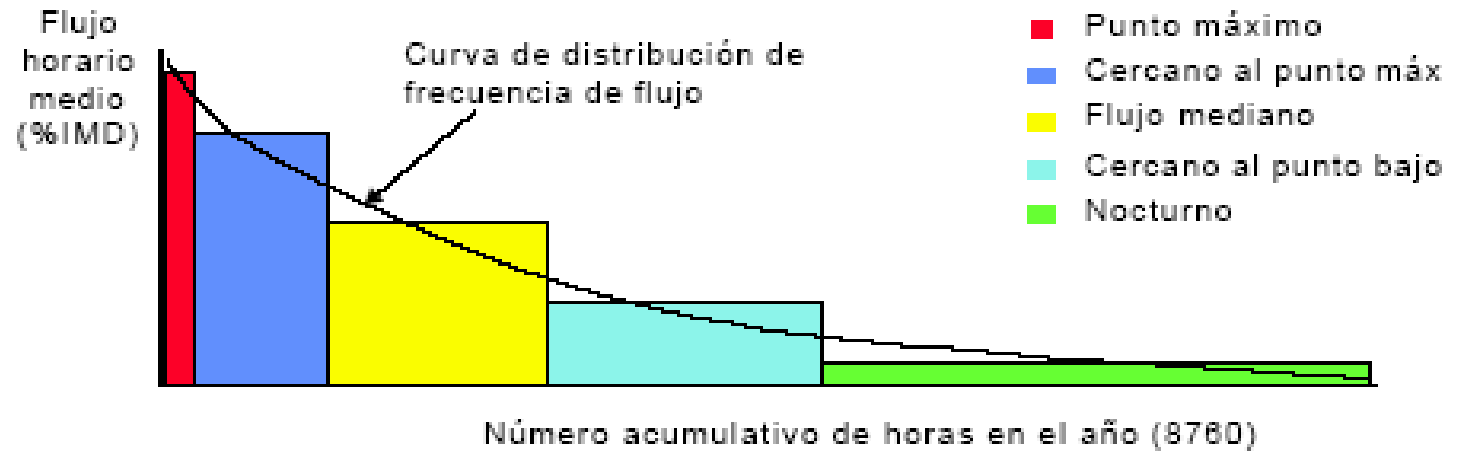
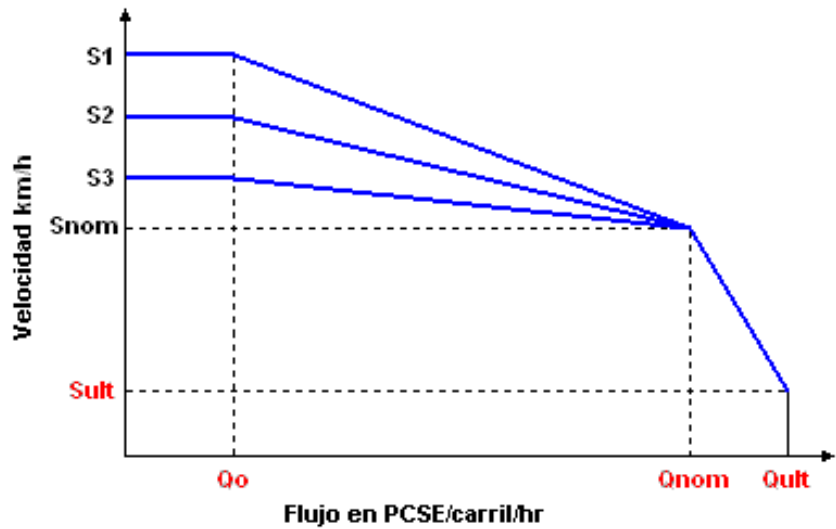
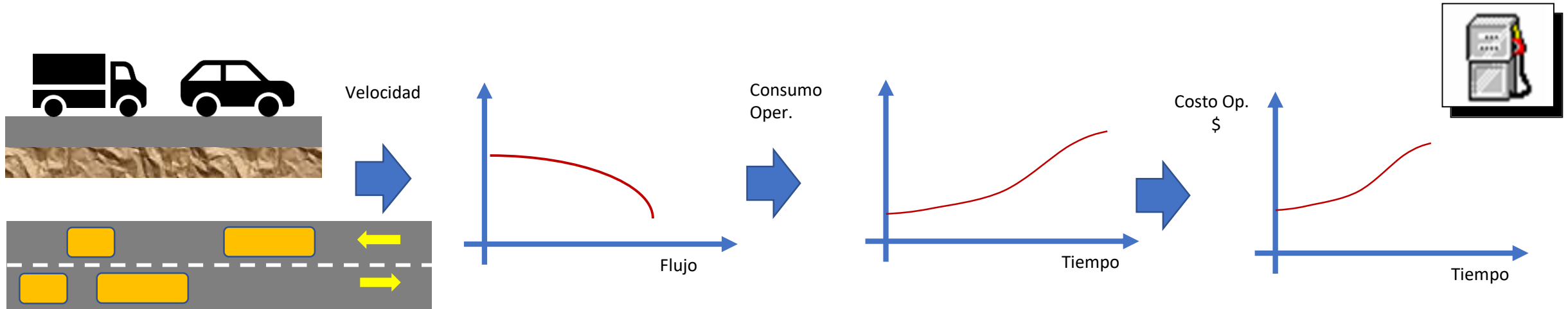
Qult	2000	PCSE/carril/hr
Qo	800	PCSE/carril/hr
Qnom	1900	PCSE/carril/hr
Sult	40	km/h

Qult	1000	PCSE/carril/hr
Qo	70	PCSE/carril/hr
Qnom	800	PCSE/carril/hr
Sult	15	km/h

Qult	1600	PCSE/carril/hr
Qo	320	PCSE/carril/hr
Qnom	1440	PCSE/carril/hr
Sult	30	km/h

**GUATEMALA NO SE DETIENE**

Iniciativa para el Desarrollo de un Sistema de Gestión de Infraestructura Vial





# Parámetros Agregados

HDM-4 v2.11.01 - [Espacio de trabajo]

Espacio de trabajo Ventana Ayuda

- Redes de carreteras [1]
  - Estándares de trabajo
    - Estándares de conservación [27]
      - Estándares de mejora [13]
        - Tramos de construcción nueva [0]
          - Unidad monetaria, costos unitarios y consumo de energía por omisión de los trabajos
  - Proyectos [1]
    - Programas [0]
      - Estrategias [0]
        - Configuración
          - Modelos de tránsito [19]
            - 1M1 Relativamente cte en el año-alto tráfico
            - 1M2 Múltiples horas saturación
            - 1M3 Variable del tránsito (típico interurbano)
            - 1M4 Alto tránsito en mínimo horas punta
            - 1M5 Periodo punta con tránsito muy elevado
            - 1M6 Distr. relativamente constante
            - 1M7 Distribución constante
            - 2M1 Centroamericana S-N-Oc (constante)
            - 2M2 Centroamericana O-Oc (interurbano)
            - 2M3 Centroamericana O-S (interurbano)
            - 2M6 Centroamericana S-N-Oi (constante)
            - 3M1 Nacional N-S-Oi (constante)
            - 3M2 Nacional O-Oi (interurbano)
            - 3M3 Nacional S (interurbano)
            - 3M5 Nacional N-Oc (estacional)
            - 4M1 CA - Export. Trad. - PSTC
            - 4M2 CA - Export. Trad. - PQ
            - 5M2 CA Turismo C-Oi
            - 5M5 CA Turismo C-N
    - Tipos de velocidad/capacidad [8]
      - Tipos de accidentes [12]
        - Zonas climáticas [7]
          - Zona Centro de Guatemala
          - Zona Norte Alto de Guatemala
          - Zona Norte Bajo de Guatemala
          - Zona Occidente de Guatemala
          - Zona Oriente\_humedo de Guatemala
          - Zona Oriente\_semiarido de Guatemala
          - Zona Sur de Guatemala
    - Unidad monetaria
    - Datos agregados de tramo
    - Tablas agregadas de tramo
    - Parámetros de calibración
    - Serie de calibración RD [1]

Tablas de parámetros de agregados de la red de carreteras

Resistencia del pavimento		Capas asfálticas		Deterioros superficiales		Textura superficial	
TDPA		Geometría		Calidad de la compactación		Irregularidad	
	<b>TDPA para la clase de superficie</b>						
<b>Nivel</b>	<b>Asfáltica</b>	<b>No pav.</b>	<b>Concreto</b>				
Muy Bajo	1000	200	1000				
Bajo	5000	500	5000				
Medio	10000	1000	10000				
Alto	20000	2000	20000				
Muy Alto	40000	3000	40000				

Definición agregada del TDPA

Aceptar Cancelar Aplicar

# Parámetros Agregados

Parámetros agregados de la red de carreteras

Parámetros agregados

- Volumen de tránsito
- Tipo de carretera
- Tipo de geometría
- Calidad de compactación
- Adecuación estructural
- Calidad de la rodadura
- Condición superficial
- Textura superficial

Descriptores

Muy Bajo  
Bajo  
Medio  
Alto  
Muy Alto

Añadir Eliminar Renombrar

Editar las tablas relacionadas... Aceptar Cancelar



Tabla 2-8 Tabla Agregada TMDA Guatemala

Nivel de Tránsito	TMDA según Rodadura	
	Asfáltico/Hormigón	No Pav.
Muy Bajo	1000	200
Bajo	5000	500
Medio	10000	1000
Alto	20000	2000
Muy Alto	50000	3000

Fuente: Elaboración Propia

# Parámetros Agregados

Tabla 2-10 Descripción del Deterioro Superficial Pavimento Asfáltico

	Agriet. Est. Tot. (%)	Agriet. Est. Anc. (%)	Área con Desprendimiento (%)	N° de Baches por Km *	Rotura de borde (m2 por km)	Profundidad de rodera (Ahuellamiento) (mm)
Nuevo	0	0	0	0	0	0
Bueno	0	0	1	0	0	2
Regular	5	0	10	0	10	10
Malo	15	9.5	20	5	100	15
Muy Malo	20	15	30	50	300	25

Fuente: Elaboración Propia

Nota: \* Un bache estándar en HDM-4, corresponde a un bache de área de 0,1 m<sup>2</sup> y de 100 mm de profundidad.



Tabla 2-11 Descripción del Deterioro Superficial Pavimento de Hormigón

	Agrietamiento Transversal (%)	Despostillamiento de juntas (%)	Escalonamiento (mm)
Nuevo	0	0	0
Bueno	5	0	1
Regular	20	10	3
Malo	30	20	5
Muy Malo	50	20	8

Fuente: Elaboración Propia

# Parámetros Agregados

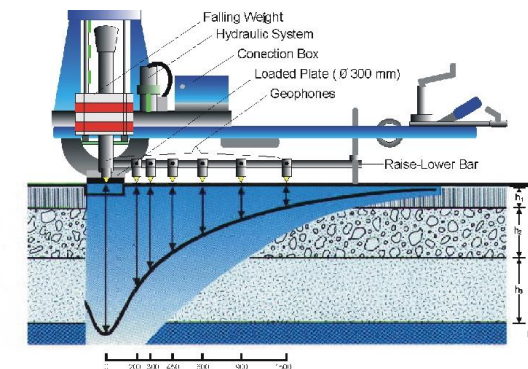


Tabla 2-12 Espesores de Capas de un Pavimento Asfáltico

	Espesor Superficial (mm)		Espesor de la Base (mm)
	Nuevo	Anterior	
SNP < 3	50	50	150
3 < SNP < 4	100	50	200
4 < SNP < 5	100	100	200
SNP ≥ 5	150	100	250

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-14 Adecuación Estructural de los Pavimentos de Hormigón

Adecuación estructural	Módulo de Ruptura [MPa]	Espesor Losa JPCP (mm)				
		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Malo	4,0	140	140	160	180	200
Regular	4,5	150	160	190	210	320
Bueno	5,0	170	170	200	230	250

Fuente: Talleres de las mesas de trabajo de Configuración y parametrización del HDM-4 de las condiciones de Guatemala

Tabla 2-13 Adecuación Estructural de los Pavimentos Asfálticos

Adecuación estructural	Asfáltico SNP				
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Malo	1.8	1.8	3.5	3.0	4.0
Regular	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0
Bueno	2.5	3.5	4.5	5.0	6.0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-15 Clasificación de la condición de los caminos no pavimentados según el espesor de la capa granular

Adecuación estructural	Espesor Carpeta Granular (mm)				
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Nuevo	80	100	150	200	200
Bueno	80	100	150	200	200
Regular	40	50	100	150	150
Malo	20	25	50	100	100
Muy malo	0	0	25	50	50

Fuente: Elaboración propia

# Parámetros Agregados

Tabla 2-16 Irregularidad Característica Caminos Pavimentados (m/km)

	Asfáltico/Hormigón			
	Bueno	Regular	Pobre	Muy Malo
Centroamericana	2,0	3,0	4,0	6,0
Nacionales primarias	2,2	3,0	4,0	6,0
Nacionales secundarias	2,5	3,0	5,0	6,5
Departamentales primarias	2,5	3,5	5,0	7,0
Departamentales secundarias	2,7	4,0	6,0	8,0
Departamentales secundarias	3,0	5,0	7,0	8,0
Rurales	3,0	5,0	7,0	8,0

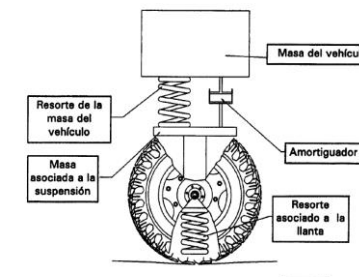
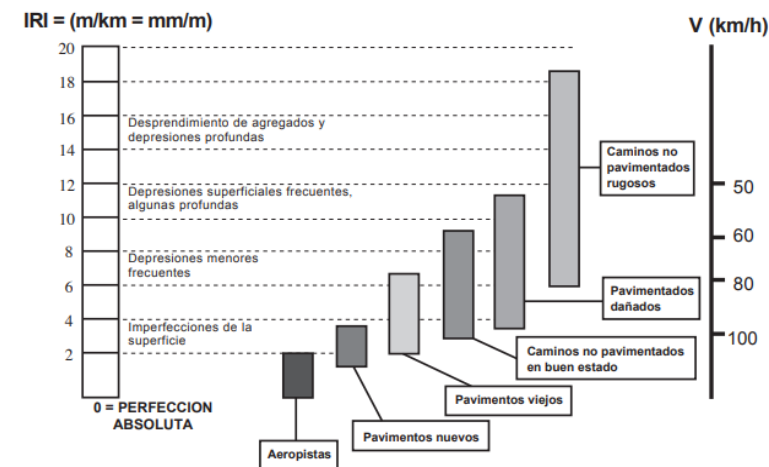
Fuente: Manual Centroamericano de mantenimiento de Carreteras (CEPREDENAC, 2010)

Tabla 2-17 Irregularidad Característica Caminos No Pavimentados (m/km)

	No Pavimentado			
	Bueno	Regular	Pobre	Muy Malo
Centroamericana	4,0	5,0	8,0	15,0
Nacionales primarias	4,0	5,0	8,0	15,0
Nacionales secundarias	4,0	5,0	8,0	15,0
Departamentales primarias	5,0	8,0	10,0	18,0
Departamentales secundarias	5,0	8,0	10,0	18,0
Departamentales secundarias	5,0	8,0	10,0	18,0
Rurales	5,0	8,0	10,0	18,0

Fuente: Manual Centroamericano de mantenimiento de Carreteras (CEPREDENAC, 2010)

Tabla 200-1  
Referencia de Valores de IRI



# Parámetros Agregados

Tabla 2-19 Descripción Geométrica de las vías en Guatemala

	Ascensos y Descensos (m/km)	No. de ascensos y descensos	Curvatura horizontal (grados/km)	Sobreelevación (Peralte) (%)	Límite de Velocidad (km/h)
Recto y plano	1	1	3	2,0	110
Mayormente recto y en pendiente	10	2	15	2,5	100
Con pocas curvas y plano	3	2	50	2,5	100
Con pocas curvas y ondulado	15	2	75	3,0	80
Con pocas curvas y montañoso	25	3	150	5,0	70
Sinuoso y ondulado	20	3	300	5,0	60
Sinuoso y montañoso	40	4	500	7,0	50

Fuente: Elaboración Propia



## Definición Tasas de Accidentes



Tipos de accidentes: Two Lane Standard

Nombre: Two Lane Standard

Tasa de accidentes (número por 100 millones de veh-km)

por tipo

Fatales:	3
Heridos:	6
Sólo daños:	12

todos: Todos los accidentes: 0

Seleccione esta opción para especificar las tasas de accidentes por tipo

A continuación, se presenta la lista de escenarios que fueron ingresados en la configuración del HDM-4:

1. Sin accidentes
2. Tasa Acc. Global Guatemala
3. Tasa Acc. Media Carreteras Centroamericanas
4. Tasa Acc. Media Carreteras Departamentales
5. Tasa Acc. Media Carreteras Nacionales
6. Tasa Acc. Media Rurales
7. Tasa Acc. Típica Carretera 2 carriles
8. Tasa Acc. Típica Carretera 2 carriles -Trazado Alta Montaña
9. Tasa Acc. Típica Carretera 2 carriles – Trazado Ondulado
10. Tasa Acc. Típica Carretera 4 carriles (2 carriles por sentido)
11. Tasa Acc. Típica Carretera 6 o más carriles (3 carriles por sentido)
12. Tasa Acc. Típica Carretera un carril

## Módulo de Configuración

### Series y Juegos de Calibración

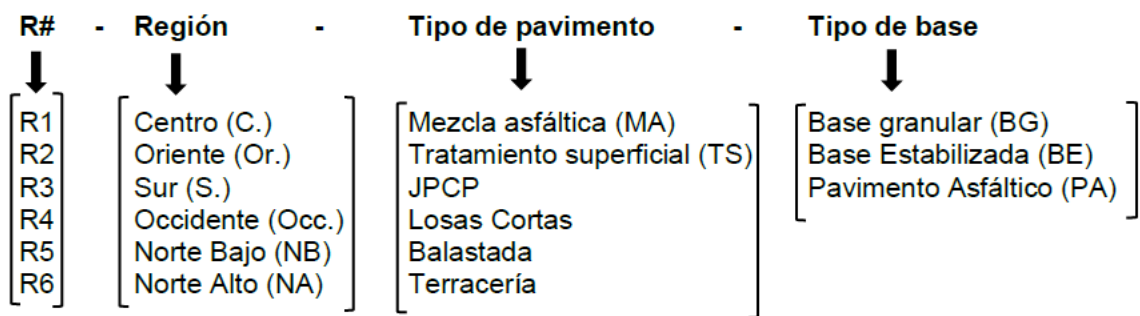


Tabla 2-20 Descripción Geométrica de las vías en Guatemala

Tipo de pavimento	Juego de calibración	Tipo de pavimento
ASFALTO	R1 CentMABG	Mezcla asfáltica sobre base granular
	R1 Cen-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada
	R1 Cen-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico
	R2 Ori-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular
	R2 Ori-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada
	R2 Ori-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico
	R2 Ori-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular
	R2 Ori-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada
	R3 Sur-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular
	R3 Sur-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada
	R3 Sur-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico

Tipo de pavimento	Juego de calibración	Tipo de pavimento
	R3 Sur-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular
	R3 Sur-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada
	R4 Occ-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular
	R4 Occ-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada
	R4 Occ-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico
	R4 Occ-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular
	R4 Occ-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada
	R5 NorB-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular
	R5 NorB-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada
	R5 NorB-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico
	R5 NorB-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular
	R5 NorB-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada
	R6 NorA-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular
	R6 NorA-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada
	R6 NorA-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico
	R6 NorA-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular
R6 NorA-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada	
CONCRETO	R1 Cen-JPCPc/b-BG	JPCP Con pasajuntas sobre base granular
	R1 Cen-LC-BG	Losas cortas sobre base granular
	R2 Ori-JPCPc/b-BG	JPCP Con pasajuntas sobre base granular
	R2 Ori-LC-BG	Losas cortas sobre base granular
	R3 Sur-JPCPc/b-BG	JPCP Con pasajuntas sobre base granular
	R3 Sur-LC-BG	Losas cortas sobre base granular
	R4 Occ-JPCPc/b-BG	JPCP Con pasajuntas sobre base granular
	R4 Occ-LC-BG	Losas cortas sobre base granular
	R5 NorB-JPCPc/b-BG	JPCP Con pasajuntas sobre base granular
	R5 NorB-LC-BG	Losas cortas sobre base granular
NO PAVIMENTADO	R6 NorA-JPCPc/b-BG	JPCP Con pasajuntas sobre base granular
	JPCPs/b-BG	JPCP sin pasajuntas sobre base granular
	JPCPc/b-BE	JPCP con pasajuntas sobre base granular estabilizada
	R1 Cen-Balastada	Material natural
	R1 Cen-Terracería	Terracería
	R2 Ori-Balastada	Material natural
	R2 Ori-Terracería	Terracería
	R3 Sur-Balastada	Material natural
	R3 Sur-Terracería	Terracería
	R4 Occ-Balastada	Material natural



## Módulo de Configuración Series y Juegos de Calibración

Serie de calibración RD : Series de Calibración Guatemala

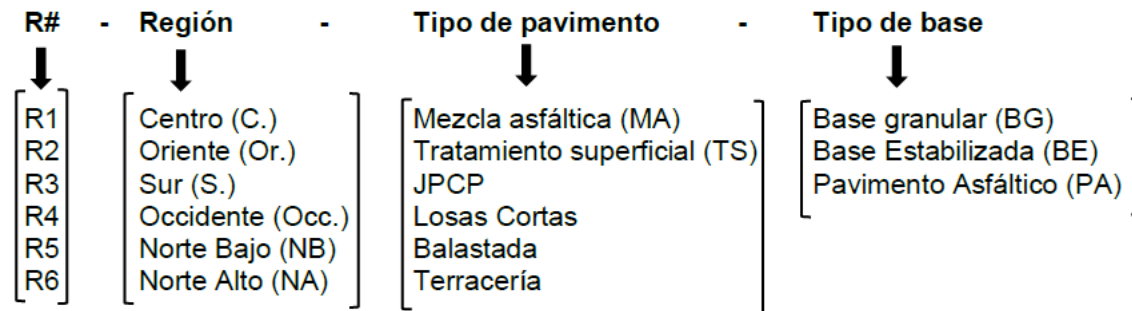
Nombre: Series de Calibración Guatemala

Asfáltico | Concreto | No pavimentada

Biblioteca del modelo (DLL): HDM-4 Default DLL

Juego de calibración RD	Tipo de pavimento	Material superficial	CDS	CDB	CRT	RRF	Kcia	Kcpa
R1 Cen-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R1 Cen-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R1 Cen-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R2 Ori-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R2 Ori-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R2 Ori-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R2 Ori-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R2 Ori-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R3 Sur-MAAP	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R3 Sur-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R3 Sur-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R3 Sur-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R3 Sur-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R4 Occ-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R4 Occ-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R4 Occ-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R4 Occ-TSBE	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R4 Occ-TSBG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R5 NorB-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R5 NorB-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R5 NorB-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R5 NorB-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R5 NorB-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R6 NorA-MAAP	Mezcla asfáltica sobre pavimento asfáltico	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R6 NorA-MABE	Mezcla asfáltica sobre base estabilizada	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R6 NorA-MABG	Mezcla asfáltica sobre base granular	Concreto asfáltico	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R6 NorA-TSBE	Tratamiento superficial sobre base estabilizada	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
R6 NorA-TSBG	Tratamiento superficial sobre base granular	Doble riego de sello	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

Nuevo juego Copiar juego Eliminar



Serie de calibración RD : Series de Calibración Guatemala

Nombre: Series de Calibración Guatemala

Asfáltico | Concreto | No pavimentada

Biblioteca del modelo (DLL): HDM-4 Default DLL

Juego de calibración RE	Tipo de pavimento	Tipo de subrasante	KMOD	Elasticidad del concreto	Módulo de ruptura (MPa)	Coefficiente de contracción	Expansión térmica (1/°C)	Diámetro de pasajuntas (mm)	¿Pasajuntas con protección anti-corrosión?	Tipo de juego
JPCPc/b-BE	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
JPCPs/b-BG	JPCP sin pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
R1 Cen-JPCPc/b-BG	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
R1 Cen-LC-BG	JPCP sin pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Ningun
R2 Ori-JPCPc/b-BG	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
R2 Ori-LC-BG	JPCP sin pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Ningun
R3 Sur-JPCPc/b-BG	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
R3 Sur-LC-BG	JPCP sin pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Ningun
R4 Occ-JPCPc/b-BG	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
R4 Occ-LC-BG	JPCP sin pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Ningun
R5 NorB-JPCPc/b-BG	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto
R5 NorB-LC-BG	JPCP sin pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Ningun
R6 NorA-JPCPc/b-BG	JPCP con pasajuntas	Granular	54.00	29000.00	4.50	0,00040000	0,00001000	30.00	<input type="checkbox"/>	Asfalto

Nuevo juego Copiar juego Eliminar

## Configuración del HDM-4

Unificación de criterios para la  
definición de los valores típicos

Identificación y alimentación de la información  
pertinente con los objetivos de gestión

### Módulo FLOTA VEHICULAR

- Vehículos Tipo
  - Características Físicas y Mecánicas
  - Características de uso
  - Equivalencias de Carga
  - Precios Unitarios
- Tasas de Crecimiento



# Módulo Flota Vehicular

Tabla 3-1 Flota vehicular representativa para Guatemala

Tipo de vehículo	
Automóviles	
Pick up	
Microbús	
Buses	
C2	
C3	
C4	
T3-S2	
T3-S3	
T3-S2-R4	

Dentro del software HDM-4 se definieron tres flotas vehiculares que se nombran a continuación:

- Flota vehicular estándar de Guatemala
- Flota vehicular precios máximos de Guatemala
- Flota vehicular precios mínimos de Guatemala











HDM-4 v2.11.01 - [Flota vehicular: Flota Vehicular Estandar de Guatemala - Datos generales]

Espacio de trabajo Flota Ver Ventana Ayuda

Nombre	Tipo	Última modificación	Tipo de base	Categoría
01 Automóvil	Automóviles	14-09-2022	Automóvil mediano	Motorizado
02 Pick Up	Utilitarios	14-09-2022	Vehículo ligero de merc	Motorizado
03 Microbus	Autobuses	14-09-2022	Autobús mediano	Motorizado
04 Bus	Autobuses	14-09-2022	Autobús pesado	Motorizado
05 C2	Camiones	14-09-2022	Camión ligero	Motorizado
06 C3	Camiones	14-09-2022	Camión pesado	Motorizado
07 C4	Camiones	14-09-2022	Camión pesado	Motorizado
08 T3-S2	Camiones	14-09-2022	Camión articulado	Motorizado
09 T3-S3	Camiones	14-09-2022	Camión articulado	Motorizado
10 T3-S2-R4	Camiones	14-09-2022	Camión articulado	Motorizado

# Módulo Flota Vehicular

Tabla 3-1 Flota vehicular representativa para Guatemala

Tipo de vehículo	
Automóviles	
Pick up	
Microbús	
Buses	
C2	
C3	
C4	
T3-S2	
T3-S3	
T3-S2-R4	

**HDM - 4** Highway Development & Management  
Study Name: red ejemplo  
Run Date: 26-09-2022  
Currency: Quetzal

**Vehicle Fleet - Economic**

Motorised Vehicle Types:

Name	Base Type	New Vehicle	Replac Tyrs	Fuel (per liter)	Lubr. Oil (per liter)	Main Labour (per hr)	Crew Wages (per hr)	Annual Overhead	Annual Interest (%)	Passenger Work Time (per hr)	Passenger Non-Work (per hr)	Cargo Holding (per hr)
04 Bus	Heavy Bus	500,000	1,400	10.80	85.00	25.00	31.00	25,000	10.00	12.50	9.38	0.00
05 C3	Heavy Truck	325,000	1,400	10.80	85.00	40.00	50.00	25,000	10.00	0.00	0.00	0.00
10 T3-S2-R4	Articulated Truck	725,000	1,400	10.80	85.00	40.00	50.00	58,000	10.00	0.00	0.00	0.00
09 T3-S3	Articulated Truck	725,000	1,400	10.80	85.00	40.00	50.00	58,000	10.00	0.00	0.00	0.00
08 T3-S2	Articulated Truck	725,000	1,400	10.80	85.00	40.00	50.00	58,000	10.00	0.00	0.00	0.00
07 C4	Heavy Truck	325,000	1,400	10.80	85.00	40.00	50.00	25,000	10.00	0.00	0.00	0.00
05 C2	Light Truck	280,000	1,400	10.80	75.00	40.00	50.00	1,400	10.00	0.00	0.00	0.00
03 Microbus	Medium Bus	250,000	1,400	10.80	85.00	25.00	31.00	12,500	10.00	12.50	9.38	0.00
02 Pick Up	Light Goods	120,000	480	9.42	70.00	25.00	0.00	8,000	10.00	12.50	9.38	0.00
01 Automóvil	Medium Car	100,000	450	9.43	60.00	25.00	0.00	5,000	10.00	12.50	9.37	0.00

Figura 3-1 Costos económicos unitarios de flota vehicular

**HDM - 4** Highway Development & Management  
Study Name: red ejemplo  
Run Date: 26-09-2022

**Vehicle Fleet - Basic**

Motorised Vehicle Types:

Name	Base Type	PCSE	No. o Wheel	No. o Axles	Tyre Type	Tyrs Recaps	Tyrs Retread Cost (%)	Annual Km	Annual Work Hours	Avg Life	Private Use (%)	Passenger (%)	Work Related Trips (%)	ESALF	Oper Life Weigh Model (t)
04 Bus	Heavy Bus	1.60	10	3	Bias ply	2.00	15.00	80,000	2,000	10	0	45.00	75.00	0.80	10.00 Opima
05 C3	Heavy Truck	1.60	10	3	Bias ply	2.00	15.00	120,000	2,100	10	0	0.00	0.00	1.50	22.00 Opima
10 T3-S2-R4	Articulated Truck	1.80	34	9	Bias ply	2.00	15.00	80,000	2,100	2	0	0.00	0.00	3.00	57.00 Opima
09 T3-S3	Articulated Truck	1.80	22	6	Bias ply	2.00	15.00	80,000	2,100	32	0	0.00	0.00	2.27	41.00 Opima
08 T3-S2	Articulated Truck	1.80	18	5	Bias ply	2.00	15.00	80,000	2,100	12	0	0.00	0.00	2.59	37.00 Opima
07 C4	Heavy Truck	1.60	12	4	Bias ply	2.00	15.00	120,000	2,100	10	0	0.00	0.00	1.03	25.00 Opima
05 C2	Light Truck	1.30	6	2	Bias ply	2.00	15.00	50,000	2,100	10	0	0.00	0.00	2.46	15.50 Opima
03 Microbus	Medium Bus	1.50	6	2	Bias ply	1.50	15.00	5,000	2,000	10	0	32.00	75.00	0.70	6.00 Opima
02 Pick Up	Light Goods	1.00	4	2	Bias ply	0.00	15.00	50,000	1,300	12	0	1.20	100.00	0.01	2.00 Opima
01 Automóvil	Medium Car	1.00	4	2	Radial ply	0.00	15.00	20,000	550	20	100	1.50	75.00	0.00	1.20 Const

Figura 3-2 Características básicas de los tipos de vehículos motorizados definidos para la flota vehicular de Guatemala

## Módulo Flota Vehicular

Tabla 3-1 Flota vehicular representativa para Guatemala











Tipo de vehículo	
Automóviles	
Pick up	
Microbús	
Buses	
C2	
C3	
C4	
T3-S2	
T3-S3	
T3-S2-R4	

Tabla 3-3. Tasa de crecimiento para el tipo de vehículo según la flota vehicular definida

Regiones	Automóviles	Buses		Camiones		
						
Tasas de crecimiento (%)						
Región 1 Centro	2.0 a 3.5	1.8 a 2.0	1.8 a 2.0	2.0	1.0	2.0
Región 2 Oriente	1.8 a 2.5	1.5 a 2.0	1.5 a 1.8	1.5 a 2.0	1.0	2.0
Región 3 Sur	2.5 a 3.0	1.8 a 2.0	1.8 a 2.0	2.0	1.0	2.5 a 3.0
Región 4 Occidente	2.5 a 3.0	1.8 a 2.0	1.0 a 2.0	2 a 2.5	2.0	1.0
Región 5 Norte Abajo	2.0 a 3.0	1.5 a 2.0	1.0	2 a 2.5	2.0	0.5
Región 6 Norte Alto	1.0 a 2.0	1.5 a 2.0	1.0	1.5 a 2	1.0	0.5

Tabla 3-2 Series de crecimiento de tránsito para la flota vehicular

Nombre	Descripción
01 CA Máx.	Tasa de crecimiento Centroamericana Máxima
01 CA Mín.	Tasa de crecimiento Centroamericana Mínima
02 Nac. Máx.	Tasa de crecimiento Nacionales Máxima
02 Nac. Mín.	Tasa de crecimiento Nacionales Mínima
03 Dep. Máx.	Tasa de crecimiento Departamental Máxima
03 Dep. Mín.	Tasa de crecimiento Departamental Mínima
04 Rural Máx.	Tasa de crecimiento Rurales Máxima
04 Rural Mín.	Tasa de crecimiento Rurales Mínima
R1-Cen. Máx.	Región 1-Centro Tasa Máxima
R1-Cen. Mín.	Región 1-Centro Tasa Mínima
R2-Or. Máx.	Región 2-Oriente Tasa Máxima
R2-Or. Mín.	Región 2-Oriente Tasa Mínima
R3-Sur Máx.	Región 3-Sur Tasa Máxima
R3-Sur Mín.	Región 3-Sur Tasa Mínima
R4-Occ. Máx.	Región 4-Occidente Tasa Máxima
R4-Occ. Mín.	Región 4-Occidente Tasa Mínima
R5-Nor.Bajo Máx.	Región 5-Norte Bajo Tasa Máxima
R5-Nor.Bajo Mín.	Región 5-Norte Bajo Tasa Mínima
R6-Nor.Alto Máx.	Región 6-Norte Alto Tasa Máxima
R5-Nor.Alto Mín.	Región 6-Norte Alto Tasa Mínima

## Configuración del HDM-4

Unificación de criterios para la  
definición de los valores típicos

Identificación y alimentación de la información  
pertinente con los objetivos de gestión

### Módulo ESTANDARES DE TRABAJO

Actividades de mantenimiento y  
mejoramiento vial) aplicables y  
existentes a nivel local



# Módulo Estándares de Trabajo

## Estándares de Trabajos de Conservación

Estándar de conservación: 14\_C-JPCP-PP - Concreto - JPCP - Periódica Program... X

General

Nombre: PCP-PP - Concreto - JPCP - Periódica Programada

Código: JPCPPP

Clase de superficie: Concreto

Acciones

Reemplazo de Losas	RELOS
Cepillado	CEP

Cadena con un máximo de 6 caracteres que se usa como código corto

- Estándares de conservación [27]
- 01\_A-MA-P-RUT - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Mantenimiento Rutinario
  - 02\_A-MA-P-PP - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Periódica Programada
  - 03\_A-MA-P-PR - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Periódica con Respuesta
  - 04\_A-MA-P-REH - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Rehabilitación
  - 05\_A-MA-ST-RUT - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Mantenimiento Rutinario
  - 06\_A-MA-ST-PP - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Periódica Programada
  - 07\_A-MA-ST-PR - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Periódica con Respuesta
  - 08\_A-MA-ST-REH - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Rehabilitación
  - 09\_A-TS-RUT - Asfalto - Tratamiento superficial - Mantenimiento Rutinario
  - 10\_A-TS-PP - Asfalto - Tratamiento superficial - Periódica Programada
  - 11\_A-TS-PR - Asfalto - Tratamiento superficial - Periódica con Respuesta
  - 12\_A-TS-REH - Asfalto - Tratamiento superficial - Rehabilitación
  - 13\_C-JPCP-RUT - Concreto - JPCP - Mantenimiento Rutinario
  - 14\_C-JPCP-PP - Concreto - JPCP - Periódica Programada
  - 15\_C-JPCP-PR - Concreto - JPCP - Periódica con Respuesta
  - 16\_C-JPCP-REH - Concreto - JPCP - Rehabilitación
  - 17\_C-LC-RUT - Concreto - Losas cortas - Mantenimiento Rutinario
  - 18\_C-LC-PP - Concreto - Losas cortas - Periódica Programada
  - 19\_C-LC-PR - Concreto - Losas cortas - Periódica con Respuesta
  - 20\_C-LC-REH - Concreto - Losas cortas - Rehabilitación
  - 21\_NP-TER.-RUT - No Pavimentado - Terracería - Mantenimiento Rutinario
  - 22\_NP-TER.-PP - No Pavimentado - Terracería - Periódica Programada
  - 23\_NP-BAL.-RUT - No Pavimentado - Balastada - Mantenimiento Rutinario
  - 24\_NP-BAL.-PP - No Pavimentado - Balastada - Periódica Programada
  - 25\_A-MA-EME - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Emergencia
  - 26\_C-JPCP-EME - Concreto - JPCP - Emergencia
  - 27\_NP-TER.-EME - No Pavimentado - Emergencia

Figura 4-1 Estándares de conservación definidos para Guatemala

## Módulo Estándares de Trabajo

### Estándares de Trabajos de Conservación

Estándares de conservación [27]

- 01\_A-MA-P-RUT - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Mantenimiento Rutinario
- 02\_A-MA-P-PP - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Periódica Programada
- 03\_A-MA-P-PR - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Periódica con Respuesta
- 04\_A-MA-P-REH - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Rehabilitación
- 05\_A-MA-ST-RUT - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Mantenimiento Rutinario
- 06\_A-MA-ST-PP - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Periódica Programada
- 07\_A-MA-ST-PR - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Periódica con Respuesta
- 08\_A-MA-ST-REH - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Rehabilitación
- 09\_A-TS-RUT - Asfalto - Tratamiento superficial - Mantenimiento Rutinario
- 10\_A-TS-PP - Asfalto - Tratamiento superficial - Periódica Programada
- 11\_A-TS-PR - Asfalto - Tratamiento superficial - Periódica con Respuesta
- 12\_A-TS-REH - Asfalto - Tratamiento superficial - Rehabilitación
- 13\_C-JPCP-RUT - Concreto - JPCP - Mantenimiento Rutinario
- 14\_C-JPCP-PP - Concreto - JPCP - Periódica Programada
- 15\_C-JPCP-PR - Concreto - JPCP - Periódica con Respuesta
- 16\_C-JPCP-REH - Concreto - JPCP - Rehabilitación
- 17\_C-LC-RUT - Concreto - Losas cortas - Mantenimiento Rutinario
- 18\_C-LC-PP - Concreto - Losas cortas - Periódica Programada
- 19\_C-LC-PR - Concreto - Losas cortas - Periódica con Respuesta
- 20\_C-LC-REH - Concreto - Losas cortas - Rehabilitación
- 21\_NP-TER-RUT - No Pavimentado - Terracería - Mantenimiento Rutinario
- 22\_NP-TER-PP - No Pavimentado - Terracería - Periódica Programada
- 23\_NP-BAL-RUT - No Pavimentado - Balastada - Mantenimiento Rutinario
- 24\_NP-BAL-PP - No Pavimentado - Balastada - Periódica Programada
- 25\_A-MA-EME - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Emergencia
- 26\_C-JPCP-EME - Concreto - JPCP - Emergencia
- 27\_NP-TER-EME - No Pavimentado - Emergencia

Figura 4-1 Estándares de conservación definidos para Guatemala

Tabla 4-2. Estándares de conservación sugeridos para los diferentes tipos de pavimentos

No.	Código	Descripción	Tipos de trabajo	Diseño	Criterio	Efecto	Costos (Q) Ec.	Costos (Q) Fin.	Unidad
1	A-MA-P-RUT	Asfalto -Mezcla Asfáltica-Primaria-Mantenimiento Rutinario	Mantenimiento rutinario	NA	C/año	NA	44000	55000	km/año
			Sello de grietas	NA	C/año	Sellar 100% de grietas anchas	15	18.5	m2
			Bacheo	NA	C/año	Reparar 100% de baches	130	163	m2
2	A-MA-P-PP	Asfalto -Mezcla Asfáltica-Primaria-Periódica Programada	Sellos sobre pavimentos asfálticos	-	C/6años	-	22.5	28.1	m2
			Sobrecapa de asfalto	Espesor 40mm	C/8años	IRI de 2.5 m/km después de los trabajos	87	109	m2
3	A-MA-P-PR	Asfalto -Mezcla Asfáltica-Primaria-Periódica con Respuesta	Lechada asfáltica	Espesor 10mm	10% de grietas totales		22.5	28.1	m2
			Reciclados	Fresar 50mm y Rep. 50mm - ai=0.35	10% de grietas anchas o 10 mm de ahuellamiento	IRI de 2.5 m/km después de los trabajos	109.8	137	m2
4	A-MA-P-REH	Asfalto -Mezcla Asfáltica-Primaria-Rehabilitación	Rehabilitación	Fresar 50mm y Rep. 100mm - ai=0.43	IRI =3.5 m/km	IRI de 2.2 m/km después de los trabajos	197	246.2	m2
5	A-MA-ST-RUT	Asfalto -Mezcla Asfáltica-Sec & Ter -Mantenimiento Rutinario	Mantenimiento rutinario	NA	C/año	NA	44000	55000	km/año
			Sello de grietas	NA	C/año	Sellar 100% de grietas anchas	15	18.5	m2
			Bacheo	NA	C/año	Reparar 100% de baches	130	163	m2
6	A-MA-ST-PP	Asfalto -Mezcla Asfáltica-Sec & Ter-Periódica Programada	Sellos sobre pavimentos asfálticos		C/7años	-	22.5	28.1	m2



## Módulo Estándares de Trabajo

### Estándares de Trabajos de Conservación

Estándares de conservación [27]

- 01\_A-MA-P-RUT - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Mantenimiento Rutinario
- 02\_A-MA-P-PP - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Periódica Programada
- 03\_A-MA-P-PR - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Periódica con Respuesta
- 04\_A-MA-P-REH - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Primaria - Rehabilitación
- 05\_A-MA-ST-RUT - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Mantenimiento Rutinario
- 06\_A-MA-ST-PP - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Periódica Programada
- 07\_A-MA-ST-PR - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Periódica con Respuesta
- 08\_A-MA-ST-REH - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Sec & Ter - Rehabilitación
- 09\_A-TS-RUT - Asfalto - Tratamiento superficial - Mantenimiento Rutinario
- 10\_A-TS-PP - Asfalto - Tratamiento superficial - Periódica Programada
- 11\_A-TS-PR - Asfalto - Tratamiento superficial - Periódica con Respuesta
- 12\_A-TS-REH - Asfalto - Tratamiento superficial - Rehabilitación
- 13\_C-JPCP-RUT - Concreto - JPCP - Mantenimiento Rutinario
- 14\_C-JPCP-PP - Concreto - JPCP - Periódica Programada
- 15\_C-JPCP-PR - Concreto - JPCP - Periódica con Respuesta
- 16\_C-JPCP-REH - Concreto - JPCP - Rehabilitación
- 17\_C-LC-RUT - Concreto - Losas cortas - Mantenimiento Rutinario
- 18\_C-LC-PP - Concreto - Losas cortas - Periódica Programada
- 19\_C-LC-PR - Concreto - Losas cortas - Periódica con Respuesta
- 20\_C-LC-REH - Concreto - Losas cortas - Rehabilitación
- 21\_NP-TER-RUT - No Pavimentado - Terracería - Mantenimiento Rutinario
- 22\_NP-TER-PP - No Pavimentado - Terracería - Periódica Programada
- 23\_NP-BAL-RUT - No Pavimentado - Balastada - Mantenimiento Rutinario
- 24\_NP-BAL-PP - No Pavimentado - Balastada - Periódica Programada
- 25\_A-MA-EME - Asfalto - Mezcla Asfáltica - Emergencia
- 26\_C-JPCP-EME - Concreto - JPCP - Emergencia
- 27\_NP-TER-EME - No Pavimentado - Emergencia

Figura 4-1 Estándares de conservación definidos para Guatemala

14	C-JPCP-PP	Concreto -JPCP-Periódica Programada	Reemplazo de losas	NA	C/5años	Reparar el 30% de las losas con grietas	344.7	430.9	m2
			Cepillado	NA	C/10años	Cepillar 3 mm - IRI despues del cepillado 2m/km después de los trabajos	27.4	34	m2
15	C-JPCP-PR	Concreto -JPCP-Periódica con Respuesta	Reemplazo de losas	NA	% losas agrietadas mayor 30%	Reparar el 30% de las losas con grietas	344.7	430.9	m2
			Cepillado	NA	IRI>3.5 m/km	Cepillar 2 mm - IRI despues del cepillado 2.5 m/km después de los trabajos	27.4	34	m2
16	C-JPCP-REH	Concreto -JPCP-Rehabilitación	Reemplazo 100% de losas	NA	% losas agrietadas mayor 50%	Reparar el 100% de las losas con grietas	344.7	430.9	m2
			Cepillado	NA	% losas agrietadas mayor 50%	Cepillar 2 mm - IRI despues del cepillado 2.5 m/km después de los trabajos	27.4	34	m2
17	C-LC-RUT	Concreto - Losas Cortas - Mantenimiento Rutinario	Reparación de juntas	NA	C/2años	Reparar el 10% de las juntas afectadas	37.6	47	m
			Reemplazo de losas	NA	C/3años	Reparar el 10% de las losas con grietas	206.8	258.5	m2

# Módulo Estándares de Trabajo

## Estándares de Trabajos de Mejoramiento

Estándares de mejora [13]

- I 01\_Pavimentación - No Pavimentada a Asfalto
- I 01\_Pavimentación - No Pavimentada a Concreto Tradicional con Pasajuntas
- I 01\_Pavimentación - No Pavimentada a Concreto Tradicional sin Pasajuntas
- I 01\_Pavimentación - No Pavimentada a Losas Cortas
- I 01\_Pavimentación - No Pavimentada a Tratamiento Superficial
- I 02\_Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Asfalto
- I 02\_Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Concreto Tradicional con Pasajunta
- I 02\_Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Concreto Tradicional sin Pasajuntas
- I 02\_Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Losas Cortas
- I 03\_Ampliación Doble Calzada Asfalto
- I 04\_Ensanchamiento de Calzada Asfáltica
- I 05\_Rectificación Geometrica
- I 06\_Reconstrucción de Pavimento Asfáltico

Tabla 4-3. Estándares de mejora sugeridos para los diferentes tipos de pavimentos

Descripción	Tipo de Mejora	Diseño
Pavimentación - No Pavimentada a Asfalto	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: Mezcla Asfáltica sobre base granular
Pavimentación - No Pavimentada a Concreto Tradicional con Pasajuntas	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: JPCP con Pasajuntas
Pavimentación - No Pavimentada a Concreto Tradicional sin Pasajuntas	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: JPCP sin Pasajuntas
Pavimentación - No Pavimentada a Losas Cortas	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: JPCP sin Pasajuntas
Pavimentación - No Pavimentada a Tratamiento Superficial	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: Tratamiento Superficial sobre base granular
Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Asfalto	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: Mezcla Asfáltica sobre base granular
Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Concreto Tradicional con Pasajuntas	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: JPCP con Pasajuntas
Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Concreto Tradicional sin Pasajuntas	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: JPCP sin Pasajuntas
Cambio Tipo de Superficie - Tratamiento Superficial a Losas Cortas	Modernización	Nuevo Tipo de Pavimento: JPCP sin Pasajuntas
Ampliación Doble Calzada	Adición de Carril	Nuevo Tipo de Pavimento: Mezcla Asfáltica sobre base granular Ancho después de los Trabajos: 14 m Tipo de Velocidad/Capacidad: Carretera 4 carriles (2 carriles por sentido)
Ensachamiento de Calzada Asfáltica	Ensanchamiento Parcial	Nuevo Tipo de Pavimento: Mezcla Asfáltica sobre base granular Ancho después de los Trabajos: 7,2 m Tipo de Velocidad/Capacidad: Carretera Bidireccional (ancha)
Rectificación Geométrica	Rectificación	Nuevo Tipo de Pavimento: Mezcla Asfáltica sobre base granular Factor de Ajuste de Longitud: 0.9 Proporción Nueva Construcción: 0.3

## Módulo Estándares de Trabajo

Tabla 4-4 Valores Residuales de los Mejoramientos

	Valor Residual Mejoramientos [%]									
	Ensanchamiento			Pista Adicional			Rectificación / Realineamiento		Modernización (Mejoramiento)	
	Concreto*	Asfalto	Tratamiento Superficial	Concreto* Tradicional / Losas Cortas	Asfalto	Tratamiento Superficial	Concreto*	Asfalto	Concreto	Asfalto
Centroamericanas, CA	80	70	-	85	80	-	85	75	80	75
Nacionales, RN	80	75	-	80	75	70	80	70	80	70
Departamentales, RD	75	65	60	75	65	-	80	70	75	65
Departamentales terciarias, Camino rural, CR	70	65	60	70	65	60	70	65	70	65

Fuente: Elaboración Propia

Nota: \* Si el pavimento a realizar un mejoramiento, es de hormigón, deberá ingresar el tramo en la red de carreteras como un pavimento asfáltico y realizar el respectivo mejoramiento, pero como una modernización del tipo: Cambio de estándar de Pavimento Asfáltico a Hormigón. Dentro del cambio de estándar debe ingresar las consideraciones cómo si hubiese realizado un ensanchamiento, pista adicional o rectificación.

Tabla 4-5 Valores Residuales de los Tramos Nuevos (%)

	Hormigón Tradicional / Losa Corta	Asfalto	Tratamiento Superficial	Grava
Centroamericanas, CA	95	90	-	-
Nacionales, RN	85	80	-	-
Departamentales, RD	80	70	65	50
Departamentales terciarias, Camino rural, CR	80	70	55	50

Fuente: Elaboración Propia

# PARAMETRIZACIÓN

H D M - 4

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Version 2

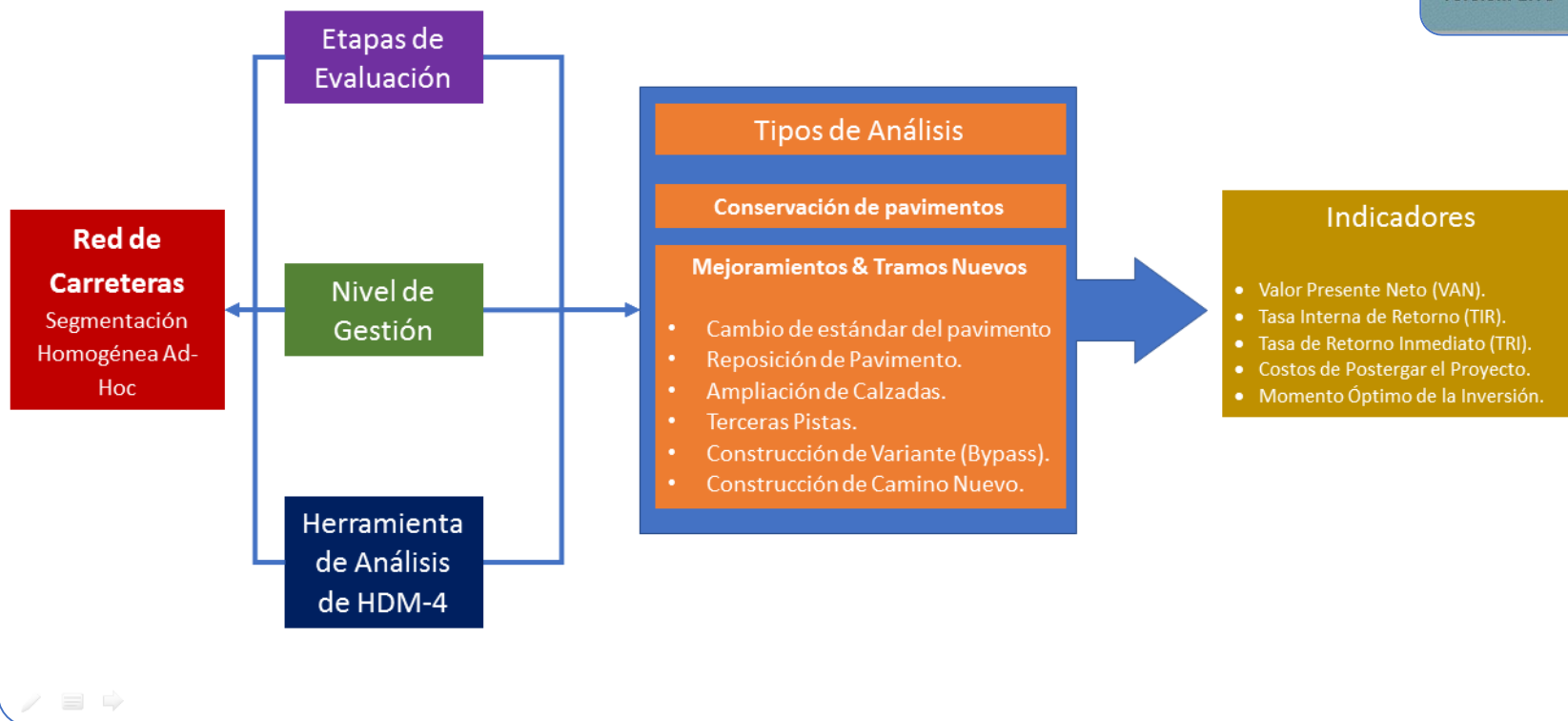
Software for investigating road investment choices

Copyright © 2005 The World Road Association (PIARC), Paris,  
on behalf of the ISOHDM Sponsors. All rights reserved.



Licence type: Full - Single User Version  
Version: 2.10

## Parametrización





El informe contiene la síntesis de los aspectos considerados en la definición de la configuración y parametrización del HDM-4 sugerida, para ser empleada en la evaluación y modelación de proyectos de infraestructura vial para las condiciones de Guatemala, los cuales componen la estructura y contenido de los archivos “object” del HDM-4 que se sugiere sean utilizados en adelante como la base estandarizada y el punto de partida para el uso y aplicación del software HDM-4 en Guatemala.



<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Marco y contexto de la Consultoría	1
<b>2</b>	<b>Módulo de Configuración</b>	<b>3</b>
2.1	Modelos de Tránsito	3
2.1.1	Ajuste de los Modelos de Tránsito	4
2.2	Relaciones de Velocidad y Capacidad	9
2.2.1	Modelos de Capacidad/Velocidad Manual de Carreteras	11
2.3	Zonas Climáticas	12
2.3.1	Clasificación Climatológica Sugerida para Guatemala	14
2.4	Datos y Tablas Agregadas	19
2.4.1	Datos y Tablas Agregadas preasignadas para Guatemala	19
2.4.1.1	Volumen de Tránsito	19
2.4.1.2	Calidad de Compactación	20
2.4.1.3	Deterioros Superficiales	20
2.4.1.4	Capas Asfálticas	23
2.4.1.5	Resistencia del Pavimento	24
2.4.1.6	Irregularidad	25
2.4.1.7	Textura Superficial	27
2.4.1.8	Tipo de Geometría	28
2.5	Series de Calibración	30
2.5.1	Series de Calibración en Guatemala	30
2.6	Tipos de Accidentes	34
2.6.1	Tipos de Accidentes en Guatemala	34
<b>3</b>	<b>Flota Vehicular y Estándares de Trabajo</b>	<b>35</b>
3.1	Flota Vehicular	35
3.1.1	Resultados de la Definición de Flota Vehicular de HDM-4 aplicable a Guatemala	35
<b>4</b>	<b>Estándares de Trabajo</b>	<b>39</b>
4.1.1	Tipos de Estándares Según la Superficie de Rodadura	40
4.1.2	Estándares de conservación Sugeridos	41
4.1.3	Estándares de Mejora	48
4.1.3.1	Valor Residual	51
4.1.4	Tramos de Construcción Nueva	53
4.1.4.1	Valor Residual	53
<b>5</b>	<b>Implementación de la Configuración y Parametrización del HDM-4</b>	<b>54</b>

Urbano y Vialidad Peatonal

Transporte Interurbano

Aéreo

Ferrovionario

Marítimo, Fluvial y Lacustre

Administración Transporte

**Subsector Transporte Interurbano:** Toda asignación de recursos tendiente a mejorar el transporte carretero fuera del radio urbano.

## Requisitos y Metodologías

A continuación se entregan los requisitos de información que todo proyecto de inversión debe cumplir en su postulación a financiamiento a través del Sistema Nacional de Inversiones.


La Competencia de Análisis en el Nivel Central o niveles Regionales del Ministerio de Desarrollo Social y Familia depende del tipo de iniciativa de inversión que se trate según el cuadro siguiente:


Cuadro de Iniciativas

Para la presentación de proyectos asociados a este


## Herramientas de Apoyo

Documentos de Apoyo para la Formulación de Proyectos

 **Planilla de Corrección de Precios Sociales**


 **Estimación de beneficios por reducción de accidentes viales interurbanos 2017**

 **Archivo Maestro para HDM-4**

 **Configuración y parametrización del modelo HDM-4 a las condiciones de Chile**


## Evaluación Ex Post


Evaluación Ex Post de Mediano Plazo

 **Ex Post Transporte Caminero**

Evaluación Ex Post de Corto Plazo - Fase II





Informes por Tipo de Proyecto:

 **Informe de Visita Caminos Básicos Intermedios**

 **Informe Tipo Caminos Básicos Intermedios**





## Normativa

De acuerdo a establecido por los Ministerios de Hacienda y de Desarrollo Social y Familia, las instituciones del sector público que presenten iniciativas de inversión al Sistema Nacional de Inversiones, deben tener en cuenta los documentos que se indican:

-  **Oficio conjunto NIP Ord. N° 1611 de 14 de mayo de .2020) NIP 202**
-  **Normas Instrucciones y Procedimientos Inversión Pública**
-  **Orientaciones para la incorporación de Enfoque de Género**
-  **Normas para Asignar Nombres a Iniciativas**

## Precios Sociales

Los Precios Sociales constituyen DOCUMENTOS OFICIALES para la formulación y evaluación social de iniciativas de inversión pública en el marco del Sistema Nacional de Inversiones (SNI) de Chile.

-  **Precios Sociales Vigentes**
-  **Estimación del Valor de la Vida Estadística por Disposición a Reducir Riesgo**
-  **Precio Social CO2 vigentes**
-  **Minuta Técnica VST Interurbano**

## Precios Sociales

El Ministerio de Desarrollo Social y Familia calcula, estima y difunde los siguientes precios sociales:

- **tasa social de descuento**
- **valor social del tipo de cambio**
- **valor social de la mano de obra**
- **valor social de combustible**
- **valor social del tiempo de viaje**





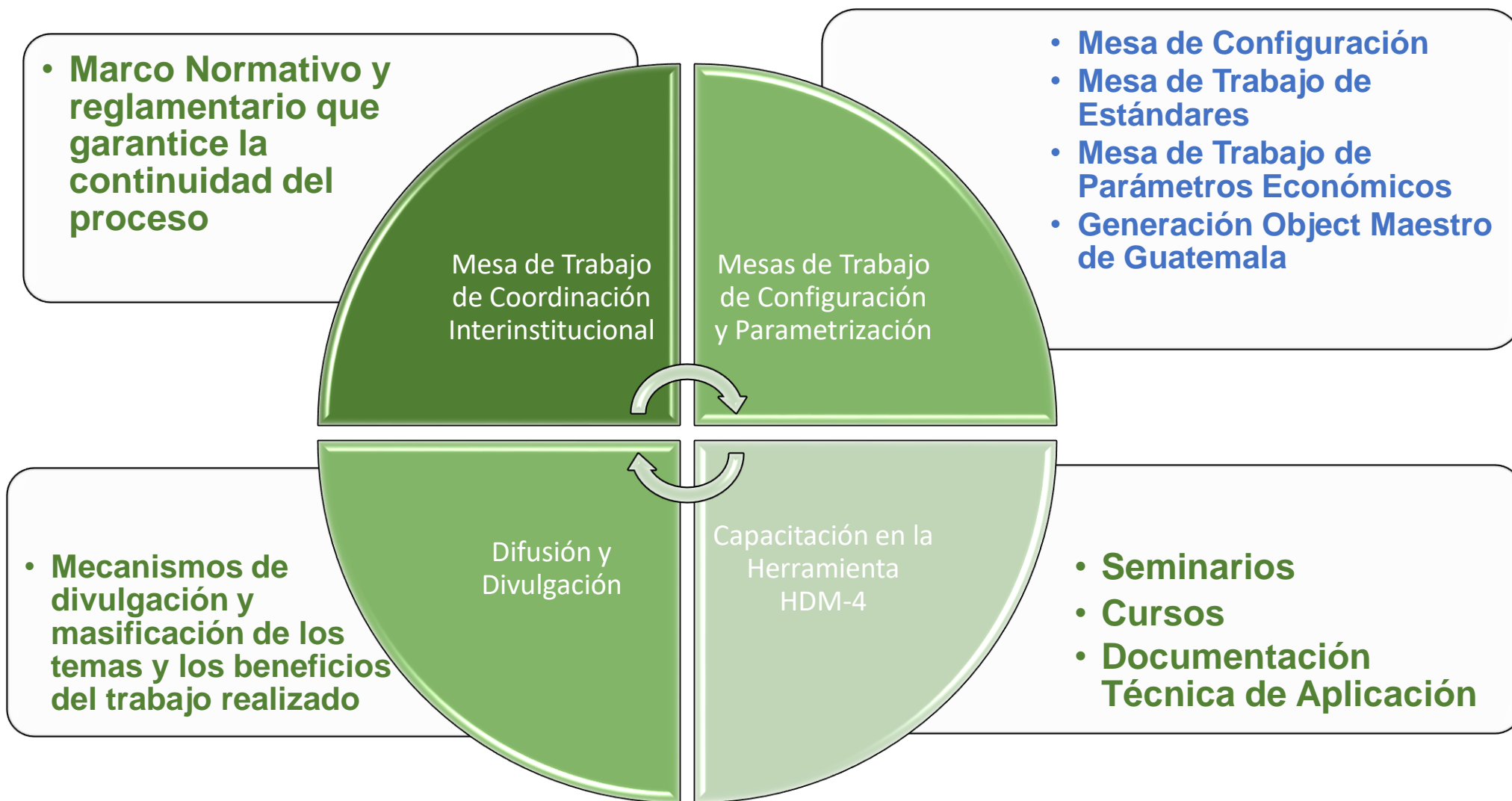
“Configuración y  
Parametrización del  
HDM4 a las condiciones  
de Guatemala”



# Desafíos Futuros en Materia de Gestión de Infraestructura para Guatemala.

## ¿Qué se necesita para el buen uso y aplicación del HDM-4?

- **Generar un “Object Maestro” de HDM-4 para Guatemala.**
- **Generar un documento oficial que sintetice los parámetros que conforman la base del “Object Maestro”.**
- **Generar un protocolo que asegure la periódica revisión y actualización de parámetros requeridos por el software.**
- **Fortalecer un Departamento de Gestión de Pavimentos** (o activos viales) que se dedique a los temas relacionados con el HDM-4.
- **Implementar un Sistema de Gestión de Pavimentos** que tome como punto de partida la implementación del HDM-4 y la organización de procesos e información que ello implica.



## Hoja de Ruta 2023

(Pilares de Trabajo con respecto al seguimiento y desarrollo de los asuntos relacionados con el HDM-4)

### A. Hoja de ruta para la implementación 2023 del HDM4 Fase 1:

**Objetivo:** Implementación del HDM-4 por parte de las instituciones que impactan directamente al sector de infraestructura (vial) del país

Caminos - Ministerio

Anadie - Concesiones

Municipalidad de Guatemala

Segeplan - Institución que valida la inversión país de acuerdo al análisis financiero

Covial - Entidad encargada del mantenimiento vial del país.

### B. Certeza Jurídica en la implementación de las instituciones mencionadas.

**Objetivo:** Concretar el compromiso de sacar adelante un **Acuerdo Ministerial** que sea el soporte legal de la implementación para el uso y aplicación del HDM-4 como **herramienta de evaluación técnico-económica** de en cualquier proyecto vial a licitar.

**Nuestra meta es que en el año 2024 la herramienta sea utilizada en la planificación de proyectos viales de nuestro país**

## Factores de Éxito en los Países que han Logrado Aplicarlo e Implementarlo

**Respaldo institucional a los procesos de largo plazo.**

**Creación de una "Cultura de Gestión".**

**Compromiso de respaldo y financiamiento, en el tiempo de sistemas y herramientas de gestión de infraestructura.**

**Desarrollo de proyectos y estudios conducentes a contar con mejores insumos de información.**

**Capacitación, Capacitación y más Capacitación.**

**Paciencia.**



**Mauricio Salgado Torres IC M.Sc.**  
**Consultor en Gestión de Infraestructura Vial**  
**[msalgado@gesinfra.cl](mailto:msalgado@gesinfra.cl)**