

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION
DEPARTAMENTO DE EVALUACION DE PROYECTOS

PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACION DE
DATOS DE LOS PROGRAMAS DEL MODELO SIAP

Ing. Manuel Echeverría Z.

San José, Costa Rica
Diciembre 1985



El presente informe pretende indicar cuales son los datos del modelo SIAP que es necesario actualizar y como es que esto ha de hacerse. Algunos datos han de ser actualizados cada año, otros han de ser revisados en un período más largo, para ver si ha habido variación.

El modelo SIAP consta de tres programas SIAPNIV, SIAPCO y SIAPANA.

Los programas SIAPINV y SIAPCO además de imprimir los informes propios de cada uno, tienen como función principal el suministrar información al programa SIAPANA para que este pueda ser corrido. El SIAPINV provee la información en forma directa, gravando los datos del inventario de carreteras, el índice de suficiencia y la clase en un file denominado FILE 7, que el programa SIAPANA posteriormente leerá. El SIAPCO provee de información al SIAPANA en forma indirecta pues arroja seis correlaciones entre costo de operación y velocidad de las cuales se han de obtener con calculadora manual seis curvas de cuarto grado cuyos coeficientes han de ser introducidos en el BLOCK DATA del SIAPANA.

Los datos que es necesario actualizar en cada programa son los siguientes:

PROGRAMA SIAPINV:

Este programa recibe información leyéndola directamente por medio del READER, a través del BLOCK DATA y también dentro de una subrutina del programa llamada TRAFIC.

El programa lee directamente varios parámetros que han de ser especificados de acuerdo a lo indicado en el Manual del Usuario (páginas 9 al 12). Estos parámetros no son propiamente datos, sino variables para definir alternativas en la forma de correr el programa.

Los datos que el programa lee son los del Inventario de Carreteras y la forma de obtener estos se describe en la página 12 del Manual del Usuario y en el Anexo A del mismo.

Aparte de los datos del Inventario de Carreteras este programa tiene solamente dos cosas que pueden variar y que deben ser revisadas al menos cada 3 o 4 años.

- a. Factores de crecimiento del tránsito por provincia y categoría de vehículo para el primero y segundos períodos de crecimiento.

Estos factores se incluyen en el BLOCK DATA del programa bajo la variable GROWTH. Cada fila corresponde a una provincia, utilizando la convención especificada en

el mismo BLOCK DATA, que es la que se sigue a lo largo de todos los programas.

Las columnas corresponden respectivamente a los factores de crecimiento de: vehículo liviano para el primer y segundo período, buses primer y segundo período, camiones primer y segundo período. Los factores de primer y segundo período existen porque el programa SIAPANA permite asignar dos tasas de crecimiento de tránsito: una que rige desde el año base hasta un año intermedio específico y otra que regirá a partir de allí hasta el final de la vida útil del proyecto.

b. Porcentajes de composición de la flota.

Dentro de la subrutina TRAFIC existen tres fracciones que multiplican al valor total de tráfico, LDATA(26), con lo cual se obtienen los valores de tráfico para vehículo liviano, buses o camiones (LDATA(268) (269) (270)) para el año base en la sección que se esté analizando. No se hace diferencia entre rutas troncales y no troncales sino que se toman datos promedio para toda la nación.

PROGRAMA SIAPCO:

El programa SIAPCO recibe información solamente a través del READER. El programa tiene un BLOCK DATA con muchas ecuaciones que describen las curvas de costo de operación de los vehículos típicos de la flota nacional. Mientras no se haga una redefinición de estos vehículos típicos no hay necesidad de realizar cambios en el BLOCK DATA.

El programa SIAPCO se usa dentro del modelo SIAP para obtener los coeficientes de 6 curvas de costos de operación que entran en el BLOCK DATA del SIAPANA en la variable G40PC (Coefficients for vehicle operating cost curves by vehicle type).

Para obtener estas curvas es necesario lo siguiente:

A) Obtener información actualizada de:

1. Precio de gasolina y diesel por litro sin impuestos ni subsidios.
2. Precio del aceite de motor por litro sin impuestos.
3. Valor depreciable de las 9 categorías de vehículos (vehículo pequeño, mediano y grande, jeep, bus pequeño, bus grande, camión pequeño, mediano y grande). Ha de obtenerse el costo económico sin llantas, menos el valor de rescate.

4. Número de llantas que componen el juego para cada tipo de vehículo.
5. Precio de una sola llanta sin impuestos.

Todos los datos anteriores se darán en colones.

Para mayor información de la forma de obtener estos datos véanse las páginas 1, 2, 3 y 4 del Anexo a este informe. (Extracto del Anexo B del Manual del Usuario, páginas no numeradas en el Manual).

- B) Han de obtenerse luego los porcentajes de cada categoría específica de vehículos que componen cada categoría general de la flota nacional tanto para rutas troncales como no troncales. O sea, ha de llenarse la siguiente tabla:

Categoría General	Categoría Específica	Rutas Troncales	Rutas no Troncales
LIVIANOS	Auto pequeño Auto mediano Auto grande Jeep	100%	100%
BUSES	Autobús peq. Autobús gde.	100%	100%
CAMIONES	Camión C2 Camión C3 Camión T3-S2	100%	100%

De acuerdo al programa SIAPANA de mayo del 83 se consideran rutas troncales a las siguientes rutas: 1, 2, 3, 4, 6, 10, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 27, 32, 34, 35, 36, 100, 111, 118, 122, 124, 126, 130, 140, 141, 142, 143, 149, 154, 212, 224, 225, 228, 231, 235, 717.

C) Los datos encontrados en el punto A anterior han de ser introducidos de acuerdo al formato de la Fig. II-1 del Manual; luego se ha de pedir el tipo de análisis que se quiera, usando el formato de la Fig. II-2; además han de incluirse los datos de la parte B de acuerdo al formato de la Fig. II-3 para cada una de las siguientes seis categorías:

- Vehículos livianos en rutas troncales
- Buses en rutas troncales
- Camiones en rutas troncales
- Vehículos livianos en rutas no troncales
- Buses en rutas no troncales
- Camiones en rutas no troncales

En cada una de ellas se indicará la composición de la flota anotando porcentajes de tránsito de cada tipo de vehículo que componen cada categoría, hasta completar 100% y colocando ceros en los tipos de vehículos que no pertenecen a la categoría que se está analizando.

Se han de obtener datos para carretera pavimentada en buen

estado, plana y recta, y por tanto se ha de anotar ceros en los espacios correspondientes a los datos de pendiente y curvatura. (Aunque, en rigor, el valor de radio de curvatura igual a infinito es el que corresponde a la carretera recta, el programa está ajustado para interpretar el valor de curvatura cero como correspondiente a carretera recta).

- D) Al correr el programa se obtendrán valores para cada uno de los 6 grupos, para superficies de pavimento, tierra, lastre y piedra.

Los datos que interesarán son los de la carretera pavimentada, pues dentro del SIAPANA hay factores para modificar los datos por tipo de superficie.

Con base a la correlacion entre los valores de velocidad y los de costo total, utilizando una calculadora manual, se obtendrán los coeficientes de las seis ecuaciones que se incorporan al BLOCK DATA del SIAPANA. No se han de hacer ajustes a las ecuaciones por curvatura, pendiente o tipo de superficie ya que dentro del programa SIAPANA se efectuan los ajustes necesarios para reflejar los costos más altos en superficies de ruedo no pavimentadas, por superficies en mal estado y por los efectos de curvatura y pendiente.

Lógicamente las curvas que se obtendrán pasarán exactamente por los puntos en base a los cuales fueron obtenidos,

pues estos a su vez provienen de información matemática y no estadística. El grado de las ecuaciones obtenidas será igual al grado de la ecuación de mayor grado incorporada al SIAPCO y utilizada para correlacionar la velocidad con los componentes del costo total.

Los coeficientes de las seis curvas obtenidas se introducen en el BLOCK DATA del SIAPANA de acuerdo al orden indicado en el punto C) anterior.

PROGRAMA SIAPANA:

El programa SIAPANA utiliza como datos toda la información que se genera al correr el programa SIAPINV y que quedó acumulada en el FILE 7. También el programa puede leer directamente información de parámetros, de cuales secciones han de ser corregidas, o cuales secciones componen cada proyecto, de acuerdo a lo que se describe en las páginas 14 a 19 del Manual del Usuario. Pero además es necesario actualizar o revisar cada año ciertos valores de costo y otros que se incluyen en el BLOCK DATA y que vienen dados en las siguientes matrices:

- a. CCOSTA: Costos económicos de construcción, reconstrucción o mantenimiento extraordinario* para tres tipos de terreno: plano, ondulado y montañoso.

Se ha de llenar una matriz con la que fácilmente se puede ver cual es el costo económico en colones por kilómetro de pasar de una clase a otra superior (o a la misma si se realiza mantenimiento extraordinario).

Dentro del programa se define cuál de estos tres mejoramientos se usará al pasar de una clase a otra o a la misma, por medio de la matriz IMPROV que está en el BLOCK DATA.

- b. BCOST: Costos económicos de construcción de puentes.

Las columnas 3 y 6 de esta matriz son los costos por metro cuadrado de construcción de puente para cada clase de carretera. La razón de que existen dos costos para cada clase, obedece al hecho de que si el puente es más largo que el valor especificado en la columna 1 de la matriz, los costos por m^2 son menores y se debe usar el ancho de puente especificado en la columna 2 y el costo por m^2 de la columna 3. Si el largo del puente es un valor intermedio entre los valores de las columnas 1 y 4 se han de utilizar los valores de ancho y costo por m^2 de las columnas 5 y 6 respectivamente.

* En nuestro medio se usa generalmente el término mejoramiento en lugar de reconstrucción y el término rehabilitación en vez de mejoramiento extraordinario.

Generalmente los únicos datos que se modifican en esta matriz son los de las columnas 3 y 6, y el valor es el mismo generalmente a lo largo de cada columna. Por lo tanto solamente se necesita actualizar dos datos para cambiar esta matriz. Estos dos datos son el costo por m^2 para puentes muy largos (más largos que el valor de la columna 1) y el costo por m^2 para puentes regulares y pequeños.

En general se ha acostumbrado utilizar costos por m^2 iguales para todas las clases de carreteras. Esto no necesariamente tendrá que ser así siempre. Podría realizarse un análisis más extenso de costos de puentes y obtener valores de costos para las diferentes clases basados en informes más realistas.

c. ADJCC: Factores de costos de construcción por provincia.

Esta variable no se ha de cambiar todos los años, pero sería recomendable realizar un estudio al menos cada cinco años para ver si se han presentado cambios significativos.

d. VTIME: Costo del tiempo del conductor para las diferentes categorías de vehículos (livianos, buses y camiones).

Los datos impares son los valores normales calculados para cada tipo de vehículo y los pares son los valores

mínimos. Se requiere poner dos valores porque el modelo está estructurado para evaluar los valores del tiempo en estos dos niveles, que equivalen a evaluar desde un punto de vista económicamente optimista o pesimista respectivamente.

Tradicionalmente se han calculado los valores de tiempo normales de acuerdo a los criterios indicados en las páginas 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del anexo a este informe. (Extracto páginas no numeradas en el Manual).

El costo del tiempo mínimo se ha tomado tradicionalmente como:

1. Un valor de cero para los vehículos livianos.
2. Un valor igual al normal para buses y
3. un valor 86% del normal para camiones.

e. ACCIDF: Ahorros por accidentes obtenidos al convertir una carretera en autopista.

Los datos impares corresponden a niveles de tránsito y los datos pares al ahorro correspondiente que se obtienen para ese nivel de tránsito al mejorar una carretera dada.

Este valor de ahorro se da en colones por cada 1000 vehículos que circulan, por kilómetro y por día. O sea, que para obtener los ahorros por vehículo y por día se ha de dividir el valor entre 1000 y multiplicar por la

por la longitud de la carretera.

Para obtener los ahorros anuales totales se ha de multiplicar además por el tránsito y por 365 días.

Internamente el programa solo considera ahorros en accidentes cuando se pasa una carretera clase III o II a autopista; si se pasa una III o II a I-3 o una I-3 a autopista se toman solo la mitad de los ahorros.

Para obtener información de como actualizar estos costos, ver el Programa de Rehabilitación y Mejoramiento de Sistema Vial elaborado por BEL Ingeniería en 1979, volumen II, páginas VI-27 y VI-28.

Mención aparte merecen los datos del Archivo de Proyectos, necesario para correr el programa SIAPANA en su modalidad de análisis de proyectos:

Luego de que el programa SIAPANA ha realizado el análisis económico de todas las secciones de la red y definido la clase a la que ha de ser mejorada cada sección, es necesario proceder a un análisis de toda la red para definir cuales secciones van a componer cada proyecto.

Al hacer esto es necesario que las secciones que se agrupan para formar un proyecto vayan a ser mejoradas a una misma clase. En el caso de que esto no sea así, es siempre posible hacer una corrida extra del SIAPANA en la modalidad de secciones, forzando a la clase que se quiere a aquellas secciones a

las cuales el programa las asignó otra clase.

El procedimiento para forzar la clase, así como el formato que ha de usarse en el Archivo de Proyectos se muestran en las páginas 16, 17 y 18 del Manual del Usuario.