

IAG226-07-2013
¿CUÁNTO NOS CUESTA TENER MALOS PAVIMENTOS?
¿QUANTO CUSTA TER MAU PAVIMENTO?

Augusto Jugo B. (PhD)
Instituto Venezolano del Asfalto (INVEAS)
Caracas. Venezuela
augustojugo@cantv.net

Rafael del Rosario
Instituto Venezolano del Asfalto (INVEAS)
Caracas. Venezuela
rdelrosario@trical.net

Resumen

Venezuela cuenta con una red vial de aproximadamente 160 mil km de vías, de los cuales, en base a estadísticas recientes, 66.000 están pavimentados, el resto se encuentra en tierra o grava. Por otra parte, el parque automotor que opera en esta red vial se estima en 4.5 millones de vehículos, distribuidos en automóviles, colectivos y carga. En forma adicional debe considerarse que el país cuenta con muy poca alternativa de movilización –tanto de personas como de bienes– diferentes al transporte por calles y carreteras, por lo que la red vial se impone como un eje primario para el apoyo de la economía, así como para el desarrollo de casi toda actividad. En base a patrones estadísticos, podemos estimar que el parque automotor recorre anualmente un aproximado de 234.000 millones de kilómetros sobre la red existente.

Por otra parte, es conocido que la ausencia de programas de mantenimiento vial, y de pavimentos en particular, tanto preventivos como correctivos ha derivado en un avanzado deterioro de la calidad de rodaje de nuestras vías, lo que ocasiona un enorme costo que es pagado por los usuarios, bien como **extra costo** de operación y mantenimiento de sus vehículos, deterioro de los mismos así como demoras en los tiempos de viaje, accidentes y otros. En forma adicional estos elevados costos –operativos– son trasladados a los bienes y productos los que son igualmente pagados por el consumidor final.

Es reconocido el importante impacto de la condición de una red vial en la economía de un país, por lo que el tema se presenta como un aspecto a ser considerado dentro del desarrollo de políticas de estado debido a su relevante importancia en distintos ámbitos.

Este trabajo presenta y discute estos aspectos en forma sencilla, cuantificando -en forma adicional- el costo real de no tener adecuadas políticas de mantenimiento vial.

Resumo

Venezuela tem uma rede rodoviária de cerca de 160.000 km de estradas, dos quais, com base em estatísticas recentes, 66 mil são pavimentadas, o resto é na terra ou cascalho. Além disso, o número de veículos que circulam na rede rodoviária é estimado em 4,5 milhões de veículos, distribuídos em carros, ônibus e carga. Em além disso, ser considerado como o país tem muito

pouca escolha de mobilização, as pessoas e para transporte de mercadorias diversas ruas e estradas, de modo que a rede rodoviária é imposta como um eixo para apoiar a economia, e para o desenvolvimento de quase toda a actividade. Baseado em padrões estatísticos, podemos estimar que uma frota anual viaja cerca de 234 mil milhões de quilómetros na rede existente. Além disso, sabe-se que a ausência de programas de manutenção de estradas e pavimentos, em particular, tanto preventivas e de correcção resultou numa deterioração da qualidade do passeio advanced das nossas estradas, causando um custo elevado, que é pago pelo os usuários, seja como um custo adicional de operação e manutenção de seus veículos, o seu valor recuperável e atrasos no tempo de viagem, acidentes e outros. Além disso, nessas altas de operação-os custos são transferidos para os bens e produtos que também são pagos pelo consumidor final. É reconhecido o impacto importante da condição de uma rede de estradas na economia de um país, de modo que o problema é apresentado como um aspecto a considerar no desenvolvimento das políticas de estado, devido à sua importância significativa em

INTRODUCCION

La red vial de un país como Venezuela, al igual que muchos otros es fundamental para el desarrollo así como para el desenvolvimiento de la todas las actividades de la vida cotidiana, económicas, sociales, recreativas y demás. No cuenta el país con alternativas concretas distintas al transporte por carreteras por lo que su condición es de significativo impacto en la economía y otros ámbitos de la vida nacional.

Este trabajo hace una sencilla cuantificación del **extra costo** de operación –que deben pagar los usuarios de la red vial nacional- por la deficiente condición de los pavimentos debido al poco mantenimiento que reciben y a la ausencia de programas de rehabilitación efectivos y oportunos. Así mismo de hace una estimación del tiempo que se pierde por esta circunstancia.

Para la cuantificación de costos se empleó el concepto de ***extra-costo usuario***.

El costo usuario está conformado por distintos componentes, entre estos:

- Costo de operación del vehículo, conformado a su vez por:
 - Depreciación del vehículo
 - Mantenimiento del vehículo
 - Combustibles
 - Lubricantes
 - Neumáticos
 - Seguro
 - Costo de posesión
 - Impuestos/ peajes
- Tiempo de viaje
- Accidentes
- Confort
- Ruido
- Contaminación

Todos estos costos son pagados por los usuarios de la red.

El concepto de *extra-costo usuario* se define como la diferencia que debe pagar el usuario al circular por un pavimento en una condición cualquiera distinta a **Buena**, o la que genere un costo mínimo de operación.

En este trabajo se compara el costo de operación del parque automotor nacional circulando sobre una red vial en condición (ponderada) **REGULAR MALA** (PCI 45), versus una condición **REGULAR BUENA** (PCI 55). Los costos y velocidades de operación se estimaron mediante el Modelo SCUP (Sistema de Costo Usuario en Pavimentos), desarrollado en la Universidad

Central de Venezuela, el cual se apoya en el VOC (HDM), el modelo D'Scivan y el LCCA del Dr. Rada de la Universidad de Maryland.

El Modelo SCUP permite estimar el costo (en Bs/km) y velocidad de operación -de 7 tipos distintos de vehículos- en función de las siguientes variables:

- Condición del pavimento: Planitud (IRI)
- Geometría de la vía: radio de curvatura y pendiente.
- Altura sobre nivel del mar

Variables consideradas:

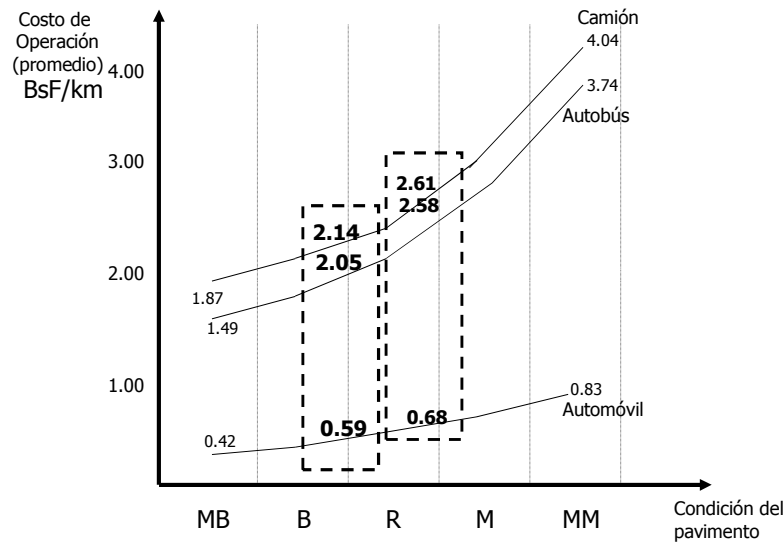
Se considera el parque automotor venezolano, estimado en 4.56 millones de vehículos. Con la finalidad de simplificar este ejercicio se consideran 3 categorías: autos, colectivos y carga. La Tabla 1, muestra el resumen por tipo de vehículo además de un promedio de recorrido anual, y el total recorrido anualmente por la flota, estimado en 233.910 millones de km.

Tabla 1: Flota nacional de vehículos y recorrido anual (estimado)
en km:

Tipo de vehículo	No. Vehículos (%)	Recorrido anual promedio por vehículo	Recorrido total en millones de km
Automóvil	3.339.000 (73 %)	30.000	99.870
Transporte Público	547.000 (12%)	120.000	65.640
Carga	648.000 (15 %)	100.000	68.400
TOTAL	4.560.000		233.910

El siguiente paso consiste en estimar el costo de operación, considerando un ponderado para cada categoría de vehículo y 2 condiciones distintas de pavimento: REGULAR MALA y REGULAR BUENA. Los resultados se muestran en la Figura 1.

Figura 1: Costo de operación –vs- condición promedio pavimento
Regular-mala –vs- regular buena



El resumen de esta estimación se incluye en la Tabla 2.

Tabla 2: Costo promedio de operación por tipo de vehículo

Tipo de vehículo	Costo promedio BsF/km			%
	Condición Reg-mala	Condición Reg-buena	Diferencia de costo	
Automóvil	0.68	0.59	0.09	15
Transporte Público	2.58	2.05	0.53	26
Carga	2.61	2.14	0.57	22

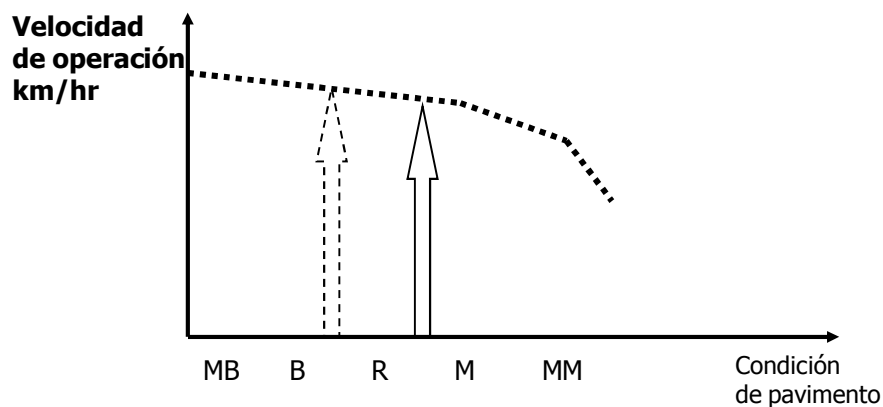
Conocida esta información, el recorrido anual –en Km- de cada tipo de vehículo y el ahorro que representaría para cada tipo de vehículo por km recorrido, es sencillo estimar cual sería el ahorro anual si la condición ponderada de los pavimentos de la red se mejorara de REGULAR MALA a REGULAR BUENA. Como se aprecia en la Tabla 3, esta suma alcanza a 82.766 millones de Bs, los que representa aprox. un 20% del presupuesto anual de gastos de la nación.

Tabla 3: Flota nacional de vehículos y ahorro anual total en costo de operación (estimado):

Tipo de vehículo	No. Vehículos (%)	Recorrido anual promedio por vehículo	Recorrido total en millones de km	Ahorro promedio Bs/km	Ahorro anual en millones de Bs.
Automóvil	2.520.000 (73 %)	30.000	99.870	0.09	8.988
Transporte Público	414.000 (12 %)	120.000	65.640	0.53	34.789
Carga	518.000 (15 %)	100.000	68.400	0.57	38.988
TOTAL	4.560.000		233.910		82.766

De igual manera de realizo el cálculo estimado de ahorro en tiempo de vehículos y personas, bajo el supuesto que la mejora en la condición de los pavimentos pudiera incrementar la velocidad de operación promedio en 5 o 10 km/hr, como se ilustra en la Figura 2.

Figura 2: condición -vs- velocidad de operación



Bajo este planteamiento, el ahorro en tiempo vehículo, de incrementar la velocidad en 5 o 10 km/hr, - para recorrer los 233.910 millones de km- se muestra en la Tabla 4.

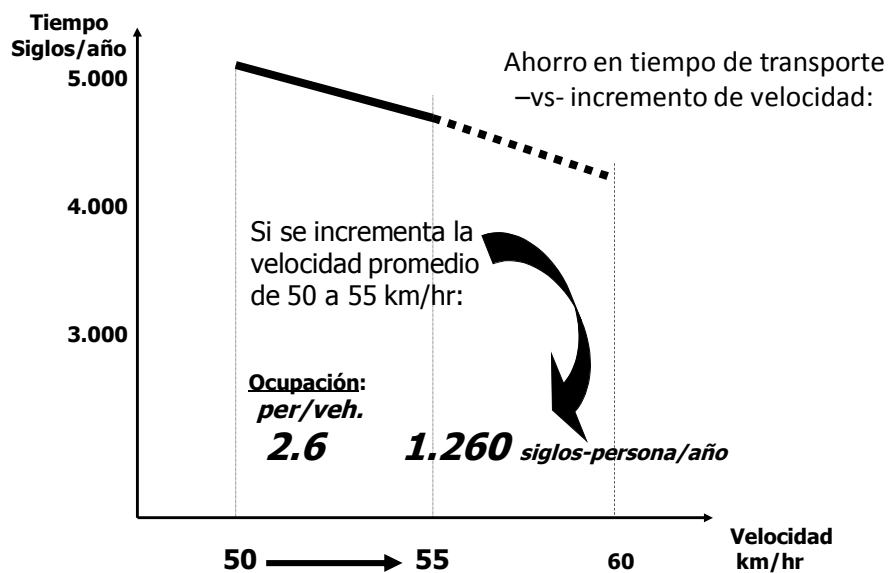
Tabla 4: Tiempo anual estimado en recorrido:

Total recorrido anual: 233.910 mill. Km

Velocidad km/hr	Tiempo empleado en recorrido			Ahorro	
	Millones de horas	Años	Siglos	Siglos-veh/año	
50	4.678	534.000	5.340	485	890
55	4.253	485.500	4.855		
60	3.899	445.000	4.450		

Finalmente, si se considera que la ocupación promedio pasajeros/vehículo es de 2,6 este ahorro en tiempo de viaje se traduce en 1.260 siglos persona/año.

Figura 3: Ahorro en tiempo-persona/año



CONCLUSIONES

El presente ejercicio, ejecutado con base a estadísticas venezolanas, arroja cifras de enorme impacto en la economía del país como consecuencia de la deficiencia en políticas adecuadas y efectivas de Mantenimiento y Rehabilitación de los pavimentos de la red vial nacional. Se estima, que anualmente se pierde en **extra costo** de operación de vehículos una cifra estimada en 20 % del presupuesto nacional y una cuantiosa cantidad de tiempo de viaje y de personas que pudiera ser utilizado en labores productivas o de cualquier otra índole. Los resultados de este trabajo confirman las cifras estimadas por organismos multilaterales, que por años han alertado sobre las consecuencias de inadecuadas políticas de gestión vial que derivan en una red vial en condiciones deficientes.

REFERENCIAS

Jugo, A., Urbaez E., Desarrollo de un Modelo de Estimación de Costo de Operación de Vehículos. UCV, Caracas. 1998.