

# ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

## INSTITUTO DEL TRANSPORTE

---

### CRITERIOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS



**MAYO 2011**

**BUENOS AIRES  
REPÚBLICA ARGENTINA**

# ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

**INSTITUTO DEL TRANSPORTE**

---

## **CRITERIOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS**



**MAYO 2011**

**BUENOS AIRES  
REPÚBLICA ARGENTINA**

# ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

## **PRESIDENTE HONORARIO**

Ing. ARTURO J. BIGNOLI

## **MESA DIRECTIVA (2010-2012)**

### **Presidente**

Ing. OSCAR A. VARDÉ

### **Vicepresidente 1º**

Ing. LUIS U. JÁUREGUI

### **Vicepresidente 2º**

Ing. ISIDORO MARÍN

### **Secretario**

Ing. RICARDO A. SCHWARZ

### **Prosecretario**

Ing. EDUARDO R. BAGLIETTO

### **Tesorero**

Ing. MANUEL A. SOLANET

### **Protesorero**

Ing. ANTONIO A. QUIJANO

# **ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA**

## **ACADÉMICOS HONORARIOS**

Dr. Ing. Vitelmo V. Bertero  
Ing. Bruno V. Ferrari Bono

## **ACADÉMICOS EMÉRITOS**

Ing. Humberto R. Ciancaglini  
Ing. Alberto S. C. Fava  
Ing. Osvaldo C. Garau  
Ing. Eitel H. Lauría

# ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

## ACADÉMICOS TITULARES

Dr. José Pablo Abriata  
Ing. Ricardo J. Altube  
Ing. Patricia L. Arnera  
Ing. Mario E. Aubert  
Ing. Eduardo R. Baglietto  
Ing. Conrado E. Bauer  
Dr. Ing. Raúl D. Bertero  
Ing. Rodolfo E. Biasca  
Ing. Arturo J. Bignoli  
Ing. Juan S. Carmona  
Dr. Ing. Rodolfo F. Danesi  
Dr. Ing. Raimundo O. D'Aquila  
Ing. Tomás A. del Carril  
Ing. Gustavo A. Devoto  
Ing. Arístides B. Domínguez  
Ing. René A. Dubois  
Ing. Máximo Fioravanti  
Ing. Alberto Giovambattista  
Ing. Luis U. Jáuregui  
Dr. Ing. Raúl A. Lopardo  
Ing. Isidoro Marín  
Ing. Eduardo A. Pedace  
Ing. Alberto H. Puppo  
Ing. Antonio A. Quijano  
Ing. Ricardo A. Schwarz  
Ing. Francisco J. Sierra  
Ing. Manuel A. Solanet  
Ing. Carlos D. Tramutola  
Ing. Oscar A. Vardé  
Ing. Guido M. Vasallo  
Dra. Ing. Noemí E. Zaritzky

# ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

## INSTITUTO DEL TRANSPORTE

**Director:** Académico Ing. Manuel A. Solanet

**Integrantes:**

Ing. Arturo D. Abriani

Ing. Roberto D. Agosta

Académico Ing. Mario E. Aubert

Académico Ing. Eduardo R. Baglietto

Ing. María Graciela Berardo

Ing. Gastón A. Cossettini

Ing. Ricardo H. del Valle

Ing. Raúl S. Escalante

Ing. Miguel J. Fernández Madero

Académico Ing. Máximo Fioravanti

Ing. Luis Miguel Girardotti

Ing. Guillermo J. Grimaux

Ing. Jorge Kohon

Académico Ing. Eitel H. Lauría (emérito)

Ing. Juan Pablo Martínez

Lic. Carmen Polo

Académico Ing. Ricardo A. Schwarz

Académico Ing. Francisco J. Sierra

# **CRITERIOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS**

## **1 - Planificación centralizada a nivel nacional**

La red nacional de autopistas debe servir a los corredores de larga y media distancia con mayores volúmenes de tránsito. Esta red conecta entre sí las grandes ciudades y las zonas de mayor desarrollo y densidad poblacional del país. El diseño caracterizado como autopista se observa además en los accesos a las grandes urbes y en los anillos de circunvalación e interconexiones dentro de ellas. Las autopistas rurales o interurbanas deben conectarse con las redes urbanas de la forma más eficiente para minimizar los intercambios y permitir al tránsito pasante evitar el ingreso a las ciudades. Sin embargo, la responsabilidad de planificar el desarrollo de cada una de estas redes pertenecerá a jurisdicciones diferentes: lo interurbano necesariamente debe ser de alcance y jurisdicción nacional; los accesos y redes urbanas deben ser de jurisdicción municipal, provincial o regional según sea el caso. La situación de la Región Metropolitana de Buenos Aires plantea la necesaria coordinación de la Ciudad Autónoma con la Gobernación de la provincia y con los partidos del conurbano.

La planificación nacional de la red rural de autopistas asegura una unidad de criterio y de normas. Además debe permitir resolver con objetividad la definición de prioridades, que de lo contrario quedarían sujetas a pujas entre provincias y regiones.

El transporte de cargas por la red caminera ha tenido en nuestro país un incremento significativo en los últimos 20 años, particularmente por el fuerte aumento e la producción de granos y demás productos agrícolas. En numerosos tramos de la red vial principal el porcentaje de vehículos de carga es muy elevado (hasta el 40-50%), haciendo más costoso el mantenimiento, incidiendo en el uso de la capacidad y afectando la seguridad. Este alto porcentaje de camiones no es lo común en comparaciones internacionales y refleja la insuficiencia del transporte ferroviario para absorber tráficos que deberían serle propios. Sin duda ha habido fallas en las políticas de transporte que condujeron a una insuficiente inversión en el transporte de cargas por ferrocarril. Por ello es necesario que el plan de infraestructura vial se diseñe y sea consistente con

un programa de infraestructura y operación ferroviaria para el transporte de cargas.

Una planificación centralizada no necesariamente significa la ejecución centralizada de las obras o del mantenimiento. El caso estadounidense puede mostrarse como ejemplo de la planificación centralizada y la construcción y el mantenimiento o el concesionamiento descentralizado por parte de los departamentos estatales de caminos.

## **2. Ingeniería de calidad e independiente.**

La ingeniería requerida para el desarrollo de una red de autopistas constituye un componente esencial para lograr la mayor eficiencia en el uso de los recursos económicos y humanos aplicados, en consonancia con la calidad de los resultados en cuanto a durabilidad, seguridad, capacidad adecuada a los requerimientos del tráfico, menores costos de mantenimiento y operación y menor impacto medioambiental. Desde la selección de la traza, hasta la culminación de la construcción, intervienen diversas disciplinas de la ingeniería tales como tránsito, economía de transporte, diseño geométrico, geotecnia, suelos y pavimentos, estructuras, hidrología, hidráulica, parquización, impacto ambiental, etc. Todas estas especialidades están bien desarrolladas en la Argentina por profesionales bien reconocidos en el país y en el exterior.

Deben reconocerse algunas reglas para una buena ingeniería en una red de caminos y autopistas. Son obras que atienden a un interés general de la comunidad en las que debe privilegiarse ese interés, probablemente en conflicto con el del constructor o con el del concesionario-operador, ya fuera uno u otro caso. Esto es particularmente importante en referencia a la traza, la capacidad de tránsito y las etapas constructivas, así como el mantenimiento del tránsito durante la construcción y los estándares de diseño que tienen relación con la seguridad. Por este motivo deben definirse los anteproyectos y normas en forma previa a las licitaciones por concesión, aunque sea luego el concesionario el que desarrolle la ingeniería final y los planes de obra. Con más razón, si se eligiera el camino de la obra pública, las licitaciones y contrataciones de las obras deberían contar con proyectos ejecutivos desarrollados previamente por consultores independientes. Es conveniente una supervisión de obra también independiente y que responda a la entidad vial oficial.

## **3 - Construcción por etapas. Autovías o autopistas.**



El aumento del volumen de tránsito en una carretera de dos carriles hace crecer la ocurrencia de accidentes y disminuir la velocidad media de circulación. Cuando los volúmenes en horas pico superan los niveles de congestión con una frecuencia y duración inaceptables, la separación de calzadas se hace necesaria y el costo de las obras se retribuye holgadamente con la reducción de los costos de operación de vehículos, la reducción de accidentes y menores tiempos de viaje. En caminos de dos carriles la tasa de accidentes se eleva exponencialmente a partir de determinados niveles de tránsito. La demora en producir mejoras o de ampliar esas carreteras a dos calzadas separadas, lleva a que se comiencen a conocer como rutas trágicas. Así sucedió con la Ruta 2 entre Buenos Aires y Mar del Plata, la Ruta 9 entre Buenos Aires y Córdoba o la Ruta 14 en la provincia de Entre Ríos.

Un primer escalón en la mejora de la capacidad y la seguridad, puede lograrse sin la separación de calzadas, pero con dispositivos tales como banquetas pavimentadas un tercer carril de sobrepaso en pendientes o sinuosidades. También pueden incorporarse elementos de señalización vertical u horizontal, iluminación o ensanches periódicos que faciliten el sobrepaso de los vehículos pesados cuando ya hay tráficos intensos.

Agotadas esas posibilidades y frente a volúmenes de tráfico que produzcan tiempos de congestión inaceptables, el paso de un camino de dos carriles a otro de dos calzadas de dos carriles cada una, cuadruplica la capacidad y prácticamente elimina los accidentes por sobrepaso. Los beneficios de una mejora de este tipo son sustanciales, aunque no se alcance el estándar de diseño de una autopista plena, con control total de accesos. Algunas intersecciones a nivel pueden subsistir siempre que los volúmenes de tránsito que cruzan sean pequeños y que se provea adecuada señalización y diseño que permitan el cruce parcial de cada calzada. Lo mismo se puede decir de ingresos y salidas en las que se limiten las distancias de entrecruzamiento e incorporación. En la jerga vial local se denomina “autovía” a una facilidad de este tipo. Se dispone de dos calzadas separadas pero no se ha alcanzado el control total de accesos. Es por ejemplo el caso de la Ruta Nacional 2 (Buenos Aires- Mar del Plata). Cuando los tráficos a intercambiar o intersectar alcancen los niveles necesarios, se construirán los puentes o intercambiadores. Se llega así a la categoría de “autopista” en las que no existen cruces a nivel y los accesos y salidas quedan totalmente controlados para que los vehículos se incorporen o salgan a la velocidad adecuada y con el mínimo riesgo.

El escalonamiento cabe también para la geometría de cada intercambiador, así como para la luz de los puentes que cruzan sobre la autopista o para la previsión en las estructuras del aumento en el número de carriles en las calzadas principales. El diseño de un intercambiador será

más o menos sofisticado de acuerdo a los volúmenes de tránsito intercambiados. En algunos casos convendrá un diseño definitivo de alta capacidad, aunque resulte holgado en años iniciales. En otros casos podrá elegirse una construcción modular escalable. Es posible hacer un análisis de optimización económico que defina o no la conveniencia de construir por etapas, y en caso que ello convenga, definir cuándo se deben producir las ampliaciones o mejoras.

La construcción por etapas es una forma de optimizar el uso de recursos escasos y por lo tanto es un deber de buena planificación y de eficiente administración presupuestaria. La puesta en marcha de un plan de infraestructura vial, si fuera realizado como obra pública, requeriría la ejecución de estudios y proyectos ejecutivos por firmas no vinculadas a las constructoras, y su posterior licitación para la obra, todo lo cual exigiría una adecuada capacidad de gestión de los organismos públicos involucrados. Si el programa fuera ejecutado mediante concesiones, la capacidad requerida del estado se concentraría en la planificación, supervisión, regulación y control de las concesiones.

#### **4 - Financiación privada o pública.**

Las autopistas son facilidades viales para grandes volúmenes de tráfico, que brindan seguridad, comodidad, reducción de costos y de tiempos de viaje. Se trata de inversiones orientadas a generar beneficios directos a tráficos ya desarrollados. Los beneficios por mayor seguridad y confort recaen principalmente sobre usuarios de automóviles particulares de mediano y alto poder adquisitivo. El tráfico comercial también se beneficia por una reducción de costos y de accidentes. Desde el punto de vista macroeconómico y social estas inversiones debieran recuperarse y retribuirse preferiblemente por el peaje pagado por quienes usen y se beneficien con las obras ejecutadas. Por lo tanto las autopistas son obras que en toda la medida de lo posible debieran ser construidas, mantenidas y operadas mediante concesiones a inversores privados que asuman el esfuerzo financiero inicial y el riesgo, y que recuperen su inversión mediante el peaje. No parece aconsejable recomendar que la red de autopistas sea construida como obra pública de uso gratuito. Los escasos recursos para inversión pública generados por el cobro de impuestos deben destinarse a obras en las que no se pueda o no sea económico cobrar tarifas, o que tengan una finalidad social prioritaria, solo atendible con bienes públicos de uso gratuito. Tampoco es aconsejable simular un mecanismo financiero con apariencias de no requerir fondos públicos, cuando en realidad lo hace. Tal es el caso de la propuesta conocida como PROMITT (Programa de Modernización de la Infraestructura de Transporte Terrestre) que ha motivado un proyecto de ley con estado

parlamentario en el Congreso Nacional, que cuenta con el apoyo de diversas entidades del comercio y la producción. En este proyecto, la inversión en una extensa red de autopistas no sería recuperada con el peaje sino que será el resultado de un financiamiento privado pero garantizado por un fideicomiso creado por ley y que se constituiría con un impuesto adicional a los combustibles. En ese proyecto este impuesto es calificado como un “peaje indirecto”, aunque este calificativo en rigor no corresponde ya que menos del 10% del consumo automotor de combustibles en la Argentina se realizaría en las nuevas autopistas, aún luego de completada esa Red. En efecto, más del 90% sería consumido en zonas urbanas, o en otros caminos o en autopistas ya existentes. La Argentina tiene 275.000 km de caminos, sumando las redes troncales, secundarias y terciarias rurales. Además hay aproximadamente 200.000 km de calles urbanas. No es practicable diferenciar el cobro del impuesto a los combustibles según donde se haya circulado ni tampoco por el uso agrícola o energético. Por lo tanto no es posible establecer una correspondencia entre el impuesto y el uso de las nuevas autopistas y menos considerarlo como un sustituto del peaje. Otros organismos públicos podrían disputar el derecho de quedárselo, por ejemplo los municipios, las vialidades provinciales o Vialidad Nacional para su red de caminos de libre circulación. En definitiva por tratarse de un impuesto corresponde considerarlo como fondos públicos y por lo tanto parece más justificado destinarlo a construcciones viales en redes secundarias o primarias no susceptibles de ser concesionadas integralmente por peaje. Además, tratándose de fondos públicos, su empleo para el repago del financiamiento inicial así como instrumento de garantía de dicho financiamiento, le daría el carácter de inversión pública sin riesgo privado a todo el sistema elegido. En la instrumentación práctica del sistema los financistas exigirán la máxima seguridad del gobierno sobre la implantación del impuesto y su destino al fideicomiso, y así lo contempla el proyecto de ley que establece incluso un ingreso mínimo garantizado y un período de concesión extensible hasta lo que sea necesario para devolver el financiamiento. Cualquiera sea la elaboración legal de la norma, en los hechos sería un aval estatal. La experiencia argentina no es buena en materia de avales oficiales para obras de infraestructura. Cuando se aplicaron, los costos de esas obras se incrementaron en beneficio de constructores y financistas. El interés de los constructores y concesionarios quedaría desalineado con el de la comunidad.

Por lo tanto, desde el punto de vista del uso más racional de los recursos y de la equidad, el mecanismo financiero ideal para autopistas es la concesión por peaje. El concesionario invierte y financia la obra a su riesgo, recupera su inversión y cubre sus gastos de operación y mantenimiento con el peaje. De esta forma el usuario que paga se corresponde perfectamente con el que se beneficia. Además el constructor y

a la vez concesionario, debe hacer la obra al menor costo, con la mayor durabilidad y brindar el mejor servicio. Los intereses de todos están alineados.

Un sistema de concesión sano y aceptado por los ciudadanos es aquel que exija realizar primero la inversión para recién luego iniciar el cobro de peaje.

Los corredores viales que deben pasar a la categoría de autovía o autopista, tienen tráficos bien desarrollados y conocidos. La proyección futura de los ingresos por peaje tiene menos incertidumbre y en todo caso estará correlacionada con variables macroeconómicas. El riesgo por lo tanto estará atenuado y dependerá principalmente de las disposiciones regulatorias y de los procedimientos y garantías sobre el ajuste de las tarifas.

La factibilidad de financiar en la Argentina la construcción de una autopista exclusivamente con el recurso del peaje, está limitada a los corredores de altos volúmenes de tráfico. Esta factibilidad podría ampliarse a corredores con menores niveles de tráfico si el costo del financiamiento pudiera ser disminuido por efecto de una mayor seguridad jurídica y un menor riesgo país. Además debiera otorgarse mayor confianza a los inversores respecto de la estabilidad tributaria y del futuro ajuste de las tarifas en consonancia con la desvalorización de la moneda. Deberá también ofrecerse un marco de reglas financieras que permita asegurar el servicio de la deuda contraída para financiar la ejecución de la obra. Estas condiciones no se dan actualmente en la Argentina.

Si la construcción de una nueva autovía o autopista estuviera justificada técnica y económicamente, pero aun con un nivel razonable de tarifas la financiación no fuera viable, el mecanismo adecuado debe ser de todas maneras el de una concesión aunque ella sea subsidiada. El procedimiento apropiado sería en este caso, licitar y adjudicar la concesión al oferente que solicite el menor subsidio. Preferiblemente el subsidio debe otorgarse sobre la inversión inicial. La insuficiencia del tráfico para autofinanciar sólo por peaje los tramos llevados a duplicación de calzada o autopista, ha sido una realidad en buena parte de los casos en la Argentina en los últimos años y también lo será en el programa propuesto.

## **5 - Definición de los tramos a incorporar a la red nacional de autopistas.**

La transformación de caminos troncales en autovías o autopistas, debe decidirse con un criterio de beneficio costo. Este tipo de mejora satisface

las necesidades de un tráfico ya desarrollado, en corredores donde el efecto de fomento u otros objetivos sociales ya fueron logrados en etapas iniciales anteriores. Los beneficios a considerar comprenderán por lo tanto aquellos tangibles y cuantificables tales como: a) la reducción de costos de accidentes, b) la disminución de tiempos de viaje, c) la reducción de costos de operación de vehículos, y d) los efectos medioambientales. Los beneficios c) son cuantificables con suficiente precisión. Los otros implican valoraciones más difíciles, en particular la reducción de costos de accidentes, pero hay metodologías aceptadas internacionalmente. Si bien la vida humana no tiene precio para quien la pierde y para sus allegados, en la evaluación social de inversiones alternativas ha sido necesario adjudicar valoraciones económicas tanto a una muerte como a daños a la salud. Si esa valoración fuera infinita, solo se harían inversiones en salud o en proyectos referidos a la seguridad de las personas, y obviamente esto no es así. Se recurre por lo tanto a mediciones actuariales usualmente empleadas en la actividad de seguros, incluyendo una valoración razonable del daño moral. En base a las mediciones de las tasas de accidentes bajo distintas condiciones de diseño vial y determinados volúmenes de tráfico, se hace posible incorporar cuantitativamente la medición de los beneficios por reducción de accidentes.

De una forma u otra los cuatro tipos de beneficios antes enumerados están relacionados con los volúmenes de tráfico existentes en el corredor, con su composición y con el crecimiento futuro esperado.

El Instituto del Transporte ha consultado antecedentes sobre evaluación de proyectos de mejoramiento vial, en particular referidos a la duplicación de calzadas y transformación en autopistas. La justificación de este tipo de mejoramiento, en su etapa inicial (autovía) se produce cuando los volúmenes de tráfico existentes alcanzan un TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) en un rango entre 5.000 y 6.000 vehículos. Una autopista full, con control total de accesos se justificaría al alcanzar un TMDA por encima de los 10.000 vehículos. La Cámara Argentina de la Construcción junto al Centro Argentino de Ingenieros la Cámara Argentina de Consultores y la Asociación Argentina de Carreteras elaboraron hace doce años un "Plan Fundacional de la Infraestructura en Obras Públicas". Para esa ocasión definió los siguientes niveles de TMDA para definir categorías de mejoras viales: Autopista: > 10.000; Autovía: 6.000 a 10.000.

Otra aproximación expeditiva a la cuestión de decidir el momento de una duplicación de calzada puede lograrse por el lado de la capacidad. Esto consiste en poner un límite al número de horas por año en que se admite la congestión de la carretera existente. Internacionalmente es usual admitir no más de 30 horas por año en las que la circulación no alcance un determinado nivel de servicio. Lo usual ha sido elegir para el año de diseño

una capacidad que sólo sea superada en 30 horas por año, definida como un nivel de servicio F (según el Manual de Capacidad de Caminos del Transportation Research Board). Este nivel corresponde a un flujo vehicular que deja de ser continuo y el volumen pasante resulta comienza a ser menor que el máximo posible. Para un camino de dos carriles en llanura con la composición vehicular prevaleciente en nuestro país y considerando el coeficiente de hora pico (hora 30ª) de 0,15, el TMDA admisible sería de 10.000 vehículos. Si se tomara este parámetro para definir la necesidad de una duplicación de calzada se estarían dejando de considerar aspectos económicos y particularmente la reducción de accidentes. Con esos niveles de TMDA y aún menores, antes de su ampliación, las Rutas 2 y 14 ya habían merecido su calificación de “ruta trágica”.

Una determinación no expeditiva sino precisa, debiera apoyarse en un análisis específico para cada tramo, que tenga en cuenta los costos de las obras, los de mantenimiento y el flujo proyectado de beneficios. De esta forma, para una Tasa Interna de Retorno escogida u otro parámetro económico y técnico, se podría determinar la oportunidad de ampliar la capacidad en cada tramo en particular. Una determinación de este carácter excede el alcance de este documento, que sólo pretende una aproximación de la longitud de nuevas autovías o autopistas, que debieran ser construidas si aún no lo están.

Las topografías más complejas encarecen el costo por kilómetro de una ampliación. Podría por esto entenderse que la transformación en autopista debiera diferirse en esas topografías, a igualdad de tráfico, respecto de caminos en llanura. Sin embargo la cuestión del sobrepaso en montaña agrava notablemente los costos de accidentes y de operación de los usuarios, y por lo tanto la separación de calzadas produce mayores beneficios en las topografías complejas que en la llanura.

En nuestro trabajo hemos definido un nivel del Tráfico Medio Diario Anual (TMDA) de 5.000 vehículos que justifica iniciar una obra de duplicación de calzada, sin distinguir topografías ni complejidades constructivas. Sin duda deben tomarse en cuenta a la hora de definir el plan definitivo de inversiones en infraestructura vial, los aspectos geopolíticos y estrategias de desarrollo que todo país requiere, y que no necesariamente se reflejan en los datos del tránsito actual.

Debe tomarse en cuenta que si bien en los tramos propuestos en promedio el porcentaje de camiones es del orden del 30%, la dispersión es muy elevada. En base a datos de tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad, se tienen valores con máximos del 46% (RN3 Tramo San Miguel del Monte – Azul), el 50% (RN7 al sur de la provincia de Córdoba), 55%

(RN7 al llegar a Uspallata), 58% (RN8 en el tramo que se inicia en Venado Tuerto), 45% (RN11 llegando a San Justo – Pcia de Sta. Fe), o 43% (RN 34 Tramo Sunchales – Rosario, provincia de Santa Fe). Otros tramos en cambio tienen un porcentaje de camiones que no superan el 20%. Cuanto mayor sea el porcentaje de camiones, tanto menor será el TMDA que justifique la duplicación de calzada o la autopista. Como una forma de mayor aproximación, podría trabajarse con automóviles equivalentes tomando dos por cada camión.

Una vez lograda la separación de calzadas, la transición gradual posterior desde autovía hacia autopista, con control total de accesos y cruces a distinto nivel, debe ser necesariamente definida caso por caso e intersección por intersección.

Se ha clasificado la longitud de la Red Nacional de Caminos según se superen distintos niveles de TMDA.

**Red Nacional de Caminos actualmente con calzada única de dos carriles**  
**Longitud en km que excede determinados TMDA**

TMDA	Más de 3000	Más de 4000	Más de 5000	Más de 6000
km	7040,9	3902,7	1961,6	981,8

Si se toma como base un TMDA actual de 5.000 vehículos para justificar una duplicación de calzada, en nuestra Red Nacional de Caminos deberían ejecutarse 1961,6 km. de inmediato. Si el crecimiento del tráfico vial fuera de un 6%<sup>1</sup> anual acumulativo, durante los próximos 4 años pasarían a ese rango los tramos que hoy superan los 4.000 vehículos diarios. Por lo tanto debieran iniciarse gradualmente obras en otros 1.941,1 km. Sería un plan para los primeros 4 años de 3.902,7 km. En los siguientes 5 años entrarían en el programa otros 3.138 km. En total en 9 años serían 7.041 km.

Actualmente la longitud existente de autopistas o autovías en la Red Nacional es de 1.591,6 km. Al cabo de 10 años con las incorporaciones antes mencionadas, esta longitud pasaría a ser de 8.632 km.

---

<sup>1</sup> La tasa de crecimiento del tráfico en caminos troncales en el período 2001-2010 fue algo superior al 6% anual.

## **6 – Inversiones requeridas, ingresos por peaje y resultado financiero. Conclusiones.**

El programa de 9 años para llevar a autovía y secuencialmente a autopista, los 7.041 km de rutas existentes demandará una inversión final del orden de 23.230 millones de dólares. Estimamos un costo de construcción por km de duplicación de calzada (autovía) de 2.000.000 dólares, y para una autopista completa de 3.300.000 dólares por km.

Los ingresos posibles por peaje como un promedio ponderado de vehículos livianos y pesados, con un 30% de vehículos pesados, pueden estimarse en 0,04 dólares por vehículo-km.

Si se toma como caso 1 km de autovía, con un TMDA inicial de 5.600 vehículos, los ingresos iniciales anuales por km alcanzarían a 81.760 dólares. Considerando que aproximadamente un 30% de los ingresos deben destinarse a la operación del peaje y al mantenimiento, el saldo inicial neto para la recuperación del capital sería de 57.232 dólares. Para un tráfico creciendo el 6% anual, con tasas de peaje cuyo ajuste neutralice la inflación, la recuperación del capital en 20 años con un interés real de 6 % haría posible recuperar una inversión inicial de sólo 1.099.700 dólares por km. El subsidio necesario sería del 45 % de la inversión inicial. Con estos mismos parámetros, la financiación íntegramente por peaje de una autopista (U\$S 3.300.000/km) requeriría un TMDA inicial de 16.900 vehículos. Con parámetros financieros más benignos, como los observados en países de bajo riesgo, los volúmenes requeridos resultarían menores.

Una proporción del orden del 15% de la red de autovías y autopistas en la Argentina sería susceptible de autofinanciarse en un 100% por peaje mediante concesiones no subsidiadas. No obstante, por todos los principios y argumentos expuestos, sostenemos la conveniencia del concesionamiento por peaje, con la convocatoria del capital privado al desarrollo de la red de autopistas. La recaudación anual por peaje en toda la red de autopistas del país, neta de los gastos operativos y luego de completada, superará los 1.800 millones de dólares y cubrirá bastante más que el 50% los costos de capital además del 100% de los costos de mantenimiento, seguridad y operación del peaje del conjunto de la red. Esa suma será pagada por los usuarios del sistema, que se beneficiarán en forma directa y con creces por sus ahorros de tiempo, menores costos operativos y reducción de accidentes. No tendría entonces ningún sentido económico y menos una motivación social, que todos los habitantes del país, incluso los que no usan las autopistas, paguen con sus impuestos íntegramente la construcción y el mantenimiento del sistema.



El peaje como mecanismo de desarrollo vial, se ha mostrado eficaz en el mundo y también en la Argentina mientras se respetaron las reglas establecidas y se proporcionó suficiente seguridad jurídica. Entre 1990 y 1999 el índice de serviciabilidad de los corredores viales concesionados mejoró un 25% y el índice de estado un 69%. Las opiniones de los usuarios relevadas por encuestas independientes, convalidaron la apreciación sobre el mejoramiento de las rutas y la aprobación del sistema, a pesar de pasarse de una circulación gratuita a otra menos simpática con cobro del peaje. La construcción mediante concesiones de peaje de los accesos a la ciudad de Buenos Aires, fue exitosa y financiada en un 100% por fuentes privadas.

Las distorsiones ocurridas en el sistema de peajes camineros a partir de la fuerte devaluación de 2002, ha impedido sostener aquellas mejoras. La decisión de no incrementar las tasas de peaje o aún de reducir las, requirió que el estado absorbiera responsabilidades de los concesionarios y que se desatendiera debidamente el mantenimiento. Esto produjo cierto desprestigio del sistema de peaje en una opinión pública escasamente informada. Sin embargo esto no debe llevar a equivocarse en un análisis serio sobre la cuestión. Será importante asegurar el respeto y sostenimiento de los marcos regulatorios y de los contratos para hacer factible el desarrollo de una red de autopistas en la Argentina, en condiciones de calidad, con financiación mayormente privada, con el menor uso de fondos públicos, y con óptimos resultados para la comunidad.

Buenos Aires, mayo de 2011

Academia Nacional de Ingeniería  
Av. Presidente Quintana 585 3° A - C1129ABB  
Buenos Aires - República Argentina  
Tel.: (54-11) 4807-1137  
Fax.: (54-11) 4807-0671  
E-mail: [acading@fibertel.com.ar](mailto:acading@fibertel.com.ar) - [acading2@fibertel.com.ar](mailto:acading2@fibertel.com.ar)  
[acading.arg@gmail.com](mailto:acading.arg@gmail.com)  
Sitio Web: [www.acadning.org.ar](http://www.acadning.org.ar)