

UNA METODOLOGÍA PARA INTERNALIZAR EXTERNALIDADES: EL CASO DEL DISEÑO DE VEHÍCULOS .

Milton Bertin-Jones
Road Safety Specialist, Babbie Group U.K. bertinmilton@hotmail.com

RESUMEN

Se propone una nueva metodología para reemplazar el proceso de aprobación de los vehículos nuevos, por uno basado en consideraciones formales de las externalidades, introduciendo factores del mercado como diferenciales del coste basados en las pérdidas reales del accidente experimentadas por los coches introducidos por una compañía específica. Con esta metodología, habrá una diferenciación adicional de los vehículos que compiten en determinado nicho de mercado, aumentando los ingresos de las compañías que producen los mejores vehículos, en términos de seguridad vial, e imponiendo un costo para los fabricantes de los vehículos más peligrosos, lo que introducirá un incentivo adicional de mercado para mejorar la calidad de los vehículos.

Sin embargo, las ventajas de esta metodología no se relacionan solamente con un escenario estático, sino que, además, su puesta en práctica introducirá un incentivo adicional de mercado para aumentar las características de seguridad en los coches en los años siguientes, que darán lugar a un aumento de los ingresos de la compañía (o a una disminución en los gastos). El objetivo es reconocer que las decisiones del diseño de vehículo son un componente de los costes de accidentes; En este sentido, éstas decisiones generan costes o beneficios externos sobre la comunidad.

El objetivo final de esta metodología es introducir mecanismos de mercado para mejorar las características de seguridad de vehículos nuevos.

Finalmente se proponen futuros desarrollos en el área de emisión de contaminantes.

KEY WORDS Seguridad vial, Contaminación, administración

1. INTRODUCCIÓN

Es reconocido que los vehículos tienen diversa frecuencias y costos de accidentes, independientemente de sus conductores o de las condiciones de los caminos. Este hecho es utilizado por la industria de seguro para desarrollar tablas de costos de los vehículos y para aplicar más adelante este resultado a los detalles específicos de la situación, como ser el sexo de conductor o su edad. Como Ejemplo, la tabla N° 1 señala la información para el peor y mejor vehículos de la categoría de tamaño medio según la información del Insurance Institute for Highway Safety.

Estos resultados coinciden con los resultados de las investigaciones efectuadas en la Unión Europea. por ejemplo el documento de consulta sobre el tercer plan de acción de la seguridad vial EU (2001) señala: “El análisis de accidentes demuestra que se podría evitar el 50 % de las víctimas fatales y de lesionados si todos los vehículos fueron diseñados para otorgar un nivel de protección igual al mejor de su clase”

Pero el hecho de que los vehículos presentan diferentes niveles de seguridad no se ha utilizado para mejorar las condiciones de seguridad vial, por ejemplo retirando del mercado los vehículos más peligrosos. En lugar de ello, la aproximación tradicional es desarrollar especificaciones técnicas para elementos específicos considerados relevantes, como las mangueras que llevan el líquido de frenos a las ruedas, junto con un costoso pero limitado uso de pruebas estandarizadas del choque, las que permiten evaluar criterios del tipo aprobado/rechazado. Es necesario señalar que los vehículos aprobados incluyen casos, según lo señalado previamente, de vehículos con amplias diferencias en sus niveles de seguridad para sus ocupantes, los peatones y para la propiedad.

Nader (1965) mostró la resistencia de los fabricantes de vehículos para introducir características de seguridad, como los retrasos en introducción de los cinturones de seguridad. En épocas más recientes JAMA, (2001) y ACEA (2001) prometieron mejorar las condiciones de seguridad para ciclistas y peatones en Europa, comprometiéndose a la introducción de las luces de circulación diurna (DRLs) y los sistemas de frenos ABS, medidas adicionales para aumentar la protección peatonal serán introducidas en una primera y segunda fase, en los años 2005 y 2012 respectivamente. Vale recordar que la investigación sobre frentes más seguros para peatones y ciclistas se ha venido desarrollando por 25 años en Europa, con el laboratorio de transportes de Inglaterra presentando un vehículo más seguro en 1985. European Transport Safety Council (2001).

Adicionalmente, los procedimientos actuales para aprobar los diversos modelos no solamente fallan en remover los vehículos peligrosos del mercado, o de corregirlos, sino también introducen demoras para corregir deficiencias de seguridad largamente reconocidas, como los parachoques delanteros agresivos producidos sobre la base de tubería metálica. DETER (1997) señala: “El Reino Unido ha presionado para la adopción de una directiva que haga exigible un frente de vehículos no agresivo para los peatones, pero el progreso ha sido lento y la adopción de una directiva parece difícil.”

Este trabajo desarrolla una nueva metodología para internalizar en los fabricantes los beneficios o costos de los niveles de seguridad de sus productos. Ello representa una mejora significativa con respecto a la situación actual caracterizada porque los beneficios o costos asociados a los índices de accidentes de los productos no se reflejan necesariamente en la renta de las empresas. El resultado

de esta situación es que la introducción de características de seguridad adicionales, como los cinturones de seguridad ayer o los air bags hoy, son percibidos como un factor de incremento de costos de producción y no como una fuente de ingreso adicional. En el nuevo escenario creado por esta metodología, la introducción de una nueva característica de seguridad, será considerada como otra fuente de ingresos, y acelerará la introducción de características adicionales de seguridad en vehículos, como limitadores de la velocidad o el rediseño de los frentes de vehículos para mejorar la protección peatonal, mejoras que serán evaluados por los fabricantes en términos del cociente de beneficio/costo basado en las reducciones esperadas de los costos de accidentes.

2. MARCO ECONÓMICO

Las externalidades económicas se definen como los costos o beneficios no considerados en una transacción o en un sistema de transacciones, creando una falla de mercado. Un requisito para la operación correcta de los mercados en una economía es que todos los costos o beneficios están internalizados. Por ejemplo, EU (2001-2) define que un sistema de precios es eficiente cuando las externalidades son pagadas por los usuarios.

De la misma manera, los diseñadores de vehículos toman cotidianamente decisiones sobre diversos aspectos técnicos que influyen la seguridad del vehículo; por ejemplo introduciendo las bolsas de aire laterales o programando la computadora del vehículo para permitir velocidad sobre 200 km/h, pero los cambios en los costos de accidentes no es percibido directamente por el fabricante, sino por el consumidor y la comunidad. En este sentido, el nivel de la seguridad incorporada en el vehículo es una externalidad que es introducida en la economía por la decisión de los fabricantes. La falta de internalización en los productores de este costo o beneficio a la comunidad significa que los fabricantes carecen de los incentivos económicos para incluir las medidas más rentables en términos de seguridad. Por ejemplo, los vehículos se venden generalmente con la computadora programada para permitir velocidad bien sobre los límites legales, o con los lugares de anclaje necesarios para instalar opciones peligrosas, como los parachoques agresivos en el frente de los automóviles. El European Transport Safety Council (2001), señala: “Los accidentes de tránsito son la causa principal de la muerte para los ciudadanos del EU menores de 45 años. Al introducir legislación que refleje los avances científicos nos da la oportunidad de ahorrar 2,000 vidas y 18,000 lesiones serias anualmente con un costo adicional en la etapa del diseño de solamente 30 euro por el vehículo. Hacer que el frente de los automóviles sea más seguro para los usuarios vulnerables es, sin lugar a dudas, la materia de seguridad más importante del transporte en la agenda del EU”

Pero tampoco la situación actual es conveniente para las Empresas, éstas incurren en significativos costos para obtener la aprobación de un vehículo basado en la metodología tradicional, por ejemplo, en pruebas estandarizadas de choque. Esta es una situación donde el fabricante no tiene ninguna responsabilidad real en cuanto al nivel de la seguridad de sus productos; el único requisito es cumplir con estándares técnicos.

La metodología que se propone promoverá la introducción de vehículos más seguros, con una reducción simultánea de la carga administrativa y los costos para la Industria y el Gobierno. Si los costos de accidentes se definen bien, los diseñadores tendrán los elementos a agregar - o remover- una característica de seguridad. Una nueva característica de seguridad será agregada si el ingreso

adicional de la compañía, debido a un menor índice de accidentes, compensa el coste adicional, es decir si el costo marginal es compensado por el ingreso marginal.

3. LA NUEVA METODOLOGÍA

Esta metodología se basa en utilizar la base de datos de accidentes y de flotas de vehículos para determinar, en cada año, las pérdidas medias en accidentes asociadas a la flota de los vehículos que cada fabricante ha puesto en el mercado, introduciendo en el año siguiente un cargo por vehículo a las compañías que están sobre el promedio en la industria (externalidad negativa) y utilizando este ingreso para pagar una recompensa a las compañías que vendieron los vehículos con tasas de accidentes inferiores al promedio, (es decir, que producen una externalidad positiva en la comunidad). El índice medio de accidentes se utiliza como criterio para excluir los factores de accidentes que no están bajo influencia de los fabricantes, por ejemplo las deficiencias de diseño vial, dado que esas deficiencias afectan a todos los proveedores por igual.

El resultado será la introducción de un sistema de precios justo y eficiente. Es decir, los beneficios o costos externos en el área de seguridad vial, resultantes de las decisiones de los diseñadores, se reflejarán en ingresos o gastos adicionales para las compañías.

El uso de esta nueva metodología producirá un cambio en como la industria administra las condiciones de seguridad de los vehículos, de una cultura de cumplimiento de regulaciones, independiente de la contribución real o imaginaria de éstas a la seguridad vial; a una cultura que privilegia resultados en condiciones de operaciones reales. El resultado final será que las compañías recuperarán las propiedades de los criterios del diseño y les será posible introducir la tecnología más rentable, o quita el equipo de seguridad que no se justifique en términos de su relación beneficio/costo. Esta metodología, además, reduce los costos de aprobación haciendo innecesario los procedimientos usados actualmente para determinar, en condiciones artificiales del laboratorio, los criterios teóricos desarrollados para definir un vehículo seguro. Además, considerando que se incluyen todas las categorías de accidentes, se crean incentivos a los fabricantes para diseñar vehículos incluyendo medidas para reducir la gravedad de los atropellos, cubriendo un área para la que hoy no existen medidas regulatorias específicas, a pesar del gran número de los peatones fallecidos en accidentes de tránsito, cifra que varía desde un 20% del total de las víctimas fatales en la Unión Europea hasta el 60% en algunos países en desarrollo.

El resultado final será promover una mejora continua de los niveles de la seguridad de los vehículos. Esto será alcanzado porque las mejoras en la condición de seguridad de un vehículo reducirán el número de fallecidos en accidentes con participación de dicho vehículo, aumentando el ingreso de esa Empresa, la consecuencia en el mercado será disminuir la tasa media de accidentes en la Industria, produciéndose una presión de mercado para aumentar el nivel de la seguridad de otros fabricantes (o aumentar las pérdidas de otras compañías). Esto significa que las compañías que no incrementen el nivel de seguridad de sus vehículos verán un incremento continuo en el costo de sus vehículos, lo que se reducirá en una reducción en su participación de mercado o en las utilidades.

Dado que en este nuevo escenario el fabricante recibe los beneficios o costos de los niveles de accidentes de sus productos, es posible transferirles la inspección técnica periódica, que

tradicionalmente se efectúa por delegación en plantas de revisión privadas. Por supuesto, cada fabricante seleccionará la periodicidad y los elementos que necesitan ser examinados. Esto corregirá los desincentivos de las estaciones de prueba privadas que funcionan en algunos países. La meta del dueño privado de la estación es tener tantos clientes como sea posible, y ésta se refleja generalmente en un alto índice de la aprobación, para atraer a más clientes que una estación que sea más rígida en la determinación del estado técnico del vehículo.

4. COSTOS DE LOS SEGUROS

Es posible argumentar que los diferentes precios de seguros que actualmente se utilizan tiende a reflejar la externalidad de accidentes. En el hecho, dichos precios diferenciados fueron importantes para forzar el retiro del mercado en EEUU de los así llamados “Muscle cars” , como ser el Ford Mustang o el Chevrolet Camaro originales, que participaban en un desproporcionado número de accidentes; pero es necesario recordar que éste precio refleja costos privados y no sociales, por ejemplo, EU (2001-2) indican que el coste de accidentes es 160 mil millones Euros, y los gastos del seguro las pérdidas de ingreso y las reparaciones son solamente 60 mil millones. Además, los diferentes precios de los seguros no internalizan las externalidades del diseño, pues afectan a los dueños de los vehículos (que no tienen ninguna posibilidad de modificar el diseño de su vehículo) y no a los fabricantes que controlan los aspectos de diseño. Finalmente los costos del seguro se aplican a todos los vehículos, mientras que en esta metodología los vehículos más seguros no recibirán una carga sino producirán ingresos adicionales para el fabricante.

5. INDICADORES

Obviamente, el mejor indicador es la cuantificación de las pérdidas totales en accidentes con la participación de los vehículos de cada compañía, pero es bien sabido que el número de los accidentes que resultan en daños menores se encuentran sub-reportados en las estadísticas, a veces por un factor de 4. Este problema es generalmente menor en el caso de los accidentes con víctimas fatales. Por esta razón es conveniente, en una primera etapa, utilizar solamente las estadísticas de accidentes con fallecidos. También, es necesario recordar que los accidentes son, por la definición, acontecimientos multifactoriales con un componente aleatorio; esto significa que la asignación de culpabilidad a un participante específico es principalmente un proceso discrecional de decisiones arbitrarias, cuyo principal propósito es establecer legalmente las indemnizaciones que correspondan. Para evitar este problema, y considerar apropiadamente los diferentes niveles de agresividad de los diseños, es necesario considerar cada choque como un sistema indivisible, y, por lo tanto, asignar el número de víctimas y los daños a todos los vehículos participantes, con independencia del concepto de culpabilidad. Este procedimiento permite considerar apropiadamente los diversos niveles de agresividad en el diseño de vehículos. Por ejemplo, un accidente entre un coche de pasajeros pequeño impactado lateralmente por una camioneta o SUV producirá lesiones significativas a los ocupantes del primer automóvil, Evans (1991) señala que cuando chocan dos vehículos, uno que pesa 1,800 kilogramos y los otros 900 kilogramos, es 13 veces más probable que exista una víctima fatal en el segundo coche que en primero. ¡Un tanque militar puede ser un vehículo seguro para sus ocupantes, pero no para el resto de los usuarios del sistema de transporte!

6. PERÍODO DE EVALUACIÓN

La primera posibilidad en esta metodología es realizar un análisis anual para todos los vehículos en servicio; por ejemplo, si la metodología se comienza a aplicar en el año 2005, en 2006 se evaluarán la flota y las pérdidas de los vehículos introducidos en el año 2005, mientras que en año 2009 se utilizarán los resultados de los vehículos introducidos entre los años 2005 a 2009.

Otra posibilidad de esta metodología es restringir el análisis a las tasas de accidentes del primer año del uso de los vehículos, determinando los beneficios o costos para dicho año, y efectuando un subsidio o cargo que refleje la vida útil del vehículo, descontada anualmente usando un tipo de interés apropiado. Por ejemplo, EPA (1997) define la vida útil para un coche como de 10 años o 100,000 millas.

Esta opción limitará las posibles preocupaciones de los fabricantes, evitando que una evaluación sobre un plazo extendido signifique afectar los resultados por la calidad del mantenimiento o de los repuestos, como los neumáticos del reemplazo, aspectos sobre los cuales el fabricante no tiene control, pero existe la desventaja de que se abre la posibilidad de que el fabricante del vehículo reduzca costos por la vía de ajustar la vida útil de algunos componentes importantes para la seguridad, como los amortiguadores, para una vida útil más corta. También un período más corto de la evaluación eliminará la posibilidad de transferir la inspección técnica a los fabricantes.

7. EJEMPLO 1

En los ejemplos se consideran tres fabricantes, cada cual produce dos modelos de vehículos, con la siguiente participación en accidentes fatales en el primer año que se indica en la Tabla N°2. Los resultados, en términos de fallecidos por cada 10,000 vehículos considerando las respectivas flotas vehiculares, se indican en la Tabla N°3.

Las externalidades deben calcularse sobre la base de los costos sociales de los accidentes, o de los fallecidos, pero por razones de simplicidad, en estos ejemplos asumiremos la recomendación estándar de la Unión Europea que justifica invertir € 1,000,000 por cada víctima fatal ahorrada, EU (2003). En este caso, los resultados se indican en la tabla N° 4. Como puede observarse, existirá una significativa diferencia entre los ingresos o costos para los diferentes fabricantes.

8. EJEMPLO 2

En este ejemplo se utilizan los mismos datos de accidentes que antes, pero con de la diferencia de que se considera el segundo año de la operación de la metodología. Para mejorar su posición, el fabricante C ha introducido una nueva característica de seguridad en el modelo f, ahora llamado f' para este período, que consiste en limitar de la velocidad máxima a 120 km/h en el computador del motor del vehículo y retirar los lugares de anclaje que permitían apernar parachoques agresivos. Esto elimina, para el vehículo f' en este segundo año el accidente con peatones. Basándose en la

presunción de que los vehículos vendidos en el primer año repiten su patrón del accidente en el año dos, se tienen los datos de accidentes que se incluyen en la tabla N° 5.

Considerando que los fabricantes han tomado la decisión estratégica de incluir en el precio los ingresos o el costo adicional introducido por esta metodología, y considerando un precio de vehículo nuevo de € 15,000 y una elasticidad precio de la demanda para los vehículos es de -1, es decir un aumento del 10% en el precio serán reflejados en una disminución del 10% de la cantidad consumida, los cambios en el número de los vehículos vendidos se incluyen en la tabla N° 6, y los resultados, considerando las respectivas flotas vehiculares, se indican en la Tabla N° 7.

Como puede observarse, la mejora llevada a cabo al coche f en el segundo año ha dado lugar a una reducción en el número medio de fallecidos por 10,000 vehículos para la industria, de 1,74 a 1,62. Eso ha mejorado la posición de la compañía C mientras que las posiciones de las compañías que no hicieron nada (A, B) han empeorado. Los resultados, en términos económicos se indican en la Tabla N° 8. Finalmente, la comparación de los resultados de los años 1 y 2, se incluyen en la Tabla N° 9. Como puede verse, la mejora del vehículo f, introducidas por el fabricante C, ha dado lugar a un ingreso creciente por vehículo en el segundo año para esta compañía, y a las posiciones de las compañías que no hacen nada (A y B) se han empeorado, según lo esperado.

Las compañías pueden adoptar otra estrategia, la que consiste en absorber el ingreso o el costo adicional no produciendo cambios en los precios al público. En este caso, más simple, las cantidades vendidas en el segundo año son iguales que éstas en el primer año. La tabla final de comparación se incluye como tabla N° 10.

9. TRATAMIENTO DE LA SEGMENTACIÓN DE MERCADO DE LOS VEHÍCULOS

Es posible argumentar que la segmentación de mercado significa que los diversos modelos presentan diferentes niveles de riesgo, por ejemplo, basado en la edad del conductor. Esto significa que dos vehículos con el mismo nivel intrínseco de seguridad van a tener índices diferentes de accidentes, esperándose que el que es comprado mayoritariamente por jóvenes participará en más accidentes. Es necesario recordar que los cálculos de esta metodología son efectuados sobre la base de todos los vehículos vendidos por la empresa, y no por modelo, pero si una determinada compañía vende más vehículos en un segmento de clientes de alto riesgo, es posible modificar los datos de accidentes usando modelos para remover el efecto de la edad en los cálculos así, por ejemplo, si los conductores jóvenes tuvieran una tasa de participación en accidentes tres veces superior que los conductores de media edad, el número de víctimas que se asigna a un modelo en particular en un accidente con un conductor joven puede ser reducido a la tercera parte. Adicionalmente, las empresas pueden reducir o compensar su exposición al riesgo, por ejemplo:

- el precio de un modelo específico puede ser modificado para reflejar el ingreso o costo adicional, es decir, el fabricante puede transferir a sus clientes la externalidad introducida por sus estilos de conducción, con los cambios correspondientes en el número de los vehículos vendidos.
- Reducir el tono de los anuncios. La publicidad que acentúa la velocidad máxima del coche o su tasa de aceleración, además de promover este tipo de conductas de riesgo, atraerá a este tipo de clientes.

- Los vehículos pueden ser hechos más seguros previniendo usos peligrosos; por ejemplo controlando la velocidad máxima o el índice máximo de aceleración. Esto hará el vehículo menos atractivo a este tipo de clientes.
- el vehículo se puede vender con un regalo, un curso de conducción a la defensiva, o es posible rechazar vender un vehículo a un conductor peligroso, por ejemplo si registra infracciones de exceso de velocidad.

10. TRATAMIENTO DEL TAMAÑO MAESTRAL

Un tema que es necesario desarrollar es el relativo a cual es el número mínimo de vehículos, o de víctimas, que deben existir para que exista un nivel de confianza estadística en los resultados. Esta situación se presenta pues sobre una flota reducida un solo accidente con víctimas fatales puede modificar significativamente los resultados, por ejemplo, los buses de transporte escolar de EEUU participan en accidentes con 40 víctimas fatales al año, por lo que es de esperar grandes variaciones de los resultados entre los diferentes años, sin que en realidad se puedan atribuir a cambios en los vehículos. En consecuencia, el tamaño de la flota y el número mínimos de accidentes necesitan ser investigados para obtener una base estadística apropiada. En esta oportunidad es suficiente comentar que este tema aparece en todo el trabajo de la seguridad de vehículos. Por ejemplo, Transportation Research Board, USA (1996) indica “La repeatibilidad de los resultados de la prueba de choque es un importante tema. Actualmente, y debido al costo de la prueba, solamente se efectúa una prueba de choque para aprobar un vehículo. Entonces las varianzas de los resultados de las pruebas no se establecen, y las incertidumbres estadísticas de los resultados no son reconocidas en los resultados publicados”.

11. CONCLUSIONES

- la metodología propuesta cambiará el ingreso de los fabricantes de vehículos basados en las tasas de accidentes de sus productos.
- Las empresas que mejoran el nivel de la seguridad de sus productos recibirán un ingreso adicional, o el precio del vehículo puede ser reducido, lo que es una significativa diferencia con respecto a la situación actual, en la que una Empresa que agrega una característica de seguridad ve incrementados sus costos.
- Las empresas que proveen los vehículos más inseguros recibirán un cargo que refleja el daño social asociado a la introducción al mercado de sus productos.
- el reemplazo del proceso actual de la aprobación para los vehículos nuevos se reducirán los costos de aprobación para las empresas y el gobierno, haciendo innecesaria el proceso actual para definir regulaciones para introducir nuevas características de seguridad .
- Las empresas recuperarán el control total del diseño de vehículo.

- Las empresas necesitarán desarrollar una publicidad responsable; si no arriesgan atraer clientes indeseables.
- Esta nueva metodología no requiere de más datos que se recopilan actualmente.
- Finalmente, el directorio de la empresa comenzará a preguntar a sus diseñadores: ¿Cómo este nuevo diseño bajará nuestro índice medio de accidentes en condiciones reales de circulación?

12. OBSERVACIONES FINALES

Se ha presentado un nuevo procedimiento para internalizar los costos para la comunidad provenientes de las decisiones de los diseñadores de vehículos. Se indica que el costo asignado a los accidentes, junto con la reducción prevista en los números y los costos de los accidentes, en comparación con el costo de una nueva característica de seguridad será los elementos claves en la empresa considere agregar –o retirar- una característica de seguridad.

Esta metodología también ha sido propuesta para reducir los niveles de las emisiones de vehículos.

13. BIBLIOGRAFÍA

ACEA, 2001 Acea Commitment Relating To The Protection Of Pedestrians And Cyclists
http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/act389en02/com2001_0389en02-02.pdf

DETER, 1997. Department of the Environment Transport and the Regions, UK. *Bull Bars Consultation On Options For National Action* <http://www.roads.dtlr.gov.uk/vehicle/vse6/bullbars/sect118.htm>

EPA, 1997. Environmental Protection Agency, *Control of Air Pollution From New Motor Vehicles and New Motor Vehicle Engines: Voluntary Standards for Light-Duty Vehicles*. Federal Register: June 6, 1997 (Volume 62, Number 109), Rules and Regulations, Page 31191-31270

European Transport Safety Council, 2001. Press notice *member states put industrial convenience over public safety - today's decision on safer car fronts*. <http://www.etsc.be/pressnotice.pdf>

EU, 2001-1 *Consultation paper on a 3rd Road Safety Action Plan 2002 – 2010 “A partnership for safety”*, Brussels, 31 May 2001, TREN/E/3 D(2001) Detailed Version S:\3 rd RS Action Plan\Outline 05

EU, 2001-2 European Union *European transport policy for 2010: time to decide*
http://europa.eu.int/comm/energy_transport/library/lb_texte_complet_en.pdf

EU, 2003, European Road Safety Action Programme. Halving the number of road accident victims in the European Union by 2010: A shared responsibility

Evans, L., *Traffic Safety and the Driver*, van Nostrand Reinhold, New York 63 – 99.

Hobbs, 2001, Professor Adrian Hobbs, Chairman - Vehicle Safety Working Party European Transport Safety Council, *Safer Car Fronts For Pedestrians And Cyclists*, February 2001 http://www.etsc.be/pre_06feb01.pdf

Insurance Institute for Highway Safety, Highway Loss Data Institute, *Injury, Collision & Theft losses, by make and model, 1998-2000 models*, http://www.hwysafety.org/vehicle_ratings/ictl/ictl_4dr.htm

JAMA, 2001 Japan Automobile Manufacturers Association, *Japanese Auto Industry Commits to Improved Pedestrian Protection with the European Commission* http://www.jama.or.jp/e_press/voice/20010724.html

Nader, Ralph, *Unsafe at any speed; the designed-in dangers of the American automobile* (out of print), pero AMAZON.com provee libros usados.

Vehicle Information Centre of Canada (Insurance Bureau of Canada), *How Cars Measure Up*, <http://www.vicc.com/>

Transportation Research Board, USA (1996). *Shopping for Safety: Providing Consumer Automotive Safety Information* -- Special Report 248

14. TABLAS

Tabla 1: Pérdidas por lesiones y colisiones, automóviles de cuatro puertas

Por marca y modelo, modelos 1998-2000 (100 representa el promedio de la categoría)		
	lesiones	Colisión
Saab 9-3	58	106
Hyundai Sonata	169	134
% Incremento en las pérdidas	191%	26.4%

Tabla N 2: Datos de accidentes, primer año

	Vehículos que participan	Víctimas fatales
Accidente 1	d, e	3
Accidente 2	f (peatones)	2
Accidente 3	a, c	1
Accidente 4	a, b	2
Accidente 5	b (vehículo único)	2

Tabla N° 3: Fallecidos por cada 10,000 vehículos

Fabricante	Modelo	Fatalidades asociadas	No de Vehículos	Promedio del fabricante	Promedio para la Industria	Diferencia con respecto al promedio
				Fallecidos por 10,000 vehículos		
A	a	3	10,000	2.80	1.74	+1.06
	b	4	15,000			
B	c	1	12,000	1.08		-0.66
	d	3	25,000			
C	e	3	15,000	1.67		-0.07
	f	2	15,000			

Tabla N 4: Costos de externalidad, como ingresos o costos a los fabricantes

Fabricante	Diferencia con respecto al promedio de la industria (Fallecidos por 10.000 vehículos)	Número total de vehículos	Ingreso o costo anual (Millón €) Nota: Basado en 1 M€ como el costo marginal de cada fallecido	Ingreso (+) o costo (-) anual adicional	Valor presente, descontado en 10 años con una tasa del 6%
				€ Por vehículo	
A	+1.06	25,000	-2.65	-106	-826.8
B	- 0.66	37,000	+2.44	+65.95	+514.41
C	-0.07	30,000	+0.21	+7	+54.6

Nota 1: Es necesario recordar que la metodología se aplica anualmente con todos los vehículos; esto significa que los índices de accidentes de un modelo-año específico continuarán siendo reflejados en los resultados anuales futuros.

Nota 2: El coste sugerido, (€ 1,000,000), debe ser considerado como mínimo. Ese valor incluye solamente el coste de una persona fallecida, considerando la pérdida de producción y no incluye el costo de daños a la propiedad ni está determinado por la metodología de disponibilidad a pagar.

Nota 3: El costo que se asigna a cada fallecido, junto con la reducción prevista en accidentes fatales y el costo de la nueva característica de seguridad, serán los argumentos principales para introducir o no una nueva característica de seguridad.

Tabla N 5: Datos de accidentes, segundo año

	De los vehículos vendidos en el año 1		De los vehículos vendidos en el año 2		Fallecidos totales, en ambos años
	Vehículos participantes	Fallecidos	Vehículos participantes	Fallecidos	
Accidente 1	d, e	3	d, e	3	6
Accidente 2	f (Peatón)	2	f' (Peatón)	-	2
Accidente 3	a, c	1	a, c	1	2
Accidente 4	a, b	2	a, b	2	4
Accidente 5	b (Vehículo único)	2	b (Vehículo único)	2	4

Tabla N 6: Vehículos vendidos en cada año

Fabricante	Modelo	Valor presente, descontado en 10 años con una tasa del 6% (€)	Porcentaje de cambio en el número de vehículos vendidos %	Vehículos vendidos en el año 1	Vehículos vendidos en el año 2
A	a	-827.48	-5.52	10,000	9,448
	b			15,000	14,173
B	c	513.28	3.42	12,000	12,411
	d			25,000	25,855
C	e	56.52	0.38	15,000	15,570
	f			15,000	15,570

Tabla N° 7: Fallecidos por cada 10,000 vehículos

Fabricante	Modelo	Fatalidades asociadas	No de Vehículos	Promedio del fabricante	Promedio para la Industria	Diferencia con respecto al promedio
				Fallecidos por 10,000 vehículos		
A	a	6	19,448	2.88	1.62	+1.26
	b	8	29,173			
B	c	2	24,411	1.06		-0.56
	d	6	50,855			
C	e	6	30,570	1.31		-0.31
	F + f'	2	30,570			

Tabla N 8: Costos de externalidad, como ingresos o costos a los fabricantes, segundo año

Fabricante	Diferencia con respecto al promedio de la industria (Fallecidos por 10.000 vehículos)	Número total de vehículos	Ingreso o costo anual (Millón €) Nota: Basado en 1 M€ como el costo marginal de cada fallecido	Ingreso (+) o costo (-) anual adicional	Valor presente, descontado en 10 años con una tasa del 6%
				€ Por vehículo	
A	+1.26	48,621	-6.12	-125.87	-981.79
B	-0.56	75,266	4.22	56.06	+437.27
C	-0.31	61,140	1.89	30.9	+241.02

Tabla N 9: Valor presente de los cargos o ingresos adicionales € por vehículo

Fabricante	Primer año	Segundo año
A	-826.8	-981.79
B	+514.41	+437.27
C	+54.6	+241.02

Nota: Valores descontados en 10 años con una tasa del 6%

Tabla N 10: Valor presente de los cargos o ingresos adicionales, € por vehículo considerando que el número de vehículos vendidos no cambia.

Fabricante	Primer año	Segundo año
A	-826.8	-912.26
B	+514.41	+429
C	+54.6	+234

Nota: Valores descontados en 10 años con una tasa del 6%