

COMPARACION DE LA METODOLOGIA DE COSTO DEL BOLETO
proyecto año 2001 (encerrado en cuadros) Vs. Ordenanza 16789 año 2005

REGIMEN TARIFARIO:

Inciso 1) Sistema de tarifas: La tarifa será percibida en la modalidad establecida por la legislación vigente (boleto prepago, diferencial a bordo y abonos pagos). El adjudicatario asumirá derechos y obligaciones de todo el sistema prepago de admisión de usuarios, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 9664/ y su decreto reglamentario

Inciso 2) Valor de la tarifa: La misma al momento de la licitación será la establecida en el ultimo cuadro tarifario fijado por el poder concedente.

Inciso 3 LA TARIFA TÉCNICA:

La tarifa técnica representará en la forma más exacta posible el costo teórico que surge de la auto sustentabilidad del sistema técnicamente estructurado y en su estructura reflejará las variaciones de costos y de eficiencia del sistema.

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO DE CALCULO, PARA DETERMINAR LA TARIFA TÉCNICA SE TOMARÁ EN CUENTA LA APLICACIÓN DEL METODO USADO POR LA DIRECCION PROVINCIAL DE TRANSPORTE:

Datos de Partida:

Km = **32067836**/ año (según pliego)

Km = 40.041.026 / año

Rec = \$ xxx/ año

I.P.K. = xxx/ Km.

Precio Gas Oil = xxx

Pasaj. C/ tarjeta = xxx%

Pasaj con boleto a bordo = xxx%

Pasaj. Con descuento = xxx%

Nveh = **366** (según Pliego)

N veh. aseg = 366 (según Pliego)

Nveh = 400

N veh. aseg = 400

Km. anuales por vehículo = **32067836/366** = 87617,04 Km / veh x año (según Pliego)

Km. anuales por vehículo = 40041026/400 = 100102,56 Km / veh x año

Vida Útil = **800.000 Km**

Vida útil (en años) = $\frac{800.000 \text{ Km}}{87617,04 \text{ Km / año}} = 9,13$ años (según Pliego)

Vida útil = 5 años.

Vida útil (en Km.) = $5 \times 100102,56 \text{ Km/año} = \mathbf{500512 \text{ Km.}}$

Kilometraje improductivo: eleva los costos el 2%

Kilometraje improductivo: no figura en el pliego del 2001

Dotación del vehículo = 2,5% cond. / veh = Cd

Dotación del vehículo = no se detalla, pero se informa que Deberán definirse con precisión

Antigüedad media = 9 años (del personal)

Antigüedad media = no definida en años pero si en la fórmula de remuneraciones y discriminada por tipo de personal (administrativo, de conducción).

Velocidad media 18 Km. / hora

Velocidad media No figura en el pliego del 2001

a) COSTOS DIRECTOS:

1) Combustible

Consumo específico = 0,358 / l

Recorrido improductivo = 1,02

Precio gas oil = \$ xxx/ l

Costo comb. = Consumo específico + Precio gas oil + Recorrido improductivo = \$ xxx / Km

Formula errónea. Debería ser

Costo comb. = Consumo específico x Precio por litro gas oil x Recorrido improductivo = \$ xxx / Km

3.1) Consumo de combustibles líquidos y/o gaseosos:

Se definen:

R_l : Consumo de combustible líquido por Km recorrido $\left(\frac{1}{\text{Km}} \right)$

R_g : Consumo de combustible gaseoso por Km. Recorrido $\left(\frac{\text{m}^3}{\text{Km}} \right)$

P_l : Precio oficial de un litro de combustible líquido. $\left(\frac{\$}{\text{l}} \right)$

P_g : Precio oficial de un metro cúbico de combustible gaseoso $\left(\frac{\$}{\text{m}^3} \right)$

d : Descuento (en tanto por uno) por compra en cantidad.

Por tanto:

$$C_l = (1 - d) \times R_l \times P_l \times K_l \quad \boxed{35} \quad \left(\frac{\$}{\text{Km}} \right)$$

$$C_g = (1 - d) \times R_g \times P_g \times K_g \quad \boxed{36} \quad \left(\frac{\$}{\text{Km}} \right)$$

Con:

C_l : Costo de combustible líquido por Km. recorrido.

C_g : Costo de combustible gaseoso por Km. Recorrido.

K_l : Porcentaje del kilometraje total recorrido por los vehículos a combustible líquido.

K_g : Porcentaje del kilometraje total recorrido por los vehículos a combustible gaseoso.

Como se puede apreciar, se descarta completamente en el cálculo el consumo de combustible gaseoso. Esto implica que, de ingresar colectivos con GNC al parque automotor, estos no modificarán la ecuación a pesar de la diferencia que pueda surgir entre el consumo del distinto tipo de combustible.

La otra diferencia importante se refiere al precio. Mientras en el cálculo del 2001 se hace referencia a un precio oficial y un descuento por compra mayorista, en el 2005 solo se especifica un precio sin información alguna de cómo y donde obtener dicho precio.

Además, se establece un consumo de 0.358 litros/km sin informar de donde se ha tomado dicho valor ni se posibilita, debido a que es un dato incluido en el pliego, que sea cambiado a posteriori.

2) Lubricantes:

- a) Del motor

$$\text{Consumo} = 0,0085 \text{ l / Km}$$

$$\text{Precio} = \$ \text{xxx} / \text{l}$$

$$\text{Dist. Entre cambios} = 3.000 \text{ Km}$$

$$\text{Consumo c/ cambios} = 20 \text{ l}$$

$$\text{Costo lubric. Motor} = \text{Consumo} \times \text{Precio} = \$ \text{xxx} / \text{Km}$$

b) De la caja de dirección:

$$\text{Consumo específico} = 0,000038 \text{ l / km}$$

$$\text{Consumo e/ cambios} = 3,8 \text{ l}$$

$$\text{Distancia e/ cambios} = 100.000 \text{ Km}$$

$$\text{Precio} = \$ \text{xxx} / \text{l}$$

$$\text{Costo lubr. Caja} = \text{Consumo} \times \text{Precio} = \$ \text{xxx} / \text{Km}$$

c) Caja de cambios y diferencial:

$$\text{Consumo específico} = 0,0002 \text{ Kg / Km}$$

$$\text{Precio} = \$ \text{xxx} / \text{Kg}$$

$$\text{Dist. E/ cambios} = 45.000 \text{ Km}$$

$$\text{Consumo e/ cambios} = 10 \text{ Kg}$$

$$\text{Costo lub. cambios y dif.} = \text{Consumo} \times \text{Precio} = \$ \text{xxx} / \text{Km}$$

d) Costo total de lubricación:

$$\text{Motor} \quad \quad \quad \text{xxx}$$

$$\text{Caja dirección} \quad \quad \text{xxx}$$

$$\text{Caja de cambios y dif.} \quad \underline{\text{xxx}}$$

$$\text{xxx}$$

$$\text{Costo lub.} = \$ \text{xxx} / \text{Km.}$$

3.2) Consumo de lubricantes:

Segùn informe de Mercedes Benz Argentina, los valores de consumo de lubricantes de los vehiculos modelo OHL 1320/1420 y OH 1621 L son los siguientes:

a) Modelo OHL 1320 / 1420

Partes a lubricar	Consumo de Lub. (litros / Km)
Motor	0,00163
Caja de velocidad automatica	0,000375
Eje Trasero	0,0004375
Engrase General	0,0000867

b) Modelo OH 1621 L

Partes a Lubricar	Consumo de Lubr. (litros x Km)
Motor	0,00163
Caja de velocidad automatica	0,000244
Eje Trasero	0,0008
Engrase General	0,00008

El precio unitario de cada uno de los lubricantes, se obtiene dividiendo el precio de venta del tambor por su capacidad (en general 200 litros). El costo por consumo de lubricantes, se calcularà del siguiente modo:

$$C_L = \sum_{i=1}^4 \left(\text{Consumo de lubricante} \right)_i \times \left(\text{Precio unitario} \right)_i \left(\$ / \text{Km} \right) \quad \boxed{37}$$

Es evidente la diferencia que se presenta entre el consumo de aceite calculado en el 2001 (0.00163 litros/Km) con el del 2005 (0.0085 litros/Km). No hay referencia alguna a este aumento sustancial (400 %)

Ademàs, si vemos el cuadro que se encuentra mas adelante en la secciòn de lavado y engrase, se vuelve a incluir el cambio de aceite y filtro, a razòn de 2 cambios cada 10.000 Km.

Esto significa que los cambios de aceite se realizarían cada 5.000 Km, sin embargo, mas arriba, indican que se hace cada 3.000.

Tambièn allí la cuenta està errada, ya que 20 litros de aceite cada 3.000 Km indican un consumo de 0.0066 l/Km y si fueran cada 5.000 Km, sería de 0.0040 l/km.

No se han podido recabar datos exactos respecto a este punto, pero se han visto referencias a que el volumen de aceite del carter de un colectivo de esas

características es de 12 a 15 litros, lo cual acerca mas (0.0024 l/km) el valor de consumo establecido en el 2001.

Tampoco se ha podido comparar por falta de datos el consumo de otros lubricantes (caja de cambios, diferencial, ejes, etc).

3) Neumáticos:

Juego de 1 coche = 6 cubiertas, 12 cámaras, 12 protectores

Precio de una cubierta = \$ xxx

Precio de una cámara = \$ xxx

Precio de un protector = \$ xxx

Precio de un recapado = \$ xxx

Rendimiento del recapado = 35.000 Km

Cant. de cubiertas recapadas adm. = 4

Vida util del conjunto = 95.000 Km

Coef por Km improductivos = 1,02

La vida util total de un neumático será:

60.000 Km + 35.000 Km = 95.000 Km

Precio de un juego nuevo:

6 x xxx = \$ xxx

12 x xxx = \$ xxx

12 x xxx = \$ xxx

Total = \$ xxx

Recapado: 4 x xxx = \$ xxx

Costo neumático = (Total precio nuevo + total recapado + 2 x Precio de cubierta x 35.000/60000) x 1,02 x 1 / 95.000

Costo neum = \$ xxx / Km.

3.3) **Consumo de neumáticos :**

El juego de neumáticos de un coche se compone de:

a) Dos neumáticos delanteros que comienzan siendo nuevos.

- b) Cuatro neumáticos traseros, los cuales (según la práctica habitual) son reemplazados, al adquirir el vehículo nuevo, por cuatro neumáticos usados sometidos al proceso de precurado.
- c) Seis cámaras.
- d) Seis protectores.

La vida útil a considerar en cada caso será de:

N_o : 60.000 Km. (neumáticos nuevos.)

N_p : 50.000 Km. (neumáticos precurados)

Para calcular el costo de cubiertas, se analizarán los primeros 300.000 Km. de un vehículo. Definimos:

$N = 5$ años

Según lo propuesto, se recorrerán 37.000.000 Km. Por año con una flota de 400 vehículos. Sea:

$$L = \frac{37.000.000 \text{ Km} / \text{año} \times 5 \text{ años}}{400 \text{ vehiculos}} = 462.500 \text{ Km}$$

Entonces, la vida útil de un coche medida en Km, será de:

$$L \cong 460.000 \text{ Km}$$

De acuerdo con la vida útil (en Km) de cada clase de neumáticos, será necesario reponerlos las siguientes veces:

$$\text{Neumáticos nuevos delanteros} = \frac{460.000}{60.000} \cong 7 \text{ veces}$$

$$\text{Neumáticos precurados (traseros)} = \frac{460.000}{50.000} = 9 \text{ veces}$$

Sin olvidar lo expuesto más arriba acerca de la práctica habitual de las empresas de transporte, serán determinadas las cantidades de neumáticos de cada tipo que se necesitarán para cumplir una vida útil de 460.000 Km

N_o : cantidad de neumáticos nuevos necesarios para 460.000 Km.

N_p : Cantidad de neumáticos que se someterán al proceso de precurado.

$$N_o = 2 \times 7 - 4 = 10$$

$$N_p = 4 \times 9 - 10 = 26$$

Definimos:

P_o = Precio de un neumático nuevo

P_p = Precio del proceso de precurado.

Entonces el costo por Km. de las cubiertas será:

$$C_1 = \frac{N_o \times P_o + N_p \times P_p}{L} = \frac{10 \times P_o + 26 P_p}{450.000} \left(\$/\text{km} \right) \quad \boxed{38}$$

La vida útil de las cámaras y de los protectores es de:

$M_{CPr} = 30.000 \text{ Km}$ (vida útil)

P_C : Precio de una cámara nueva.

P_{pr} : Precio de un protector nuevo.

Por tanto:

$$C_2 = \frac{6 (P_c + P_{pr})}{M_{cpr}} = \frac{6 (P_c + P_{pr})}{30.000} \quad \boxed{39} \quad \left(\$ / \text{KM} \right)$$

$$C_N = C_1 + C_2 \quad \boxed{40} \quad \left(\$ / \text{KM} \right)$$

El primer detalle que salta a la vista es que la vida útil del recapado de una cubierta ha sido decrementado de 50.000 a 35.000 Km.

Por otro lado, se dificulta mucho la comparación cuando el pliego aprobado en el año 2005 adolece de falta de explicaciones tan detalladas como el del 2001, hay que adivinar como se considera cada costo y hasta contiene errores en las fórmulas.

Si se podría comparar la fórmula vieja con los datos nuevos, lo que nos daría que:
Cada 800.000 Km de vida útil del vehículo, se deberían hacer los siguientes cambios:

Neumáticos nuevos delanteros: 13.3 cambios

Neumáticos recapados traseros: 22.8 cambios.

Y para los 800.000 Km de vida útil del vehículo requerirá de:

$2 \times 13.3 - 4 = 23$ neumáticos nuevos

$4 \times 22.8 - 23 = 68$ neumáticos recapados.

Si ajustamos este valor a los 500.000 Km de vida util calculada, para ese kilometraje necesitaría 14 neumáticos nuevos (4 mas) y 42 recapados (16 mas).

Si utilizamos la formula vieja, asumiendo un costo de neumático nuevo de \$ 1.000 y del recapado \$500, tendríamos un costo de

$$(14 \times \$1000 + 42 \times \$500) / 500000 \text{ Km} = 0.070 \$ / \text{Km}$$

Y con la fórmula nueva, cada neumático costaría:

$$((\$1000 + \$500 + 2 \times \$1000 \times 35000/60000) \times 1,02) / 95000 = 0.028 \$ / \text{Km}$$

A 6 neumáticos por unidad, el costo total por Km es de 0.168 \$/Km, un poco mas del doble que la fórmula del 2001.