

REVISTA ENERGETICA ENERGY MAGAZINE



ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA

LATIN AMERICAN ENERGY ORGANIZATION

LA FORMACION DE PRECIOS
EN LA ACTIVIDAD PETROLERA

PRICING IN PETROLEUM INDUSTRY ACTIVITIES

Héctor J. Ferro

POLITICA DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

FUEL PRICING POLICY

Gonzalo Palacios Vásquez

DOCUMENTO REGIONAL DE EXPERIENCIAS NACIONALES
EN PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

REGIONAL DOCUMENT ON NATIONAL EXPERIENCES WITH SMALL
HYDROPOWER STATIONS

OLADE

AÑO 12 No. 1 ABRIL 1988

YEAR 12 No. 1 APRIL 1988

POLITICA DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

Gonzalo Palacios Vásquez *

1. SINTESIS DE LA POLITICA ENERGETICA

La filosofía con que se ha abordado el problema de la energía en Chile, es enteramente concordante con la política económica y social del país. El objetivo central de la política energética en aplicación es lograr un abastecimiento energético eficiente, entendiendo por ello la producción y uso de las formas de energía que sean más económicas, con una adecuada disponibilidad y seguridad de suministro.

Actualmente en el país, el proceso de toma de decisiones relativos al desarrollo y a la operación en el campo de la energía obedece a un conjunto de reglas de juego coherentes y a un ordenamiento institucional claro y jerarquizado, en el caso de las empresas estatales.

Desde este punto de vista, debe destacarse el tratamiento diverso dado a las formas que pueden desarrollarse más eficientemente en un marco de descentralización. Así, las decisiones estatales de gran relevancia como por ejemplo la instalación de nuevas refinerías de petróleo y de grandes centrales eléctricas, o bien la iniciación de programas importantes de exploración de petróleo, son tomadas por el Ejecutivo sobre la base de estudios técnico-económicos desarrollados por organismos asesores especializados, con la colaboración de las empresas involucradas. En cambio las decisiones relativas a proyectos tales como la expansión de la distribución de combustibles y de electricidad o bien la producción y aprovechamiento de leñas y residuos forestales

* Jefe del Área Petróleo y Gas, Comisión Nacional de Energía, Chile.

como combustible, son tomadas descentralizadamente por las empresas involucradas, sean ellas estatales o privadas, de acuerdo a las ventajas comparativas que estas tecnologías tengan en cada zona del país. En esta materia, se ha procurado diseñar reglas generales de juego que compatibilicen la eficiencia económica con la toma descentralizada de decisiones. Estas reglas contemplan aspectos tales como: sistemas eficientes de precios, régimen de obligación de servicio en algunos casos, establecimiento de condiciones de competencia, normas de seguridad y de calidad de servicio, entre otras.

En términos resumidos se puede señalar que los principales mecanismos aplicados en la política energética, son los siguientes:

- Ordenamiento institucional claro y jerarquizado que garantece y facilite una operación estable y ordenada del sector.
- Establecimiento de una normativa legal y de reglas de juego no discriminatorias que faciliten la incorporación del sector privado al sector energía y que permitan una efectiva coexistencia de empresas estatales y privadas, actuando las primeras en un marco de subsidiariedad.
- Coordinación de las decisiones de inversión de las empresas estatales del sector, desde una perspectiva global y preservando el interés nacional.
- Política de precios coherente y económicamente eficiente, desde el punto de vista de la producción y uso de la energía. Ella se traduce en precios libres para los productos transables, como los combustibles, y en tarifas eléctricas basadas en los costos marginales de suministro.
- Participación activa del Estado en la evaluación de los recursos energéticos, cuando sus perspectivas de utilización así lo justifiquen.
- Implementación de mecanismos de información sobre tecnologías y precios, que conduzcan descentralizadamente a un uso racional y eficiente de la energía.

Bajo las políticas antes señaladas, la conservación y uso racional de la energía en el país se han basado en un sistema casi absolutamente descentralizado, en el que las decisiones de consumo y/o sustitución de energía son tomadas por los usuarios en función de los precios de mercado de los combustibles alternativos y de las tecnologías y precios de los equipos disponibles.

2. POLITICA DE PRECIOS DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO

La política de precios vigentes en el país consiste en esencia en la libertad de precios para el petróleo y sus derivados, así como libertad de importación, refinación y distribución. Mientras el país siga siendo un importador de petróleo y se mantengan aranceles bajos y parejos para el petróleo y sus derivados, esta política conlleva por sí sola, a que los precios de equilibrio de los combustibles tiendan a establecerse internamente en el entorno a su verdadero valor económico.

En el caso de los bienes que se transan en el exterior, el valor económico para el país corresponde a su precio en los mercados internacionales. Si un país es importador de petróleo, independientemente de que tenga producción interna, el valor económico de cada barril; es decir, el costo para la comunidad de usar un barril adicional de petróleo, corresponde al valor de importación de dicho barril adicional. En estas condiciones, los precios internos del petróleo y sus derivados evolucionan de acuerdo a los precios en el mercado internacional y a la tasa de cambio. Este concepto de precios es lo que se ha denominado internamente "precio de paridad de importación".

Desviarse de esta política en una dirección u otra conlleva a malas decisiones de producción y uso de las diferentes formas de energía. La aplicación consistente de esta política en Chile ha permitido un importante ahorro en las importaciones de petróleo, y su reemplazo por formas de energía autóctonas, como carbón, leña e hidroelectricidad.

Adicionalmente, debe tenerse presente que una política de subsidio de precios no sería equitativa. En efecto, como lo demuestran las encuestas de uso de derivados del petróleo en Chile, la mayor proporción de la demanda se genera en los sectores de ingresos medianos y altos. Por consiguiente, la política de subsidio vía precios beneficiaría mayoritariamente a dichos estratos, y le restaría recursos al Estado para sus programas de apoyo a los sectores de menores ingresos.

Por este motivo, y dentro de las políticas establecidas, se reemplazó este mecanismo de subsidios indirectos a través de los productos, por acciones sociales directas a los niveles de bajos ingresos. Por otro lado, cabe señalar que el mecanismo de subsidio a través de los precios crea diversas ineficiencias en el uso de los productos subsidiados, ya que no hay incentivo para utilizar artefactos económicos y de buen rendimiento. Esto incentiva el uso de los mismos en sectores que lo requieren, reemplazando a productos no subsidiados y que sin embargo son mucho más eficientes.

Un elemento esencial dentro de la política de precios establecida es el hecho de que aunque exista por el momento una sola empresa que controla la refinación en el país, Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), ésta no tiene porqué estar regulada a pesar de su aparente posición monopólica. Efectivamente, la mantención de aranceles bajos y parejos asegura que esta actividad no tenga ganancias que puedan considerarse monopólicas, puesto que las refinerías compiten con las eventuales importaciones de derivados del petróleo que puedan realizar las compañías distribuidoras o grandes consumidoras.

La política de precios antes delineada fue implantada en forma gradual desde 1974, procediéndose a través de distintas etapas, de las cuales cabe destacar las siguientes:

- En 1975 se derogan todas las condiciones de exclusividad del Estado para refinar, permitiéndose que cualquier persona o empresa particular pueda operar instalaciones de este tipo en el país, cumpliendo sólo ciertas normas generales.
- En 1978 se establece la libre importación de petróleo y sus derivados, debiendo los importadores cumplir sólo las condiciones generales aplicables a la actividad.
- En 1978 se derogan las disposiciones que impedían la libre entrada de nuevas empresas a las distribución de derivados del petróleo en el país, estableciéndose una nueva normativa para operar en el sector, cuyas exigencias son casi equivalentes a las que se requiere para operar cualquier actividad industrial en el país.
- A partir de 1978 se establece la libertad de precios para casi la totalidad de los derivados del petróleo. Con aquellos productos con mayor incidencia social y precios muy distorsionados se procedió en forma gradual a eliminar los subsidios existentes, para entrar posteriormente a una etapa de liberalización definitiva de estos precios. Esta etapa concluyó en mayo de 1982, fecha a partir de la cual todos los derivados del petróleo quedaron con precio libre, con la excepción del gas licuado que se vendía en las XI y XII regiones, el cual se liberalizó sólo a comienzos de 1985, ya que el importante subsidio que tenía este producto exigió un período más largo para su eliminación.
- En el período 1979-80 se establece que la compañía estatal ENAP debe dar acceso a sus instalaciones de almacenamiento, a través del arriendo de la capacidad ociosa disponible en las mismas, lo que indirectamente incentiva una mayor competencia en la distribución mayorista.
- En 1981 se establece que la fijación de precios de los derivados del petróleo en el país debe hacerse por ley, lo cual tiende a dar seguridad a los inversionistas en el área

de refinación, importación y distribución de derivados del petróleo.

Los resultados de esta política de precios han sido principalmente las siguientes:

- Una mayor eficiencia en la asignación de recursos, como también en medidas de conservación adoptadas libremente y en forma descentralizada por los productores y consumidores. Es así como se ha disminuido fuertemente la tasa de crecimiento del consumo de petróleo, recurso de alto valor y poco abundante en el país, y se ha producido una expansión natural de aquellos que son económicamente más atractivos, tales como hidroelectricidad, carbón y leña.
- La libertad de precios y de importación ha llevado a la necesidad de operar las refinerías eficientemente, de modo de poder competir con potenciales productos importados, con el consecuente beneficio para el país.
- La motivación a los distribuidores privados a importar derivados del petróleo cuando resulta más conveniente que comprarlo a ENAP. De esta forma se han liberado recursos estatales y se ha diversificado el abastecimiento.
- La libertad de precios a nivel de distribución final ha creado competencia, con la consecuente reducción de los márgenes de comercialización y una notoria mejoría en la calidad del servicio a los usuarios.
- La eliminación de los subsidios a través de los precios, que normalmente favorecían en mayor proporción a los niveles de ingresos medios y altos, ha permitido destinar la totalidad de los recursos liberados a acciones sociales dirigidas a los niveles de menores ingresos.

3. POLITICA DE IMPUESTOS A LOS DERIVADOS DEL PETROLEO

En Chile se ha aplicado a los derivados del petróleo el mismo tratamiento tributario y aduanero general que rige para la totalidad de los bienes de consumo y otros energéticos, esto es un gravamen aduanero del 15%. Solo se concibe la aplicación de impuestos especiales en la medida que ellos tiendan a corregir, ya sea directa o indirectamente, externalidades provocadas por la utilización de determinados derivados del petróleo. Como ejemplo de esto se puede mencionar un eventual impuesto a la contaminación atmosférica provocada por el uso de ciertos combustibles, o bien impuestos específicos que se utilizan como mecanismo indirecto de cobro por el uso de la infraestructura caminera del país.

La aplicación de la política antes señalada se realizó en forma gradual, comenzando en 1974 con una reducción de 5 puntos porcentuales en las tasas arancelarias que regían para los combustibles, los que eran de un 75% para los petróleos combustibles, 60% para el diesel, 55% para las gasolinas y solo 5% para el kerosene. Esta adecuación gradual se terminó de aplicar a fines de 1976, año en que la totalidad de los combustibles quedaron sujetos al régimen común que en esa época era del 10% (actualmente 15%).

Posteriormente, en 1978 se suprimió el régimen especial de tributación que afectaba a los derivados del petróleo, conforme el cual éstos pagaban un impuesto de carácter monofásico, esto es, aplicable en una sola de las etapas de producción o comercialización de los mismos. Estos impuestos eran en ese momento de un 43,5% para las gasolinas, 12% en el kerosene, 27,3% en el petróleo diesel y 18,2% en los petróleos combustibles, valores que se aplicaban sobre el precio de venta "base puerto". En su reemplazo todos los derivados del petróleo pasaron al régimen común de Impuesto al Valor Agregado (IVA), equivalente a un 20% (actualmente 16%). Junto con lo anterior se derogaron todos los impuestos especiales y específicos que afectaban a las gasolinas y otros combustibles. En su reemplazo solo se mantuvo un impuesto específico, adicional al IVA, aplicable a las gasolinas para automotores, equivalente al 27% del precio de la primera venta o importación de las gasolinas.

Cabe señalar que el impuesto específico aplicado a las gasolinas se justifica en parte, como un mecanismo indirecto para que los usuarios de calles y caminos contribuyan a financiar el costo de desarrollo y mantenimiento de la infraestructura caminera del país.^{1/} Por esta razón este impuesto específico debió también aplicarse al consumo del diesel transporte, lo que fue propuesto desde 1980 por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y no implementado por diversas razones. Lo anterior significó un subsidio indirecto que recibió el transporte caminero que consume diesel (camiones pesados y locomoción colectiva), cuyo monto se estima resultó ser superior a los 20 millones de dólares al año.

La distorsión e inequidad existente en el transporte terrestre antes señalada fue solucionada parcialmente a mediados de 1986, con la entrada en vigencia de una nueva ley que estableció un impuesto específico al petróleo diesel utilizado en transporte caminero, equivalente a un monto fijo de 1,5 UTM ^{2/} por m³ y

-
- 1/ Para mayores antecedentes respecto a cobro por infraestructura caminera ver punto 3.1.
- 2/ Unidad Tributaria Mensual (UTM): valor expresado en pesos que se reajusta mensualmente de acuerdo a la variación del Índice de Precios al Consumidor ocurrida dos meses antes.

el reemplazo del 27% que se aplicaba a las gasolinas, por un tributo de monto fijo de 3 UTM por m^3 . De igual forma en dicha ley se estableció un impuesto anual a los vehículos que deseen utilizar gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC), de tal forma que no se crearan, por efecto del impuesto específico, incentivos artificiales al uso de este tipo de combustibles sustitutos de la gasolina.

Como no se puede gravar directamente el GLP o el GNC utilizado en vehículos, ya que no es posible diferenciarlo de los principales usos residenciales que tienen estos combustibles, resultando sencillo evadir el pago del impuesto, se optó por gravar a los vehículos que lo usen. Referente al petróleo diesel, cabe señalar que el impuesto se aplica a la totalidad del producto, sin embargo, se permite la recuperación de este impuesto cuando el producto es usado en actividades distintas al transporte caminero, tales como industriales, mineras, transporte marítimo y ferroviario.

3.1 Sistema de Recuperación de Costos de Desarrollo y Mantención de la Red Vial.

La aplicación del principio de equidad intramodal al mercado de transporte terrestre, supone que todos los medios que intervienen en éste, deben percibir la totalidad de los costos asociados a su actividad e incorporarlos a sus tarifas, de tal forma que éstas se constituyan en un indicador que permita el funcionamiento eficiente de ese mercado y una óptima asignación del tráfico entre los medios. En este sentido, el sistema de cobro a los usuarios de los caminos debe tender a ser:

- Suficiente: en cuanto a la generación de los recursos necesarios para el financiamiento de las actividades de construcción, conservación y mantenimiento del sistema vial.
- Eficiente: para regular el uso de la infraestructura en función de su diseño y costo de operación, induciendo a una correcta asignación de recursos.
- Equitativo: para eliminar discriminaciones y subsidios cruzados. El servicio de provisión de infraestructura caminera del país debe ser financiado por sus usuarios, con aportes directos que sean equivalentes a los costos que ellos provocan sobre el sistema, y no a través de impuestos generales de la nación.

Estudios realizados sobre esta materia concluyen que un buen mecanismo de hacer percibir a los usuarios de los caminos, los costos que producen sobre éstos, es estableciendo un sistema de cobros por uso de infraestructura vial, que simule lo más posible

el funcionamiento de un sistema de precios, donde además de impuestos a los combustibles se establezca un cargo fijo anual por uso de las vías, cuyo valor por cada tipo de vehículos varíe según su capacidad, peso y número y distribución de ejes. Se considera que esta última modalidad de cobro incentiva a una adecuada composición de la flota de camiones en función de las características de tamaño y peso por eje, y tiende a hacer percibir al usuario las grandes diferencias en el costo de conservación que estos elementos provocan (un camión trailer de 4 ejes provoca casi 4 veces más daño que el mismo camión con 2 ejes simples).

Los principios y mecanismos antes señalados han sido aplicados parcialmente en Chile, lo cual ha conducido principalmente a que los vehículos de carga no hayan incorporado a sus tarifas la totalidad de los costos que provocan sobre la infraestructura vial, lo que es fuente de ineficiencias y distorsiones. Aún, hasta abril de 1986, fecha en que se establece un impuesto específico al diesel utilizando en transporte caminero, no existía ningún tributo que afectara a los vehículos de carga petroleros, que permitiera recaudar costos variables de infraestructura, situación que provocó:

- Inequidad en el mercado de transporte terrestre de carga, entre dichos vehículos y la empresa de ferrocarriles del Estado que financia sus inversiones y gastos en infraestructura.
- Incentivo artificial para la adquisición de vehículos petroleros de gran tamaño, sin considerar el aumento de los costos de construcción y conservación de las vías que éstos provocan.
- Eventual aumento en el proceso natural de dieselización del parque de buses y camiones motivado por la diferencia en la tributación entre la gasolina y el diesel.

Cabe señalar que además del impuesto específico al petróleo diesel, existían con anterioridad los siguientes cobros que aún afectan en forma directa a los usuarios del sistema vial:

- Peajes, cuyo uso está limitado por los elevados costos de construcción y operación de las plazas, y por las características bastante peculiares del sistema vial interurbano del país con gran cantidad de entradas y salidas desde la carretera troncal. Este sistema hace que el peaje en general sea solo adecuado para recaudar costos de congestión, a excepción de ciertos caminos con pocos accesos y en los que el origen-destino de la mayoría de los vehículos que circulan es claramente identificable.

En este contexto el sistema actual de peajes como mecanismo de recaudación es caro y discriminatorio, sobre todo para

buses y automóviles, lo que significa deficiencias desde el punto de vista de equidad, que en la mayoría de los casos tiende a limitar el uso de las vías por debajo de lo que sería eficiente.

- Impuesto específico a la gasolina, cuyo origen proviene más bien de un impuesto al consumo, ya que su valor nunca fue determinado en relación con costos de infraestructura, y solo afecta a los automóviles y otros vehículos livianos que son los que menor deterioro causan a los caminos.
- Patentes, las que no fueron determinadas como un medio de cobro por uso de la infraestructura caminera, ya que los vehículos pesados pagan un monto muy reducido y son los que causan los mayores daños en los caminos, provocan las mayores congestiones e imponen grandes exigencias en el diseño estructural de las vías.

En efecto, las tasas que deben pagar actualmente los vehículos de transporte de carga, están determinadas en función de la capacidad de carga útil del vehículo, concepto que no tiene relación directa con el costo que provocan los distintos vehículos sobre las vías. Los valores de los permisos de circulación, que van desde una UTM, en el caso de camiones de 1 750 a 5 000 kg de capacidad de carga, hasta 6 UTM para los camiones con remolque de más de 20 000 kg de capacidad de carga son, según estudios sobre la materia, muy inferiores al costo que los vehículos provocan sobre las vías. En general, la recaudación que se obtiene por este concepto es mucho menor que el valor de la inversión en caminos por parte del Estado atribuible a este tipo de medios de transporte.

3.2 Evolución de la Situación Arancelaria del Sector Automotriz

Con el objeto de entender la política de comercio exterior en aplicación actualmente en el país y en especial aquella referente a la situación arancelaria del sector automotriz, conviene describir el régimen arancelario general existente en 1973, el cual puede resumirse a través de los siguientes indicadores 3/:

- Un 8% de las posiciones arancelarias tenía tarifas entre 220% y 750%, con un promedio para este tramo de 320%.
- En el otro extremo se advertía que solo un 4% de las posiciones arancelarias estaba afectada por tarifas inferiores a un 25%.

3/ Mayores antecedentes respecto al tema se encuentran en la bibliografía 2.

- El promedio aritmético de las tarifas era de un 105%; la tarifa moda alcanzaba a un 90%, y el 50% de los ítems arancelarios estaban sujetos a derechos superiores a 80%.

El nivel de muchas de estas tarifas era tan elevado que hacía prohibitiva la importación. Por este motivo, y porque era un gran negocio ser usufructario de una franquicia de importación, proliferaron los regímenes de exenciones de derechos de aduana. Esta estructura del arancel producía una gran dispersión de protecciones efectivas, desde muy negativas hasta muy positivas. Las actividades más desprotegidas eran las exportadoras y las del sector agropecuario. En el sector industrial las protecciones negativas eran casi tan numerosas como las positivas.

En 1973, además de las tarifas nominales existía una gran cantidad de restricciones que afectaban a las importaciones de las 5 125 posiciones arancelarias que el régimen arancelario incluía a dicho año, dentro de las cuales cabe mencionar:

- La importación de mercadería correspondiente a 187 posiciones estaba prohibida.
- Los bienes correspondientes a 2 872 posiciones estaban sujetos a un depósito previo en el Banco Central de 10 000%, durante 90 días. El recargo producido en el costo por causa de dicho depósito hacía prohibitiva la importación. Se exoneraba de ese depósito a aquellos importadores que, discrecionalmente, determinaba la autoridad del Banco Central.
- El requisito de visto bueno para importar afectaba a 2 278 posiciones arancelarias. La obtención de este requisito obligaba a un costoso trámite burocrático sujeto a la discrecionalidad funcional y a la discriminación en su otorgamiento.

Lo anterior significaba que a través de los mecanismos paraancelarios señalados, para más de un 60% de las mercaderías posibles de importar existía prohibición, ya sea directa o indirectamente.

La reforma arancelaria que aplicó el actual gobierno significó un cambio drástico en los precios relativos en favor del sector agropecuario en general, y en contra de ciertas industrias que habían gozado de una fuerte protección durante varios años. Esta reforma aplicada en un período de 5,5 años (1974-1979) significó llevar los aranceles a un nivel uniforme del 10% (actualmente 15%), siguiendo la evolución que se señala a continuación:

Finales de:

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Tarifa nominal promedio (%)	105	64	44	27	16	12	10
Tarifa moda (%)	90	60	40	20	13	10	10

Es importante destacar que solo hubo dos excepciones en esta reforma, siendo una de ellas el sector automotriz. En este sector a finales de 1973 existía un régimen arancelario que implicaba un arancel de 305% para los automóviles y camionetas, 65% taxis, 75% buses, 105% taxibuses y 90% en camiones. Adicionalmente a lo anterior, del Pacto Andino le correspondía a Chile la instalación de una armaduría de camiones. La negociación del término de este convenio le significó a Chile el compromiso de importar 5 mil chasis a partir de 1974, que implicó prácticamente la prohibición de importación a camiones distintos a esta marca hasta 1977.

A finales de 1974 se estableció un nuevo régimen legal para la industria automotriz al que le otorgaba hasta 1983 un tratamiento arancelario especial, sistema que fue modificado antes de su término a mediados de 1979. Esta modificación fue producto de una negociación sostenida con las empresas automotrices para adecuar el tratamiento del sector automotriz, con aquel otorgado al resto de los sectores, por el arancel único de 10%. La evolución del tratamiento arancelario especial a partir de 1976 se muestra en el Cuadro No. 1.

4. EVOLUCION DE LA DIESELIZACION EN EL TRANSPORTE CAMINERO

La mayor utilización de petróleo diesel en el transporte caminero en el país se ha producido en el transporte de carga y en buses-taxibuses del transporte público de pasajeros. Cabe señalar que en automóviles particulares el uso de diesel es despreciable (menos del 1% del parque) y en vehículos de alquiler (taxis individuales o colectivos) su utilización se estima en menos del 5% del parque (1 500 taxis de un total de 37 000 taxis a 1986). En el Cuadro No.2, se entrega cuál ha sido la evolución del parque de vehículos motorizados en Chile y en el Cuadro No. 3 se muestra la evolución de la "dieselización" en el parque de camiones y buses-taxibuses.

CUADRO No. 1
EVOLUCION DEL REGIMEN ARANCELARIO DEL SECTOR AUTOMOTRIZ
(1976-1988)

	1976 %	1977 %	1978 %	1979 %	1980 %	1981 %	1982 %	1983 %(2)	1984 %(3)	1985 %	1986 %	1987 %	1988 %(4)
Automóviles hasta 850 cc	115	115	115	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15
Automóviles de más de 850 cc (1)	115	115	115	90	80	70	60	50	30	20	20	20	15
Camionetas de hasta 1 672 kg y con motor de más de 850 cc	115	115	115	65	65	60	60	50	30	20	20	20	15
Camiones de más de 1 672 kg y hasta 5 000 kg	80	80	80	45	35	30	25	20	20	20	20	20	15
Camiones de más de 5 000 kg y buses con más de 15 asientos	80	80	80	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15
Partes y piezas	10-35	10-35	10-35	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15
Régimen general de importación (moda)	20	13	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15

Fuente: Banco Central y otros.

- (1) La importación de este tipo de automóviles a partir de 1983 está sujeto a sobretasas y pagos adicionales en función del valor del vehículo.
- (2) A partir de marzo de 1985 el régimen arancelario general subió de 10 a 20%.
- (3) Entre septiembre de 1984 y marzo de 1985 rigió un arancel general de 35%, entre marzo y julio de 1985 de 30% y a partir de mediados de julio de 1985 bajó a 20%.
- (4) A partir de enero de 1988 el arancel general baja de 20% a 15%.

CUADRO No. 2
EVOLUCION DEL PARQUE NACIONAL DE VEHICULOS MOTORIZADOS (1)
(1970-1986)

	Automóviles miles(2)	Taxis miles(3)	Buses Taxibuses miles(4)	Camiones miles(5)	Total miles
1960	76,7	8,0	5,5	36,1	126,3
1965	131,8	13,8	10,7	46,3	202,6
1970	220,4	23,9	16,0	66,8	327,1
1971	240,2	22,9	15,8	67,6	346,5
1972	267,6	22,6	15,8	67,6	373,6
1973	280,8	20,5	15,5	69,1	385,9
1974	286,5	19,2	15,7	70,4	391,8
1975	318,3	18,5	15,6	71,8	424,2
1976	335,9	16,5	16,4	65,5	434,3
1977	371,2	17,6	16,6	70,4	475,8
1978	410,3	23,4	17,1	75,6	526,4
1979	459,8	34,9	20,1	74,5	589,3
1980	535,2	39,3	20,7	72,9	668,1
1981	686,0	53,9	22,2	71,1	833,2
1982	718,7	57,5	21,2	70,6	868,0
1983	734,2	53,9	19,9	68,8	876,8
1984	762,9	49,7	19,7	68,6	900,9
1985	789,3	40,9	21,6	71,4	923,2
1986(6)	813,0	36,6	21,4	67,9	938,9

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en base a los vehículos que obtuvieron el permiso anual de circulación.

- (1) No incluye tractores, motos, equipos agrícolas palas mecánicas y otros de este tipo.
- (2) Incluye automóviles, camionetas, jeeps, station wagons, furgones y minibuses.
- (3) Incluye taxis individuales y colectivos.
- (4) Incluye buses y taxibuses: urbanos, intraregional no urbano, interregional e internacional tanto públicos como de servicios privados.
- (5) Incluye camiones simples y tractocamiones.
- (6) Cifras provisionales.

En relación a las cifras del Cuadro No. 3 cabe comentar lo siguiente:

- El parque de camiones y buses-taxibuses ha evolucionado de un 25% a diesel en 1973, a un 84% promedio a diesel en 1986, valor que se estima llegará a más de 90% a fines de 1988. En términos agregados se puede mencionar que un período de 13 años (1974-1986) se produjo una transformación a diesel del 57% del parque de estos vehículos existentes a 1973 (sin considerar los incrementos del parque), cifra que representa una tasa anual promedio de transformación del 4,4%, siendo además la tasa de crecimiento anual del parque a diesel de 10,2% en igual período. Cabe señalar que la dieselización en el período en análisis se produjo en más de un 90% a través de vehículos importados, no existiendo producción nacional de camiones, buses-taxibuses con posterioridad a 1981.
- A partir de 1973 la dieselización fue más rápida en el parque de buses-taxibuses que en el de camiones. En efecto, a pesar de las altas tasas arancelarias existentes en el período 1974-1978, el parque a diesel en buses-taxibuses tuvo una tasa de crecimiento anual del 20% en dicho período, en cambio en los camiones la tasa fue de 9,9%. Esto se estima que fue consecuencia del mayor recorrido promedio anual que tienen los buses-taxibuses en comparación a los camiones (casi el doble), lo que implicó, que ante la importante alza de precios del petróleo de 1973, los primeros vieron afectado, en forma sustancial, sus costos totales de operación, lo que incentivó la sustitución más rápidamente que los camiones.
- La importante reducción arancelaria ocurrida a mediados de 1979, junto con la fijación, a partir del mismo año, de una política de tasa de cambio fija (39 pesos por dólar) que se mantuvo hasta mediados de 1982, tuvo un importante impacto en la renovación del parque de camiones y buses-taxibuses. En efecto, entre 1979-1983 el parque de camiones diesel aumentó en 20,5 mil unidades, incrementando su participación en el total de un 37% en 1978, a un 70% en 1983. En el caso de buses-taxibuses el parque diesel creció en 6.6 mil unidades, incrementando su participación en el total de un 59% en 1979, a 82% en 1983. En términos agragados se puede señalar que en el período 1979-1983 se produjo una renovación del 30% del parque promedio de dichos vehículos, renovación que en un 94% tuvo su origen en importaciones de chasis y carrozados ocurrida casi en su totalidad en los años 1980 y 1981.
- Durante la crisis económica ocurrida en 1982-1983 prácticamente se suspendió el proceso de dieselización en el país, el que se reinicia lentamente a partir de 1984. Es así, como en el período 1984-1986 la tasa de crecimiento anual promedio del parque diesel resulta ser de un 5,4% en camiones y de 3,7% en buses-taxibuses. Cabe señalar que a partir de 1984 se produce en la renovación del parque una situación

CUADRO No. 3

EVOLUCION DE LA DIESELIZACION EN CAMIONES, BUSES Y TAXIBUSES
(1973-1986)

C5	Camiones (1)					Buses y Taxibuses(2)				
	Parque		Parque Diesel			Parque		Parque Diesel		
	Total	% del Total	Aumento período	Tasa anual crec. período	Total	% del Total	Aumento período	Tasa anual crec. período		
	(miles)	(miles)	(miles)	(%)	(miles)	(miles)	(miles)	(miles)		
1973	69,1	17,3	25%	10,4	9,9%	15,5	3,9	25%	5,8	20,0%
1978	75,6	27,7	37%	20,5	11,7%	17,1	9,7	59%	6,6	10,9%
1983	68,8	48,2	70%	8,2	5,4%	19,9	16,3	82%	1,9	3,7%
1986	67,9	56,4	83%			20,7	18,2	88%		

Fuente:

Parque Total : . Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Anuario Estadístico Transporte Terrestre, 1986.

. Instituto Nacional de Estadística. Anuario de Transportes y Telecomunicaciones.

Parque Diesel: Estimaciones de la CNE en base a registros de importaciones, antiguedades del parque y consumo anual de combustibles en transporte caminero.

(1) Incluye camiones simples y tractocamiones

(2) Incluye buses y taxibuses: urbanos, interregional no urbano, interregional a internacional, tanto públicos como de servicios privados.

bastante peculiar, que solo se había producido marginalmente en los años anteriores, en cuanto a que aumenta en forma importante la importación de motores tanto nuevos como usados, cifra que en 1987 alcanzó casi a las 3 800 unidades (6 millones de US\$ CIF) de las cuales un 45% fueron motores usados.

5. IMPACTO DE LA DIFERENCIA DE IMPUESTOS ENTRE LA GASOLINA Y EL DIESEL EN LA DIESELIZACION

Tal como se mencionó anteriormente en el punto 3 y 3.1, en todo el período en análisis existió una diferencia en los impuestos específicos que afectaban a las gasolinas y el petróleo diesel, en favor de este último producto. En el Cuadro No. 4 se muestra la evolución de los precios tanto en pesos como en dólares de los derivados del petróleo utilizados en el transporte caminero en la capital del país, actualizados a moneda de diciembre de 1987. Cabe anotar que en camiones y buses-taxibuses el petróleo diesel sustituye el consumo de gasolina de 81 octanos, y que de no existir impuestos especiales que graven a sólo uno de estos productos, el precio de ambos, puesto a público en estación de servicio, debería ser casi el mismo. En virtud de ello el mayor precio de la gasolina de 81 octanos versus el diesel que se observa en el Cuadro No.4 es atribuible exclusivamente a la existencia de una diferencia en la tributación, diferencia que varía en promedio aproximadamente entre 100 US\$/m³ entre 79-85 y 60 US\$/m³ para los años 86 y 87. A esta ventaja tributaria debe sumársele el ahorro natural que se produce por el mayor rendimiento del motor diesel, cuyo beneficio total anual depende finalmente del recorrido promedio anual del vehículo, rendimiento del mismo y valor absoluto del precio de la gasolina y del diesel.

En el Cuadro No. 5 se entregan los ahorros anuales que se generan al comparar un vehículo que emplea gasolina de 81 octanos y diesel para las distintas situaciones de precios del petróleo y de tributación que existieron en el país entre 1974 y 1987, y para diferentes vehículos tipos (rendimiento y recorrido anual).

De las cifras del Cuadro No.5 se observa que la diferencia en impuesto entre la gasolina 81 y el petróleo diesel representó, en algunos casos, más del 50% del ahorro anual. También se observa, lo ya señalado anteriormente, en cuanto a que el mayor recorrido promedio anual de cierto tipo de buses-taxibuses incentivó una dieselización más rápida en relación a los camiones, situación que mejoró, aún más por efecto de la diferencia en impuestos. A modo de ejemplo, en el caso del bus rural que se señala en el Cuadro No. 5, para el período 1979-1985, se produce un ahorro anual de combustibles de casi US\$ 12 000, monto que permitía recuperar en 4 años la inversión neta de US\$ 30 000 en un bus

CUADRO No. 4
 EVOLUCION DE LOS PRECIOS DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO
 UTILIZADOS EN TRANSPORTE CAMINERO (1)
 (PRECIOS EN \$ Y US\$ DE DICIEMBRE DE 1987)

Año	Gasolina 93		Gasolina 81		Diesel	transp.	Relación Gas.93/diesel	Relación Gas.81/diesel
	\$/l	US\$/m ³	\$/l	US\$/m ³	\$/l	US\$/m ³		
1960	20,9	427	16,3	334	13,8	282	1,51	1,18
1965	16,1	347	11,0	238	10,6	227	1,53	1,05
1970	19,3	291	12,6	190	10,8	163	1,79	1,17
1971	17,9	289	10,7	173	9,2	148	1,96	1,17
1972	19,0	330	10,2	177	7,2	125	2,63	1,41
1973	30,5	503	12,6	208	10,4	172	2,92	1,21
1974	82,2	794	54,8	529	41,4	400	1,99	1,32
1975	80,6	578	60,1	431	46,6	334	1,73	1,29
1976	72,2	551	56,9	434	48,6	371	1,49	1,17
1977	64,7	556	52,0	447	41,8	359	1,55	1,25
1978	68,5	521	56,4	429	42,3	322	1,62	1,33
1979	91,8	709	77,0	595	60,0	463	1,53	1,29
1980	85,6	749	73,1	640	65,4	572	1,31	1,12
1981	72,2	690	66,0	630	58,6	560	1,23	1,13
1982	74,3	580	69,5	542	60,4	472	1,23	1,15
1983	90,9	549	86,5	523	73,3	443	1,24	1,18
1984	91,8	513	87,0	486	73,6	412	1,25	1,18
1985	105,2	454	99,8	431	84,5	365	1,24	1,18
1986	91,4	383	88,3	370	73,4	307	1,25	1,20
1987	88,4	377	84,8	362	71,1	303	1,24	1,19

Fuente: Comisión Nacional de Energía

- (1) - Precios en la Capital, Santiago, en estaciones de servicio incluyendo todos los impuestos.
- Los precios anuales han sido calculados en base a información mensual, la cual se actualiza y después se promedia.
- La actualización de los precios en pesos se ha hecho en base al Índice de Precios al Consumidor (IPC).
- La actualización de los precios en dólares se ha hecho en base al dólar promedio del mes vigente en Chile y corregido por IPC de los EEUU.

CUADRO No. 5

AHORRO ANUAL DE COMBUSTIBLES EN DIFERENTES VEHICULOS TIPO AL USAR PETROLEO DIESEL EN SUSTITUCION DE
CASOLINA 81 PARA LAS DISTINTAS SELECCIONES PROMEDIO DE PRECIO E IMPUESTOS QUE EXISTIERON EN EL PAIS
EN EL PERIODO 1974-1987(1)

Vehículos Tipo	Recorrido Promedio Anual (miles km)	AHORRO ANUAL EN DOLARES DE DICIEMBRE 1987											
		Rendimiento			Período 1974-1978			Período 1979-1985			Período 1986-1987		
		Gasolina 81 (km/l)	Petróleo Diesel (km/l)	Diferencia Impuesto	Mejor Rendim.	Total	Diferencia Impuesto	Mejor Rendim.	Total	Diferencia Impuesto	Mejor Rendim.	Total	
Bus Rural	90	1,8	2,7	5 000	5 833	10 833	4 000	7 833	11 833	3 000	5 000	8 000	
Bus Urbano Santiago	60	2	3	3 000	3 500	6 500	2 400	4 700	7 100	1 800	3 000	4 800	
Bus Urbano otra ciudad	30	2	3	1 500	1 750	3 250	1 200	2 350	3 550	900	1 500	2 400	
W Camión con acoplado	45	2,1	3	2 143	2 250	4 393	1 714	3 021	4 735	1 286	1 929	3 215	
Camión simple	30	3	3,8	1 000	737	1 737	800	989	1 789	600	632	1 232	
Camión simple	20	3,2	4	625	438	1 063	500	588	1 088	375	375	750	

- (1) - Los cálculos se hicieron en base a los datos del Cuadro No.4 e incluye solo el ahorro por efecto de la variable combustibles (no incluye efecto de costos de mantenimiento y mayor valor del vehículo).
 - Los cálculos suponen que de no existir diferencia en los impuestos entre la Gasolina 81 y el Diesel el precio a público de ambos productos sería el mismo. De acuerdo a esto los cálculos se hicieron considerando la siguiente situación de precios e impuestos en cada período analizado:

Período	Precio Gasolina 81 Petróleo Diesel (US\$/m ³) de dic. 87	Mayor Impuesto Gasolina 81 (US\$/m ³) de dic. 87
1974-1978	350	100
1979-1985	470	80
1986-1987	300	60

diesel nuevo, suponiendo una tasa de descuento del 10% anual (inversión neta = bus nuevo diesel a US\$ 50 000 menos valor de venta de bus gasolinero a US\$ 20 000). El mismo cálculo para un bus urbano operando en Santiago implicaba un período de recuperación de la inversión de 6 años. De no existir la mayor tributación a la gasolina 81 los valores antes señalados hubieran aumentado a 6 años en el caso del bus rural y a 11 años en el bus urbano.

Teniendo presente lo recién señalado y las cifras del Cuadro No. 5, se puede concluir que la menor tributación que ha afectado al petróleo diesel en el período analizado (1974-1987) ha acelerado el proceso de dieselización de buses-taxibuses y camiones de gran recorrido anual en relación a la situación normal que se hubiera producido solo por efecto de la variable rendimiento. En el caso de camiones y buses-taxibuses de bajo recorrido el efecto del impuesto ha incidido solo marginalmente en el adelanto del instante óptimo de renovación del vehículo. Sin embargo, en camiones simples de poco recorrido el diferencial de impuesto puede haber afectado la decisión de renovación entre un camión gasolinero o a diesel, ya que normalmente el ahorro por efecto del mejor rendimiento es reducido y no alcanza a compensar el mayor precio del vehículo diesel. En las cifras del Cuadro No.5 se observa también que la rebaja del precio del petróleo, ocurrida a comienzos de 1986, redujo la ventaja de la dieselización por mejor rendimiento del vehículo en aproximadamente un 36%.

6. IMPACTO DE LA DIESELIZACION EN LA ESTRUCTURA DEL COMSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO

En el Cuadro No.6 se entrega el consumo de derivados del petróleo en el transporte caminero y el total del país, observándose que el petróleo diesel utilizado en transporte caminero aumenta su participación en el sector de un 17% en 1973, a un 41% en 1987, reduciéndose la participación de la gasolina de 81 octanos de un 64% a 9% en igual período. Esta reducción es resultado del proceso de dieselización y de la mayor utilización de la gasolina de 93 octanos que aumenta su participación en el sector caminero de 19% en 1973, a 50% en 1987.

Se observa también en el Cuadro No. 6 como ha aumentado la importancia del sector transporte caminero en el consumo total de derivados del petróleo, ya que de un 32% que representaba en 1973, pasó a un 42% en 1987. La razón de ésto es la importante sustitución de derivados del petróleo por carbón y leña que se produce en el período en los otros sectores consumidores.

El impacto de la dieselización se puede apreciar al comparar la tasa de crecimiento anual del consumo de diesel en transporte

CUADRO No. 6

EVOLUCION DEL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO EN EL TRANSPORTE
CAMINERO Y % QUE REPRESENTA DEL TOTAL DEL CONSUMO

Año	Consumo Sector Transporte Caminero(1)					Consumo Nacional Derivados del			
	Gasolina miles m ³	93 %	Gasolina miles m ³	81 %	Petróleo miles m ³	Diesel %	Total miles m ³	%(3)	Petróleo miles m ³ (2)
1960	43	5	675	78	144	17	860	31	2 742
1965	146	12	898	71	213	17	1 257	32	3 876
1970	340	17	1 324	67	303	16	1 967	35	5 629
1971	431	20	1 415	66	310	14	2 156	33	6 449
1972	455	21	1 369	64	314	15	2 138	32	6 675
1973	369	19	1 271	64	349	17	1 989	32	6 277
1974	260	14	1 234	66	379	20	1 873	31	6 124
1975	195	12	1 017	63	398	2	1 610	30	5 376
1976	207	13	986	60	436	7	1 629	29	5 584
1977	288	17	988	57	452	26	1 728	30	5 811
1978	436	22	946	49	554	29	1 936	31	6 175
1979	463	22	956	44	727	34	2 146	33	6 428
1980	531	23	949	41	854	36	2 334	36	6 502
1981	838	34	733	29	929	37	2 500	38	6 500
1982	1 031	43	520	22	833	35	2 384	40	5 988
1983	1 095	46	394	16	900	38	2 389	41	5 831
1984	1 117	47	332	14	908	39	2 357	41	5 771
1985	1 074	46	293	13	951	41	2 318	42	5 579
1986	1 144	48	278	11	978	41	2 400	41	5 904
1987	1 288	50	239	9	1 062	41	2 589	42	6 170

- (1) La cifra de petróleo diesel incluye consumos en tractores, equipos agrícolas y para la construcción. El consumo de estos vehículos se estima entre 100-130 mil m³ al año en la década del 80.
- (2) Incluye consumos propios de la refinerías y no incluye consumos de derivados del petróleo de uso industrial no energético.
- (3) Porcentaje sector transporte caminero del total del consumo de derivados del petróleo.

caminero con la de todo el sector y la del consumo total de derivados del petróleo en el país, cifras que se muestran a continuación.

Período	Tasa de Crecimiento Anual (%)		Consumo Nacional de Derivados del Petróleo (%)
	Petróleo Diesel Transporte Caminero	Consumo Total Derivados del Petróleo en transporte Caminero	
1960-1973	7,0	6,7	6,6
1973-1978	9,7	-0,5	-0,3
1978-1985	8,0	2,6	-1,4
1985-1987	5,7	5,7	5,2

Fuente: Cuadro No.6

El proceso de dieselización y la sustitución de petróleo en los otros sectores ha aumentado la participación del petróleo diesel en el consumo total de derivados del petróleo, pasando de un 15% en 1973 (5,6% el diesel caminero), a un 33% en 1987 (17,2% el diesel caminero). Esta situación ha derivado en la necesidad de importar diesel (principalmente diesel spike mezclado con crudo) y adaptar las dos refinerías chilenas a esta nueva estructura de demanda. Actualmente está en estudio la posible construcción de una unidad de Hidrocraking Suave en la Refinería de Concón y/o una unidad de Transformación de Residuos Pesados en Destilados (Coquer) en la Refinería de Concepción.

En el Cuadro No. 7 se entrega la evolución del consumo promedio anual de combustible por vehículo, observándose que éste se reduce a la mitad en el período 1973-1986. Esto es resultado tanto de la dieselización, como del cambio tecnológico en la producción de vehículos a nivel mundial, que ha mejorado sustancialmente los rendimientos, y además de la política interna de precios reales de la energía, que ha motivado una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

CUADRO No.7
 EVOLUCION DEL CONSUMO PROMEDIO ANUAL
 DE COMBUSTIBLES POR VEHICULO
 (m^3 por vehículo por año)

	Vehículos Gasolineros	Vehículos Diesel	Total
1973	4,5	16,5	5,2
1978	2,8	14,8	3,7
1983	1,8	13,6	2,7
1986	1,7	12,8	2,6

Fuente: Cuadros No. 2, 3 y 5

7. IMPACTO DE LA DIESELIZACION EN LA CONTAMINACION ATMOSFERICA DE SANTIAGO

Santiago es una ciudad cuyas características topográficas y metereológicas la hacen especialmente vulnerable a la Contaminación Atmosférica (CA).

En efecto, la existencia de fenómenos de inversión térmica de superficie (durante los meses de marzo a agosto) y de subsidencia (a lo largo del año, variando su altura entre 200 m en invierno y más de 1200 m en verano), más la baja velocidad de viento (2.5 m/s en verano y 1.5 m/s en invierno) y poca frecuencia de precipitaciones implican que, durante los meses de marzo a agosto, se produzcan niveles de concentraciones de contaminantes que superan las normas chilenas de calidad ambiental (iguales a las normas federales primarias de la U.S.E.P.A.), en lo que respecta a partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3).

Estudios realizados a la fecha, han caracterizado física y químicamente las PTS, encontrando que alrededor del 40% de ellas (en peso), presentan diámetros aerodinámicos menores a 2.5 μ , siendo por lo tanto 100% respirables. De este 40%, los mismos estudios responsabilizan a los vehículos diesel (y por lo tanto de acuerdo a los kilómetros recorridos a los vehículos de locomoci-

ción urbana) del 7% en promedio (dependiendo del área de la ciudad) de las partículas detectadas por el sistema de monitoreo de concentración de contaminantes atmosféricos.

Es conveniente aclarar, que en el período en que se produjo la transformación del parque de gasolina a diesel, el problema principal que afectaba a Santiago (o por lo menos la percepción que sobre él se tenía) era el CO. Esta situación sumada al hecho de que la contaminación por material particulado era asignada en forma importante al sector industrial y polvo de origen natural, no permitió visualizar, en ese entonces, el real impacto que la transformación de gasolina a diesel del parque de transporte público de Santiago podría provocar desde el punto de vista ambiental.

Con la información actualmente disponible, se estima que la prioridad número uno de control de emisiones en Santiago son los vehículos a diesel y específicamente los de locomoción colectiva urbana. Para estos efectos se construyó un Laboratorio de medición de vehículos, de manera de poder comenzar a certificar el ingreso de motores y vehículos, al igual que controlar y retirar aquellos que más emiten.

Paralelamente, se validarán sistemas de control rutinario de emisiones, que sean capaces de detectar la quema de aceite y estudiar las emisiones de vehículos que usan combustibles alternativos. Al respecto, se está analizando el uso de gas natural comprimido, gas licuado de petróleo, metanol, electricidad y gasolina sin plomo con convertidores catalíticos, habiéndose detectado que ninguno de estos sistemas podrá sustituir al diesel a menos que se tarifique la externalidad contaminación.

BIBLIOGRAFIA

1. Comisión Nacional de Energía, Sector Energía en Chile, Documentos en Etapa de Impresión, 1988.
2. Cauas, Jorge y Sergio de la Cuadra, La política Económica de la Apertura al Exterior en Chile, Separata de Cuadernos de Economía No. 54-55, 1984.
3. Comisión Nacional de Energía, Proposición de un Sistema de Tarificación por Uso de Infraestructura Caminera, 1981.
4. Comisión Nacional de Energía, Balances de Energía, 1960-1978, 1967-1986, Chile, 1987.
5. Anuario Estadísticos de Transporte Terrestre. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 1984, 1985 y 1986.
6. Instituto Nacional de Estadísticas, Anuario de Transporte y Comunicaciones, Varios años.

FUEL PRICING POLICY

Gonzalo Palacios Vasquez *

1. SYNTHESIS OF ENERGY POLICY

In Chile, the philosophy with which the problem of energy has been approached is entirely in accord with the country's economic and social policy. The central objective of the energy policy which is currently being implemented is to achieve efficient energy supply, understanding this to mean the production and use of the forms of energy that will offer the best economy, adequate availability and security of supply.

Currently in our country, the decision-making process regarding energy development and management involves a coherent set of "rules of the game" and a clear, well-ordered institutional hierarchy for the government-owned companies. From this standpoint, it is worthwhile to mention the variety of centralized modes of energy production and use versus those that can be more efficiently developed within a de-centralized framework. Thus, government decisions of major transendency, such as the installation of new petroleum refineries and large-scale power plants, or the initiation of broad petroleum exploration programs, are made by the executive branch on the basis of technical and economic studies carried out by specialized advisory agencies, with the collaboration of the companies involved. In contrast, decisions regarding projects such as the expansion of fuel and electricity distribution or production and utilization of firewood and forestry wastes as fuel are made in a de-centralized fashion by the companies involved, whether public or private, according to the comparative advantages that these technologies offer in

* Gonzalo Palacios Vasquez is Head of the Petroleum and Gas Area of the National Energy Commission of Chile.

each region of the country. In this regard, the concern has been to design overall rules or parameters that will make energy efficiency compatible with de-centralized decision-making. These rules cover such aspects as efficient pricing systems, mandatory service in some cases, establishment of jurisdiction, service reliability and quality standards, among others.

The major mechanisms applied in energy policy-making may be summarized as follows:

- Clear, well-ordered institutional hierarchy that will guarantee and facilitate stable, orderly operation of the sector.
- Establishment of a framework of non-discriminatory laws and rules of the game that will facilitate the incorporation of the private sector into the energy sector and which will make possible effective co-existence of public and private companies, where the former operate in a subsidiary position.
- Coordination of the investment decisions by the sector's government-owned companies from an overall perspective, preserving the national interest.
- Coherent, economically efficient pricing policy, from the standpoint of energy production and use. This entails free pricing for saleable products such as fuels, and electric power rates based on marginal supply costs.
- Active government participation in energy resource evaluation, when justified by the prospects for use.
- Implementation of information mechanisms for technologies and prices, which will lead, in a de-centralized fashion, to rational, efficient energy use.

Under the above policies, energy conservation and rational use in the country has been grounded in a system that is almost absolutely de-centralized, in which decisions on energy consumption and/or substitution are made by users on the basis of market prices for alternative fuels and of technologies and prices for available equipment.

2. PRICING POLICY FOR PETROLEUM DERIVATIVES

The pricing policy currently in effect in the country consists essentially of free-market pricing for petroleum and its derivatives, as well as free importation, refining and distribution. As long as the country is an oil importer and keeps low,

across-the-board duty schedules for petroleum and its derivatives, this policy is enough to ensure that the fuels' equilibrium prices will tend to stabilize domestically at about their true economic value.

In the case of items purchased abroad, the economic value for the country corresponds to their price on international markets. If a country is an oil importer, whether it has domestic production or not, the economic value per barrel, i.e. the cost to the community of using an additional barrel of oil, corresponds to the import value of each additional barrel. Under such conditions, the domestic pricing of oil and its derivatives evolves according to world market prices and exchange rates. This pricing concept has been known world-wide as "import parity pricing".

To deviate from this policy one way or the other leads to poor decision-making in production and use of different forms of energy. The consistent application of this policy in Chile has made it possible to achieve significant savings in oil imports, replacing them by native forms of energy such as coal, firewood and hydropower.

Additionally, it should be taken into account that a price subsidy policy would not be equitable. In fact, as shown by surveys on the use of petroleum derivatives in Chile, most of the demand is generated in medium- and high-income levels. Consequently, a policy of subsidized prices would mostly benefit such strata and would deprive the government of resources for its programs of support for lower-income sectors. Therefore, within the established policies, this mechanism of indirect subsidies through product pricing was superseded by direct social actions for low-income levels. In addition, the mechanism of subsidized pricing creates various inefficiencies in the use of subsidized products, as there is no incentive for using efficient, economical equipment. This encourages their use in sectors that do not require them, supplanting un-subsidized products which are nevertheless more efficient.

An essential element within the established pricing policy is the fact that, although there is currently only one company controlling refining in the country, the National Petroleum Company (ENAP), it need not be regulated, despite its apparently monopolistic position. The maintenance of low, even customs duties ensures that this activity will not make profits that could be considered monopolistic, for the refineries compete with the petroleum derivatives that could occasionally be imported by distributors or large-scale consumers.

The pricing policy outlined above has been implemented gradually since 1974, through different stages, including the following:

- In 1975, all exclusive government refining prerogatives were abolished, allowing any private individual or corporation to operate facilities of this type in the country, providing they complied with certain general standards.
- In 1978, free importation of oil and derivatives was established, requiring that importers comply with only the general conditions applicable to this activity.
- In 1978, those provisions preventing free entry of new companies into retail distribution of petroleum derivatives in the country were revoked, and a new set of standards for operating in this sector was established, the demands of which are almost identical to those required for operating any industrial activity in the country.
- Beginning in 1978, free pricing was established for almost all petroleum derivatives. In the case of those products that had the greatest social impact and very distorted prices, existing subsidies were gradually removed, in order to undertake a subsequent stage of definitive freeing of these prices. This stage concluded in May 1982, as of which date all oil derivatives were freely priced, with the exception of liquefied gas sold in regions 11 and 12, which was not wholly freed until early 1985, since the sizable subsidy for this product called for a longer elimination period.
- From 1979 to 1980, it was established that the State company, ENAP, must grant access to its storage facilities, through rental of its available idle capacity, which indirectly encourages greater competition in wholesale distribution.
- In 1981, it was established that price-setting for petroleum derivatives in the country must be done by law, which tends to grant security to investors in the area of refining, importation and distribution of oil derivatives.

The major results of this pricing policy have been as follows:

- Greater efficiency in resource allocation, as well as in conservation measures, freely adopted on a decentralized level by producers and consumers. Thus, the rate of increase in the consumption of oil --a scarce, expensive resource in our country-- has been greatly reduced, and natural expansion has occurred with those that are economically more attractive and in which the country has significant production reserves, such as hydroelectricity, coal and firewood.

- Free pricing and importation have obliged refineries to operate efficiently, in order to be able to compete with potential imports, which has benefitted the country.
- Private distributors have been encouraged to import oil derivatives when this proves more expedient than purchasing them from ENAP. This has taken pressure off government resources and diversified supply.
- Free pricing at the dealership level has created competition, with consequent reductions in profit margins and remarkable improvements in the quality of service to customers.
- The elimination of pricing subsidies, which usually favored medium- and high-income groups, has made it possible to spend all the resources thus freed on social actions geared toward lower-income levels.

3. POLICY FOR TAXING PETROLEUM DERIVATIVES

In Chile, petroleum derivatives have received the same treatment in the area of taxation and customs duties as all other energy sources and consumer goods, i.e. a 15% customs duty and a 16% tax on value added. The application of special taxes is considered only insofar as they will tend to correct, whether directly or indirectly, external aspects resulting from the use of certain oil derivatives. An example could be a tax on air pollution caused by the use of certain fuels, or specific taxes that are used as an indirect mechanism to charge for the use of the country's highway infrastructure.

The application of the above policy was gradual. It began in 1974 with a reduction of 5 percentage points in the customs duty rates for fuels, which were 75% for fuel oil, 60% for diesel, 55% for gasolines and only 5% for kerosene. This gradual adaptation was completed by the end of 1976, when all fuels became subject to the common customs rate, which was then 10% (currently 15%).

Subsequently, in 1978, the special tax system affecting petroleum derivatives --under which they paid single-phase taxes, i.e. applicable to only one stage of production or marketing-- was repealed. These taxes were at that time 43.5% for gasolines, 12% for kerosene, 27.3% for diesel fuel and 18.2% for fuel oils, which rates were applied on the "base port" selling price.

Instead of that system, all petroleum derivatives came under the common Value Added Tax (IVA) of 20% (currently 16%). At the

same time, all special and specific taxes affecting gasolines and other fuels were replaced by one specific surtax on the IVA, applicable to automotive gasolines, equivalent to 27% of the price of the first sale or importation of the gasolines.

The specific tax applied to gasolines is partly justified as an indirect mechanism for street and road users to contribute to financing the cost of developing and maintaining the country's highway infrastructure. 1/ For that reason, this specific tax should also have been applied to consumption of transport diesel fuel, which was proposed in 1980 by the National Energy Commission (CNE) but not implemented for various reasons. The above meant an indirect subsidy for highway transport consuming diesel fuel (heavy trucks and mass transit) which was estimated at over 20 million dollars per year.

This distortion and inequity regarding highway transport was partially solved in mid-1986 with the application of a new law that established a specific tax of 1.5 UTM 2/ per cubic meter for diesel fuel used in highway transport and the replacement of the 27% tax applied to gasolines by a fixed amount of 3 UTM per m³. Likewise, that law established an annual tax for vehicles that wished to use liquefied petroleum gas (LPG) or compressed natural gas (CNG), in order not to create, through the effects of a specific tax, artificial incentives for the use of this type of gasoline-substitute fuels.

LPG and CNG used in vehicles cannot be taxed directly, as it is not possible to differentiate this use from the major residential uses of these fuels, and this makes it simple to evade payment of the tax. It was thus decided to tax vehicles that use them. Regarding diesel fuel, the tax is applied to the entirety of the product, but there is a rebate allowable when diesel is used for other activities than highway transport, e.g. industrial, mining, maritime and railway transport.

3.1 System for Recovering the Costs of Roadway Network Development and Maintenance

The application of the principle of intra-modal equity in the overland transport market assumes that the sub-sectors must bear all costs involved in their activity and incorporate them into their fares, so that they will become an indicator to enable

-
- 1/ For further details on the collection for highway infrastructure, please see point 3.1.
 - 2/ Monthly Tax Unit (UTM): the value, expressed in Chilean pesos, which is adjusted on a monthly basis according to the variation in the Consumer Price Index two months previous.

efficient operation of that market and optimal allocation of traffic among modes of transport. In this sense, the system of collection from roadway users must tend to be:

- Sufficient: in terms of generation of the resources necessary to fund the activities of construction, conservation and maintenance of the roadway system.
- Efficient: to regulate the use of the infrastructure as a function of its design and operating cost, encouraging proper allocation of resources.
- Equitable: to eliminate discriminations and conflicts among subsidies. The service of providing the country's highway infrastructure must be funded by its users, with direct contributions that equal the costs that they cause to the system, and not through overall nation-wide taxation.

Studies on this subject have concluded that a suitable mechanism for roadway users to bear the corresponding costs is to establish a system of charges for use of the roadway infrastructure, which will simulate insofar as possible the operation of a pricing system, where --in addition to taxes on fuels-- there will be a fixed annual charge for roadway use, the value of which, for each type of vehicles, will vary according to their capacity, weight, and number and distribution of axles. It is felt that this latter collection mode encourages suitable composition of the fleet of trucks on the basis of the characteristics of size and weight per axle, and tends to make the user bear the large differences in the cost of conservation that these elements cause (a trailer truck with four single axles causes almost four times more damage than the same truck with two tandem axles and two single axles).

The above principles and mechanisms have been partially applied in Chile, which has meant that cargo vehicles have not yet incorporated into their fares the totality of the costs that they cause for the roadway infrastructure, thereby creating inefficiencies and distortions. Furthermore, until April 1986, when a specific tax was applied to diesel fuel used in highway transport, there was no tax affecting petroleum-hauling vehicles that would make it possible to collect variable infrastructure costs. That situation resulted in the following:

- Lack of equity in the overland cargo transport market between said vehicles and the State railway company, which finances its investments and expenses in infrastructure.
- Artificial incentive for purchase of large-sized petroleum-hauling vehicles, without considering the increase in highway construction and conservation costs that they cause.

- Possible increase in the natural process of dieselization of the park of buses and trucks, motivated by the differential taxation on gasoline and diesel.

In addition to the specific tax on diesel fuel, there have been the following charges directly affecting highway system users for some time:

- Toll roads, the use of which is limited by the high building and operating costs of the roads and by the highly peculiar characteristics of the country's inter-city highway system, with a large number of entry and exit roads from the main highway. This system makes toll collection in general suitable only for collecting congestion costs, with the exception of certain roads with few accessways, on which the origin and destination of most vehicles circulating is clearly identifiable. In this context, the current toll system is expensive and discriminatory as a collection mechanism, above all for buses and automobiles, which means deficiencies from the equity standpoint, and in most cases tends to limit the use of roadways to inefficiently low levels.
- A specific tax on gasoline, the origin of which was a consumption tax, as its value was never determined in relation to infrastructure costs, and only affects the automobiles and other light vehicles which cause the least deterioration to roads.
- Permits, which were not determined as a means of charging for use of the roadway infrastructure, since heavy vehicles pay very little but cause the most damage to roads, produce the greatest traffic congestion and impose great demands on the structural design of roadways. In fact, the fees that cargo hauling vehicles must currently pay are determined as a function of the vehicle's payload capacity, which figure has no direct relation with the cost that different vehicles cause on the roads. The values of circulation permits range from one UTM, in the case of trucks with 1 750 to 5 000 kg of carrying capacity, to 6 UTM for trailer trucks with 20 000-kg capacity, and studies have shown that they are much lower than the cost of roadway damage that the vehicles cause. In general, the fees collected total much less than the Government's investment in highways that is attributable to this type of transportation.

3.2 Evolution of the Customs Situation of the Automotive Vehicle Sector

In order to understand the foreign trade policy currently applied in the country, especially the policy regarding the customs situation of the automotive vehicle sector, it will be

useful to describe the overall customs system existing in 1973, which may be summarized through the following indicators: 3/

- Of the customs categories, 8% had rates ranging from 220% to 750%, with an average for this area of 320%.
- At the other extreme, only 4% of the customs categories had rates under 25%.
- The arithmetic mean of the rates was 105%, the mode rate was 90% and 50% of the customs items were subject to rates of over 80%.

The level of many of these rates was so high that it made importation prohibitive. For that reason, and because it was very profitable to enjoy duty-free import privileges, customs exemptions proliferated. This customs structure produced great dispersement of effective sheltering, from very negative to very positive. The least-protected activities were exporting and farming. In the industrial sector, cases of negative protection were almost as numerous as those of positive protection.

In 1973, in addition to the nominal rates there were many para-customs restrictions that affected imports of 5 125 customs categories that year, including:

- The importation of merchandise corresponding to 187 categories was prohibited.
- Goods corresponding to 2 872 categories were subject to a prior 90-day deposit of 10 000% in the Central Bank. The additional cost resulting from this deposit made importation prohibitive. Exonerated from this deposit were those importers designated discretionally by the Central Bank authority.
- The requirement for prior import approval affected 2 278 customs categories. A costly bureaucratic procedure was required to obtain this approval, which was subject to officials' discretionary decision and to discrimination in its granting.

The above meant that, through these para-customs mechanisms, there was indirect or direct prohibition for the importation of over 60% of possible merchandise.

3 Further background information regarding this topic can be found in bibliographical reference no. 2.

The customs reform applied by the current government entailed a drastic change in relative prices in favor of the farming sector protection for several years. This reform, applied over five and one half years (1974-1979) took customs duties to a uniform level of 10% (currently 15%), following the evolution shown below:

End of:

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Nominal average rate (%)	105	65	44	27	16	12	10
Mode rate (%)		90	60	40	20	13	10

It is important to point out that there were only two exceptions to this reform, one of which was the automotive sector, where, by the end of 1973, there was a customs system that implied a duty of 305% for automobiles and pickup trucks, 65% for taxis, 75% for buses, 105% for taxibuses and 90% for trucks. In addition to the above, the Andean Pact assigned the establishment of a truck assembly plant to Chile. The negotiations of the terms of this agreement committed Chile to importing 5 000 chassis of a single brand beginning in 1974; this commitment amounted, practically, to a prohibition of imports of any other brand of truck until 1977.

In late 1975, a new legal structure was established for the automotive industry, which gave it special customs treatment until 1983; however, this structure was modified before its expiration in mid-1979. This modification was the result of negotiations held with automotive companies to make the treatment of the automotive sector like that of other sectors, with a single customs duty of 10%. The evolution of the special customs treatment as of 1976 is shown in Table No. 1.

4. EVOLUTION OF THE DIESELIZATION OF HIGHWAY TRANSPORT

The greatest use of diesel fuel for highway transport in the country has involved cargo hauling and public transport of passengers in buses and taxibuses. In private automobiles the use of diesel is negligible (under 1% of the park) and in lease vehicles (individual or collective taxis) its use is estimated at 5% of the park (1 500 taxis out of a total of 37 000 in 1986). Table No. 2 shows the evolution of the park of motor vehicles in Chile and Table No. 3 shows the evolution of "dieselization" in the park of trucks and buses/taxibuses.

EVOLUTION OF TARIFFS FOR THE AUTOMOTIVE SECTOR

(1976-1988)

	1976 %	1977 %	1978 %	1979 %	1980 %	1981 %	1982 %	1983 %(2)	1984 %(3)	1985 %	1986 %	1987 %	1988 %(4)
Automobiles of up to 850 cc	115	115	115	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15
Automobiles of more than 850 cc (1)	115	115	115	90	80	70	60	50	30	20	20	20	15
Trucks of up to 1 672 kg, with engines of more than 850 cc	115	115	115	65	65	60	60	50	30	20	20	20	15
Trucks of more than 1 672 kg and up to 5 000 kg	80	80	80	45	35	30	25	20	20	20	20	20	15
Trucks of more than 5 000 kg and buses with more than 15 seats	80	80	80	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15
Parts	10-35	10-35	10-35	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15
General import scheme (mode)	20	13	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	15

Source: Central Bank and others.

- (1) Starting in 1983, the importation of this type of automobiles became subject to surcharges and additional payments, as a function of vehicle value.
 (2) In March 1983, the general tariffs rose from 10 to 20%.
 (3) Between September 1984 and March 1985, the general tariff was 35%, whereas between April and July 1985, it was 30%, and in July it fell to 20%.
 (4) In January 1988, the general tariff was lowered from 20% to 15%.

TABLE No. 2
EVOLUTION OF THE NATIONAL AUTOMOTIVE PARK (1)
(1970-1986)

	Automobiles thous.(2)	Taxis thous.(3)	Buses Taxibuses thous.(4)	Trucks thous.(5)	Total thous.
1960	76.7	8.0	5.5	36.1	126.3
1965	131.8	13.8	10.7	46.3	202.6
1970	220.4	23.9	16.0	66.8	327.1
1971	240.2	22.9	15.8	67.6	346.5
1972	267.6	22.6	15.8	67.6	373.6
1973	280.8	20.5	15.5	69.1	385.9
1974	286.5	19.2	15.7	70.4	391.8
1975	318.3	18.5	15.6	71.8	424.2
1976	335.9	16.5	16.4	65.5	434.3
1977	371.2	17.6	16.6	70.4	475.8
1978	410.3	23.4	17.1	75.6	526.4
1979	459.8	34.9	20.1	74.5	589.3
1980	535.2	39.3	20.7	72.9	668.1
1981	686.0	53.9	22.2	71.1	833.2
1982	718.7	57.5	21.2	70.6	868.0
1983	734.2	53.9	19.9	68.8	876.8
1984	762.9	49.7	19.7	68.6	900.9
1985	789.3	40.9	21.6	71.4	923.2
1986(6)	813.0	36.6	21.4	67.9	938.9

Source: National Institute of Statistics and Ministry of Transportation and Telecommunications, based on the vehicles which obtained the annual circulation permits.

- (1) Not including tractors, motorcycles, farm machinery, power shovels, and similar equipment.
- (2) Including automobiles, pickup trucks, jeeps, station wagons, vans and minibuses.
- (3) Including individual and collective taxis.
- (4) Including buses and taxibuses: urban, intra-regional non-urban, inter-regional, and international, both public and private service.
- (5) Including single-body trucks and tractor-trailers.
- (6) Provisional figures.

TABLE No. 3
EVOLUTION OF DIESELIZATION IN TRUCKS, BUSES AND TAXIBUSES
(1973-1986)

143	Trucks(1)					Buses and Taxibuses(2)				
	Total	Diesel Park				Total	Diesel Park			
		Park	% of Total	Period increase	Annual growth rate for period (%)		Park	% of Total	Period increase	Annual growth rate for period (%)
		(thous.)	(thous.)	(thous.)	(%)		(thous.)	(thous.)	(thous.)	(%)
1973	69.1	17.3	25%	10.4	9.9%	15.5	3.9	25%	5.8	20.0%
1978	75.6	27.7	37%	20.5	11.7%	17.1	9.7	59%	6.6	10.9%
1983	68.8	48.2	70%	8.2	5.4%	19.9	16.3	82%	1.9	3.7%
1986	67.9	56.4	83%			20.7	18.2	88%		

Source:

Total Park : . Ministry of Transportation and Telecommunications. Overland Transportation Statistical Yearbook, 1986.
. National Institute of Statistics. Transportation and Telecommunications Yearbook.
Diesel Park : CNE estimates based on import records, aging of the motor park, and annual fuel consumption in highway transport.

(1) Including single-body trucks and tractor-trailers.

(2) Including buses and taxibuses: urban, intra-regional non-urban, inter-regional, and international, both public and private service.

it is worthwhile to make the following comments regarding Table No. 3:

- The park of trucks and buses-taxibuses has evolved from 25% diesel in 1973 to an average of 84% diesel in 1986, and this figure is expected to reach over 90% by the end of 1988. In aggregate terms, over a 13-year period (1974-1986) 57% of the vehicles existing in 1973 (without considering increases in the total park) were transformed to diesel, representing an average annual transformation rate of 4.4%, while the annual growth rate of the diesel-fueled portion of the park was 10.2% during that period. Over 90% of the dieselization during the period under analysis was achieved through imported vehicles, as there was no local production of trucks or buses-taxibuses after 1981.
- Beginning in 1973, dieselization was faster in the park of buses-taxibuses than in the truck population. In fact, despite high customs duties during the 1974-1978 period, the diesel park of buses-taxibuses grew at 20% annually during that period, whereas truck dieselization grew at a rate of 9.9%. This is felt to have been a consequence of the greater annual distance travelled by buses-taxibuses in comparison with trucks (almost twice as far), which implied that, in view of the significant increase in oil prices in 1973, the former's total operating costs were substantially affected, thereby encouraging the faster substitution rate.
- The significant customs reduction occurring in mid-1979, together with the establishment, in that same year, of a fixed exchange-rate policy (39 pesos per dollar) which was maintained until mid-1982, had a great impact on the renewal of the truck and bus-taxibus park. In fact, between 1979 and 1983, the population of diesel-fueled trucks increased by 20 500 units, increasing their share of the total from 37% in 1978 to 70% in 1983. In the case of buses-taxibuses, the diesel park grew by 6 600 units, increasing their share of the total from 59% in 1978 to 82% in 1983. In aggregate terms, 30% of the average park of both kinds of vehicles was renewed from 1979 to 1983, 94% of which renewal originated in the imports of chassis and complete vehicles occurring almost wholly in 1980 and 1981.
- During the economic crisis occurring in 1982-1983, the country's process of dieselization was practically suspended, but was gradually resumed in 1984. Thus, in the 1984-1986 period the annual average growth rate of the diesel park was 5.4% in trucks and 3.7% in buses-taxibuses. Beginning in 1984, quite a peculiar situation arose in motor park renovation, which had been only marginal in previous years: there was a significant increase in imports of both new and used engines, amounting to 3 800 units in 1987 (US\$ 6 million CIF), of which 45% were used engines.

5. IMPACT OF DIFFERENTIAL TAXATION ON GASOLINE AND DIESEL ON DIESELIZATION

As mentioned above in points 3 and 3.1, during the entire period under analysis there was a difference in specific taxes affecting gasolines and diesel fuel, favoring the latter. Table No. 4 shows the evolution of prices, in both pesos and dollars, of petroleum derivatives used in highway transport in the country's capital city, updated to December 1987 currency. In trucks and buses-taxibuses, diesel fuel substitutes for the consumption of 81-octane gasoline, and --if there were no special taxes levied on only a single one of these products-- the price at service stations for the public should be almost the same. Therefore, the higher price of 81-octane gasoline versus diesel that is seen in Table No. 4 is solely attributable to the existence of different tax rates; this difference ranges from an approximate average of 100 US\$/m³ for the 1974-78 period, to 80 US\$/m³ from 1979 to 1985 and 60 US\$/m³ for 1986 and 1987. In addition to this tax advantage, there is the natural savings produced by the better fuel-use economy of diesel engines, the total annual benefit of which depends upon the vehicle(s) total annual mileage, its performance and the absolute value of gasoline and diesel pricing. Table No. 5 shows the annual savings generated by comparing a vehicle using 81-octane gasoline with one using diesel fuel for different oil price situations and tax structures existing in the country between 1974 and 1987, and for different types of vehicles (in terms of performance and annual mileage).

From the figures in Table No. 5, it may be seen that the difference in taxes between 81-octane gasoline and diesel fuel accounted for over 50% of annual savings in some cases. It is also evident, as already pointed out, that certain types of buses-taxibuses have a greater annual mileage, which incentivized faster dieselization than with trucks; this situation improved even more as a result of the difference in taxes. As the case of the rural bus shows in Table No. 5, for the 1979-1985 period the annual fuel savings were almost US\$12 000, which amount made it possible to recover the net investment of US\$30 000 for a new diesel bus in four years, assuming a 10% annual discount rate (net investment = new diesel bus at US\$50 000 minus the selling value of a gasoline-fueled bus at US\$20 000). The same calculation for an urban bus operating in Santiago implied an investment recovery period of six years. If there were no greater taxation on 81-octane gasoline, the above values would have increased to six years for the rural bus and 11 years for the urban bus.

Taking the above into account, and the figures from Table No. 5, it may be concluded that the lower taxation that has affected diesel fuel in the period under analysis (1974-1987) has accelerated the dieselization process for buses-taxibuses and trucks with high annual mileage in comparison with the normal

TABLE No. 4
 EVOLUTION OF THE PRICES OF PETROLEUM DERIVATIVES
 USED IN HIGHWAY TRANSPORT (1)
 (PRICES IN DECEMBER 1987 U.S. DOLLARS)

Year	93-Octane Gasoline		81-Octane Gasoline		Diesel		Ratio 93-gas/diesel	Ratio 81-gas/diesel
	\$/l	US\$/m ³	\$/l	US\$/m ³	\$/l	US\$/m ³		
1960	20.9	427	16.3	334	13.8	282	1.51	1.18
1965	16.1	347	11.0	238	10.6	227	1.53	1.05
1970	19.3	291	12.6	190	10.8	163	1.79	1.17
1971	17.9	289	10.7	173	9.2	148	1.96	1.17
1972	19.0	330	10.2	177	7.2	125	2.63	1.41
1973	30.5	503	12.6	208	10.4	172	2.92	1.21
1974	82.2	794	54.8	529	41.4	400	1.99	1.32
1975	80.6	578	60.1	431	46.6	334	1.73	1.29
1976	72.2	551	56.9	434	48.6	371	1.49	1.17
1977	64.7	556	52.0	447	41.8	359	1.55	1.25
1978	68.5	521	56.4	429	42.3	322	1.62	1.33
1979	91.8	709	77.0	595	60.0	463	1.53	1.29
1980	85.6	749	73.1	640	65.4	572	1.31	1.12
1981	72.2	690	66.0	630	58.6	560	1.23	1.13
1982	74.3	580	69.5	542	60.4	472	1.23	1.15
1983	90.9	549	86.5	523	73.3	443	1.24	1.18
1984	91.8	513	87.0	486	73.6	412	1.25	1.18
1985	105.2	454	99.8	431	84.5	365	1.24	1.18
1986	91.4	383	88.3	370	73.4	307	1.25	1.20
1987	88.4	377	84.8	362	71.1	303	1.24	1.19

Source: National Energy Commission.

- (1) - Prices at service stations in Santiago, the capital, including all taxes.
 - Annual prices have been calculated on the basis of monthly information which has been updated and then averaged.
 - Prices in pesos have been updated on the basis of the Consumer Price Index (CPI).
 - Prices in dollars have been updated on the basis of the average exchange rate of the dollar against the Chilean peso and corrected against the United States CPI.

TABLE No. 5
 ANNUAL FUEL SAVINGS ACHIEVED IN DIFFERENT TYPES OF VEHICLES WITH THE USE OF DIESEL IN SUBSTITUTION FOR
 81-OCTANE GASOLINE, FOR VARIOUS OPTIONS OF AVERAGE PRICES AND TAXES IN FORCE IN THE COUNTRY
 DURING THE 1974-1987 PERIOD (1)

Type of Vehicle	Average Annual Mileage (thous. km)	ANNUAL SAVINGS IN DECEMBER 1987 DOLLARS										
		Performance 81-Octane Gasoline (km/l)	Diesel Oil (km/l)	Period 1974-1978			Period 1979-1985			Period 1986-1987		
		Difference in Taxes	Better Performance	Total	Difference in Taxes	Better Performance	Total	Difference in Taxes	Better Performance	Total		
Rural bus	90	1.8	2.7	5 000	5 833	10 833	4 000	7 833	11 833	3 000	5 000	8 000
Urban bus Santiago	60	2	3	3 000	3 500	6 500	2 400	4 700	7 100	1 800	3 000	4 800
Urban bus Another city	30	2	3	1 500	1 750	3 250	1 200	2 350	3 550	900	1 500	2 400
Tractor-trailer	45	2.1	3	2 143	2 250	4 393	1 714	3 021	4 735	1 286	1 929	3 215
Simple truck	30	3	3.8	1 000	737	1 737	800	989	1 789	600	632	1 232
Simple truck	20	3.2	4	625	438	1 063	500	588	1 088	375	375	750

- (1) - Calculations were made on the basis of data from Table No. 4 and include only savings due to the effect of the fuel variable (excluding the effect of maintenance costs and higher vehicle value).
 - The calculations assume that, if there is no difference in the taxes on gasoline and diesel fuel, the consumer prices of these two products would be the same. The calculations considered the following average price and tax situations for each period analyzed:

Period	Price 81-Octane Gasoline Diesel Oil (US\$/m ³) December 87	Highest Tax 81-Octane Gasoline (US\$/m ³) December 87
1974-1978	350	100
1979-1985	470	80
1986-1987	300	60

situation that would have occurred due only to the effects of the performance variable. In the case of trucks and buses-taxibuses with low mileages, the tax effect has had only a marginal effect on moving forward the optimal time for vehicle renewal. However, in single-body trucks travelling short distances, the tax differential may have played a part in the decision, when renewing, to choose a diesel-fueled vehicle over a gasoline-fueled one, as normally the savings due to the better performance are small and do not compensate for the higher price of the vehicle. The figures of Table No. 5 also show that the falling oil prices as of 1986 reduced the better-performance advantage of dieselization by some 3.6%.

6. IMPACT OF DIESELIZATION ON THE STRUCTURE OF PETROLEUM DERIVATIVE CONSUMPTION

Table No. 6 shows the consumption of petroleum derivatives in the country's highway transport as well as total consumption, revealing that diesel fuel used in highway transport increased its share in the sector by 17% in 1973 and by 41% in 1987, thus reducing the share of 81-octane gasoline from 64% to 9% in that same period. This reduction was the result of the dieselization process and of the greater use of 93-octane gasoline, whose share in the highway transport sector went from 19% in 1973 to 50% in 1987.

Table No. 6 also shows how the importance of the highway transport sector in total oil derivative consumption has increased from 32% in 1973 to 42% in 1987. The reason was the significant substitution of coal and firewood for oil derivatives in other consuming sectors during this period.

The impact of dieselization may be appreciated by comparing the annual growth rate of diesel consumption in highway transport with the rate in the sector as a whole and in the country's total petroleum derivative consumption. These figures are given below:

EVOLUTION OF THE CONSUMPTION OF PETROLEUM DERIVATIVES IN HIGHWAY
TRANSPORT AND ITS PERCENTAGE SHARE IN CONSUMPTION

Year	Consumption Highway Transport Sector (1)						National Consumption of Petroleum Derivatives		
	93-Octane Gasoline thous. m ³	%	81-Octane Gasoline thous. m ³	%	Diesel Oil thous. m ³	%	Total thous. m ³	%(3)	thous. m ³ (2)
1960	43	5	675	78	144	17	860	31	2 742
1965	146	12	898	71	213	17	1 257	32	3 876
1970	340	17	1 324	67	303	16	1 967	35	5 629
1971	431	20	1 415	66	310	14	2 156	33	6 449
1972	455	21	1 369	64	314	15	2 138	32	6 675
1973	369	19	1 271	64	349	17	1 989	32	6 277
1974	260	14	1 234	66	379	20	1 873	31	6 124
1975	195	12	1 017	63	398	2	1 610	30	5 376
1976	207	13	986	60	436	7	1 629	29	5 584
1977	288	17	988	57	452	26	1 728	30	5 811
1978	436	22	946	49	554	29	1 936	31	6 175
1979	463	22	956	44	727	34	2 146	33	6 428
1980	531	23	949	41	854	36	2 334	36	6 502
1981	838	34	733	29	929	37	2 500	38	6 500
1982	1 031	43	520	22	833	35	2 384	40	5 988
1983	1 095	46	394	16	900	38	2 389	41	5 831
1984	1 117	47	332	14	908	39	2 357	41	5 771
1985	1 074	46	293	13	951	41	2 318	42	5 579
1986	1 144	48	278	11	978	41	2 400	41	5 904
1987	1 288	50	239	9	1 062	41	2 589	42	6 170

- 671
- (1) The figure for diesel oil includes consumption in tractors, farm equipment, and construction machinery. These vehicles' annual consumption was estimated at between 100 000 and 130 000 cubic meters during 1980.
 - (2) Including internal consumption by refineries and excluding the consumption of petroleum derivatives for non-energy industrial uses.
 - (3) Percentage share of the highway transport sector in the total consumption of petroleum derivatives.

Period	Annual Growth Rate (%)		National Consumption of Oil Derivatives (%)
	Diesel Oil in Highway Transport	Total Consumption of Oil Derivatives in Highway Transport	
1960-1973	7.0	6.7	6.6
1973-1978	9.7	-0.5	-0.3
1978-1985	8.0	2.6	-1.4
1985-1987	5.7	5.7	5.2

Source: Table No. 6.

The process of dieselization and substitution for petroleum in other sectors has increased the share of diesel in total petroleum derivative consumption, from 15% in 1973 (5.6% for highway transport) to 33% in 1987 (17.2% for highway transport). This situation has resulted in the need to import diesel (mostly spike diesel mixed with crude oil) and adapt both Chilean refineries to this new demand structure. The possible construction of a soft hydro-cracking unit in the Concon Refinery and/or a unit for transformation of heavy residues into distillates (coker) in the Concepcion Refinery is currently under study.

Table No. 7 shows the evolution of the average annual consumption per vehicle, revealing that it fell by half in the 1973-1986 period. This resulted from the dieselization process; from the technological changes occurring in vehicle production worldwide, which led to substantial improvements in performance; and from the domestic policy of real energy prices, which has encouraged greater efficiency in resource use.

TABLE No.7
 EVOLUTION OF AVERAGE ANNUAL FUEL CONSUMPTION
 BY TYPE OF VEHICLE
 (m^3 per vehicle per year)

	Gasoline-run Vehicles	Diesel-run Vehicles	Total
1973	4.5	16.5	5.2
1978	2.8	14.8	3.7
1983	1.8	13.6	2.7
1986	1.7	12.8	2.6

Source: Tables Nos. 2, 3 and 5.

7. IMPACT OF DIESELIZATION ON AIR POLLUTION IN SANTIAGO

Santiago is a city whose topographical and meteorological characteristics make it especially vulnerable to air pollution.

In fact, the surface heat inversions from March to August, the sedimentation which occurs throughout the year (heights varying from 200 meters in winter to over 1200 in summer), plus the low windspeed (2.5 m/s in summer and 1.5 m/s in winter) and the infrequent precipitation mean that, during the months from March to August, pollutant concentration levels exceed Chilean environmental quality standards, which are the same as USEPA primary federal standards, in terms of total suspended particles (TSP), carbon monoxide (CO) and ozone (O₃).

Studies done to date have physically and chemically analyzed the TSP, finding that some 40%, by weight, have aerodynamic diameters of under 2.5 microns and are therefore 100% breathable. Of this 40%, the same studies indicate that diesel-fueled vehicles account for an average of 70% (depending on the area of the city) of particles detected by the atmospheric pollutant concentration monitoring system (which agrees with the calculation based on the mileage figures for urban mass-transit vehicles).

It is worthwhile to clarify that, in the period in which the transformation of the motor park from gasoline to diesel largely occurred, the main problem affecting Santiago (or at least the perception at that time) was CO. Furthermore, the pollution by particulate matter was largely attributed to the industrial sector and to natural dust. This hindered a clear view of the real impact that the gasoline-diesel transformation of the Santiago public-transport park could produce from an environmental standpoint.

With the information currently available, it is estimated that diesel vehicles are the number-one priority for emissions controls in Santiago, specifically those involved in urban mass transit. A vehicle measurement laboratory has been built for this purpose, to begin certifying the entry of engines and vehicles, as well as to monitor and retire those with high emission values.

At the same time, routine emissions monitoring systems will be validated. These will be able to detect the burning of oil and to study the emissions of vehicles using alternative fuels. In this respect, the use of compressed natural gas, liquefied petroleum gas, methanol, electricity and unleaded gasoline with catalytic converters are being analyzed. Studies so far have shown that none of these systems can substitute for diesel unless the external factor of pollution is charged for.

BIBLIOGRAPHY

1. Sector energía en Chile (The Energy Sector in Chile). National Energy Commission, 1988. Document currently being printed.
2. La política económica de la apertura al exterior en Chile (The Economic Policy of Openness to the Foreign Sector in Chile). Jorge Cauas and Sergio de la Cuadra, 1981. In Cuadernos de Economía No. 54-55.
3. Proposición de un sistema de tarificación por uso de infraestructura caminera (Proposal for a Rate System Based on Usage of Highway Infrastructure). National Energy Commission, 1981.
4. Balances de Energía (Energy Balances), 1960-1978, 1967-1986, National Energy Commission of Chile, 1987.
5. Anuario Estadístico de Transporte Terrestre (Overland Transportation Statistical Yearbook). Ministry of Transportation and Telecommunications, 1984, 1985 and 1986.
6. Anuario de Transporte y Comunicaciones (Yearbook of Transportation and Communications). National Institute of Statistics. Several years.