

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO**



**BENEFICIOS DEL PERÚ CON LA APLICACIÓN DEL GAS LICUADO
DE PETRÓLEO PROVENIENTE DE LOS LÍQUIDOS DEL GAS
NATURAL DE CAMISEA EN EL PARQUE AUTOMOTOR**

**TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
PETRÓLEO**

ELABORADO POR:

SANTOS ABRAHAM, IPANAQUÉ PORTAL

PROMOCIÓN 98-0

LIMA – PERÚ

2004

1. SUMARIO

El presente trabajo denominada **“BENEFICIOS DEL PERÚ CON LA APLICACIÓN DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO PROVENIENTE DE LOS LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL DE CAMISEA EN EL PARQUE AUTOMOTOR”**. Quiere demostrar el beneficio que producirá el ingreso del Gas de Camisea en el Mercado nacional, considerando que el país es actualmente importador de petróleo para la producción de combustibles en las refinerías del país, así como el déficit de producción de combustibles lo que hace que exista una importación de combustibles para abastecer el mercado nacional. También pronosticar el avance del consumo del GLP en el mercado de combustibles automotor debido al rendimiento de este combustible respecto a las gasolinas de 84 octanos, 90 octanos, 95 y 97 octanos tanto en el rendimiento por galón de combustible, los precios superiores de dichas gasolinas, el valor de la conversión de un auto al sistema gas - gasolina (DUAL), las facilidades de crédito existentes en el mercado, la fácil conversión de un auto a gas independientemente de su año de fabricación o complejidad (autos modernos), la creciente implementación de estaciones de servicios en Lima y Provincias, así como los beneficios en el mantenimiento del vehículo (cambio de aceite, bujías, desgaste del motor, etc.) estas variables hacen que exista una aceptación en el público y sus beneficios respecto a las Gasolinas y GNV tanto en la parte Técnica, Económica, Social y Ambiental.

Se analizará las cualidades del GLP como combustible automotor, las condiciones actuales y futuras producción del GLP, y abastecimientos que permitirán el desarrollo del GLP automotriz así como de los combustibles alternativos. Se ha recurrido a una encuesta realizada a chóferes de autos que actualmente funcionan a

gas para conocer la aceptación y veracidad de los beneficios de este nuevo combustible, también se tiene la estadística del ingreso de equipos de conversión al mercado nacional durante los últimos tres años, el incremento del número de importadores de equipos de conversión al sistema gas – gasolina. La normatividad vigente que regula este tipo de adaptación, así como el desarrollo del precio del gas licuado automotriz en el tiempo, considerándose que este bajará aproximadamente a S/.6.00 nuevos soles/galón comparado con la gasolina 90 que esta alrededor de 12.00 nuevos soles/galón.

También se considera el efecto Camisea que permite una mayor difusión de las cualidades de los combustibles provenientes de este yacimiento. Todo esto va sustentado con un análisis económico, retorno de la inversión hecha en este cambio así como el ahorro producido tanto económico como de mantenimiento del vehículo.

2.ÍNDICE.	PÁG.
1. SUMARIO.	2
2. ÍNDICE.	4
3. INTRODUCCIÓN.	5
4. CONTENIDO.	7
4.1. FUNDAMENTO TEÓRICO.	7
4.1.1 Que es el GLP.	7
4.1.2 Características Físico-Química del GLP.	8
4.1.3 Comparación de Propiedades Vs. Otros combustibles.	12
4.1.4 Variación de precios del GLP.	12
4.1.5 Mercado de importación de equipos de conversión de autos al Sistema dual.	13
4.1.6 Mercado automotriz, posibles.	14
4.1.7 Aspecto legal – Ambiental.	15
4.1.8 Tecnologías existentes.	19
4.2. APLICACIÓN DE CONVERSIÓN DEL VEHÍCULO AL SISTEMA DUAL.	19
4.2.1 Carburados.	20
4.2.2 Inyectados.	24
4.2.3 Inyectados Catalizados.	25
4.3. AHORRO ESTIMADO DE LA CONVERSIÓN, ESTIMACIÓN DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.	25
4.4. VALUACIÓN ECONÓMICA DEL AHORRO DEL SISTEMA.	26
4.5 TABLA DE RENDIMIENTOS DEL SISTEMA Y ENCUESTA A CHÓFERES QUE TIENEN EL SISTEMA.	26
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	27
6. ANEXOS.	29
6.1 Gráficos.	
6.2 Tablas.	
7. GLOSARIO.	55
8. BIBLIOGRAFÍA.	56

3. INTRODUCCIÓN.

El Perú es un país deficiente de energía. Es un importador neto de petróleo crudo, diesel y otros productos. Por tal motivo, el país tuvo un déficit anual en su balanza comercial de hidrocarburos de US\$ 500 millones en el año 2001. Contrariamente, el Perú tiene reservas descubiertas de Gas Natural para más de 50 años de su demanda energética de hidrocarburos. Con la producción y procesamiento del Gas Natural se obtienen sus derivados entre estos el GLP (Gas Licuado de Petróleo) el cual puede ser empleado satisfactoriamente como un combustible automotor considerando sus variadas ventajas económicas, ambientales y de eficiencia. Con el inicio de las actividades del Proyecto de Camisea, el Perú se convertirá en un exportador de GLP por lo que el empleo de este combustible en distintas aplicaciones energéticas en reemplazo de combustibles tradicionales (contaminantes y poco eficientes) podría generar un beneficio social y económico para el país.

Por otro lado, el Perú tiene un grave problema de contaminación ambiental generada en su mayor parte por el parque automotor, el cual podría atenuarse con el empleo de combustibles alternativos menos contaminantes y eficientes (GLP, GNC etc.). La calidad del aire en el país se encuentra dentro de los niveles de México, San Pablo y Santiago con consecuencias críticas en la atmósfera. Hoy en día los niveles de contaminación son de 3-4 veces mayores que cualquier estándar internacional razonable. En Lima, el 55% de los casos de asma se deben a la pobre calidad de aire. El parque automotor con su alto consumo de diesel, pobre mantenimiento mecánico de las unidades, falta de estándares vehiculares y de revisiones técnicas, es sin lugar a dudas una de las principales causas del problema económico, social y ambiental del País.

A partir de los mediados de los noventa se empezó a utilizar el GLP, como combustible alternativo a la gasolina debido a la aparición de

algunos autos a gas (fabricación de origen) que obliga a los usuarios a realizar acondicionamientos ya sea de parte del tanque de combustible (uso de tanque de gas doméstico) o de la forma de llenado ya que no se surtía en una estación de servicio, sino en alguna planta envasadora, luego aparece el primer gasocentro en Chorrillos y este mercado se ve con mayor claridad a partir del inicio del año 2000 cuando ya comienzan a importarse Kits de conversión del sistema dual Gas-Gasolina en forma creciente, así como la aparición de estaciones de servicios en diversos puntos de Lima y del País. En la actualidad hay aproximadamente 20,000 vehículos a GLP, esperándose que este año se conviertan 16,000 vehículos adicionalmente.

4. CONTENIDO.

4.1 Fundamento teórico.

4.1.1 Que es el GLP.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO: En adelante GLP: Hidrocarburos compuestos por propano, butano, propileno y butileno, o mezcla de los mismos en diferentes proporciones que, combinadas con el oxígeno en determinados porcentajes, forman una mezcla inflamable.

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP.321.007 - 2002

GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP): Es una mezcla de hidrocarburos volátiles, conformados principalmente por propano, propileno, butano, iso-butano, butileno obtenidos de los líquidos del gas natural o de gases de refinerías, los cuales pueden ser almacenados y manipulados como líquidos por aplicación de una presión moderada a temperatura ambiente y/o descenso de la temperatura. El GLP proveniente de los gases de refinería contiene cantidades variables de propileno y butilenos, pero estos en menor medida que el propano y butano.

NORMA: ASTM D – 1835

GAS LICUADO DE PETRÓLEO COMPOSICIÓN Y ORIGEN

El gas licuado de petróleo es un combustible integrado por una mezcla esencialmente de propano y butano, cuya composición típica es de alrededor de 60% y 40%,

respectivamente. Las fuentes de obtención de este combustible es de refinerías y en el futuro de plantas de proceso de gas natural.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DEL G. L. P

Las características fisicoquímicas del GLP, (véase tabla I, página 9) en la cual observamos que la densidad del GLP es de 0,54 Kg/Lt con respecto de las gasolinas que es de 0,74 Kg/Lt, es decir existe mayor masa por galón quemado o combustionado en las Gasolinas respecto al Gas Licuado. El Poder Calorífico del Gas Licuado es de 46Mj/Kg versus el 44Mj/Kg de la gasolina y el poder calorífico de la mezcla aire combustible es ligeramente inferior en el GLP respecto de la gasolina.

Adicionalmente el número de octano del GLP es superior al de la gasolina que poseen hasta 97 Octanos versus los 103 Octanos del GLP. Para almacenar el GLP se necesita 1,6MPa por lo cual siempre el envasado del GLP será a presión y en las gasolinas el almacenamiento es a la presión atmosférica, la entalpía de la mezcla en gasolina es superior a la entalpía de la mezcla en el GLP, también se estima que el rendimiento del GLP en autos inicialmente gasolineros es de aproximadamente el 93% de rendimiento de la gasolina.

**TABLA I: PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL GLP Y
COMPARACIÓN CON LOS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS**

PROPIEDAD	GASOLINA	PETRÓLEO DIESEL	GAS LICUADO DE PETRÓLEO	GAS NATURAL
Densidad g/cm ³	0.71 – 0.76	0.82 – 0.87	0.54	0.68x10 ⁻³
Temperatura ebullición (°C)	35 – 195	180 – 360	-42	-162
Presión de Vapor, KPa.	65-92	0.3-0.35	--	--
Calor latente de vaporización, KJ./Kg.	289-306	210-150	412	--
Relación Estequiométrica, Kg./Kg.	14.5 - 15.0	14.1 - 14.3	15.2	16.8-17.4
Poder Calorífico, MJ./Kg, Hu	44.0	42.5	46.0	48.9 – 50.1
Poder Calorífico, MJ./Kg, H ^{Vu}	32.56	36.55	24.3	(33.3 – 34.1)
Poder calorífico Mezcla aire combustible MJ./m ³ , Hu _m	3.5	3.4	3.4-3.5	3.1
Número de Octano*	72-85	--	90 – 100	105 – 110
Número de Cetano	8-14	45-55	≈20	10
Concentración Máxima Permisible Vapores en aire, mg./m ³	100	300	--	--
Condiciones Almacenamiento	Normales	Normales	1.6 MPa.	20-40 MPa (-163 °C)

* Método motor, Hu=Entalpía, MJ=Mega joule, KJ = Kilo joule, Kg.= Kilogramos

A presión atmosférica y temperatura ambiente (1 atmósfera y 20°C), el gas licuado de petróleo se encuentra en estado gaseoso.

El GLP se encuentra en estado gaseoso a condiciones normales, sin embargo, para facilitar su almacenamiento y transporte, se licua y se maneja bajo presión para mantenerla en este estado.

Para obtener líquido a presión atmosférica, la temperatura del butano debe ser inferior a $-0,5^{\circ}\text{C}$ y la del propano a $-42,2^{\circ}\text{C}$. En cambio, para obtener líquido a temperatura ambiente, se debe someter al GLP. a presión. Para el butano, la presión debe ser de más de 2 atmósferas. Para el propano, la presión debe ser de más de 8 atmósferas. Un litro de líquido se transforma en 272,6 litros de gas para el propano y 237,8 litros de gas para el butano.

La presión en el envase depende de la temperatura ambiente. El GLP es de naturaleza gaseosa, para facilitar su transporte y manipuleo se comprime a una presión moderada de 100 psi hasta convertirlo en líquido, que es la forma en que es envasado y comercializado. Cuando la presión se reduce se vuelve gas.

Al aumentar la temperatura del GLP que se encuentra dentro de un tanque cerrado, aumenta su presión. Esto es debido a que aumenta la presión de vapor y, además, el líquido se expande. Por lo tanto, nunca se debe calentar un recipiente que contiene GLP y tampoco se debe llenar totalmente un recipiente con GLP líquido, sino que se debe dejar un espacio de por lo menos el 15% del volumen total del recipiente para la dilatación del líquido.

La densidad y presión de vapor varían según la composición. La densidad y peso específico son mayores que el aire, por lo que el GLP resulta más pesado que éste. Por lo tanto una nube de GLP tenderá a permanecer a nivel del suelo. Aire = 1, Propano = 1,5 y Butano = 2 el GLP líquido es más liviano y menos viscoso que el agua, por lo que hay que tener cuidado ya que puede pasar a través de poros donde ni el agua, diesel o kerosene pueden hacerlo. Su relación volumétrica es de 1/250 veces su volumen.

El GLP es más pesado que el aire; característica que demanda constante vigilancia, y cuando pueda escapar a la

atmósfera desciende a los sitios más bajos, tales como sótanos, alcantarillas y zanjas, donde permanecen usualmente hasta entrar en combustión.

No es tóxico ni venenoso, al ser absorbido por el ser humano no le produce absolutamente ningún daño al aspirarlo; pero si al fugarse llena el ambiente, la falta de oxígeno puede provocar la muerte por anoxia.

Máxima exposición permisible para las personas: 1.000 partes de GLP por 1.000.000 de partes de aire (1000 p.p.m.), promedias sobre un turno de trabajo de ocho horas.

El GLP es inodoro, (no tiene olor), para facilitar la detección de escapes o fugas, las reglamentaciones sobre distribución exigen que se agregue un agente artificial odorizante (etil mercaptal).

Es incoloro (no tiene color), e insípido (no tiene sabor).

El gas licuado de petróleo puede congelar las manos aunque se lleve guantes, por la rápida absorción de calor que requiere para su evaporación.

Cuando se mezcla con cantidades apropiadas de aire, (que contiene oxígeno), se inflama fácilmente al contacto con cualquier fuente de fuego.

El GLP es puro y se consume en su totalidad cuando actúa como combustible, porque, no tiene residuos, por lo tanto, esto hace que al cocinar con GLP se obtenga limpieza, pues no queda hollín.

No es lo mismo gas natural que gas licuado de petróleo. El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos (principalmente metano), que en condiciones de temperatura y presión del yacimiento o del medio ambiente se encuentra en estado gaseoso; el gas licuado de petróleo es una mezcla de propano y butano, que en condiciones ambientales es gaseoso, pero sometido a presión moderada se convierte en líquido.

4.1.3 COMPARACIÓN DE PROPIEDADES RESPECTO A OTROS COMBUSTIBLES

Una mezcla homogénea, controlada y bien distribuida en los cilindros con el aire comburente, facilita una combustión más limpia y completa proporcionando:

Mayor duración del motor por un menor desgaste del mismo.

Un mantenimiento más económico debido a un menor número de averías y a unos períodos de cambios de aceite más largos por la ausencia de depósitos carbonosos que ensucian el aceite lubricante.

Mayor potencia y mayor par motor a carga parcial (arranques y paradas de los vehículos) que es el régimen de funcionamiento de los vehículos en el entorno urbano.

Conducción suave, silenciosa y sin vibraciones.

Sencilla estación de llenado de vehículos con los mismos elementos que una estación de suministro de gasolina o diesel (depósitos de almacenamiento, bombas, surtidores)

Tiempos de llenado y despacho menores.

4.1.4 VARIACIÓN DE PRECIOS DEL GLP

El precio del GLP ha ido creciendo en los últimos años según datos de Osinerg, (véase los Gráf. 1, página 30 y tablas II, página 33) el 31 de marzo del 2003 el precio del galón del GLP se hallaba en 6.20 nuevos soles, el precio del GLP al 29 de marzo del 2004 fue de 6,52 nuevos soles y al 30 de octubre del 2004 el precio se halla a 7.00 nuevos soles.

Estos precios se han venido incrementando por el alza creciente del crudo, así como la deficiente producción de crudo por las empresas que operan en el país.

Las ventas acumuladas a enero del 2004 (17,20MBPD) son mayores a las de Enero del 2003 en 1,35MBPD. El GLP es

usado en los sectores residencial, comercial, industrial y de transporte público (en sustitución de gasolina y D2).

A partir del 9 de agosto se inicio su producción el Proyecto de Camisea, del cual tenemos gas natural y líquidos asociados al gas natural, según se conoce la producción de GLP haría dejar de importar GLP, pero esta producción no esta influyendo en los precios.

4.1.5 MERCADO DE IMPORTACIÓN DE EQUIPOS DE CONVERSIÓN DE AUTOS AL SISTEMA DUAL GAS-GASOLINA

El desarrollo del uso del GLP automotriz lo podemos apreciar en el incremento de la importación de equipos de conversión de autos al sistema dual gas-gasolina (véase tabla III, página 37; tabla IV, página 38; tabla V, página 39), en la actualidad predomina el uso de equipos de origen italiano, coreanos y de Argentina, de los cuales existe una preferencia por los equipos italianos por ser una tecnología de mas de 60 años de desarrollo, mejor rendimiento y mayor economía en ahorro de combustible. En el año 2001 se importaron de Italia 1,500 equipos o kits de conversión, el 2002 se importaron 3,000 equipos de conversión; el 2003 se importaron cerca de 6,000 equipos de conversión y se espera que al final del 2004 se realicen alrededor de 9,000 Conversiones de autos a GLP, pero debido a la expectativa generada por la aparición del GNV vehicular con un menor costo, y la no disminución del precio del GLP automotriz detuvo el crecimiento de estas conversiones; luego de 80 días de producido el inicio de las operaciones del gas de camisea se tiene una visión clara que el GNV vehicular no será masivo hasta luego de 4 años por la insuficiente infraestructura de estaciones de servicio que no garantizan un adecuado abastecimiento al usuario y por su

precio elevado \$500,000 dólares con respecto a un grifo de GLP que esta en promedio en \$ 50,000 dólares.

4.1.6 MERCADO AUTOMOTRIZ POSIBLES

El mercado automotriz posible de convertir al sistema dual es el sector del parque automotor perteneciente al servicio público (autos, camionetas, combis) que tienen un consumo apreciable de combustible. A quienes el cambio de sistema por un combustible mas económico y de rendimiento similar le beneficiaria y le permitiría financiar este cambio de sistema. Los vehículos que pueden tener esta modificación son los vehículos que funcionan con encendido por chispa es decir vehículos gasolineros. En la actualidad existe de parte del sistema financiero la posibilidad de financiar este tipo de cambio de sistema de combustible ya que esta demostrado que permite un ahorro sustancial en el gasto de combustible. La banca de apoyo al micro empresario permite financiamientos de 12 meses con lo que el usuario pagaría alrededor de \$45.00 dólares mensuales durante un año sin inicial.

TABLA VI

INDICADORES DE TRANSPORTE AUTOMOTOR PRINCIPALES DEPARTAMENTOS

	PARQUE AUTOMOTOR	PLACAS ASIGNADAS	HABITANTES POR VEHÍCULO
TOTAL	1270578	77927	21.05
AREQUIPA	78850	7617	13.95
JUNÍN	44840	3318	27.8
LIMA	836544	40270	10.2

PLACAS ASIGNADAS: PLACAS NUEVAS INCORPORADAS AL SERVICIO

REF: INSTITUTO CUANTO

TABLA VII

PARQUE AUTOMOTOR DEL PERÚ Y DE PRINCIPALES DEPARTAMENTOS

AÑO / CIUDAD	95	96	97	98	99	2000	2001	2002	2003
AREQUIPA	46439	51140	52754	60472	64662	68997	72885	78885	83665
JUNÍN	31235	33510	35034	37052	39583	41164	42353	44840	46610
LIMA	588072	636864	874987	720130	750610	776820	802746	836544	881043
TOTAL	862589	936501	985746	1055745	1114191	1162859	1209006	1270570	1336454

VENTA DE COMBUSTIBLE EN EL PAÍS

La venta de combustible en nuestro país (véase la Gráf. 2, página. 40; Gráf. 3, página. 41; Tabla VIII, página 42), demuestra un avance en el consumo de GLP, lo que no ocurre con el petróleo diesel, gasolinas de 84, 90, 95 y 97 octanos. Y a la vez el gráfico nos muestra una caída de la producción de petróleo, lo que no permite satisfacer el mercado nacional, la aparición de camisea como productor de líquidos del gas natural nos permite nivelar esta deficiencia y a la vez convertirnos en productores de GLP ya que la producción de líquidos bordea los 40,000 B/D de los cuales el 60% es GLP es decir mas de 1MM de galones diarios de GLP lo que nos convierte en exportadores de este combustible y a la ves permite la posibilidad de cambiar en el uso de este combustible por la gasolina que aun importamos.

Las ventas acumuladas a enero del 2004 exceden en 56,700 gln a las ventas realizadas a enero del 2003 en gln /día siendo la producción nacional de GLP en enero de aproximadamente 286,440 galones/día siendo la diferencia importada (fuente M.E.M), y esto hace que el mercado para el GLP se extienda en este caso al parque automotor.

Un auto que hace taxi, consume 4,5 gln/día de GLP, siendo al mes su demanda de 135 gln, si en la actualidad hay aproximadamente unos 25,000 autos a gas, estos consumen 112500 gln/día en promedio.

4.1.7 ASPECTO LEGAL – AMBIENTAL

Los costos medioambientales del transporte de las ciudades tienen una trascendencia especial. Se calcula que el transporte urbano es el causante del:

12% de las emisiones de dióxido de azufre (SO₂).

64% de las emisiones de monóxido de carbono (CO).

69% de los óxidos de nitrógeno (NOx).

49% de los compuestos orgánicos volátiles (COV).

33% de las partículas.

30% del dióxido de carbono (CO₂).

La principal fuente del ruido.

En este marco se hace necesaria una concepción ecológica del transporte urbano, en la que los denominados combustibles alternativos ofrecen sus principales ventajas.

Entre ellos, la utilización del GLP para uso automotriz es la solución más sencilla y a corto plazo a los problemas medioambientales provocados por los medios de transporte urbanos, públicos y privados.

Entre todos los combustibles tecnológicamente disponibles para flotas de transporte público (diesel, gasolina y GLP) el GLP ofrece las siguientes cualidades exigibles a un combustible alternativo para su uso en flotas de transporte urbano:

Calidad controlada del combustible.

Extraordinarias ventajas medioambientales por menor emisión de contaminantes frente a otras alternativas clásicas.

Fiabilidad técnica y excelentes prestaciones de los vehículos.

Sencilla infraestructura de suministro del combustible (estación de almacenamiento y llenados) y tiempos de despacho mínimos.

Combustible alternativo a las gasolinas y diesel más desarrollado tanto tecnológicamente como comercialmente y más implantado en el mundo.

Aspectos de seguridad resueltos y justificados por experiencias existentes.

Diversificación energética: la procedencia del GLP (refinación del petróleo y yacimientos de gas natural húmedo) asegura la disponibilidad del producto para el próximo siglo.

Máximo aprovechamiento al no existir pérdidas por evaporación, como con la gasolina.

TABLA IX: Contaminación provocada por el Transporte Motorizado

Limites Máximos permisibles en el aire

SUSTANCIA	FUENTE	LIMITE “ OMS “
Monóxido de carbono (CO)	90% emitido por el sector transporte, 65% vehículos motorizados	100 mg/m ³ durante 15 minutos- 10 mg/m ³ durante 8 horas
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	47% emitido por vehículos motorizados	400 ug/m ³ NO ₂ durante 1 hora 150 ug/m ³ NO ₂ durante 24 horas
Ozono (O ₃)	Provocado por la interacción de Hc y NO _x	150-200 ug/m ³ durante 1 hora
Plomo (Pb)	Proviene de aditivos de petróleo	0.5 – 1.0 ug/m ³ durante 1 año
Hidrocarburos (Hc)	50% emitidos por automóviles	No existe límite especificado
Benceno (C ₆ H ₆)	Vehículos y evaporación de petróleo	La OMS no acepta ningún nivel seguro
Material Particulado (Hollín)	Vehículos, industrias y fuentes domésticas.	La OMS no acepta ningún nivel seguro

Fuente: Organización Mundial de la salud y 20 th. World gas conference proceedings, Copenhagen 1997.

VENTAJAS TÉCNICAS

Una mezcla homogénea, controlada y bien distribuida en los cilindros con el aire comburente, facilitando una combustión más limpia y completa.

Mayor duración del motor por un menor desgaste del mismo.

Un mantenimiento más económico debido a un menor número de averías y a unos períodos de cambios de aceite más largos por la ausencia de depósitos carbonosos que ensucian el aceite lubricante.

Mayor potencia y mayor par motor a carga parcial (arranques y paradas de los vehículos) que es el régimen de funcionamiento de los vehículos en el entorno urbano.

Conducción suave, silenciosa y sin vibraciones.

Sencilla estación de llenado de vehículos con los mismos elementos que una estación de suministro de gasolina o diesel (depósitos de almacenamiento, bombas, surtidores)

Se puede ubicar una estación de llenado en cualquier punto de la geografía urbana (a la fecha se tiene 50 puntos de venta de gas para autos en Lima y 10 en provincias). A finales del 2004 se incorporarán al mercado 5 puntos adicionales en Lima y 5 en provincias.

Tiempos de llenado y despacho menores.

Los vehículos están tecnológicamente y comercialmente desarrollados con prestaciones, fiabilidad y garantías equivalentes a las de los vehículos a gasolina o diesel y en constante evolución.

Para los vehículos de transporte ligero, como taxis, basta la incorporación de un Kit de transformación para convertirlo al uso del GLP permitiendo la utilización indistinta de ambos combustibles, lo que permite una doble autonomía.

En el caso de autobuses urbanos son vehículos diseñados para el uso exclusivo del GLP y ofrecidos con todas las garantías por los fabricantes de los mismos.

4.1.8 TECNOLOGÍAS EXISTENTES

En la actualidad existen en el mercado equipos de diversa complejidad que permiten utilizar el auto con el GLP pero hay una carencia de conciencia de parte de un sector de instaladores referente a lo adecuado para un vehículo, los equipos que se están instalando son denominados de segunda generación que están elaborados para autos carburados, con la aparición de la inyección de gasolina y la aparición de sistemas anticontaminación se requirió de dispositivos electrónicos que permitiesen cuidar los sensores del auto y a la vez evitar la posibilidad de un retorno de flama (combustión hacia fuera por mezcla pobre o mal estado del sistema de encendido), y posteriormente la aparición de equipos de cuarta generación que brindan sistemas de inyección en cada cilindro que permita optimizar el rendimiento del uso del GLP y asemejarlo al uso de gasolina, evitando los retorno de flama y mejorando el rendimiento en kilometraje por galón.

4.2 APLICACIÓN DE CONVERSIÓN DE VEHÍCULOS AL SISTEMA DUAL.

La aplicación de la conversión de un vehículo al sistema dual requiere una serie de consideraciones de tal manera que el vehículo al ser convertido mantenga su rendimiento y no se afecte algunas partes del vehículo.

Lo primero es ver en que condiciones se encuentra el motor, (compresión) para esto se mide la compresión de los cilindros. El GLP no produce carbonización y elimina la carbonilla de tal manera que la compresión puede caer. La antigüedad del auto puede provocar la sopladura de empaques. Y en los autos modernos inyectados que se hallan gobernados por una computadora el no poner emuladores de señal y dispositivos electrónicos puede llevar al daño de los sensores del auto y al colapso de la computadora del vehículo. Parámetros como el punto

de chispa y estado de cables de bujías harán funcionar adecuadamente el auto evitando explosiones fuera del motor (retorno de flama) de igual manera la instalación sin una adecuada calibración podría ocasionar mal funcionamiento del auto o exceso de consumo de combustible, la calibración se realiza con un analizador de gases que permite dosificar adecuadamente el ingreso del gas proveniente del vaporizador hacia el motor, en la actualidad solo 6 talleres cuentan con analizador de gases.

El equipo de conversión Kit cuenta con los siguientes elementos:

4.2.1 Equipos para autos carburados

Los elementos (véase la Figura 1, página. 43; Fig. 2, página. 44) para una conversión al sistema dual gas-gasolina en un auto carburado son los siguientes:

4.2.1.1 Toma de carga.-

Elemento de bronce que permite ingresar el GLP de la manguera del surtidor y el almacenamiento en el tanque al cual se conecta a través de una cañería de cobre forrada en caucho y una multiválvula que va sobre una brida colocada sobre el tanque.

4.2.1.2 Multiválvula.-

Dispositivo constituido por un grupo mecánico complejo que, instalado sobre el depósito GLP, tiene las siguientes funciones: Reposición del GLP a través de la toma de carga con cierre automático al 80% de la capacidad global del depósito mediante un dispositivo mecánico accionado por flotador.

Toma de GLP en fase líquida mediante un tubo pescante sumergido.

Indicador de nivel GLP mediante un sistema magnético visible en un cuadrante de cuatro sectores más uno para la reserva; la multiválvula puede ser equipada con un sensor electrónico que, conectado con un adecuado indicador, permite visualizar al conductor el nivel del carburante en el depósito de gas en caso de intervenciones de mantenimiento.

Versiones.- En base al depósito de GLP al cual se instalan las multiválvulas con varios diámetros (224, 270, 300, 315,360 y 400 mm.) y una inclinación diferente (0° -20°- 30°- 45°- 60° - 90°).

Según las normativas del mercado al cual están destinadas, las multiválvulas pueden tener o no válvula de seguridad, mientras según el tipo de conmutador elegido (con o sin indicador de nivel) pueden estar provistas o no de sensor para el indicador electrónico.

4.2.1.3 Sensores nivel de combustible.-

Dispositivo electrónico que se coloca sobre la multiválvula y emite señales al conmutador y permite una lectura aproximada de la cantidad de GLP en el tanque lo que se verá en el conmutador.

4.2.1.4 Cámara hermética o contenedor multiválvula.-

El contenedor es un elemento de seguridad que contiene la multiválvula para depósito cilíndrico y dirige los eventuales escapes de gas al exterior del vehículo mediante adecuados tubos de evacuación de gases y canillas de aireación; Resistente a los golpes, de segura estanqueidad y con apertura fácil y práctica, puede ser de plástico o bien de aluminio / plástico y esta dotado de dos tomas de aireación y paso de tubos (al reductor y toma de abastecimiento exterior). La tapa del contenedor es de material plástico transparente y permite clara visión de la multiválvulas y del indicador de nivel mecánico.

4.2.1.5 Depósito o tanque de GLP

Los cilindros (véase Fig. 3, página 45) son de un material que soportan las presiones a las cuales se trabajan con el gas, además deben cumplir unas normas técnicas para asegurar que no pueda ocurrir un accidente. (véase Fig. 4, página 46; Fig. 5, página 47).

En vista de que los hidrocarburos licuables (propano y butano) son gases que prácticamente no tienen olor, para su uso se le añade al GLP ciertos productos químicos que le proporcionan un fuerte olor para que sea fácil de determinar su presencia en caso de presentarse fugas.

Si se percibe por el olfato alguna pérdida de gas licuado de petróleo deberá localizarse el lugar de la fuga en la manguera de la cocina o la válvula del cilindro mediante el rocío de una solución de agua jabonosa. El lugar donde se registren burbujas es el punto de la fuga.

4.2.1.6 Conmutador de gas - gasolina o central de conmutación

Módulo de mando electrónico con las siguientes funciones:

Pasar del sistema de gasolina a GLP y viceversa.

Selector de gas/gasolina de 3 posiciones e indicación del combustible en uso mediante 2 leds luminosos.

Arranque a gas con sistema automático que puede temporizar para enriquecer el combustible en el momento de arranque; la posición central del conmutador cierra simultáneamente las electroválvulas del gas y de la gasolina.

Dispositivo de seguridad electrónica que interrumpe la alimentación de las electroválvulas GLP en caso de apagado accidental del motor.

4.2.1.7 Electroválvula GLP

Dispositivo posesionado entre el depósito y el reductor que interrumpe el flujo de GLP durante el funcionamiento a gasolina y con el motor apagado. Esta provista de filtro intercambiable para las impurezas eventualmente presentes en el GLP. (véase la Fig. 6, página. 48)

4.2.1.8 Reductor – Vaporizador GLP

Dispositivo de mando eléctrico que reduce la presión del GLP y lo vaporiza, permitiendo un regular flujo de gas cada vez que lo requiera el motor. Este provisto de dos etapas de reducción que le dan estabilidad

tanto en altas como en bajas presiones. El paso del GLP de la fase líquida a gas, se realiza por caída de presión y mediante absorción de calor tomado del reductor, calentado con el agua del circuito del radiador del motor. El flujo de gas necesario para el mínimo del motor es a depresión, y se activa mediante el mismo conducto de gas del flujo principal. Incluye un dispositivo eléctrico para el arranque con sistema de seguridad incorporado que cierra el conducto del gas en caso de apagado, incluso accidental, del motor.

Características técnicas:

Tipo reductor: 2 etapas con dispositivo de arranque eléctrico y mínimo a depresión.

Uso: auto tracción (para vehículos con carburador y motores fijos)

Tipo de carburante: GLP (gas licuado de petróleo)

Calentamiento: líquido del circuito de refrigeración del motor.

Presión máxima de entrada: 45 bar

Presión de regulación 1ra etapa: 0.8 bar

Alimentación: 12V cc.

Potencia bobina: 18W.

4.2.1.9 Mezclador

Dispositivo mecánico que, aprovechando el efecto Venturi, garantizan una correcta mezcla aire/carburante, tanto en condiciones de régimen estacionario como dinámico. Cada mezclador se fabrica por vehículo a fin de optimizar, junto al reductor, el funcionamiento a gas como gasolina.

4.2.1.10 Electroválvula gasolina

Dispositivo posesionado entre la bomba gasolina y el carburador que interrumpe el flujo de gasolina durante el funcionamiento a gas. Prevista de llave de apertura.

4.2.2 Equipos para autos inyectados

Estos equipos tienen además del equipo básico para autos carburados, un emulador de inyectores que es un dispositivo que regulara la señal enviada por los sensores de los

inyectores y que indican el no paso de gasolina por los inyectores ya que cuando funcionan a gas este no pasa por los inyectores sino por el obturador e ingresa directamente a los cilindros. Adicionalmente lleva unos releí para hacer corte de la bomba de gasolina lo que permite no usar la elctroválvula de gasolina (véase la Fig. 7, página. 49; Fig. 8, página 50).

4.2.3 Equipos para autos inyectados catalizados

Estos sistemas tienen adicionalmente a los elementos de un kit inyectado, un variador de avance que permite la dosificación de gas de acuerdo a la aceleración del vehículo y tiene un dispositivo electrónico que permite la variación de los parámetros del auto regulándolo a las características del GLP (véase la Fig. 9, página 51; Fig. 10, página 52; Fig. 11, página. 53).

4.3 AHORRO ESTIMADO DE LA CONVERSIÓN, ESTIMACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El ahorro que produce el convertir el auto al sistema dual gas gasolina produce una disminución considerable de gasto de combustible en precio ya que en la actualidad el precio del GLP es de 7.00 nuevos soles comparado con el precio de la gasolina de 90 octanos que no baja de 12 nuevos soles, esto sin considerar los ahorros por cambio más espaciado de aceite, bujías, así como la mayor duración del motor por no generar productos carbonosos que desgastan las piezas del motor.

De la tabla comparativa (véase tabla X, página. 54) podemos ver que quién ahorra más es el vehículo que tiene un consumo diario superior de combustible ya que el ahorro es el número de galones consumidos por la diferencia de precios de los combustibles.

En este caso vemos que el vehículo Station wagon de caja automática gasta diariamente mas gasolina en recorrer 250

kilómetros, por lo que su ahorro por día es de 27.59 nuevos soles o \$8.36 dólares americanos y la recuperación de su inversión en convertir su auto al sistema dual es de 64 días. Esto considerando que el auto esté en óptimas condiciones para su funcionamiento a GLP. Representando un ahorro anual de \$3,009 dólares americanos.

4.4 VALUACIÓN ECONÓMICA DEL AHORRO DEL SISTEMA.

La valoración económica del ahorro del sistema no se ha realizado debido a que la recuperación económica de la inversión se da en tiempo tan corto que la viabilidad de esta inversión es muy clara siempre y cuando el vehículo se encuentre en buen estado.

4.5 TABLA DE RENDIMIENTOS DEL SISTEMA Y ENCUESTA A CHÓFERES QUE TIENEN EL SISTEMA

En una encuesta realizada en el taller GENESIS GASAUTO S.A.C referente a los beneficios, que proporciona el cambio al sistema dual, GAS- GASOLINA el 60% de los usuarios estaba satisfechos de su cambio de sistema, refiriendo que tienen un ahorro del 30% en gasto de combustible, el 40% de los usuarios refirió que el ahorro era mínimo, encontrándose en estos vehículos fallas como, motor descompresionado, cable de bujía defectuoso, bujías inadecuadas, punto de encendido inadecuado, y en la mayoría de casos la instalación de equipos de segunda o equipos incompletos con deficiente mantenimiento, esto se debe a que hay pocos talleres con personal calificado y con herramientas apropiada para hacer, primeramente una adecuación del auto, para su funcionamiento óptimo con el sistema a Gas –Gasolina. El 100% de los usuarios manifestó que tenían un ahorro en el cambio de aceite, que no lo hacían a los 5,000 Km. sino a los 12,000 Km. Así mismo el cambio de bujías es mas prolongado, pasando a cambiar a los 25,000 Km. respecto al cambio anterior que eran a los 10,000 Kilómetros, también hay una expectativa por la baja de precio de

GLP debido a la producción de líquidos por parte de Camisea, que pese a estar produciendo desde el 9 de Agosto el precio aun no disminuye, por el contrario se a incrementado de 6.20 nuevos soles a 7 nuevos soles el galón.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. La producción de hidrocarburos en el Perú es insuficiente para abastecer la demanda interna, para producir combustibles líquidos (Gasolinas, diesel, GLP).
2. La producción de líquidos y gas de Camisea permitirá obtener nueva fuente de combustibles alternativos para el uso automotor.
3. El gas licuado de petróleo es una alternativa favorable para el uso como combustible automotor, existiendo en la actualidad más de 20,000 vehículos consumiendo GLP.
4. Hay la tecnología adecuada para utilizar el GLP en el parque automotor ya sea autos o camionetas gasolineras.
5. El GLP ofrece una combustión mas limpia y por consiguiente una mejor calidad ambiental si se da una adecuada instalación.
6. Hay un ahorro del 30% de combustible que garantiza la recuperación de la inversión en la conversión, así como beneficios adicionales como ahorro en cambios de aceite, bujías y mantenimiento del motor.
7. Ya Existe una cantidad de estaciones de servicio y la fácil distribución del GLP de tal manera que en la actualidad el crecimiento de expendedores de GLP automotriz será de 70 grifos en Lima y 15 en provincia a finales de año.

8. La producción de líquidos provenientes del yacimiento de Camisea puede satisfacer el desarrollo del GLP automotriz.
9. Con el desarrollo de Camisea el Perú se autoabastece de GLP y pese a no existir una rebaja del precio del GLP existe un avance del GLP como combustible automotor.
10. El GLP es un recurso energético que ofrece un elevado poder calorífico y un alto rendimiento.
11. El GLP como fuente de energía su combustión es limpia, sin residuos de azufre ni micro partículas y que permite respetar al máximo el entorno natural.
12. Como energía segura, su instalación construida y controlada por sistemas altamente fiables, presenta una seguridad sin riesgos.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Difundir masivamente los beneficios del GLP Automotriz ya que es un combustible alternativo disponible hoy técnicamente, económicamente y ambientalmente recomendable.
2. Promover mediante un precio real del GLP el uso masivo del GLP automotriz.
3. Establecer los precios reales del GLP en el mercado interno con la entrada del nuevo operador de producción de Camisea.

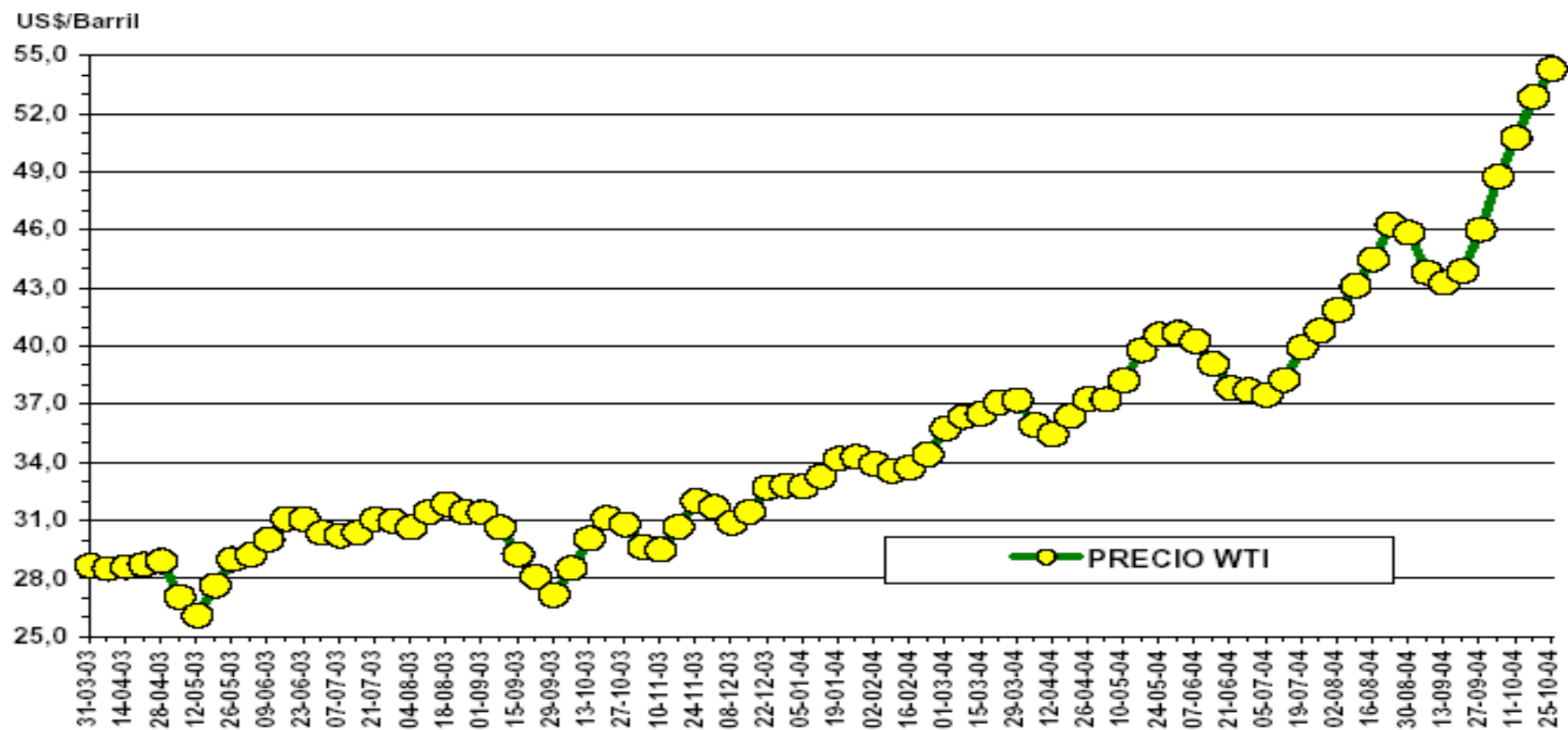
ANEXOS

6.1 Gráficos.

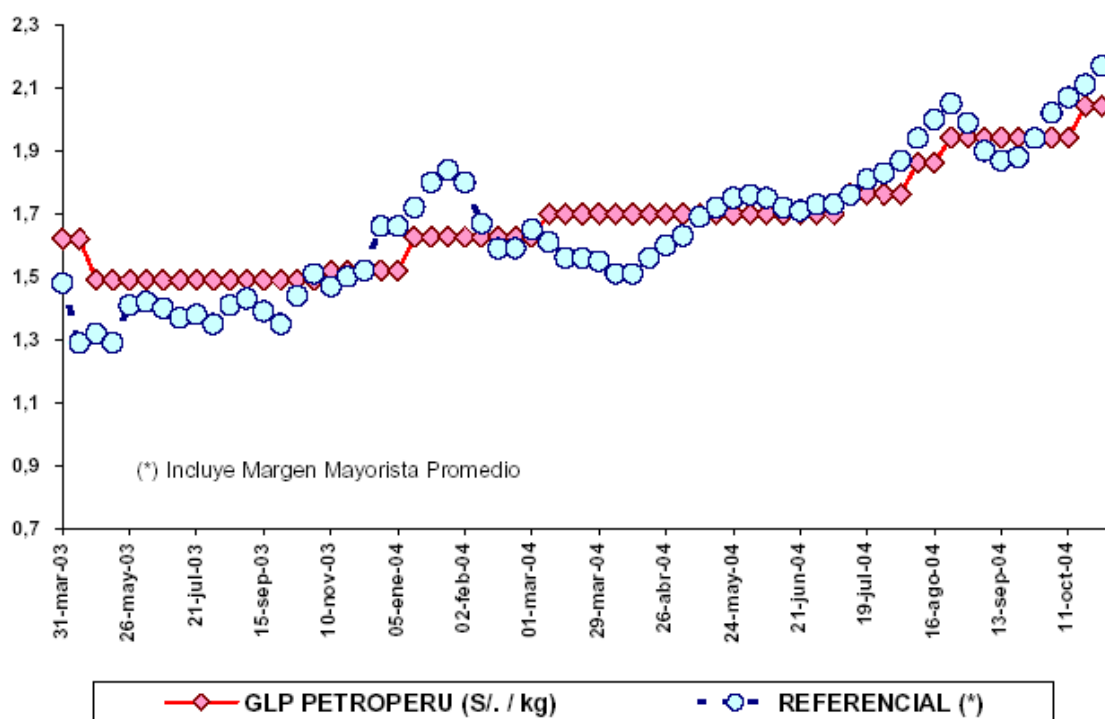
6.2 Tablas.

GRAFICO 1

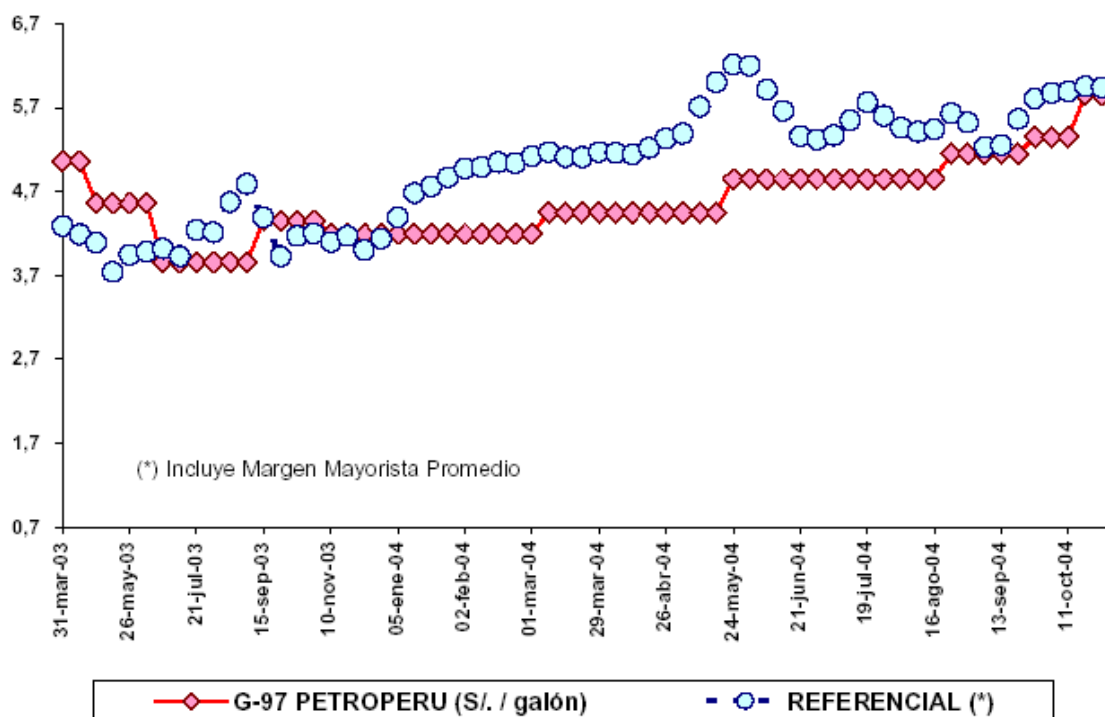
EVOLUCION DE PRECIOS - PETROLEO CRUDO WTI



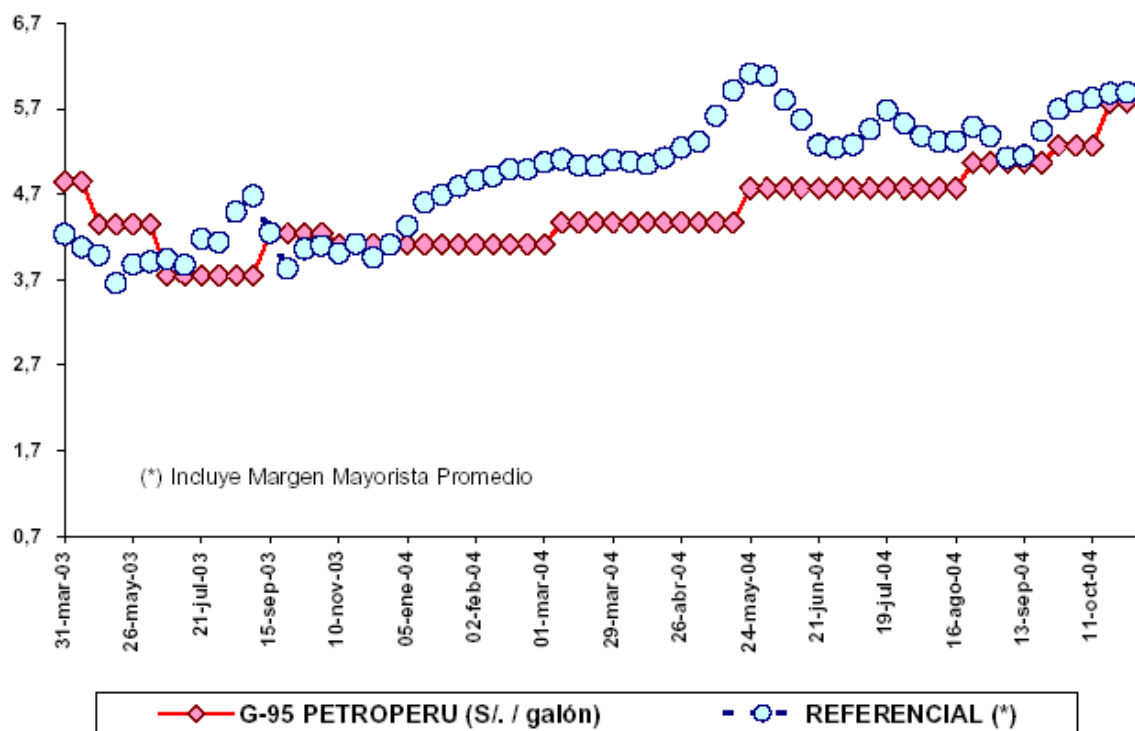
EVOLUCION DE PRECIOS



EVOLUCION DE PRECIOS



EVOLUCION DE PRECIOS



EVOLUCION DE PRECIOS

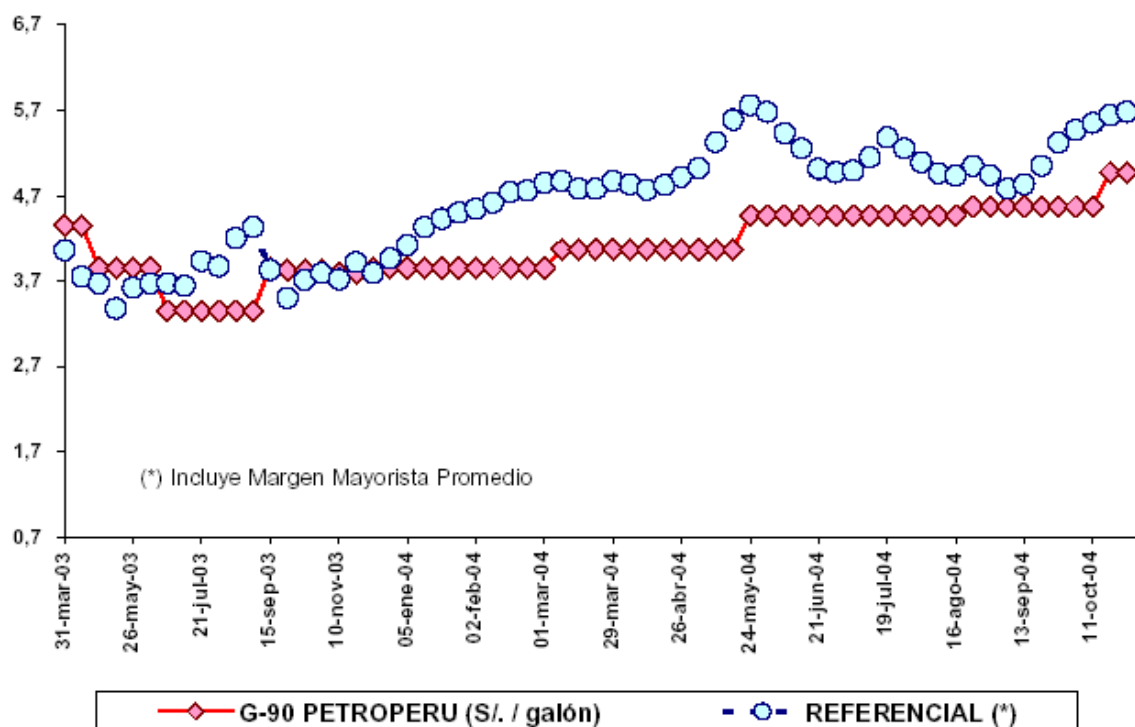


TABLA II ANALISIS DE PRECIOS - GLP PETROPERU (S/. / galón)

FECHA	Crudo WTI	REFERENCIAL (*)	PETROPERU	DIFERENCIA	%
31/03/03	28,66	1,48	1,62	0,14	9.5%
14/04/03	28,60	1,29	1,62	0,33	25.6%
28/04/03	28,90	1,32	1,49	0,17	12.9%
12/05/03	26,09	1,29	1,49	0,20	15.5%
26/05/03	28,98	1,41	1,49	0,08	5.7%
09/06/03	29,99	1,42	1,49	0,07	4.9%
23/06/03	31,06	1,40	1,49	0,09	6.4%
07/07/03	30,22	1,37	1,49	0,12	8.8%
21/07/03	31,07	1,38	1,49	0,11	8.0%
04/08/03	30,63	1,35	1,49	0,14	10.4%
18/08/03	31,85	1,41	1,49	0,08	5.7%
01/09/03	31,39	1,43	1,49	0,06	4.2%
15/09/03	29,25	1,39	1,49	0,10	7.2%
29/09/03	27,14	1,35	1,49	0,14	10.4%
13/10/03	30,06	1,44	1,49	0,05	3.5%
27/10/03	30,79	1,51	1,49	-0,02	-1.3%
10/11/03	29,49	1,47	1,52	0,05	3.4%
24/11/03	32,00	1,50	1,52	0,02	1.3%
08/12/03	30,87	1,52	1,52	0,00	0.0%
22/12/03	32,71	1,66	1,52	-0,14	-8.4%
05/01/04	32,75	1,66	1,52	-0,14	-8.4%
12/01/04	33,26	1,72	1,63	-0,09	-5.4%
19/01/04	34,18	1,80	1,63	-0,17	-9.6%
26/01/04	34,27	1,84	1,63	-0,21	-11.6%
02/02/04	33,90	1,80	1,63	-0,17	-9.6%
09/02/04	33,55	1,67	1,63	-0,04	-2.6%
16/02/04	33,72	1,59	1,63	0,04	2.3%
23/02/04	34,41	1,59	1,63	0,04	2.3%
01/03/04	35,75	1,65	1,63	-0,02	-1.4%
08/03/04	36,36	1,61	1,70	0,09	5.6%
15/03/04	36,51	1,56	1,70	0,14	9.0%
22/03/04	37,09	1,56	1,70	0,14	9.0%
29/03/04	37,21	1,55	1,70	0,15	9.7%
05/04/04	35,93	1,51	1,70	0,19	12.6%
12/04/04	35,43	1,51	1,70	0,19	12.6%
19/04/04	36,38	1,56	1,70	0,14	9.0%
26/04/04	37,26	1,60	1,70	0,10	6.2%
03/05/04	37,23	1,63	1,70	0,07	4.3%
10/05/04	38,24	1,69	1,70	0,01	0.6%
17/05/04	39,80	1,72	1,70	-0,02	-1.2%
24/05/04	40,58	1,75	1,70	-0,05	-2.9%
31/05/04	40,67	1,76	1,70	-0,06	-3.4%
07/06/04	40,25	1,75	1,70	-0,05	-2.9%
14/06/04	39,08	1,72	1,70	-0,02	-1.2%
21/06/04	37,84	1,71	1,70	-0,01	-0.6%
28/06/04	37,71	1,73	1,70	-0,03	-1.7%
05/07/04	37,47	1,73	1,70	-0,03	-1.7%
12/07/04	38,25	1,76	1,76	0,00	0.2%
19/07/04	39,92	1,81	1,76	-0,05	-2.6%
26/07/04	40,80	1,83	1,76	-0,07	-3.7%
02/08/04	41,87	1,87	1,76	-0,11	-5.7%
09/08/04	43,13	1,94	1,86	-0,08	-4.0%
16/08/04	44,48	2,00	1,86	-0,14	-6.9%
23/08/04	46,28	2,05	1,94	-0,11	-5.2%
30/08/04	45,86	1,99	1,94	-0,05	-2.4%
06/09/04	43,80	1,90	1,94	0,04	2.2%
13/09/04	43,27	1,87	1,94	0,07	3.9%
20/09/04	43,87	1,88	1,94	0,06	3.3%
27/09/04	46,02	1,94	1,94	0,00	0.1%
04/10/04	48,74	2,02	1,94	-0,08	-3.8%
11/10/04	50,75	2,07	1,94	-0,13	-6.1%
18/10/04	52,86	2,11	2,04	-0,07	-3.2%
25/10/04	54,31	2,17	2,04	-0,13	-5.9%

ANALISI DE PRECIOS - G-97 PETROPERU (S/. / galón)

FECHA	Crudo WTI	REFERENCIAL (*)	PETROPERU	DIFERENCIA	%
31/03/03	28,66	4,29	5,06	0,77	17.9%
14/04/03	28,60	4,19	5,06	0,87	20.8%
28/04/03	28,90	4,09	4,56	0,47	11.5%
12/05/03	26,09	3,74	4,56	0,82	21.9%
26/05/03	28,98	3,95	4,56	0,61	15.4%
09/06/03	29,99	3,98	4,56	0,58	14.6%
23/06/03	31,06	4,02	3,86	-0,16	-4.0%
07/07/03	30,22	3,93	3,86	-0,07	-1.8%
21/07/03	31,07	4,24	3,86	-0,38	-9.0%
04/08/03	30,63	4,21	3,86	-0,35	-8.3%
18/08/03	31,85	4,57	3,86	-0,71	-15.5%
01/09/03	31,39	4,79	3,86	-0,93	-19.4%
15/09/03	29,25	4,39	4,36	-0,03	-0.7%
29/09/03	27,14	3,93	4,35	0,42	10.7%
13/10/03	30,06	4,17	4,35	0,18	4.3%
27/10/03	30,79	4,20	4,35	0,15	3.6%
10/11/03	29,49	4,10	4,20	0,09	2.3%
24/11/03	32,00	4,17	4,20	0,03	0.6%
08/12/03	30,87	4,00	4,20	0,20	4.9%
22/12/03	32,71	4,14	4,20	0,05	1.3%
05/01/04	32,75	4,39	4,20	-0,19	-4.4%
12/01/04	33,26	4,68	4,20	-0,48	-10.4%
19/01/04	34,18	4,76	4,20	-0,57	-11.9%
26/01/04	34,27	4,87	4,20	-0,68	-13.9%
02/02/04	33,90	4,97	4,20	-0,77	-15.6%
09/02/04	33,55	4,99	4,20	-0,80	-15.9%
16/02/04	33,72	5,05	4,20	-0,86	-16.9%
23/02/04	34,41	5,04	4,20	-0,85	-16.8%
01/03/04	35,75	5,12	4,20	-0,93	-18.1%
08/03/04	36,36	5,17	4,45	-0,72	-13.9%
15/03/04	36,51	5,11	4,45	-0,66	-12.9%
22/03/04	37,09	5,11	4,45	-0,66	-12.9%
29/03/04	37,21	5,17	4,45	-0,72	-13.9%
05/04/04	35,93	5,16	4,45	-0,71	-13.8%
12/04/04	35,43	5,14	4,45	-0,69	-13.4%
19/04/04	36,38	5,22	4,45	-0,77	-14.8%
26/04/04	37,26	5,33	4,45	-0,88	-16.5%
03/05/04	37,23	5,39	4,45	-0,94	-17.4%
10/05/04	38,24	5,71	4,45	-1,26	-22.1%
17/05/04	39,80	6,00	4,45	-1,55	-25.8%
24/05/04	40,58	6,21	4,85	-1,36	-21.9%
31/05/04	40,67	6,20	4,85	-1,35	-21.8%
07/06/04	40,25	5,91	4,85	-1,06	-17.9%
14/06/04	39,08	5,66	4,85	-0,81	-14.3%
21/06/04	37,84	5,36	4,85	-0,51	-9.5%
28/06/04	37,71	5,32	4,85	-0,47	-8.8%
05/07/04	37,47	5,37	4,85	-0,52	-9.7%
12/07/04	38,25	5,55	4,85	-0,70	-12.6%
19/07/04	39,92	5,76	4,85	-0,91	-15.8%
26/07/04	40,80	5,60	4,85	-0,75	-13.4%
02/08/04	41,87	5,46	4,85	-0,61	-11.2%
09/08/04	43,13	5,41	4,85	-0,56	-10.4%
16/08/04	44,48	5,44	4,85	-0,59	-10.8%
23/08/04	46,28	5,63	5,15	-0,48	-8.5%
30/08/04	45,86	5,52	5,15	-0,37	-6.7%
06/09/04	43,80	5,23	5,15	-0,08	-1.5%
13/09/04	43,27	5,25	5,15	-0,10	-1.9%
20/09/04	43,87	5,56	5,15	-0,41	-7.4%
27/09/04	46,02	5,81	5,35	-0,46	-7.9%
04/10/04	48,74	5,87	5,35	-0,52	-8.9%
11/10/04	50,75	5,89	5,35	-0,54	-9.2%
18/10/04	52,86	5,95	5,85	-0,10	-1.7%
25/10/04	54,31	5,94	5,85	-0,09	-1.5%

ANALISI DE PRECIOS - G-95 PETROPERU (S/. / galón)

FECHA	Crudo WTI	REFERENCIAL (*)	PETROPERU	DIFERENCIA	%
31/03/03	28,66	4,23	4,85	0,62	14,7%
14/04/03	28,60	4,08	4,85	0,77	18,9%
28/04/03	28,90	3,99	4,35	0,36	9,0%
12/05/03	26,09	3,66	4,35	0,69	18,9%
26/05/03	28,98	3,88	4,35	0,47	12,1%
09/06/03	29,99	3,91	4,35	0,44	11,3%
23/06/03	31,06	3,94	3,75	-0,19	-4,8%
07/07/03	30,22	3,87	3,75	-0,12	-3,1%
21/07/03	31,07	4,18	3,75	-0,43	-10,3%
04/08/03	30,63	4,14	3,75	-0,39	-9,4%
18/08/03	31,85	4,49	3,75	-0,74	-16,5%
01/09/03	31,39	4,68	3,75	-0,93	-19,9%
15/09/03	29,25	4,25	4,25	0,00	0,0%
29/09/03	27,14	3,83	4,25	0,42	10,8%
13/10/03	30,06	4,06	4,25	0,19	4,6%
27/10/03	30,79	4,10	4,25	0,15	3,5%
10/11/03	29,49	4,01	4,12	0,11	2,6%
24/11/03	32,00	4,12	4,12	0,00	-0,1%
08/12/03	30,87	3,96	4,12	0,16	3,9%
22/12/03	32,71	4,11	4,12	0,00	0,1%
05/01/04	32,75	4,33	4,12	-0,22	-5,0%
12/01/04	33,26	4,60	4,12	-0,49	-10,5%
19/01/04	34,18	4,69	4,12	-0,58	-12,3%
26/01/04	34,27	4,79	4,12	-0,68	-14,1%
02/02/04	33,90	4,87	4,12	-0,76	-15,5%
09/02/04	33,55	4,91	4,12	-0,80	-16,2%
16/02/04	33,72	4,99	4,12	-0,88	-17,5%
23/02/04	34,41	4,99	4,12	-0,88	-17,5%
01/03/04	35,75	5,07	4,12	-0,96	-18,8%
08/03/04	36,36	5,11	4,37	-0,74	-14,5%
15/03/04	36,51	5,04	4,37	-0,67	-13,3%
22/03/04	37,09	5,03	4,37	-0,66	-13,1%
29/03/04	37,21	5,10	4,37	-0,73	-14,3%
05/04/04	35,93	5,08	4,37	-0,71	-14,0%
12/04/04	35,43	5,05	4,37	-0,68	-13,5%
19/04/04	36,38	5,13	4,37	-0,76	-14,8%
26/04/04	37,26	5,24	4,37	-0,87	-16,6%
03/05/04	37,23	5,31	4,37	-0,94	-17,7%
10/05/04	38,24	5,62	4,37	-1,25	-22,2%
17/05/04	39,80	5,91	4,37	-1,54	-26,1%
24/05/04	40,58	6,11	4,77	-1,34	-21,9%
31/05/04	40,67	6,08	4,77	-1,31	-21,5%
07/06/04	40,25	5,80	4,77	-1,03	-17,8%
14/06/04	39,08	5,57	4,77	-0,08	-14,4%
21/06/04	37,84	5,28	4,77	-0,51	-9,7%
28/06/04	37,71	5,24	4,77	-0,47	-9,0%
05/07/04	37,47	5,28	4,77	-0,51	-9,7%
12/07/04	38,25	5,46	4,77	-0,69	-12,6%
19/07/04	39,92	5,68	4,77	-0,91	-16,0%
26/07/04	40,80	5,53	4,77	-0,76	-13,7%
02/08/04	41,87	5,38	4,77	-0,61	-11,3%
09/08/04	43,13	5,31	4,77	-0,54	-10,2%
16/08/04	44,48	5,32	4,77	-0,55	-10,3%
23/08/04	46,28	5,49	5,07	-0,42	-7,7%
30/08/04	45,86	3,38	5,07	-0,31	-5,8%
06/09/04	43,80	5,13	5,07	-0,06	-1,2%
13/09/04	43,27	5,15	5,07	-0,08	-1,6%
20/09/04	43,87	5,44	5,07	-0,37	-6,8%
27/09/04	46,02	5,69	5,27	-0,42	-7,4%
04/10/04	48,74	5,78	5,27	-0,51	-8,8%
11/10/04	50,75	5,82	5,27	-0,55	-9,5%
18/10/04	52,86	5,88	5,77	-0,11	-1,9%
25/10/04	54,31	5,89	5,77	-0,12	-2,0%

ANALISI DE PRECIOS - G-90 PETROPERU (S./ galón)

FECHA	Crudo WTI	REFERENCIAL (*)	PETROPERU	DIFERENCIA	%
31/03/03	28,66	4,06	4,35	0,29	7,1%
14/04/03	28,60	3,75	4,35	0,60	16,0%
28/04/03	28,90	3,67	3,85	0,18	4,9%
12/05/03	26,09	3,38	3,85	0,47	13,9%
26/05/03	28,98	3,62	3,85	0,23	6,4%
09/06/03	29,99	3,67	3,85	0,18	4,9%
23/06/03	31,06	3,67	3,35	-0,32	-8,7%
07/07/03	30,22	3,64	3,35	-0,29	-8,0%
21/07/03	31,07	3,93	3,35	-0,58	-14,8%
04/08/03	30,63	3,87	3,35	-0,52	-13,4%
18/08/03	31,85	4,20	3,35	-0,85	-20,2%
01/09/03	31,39	4,33	3,35	-0,98	-22,6%
15/09/03	29,25	3,83	3,85	0,02	0,5%
29/09/03	27,14	3,50	3,83	0,33	9,4%
13/10/03	30,06	3,71	3,83	0,12	3,2%
27/10/03	30,79	3,79	3,83	0,04	1,1%
10/11/03	29,49	3,72	3,79	0,07	1,9%
24/11/03	32,00	3,92	3,79	-0,13	-3,3%
08/12/03	30,87	3,79	3,85	0,06	1,6%
22/12/03	32,71	3,96	3,85	-0,11	-2,8%
05/01/04	32,75	4,12	3,85	-0,27	-6,6%
12/01/04	33,26	4,33	3,85	-0,48	-11,1%
19/01/04	34,18	4,43	3,85	-0,58	-13,1%
26/01/04	34,27	4,50	3,85	-0,65	-14,4%
02/02/04	33,90	4,54	3,85	-0,69	-15,2%
09/02/04	33,55	4,62	3,85	-0,77	-16,7%
16/02/04	33,72	4,74	3,85	-0,89	-18,8%
23/02/04	34,41	4,76	3,85	-0,91	-19,1%
01/03/04	35,75	4,85	3,85	-1,00	-20,6%
08/03/04	36,36	4,87	4,07	-0,80	-16,4%
15/03/04	36,51	4,78	4,07	-0,71	-14,9%
22/03/04	37,09	4,78	4,07	-0,71	-14,9%
29/03/04	37,21	4,87	4,07	-0,80	-16,4%
05/04/04	35,93	4,83	4,07	-0,76	-15,7%
12/04/04	35,43	4,77	4,07	-0,70	-14,7%
19/04/04	36,38	4,82	4,07	-0,75	-15,6%
26/04/04	37,26	4,92	4,07	-0,85	-17,3%
03/05/04	37,23	5,02	4,07	-0,95	-18,9%
10/05/04	38,24	5,33	4,07	-1,26	-23,6%
17/05/04	39,80	5,59	4,07	-1,52	-27,2%
24/05/04	40,58	5,76	4,47	-1,29	-22,4%
31/05/04	40,67	5,68	4,47	-1,21	-21,3%
07/06/04	40,25	5,43	4,47	-0,96	-17,7%
14/06/04	39,08	5,25	4,47	-0,78	-14,9%
21/06/04	37,84	5,01	4,47	-0,54	-10,8%
28/06/04	37,71	4,97	4,47	-0,50	-10,1%
05/07/04	37,47	4,99	4,47	-0,52	-10,4%
12/07/04	38,25	5,15	4,47	-0,68	-13,2%
19/07/04	39,92	5,38	4,47	-0,91	-16,9%
26/07/04	40,80	5,25	4,47	-0,78	-14,9%
02/08/04	41,87	5,09	4,47	-0,62	-12,2%
09/08/04	43,13	4,96	4,47	-0,49	-9,9%
16/08/04	44,48	4,93	4,47	-0,46	-9,3%
23/08/04	46,28	5,05	4,57	-0,48	-9,5%
30/08/04	45,86	4,94	4,57	-0,37	-7,5%
06/09/04	43,80	4,78	4,57	-0,21	-4,4%
13/09/04	43,27	4,83	4,57	-0,26	-5,4%
20/09/04	43,87	5,05	4,57	-0,48	-9,5%
27/09/04	46,02	5,32	4,57	-0,75	-14,1%
04/10/04	48,74	5,47	4,57	-0,90	-16,5%
11/10/04	50,75	5,55	4,57	-0,98	-17,7%
18/10/04	52,86	5,64	4,97	-0,67	-11,9%
25/10/04	54,31	5,68	4,97	-0,71	-12,5%

TABLA III

Partida Arancelaria 8409919100 - EQUIPO PARA LA CONVERSION DEL SISTEMA DE CARBURACION DE AUTOMOVILES

Consulta ordenado por CIF.

2001

Sin considerar donaciones.

IMPORTADOR	TOTAL FOB	TOTAL CIF	ACOTACION	OCURR. DE SERIES	PESO NETO	PESO BRUTO
	US\$	US\$	US\$		Kg	Kg
MOTOR GLP PERU S.A.C.	71,368,08	75,403,93	24,249,92	6	3,607,00	3,810,00
ITALGAS SYSTEM S.R.L	39,503,46	44,897,90	14,439,15	11	2,202,43	2,464,72
MASSI CONTRATISTA GENERALES S.A.C.	19,166,14	25,236,44	8,116,04	62	1,619,81	1,819,76
COPETROL S.A.	6,295,86	7,438,57	2,392,27	29	646.02	665.55
TICOFERTAS S.A.C.	4,468,15	4,824,21	1,551,47	2	240.67	283.66
W.L.J.E.I.R.L.	20,291,20	23,598,16	7,589,17	2	905	1,001.00
EXPORT IMPORT REPRESENT TAMMY S.S.A.	16,878,37	20,691,98	6,654,56	18	1,006,98	1,147,17
PAR MOTOR S.A.	9,646,95	11,081,01	3,563,64	16	497.47	558.76
ITALNOR MECANICA SRL.	3,284,02	3,924,06	1,261,98	1	211.09	222.04
MACAVAL SERVICE S.A.C.	3,584,62	3,880,34	1,247,92	6	284.97	299.71
LO-GAS DEL PERU S.A.C.	3,484,78	3,684,48	1,184,94	2	246.74	263.06
IMPORT.DE RPTOS DEL PROGRESO S.A.C.	2,048,37	2,096,93	674.37	13	155.54	163.39
DMDA E.I.R.L	1,237,85	1,549,99	498.49	14	107.4	113.18
ROMY HEIDY BAUMELER MADRID	915.68	996.67	320.53	1	42.36	50.74
ORIENTAL CORPORATION S.A	500	681.75	219.25	1	1,533,36	1,533,36
BINZA SERVIS S.R. LTDA	114.82	120.19	39.93	1	0.96	1.01
BRADLEY MDH S.A.C	558.28	601.77	193.53	1	11.11	12.34
BUHADBA BACA GUSTAVO ALFREDO	400	426.44	137.14	1	200	200
SUMINISTROS AUTOMOTRICES E INDUST. EIRL	366.24	381.13	122.59	4	15.76	16.59
UNIMAQ S.A.	343.22	360.28	115.86	3	12.99	13.08
GLORIA S.A.	353.69	360.18	115.84	3	4.12	4.43
GAS INVERSIONES ANDINAS S.R.L	251.1	298.74	96.08	1	10.4	10.4
LLANOS LLANOS DAVID LUIS	237.35	270.41	86.97	1	38.73	47.85
REPUESTOS FREDY S.A.C	237.38	254.2	81.74	1	21.14	26.64
INGA CANTARO DE ROSALES LUCY	200	252.72	81.28	1	353.39	353.39
NINOSKA E.I.R.L	193.2	205.7	66.02	1	121.34	126.03
INDUSTRIAL TUBOS S.A.	57.36	183.89	59.14	1	8	10.2
MONTA TRAC. S.A.C.	92.89	97.13	31.25	1	1	1.2
NISSAN MAQUINARIAS S.A.	6.5	6.69	2.15	1	0.34	0.42
HALLASI QUISPE FLORENCIO	1.9	1.98	0.64	1	2.21	2.24

TABLA IV

Partida Arancelaria 8409919100 - EQUIPO PARA LA CONVERSION DEL SISTEMA DE CARBURACION DE AUTOMOVILES

Consulta ordenado por CIF.

2002

Sin considerar donaciones.

IMPORTADOR	TOTAL FOB US\$	TOTAL CIF US\$	ACOTACION US\$	OCURR. DE SERIES	PESO NETO Kg	PESO BRUTO Kg
ITALNOR MECANICA SRL.	112,318,63	128,096,48	34,611,20	86	6,647,82	7,029,87
MASSI CONTRATISTA GENERALES S.A.C.	103,203,10	124,245,45	33,012,38	307	12,565,66	14,538,03
FULL DISTRIBUCIONES S.A.C.	30,140,00	32,722,59	8,846,02	10	1,280,60	1,436,60
GAS SYSTEM CAR S.A.C.	24,830,60	28,199,32	7,421,38	17	1,327,34	1,432,93
MOTOR GLP PERU S.A.C.	26,996,19	27,911,05	7,329,44	15	1,353,76	1,371,93
HOWDY PERU S.A.C.	27,000,00	27,885,35	7,322,70	2	2,234,00	2,286,00
AGUAYTIA ENERGY DEL PERU S.R.L.	17,900,00	21,725,00	3,910,50	1	405	465
MOTOR GAS COMPANY S.A.	8,974,19	9,439,04	2,478,71	2	524.35	551.94
LO-GAS DEL PERU S.A.C.	7,215,51	8,103,21	2,256,41	6	531.39	634.23
M,C. AUTOS DEL PERU S.A	5,353,59	5,405,80	1,419,66	3	30.8	36.55
EXPORT IMPORT REPRESENT TAMMY S.S.A.	4,474,90	5,396,60	1,417,15	8	300.01	333.38
PAR MOTOR S.A.	4,156,79	4,991,29	1,310,74	9	269.08	287.11
TANK E.I.R.L.	3,416,80	3,877,51	1,018,24	3	1,979,61	2,182,81
MACAVAL SERVICE S.A.C.	2,059,92	2,352,00	623.04	1	135	147
AUTO GAS S.A.C.	1,526,38	2,003,28	526.06	2	64	84.6
KOAPA S.A.C.	1,712,28	1,750,63	459.71	1	380.36	388.03
UNIMAQ S.A.	1,466,33	1,521,99	412.7	3	55.19	56
LIMA GAS S.A.C.	891.23	1,160,41	304.72	1	6	6.3
M.R. TRADING LIMITED S.A.	940	1,021,15	328.4	1	60	66.4
D.M.D.A E.I.R.L	795.35	997.6	320.81	3	83.97	88.38
COPETROL S.A.	505.17	523.92	137.57	6	31.83	32.17
INCHCAPE MOTORS PERU S.A.	259.62	371.54	97.57	2	12.98	16.98
YOUNG S.K.E.I.R.L.	320	353.52	113.72	4	316.93	424.79
C.C. PERU S.A.C.	312.12	321.7	84.48	1	3.5	3.88
VERA GUTIERREZ S.A.C. CONTRATISTAS GRALES.	194.03	229.52	60.27	4	11.99	12.43
AUTOMOTRIZ SUDAMERICANA S.A.C.	32.28	58.88	18.94	1	2.02	2.92
DAEWOO PERU S.A.	7.77	8.08	2.12	2	0.58	0.72

TABLA V

Partida Arancelaria 8409919100 - EQUIPO PARA LA CONVERSION DEL SISTEMA DE CARBURACION DE VEHICULOS AUTOMOVILES

Consulta ordenado por CIF.

2003

Sin considerar donaciones.

IMPORTADOR	TOTAL FOB US\$	TOTAL CIF US\$	ACOTACION US\$	OCURR. DE SERIES	PESO NETO Kg	PESO BRUTO Kg
ITALNOR MECANICA SRL.	261,561,62	292,557,59	77,658,51	305	14,786,26	15,412,13
AGUAYTIA ENERGY DEL PERU S.R.L.	134,250,00	154,665,77	27,839,83	2	3,368,43	4,083,59
MASSI CONTRATISTA GENERALES S.A.C.	84,032,26	104,411,52	27,885,46	276	8,838,24	9,491,23
MOTOR GAS COMPANY S.A.	47,648,86	51,515,42	13,728,75	21	2,582,71	2,703,98
MITSUMI MAQUINARIAS PERU S.A.	44,500,00	45,311,92	12,383,75	1	170	181.9
HOWDY PERU S.A.C.	38,030,00	39,602,61	10,622,76	2	3,070,82	3,140,23
MOTOR GLP PERU S.A.C.	34,180,40	35,891,21	9,720,36	35	1,278,46	1,321,37
MACAVAL SERVICE S.A.C.	30,323,06	32,619,70	8,330,79	24	1,771,08	1,842,21
PAR MOTOR S.A.	26,611,08	32,201,18	8,456,04	49	1,250,86	1,362,27
TURBO GAS E.I.R.L.	27,419,70	29,460,11	7,736,22	13	2,189,92	2,270,15
SURCOPETROL SOCIEDAD ANONIMA	19,201,04	19,841,18	5,210,31	16	1,092,95	1,150,47
SUNG WOO MOTORS S.A.C.	15,400,00	16,249,37	4,267,09	1	1,931,60	1,963,79
PHOENIX IMPORT S.A	15,170,00	16,000,00	4,201,60	5	1,920,00	2,081,00
FULL DISTRIBUCIONES S.A.C.	14,980,00	15,202,42	3,992,18	2	629.58	653.1
TANK E.I.R.L.	13,078,30	13,835,14	3,673,58	2	2,067,27	2,543,18
GENESIS GASAUTO S.A.C.	12,862,75	13,323,88	3,641,41	2	665.01	704.91
EXPORT IMPORT REPRESENT TAMMY S.S.A.	9,797,24	11,919,49	3,194,82	12	522.32	565.69
E.T.MECANO MOTOR E.I.R.L.	10,600,00	11,241,00	3,747,75	1	388.45	410
GAS SYSTEM CAR S.A.C.	9,971,72	10,371,18	2,728,17	13	438.05	469.21
KARGAS PERU S.A.C.	3,502,87	5,652,71	1,484,40	1	199.5	226
GUZMAN OROZCO CARLOS ALBERTO S.A.	4,771,46	5,392,48	1,473,78	3	226	237
S.A	5,066,71	5,181,61	1,416,13	4	156.72	176.89
COPEP DEL PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	4,599,64	4,803,23	1,312,73	2	135.15	181.63
LO-GAS DEL PERU S.A.C.	4,080,00	4,494,38	1,180,23	2	289.31	385.83
STAR GAS DEL PERU S.A.C.	3,869,37	4,379,75	1,150,14	7	198.6	227.19
CORP.PERUANA DE LOGIST. Y SERV.INTEG. S.A.C	2,746,20	3,262,09	856.63	7	153.56	174.2
UNIMAQ S.A.	1,332,78	1,370,22	374.15	3	31	31.7
C.C. PERU S.A.C.	765.3	778.61	204.46	1	5.09	6.36
UNIVERSIDAD DE PIURA	300	545.24	143.19	1	50	83
INVERSIONES CECOB S.A.C.	361.77	538.27	147.11	1	75	80
NISAN MAQUINARIAS S.A.	470.95	500.2	133.94	7	27.91	32.78
COPETROL S.A.	196.24	460.57	120.95	3	51.82	54.03
INCHCAPE MOTORS PERU S.A.	38.4	47.31	12.93	1	1.1	1.24

GRAFICO 2 VENTA DE COMBUSTIBLES EN EL MERCADO NACIONAL (MB/DC)

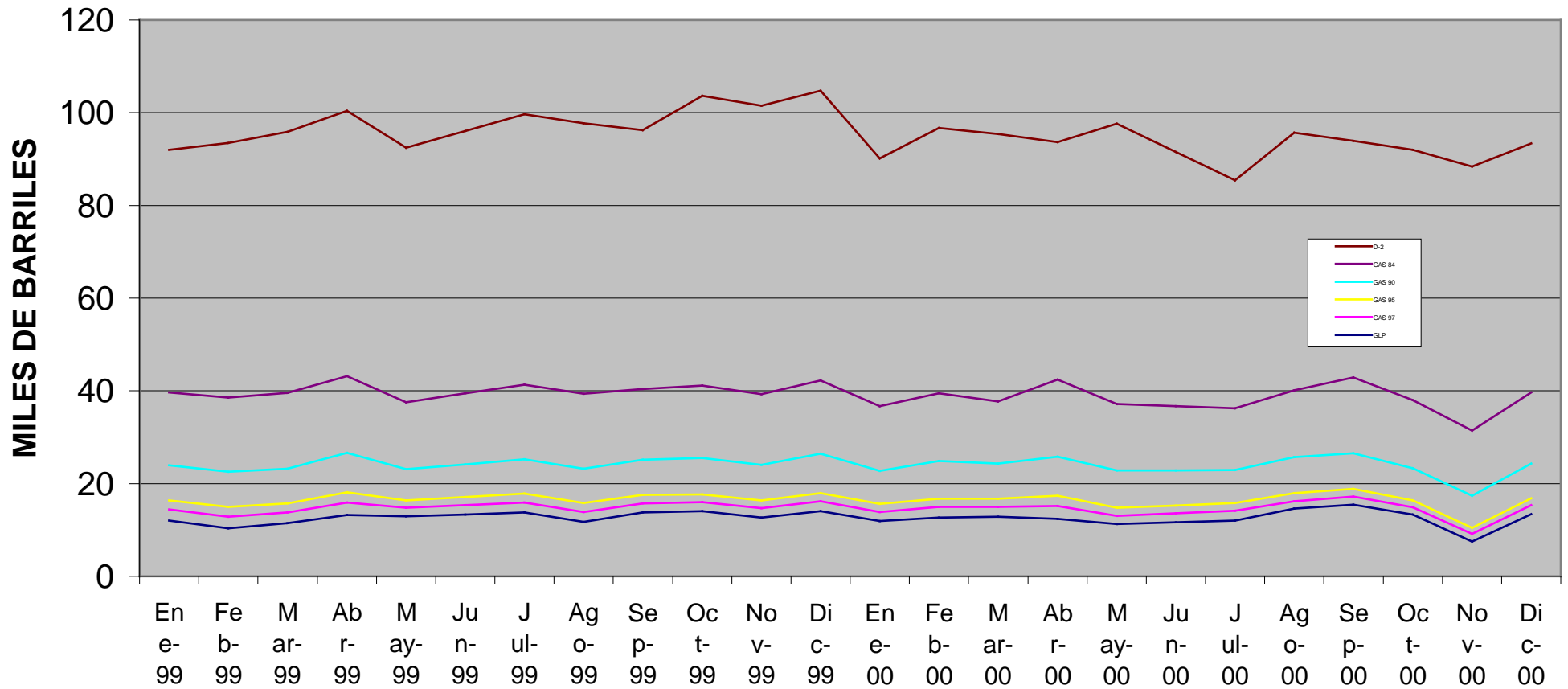


GRAFICO 3 Venta de Combustibles en el Mercado Nacional (MB/DC)

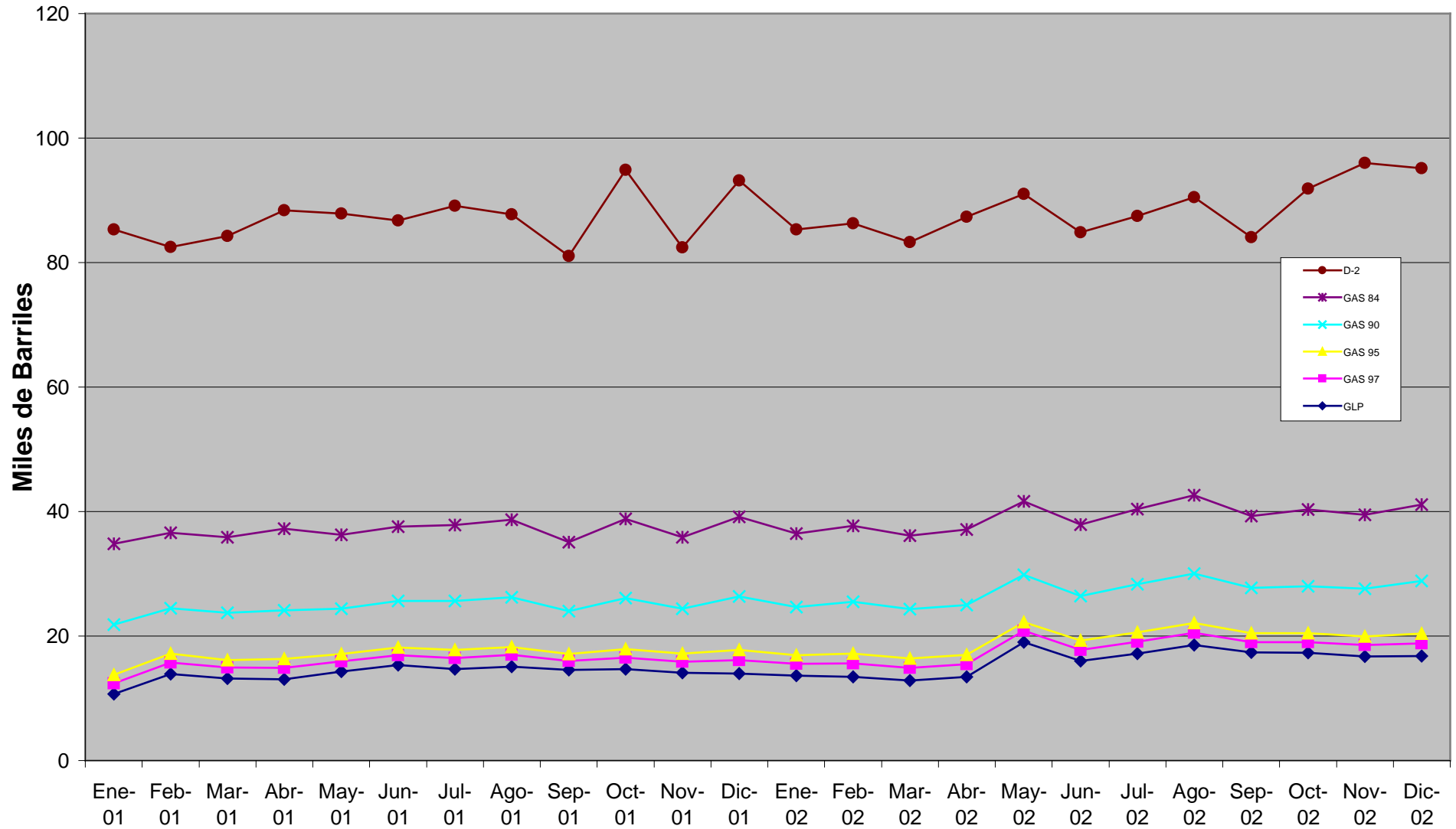


TABLA VIII VENTA DE COMBUSTIBLES EN EL PAÍS MB/DC

PRODUCTO	Ene-99	Feb-99	Mar-99	Abr-99	May-99	Jun-99	Jul-99	Ago-99	Sep-99	Oct-99	Nov-99	Dic-99
GLP	12.01	10.38	11.5	13.19	12.95	13.35	13.74	11.74	13.73	14.02	12.71	14.02
GAS 97	2.42	2.47	2.28	2.75	1.84	2.01	2.17	2.17	2.02	1.98	2	2.17
GAS 95	1.96	2.14	1.96	2.2	1.6	1.76	1.92	1.92	1.83	1.69	1.65	1.76
GAS 90	7.51	7.61	7.48	8.47	6.7	7.04	7.38	7.38	7.54	7.8	7.67	8.45
GAS 84	15.75	15.98	16.32	16.59	14.47	15.32	16.16	16.16	15.3	15.61	15.28	15.85
D-2	52.37	54.93	56.31	57.22	54.91	56.61	58.31	58.31	55.84	62.55	62.23	62.45

PRODUCTO	Ene-00	Feb-00	Mar-00	Abr-00	May-00	Jun-00	Jul-00	Ago-00	Sep-00	Oct-00	Nov-00	Dic-00
GLP	11.88	12.66	12.89	12.4	11.31	11.67	12.03	14.58	15.45	13.32	7.46	13.42
GAS 97	1.96	2.31	2.08	2.75	1.76	1.92	2.08	1.59	1.75	1.58	1.71	1.97
GAS 95	1.75	1.76	1.8	2.2	1.68	1.69	1.69	1.78	1.65	1.44	1.31	1.4
GAS 90	7.11	8.14	7.56	8.47	8.05	7.59	7.12	7.71	7.64	6.94	6.9	7.55
GAS 84	14.04	14.65	13.39	16.59	14.41	13.88	13.35	14.47	16.4	14.75	14.07	15.31
D-2	53.43	57.17	57.73	51.28	60.39	54.76	49.12	55.59	51.08	53.97	56.94	53.68

PRODUCTO	Ene-01	Feb-01	Mar-01	Abr-01	May-01	Jun-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dic-01
GLP	10.66	13.89	13.18	13.04	14.32	15.35	14.7	15.08	14.56	14.66	14.12	13.97
GAS 97	1.75	1.88	1.78	1.87	1.59	1.6	1.74	1.88	1.45	1.88	1.73	2.15
GAS 95	1.34	1.38	1.17	1.44	1.19	1.19	1.34	1.26	1.1	1.33	1.32	1.65
GAS 90	8.08	7.32	7.64	7.78	7.3	7.48	7.86	8	6.9	8.22	7.24	8.6
GAS 84	13.01	12.14	12.11	13.1	11.86	11.95	12.18	12.47	11.09	12.7	11.46	12.79
D-2	50.46	45.91	48.41	51.15	51.61	49.19	51.27	49.07	45.98	56.09	46.55	54.03

PRODUCTO	Ene-02	Feb-02	Mar-02	Abr-02	May-02	Jun-02	Jul-02	Ago-02	Sep-02	Oct-02	Nov-02	Dic-02
GLP	13.66	13.46	12.86	13.47	19	16.03	17.18	18.57	17.36	17.3	16.72	16.8
GAS 97	1.85	2.12	2.01	1.99	1.82	1.74	1.92	1.97	1.68	1.73	1.82	2.03
GAS 95	1.42	1.6	1.51	1.5	1.43	1.48	1.5	1.54	1.39	1.43	1.38	1.57
GAS 90	7.75	8.35	7.93	8.01	7.57	7.18	7.72	7.97	7.29	7.54	7.71	8.43
GAS 84	11.8	12.18	11.8	12.15	11.85	11.5	12.05	12.57	11.54	12.33	11.87	12.29
D-2	48.85	48.59	47.2	50.21	49.34	46.91	47.1	47.88	44.83	51.51	56.53	54

FIGURA 1



FIGURA 2

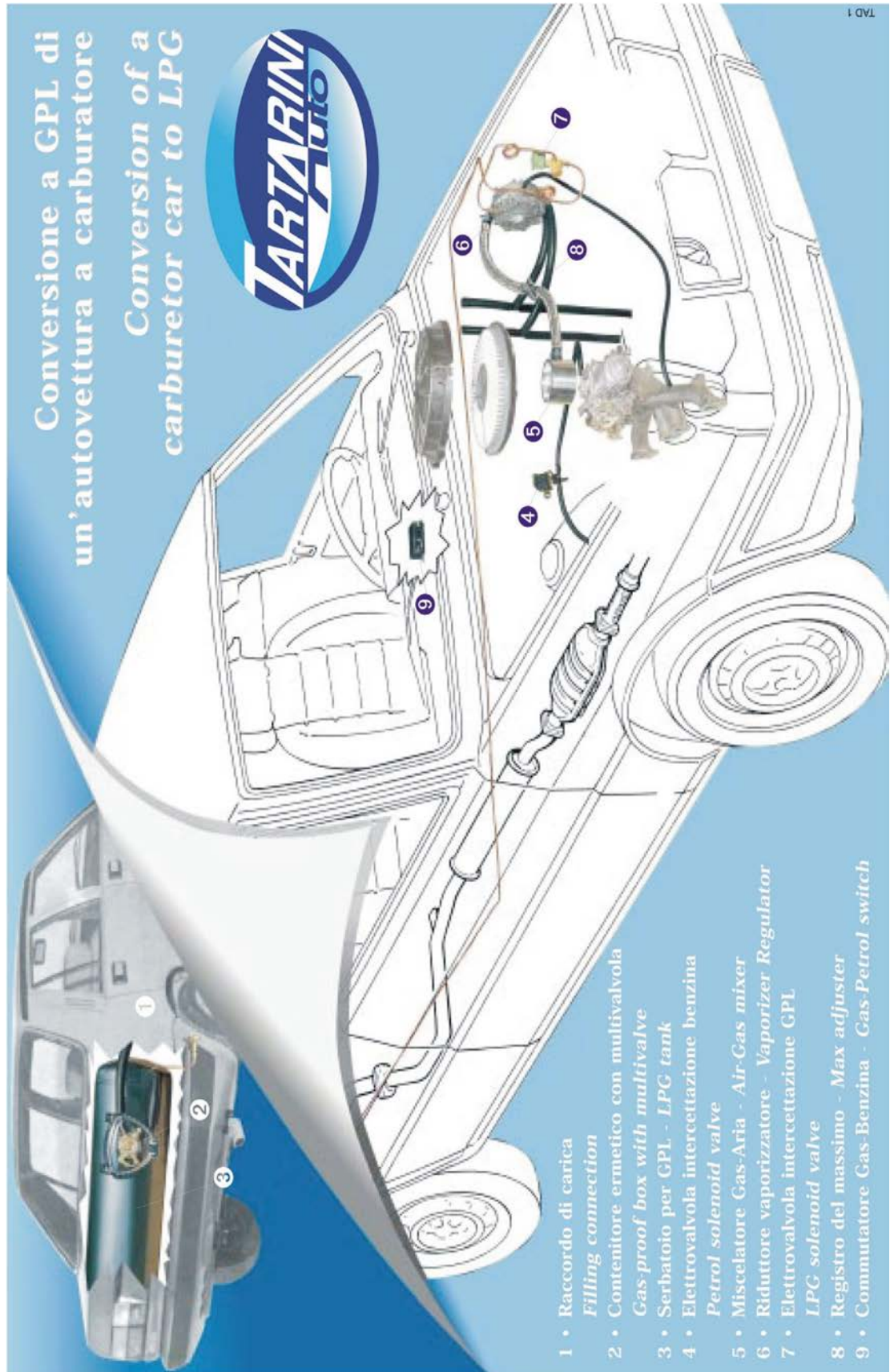


FIGURA 3



FIGURA 4



Lpg liquid expansion depending to the temperature

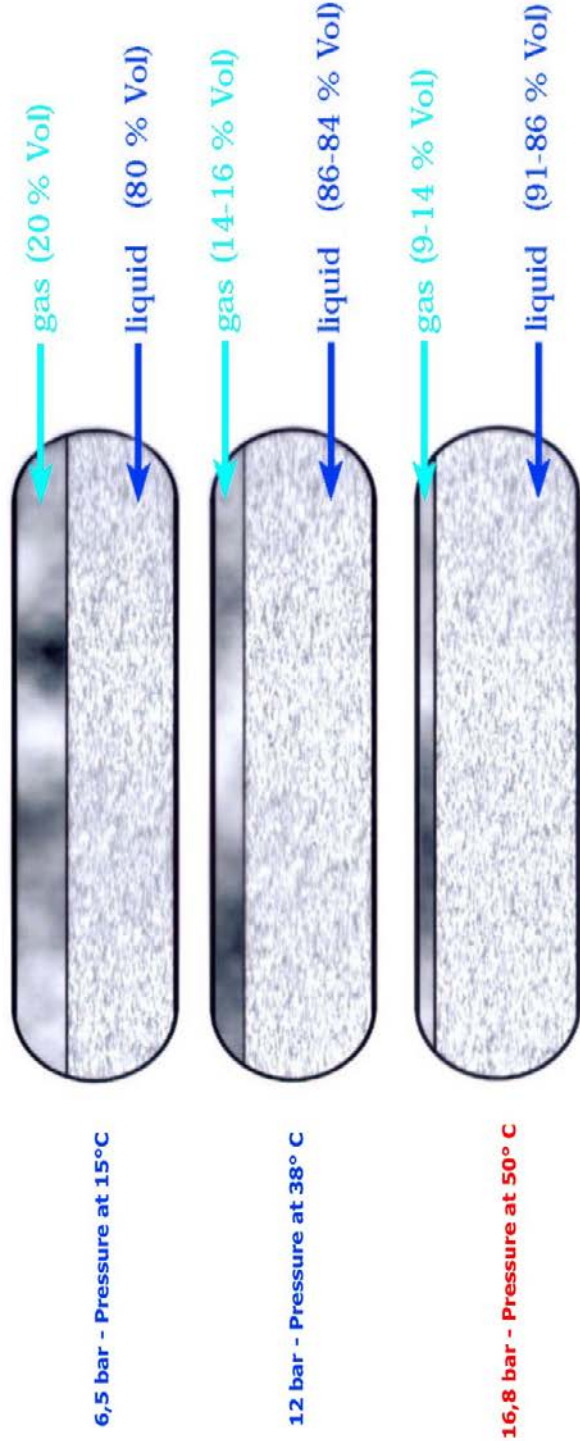
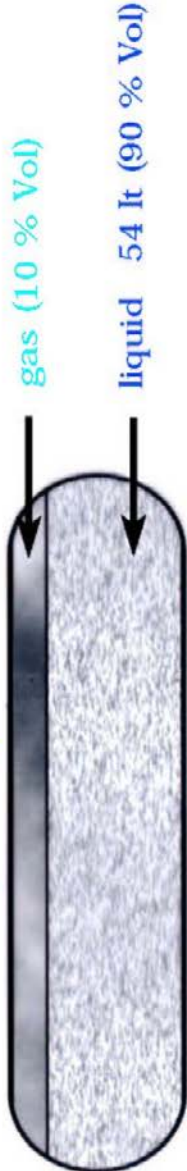


FIGURA 5

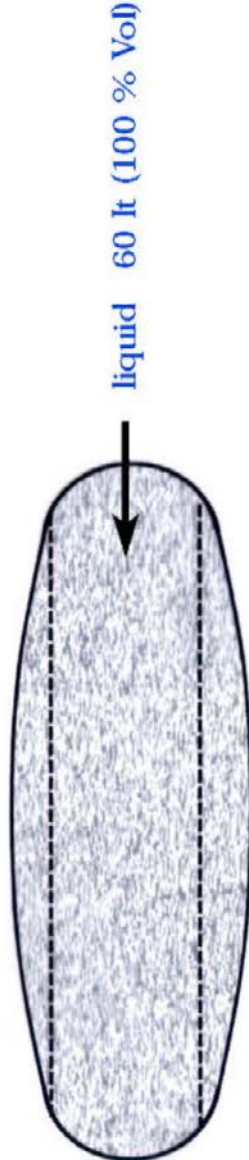


Tank overflow

Tank capacity 60 lt.



6,5 bar - Maximum pressure at 15° C



50 °C

DANGER !

FIGURA 6



FIGURA 7



FIGURA 8

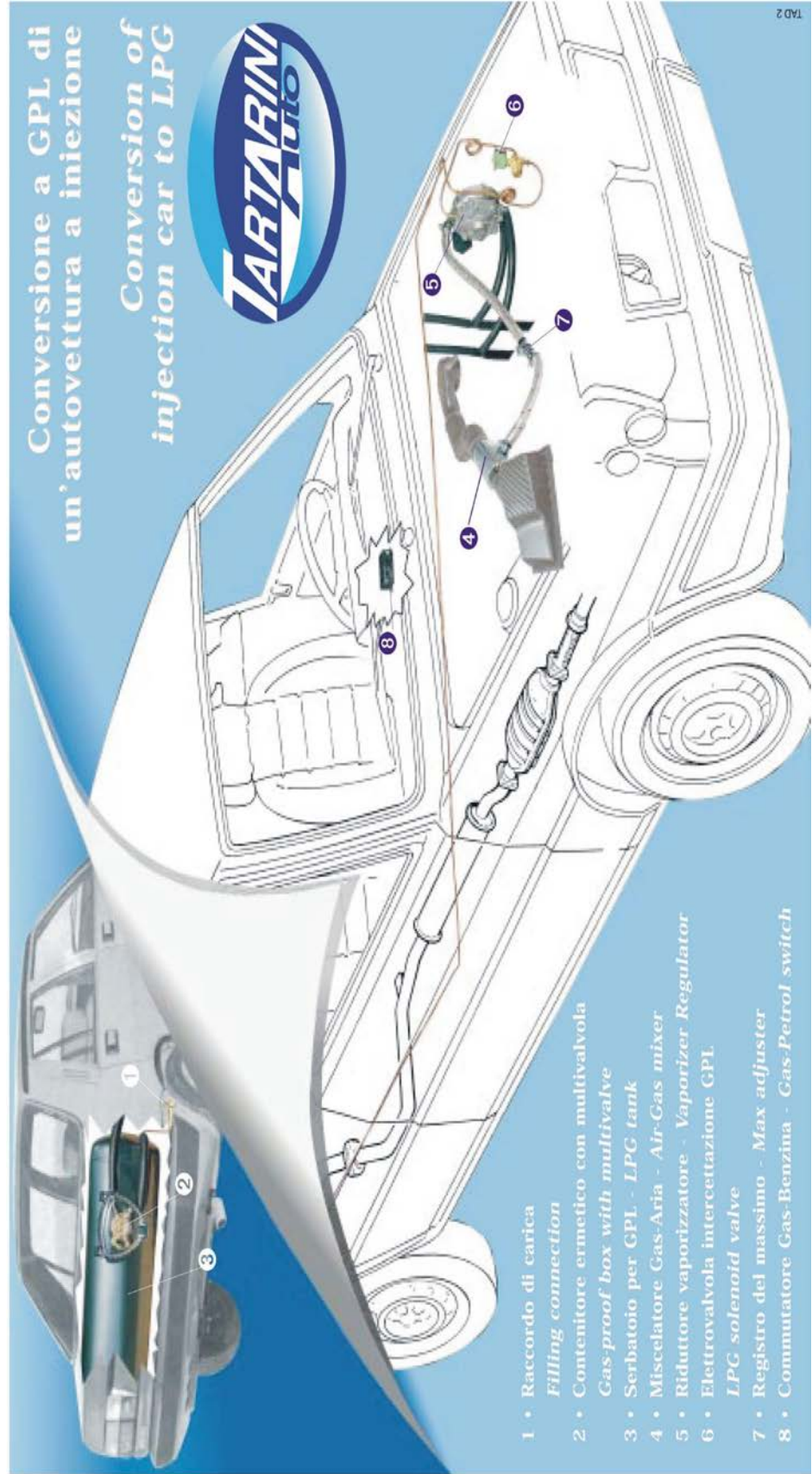


FIGURA 9



FIGURA 10

FIGURA 11



TABLA X COMPARATIVA DEL AHORRO AL USAR GLP. VS. GASOLINA

Considerando un recorrido de 250 Km.

Transp. Publico	Cilind.	C. inversion	Consumo gasolina	Gasolina (Gln)	Consu. diario	Consumo GLP	GLP (Gln)	Consu. diario	Ahorro (S/.)	Ahorro	Tiempo recuperacion
Tipo Vehiculo	(cc)	Kit (\$)	(Gln)/250 km	(90 oct. S/.)	(S/.)	eficiencia 93% gal.	(S/.)	(S/.)	(Gasolina - Glp)	(\$)	Dias
Tico	900	\$480.00	4,17	S/. 12.50	52,13	4,48	S/. 7.00	S/. 31.36	S/. 20.77	\$6.29	76
Sw. Carburado	1300	\$500.00	4,55	S/. 12.50	56,88	4.89	S/. 7.00	S/. 34.23	S/. 22.65	\$6.86	73
Sw. Inyectado Mecanico	1300	\$530.00	5,00	S/. 12.50	62,50	5.38	S/. 7.00	S/. 37.66	S/. 24.84	\$7.53	70
Sw inyectado Automatico	1300	\$530.00	5,55	S/. 12.50	69,38	5,97	S/. 7.00	S/. 41.79	S/. 27.59	\$8.36	64

DATOS A OCTUBRE DEL 2004

FUENTE GENESIS GASAUTO

7.- GLOSARIO

GLP	.- Gas licuado de petróleo.
GNV	.- Gas natural vehicular.
GNC	.- Gas natural comprimido.
D2	.- Diesel 2.
Par motor	.- Es el Torque que ese motor produce.
MEM	- Ministerio de energía y minas.
Octanaje	.- Capacidad antidetonante de un combustible.
ASME	.- American Society Mechanical Engineers.
OMS	.- Organización Mundial de la Salud.
ASTM	.- American Society For Testing And Materials.
Anoxia	.- Falta de oxígeno.
NTP	.- Norma Técnica Peruana.

8.- BIBLIOGRAFIA

- * NORMA TÉCNICA PERUANA NTP. 321.007-2002.
- * ASTM D-1835.
- * CONFERENCIA ING. JORGE CANCHAYA-REPSOL.
- * CONFERENCIA DR. NICOLAI PATRAKALTSEV.
- * OSINERG BOLETÍN DEL 5 FEBRERO 2004-FUENTE M.E.M
- * PERÚ EN NUMERO AÑO 2003 - INSTITUTO CUANTO.
- * ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (O.M.S.) Y 20 th.
- * WORLD GAS CONFERENCE PROCEEDING COPENHAGUE 1997
- * CONFERENCIA DEL DR. LASTRA DICIEMBRE- 2003.
- * GENESIS GASAUTO – TARTARINI.
- * PAGINA WEB DE ADUANAS.
- * PAGINA WEB PETROPERÚ.
- * PAGINA WEB TARTARINI AUTO.