

## 4. BALANCE ENERGÉTICO

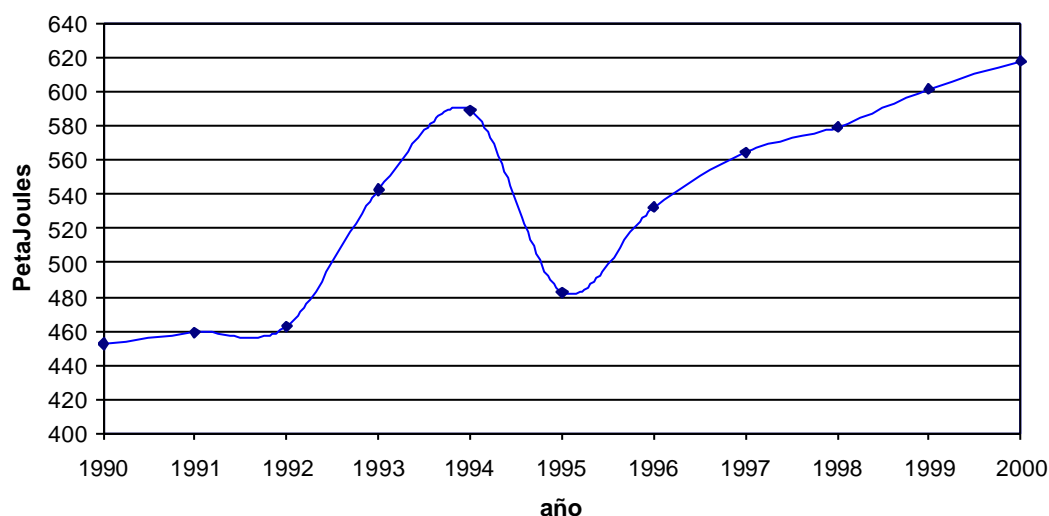
La magnitud de la actividad comercial, industrial y agrícola de esta metrópoli puede expresarse entre otras formas, a través de la manera de como se distribuye el consumo de la energía. Al respecto, existen diversos estudios que consignan una correlación significativa entre el producto interno y el consumo de energía. La forma en que este consumo impacta la calidad del aire depende en gran medida del balance energético, del tipo y calidad de los combustibles, así como del nivel tecnológico de la planta industrial y del parque vehicular.

Los aspectos relevantes del balance nacional de energía 1998<sup>1</sup> señalan que en 1998, para producir un peso de producto interno bruto (PIB), se requerían 428 kilojoules de energía, cifra que es 1.1% menor a la de 1997. En términos per cápita, el consumo fue de 64 millones de kilojoules por persona, 2% más que en 1997. Este consumo es equivalente a mantener veinte focos de 100 watts encendidos durante un año o al consumo de 39 tanques de 50 litros de gasolina.

El consumo final de energía a escala nacional fue de 4,102 petajoules, 2.8% más que en 1997. El consumo de combustibles y electricidad, representa el 93.3% (3,828 petajoules), y el de asfalto, lubricante, grasas, y otros el 6.7%. La Zona Metropolitana del Valle de México en 1998 consumió 579 petajoules de energía por el uso de combustibles fósiles (14% del consumo nacional), esto equivale a consumir 301 mil barriles diarios de gasolina.

En la gráfica 4.1, se presenta la situación histórica sobre el consumo energético de la Zona Metropolitana del Valle de México, donde se puede apreciar que de 1994 a 1995, disminuyó casi en un 20%, posteriormente aumentó gradualmente hasta alcanzar un máximo en el año 2000 de 618 petajoules, con respecto al periodo 1990-2000 en promedio el consumo se ha mantenido en 535 petajoules/año.

**Gráfica 4.1. Consumo energético histórico de la Zona Metropolitana del Valle de México 1990-2000**



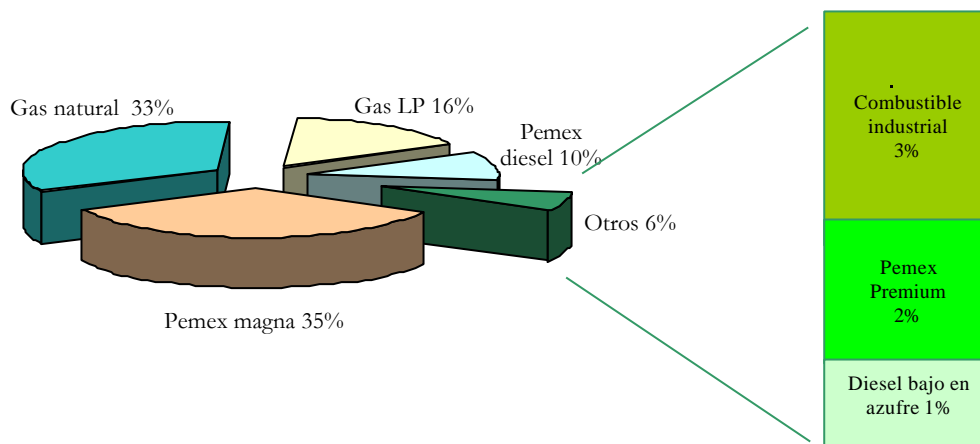
FUENTE. Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica, 2000; PEMEX Refinación, 2001; y Secretaría de Energía, 1999.

En 1998, la Zona Metropolitana del Valle de México, consumió 579 petajoules de energía, de los cuales los principales aportadores energéticos fueron las gasolinas con el 37%, el gas natural con el

<sup>1</sup> Balance de energía 1998 publicado en Internet por la Secretaría de Energía-Dirección General de Política y Desarrollo Energéticos, México 1999.

33%, el gas LP 16% y el diesel vehicular con el 10%. La gráfica 4.2 muestra la distribución energética por tipo de combustible.

**Gráfica 4.2. Distribución energética por combustible 1998**



Nota: El consumo de gasóleo doméstico representa sólo el 0.02% del consumo energético total.

**Tabla 4.1. Comportamiento histórico porcentual del consumo energético por tipo de combustible ZMVM, 1990-2000**

Año	Consumo energético [%]										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nova	40	41	35	26	23	25	19	5	N/C	N/C	N/C
PEMEX Premium	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/S	1	2	3	4
PEMEX Magna	N/S	4	9	12	15	19	20	32	35	32	31
Diáfano	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/C	N/C	N/C
Gasóleo doméstico	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/S	N/S	N/S	N/S
Gasóleo industrial	N/C	N/C	4	3	2	2	2	2	N/C	N/C	N/C
Combustible industrial	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	3	2	1
Diesel especial	7	5	5	5	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Diesel industrial	N/C	N/C	N/C	N/C	2	2	2	N/C	N/C	N/C	N/C
Diesel industrial bajo en azufre	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	2	1	2	2
Diesel nacional	1	N/S	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
PEMEX diesel	N/C	N/C	N/C	2	9	10	10	10	10	10	9
Gas natural	35	33	28	35	33	35	33	32	33	34	35
Gas LP	17	17	19	17	16	7	14	16	16	17	18
<b>Total [%]</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Total [Petajoules]</b>	<b>452</b>	<b>459</b>	<b>463</b>	<b>543</b>	<b>589</b>	<b>483</b>	<b>532</b>	<b>565</b>	<b>579</b>	<b>601</b>	<b>618</b>

Fuente. Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica/ PEMEX Refinación/ Secretaría de Energía.

N/C.- En este año no se consumió este combustible, N/S.- Consumo no significativo

Analizando el consumo energético porcentual por tipo de combustible, se observa que en el periodo 1990-2000 la demanda de gasolina ha tenido poca variación, aunque el consumo de gasolina nova fue disminuyendo hasta desaparecer en 1998, en la misma proporción la demanda de gasolina magna fue aumentando y en 1996 inicia la distribución de la nueva gasolina PEMEX "Premium". A diferencia de la gasolina, el gas LP presentó un decremento en su demanda en 1995, ya que de los 94 PetaJoules que se demandaron en 1994 bajó a 29 PJ en 1995 y a partir de 1996 fue aumentando

hasta que en el año 2000 se consumieron más de 110 PJ. En la tabla 4.1 se indica el comportamiento histórico porcentual que se ha dado en el consumo energético desde 1990 hasta el año 2000.

Agrupando los consumos porcentuales energéticos por tipo de combustible presentes en la tabla 4.1, se obtienen los siguientes consumos por sector<sup>2</sup>:

**Tabla 4.2. Consumo energético porcentual por sector Zona Metropolitana del Valle de México, 1990-2000**

Actividad	Año										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Transporte	50	51	51	47	48	55	50	49	49	46	46
Industria	35	34	32	39	37	39	37	37	37	38	38
Residencial/Comercial	15	15	17	14	14	6	13	14	14	15	16

Fuente. Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica/ PEMEX Refinación/ Secretaría de Energía

Analizando la tabla 4.2, se tiene que desde 1990 el transporte es el principal consumidor de energía, su demanda más baja en el periodo 1990-2000 fue del 46%, y su demanda mayor fue del 55% del total de la energía generada por la combustión de los combustibles incluidos en este balance energético. Para el caso de la industria, en este mismo periodo su demanda se ha mantenido entre el 32% y 39%. La demanda energética residencial/comercial de 1990 respecto al 2000 ha variado sólo en un 1%.

**Tabla 4.3. Consumo de combustibles en la ZMVM, 1990 - 2000  
[miles de barriles/año]**

Año	Gasolina	Diesel vehicular	Petróleo diáfano	Gasóleo industrial	Diesel industrial	Gas LP	Gas natural*
1990	34,632	6,247	253	0	0	18,624	129,937
1991	39,329	4,073	200	114	0	19,116	128,986
1992	39,123	4,325	171	2,514	0	21,817	109,904
1993	40,225	6,637	145	2,459	354	21,034	163,736
1994	41,950	9,177	184	1,977	2,187	22,662	163,553
1995	40,172	8,591	157	1,826	1,754	6,971	151,233
1996	39,373	9,216	149	1,945	1,751	18,518	153,190
1997	40,213	9,644	51	2,012	1,750	22,889	163,076
1998	40,686	10,113	19	2,367	1,557	23,171	172,879
1999	40,814	10,164	10	1,558	2,002	28,154	183,258
2000	41,797	10,218	5	831	2,115	29,686	191,806

Fuente: Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica – Subdirección de Gas Licuado y Petroquímica Básica

\*[millones de pies cúbicos]

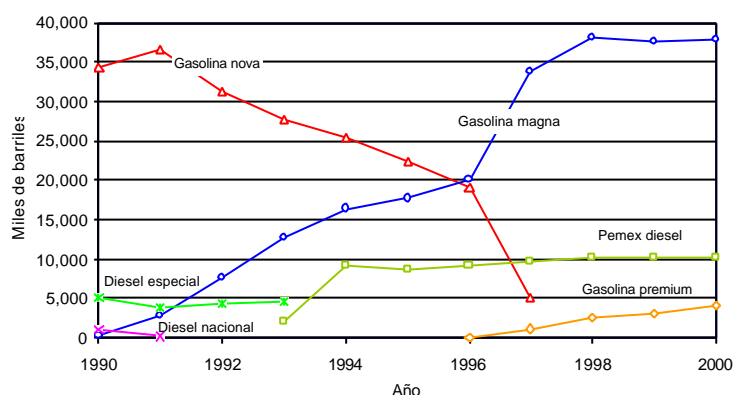
En la tabla 4.3, se presenta el consumo de la ZMVM en miles de barriles al año por tipo de combustible. Referente a esta tabla, es importante mencionar que el consumo de gas natural en volumen representa casi el 100% del consumo total, por lo que es importante resaltar que a

<sup>2</sup> Para agrupar por sector el consumo energético de gas LP y gas natural se tomaron como base los porcentajes de distribución que utilizó Gerardo Bazán Navarrete en el estudio de "Energía y Contaminación del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México" y se complementó para el caso de gas LP con el estudio del TUV Rheinland de México "Programa para la reducción y eliminación de fugas de gas LP en instalaciones domésticas de la ZMVM".

diferencia de los demás combustibles que pueden generar en promedio 5,681 MJ por barril de combustible, el gas natural solo genera 6.4 MJ por barril.

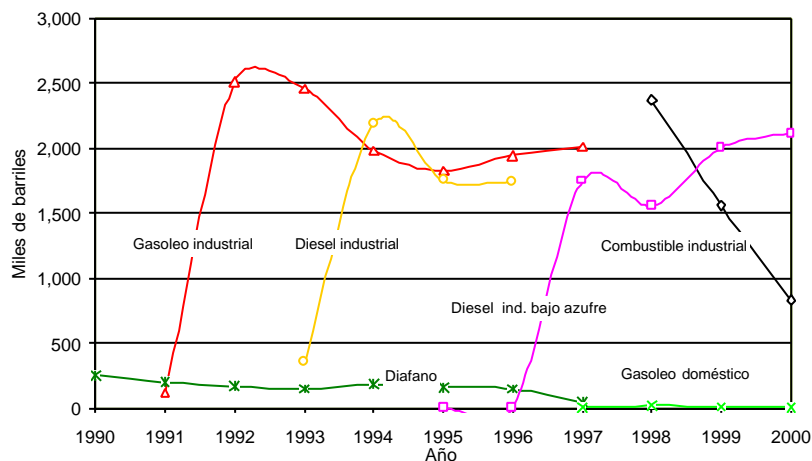
Referente a la tabla 4.3, se tiene que el consumo de gasolina está referido a todos los tipos de gasolinas que se han consumido desde 1990, de ellas la PEMEX magna se consumió en todo el periodo y se distribuye en la actualidad; en cuanto al diesel vehicular, el diesel especial se dejó de consumir en 1994, el diesel nacional en 1992 y el PEMEX diesel se empezó a consumir a partir de 1993 hasta la fecha; a partir de 1998 el consumo de petróleo diáfano está referido a gasóleo doméstico; a partir de 1998 el consumo de gasóleo industrial esta referido como combustible industrial; e iniciando en 1997 todo el consumo de diesel industrial es referido a diesel industrial bajo azufre, gráficas 4.3, 4.4 y 4.5.

**Gráfica 4.3. Consumo histórico de combustibles en la ZMVM, 1990-2000  
Sector transporte**



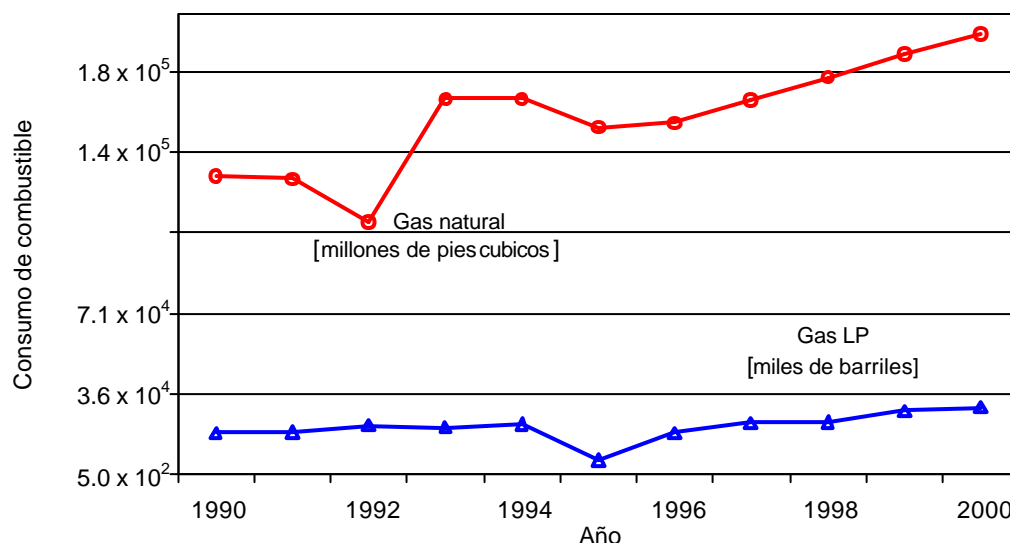
Fuente. Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica/ PEMEX Refinación/ Secretaría de Energía

**Gráfica 4.4. Consumo histórico de combustibles líquidos en la ZMVM, 1990-2000  
Industria y servicios**



Fuente. Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica/ PEMEX Refinación/ Secretaría de Energía

**Gráfica 4.5. Consumo histórico de combustibles gaseosos en la ZMVM, 1990-2000.**



Fuente. Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica/ PEMEX Refinación/ Secretaría de Energía

Dado que la gasolina representa la mayor demanda energética, con el porcentaje más significativo de emisiones, es necesario prever tendencias más acentuadas de sobrecarga de emisiones en la cuenca atmosférica debido a una probable evolución incremental en el consumo de este combustible. Éste incremento puede ser explicado por la demanda de kilómetros recorridos en vehículos privados, el número de vehículos en circulación, el congestionamiento vehicular en las principales arterias viales de la Zona Metropolitana del Valle de México, la superficie del área urbana ocupada por vialidades y la eficiencia energética de los vehículos, el tipo y calidad de combustibles que se utilizan, así como de las tecnologías de control de emisiones<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000