

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

Fis. José Calvillo García
Gerente de Desarrollo de Recursos Humanos del ININ

Antecedentes de la Energía

Introducción

La posibilidad de usar y controlar la energía, ha representado para la humanidad la realización de cumplir los objetivos de vivir en un mundo mejor. El hombre de las cavernas inicia el camino a la civilización cuando logra utilizar la energía del fuego para tener luz y calor a voluntad. En los siglos siguientes, la búsqueda del bienestar material ha estado vinculada al aprovechamiento de las diversas formas de energía como son: carbón, petróleo y electricidad. En los últimos siglos la utilización del vapor produjo la llamada revolución industrial en Europa. En la actualidad poseemos cada vez medios más complejos y eficaces para satisfacer la siempre creciente demanda de energía y se considera a la energía nuclear como la gran aportación para resolver los problemas del futuro que se ha hecho durante la segunda mitad de este siglo.

Si la energía puede explicar en parte el auge de la civilización, también tiene un lado negativo el cual puede provocar su caída. La energía química y nuclear que se encuentra presente en los armamentos modernos puede ocasionar en breve plazo un colapso de la humanidad, si se produce una guerra a gran escala. El gran abuso que por otra parte se hace de los energéticos, ha provocado también que se le considere como una de las tres grandes fuentes de contaminación que amenazan a la humanidad.

Concepto de Energía

La palabra energía aunque es usada de manera cotidiana en la vida diaria, tiene un significado muy claro y preciso dentro de la ciencia y tecnología. El concepto energía se desarrolló a través de los siglos y fue usada por primera vez por T. Young, a principios del siglo XIX. Los seres humanos percibimos el mundo que nos rodea a través de nuestros sentidos, podemos decir que en general estamos rodeados por objetos materiales, sean estos vivos o inanimados. Sin embargo también observamos que en nuestro alrededor se llevan a cabo cambios constantes, luz después de oscuridad, organismos vivos que crecen, el mar en movimiento, calor durante el día, frío en la noche, etc. Todos estos cambios que observamos se les identifica como el resultado de un intercambio de energía.

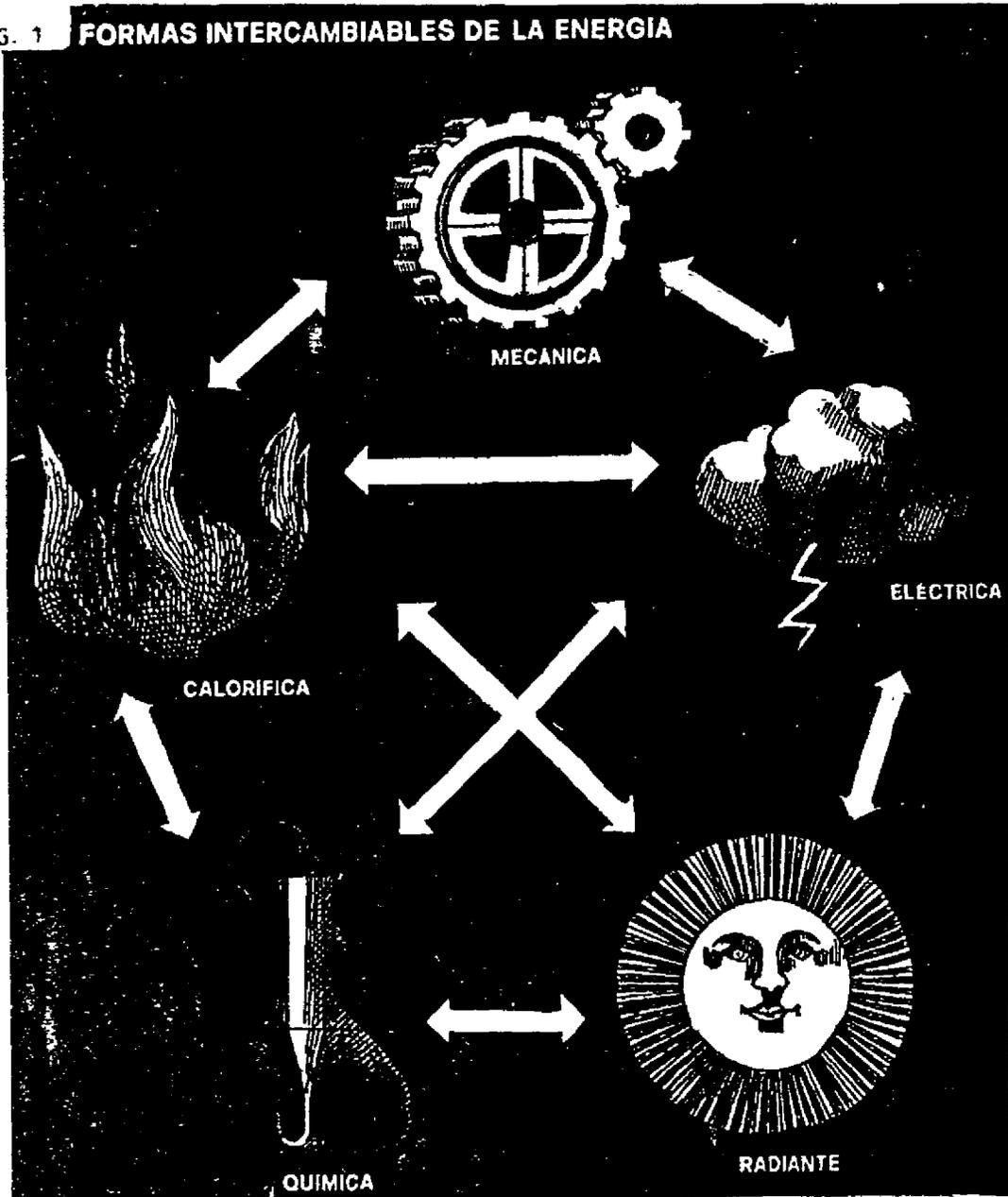
Podemos decir que cada vez que se lleva un cambio se produjo un intercambio de energía, este intercambio de energía desempeñó un trabajo que dio como resultado el cambio que observamos.

En una gran síntesis podemos decir que el mundo que nos rodea está formado por objetos que cambian y que estos cambios se deben al intercambio de energía. Einstein logró establecer la relación que existe entre la masa y la energía con su famosa ecuación $E = mc^2$.

Formas de Energía

La clasificación que se tiene en la ciencia de las formas de energía, depende de la misma clasificación, que puede ir desde 4 hasta 40, sin embargo, en general se reducen las formas de energía a solo 6 que son: mecánica, calor, luz, química, eléctrica y nuclear. Estas formas de energía se intercambian entre sí pasando de una forma a otra (Fig. 1):

FIG. 1 FORMAS INTERCAMBIABLES DE LA ENERGÍA



Tomemos por ejemplo una máquina de vapor. La energía mecánica de los pistones en movimiento, empuja las ruedas de la locomotora. Parte de esta fuerza motriz acciona generadores que producen energía eléctrica que dá calor y luz a los pasajeros. La electricidad sobrante va a dar a acumuladores donde se convierte en energía química. Al detenerse el tren, los acumuladores invierten el proceso y toman a su cargo dar a luz y calefacción. La energía mecánica de la máquina la proporciona el calor del vapor y ese calor, a su vez proviene de la energía química del carbón, el cual, por su parte, no es más que restos fósiles de plantas que vivieron hace millones de años y que tomaron su alimento de la luz del sol, y el sol, ya lo sabemos, saca su potencia de la energía emitida por las reacciones atómicas que ocurren en su interior.

El ejemplo anterior nos manifiesta también un hecho muy importante. Si tratamos de encontrar cuál es la gran fuente de energía que nuestro planeta tiene encontramos que es el sol y que a través de los siglos se ha ido almacenando en la tierra esta energía en diferentes formas que ahora las conocemos como carbón, petróleo, etc. Cabe hacer notar que la energía que es emitida del sol es energía nuclear.

La energía en la naturaleza

Vivimos inmersos en un océano de energía. En cada momento de nuestro alrededor la naturaleza trabaja, prodigando energía en tales cantidades que apenas aprovechamos una fracción de ella. A nivel mundial y si nos olvidamos de la costeabilidad económica, los ríos nos podrían dar el 80% de la energía que usamos contra el 2% que actualmente se aprovecha. Los vientos el doble que los ríos. Las mareas la mitad. Todo esto existe debido al sol que afecta directa e indirectamente a la tierra. Si todos los combustibles del mundo se juntaran y se quemaran para igualar lo que la tierra recibe del sol, se consumirán en tan sólo 4 días.

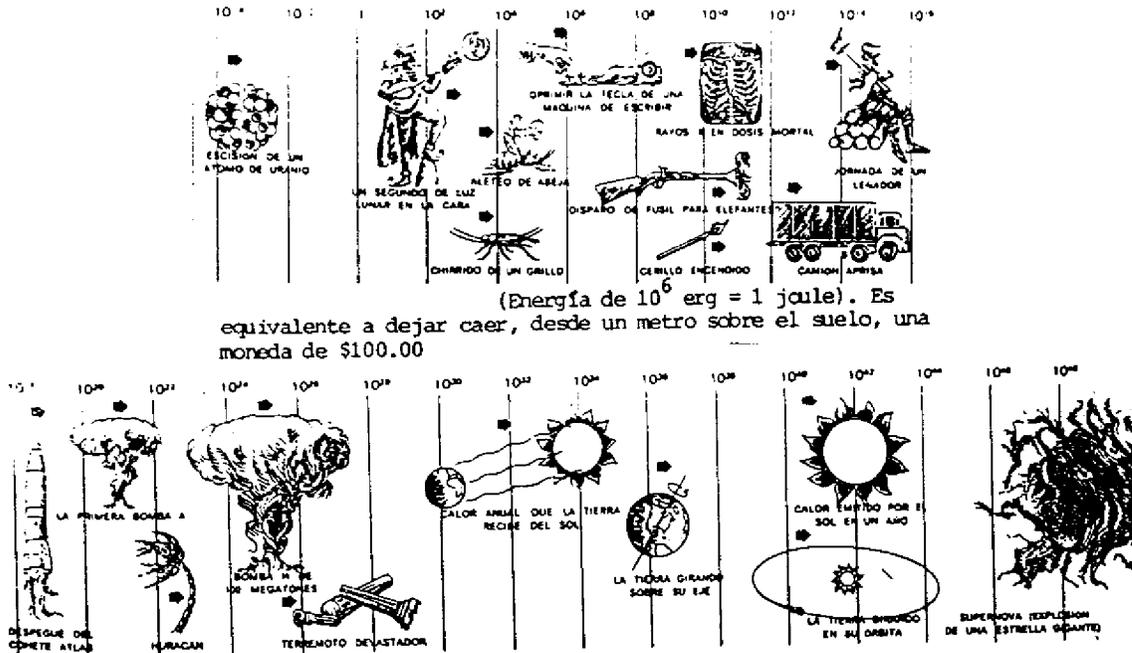
El Sol es un horno atómico que de manera continua convierte masa en energía, cada segundo convierte 657 millones de toneladas de hidrógeno en 653 millones de toneladas de helio. Los 4 millones faltantes los emite como radiación al espacio, esta radiación es energía.

La tierra por su tamaño y la distancia que la separa del Sol, recibe sólo dos mil millonésimas, que fundirían en un año, una capa de hielo de 35 metros sobre toda la superficie de la tierra. Un gran problema al presentar estos conceptos, es tratar de explicar las unidades que se usan para medir la energía de los diferentes fenómenos. Tal vez es más sencillo observar en la figura 2, la cual se presenta en una escala cualitativa, la energía que se intercambia en algunos fenómenos.

Panorama Nacional

Es conveniente tratar de tener una idea más clara de la energía que como país tenemos, de dónde proviene y en qué la usamos.

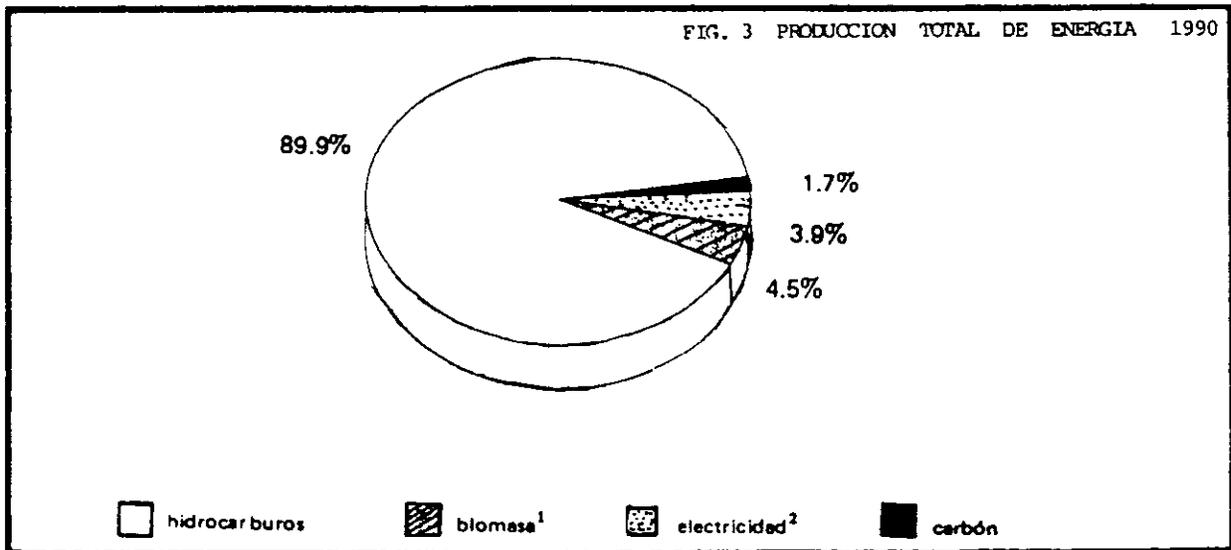
Figura 2.- Una escala relativa de trabajo.



Cada uno de los eventos de la escala entraña cierta energía, medible en ergios. Las flechas indican valores aproximados. Para saber tales valores, añade tantos ceros al número uno como los que indica el numerito colocado arriba a la derecha del diez. Así por ejemplo, 10^2 es igual a 100 ergios (un uno, seguido de dos ceros) y 10^{10} es igual a diez mil millones de ergios. El signo de menos denota --- fracción, o sea que 10^{-2} es 1/100 de ergios. Los objetos celestes llamados cuasares emiten energías de 10^{24} ergios, mucho más allá de lo representado en esta escaia.

Cada año se publica en nuestro país, por la SEMIP, un balance nacional de energía, la semana pasada salió el correspondiente al año de 1990 y los datos que vamos a proporcionar corresponden a las últimas cifras que se tienen resumidas en forma anual.

En México la producción de energía primaria está constituida por: carbón, petróleo crudo, condensados, gas natural asociado y no asociado, generación de electricidad por la vía nuclear, geotérmica e hidroeléctrica y la biomasa (leña y bagazo de caña), equivalente a 1,480 millones de barriles de petróleo crudo. Se obtuvo una baja en la producción de gas asociado, que se compensó por un incremento en la de gas no asociado: una ligera disminución en la producción de petróleo crudo y de hidroelectricidad; y la incorporación durante 1990 de la generación eléctrica con energía



¹ Incluye leña (3.5%) y bagazo de caña (1.0%).

² Incluye hidroenergía (2.9%), geoenergía (0.6%) y nucleenergía (0.4%) evaluados en su equivalente primario.

nuclear, al entrar en operación comercial la Central Nuclear de Laguna Verde a fines del mes de julio. En la figura 3 podemos apreciar que la producción de energía primaria del país continúa concentrada casi en su totalidad en los hidrocarburos, los cuales participaron con el 89.9% del total. La biomasa, que históricamente ha sido la segunda fuente primaria, representó el 4.5%. Por su parte la generación de electricidad ocupó el tercer lugar con una participación del 3.9%, destacando como principal fuente la hidroenergía.

La mayor parte de esta energía primaria es enviada a los centros de transformación, aunque una parte es usada directamente por el consumidor final.

En diciembre de 1990, la capacidad instalada para la generación de electricidad totalizó 25,299 Mw de los cuales 58.9% corresponde a centrales térmicas convencionales, el 30.9% a hidroelectricidad, el 4.7% a carboeléctricas, el 2.8% a geotérmicas y el 2.7% a la Central Nucleoeléctrica.

Un panorama general del origen y destino de la energía se puede ver en un diagrama que se conoce entre los técnicos como "tripas de gato" y que está presentado en la figura 4.

FIG. 4 balance nacional de energía, 1990 (petacalorías)

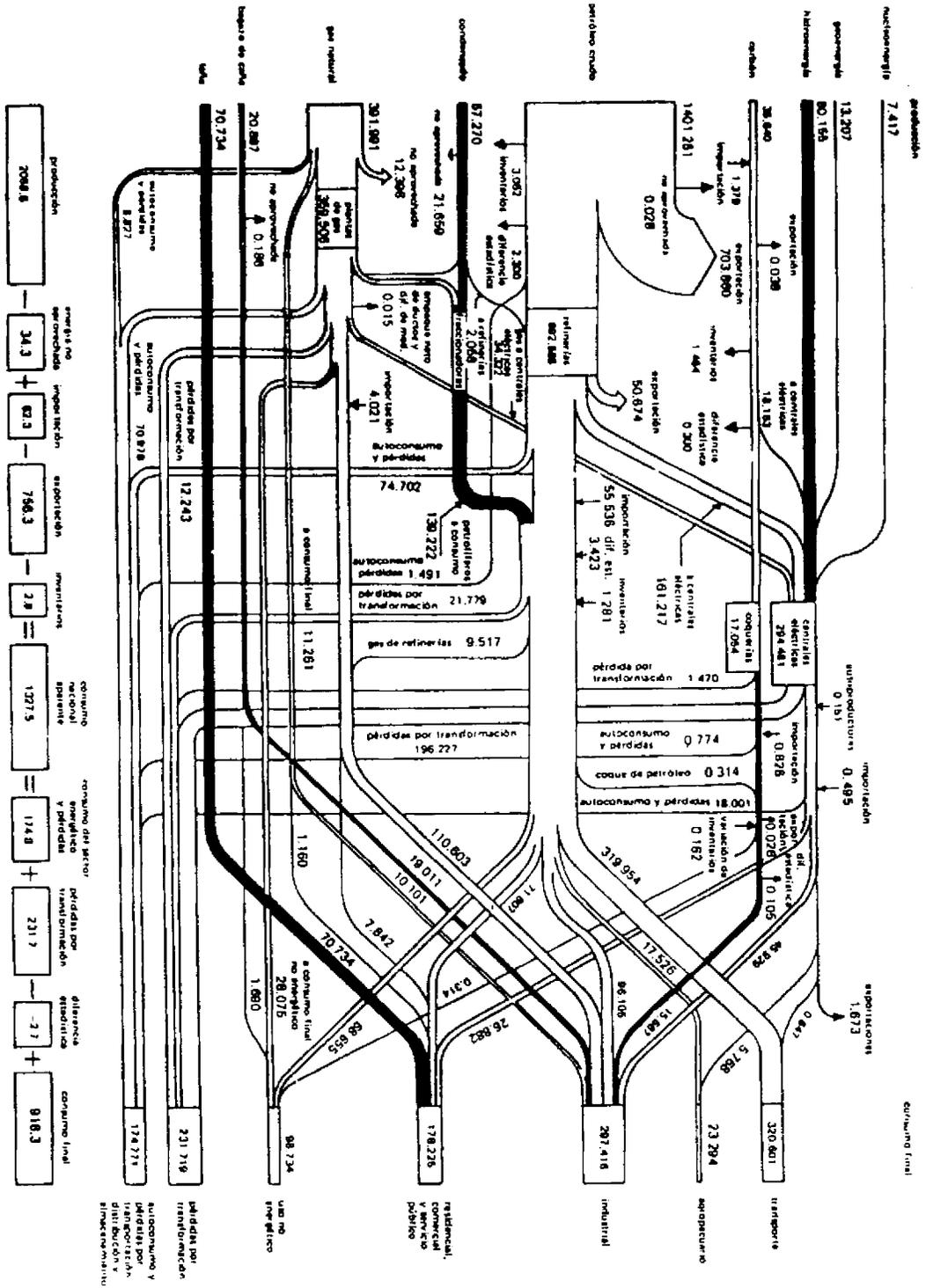
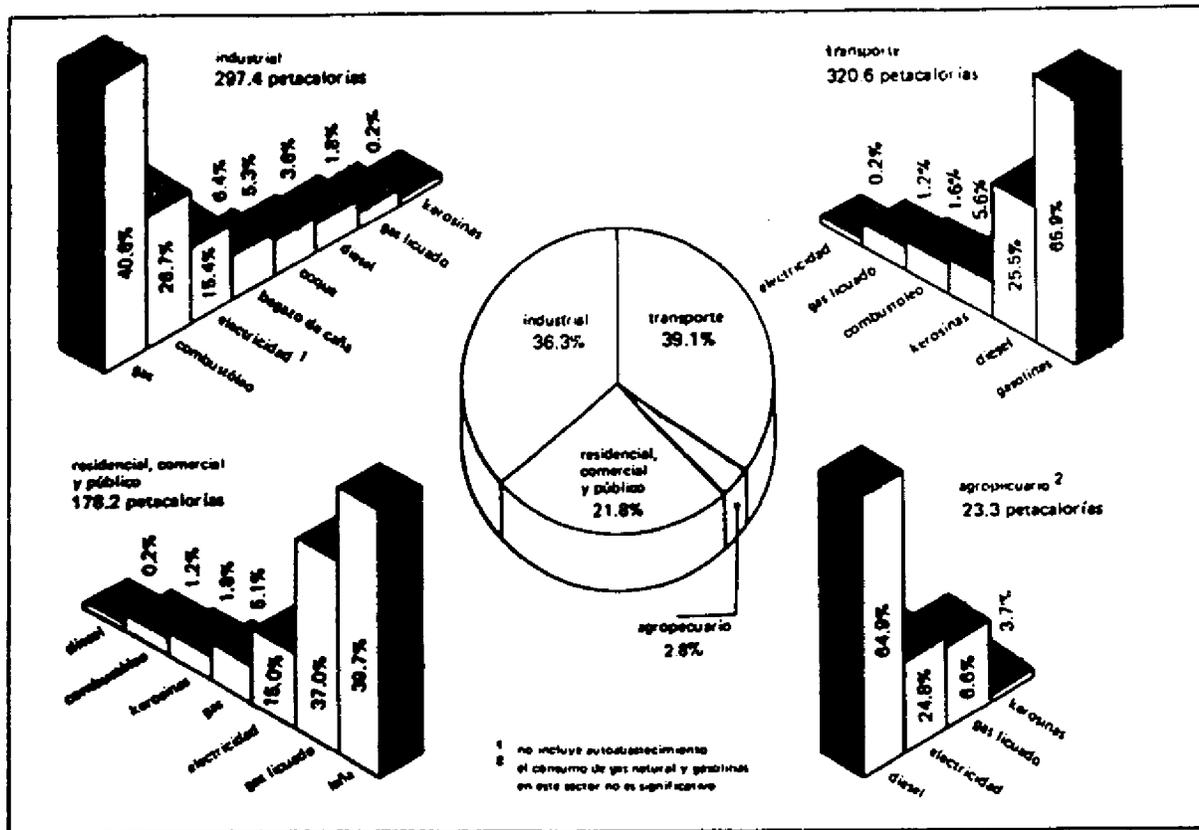


FIG. 5 Consumo final energético por sector y tipo de energético 1990



Tal vez sea más interesante darse cuenta del destino final que en porcentos se usa en la industria, transporte, el campo, y para residencias comercial y público el cual es presentado en la figura 5.