

# LA PRODUCCION Y EL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN ESPAÑA

P O R

MERCEDES MOLINA IBÁÑEZ

La producción de energía eléctrica constituye en estos momentos una de las preocupaciones fundamentales de la política económica de los países más avanzados del mundo, por ser dicha fuente de energía imprescindible para el desarrollo económico.

Desde el momento en que se generalizó el trabajo mecánico, fue necesario utilizar una fuente de energía capaz de asumir esa mecanización; de ahí que todos los pueblos industrializados hayan tenido necesidades energéticas crecientes.

La variedad de fuentes de energía disponibles en estos momentos es grande, y dentro de esa variedad la electricidad ocupa un puesto destacado por sus posibilidades de utilización. En efecto, el empleo de la electricidad en la industria es trascendental, pero al mismo tiempo su interés radica en que, dada su facilidad de fragmentación, puede utilizarse en cantidades grandes o pequeñas y satisfacer toda una serie de necesidades humanas incorporadas a las nuevas formas de vida. Por esta razón, en la medida que se han desarrollado económicamente los distintos países, el uso de la electricidad ha ido incrementándose progresivamente.

En España la evolución de la producción de energía eléctrica ha sido muy positiva en los últimos treinta años. Con anterioridad a 1940, el consumo por habitante y año era muy bajo, e inferior al que en estos momentos tienen algunos núcleos rurales de menor vitalidad económica del país<sup>1</sup>. Sin embargo, a partir de dicho año, la creciente industrialización multiplicó el empleo de la electricidad, no solo con finalidad industrial, sino también para usos domésticos y de alumbrado público, ya que dicho desarrollo industrial llevó consigo un aumento del nivel de vida nacional.

---

<sup>1</sup> Desde principios de siglo a 1939 el consumo de energía eléctrica alcanzaba valores muy bajos. En 1939 solamente se llegó a los 120,7 Kwh. por habitante y año.

En toda economía de mercado el consumo es el factor que marca la marcha de la producción. Si no existe un mercado consumidor, no tiene sentido el producir nada; es decir, no hay oferta sin demanda. Esta ley general ha funcionado también en España para desarrollar este sector de la economía.

Cuando comenzó a intensificarse la demanda de electricidad, se planteó el problema de cómo hacer frente a la misma. En el año 1940 la producción era tan solo de 3.617 millones de Kwh, de los cuales, la mayor parte —3.353 millones— correspondían a la producción de origen hidráulico. Ante esta producción tan escasa e insuficiente para abastecer una demanda en rápido crecimiento, se hacía necesaria una reestructuración del sector eléctrico con objeto de poder cubrir las necesidades nacionales<sup>2</sup>. De acuerdo con las exigencias del mercado, se desarrolló una política energética dirigida a incrementar la producción de electricidad que consistió en dos puntos esenciales:

—Desarrollar al máximo la producción de origen hidráulico.

—Potenciar la producción de origen térmico clásico.

Posteriormente, y en la medida en que las explotaciones hidroeléctricas suponían unos costes sociales y económicos muy elevados, se desarrolló una política energética diferente, basada en una mayor potenciación de la producción térmica clásica, frente a la hidroeléctrica y por último en la utilización, cada vez en mayor medida, de la energía nuclear.

#### A) EVOLUCION GENERAL DE LA PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA. PERIODO 1940 - 1975

La evolución del sector eléctrico aparece supeditada a la evolución general de la economía del país, tal como ha quedado expuesto anteriormente. A este respecto, las cifras son muy significativas.

La producción que se alcanzó en España en el año 1975 fue de 79.603 millones de Kwh., veintidós veces superior a la de 1940. Este aumento demuestra que se ha trabajado enormemente para la puesta en marcha de nuevas centrales, ya que durante todo el período, de 1940 a 1975, el incremento de la producción eléctrica se mantuvo constante de año en año con la única excepción de los años 1944 y 1945<sup>3</sup>. A partir de 1946, la evolución general de la producción fue en todo momento positiva, aunque se observen incrementos variados a lo largo de toda esta etapa. Las mayores variaciones en el incremento de la producción de un año respecto del anterior se observan en el de-

---

2 "Ya que disponer en todo momento de un suministro de energía sin limitaciones y acomodado a las necesidades de la demanda en sus diversas modalidades, constituye un factor indispensable para el desarrollo y mantenimiento de la actividad económica". III Plan de Desarrollo Económico y Social. Energía. Presidencia de Gobierno. Comisaría del Plan de desarrollo Económico y Social. Madrid, 1972. Pág. 13.

3 En el año 1944 disminuyó la producción en un 2,03 % respecto de 1943 y en 1945 con relación al año anterior, la disminución fue todavía más acusada: 11,59 %. Sin embargo la recuperación fue inmediata, puesto que al año siguiente, en 1946, se observó uno de los mayores incrementos que ha experimentado la producción nacional: 29,67 %.

cenio de 1940-50, puesto que durante el mismo se registran incrementos que varían entre el 29 % (1946) como máximo y el 3 % (1948) como mínimo.

No puede hablarse por lo tanto, de una estabilidad de la producción, lo cual nos pone ante dos hipótesis: o bien el consumo no siguió un ritmo constante, o la producción — en su mayor parte de origen hidráulico — se vio alterada por alguna circunstancia climatológica. Después de analizadas las series pluviométricas de la época nos inclinamos por la segunda hipótesis, ya que las variaciones pluviométricas coinciden con las oscilaciones experimentadas por la producción de electricidad de origen hidráulico, dominante en la estructura de la producción hasta el año 1967. En un país de clima predominantemente mediterráneo, como es el de España, el régimen de las precipitaciones puede ser muy irregular. Este es el mayor contratiempo que puede presentarse en el abastecimiento de energía eléctrica de un país de aquellas características climáticas en el que la estructura de la producción se base en centrales hidráulicas, puesto que no se puede prever una producción equilibrada y constante, por estar sujeta al régimen y cuantía de las precipitaciones. Precisamente la curva que expresa la tendencia de la producción española es más regular desde el momento en que la producción de electricidad de origen térmico no presenta desequilibrios acusados con relación a la de origen hidráulico. A partir de 1967 en que la energía de origen térmico comienza a destacar dentro del total de electricidad producida, los incrementos interanuales se mantienen más constantes, con valores que varían entre el 13,5 % para el año 1959 respecto del año anterior y el 7,79 % de 1967 respecto de 1966.

En el trienio 1971-73, cuando la producción de origen térmico queda prácticamente igualada con la de origen hidráulico, e incluso la supera, como ocurrió en el año 1973, el total nacional acusa un ritmo sostenido en torno al 10 % de incremento anual. Sin embargo, en los años 1974 y 1975 se observa un cierto retroceso en el incremento de la producción —6,15 % en 1974 y 2,25 % en 1975— debido sin duda a la crisis energética de 1973.

De todo lo anterior se desprende que la producción de electricidad en España ha mantenido un ritmo constante de crecimiento. Se supone que cada diez años se duplica la producción de energía eléctrica. Solamente en la década de 1941 a 1950 no se cumplió esta ley, pues el incremento de la producción fue en esos diez años del orden del 76,17 %. Ahora bien, en las dos décadas siguientes, se superó la duplicación de la energía producida. En 1960 con relación a 1951, se registró un aumento del 126,34 %, y en 1970 con respecto a 1961, de un 170,56 %. Estas cifras son suficientemente expresivas para demostrar la evolución de la producción de energía eléctrica en España entre 1940 y 1975. El ritmo que a partir de este momento vaya a seguir la producción de electricidad dependerá de la coyuntura económica general y de las normas que el gobierno pueda dictar en orden al consumo de electricidad.

Por otra parte la producción de electricidad está sometida a un proceso muy profundo de innovación y reestructuración y es de esperar que de cara al

# EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA EN ESPAÑA.

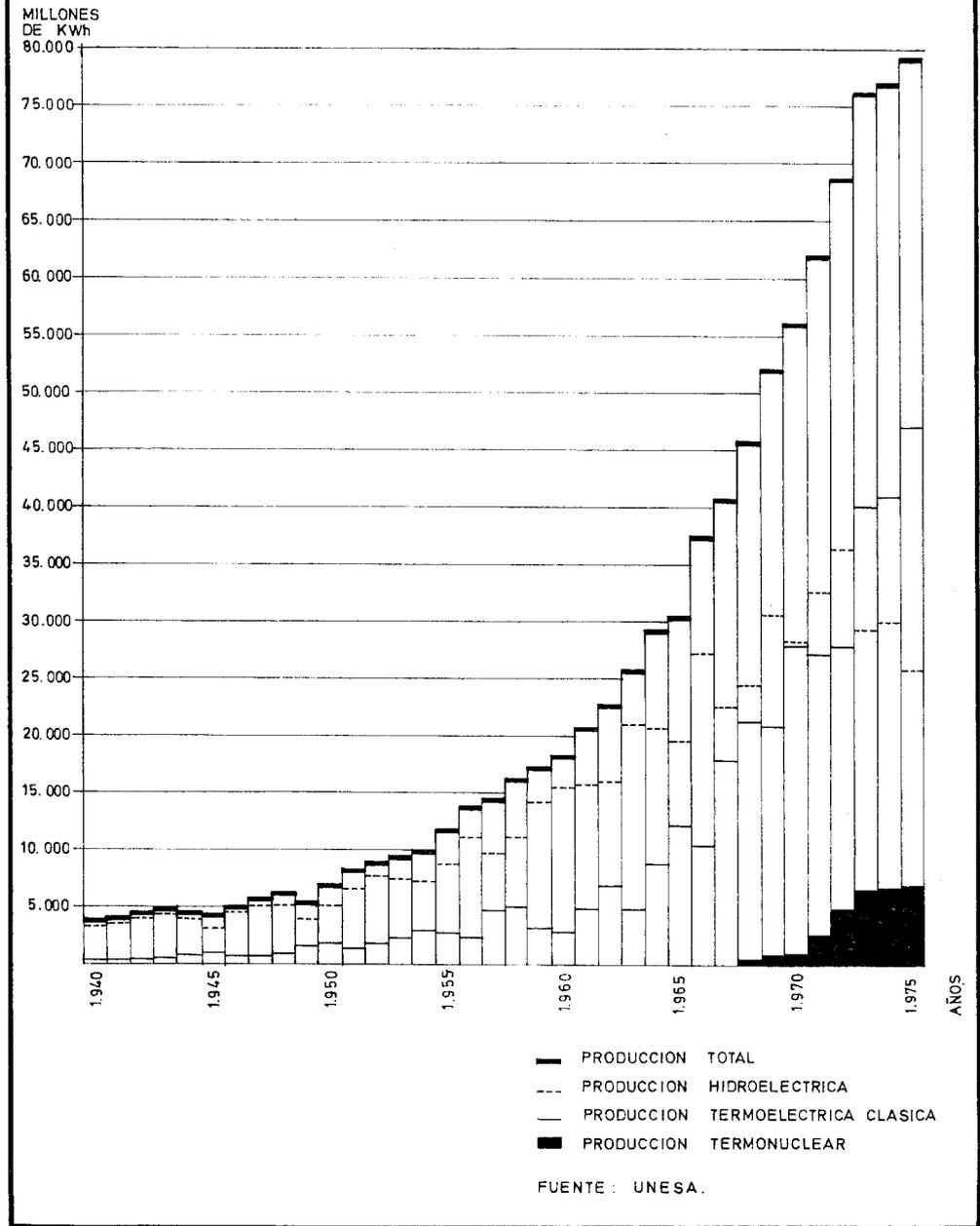


GRÁFICO 1

futuro la producción siga un ritmo semejante al descrito, puesto que el desarrollo industrial y el aumento del nivel de vida, unidos al desarrollo de las técnicas agrarias, crearán un mercado cada vez más amplio para la electricidad. Dentro de la economía nacional, el subsector de la electricidad es probablemente el que soportará un crecimiento continuado más seguro, salvadas ciertas dificultades coyunturales.

## B) ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION

Decíamos anteriormente, que la política energética desarrollada en España se basó en un principio en el aprovechamiento máximo de los recursos hidráulicos, posteriormente en la potenciación de la energía térmica clásica y por último en la introducción de la energía nuclear. Vamos a analizar en qué medida estos tres sistemas de producción, hidráulico, térmico y nuclear, han incidido en la producción de energía eléctrica.

La producción de energía eléctrica en España se ha caracterizado hasta hace pocos años por un dominio casi absoluto de la hidroelectricidad. La producción de origen térmico quedaba como complementaria y solamente en caso de necesidad se ponían en marcha estas centrales.

El carácter complementario atribuido a la energía térmica era consecuencia de la teoría acerca de la finalidad de las centrales térmicas, muy diferente de la seguida en otros países. En éstos, las centrales térmicas ofrecen el grueso del consumo, quedando reservada la energía de origen hidráulico para los momentos de mayor demanda instantánea, como son las horas punta.

La energía hidráulica en países secos adolece de una gran inestabilidad. La presencia de un año seco, incapacita a las centrales hidráulicas para trabajar al máximo rendimiento. De esta forma, puede quedar afectado el suministro de electricidad, por lo que con objeto de hacer frente al consumo se utilizan las centrales térmicas.

En España el grueso del suministro eléctrico lo han proporcionado tradicionalmente —hasta 1972— las centrales hidráulicas, tal vez porque al ser un país seco los embalses han cubierto la doble función de proporcionar agua para riego y capacidad de salto.

Sin embargo, este carácter dominante de la energía hidráulica ha ido disminuyendo progresivamente, hasta quedar en situación análoga, e incluso inferior, a la producción de origen térmico. En estos momentos los recursos hidráulicos cuya explotación suponga un coste económico y social no demasiado elevado parece que están agotados. Por ello, se ha comenzado, por una parte, a promocionar las centrales térmicas clásicas y por otra, al desarrollo cada vez más importante de la energía nuclear. El cuadro que se presenta a continuación refleja la evolución seguida por la producción de energía eléctrica entre 1940 y 1975, así como las variaciones en su estructura.

*Estructura de la producción eléctrica (Millones de Kwh.)*

Año	Hidroelectricidad	% de participación	Termoeléctrica			
			clásica	% part.	Nuclear	% part.
1940	3.353	92,70	264	7,30	—	—
1941	3.659	94,06	231	5,94	—	—
1942	4.064	91,60	373	8,40	—	—
1943	4.385	91,01	433	8,99	—	—
1944	4.016	85,08	704	14,92	—	—
1945	3.180	46,20	993	23,80	—	—
1946	4.587	84,77	824	15,23	—	—
1947	5.178	87,01	773	12,99	—	—
1948	5.172	84,63	939	15,37	—	—
1949	3.965	71,21	1.603	28,79	—	—
1950	5.017	73,21	1.836	26,79	—	—
1951	6.869	83,52	1.355	16,48	—	—
1952	7.722	82,65	1.620	17,34	—	—
1953	7.411	77,02	2.211	22,98	—	—
1954	7.128	70,78	2.943	29,22	—	—
1955	8.937	75,51	2.899	24,49	—	—
1956	11.182	81,78	2.491	18,22	—	—
1957	9.670	66,58	4.853	33,42	—	—
1958	11.285	69,02	5.065	30,98	—	—
1959	14.256	82,15	3.097	17,85	—	—
1960	15.625	83,94	2.989	16,06	—	—
1961	15.981	76,54	4.898	23,46	—	—
1962	16.073	70,17	6.832	29,83	—	—
1963	21.139	81,63	4.758	18,37	—	—
1964	20.646	69,92	8.880	30,08	—	—
1965	19.687	62,06	12.037	37,94	—	—
1966	27.278	72,36	10.421	27,64	—	—
1967	22.680	55,81	17.957	44,19	—	—
1968	24.428	53,28	21.366	46,60	57	0,12
1969	30.691	58,88	20.604	39,53	829	1,59
1970	27.959	49,49	27.608	48,87	923	1,63
1971	32.747	52,38	24.246	43,58	2.523	4,04
1972	36.458	52,91	27.695	40,19	4.751	6,90
1973	29.419	38,64	40.164	52,76	6.545	8,60
1974	29.783	38,26	40.841	52,46	7.225	9,28
1975	25.069	31,49	46.990	59,03	7.544	9,48

Fuente UNESA. Datos referidos a la producción total española, teniendo en cuenta las sociedades que no están integradas en Unidas Eléctrica, S. A.

De acuerdo con el cuadro anterior se pueden establecer entre 1940 y 1975 dos etapas en la estructura de la producción. Una primera etapa va desde el año 1940 a 1966, con un predominio muy notable de la producción hidroeléctrica; la segunda etapa se extiende desde 1967 a 1975 en que las centrales térmicas empiezan a tener una mayor importancia, incluso durante los años 1974 y 1975 el predominio de la termoelectricidad clásica es patente.

De 1940 a 1966 la producción hidráulica representa en todo momento un porcentaje superior al 60 % en relación a la totalidad de la energía eléctrica

producida, aunque se observan algunas variaciones que le confieren, según los años, una mayor o menor preponderancia, dentro de su carácter dominante.

De hecho, la mayor participación de la energía de origen hidráulico, con relación al total de la producción, se alcanza en el cuatrienio 1940-43. En estos cuatro años la hidroelectricidad representó más del 90 % del total. Este carácter dominante de lo hidráulico va a continuar a lo largo de la primera etapa, aunque los porcentajes ofrezcan progresivamente más variaciones, en función del carácter fluctuante de este tipo de producción y efectivamente se observan algunas oscilaciones a partir de 1944, así frente al 87 % de participación hidroeléctrica en la producción total de energía del año 1947, en 1945 dicha producción supuso un 45 % respecto del total. Por otra parte hay que destacar el descenso de la producción durante los años 1957-1958-1964 y 1965. Todo ello se explica por la presencia de años más secos, no pudiendo funcionar las centrales a pleno rendimiento.

A pesar de no mantenerse constante el porcentaje de participación, la preponderancia hidroeléctrica hasta 1966 es notable. Sin embargo a partir de 1966 se observa un cambio de la estructura de la producción. La masiva utilización de los recursos hidráulicos, dentro de unos niveles de rentabilidad aceptables, había llevado a un casi agotamiento de los mismos. Ante la imposibilidad de seguir desarrollando al máximo este tipo de producción eléctrica y como consecuencia de una demanda creciente, se hizo necesario potenciar otros tipos de producción de energía eléctrica, lo que se llevó a cabo a través de las formas imperantes en aquel momento; es decir, por la combustión de carbón o fuel-oil, o mediante la utilización de la energía nuclear algo más tarde.

A continuación vamos a analizar cada una de las formas de producción fijándonos en los factores que han condicionado su mayor o menor utilización.

## 1. LA HIDROELECTRICIDAD

La preponderancia que la producción hidroeléctrica ha tenido en el conjunto eléctrico español se ha debido a la atención que España ha prestado a la construcción de embalses<sup>4</sup>. Parece paradójico que un país que se encuentra bajo un clima en general seco, a excepción del N y NW, y puntos aislados de

---

<sup>4</sup> España es uno de los países con más tradición en la construcción de obras hidráulicas. Se remonta ya a la época romana siguiendo una etapa de esplendor durante la dominación árabe. Posteriormente durante los siglos xv-xvi y xvii se siguen construyendo grandes embalses como por ejemplo los de Tibi y Elche. Hacia el siglo xix es cuando comienza el Estado a tomar conciencia de la problemática hidráulica nacional; en 1886 se promulga la primera ley general de aguas y en 1879 entra en vigor una nueva ley. En el siglo actual se continúa esta política hidráulica con más fuerza. En el año 1926 se crean las confederaciones hidrográficas y en 1933 se publica el Plan Nacional de Obras Hidráulicas realizado por Lorenzo Pardo.

las zonas montañosas, y con un régimen pluviométrico muy dispar, haya elegido durante más de 50 años este sistema de producción eléctrica. Sin embargo, ello se explica por dos razones: la carencia de combustible y la utilización de agua para riego.

Es un hecho sobradamente conocido que en España son escasas las cuencas hulleras y poco representativas las reservas petrolíferas y de gas natural conocidas. Esta escasez de combustible es lo que hizo pensar en el desarrollo intensivo de las posibilidades hidráulicas del país. A esta circunstancia debe unirse también la utilización de las obras hidráulicas como reservas de agua y presas de derivación de canales de riego que hacen más rentables los costes de la construcción de aquéllas y más barata el agua utilizada para el regadío.

Efectivamente, la construcción de un embalse no va siempre unida a la posibilidad única de instalar una central hidráulica, sino que puede presentar otros tipos de utilización y uno de ellos es el relacionado con el regadío. En España la construcción de embalses, la instalación de centrales y la transformación del secano en regadío, son hechos que frecuentemente van unidos.

De esta forma se acometían al mismo tiempo dos importantes soluciones, vitales ambas, para la marcha de la economía nacional. Han sido pues estos hechos los que han contribuido, junto a la carencia de combustibles, al desarrollo masivo de los recursos hidráulicos, aunque siempre estuvieran marcados por una cierta incertidumbre, en cuanto al ritmo de producción, que depende del régimen de precipitaciones.

Sentadas las bases de la política hidroeléctrica del país vamos a estudiar a continuación el soporte natural de la misma, la regionalización de la producción hidráulica y la capacidad de producción de las centrales.

#### a) *Bases naturales*

El medio físico juega un importante papel en el desarrollo de la hidroelectricidad a través de las corrientes fluviales y los desniveles topográficos. En España en líneas generales el mayor problema que se presentaba era el inherente a sus características climáticas, ya que las condiciones topográficas para la instalación de centrales hidroeléctricas son bastante favorables.

La dificultad esencial radicaba pues, en la carencia de agua. Al principio se eligieron los lugares más favorables desde el punto de vista de las precipitaciones, para la construcción de presas, teniendo en cuenta también la energía de relieve y los desniveles existentes. En este sentido, la zona norte peninsular, afectada por un mayor número de precipitaciones anuales y además repartidas con mayor regularidad a lo largo del año, fue la zona preferida en el momento de elegir el emplazamiento de las centrales.

Ahora bien, la necesidad de incrementar la producción eléctrica en el conjunto peninsular, obligó muy pronto a utilizar prácticamente todos los lugares donde existía un desnivel topográfico y una corriente fluvial de im-

portancia. Como a medida que se avanza hacia el Sur, el régimen de precipitaciones disminuye, y las variaciones estacionales se hacen más acusadas, con objeto de obtener una cierta regulación del caudal de los ríos era obligada la construcción de embalses capaces de actuar como reguladores de esa corriente fluvial. De esta forma, quedaba en cierto modo asegurada la utilización de las presas construidas, evitándose así el peligro de una imposibilidad de producción por insuficiencia de caudal. Naturalmente, estas construcciones exigían importantes inversiones aunque, como hemos señalado, por la diversidad de utilización del agua embalsada se obtenía una mayor rentabilidad.

Menos problema ofrecían las condiciones topográficas peninsulares. Las zonas montañosas jóvenes, como por ejemplo, la cadena pirenaica y los bordes de la Meseta, así como los relieves individualizados del interior de ésta, ofrecían importantes desniveles topográficos, que facilitaban la implantación de este tipo de centrales. Son sobre todo las cuencas fluviales de la parte septentrional del país, y las que aparecen unidas a la Meseta y sus bordes las que contienen el mayor número de instalaciones hidroeléctricas<sup>5</sup>.

Destacan ante todo por el mayor número de centrales construidas, las cuencas hidrográficas de la zona Norte<sup>6</sup>. Se trata de ríos cortos con fuerte pendiente por la proximidad del nacimiento a la desembocadura, presentando en este sentido un carácter de cursos rápidos muy apropiados para el emplazamiento de centrales. Si a esto se une el que es la zona de mayor pluviosidad de la península, tendremos aquí las condiciones más favorables desde el punto de vista de la potencialidad hidroeléctrica.

Un análisis de la situación de las centrales y de la producción, siguiendo una clasificación por cuencas hidrográficas, nos da idea de que tanto la cantidad de centrales en funcionamiento, como la producción de las mismas, decrece en sentido N-S de una forma progresiva. Solamente rompe esta ley la cuenca del Guadalquivir, la cual a pesar de que en el conjunto de la producción nacional no tiene demasiada importancia, la tiene dentro de la parte meridional del país. Esta disminución progresiva de la importancia de la hidroelectricidad hacia el Sur se explica en función del aumento de la aridez.

A medida que avanzamos hacia el Sur, el carácter mediterráneo del clima se acusa más, lo cual queda reflejado en la disminución y en el ritmo estacional de las precipitaciones, aumentándose de este modo las dificultades para la construcción de centrales.

Las cuencas del Norte, Ebro, Pirineo Oriental y Duero son pues las más aptas y de hecho las dominantes en la producción eléctrica.

---

5 El mayor número de presas hidráulicas se encuentra en la parte septentrional, que queda definida por dos triángulos con vértice en Vizcaya y con bases orientadas hacia el Atlántico y Mediterráneo. Cabo Alonso, A. Factores Geográficos de la industria eléctrica española. Geografía. C. S. I. C. Año VII. Zaragoza, 1960.

6 Comprende esta zona la red hidrográfica que tiene como nivel de base el Atlántico y el Cantábrico.

b) *Regionalización de la producción hidroeléctrica*

De acuerdo con lo anterior, vamos a analizar las cifras referentes a la producción y potencia instalada de cada una de las cuencas hidrográficas.

*Producción de energía hidroeléctrica por cuencas. Año 1975*

<i>Cuencas hidrográficas</i>	<i>N.º de centrales % del total</i>	<i>Producción % del total</i>	<i>Potencia instalada % del total</i>
Norte .....	32,09	27,57	27,68
Ebro .....	23,86	27,52	23,88
Duero .....	9,48	20,42	19,19
Tajo .....	7,74	10,66	3,79
Guadalquivir .....	5,09	2,96	3,36
Guadiana .....	1,27	1,81	1,50
Pirineo Oriental .....	12,53	1,72	1,93
Sur .....	1,83	0,93	0,77
Segura .....	2,39	0,71	0,69
Canarias .....	0,25	0,03	0,02
Baleares .....	0,10	0,00	0,00
	100,00	100,00	100,00

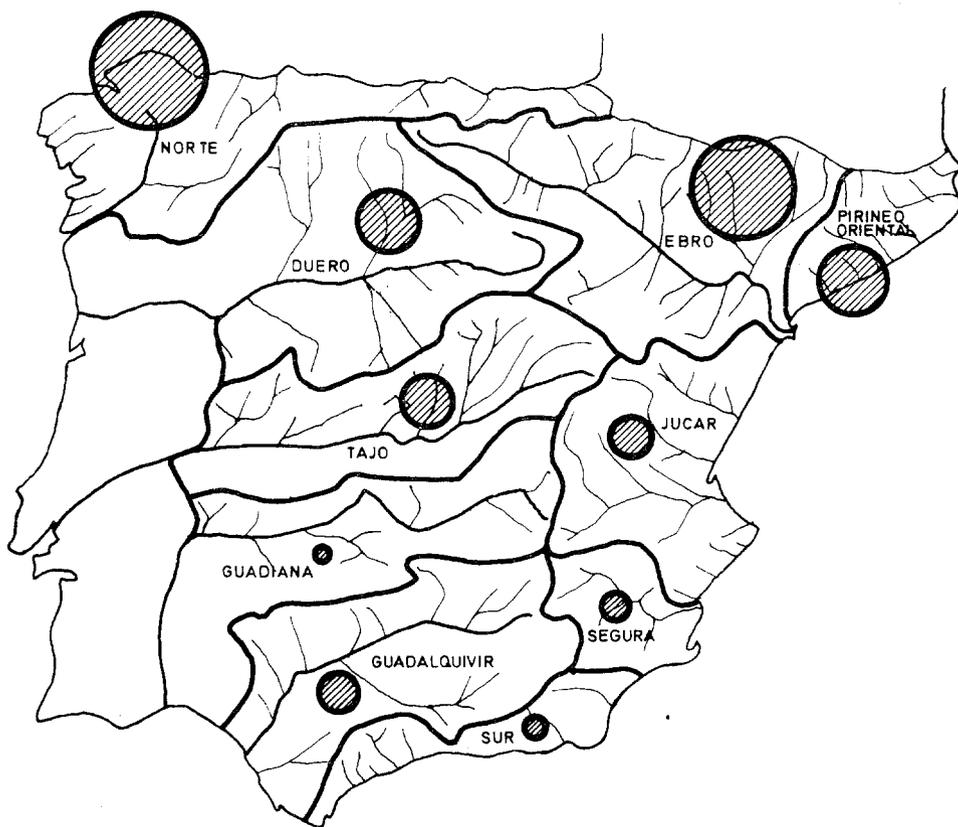
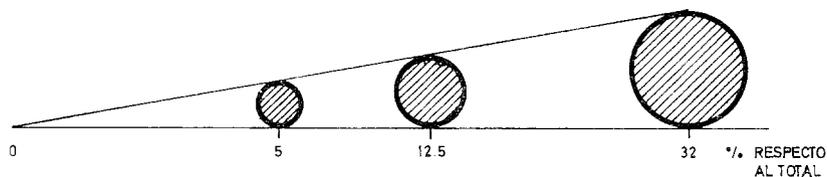
Fuente: Jefatura de Servicios Eléctricos del Ministerio de Obras Públicas.

Estas cifras son lo suficientemente expresivas y denotan ese desequilibrio entre las distintas zonas productoras de hidroelectricidad.

Ahora bien, a pesar de que la zona Norte y la cuenca del Ebro se sitúan en primer plano en cuanto al número de centrales, no son en cambio las que presentan mayor producción hidroeléctrica, ni las que soportan centrales más potentes. En conjunto las centrales de estas zonas son generalmente pequeñas y no superan nunca, o lo hacen excepcionalmente, una producción de mil millones de Kwh.

Las centrales de mayor potencia instalada y de mayor producción se encuentran localizadas en las cuencas del Duero y Tajo. En el Duero, la central de Aldeadávila en la provincia de Salamanca con una potencia instalada de 718.000 Kw.; sobre el Tajo la central de Oriol Alcántara, en la provincia de Cáceres, con una potencia instalada de 915.200 Kw. La central de Aldeadávila juntamente con la central de Saucelle, también instalada sobre el Duero, hacen de la provincia de Salamanca una de las zonas de mayor productividad hidroeléctrica del país. Le sigue en importancia de producción la provincia de Orense, por los aprovechamientos de la cuenca hidrográfica del Sil. Ambas provincias superan, cada una, los tres mil millones de Kwh. En orden decreciente de producción siguen las provincias de Lérida y Huesca que contribuyen también de manera notable a la producción nacional, superando los dos mil millones de Kwh. A continuación como provincias destacadas es interesante citar las de Cáceres, Zamora, Oviedo, Lugo, Zaragoza y Valencia, que superan los mil millones de Kwh cada una. Al lado de ellas

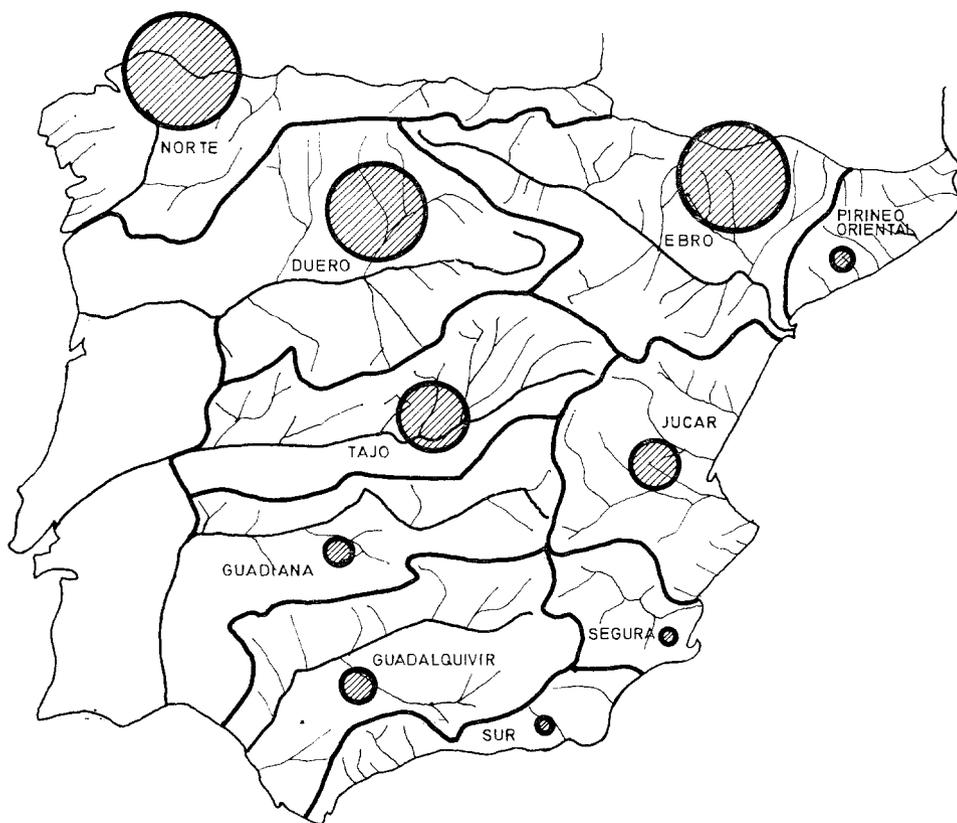
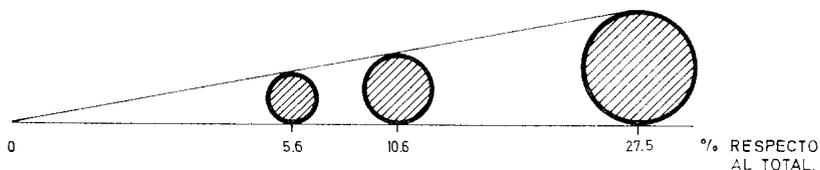
CENTRALES HIDROELECTRICAS INSTALADAS  
EN CADA UNA DE LAS CUENCAS.  
AÑO 1.975



FUENTE: JEFATURA DE SERVICIOS  
ELECTRICOS DE O.P.

GRÁFICO 2

PRODUCCION HIDROELECTRICA EN CADA  
UNA DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS.  
AÑO 1975



FUENTE: JEFATURA DE SERVICIOS  
ELECTRICOS DE O.P.

GRÁFICO 3

las provincias de menor producción se encuentran en el Sur y Sudeste, destacando por su escasa representación en la producción hidroeléctrica española las provincias de Huelva, Almería y Alicante situadas como es sabido en una zona de escasa pluviosidad.

En los mapas que acompañan este comentario quedan perfectamente reflejados esos desequilibrios entre las distintas cuencas hidrográficas españolas.

### c) *Clasificación de las centrales atendiendo a su capacidad de producción*

Las irregularidades anteriores pueden ser debidas al número y potencia de las centrales o a su grado de utilización; por eso interesa ver en qué medida influye en la producción hidroeléctrica el número de centrales. Si establecemos una clasificación por centrales que refleje el número de ellas en cada cuenca hidrográfica en relación con la potencia totas instalada, llegaremos a la conclusión de que algunas cuencas, como por ejemplo las de la zona Norte y la del Ebro, deben su destacado papel en la producción al elevado número de centrales, superando las seiscientas y cuatrocientas respectivamente, mientras que otras, como las del Duero y Tajo, aunque en conjunto alcanzan una producción menor aparecen controladas por un escaso número de centrales, pero unidas a grupos de mayor potencia instalada que son los que controlan la totalidad de la producción.

Es en la cuenca del Duero donde dominan las instalaciones de mayor capacidad de producción: el 1,61 % de las centrales arrojan el 70,74 % de la producción total de la cuenca. En el Tajo el 1,32 % de las centrales producen el 53,83 % del total; mientras que en la cuenca del Ebro, la del Norte, las centrales con una producción superior a 500 millones de Kwh representan el 0,23 % y el 0,48 % respectivamente y producen el 12,12 % y el 27,01 % del total de cada una de las cuencas. Aquí lo mismo que en el Pirineo Oriental dominan las centrales de tipo medio, entre 200 y 50 millones de Kwh producidos, mientras que en el resto de las cuencas hidrográficas prevalecen las centrales pequeñas, hasta tal punto de que algunas de ellas no registran producción en ciertos años.

En 1975 el número de centrales hidroeléctricas era de 1963; de las cuales sólo funcionaron ese año 1499, produciendo más de 25 mil millones de Kwh. En 1970, el número de centrales en servicio era de 2.014, con una producción de más de 27 mil millones de Kwh.

El número de centrales va disminuyendo de año en año, y la disminución afecta sobre todo a centrales pequeñas cuyo mantenimiento supone un coste muy elevado. Pero además está el hecho evidente del cuasi monopolio adquirido en el país por las grandes empresas productoras de electricidad que dan servicio preferentemente a las áreas urbanas, mientras que las zonas rurales, en proceso de regresión demográfica, son atendidas por empresas locales que difícilmente pueden mantener el servicio debido al escaso montante de la facturación. Se da con frecuencia el hecho de que para atender a estas zonas apartadas se tiendan líneas nuevas por las grandes empresas —que

son las únicas que pueden absorber los costes y las pérdidas del suministro eléctrico— a condición de que desaparezcan las pequeñas centrales.

Por otra parte en el período 1971-75 el número de nuevas centrales hidroeléctricas que entraron en funcionamiento fue menor que el de las térmicas de nueva creación: en 1971, tres nuevas centrales hidráulicas frente a cinco térmicas; en 1975 tres centrales hidráulicas al lado de siete centrales térmicas<sup>7</sup>. Lo cual es lógico dada la tendencia anteriormente expuesta acerca de la potenciación actual de la energía térmica frente al menos desarrollo de la hidroelectricidad.

## 2. LA TERMoeLECTRICIDAD

En España, hasta el año 1967 la energía eléctrica producida por las centrales térmicas fue muy escasa. Durante más de cincuenta años este tipo de centrales tuvo una función exclusivamente complementaria respecto de la energía de origen hidráulico. La necesidad de asegurar el suministro de electricidad ante las probables irregularidades que pueden presentarse en la producción hidráulica, dado el clima de la mayor parte del país, era el fundamento de la presencia y mantenimiento de las centrales térmicas, que a diferencia de lo que sucede en otros países desempeñan un papel secundario en la producción de energía.

El año 1967 es significativo en el comienzo de la transformación de la estructura de la producción. El porcentaje de la participación hidroeléctrica va haciéndose menor, empezando a despuntar la termoelectricidad. De 1967 a 1972 puede hablarse de una cierta igualdad entre las producciones hidroeléctrica y térmica clásica, puesto que las diferencias entre ambas son muy pequeñas. Los valores de participación de la hidroelectricidad en la producción final de energía eléctrica se encuentran en este período de 1967-1972 entre un 64 % (1967) y un 51 % (1972). Por lo que respecta al origen térmico la participación en el final producido fue entre el 36 % (1967) y el 49 % (1972). De 1973 a 1975 domina en la estructura de la producción la termoelectricidad.

Se dibujan pues, claramente dos etapas en relación con la termoelectricidad. Una de ellas hasta 1967 en que ocupó un puesto muy secundario en la estructura de la producción de energía eléctrica, y otra, la que podríamos denominar actual, iniciada en este año 1967 y que se caracteriza por una mayor preponderancia productora como consecuencia de la construcción de centrales térmicas clásicas y de una política de expansión de las centrales nucleares.

Vamos a analizar a continuación cada una de estas etapas, destacando las

---

<sup>7</sup> Se trata de las centrales hidroeléctricas de Conso, Mengibar y La Barca, así como las centrales termoeeléctricas de Sabón y Bahía de Algeciras en la península y las cinco termoeeléctricas de Canarias.

causas que en uno y otro momento incidieron en dicha producción termoeléctrica.

a) *La etapa complementaria de la termoelectricidad: causas*

El hecho de que durante un largo período de tiempo la termoelectricidad representara muy poco en los valores finales de la producción de energía eléctrica, nos lleva a considerar las posibles causas que contribuyeron a conferirle ese carácter complementario. Aparte de que pudiera existir una política negativa en lo concerniente a la implantación de centrales térmicas, también es cierto que las condiciones naturales e industriales del país no eran lo más favorables para este tipo de instalaciones tal como se verá a continuación.

La carencia de energía primaria ha sido un factor negativo y lo es todavía hoy. La escasez de combustible en nuestra nación, tanto sólidos como líquidos, es un hecho palpable, que ha repercutido de una manera notoria en el establecimiento o mejor dicho en el no desarrollo de la termoelectricidad hasta fechas recientes.

La exigua producción de petróleo nacional, bien a través de los yacimientos existentes en España o en la concesiones que se mantienen en el extranjero, no cubre en absoluto las necesidades existentes, ya que supone aproximadamente un 8 % del consumo interior<sup>8</sup>. El resto de las necesidades debe ser abastecido por medio de las importaciones<sup>9</sup>. Por otra parte, España tampoco cuenta con reservas importantes de carbón y las que hay quedan además en un área de localización muy concreta. Según el Plan Nacional para la Minería del carbón, en el año 1971 se estimaban las siguientes reservas:

Hulla ... ..	757
Antracita ... ..	300
Lignito ... ..	639
Total (millones de Tec.) ... ..	1.696

Ante esta escasez de yacimientos de carbón y como consecuencia de la utilización que de él se hacía en otros usos industriales, no existía una gran disponibilidad de energía primaria para su empleo como combustible en las centrales térmicas. Si a esto se añade el problema existente en España relacionado con el envejecimiento de los medios de extracción carbonífera y las malas condiciones de explotación que presentan los yacimientos, es lógico que ante esta situación se eligiera un medio de producción más favorable por

8 Se explotan actualmente los yacimientos de Ayoluengo y desembocadura del Ebro. Como concesiones hay que destacar las de Libia y Bubaí en el Golfo Pérsico y las prospecciones que se realizan en Kuwait e Irán, que pueden llevar a nuevos descubrimientos y engrosar la producción española.

9 En el año 1975 la cantidad total de petróleo importada ascendió a 41.345.544 toneladas, lo que supuso un valor de más de 200.000 millones de pesetas. Informe Económico. Servicio de Estudios del Banco de Bilbao. Bilbao, 1976.

sus características naturales que era el hidráulico. Por esta diversidad de utilización que a efectos industriales tenía el carbón, solamente el lignito por su menor poder calorífico quedaba a disposición de las centrales térmicas<sup>10</sup>.

Ahora bien, estas reservas establecidas por el Plan Nacional de Minería no son lo suficientemente representativas para dar idea de la escasa capacidad de extracción existente, sobre todo en relación con la hulla. En el año 1975 las producciones de hulla, antracita y lignito fueron del orden de 7,7; 3,1; 3,3 millones de Tm. respectivamente; producción que no llegó a abastecer el consumo nacional, siendo necesaria la importación de carbón. Así, en el año 1975, se importaron 4,3 millones de toneladas de carbón por un valor de 17 mil millones de pesetas<sup>11</sup>. Las mayores necesidades de importación radicaban en la hulla, aunque en relación con la termoelectricidad no tiene ninguna repercusión, ya que la casi totalidad de este tipo de carbón se emplea en las factorías siderúrgicas. Sin embargo el hecho de que la producción de lignito, la más empleada en la termoelectricidad, no abastezca el mercado interior, ya es suficiente para encontrar un factor negativo para la producción de energía eléctrica por origen térmico.

Las características de las centrales térmicas ha sido otro factor negativo para su generalización. Al lado de la carencia de los principales combustibles empleados en las centrales térmicas españolas: carbón y fuel-oil, también ha repercutido negativamente en el desarrollo de las térmicas los inconvenientes que se desprenden de la propia estructura técnica de esas centrales. Los principales inconvenientes que señala el profesor Tamames son los siguientes<sup>12</sup>:

- Elevado coste del Kwh producido, ya que su funcionamiento requiere más gasto.
- Mayor coeficiente de indisponibilidad por averías.
- Menores posibilidades de ampliación.

A estos inconvenientes señalados por el profesor Tamames, deberíamos añadir el hecho de que una central térmica no puede atender de manera inmediata una elevación de la demanda, puesto que se exige un tiempo de preparación, que puede llegar a 12 horas, antes de estar en condiciones de producir electricidad. Por el contrario si se mantiene constante su funcionamiento en los momentos de menor demanda habrá un exceso de producción, que al no poder almacenar se pierde<sup>13</sup>. A pesar de que estas pérdidas pueden que-

10 Esta utilización del lignito llegó a realizarse por no encontrar en él un aprovechamiento mejor. Nos viene a demostrar la escasa importancia de la termoelectricidad en España, ya que los países que basan su producción eléctrica por este origen emplean un carbón que tenga un gran poder calorífico con objeto de que los rendimientos sean mayores y por lo tanto se consiga una producción lo más alta posible.

11 Informe Económico, op. cit.

12 TAMAMES, R.: Estructura económica de España. Biblioteca Universitaria de Economía. Ed. Guadiana. Madrid, 1971.

13 Para evitar que se produzca una situación de este tipo es por lo que se ha pensado en las centrales de bombeo.

dar subsanadas, no deja de presentarse un inconveniente de cara al comportamiento de la central, puesto que se rompe un poco la estrecha unión existente entre producción y consumo, ya que las oscilaciones del consumo no pueden ser controladas instantáneamente por la producción.

Los grandes proyectos para la transformación de secanos en regadíos han sido también otro factor de exclusión de las centrales térmicas. En efecto, con ser muy decisivos estos factores negativos para el empleo de centrales térmicas en la producción de electricidad, hay otro hecho de gran trascendencia socioeconómica que ha coadyuvado con los anteriores a la no proliferación de centrales térmicas. Se trata como acabamos de decir de los grandes planes para la transformación de secanos en regadío.

Mientras la técnica de captación y derivación de aguas fue rudimentaria, el coste de las obras de acondicionamiento fue bajo y por lo tanto asumible por la economía agraria de las comarcas beneficiadas. Pero el riego de cientos de miles de hectáreas supone el tener grandes reservorios de agua —los embalses— cuyo coste excede de las posibilidades de la agricultura salvo raras excepciones. Por eso el Estado acomete la realización de aquellas obras y carga el coste de ejecución, mantenimiento y explotación a la industria y a la agricultura, y más concretamente a las centrales hidráulicas y a los regadíos. La prioridad de una política agraria de riegos trae inevitablemente la necesidad de construir centrales a pie de presa.

#### b) *Situación actual de la termoelectricidad*

A pesar de todo, España ya no depende de la producción eléctrica originada en las centrales hidráulicas. En 1975, el porcentaje de participación de la termoelectricidad clásica en el total de la producción fue del orden de 59,03 %, con tendencia a incrementarse. A esta cifra habría que añadir la producción nuclear que en el fondo también es térmica.

#### *Producción de electricidad (millones de Kwh). Año 1975*

Hidroeléctrica ... ..	25.069
Termoeléctrica (clásica) ... ..	46.990
Termoeléctrica (nuclear) ... ..	7.544
<i>Total</i> ... ..	79.603

En 1975 la producción termoeléctrica clásica experimentó un aumento del 15,05 % respecto de la cifra alcanzada en el año anterior, y es de esperar que ante el aumento de la demanda, la producción termoeléctrica siga con el mismo ritmo de crecimiento, a no ser que el precio de los combustibles líquidos alcance cifras muy elevadas como consecuencia de la actual crisis petrolífera, o que se presentase un año húmedo, con lo que las centrales hidráulicas podrían funcionar al máximo rendimiento y alcancen una producción que superase a la de las centrales térmicas. No obstante si se desarrolla el Plan Nacional de Electricidad previsto hasta 1985, la pro-

ducción hidráulica quedará de todas formas en un segundo plano como consecuencia del papel que se va a conceder a las centrales térmicas sobre todo en su modalidad nuclear<sup>14</sup>.

En el año 1975 había en España 73 centrales térmicas en funcionamiento, distribuidas, en relación al combustible utilizado, de la siguiente forma:

*Centrales termoeléctricas<sup>15</sup>*

<i>Clase de combustible</i>	<i>Cen- trales</i>	<i>%</i>	<i>Potencia</i>	<i>%</i>	<i>Producción</i>	<i>%</i>
Uranio ... ..	3	4,11	1.120.000	8,59	7.544.075.000	13,83
Carbones ricos (de 4.500 y más Kcal/Kg.) ... ..	7	9,59	1.445.900	11,08	7.050.647.000	12,93
Carbones pobres (menos de 4.500 Kcal/Kg.) ... ..	4	5,48	668.975	5,13	3.413.337.000	6,26
Lignitos ... ..	5	6,85	599.500	4,60	3.219.055.000	5,90
Combustibles líquidos ... ..	47	64,38	7.701.724	59,04	26.788.762.614	49,13
Combustibles varios ... ..	7	9,59	1.508.500	11,56	6.518.658.200	11,95
<i>Total ... ..</i>	<i>73</i>	<i>100,00</i>	<i>13.044.599</i>	<i>100,00</i>	<i>54.534.534.814</i>	<i>100,00</i>

La mayor producción termoeléctrica, así como la potencia instalada corresponde a las centrales que utilizan combustibles líquidos; es decir, fuel-oil. Este predominio es consecuencia, como decíamos anteriormente, del bajo coste de los crudos en la década de los años sesenta. En la actualidad el suministro de petróleo es más problemático y su precio mucho más alto, por lo que cabe suponer que parte de las centrales que queman fuel-oil se adaptarán para la utilización de otro combustible, carbón fundamentalmente.

El menor porcentaje de participación en la producción y potencia instalada, corresponde a las centrales que queman carbones de escaso poder calorífico —menos de 4.500 Kcal/kg— y lignitos, que también poseen menor número de Kcal/kg. El dilema se plantea entre quemar combustibles pobres con un ratio inversión/rendimiento muy bajos o pagar el precio de los combustibles ricos de importación.

En conjunto, las centrales que utilizan carbón como combustible originaron el 25,09 % de la producción total del año 1975 y el 20,81 % de la potencia instalada.

El predominio actual de las centrales que queman combustibles líquidos, puede quedar eclipsado ante el desarrollo que está alcanzando la energía de origen nuclear. Estamos en una etapa de desarrollo de la producción térmica, pero dentro de ella asistimos a un cambio en los combusti-

14 Algo más de las tres cuartas partes de la nueva potencia que se instale hasta 1983 será termoeléctrica estando previsto un porcentaje de participación del equipo nuclear notable. Memoria Estadística Eléctrica. UNESA. Madrid, 1975.

15 FUENTE: UNESA. En el apartado de combustibles varios se entiende que utilizan indistintamente combustibles sólidos y líquidos y con frecuencia gas.

bles empleados. Todo ello demuestra la gran elasticidad que tienen los medios de producción eléctrica ya que pueden presentarse cambios muy bruscos en la naturaleza y cuantía de los combustibles, de acuerdo con intereses económicos y políticos cuya rentabilidad se analiza dentro de cada coyuntura, no solamente nacional sino también internacional, por la dependencia que para el abastecimiento de combustible el país tiene con el exterior.

De todas las centrales térmicas en funcionamiento, la de mayor producción, según cifras de UNESA para 1975, fue la de Santurce, preparada para quemar combustibles líquidos, que alcanzó una producción de 4.185.181.000 Kwh, lo que representa un porcentaje respecto al total térmico producido del 7,68. Le sigue en importancia la central de Compostilla II, en la provincia de León, que utiliza como combustibles carbones ricos de 4.500 Kcal/kg, que en ese año produjo 4.015.210.000 Kwh; es decir, un 7,36 % de la producción total.

En la estructura de las centrales térmicas dominan las centrales grandes, mientras que aparecen escasamente representadas las de una producción inferior a los 100 millones de Kwh, que coinciden casi todas ellas con el consumo de carbones de mediana calidad. Por debajo de aquella cifra, solamente las que utilizan combustibles líquidos aparecen representadas; es decir las centrales térmicas de menor producción corresponden a las centrales de fuel, ya que hay centrales de este tipo con producción inferior al millón de Kwh, en el año 1975, lo que demuestra que la utilización de este tipo de centrales ha proliferado en las de poco tamaño, tal vez por su manejo más sencillo.

### c) *Distribución de las centrales termoeléctricas*

La simple consideración de la distribución por zonas de la producción termoeléctrica pone sobre la pista de las causas que han influido en la localización de las centrales, que aparecen por lo general localizadas en lugares donde se da siempre la circunstancia de la proximidad de las fuentes de energía primaria, sean minas de carbón o refinerías de petróleo. Estos emplazamientos vienen impuestos por la necesidad de suprimir el transporte en la medida de lo posible, pues lo contrario contribuiría a acrecentar los costes de producción. En definitiva las centrales termoeléctricas están más ligadas a los centros de abastecimiento de carbón o de fuel-oil que a los de consumo de energía, salvo cuando se trata de centrales nucleares que tienen servidumbres de otro tipo.

La mayor concentración de centrales térmicas que queman carbones ricos se hallan en el ángulo NW de la Península, aprovechando las cuencas asturiana y leonesa principalmente. Allí se encuentran las centrales de Ujo, Narcea, La Robla, y los grupos de Compostilla I II. También la central de Guardo que viene a completar la serie de centrales que utilizan este tipo de combustible.

En el resto de la Península, no hay centrales que utilicen carbones de

más de 4.500 Kcal/kg, ya que a pesar de que existen algunas centrales de este tipo, utilizan indistintamente carbones ricos y combustibles líquidos<sup>16</sup>.

Muy poca representación tienen las centrales que consumen lignitos, las cuales se encuentran también en áreas muy concretas: la zona aragonesa, con Escatrón, Utrillas y Aliaga; la catalana con Serch y la del NW con la central de Puentes de García Rodríguez constituyen las áreas de localización de estas centrales.

Por el contrario el área de localización de las centrales que consumen fuel-oil es mucho más amplia que la anterior, aunque casi siempre coincide con la orla periférica de la Península, salvo alguna rara excepción como la central de Aceca en la zona Centro-Levante. Esta disposición periférica, casi costera de las centrales obedece a la localización de las refinerías de petróleo. Por la dependencia exterior que España tiene respecto del petróleo, se eligen las zonas portuarias como más aptas para el emplazamiento de las refinerías de petróleo<sup>17</sup>. Es precisamente junto a estas refinerías donde se han instalado las centrales que usan el fuel-oil como combustible. Los principales centros se localizan en torno a La Coruña, Huelva, Algeciras, Cartagena, Castellón, Tarragona, Vizcaya y por supuesto Puertollano. En la zona extrapeninsular, es decir, en las islas, la totalidad de las centrales eléctricas son térmicas y de fuel-oil.

Las centrales térmicas tienen un futuro prometedor, pero las dificultades técnicas para la conversión a uno u otro tipo de combustible puede hacer que la coyuntura del mercado de energía primaria aconseje la utilización de un tipo de combustible y en la práctica se utilice otro, por razones técnicas de servicio, o por razones económicas de inversión, mantenimiento y amortización.

#### d) *Bases de la nueva política termoeléctrica: la revolución nuclear*

Estas causas expuestas han tenido un gran peso en la planificación del sector energético de electricidad en nuestra nación. De ahí que la energía de origen térmico, haya quedado un tanto relegada ante la de origen hidráulico. Sin embargo, el hecho de que a partir del año 1967 se observe una mayor producción térmica nos pone en la vía del análisis de los factores que han podido modificar los anteriores criterios.

A partir de la segunda mitad de la década de los años sesenta España inició un cambio en la estructura de la producción, de manera que se ha inclinado de una forma muy notable hacia la termoelectricidad. Si desde

---

16 Es el caso por ejemplo de las centrales de Pasajes de San Juan y Burceña.

17 Una excepción de esta localización costera la constituye la refinería de petróleo de Puertollano, que surgió más al interior como consecuencia de la explotación de rocas oleógenas (pizarras bituminosas). Ante las dificultades de aprovisionamientos de petróleo en la etapa de la post-guerra civil se vio en ellas una posibilidad bastante aceptable para cubrir la incipiente demanda propia del inicio de la industrialización.

1940 la producción termoeléctrica se mantuvo. hasta 1967, con unos valores de participación respecto al total de la producción entre el 10 y el 30 %, con múltiples oscilaciones según los años, a partir de ese año 1967, la participación de la termoelectricidad se incrementa notablemente, reduciéndose cada vez más la distancia existente entre ambos tipos de producción, hasta llegar en 1973 a superar la producción hidráulica.

Esta situación de cambio ha sido provocada por causas muy diversas que no pueden reducirse con facilidad a esquema. De una parte el hecho de encontrarnos con una problemática bastante compleja en relación con la posibilidad de seguir construyendo centrales hidráulicas a coste aceptable en función de la rentabilidad. Por otra parte a medida que se incrementa el consumo van apareciendo razones objetivas para no hacer depender el suministro de electricidad de una sola fuente primaria. Se piensa que en años con situaciones pluviométricas adversas, se puede caer en restricciones eléctricas, al ser insuficiente la producción para satisfacer la demanda del mercado.

Pero no ha sido solamente la necesidad de disponer de un suministro asegurado lo que ha desarrollado la energía térmica en nuestro país, sino que existen otra serie de causas de índole estrictamente económica que han reforzado su producción.

El hecho de que el petróleo tuviese un precio reducido entre los años 1957 y 1968 hizo pensar en la conveniencia económica de construir centrales térmicas alimentadas por fuel-oil. Se desató de esta forma la fiebre hacia la construcción de este tipo de centrales, a pesar de que su alimentación exigía una total dependencia con el exterior, porque el precio de compra de este combustible era altamente competitivo frente al de los otros combustibles. Incluso en la planificación de la producción de electricidad a largo plazo se preveía la construcción de centrales térmicas alimentadas por fuel-oil, sin entrar en la probable incidencia que la situación internacional podría tener en el coste de los crudos, como así sucedió mucho antes de lo imaginado. El actual giro que ha tomado la economía petrolífera y la variedad de intereses encontrados que concurren en el mercado de los crudos, especialmente desde 1973, ha puesto sobre la mesa el problema de un nuevo replanteo de la política energética del país. A los actuales precios del petróleo en origen resulta más rentable quemar carbones nacionales que importar combustibles líquidos, al menos en las centrales convencionales de nueva creación.

Aunque las centrales de fuel-oil no proliferen en el futuro, se mantendrán muchas de las existentes, por tratarse de centrales que no han cumplido su ciclo de vida y por lo tanto no acusan problemas de envejecimiento en los equipos. En cambio se seguirán renovando las centrales térmicas de carbón, utilizándose como combustible la totalidad del lignito explotado en nuestra nación. A la rentabilidad económica que supone hoy el empleo de combustibles sólidos nacionales, se añaden la rentabilidad comercial de no depen-

dencia con el exterior, y la no menos rentabilidad social al ponerse en explotación cuencas cerradas o semiexplotadas.

Ahora bien, al objeto de asegurar la producción de electricidad y poder abastecer la demanda sin restricciones, dadas las dificultades de abastecimiento de combustible, se ha desarrollado en España un programa de equipamiento nuclear, de tal importancia que dentro de diez años este tipo de producción de energía será el que proporcione el grueso del suministro.

Los problemas económicos y técnicos que plantea la obtención del calor primario necesario para la producción de la termoelectricidad, han llevado a la utilización de la energía nuclear para producir electricidad. El año 1968 se inauguró la central de "José Cabrera" en la provincia de Guadalajara, que marca el inicio del desarrollo del equipo nuclear español. Hasta entonces no se habían podido salvar las dificultades tecnológicas inherentes a la construcción de centrales nucleares.

El desarrollo de la producción de energía nuclear en España desde 1968 ha sido vertiginoso. De los 57 millones de Kwh que se produjeron con la entrada en servicio de la central de "José Cabrera", se pasó a los 7.544 millones de Kwh en 1975, es decir, en seis años se ha multiplicado por 138 la producción, lo cual por otra parte es lógico, habida cuenta de que se partía de cero.

*Producción de energía nuclear (en millones de Kwh)*

<i>Años</i>	<i>Producción</i>	<i>% de variación anual</i>
1968	57	
1969	829	1.354,39
1970	923	11,34
1971	2.523	173,35
1972	4.751	88,31
1973	6.545	37,76
1974	7.225	10,38
1975	7.544	4,41

Fuente: UNESA.

En el año 1975 existían en funcionamiento tres centrales nucleares: José Cabrera en la provincia de Guadalajara, Santa María de Garoña en la provincia de Burgos y Vandellós en la provincia de Tarragona<sup>18</sup>. La aportación a la producción total de energía nuclear conseguida fue del 15,04 %; 38,48 % y 46,48 % respectivamente. Esta producción se verá incrementada en el futuro, dado el plan de actuación que el sector energético de la electricidad tiene planteado a través de UNESA. Según este organismo se prevé para 1985 una producción en torno a los 120.000 millones de Kwh de ter-

18 El 25 % de la potencia y producción de la central de Vandellós pertenece a Electricité de France y está contractualmente a disposición de dicha entidad. Memoria Estadística Eléctrica UNESA. Madrid, 1975.

moelectricidad de origen nuclear. El plan como se ve, es muy ambicioso y, de llevarse a cabo, colocaría a España a la cabeza del grupo de países europeos con mayor potencia instalada de naturaleza nuclear.

Este programa de instalaciones nucleares se justifica, al menos a primera vista, por dos causas fundamentalmente. En primer lugar por el agotamiento de los recursos hidráulicos y luego por la carencia de combustibles adecuados para el desarrollo de las centrales térmicas clásicas.

Cuando se redactó el Plan energético nacional, estas dificultades ponían a España ante la necesidad de buscar una nueva fuente de producción eléctrica con objeto de hacer frente a la demanda futura que se esperaba fuera registrando incrementos semejantes a los que había tenido hasta ahora. La solución se encontró en la energía nuclear, lo cual plantea problemas de dependencia con el exterior, tanto en técnica como en combustible, tan escabrosos o más que los originados por la escasez de fuentes energéticas primarias en el país. Sin embargo como el uranio es de mucho más rendimiento que otros combustibles y su área de producción es muy amplia, no parece que por el momento puedan presentarse dificultades por la escasez de mineral, aunque pueden darse por razones de dependencia tecnológica.

Las reservas actuales de uranio en España se cifran en unas 9.000 Tm. de uranio contenido que pueden explotarse a un precio inferior a 10 dólares/libra, hay además otra cantidad semejante explotable a precios entre 10 y 15 dólares/libra<sup>19</sup>. Actualmente se viene obteniendo unas 80 Tm. de uranio contenido al año. Dado que la demanda es muy superior —alrededor de las 200 Tm.— hay que cubrir el déficit con importaciones; así en el año 1975 se importaron 115 Tm. de minerales radioactivos lo cual supuso un importe de 506 millones de pesetas<sup>20</sup>. Es de suponer que con la entrada en servicio de nuevas instalaciones, estas necesidades se acrecienten, y por lo tanto la cifra de importación crezca, a no ser que la capacidad de producción sufra también un incremento.

Por otra parte el uranio natural precisa de un enriquecimiento que no puede realizarse por ahora en el interior del país, por lo que el uranio producido debe exportarse previamente y luego reimportarlo a condición de ser utilizado como combustible. Todo ello encarece los costes, pero a pesar de todo el programa nuclear seguirá en marcha y en menos de 10 años la electricidad de origen nuclear dominará en el conjunto de la oferta de energía eléctrica, a no ser que la instalación de centrales nucleares encuentre, como de hecho está ocurriendo, una fuerte oposición por parte de la opinión pública, que ve en estas centrales un grave peligro de contaminación del medio ambiente. Sin embargo los sistemas de seguridad de las centrales nucleares están enormemente controlados a través de la Junta de Energía Nuclear por lo que tales peligros de contaminación pueden quedar subsanados.

Nos interesa recalcar un hecho, y es que si bien en estos momentos sólo

---

<sup>19</sup> III Plan de Desarrollo. Op. cit.

<sup>20</sup> Informe Económico del Banco de Bilbao. Op. cit.

se ve como única solución viable, para satisfacer la demanda de energía eléctrica futura la producción por origen nuclear, no debemos olvidar que existen todavía posibilidades de utilizar otras fuentes de energía que no se utilizan por carecer de una tecnología adecuada. Nos referimos en concreto a la energía solar, muy factible de ser utilizada en nuestro país por las importantes horas de sol al año que recibe. También habría que destacar la posible utilización de la energía de las mareas y la energía geotérmica. Por esta razón España no debe abandonar el programa de investigación de nuevas fuentes de energía ya que el campo de utilización puede ser muy variado.

#### 4. LAS GRANDES ZONAS PRODUCTORAS DE ELECTRICIDAD

Anteriormente se ha aludido ocasionalmente a la distribución espacial de las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, ahora, una vez hechas aquellas consideraciones generales, vamos a hacer un resumen, por zonas, del volumen de la producción eléctrica y lo que ésta representa en el total de la producción general.

*Participación de cada una de las zonas eléctricas en la producción de energía. Año 1975*

Zonas	Hidroelectricidad%	Termoelectricidad%		Total
		Clásica	Nuclear	
Catalana ... ..	25,80	12,08	46,48	19,66
Centro Levante ... ..	13,73	21,87	15,04	18,66
Centro-Norte ... ..	26,00	22,15	38,48	24,91
Noroeste ... ..	27,10	18,71	—	19,58
Aragonesa ... ..	4,48	4,77	—	4,22
Andaluza ... ..	2,87	16,07	—	10,39
Extrapeninsular... ..	0,02	4,35	—	2,58

Fuente: UNESA.

De las siete zonas clasificadas por UNESA al objeto de controlar la producción y el consumo de energía eléctrica, la de mayor peso nacional respecto de los totales producidos es la zona Centro-Norte. Es la única zona que presenta un cierto equilibrio entre las tres modalidades de producción de energía eléctrica hoy existentes en España. Le siguen en importancia productora la zona Catalana, Noroeste y Centro-Levante con unos valores de participación bastante equilibrados entre ellas; son las zonas que soportan el grueso de la producción de electricidad en España.

Respecto de la estructura de la producción dominante en cada una de ellas, variará su importancia de acuerdo con las características físicas que presenten como ya se ha señalado anteriormente. La presencia de áreas montañosas unidas a cursos de agua potentes, o bien la existencia de yacimien-

tos de carbón marcarán por un lado los principales dominios productores. Al mismo tiempo la localización periférica de algunos centros ha favorecido la instalación de centrales termoeléctricas alimentadas por fuel-oil.

Los factores que se tienen en cuenta a la hora de elegir un lugar idóneo para la ubicación de una central nuclear son más heterogéneos. Es cierto que aparecen ligados, por una parte, a condicionamientos físicos, como es la existencia de un curso de agua, sin embargo también cuentan otros factores como son los inherentes a las características socioeconómicas de la zona. Para ello se tiene en cuenta el peso demográfico y la actividad económica que existe en un radio como máximo de 30 Kms. desde el punto elegido para la implantación de la central.

Todos estos factores serán los que contribuyan a dibujar los dominios productores de electricidad a nivel nacional.

## 5. ESTRUCTURA EMPRESARIAL

Aparte de la concentración de la producción de energía eléctrica en ciertas zonas del país, es importante destacar cómo, desde el punto de vista empresarial, la producción de energía eléctrica en España está en manos de muy pocas empresas. Mejor dicho, hay una infinidad de empresas, pero sólo unas pocas aportan el mayor volumen de la energía producida. Se puede afirmar pues, en lo referente a la electricidad que tanto la producción como la distribución forma un gran monopolio. Este monopolio queda patente cuando se realiza un análisis del número de empresas productoras de electricidad y su participación en el valor final de la producción.

En el año 1975 el 0,75 % de las entidades productoras de hidroelectricidad controlaban más de las tres cuartas partes de la producción total nacional. Frente a estos valores el caso extremo viene dado por las entidades de muy pequeña capacidad de producción, dominantes hoy en cuanto a número en España. Aproximadamente el 65 % de las entidades productoras de hidroelectricidad contribuyeron solamente con un 0,3 % en los valores totales conseguidos a nivel nacional.

En la producción de origen térmico existe menos atomización empresarial tanto si se trata de centrales térmicas clásicas como nucleares ya que es muy grande la inversión necesaria, incluso, se da el caso de asociaciones de empresas de cara a la explotación y mantenimiento de una central termoeléctrica.

En conjunto las grandes empresas productoras de electricidad en España por orden de importancia son las siguientes: Iberduero, Hidroeléctrica Española, Enher, Saltos del Sil, Fenosa, Fecsa, Unión Eléctrica Madrileña y Compañía Sevillana de Hidroelectricidad.

Aunque en ocasiones las grandes empresas no están asociadas para la explotación de centrales productoras de energía eléctrica, la mayoría de ellas aparecen interrelacionadas mediante convenios que se realizan para salva-

guardar intereses comunes. En este aspecto y en razón de la integración empresarial que se realiza por canales muy diversos, la casi totalidad de la producción de energía eléctrica, así como su transporte y distribución, aparece como un monopolio mucho mayor de lo que podría resultar de la existencia de las ocho grandes empresas citadas.

En efecto, las principales empresas de producción eléctrica, aparecen integradas en dos grandes sociedades de caracteres distintos. Por una parte las empresas privadas se encuentran integradas en UNESA; por otra, existen empresas estatales bajo el control del INI. Estos dos organismos son los que coordinan toda la actividad del sector eléctrico en España, puesto que, al lado de ellas, el resto de las empresas no integradas tienen poca o ninguna repercusión en la estructura del sector y por supuesto no intervienen en la fijación de tarifas, reparto de mercado, etc., que es función exclusiva de las primeras.

El papel de UNESA (Unidad Eléctrica Sociedad Anónima) es enorme en el conjunto del sector eléctrico español. En definitiva UNESA actúa como si un solo organismo se encargara de la producción, transporte y distribución de energía eléctrica.

El propio organismo define su acción diciendo que consiste en: "conjugar las programaciones de utilización de energía, construcción de interconexiones de los sistemas regionales, así como la difusión e intensificación de la utilización de la energía eléctrica en los núcleos de población". En este sentido el control sobre la producción y el consumo es total.

Se hallan integradas en UNESA veinticinco empresas, con independencia de que su producción sea térmica o hidráulica<sup>21</sup>. Para dar una idea de la importancia que este organismo tiene a escala nacional basta saber que las empresas que lo integran aportan al mercado casi el 97 % de la producción total de energía eléctrica en España.

UNESA dirige prácticamente el sector eléctrico nacional, lo cual tiene ventajas e inconvenientes. Las ventajas residen en que a causa del control que ejerce la producción, existe un mejor suministro de energía, ya que al estar interconexadas las principales centrales de producción, es independiente que una empresa suministre energía a una zona u otra. En caso de avería o necesidad, el mercado queda igualmente abastecido. Sin embargo, un inconveniente que se desprende de la existencia de este organismo, como dice Tamames, es que puede configurarse como: "un órgano de la defensa

---

<sup>21</sup> Estas empresas integradas en UNESA son las siguientes: Iberduero, Hidroeléctrica Española, Fuerzas Eléctricas de Cataluña, Compañía Sevillana de Electricidad, Unión Eléctrica, Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana, Fuerzas Eléctricas del NW, Empresa Nacional, de Electricidad, Electra de Viesgo, Hidroeléctrica del Cantábrico, Hidroeléctrica de Cataluña, Eléctricas Reunidas de Zaragoza, Compañía Eléctrica de Langreo, Gas y Electricidad, Centrales Térmicas del Norte de España, Productora de Fuerzas Motrices, Energía e Industrias Aragonesas, Fuerzas Eléctricas de Navarra, Unión Eléctrica de Canarias, Fuerzas Hidroeléctricas del Segre, Empresa Nacional Eléctrica de Córdoba, Compañía Riegos de Levante, Saltos del Nansa, Saltos del Guadiana, Minero Siderúrgica de Ponferrada. Memoria Estadística Eléctrica. UNESA. Madrid, 1975.

conjunta de los intereses empresariales del más alto interés para ellos, elevación de tarifas eléctricas, asuntos fiscales, estadísticos, etc.". Todos estos problemas se estudian conjuntamente en UNESA y "se exponen al gobierno por un único portavoz oficial que es UNESA"<sup>22</sup>. Al mismo tiempo el carácter de grupo de presión se intensifica puesto que empresas del INI como Enher han entrado a formar parte de UNESA<sup>23</sup>.

El monopolio de la producción de energía eléctrica en España es grande. Ese monopolio se establece en un doble sentido: de una parte, por ser un grupo muy reducido de empresas las que dominan el sector; y por otra, porque las grandes empresas productoras se han convertido en realidad en una sola a través de UNESA, llevando el control absoluto de la marcha del sector energético de la electricidad en nuestra nación, ya que el resto de las empresas existentes, al tener casi todas ellas unos intereses bastante particulares no interfieren para nada la oferta eléctrica a nivel nacional.

### C. EL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN ESPAÑA

El hecho de que la producción de energía eléctrica en España haya experimentado un ascenso vertiginoso en los últimos treinta años, ha sido consecuencia del enorme crecimiento de las necesidades energéticas del país. En definitiva, la marcha de la producción ha venido condicionada por la presencia de un mercado consumidor cada vez más amplio a medida que el desarrollo económico nacional se hacía más patente. De hecho, el consumo de energía está supeditado al grado de desarrollo de la economía. Tanto es así, que incluso llega a utilizarse como un índice que mide ese desarrollo. Por eso, a medida que los distintos sectores económicos experimentan una evolución positiva, el consumo energético va siendo cada vez mayor, de tal manera que se da una correlación muy estrecha entre el consumo de electricidad y el producto interior bruto (P. I. B.).

El P. I. B., al reflejar la eficacia del sistema productor, cuyo funcionamiento exige siempre la utilización de ciertas cantidades de energía, es un elemento que se emplea como base para el cálculo de las perspectivas de consumo, pues economía y consumo energético van íntimamente unidos y en su evolución siguen caminos muy paralelos.

<sup>22</sup> TAMAMES, R.: Los monopolios en España. Ed. Zyx. Madrid, 1967.

<sup>23</sup> La entrada de la Enher en UNESA se hizo en el año 1965. Las empresas pertenecientes al INI (Enher, Moncabril, Empresa Nacional de Electricidad, Gas y Electricidad y Calvo Sotelo), en realidad forman parte casi todas ellas, a excepción de la Calvo Sotelo, del grupo de UNESA. Ahora bien, al tener la Calvo Sotelo consorcios con empresas integradas en UNESA los intereses de uno y otro grupo se confunden. Un ejemplo está en el acuerdo económico realizado con Eléctricas Reunidas de Zaragoza bajo el nombre de Térmica del Ebro, S. A.

El producto interior bruto en España, en el período 1954-1975, se multiplicó por 14,79. En efecto, si el P. I. B. al coste de los factores, medido en pesetas corrientes de cada año, representó en el año 1954, 336.164 millones de pesetas, en 1975 ascendió a 5.303.244 millones de pesetas<sup>24</sup>. Esta evolución positiva del P. I. B. refleja un desarrollo económico creciente que se tradujo en unas mayores necesidades energéticas de año en año.

En España, la progresiva industrialización y el consiguiente aumento del nivel de vida, han creado dos amplios mercados cuya demanda es cada vez mayor. De un lado está el hecho de la multiplicación de las industrias como factor esencial en el incremento del consumo de electricidad; de otro se tiene que el incremento del nivel de vida ha llevado a la consecución de una mayor capacidad de gasto por individuo, lo cual se traduce en un mayor consumo doméstico, a medida que la electrificación va penetrando en el hogar. Pero ambos hechos si de suyo son importantes, su papel se refuerza porque actúan sinérgicamente.

El desarrollo económico ha creado áreas de habitat donde la electricidad juega un gran papel, tales como las aglomeraciones urbanas, con exigencias de lugares de recreo, etc.; o las zonas dedicadas al esparcimiento temporal, en las que la energía eléctrica es algo indispensable.

A diferencia de lo que sucede con otras fuentes de energía la electricidad es un bien primario y, al mismo tiempo, secundario, lo cual supone que se le valore tanto más cuanto más se echa mano de él. El proceso de industrialización acelerada y los cambios en los modos de vida experimentados por el país han sido las causas esenciales en la evolución del sector energético de la electricidad, ya que no existe consumo de energía eléctrica si no hay industrialización si los sectores agrario y de servicios están escasamente evolucionados, o si, en definitiva, no existe un nivel de vida capaz de afrontar el gasto que ese consumo lleva consigo<sup>25</sup>.

## 1. EVOLUCIÓN DURANTE EL PERÍODO 1940-1975

Puesto que la producción de energía eléctrica experimentó una evolución creciente de 1940 a 1975, esa evolución se marca también lógicamente a la hora de analizar el consumo de electricidad puesto que en este sector no hay oferta sin demanda.

<sup>24</sup> Informe económico 1975. Banco de Bilbao. Op. cit.

<sup>25</sup> En el tercer Plan de Desarrollo se señalan como razones más inmediatas que justifican esa marcha ascendente ininterrumpida del consumo las siguientes: *Incremento sostenido de los productos industriales* con una participación de la electricidad por empleo de técnicas de producción cada vez más complicadas y mecanizadas, fabricación de productos más elaborados, mejoras en las condiciones de trabajo. Por otro lado se señala el *Incremento de los usos domésticos y asimilados* por: crecimiento de la población, que ha llevado a la multiplicación del número de hogares, a las nuevas aplicaciones de la energía eléctrica como consecuencia de nuevos usos puestos al servicio de los hogares por los avances de la investigación y de la industrialización. III Plan de Desarrollo. Op. cit.

De los 3.503 millones de Kwh consumidos el año 1940, se ha pasado a los 78.448 millones de Kwh del año 1975; es decir, en esta etapa el consumo inicial se ha multiplicado por 22. Para llegar a esta importante demanda actual ha sido necesario recorrer toda una etapa de reestructuración económica. Por eso, el aumento del consumo de electricidad se ha realizado a lo largo de esta larga etapa de forma un tanto irregular. Hay que destacar algunas pequeñas regresiones de años atrás que en absoluto restan fuerza a la tendencia positiva de la evolución seguida por el consumo. Los años 1944, 1945 y 1949 son los únicos que han registrado disminución respecto de los años anteriores, en el consumo de energía eléctrica. En estos años se produjo, efectivamente una disminución respectiva del orden del 1,53 %, 9,23 % y 8,05%. Este pequeño descenso en la marcha ascendente del consumo no era sino la consecuencia de la escasa consolidación que en estos momentos tenía la economía nacional. Nos encontrábamos en una coyuntura difícil a escala nacional, agravada por la situación de las naciones europeas en esta época de postguerra. Sin embargo con excepción de esos tres años, durante toda una larga etapa de más de 30 años, el consumo energético ha experimentado una evolución progresiva.

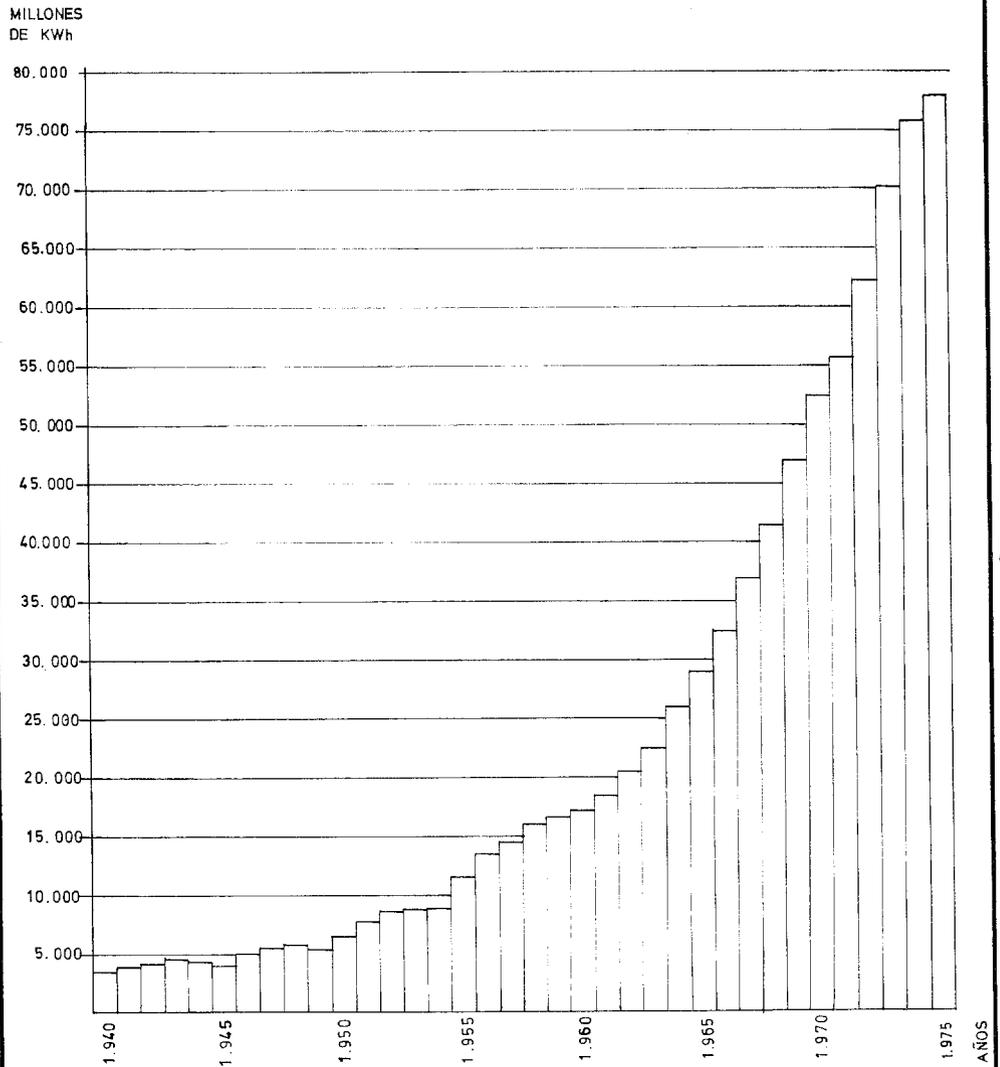
A nuestro modo de ver, dentro de esta progresión general del consumo de electricidad, cabe distinguir dos grandes etapas: una que va de 1940 a 1961, y otra de 1962 a 1975. El hecho de haber tomado como punto de partida los años 1940 y 1962, se explica por el hecho de la inflexión que la curva del consumo hace entre esas dos fechas.

De 1940 a 1961 el consumo fue muy irregular. Se observan incrementos muy diferentes en los consumos interanuales, que son del orden del 1 % y 2 %, e incluso inferiores, como por ejemplo los años 1944, 1948, 1953, 1954 y 1960 en los que el incremento del consumo fue tan solo del 1,63; 2,26; 0,83; 0,20 y 2,94 respectivamente, frente a incrementos del orden del 31,62 % en el año 1955 con respecto a 1954. Es decir, en esta etapa que podríamos denominar de consolidación de la economía, todavía no se había llegado a un nivel de estabilización en los distintos sectores económicos como para marcar un crecimiento anual más o menos regular.

A partir de 1962 y hasta 1975 los incrementos del consumo se mantienen oscilantes entre unos valores más equilibrados del orden del 10 al 14 %, con excepción de los años 1971, 1974 y 1975 que alcanzaron un incremento del 6,71; 7,31, y 3,76 % respectivamente. A pesar de que el crecimiento del consumo no ha sido homogéneo, se ha logrado duplicarlo cada 10 años, lo cual coloca a España en línea con los incrementos de consumo previsto en los planes energéticos de los países de la CEE. En la década de 1941 a 1950 el aumento registrado quedó por debajo de la tendencia general con un 70,44 % del incremento. Sin embargo en las dos décadas siguientes se hizo patente el despegue del consumo. e 1951 a 1960 hubo un aumento del 121,46 % y de 1961 a 1970 del 182,20 %.

Pero con ser ciertamente espectaculares las cifras anteriores es también

# EVOLUCION DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN ESPAÑA.



FUENTE : INE y UNESA

GRÁFICO 4

altamente significativa la evolución que sigue el consumo por habitante y año. En el año 1940, se consumieron 125,04 Kwh/habitantes y año. De este consumo se pasó en 1950 a 233,98 Kwh/habitante y año. Sin embargo a partir de 1960, el consumo español por habitante y año se va acercando al consumo por habitante y año de los países desarrollados de Europa, llegándose en el año 1960 a los 566,85 Kwh/habitante y año. A partir de 1970, puede decirse que el consumo de energía eléctrica es ya comparable al de aquellos países, puesto que en este año se llegó a los 1.544,38 Kwh/habitante y año y en 1975 se alcanzaron los 2.168.

Una vez alcanzadas las cotas europeas de consumo de electricidad se ha producido un cambio en el ritmo seguido hasta entonces. Durante los últimos años el consumo de energía eléctrica ha experimentado un crecimiento menor. Sin embargo es un hecho lógico si se tiene en cuenta la crisis económica que atraviesa el país y el problema energético relativo al alza de los precios de los crudos. Esta circunstancia refuerza todavía más la idea de la unión íntima que mantiene la demanda de electricidad con el ritmo evolutivo de la economía.

*Evolución del consumo de energía eléctrica en el período 1940-1975*

<i>Años</i>	<i>Consumo total (mill. Kwh.)</i>	<i>% de variación</i>
1940	3.503	
1941	3.860	+ 19,70
1942	4.224	+ 9,43
1943	4.528	+ 7,20
1944	4.454	- 1,63
1945	4.043	- 9,23
1946	5.194	+ 28,47
1947	5.710	+ 9,23
1948	5.839	+ 2,26
1949	5.369	- 8,05
1950	6.579	+ 22,54
1951	7.828	+ 15,98
1952	8.782	+ 12,19
1953	8.855	+ 0,83
1954	8.857	+ 0,02
1955	11.658	+ 31,62
1956	13.673	+ 17,28
1957	14.573	+ 6,58
1958	16.350	+ 12,19
1959	16.841	+ 3,00
1960	17.336	+ 2,94
1961	18.586	+ 6,71
1962	20.581	+ 10,75
1963	22.796	+ 10,76
1964	26.309	+ 15,41
1965	29.377	+ 11,66
1966	32.885	+ 11,94
1967	37.016	+ 12,56
1968	41.564	+ 12,29
1969	47.088	+ 13,29

Años	Consumo total (mill. Kwh.)	% de variación
1970	52.441	+ 11,37
1971	55.969	+ 6,71
1972	62.488	+ 11,65
1973	70.453	+ 12,75
1974	75.604	+ 7,31
1975	78.448	+ 3,75

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y UNESA.

## 2. ESTRUCTURA DEL CONSUMO

La evolución del consumo de energía eléctrica en España se debe fundamentalmente, como acabamos de decir, a la transformación socioeconómica que el país ha experimentado en los últimos años, coincidiendo con el desarrollo industrial del mismo. Ahora conviene que matemos un poco más en la participación ponderada de los distintos hechos en la evolución del consumo. Es cierto que la energía domina multitud de facetas en los actuales modos de vida; son muchos los factores que condicionan el consumo energético, sin embargo de modo especial conviene individualizar algunos: la industrialización creciente y el nivel de vida en constante alza serían los más destacados, pero no debemos olvidar la tendencia demográfica hacia las concentraciones urbanas, zonas que exigen un gasto energético importante.

### a) *Participación industrial*

La industrialización ha dominado y sigue dominando los presupuestos del desarrollo económico actual. Todas las naciones que han escapado del subdesarrollo han intentado poner en marcha su política industrial.

Todo tipo de establecimiento industrial precisa de energía. En líneas generales, cuanto mayor es la dimensión de un establecimiento industrial, tanto más elevado es el consumo de energía. Ahora bien, el consumo de energía eléctrica para usos industriales está muy ligado a las características de la producción de dichos establecimientos. En efecto, las industrias de transformación y algunas industrias pesadas, especialmente la industria del aluminio y la industria química presentan consumos de energía eléctrica notables<sup>26</sup>.

Por otra parte el consumo de energía eléctrica en la industria, no aparece solo ligado a las necesidades propias del funcionamiento de una maquinaria más o menos compleja, sino que el consumo eléctrico industrial viene dado por multitud de facetas todas ellas encaminadas a facilitar o simplificar el trabajo humano. Actualmente un aspecto importante del consumo está en

<sup>26</sup> Para producir un Kg. de aluminio se necesita consumir 14 Kwh. Hoy esta industria absorbe el 3 % del consumo total mundial. P. GEORGE: *Geographie de l'électricité*. P.U.F. París, 1973.

relación con los controles electrónicos de vigilancia del funcionamiento de las plantas industriales. Cuando en un establecimiento industrial se realizan procesos en cadena, con objeto de asegurar su funcionamiento, o de subsanar rápidamente las averías, se establecen dichos controles que exigen una demanda de energía considerable.

Al mismo tiempo la industria realiza un consumo de energía eléctrica importante de cara al alumbrado, no solo en relación con un establecimiento, sino que dada la tendencia hacia la concentración espacial, se crean auténticos nódulos, estableciéndose así un efecto multiplicador para dicho consumo de alumbrado.

Como se deduce de estas consideraciones la industria requiere para su funcionamiento un gasto de energía muy elevado. Por eso en la medida que la industrialización en España ha sido efectiva, el incremento de la demanda de electricidad también ha ido en aumento.

El crecimiento de la industrialización en España podría medirse por multitud de aspectos como por ejemplo: la evolución del número de personas empleadas en la industria, el crecimiento de la producción en sus diferentes facetas o bien por la evolución del Producto Bruto Industrial. Para nuestro análisis se ha tomado la evolución del P. B. I. en una serie de catorce años, de 1957 a 1970. Analizando las cifras de dicho producto bruto industrial al coste de los factores y en pesetas de cada año se observa un fuerte incremento. En efecto, el P. B. I. ha pasado de los 156.756 millones de pesetas de 1957 a los 740.862 millones de 1970; es decir en este período se ha multiplicado por 46. La evolución por tanto ha sido altamente positiva.

Si en este mismo período se analizan los valores alcanzados por la industria, en el consumo de electricidad también se aprecia un incremento. De los 8.393 millones de Kwh consumidos por la industria en el año 1957 se ha pasado a los 22.099 millones de Kwh en 1970, el consumo de energía eléctrica para usos industriales ha aumentado en un 163 %.

Puestos en relación estos dos valores P. B. I. y consumo industrial mediante el cálculo de un coeficiente de correlación, se observa la interdependencia que existe entre ellos. Son dos variables que se mueven en el mismo sentido evolutivo, ya que el valor obtenido de ese coeficiente de correlación es de 0,99 y positivo, cifra muy fiable, por estar próxima a la unidad y que corrobora matemáticamente la afirmación hecha acerca de la unión evolutiva de estas dos variables. En la medida en que se incrementa el Producto Bruto Industrial se incrementa también el consumo para usos industriales contribuyendo de forma efectiva a incrementar la demanda total de energía eléctrica.

Ofrecemos a continuación un cuadro con la evolución del P. B. I., y el consumo de energía eléctrica para usos industriales, valores que nos han servido para calcular el coeficiente de correlación anteriormente expresado.

Años	P.B.I. (mill. de ptas.)	Consumo de energía eléctrica (mill. de Kwh.)
1957	156.756	8.393
1958	175.371	9.401
1959	181.902	9.559
1960	186.541	10.183
1961	221.599	10.952
1962	253.876	11.853
1963	303.847	12.567
1964	360.457	12.865
1965	417.246	14.805
1966	487.909	16.478
1967	523.699	17.525
1968	573.780	19.643
1969	658.633	20.232
1970	740.862	22.099

c.c. = 0,99

Con objeto de ver en qué medida el consumo industrial de energía eléctrica soporta el grueso de la demanda de electricidad, nos interesa analizar por una parte la evolución de dicho consumo en estos treinta años y su participación en el volumen total de energía eléctrica consumida. De toda esta larga etapa solamente se señalan tres fechas en las que se aprecia un ligero descenso del consumo industrial, que coinciden con el descenso general del consumo energético, lo que lleva a pensar en la importancia que la industrialización ha tenido en el comportamiento del sector energético de la electricidad. Efectivamente, en los años 1944, 1945 y 1949 se observa una regresión del consumo industrial, con respecto a sus respectivos años anteriores, del orden del 2,65 %, 10,98 % y 4,90 %. En el año 1953 se produce también un fenómeno un tanto anómalo en el desarrollo del consumo industrial, y si bien no podemos hablar de una regresión marcada, por la escasa diferencia que se presenta en relación al consumo del año 1952, sí puede decirse que en este año la evolución seguida es nula, o más bien estable, ya que se produjo un descenso del orden del 0,04 %.

Sin embargo, con excepción de estos años el comportamiento de la evolución del consumo industrial ha estado marcado por un signo positivo. No pueden establecerse etapas claras en esta evolución, porque a lo largo de estos treinta años ha sido bastante fluctuante. Por lo general ha venido oscilando con valores entre el 0 y el 20 %, si bien en los años 1946, 1950, 1951 y 1956, quedó superado este valor máximo, alcanzándose un 34,70, un 25,14, un 24,01 y un 21,57 % como porcentajes de incremento con respecto a sus años anteriores.

El cuadro adjunto da idea de la evolución seguida por este consumo industrial.

*Consumo industrial y porcentajes de variación anual (en millones de Kwh.)<sup>27</sup>*

<i>Años</i>	<i>Consumo</i>	<i>% de variación anual</i>
1940	1.851	
1941	1.916	+ 3,51
1942	2.133	+ 11,33
1943	2.238	+ 9,61
1944	2.276	— 2,65
1945	2.026	— 10,98
1946	2.729	+ 34,70
1947	2.900	+ 6,27
1948	2.916	+ 0,55
1949	2.773	+ 4,90
1950	3.470	+ 25,14
1951	4.303	+ 24,01
1952	4.888	+ 13,60
1953	4.886	— 0,04
1954	5.364	— 9,78
1955	6.421	+ 19,71
1956	7.806	+ 21,57
1957	8.393	+ 7,52
1958	9.401	+ 12,01
1959	9.559	+ 1,68
1960	10.183	+ 6,53
1961	10.952	+ 7,55
1962	11.853	+ 8,23
1963	12.567	+ 6,02
1964	12.865	+ 2,37
1965	14.805	+ 15,08
1966	16.478	+ 11,30
1967	17.525	+ 6,35
1968	19.643	+ 12,09
1969	20.232	+ 3,00
1970	22.099	+ 8,45

A la vista de estos datos es indiscutible que las necesidades energéticas han ido incrementándose progresivamente, ahora bien si interesante es analizar esta evolución, también es ver la participación de la industria en los consumos globales de energía.

En el período estudiado de 1940 a 1970 el consumo industrial ha acaparado en casi todos los años la mitad del consumo de electricidad e incluso en algunos años ha mantenido porcentajes de participación superiores al 50 %. Esta línea de comportamiento la ha seguido prácticamente constante hasta el año 1963, sin embargo a partir de este año comienza a iniciarse una segunda etapa en la cual la participación del consumo industrial en los totales de energía se hace menor. Este hecho puede tener una doble explica-

<sup>27</sup> Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Anuarios estadísticos. Hasta el año 1958 aparece especificado el consumo industrial en función de dos apartados: industrias electroquímicas y electrometalúrgicas e industria en general. Sin embargo, posteriormente aparece mucho más desglosado, en veinticuatro grupos industriales según sea la materia tratada.

ción: o bien las necesidades energéticas industriales se han estabilizado o han surgido nuevas facetas que exigen un elevado consumo de energía. De esta doble explicación nos inclinamos por el segundo aspecto ya que el incremento del consumo industrial se ha mantenido en la línea de años anteriores, por lo cual no ha podido modificar sus exigencias. Sin embargo a medida que la rentabilidad económica ha ido creciendo en el país ha llegado a ser efectivo el consumo a nivel doméstico. La elevación de los niveles de renta conlleva a la formación de niveles de vida elevados que permiten o exigen según se mire, una demanda de electricidad muy elevada y progresiva.

Exponemos a continuación un cuadro estadístico que da idea de la explicación anterior.

*Participación de la industria en el total del consumo de electricidad*

<i>Años</i>	<i>Participación industrial %</i>	<i>Años</i>	<i>Participación industrial %</i>
1940	52,84	1956	57,09
1941	49,64	1957	57,59
1942	50,50	1958	57,50
1943	51,63	1959	56,76
1944	51,10	1960	58,74
1945	50,11	1961	58,94
1946	52,54	1962	57,59
1947	50,79	1963	53,13
1948	49,49	1964	46,90
1949	51,65	1965	50,40
1950	52,74	1966	50,11
1951	54,97	1967	47,34
1952	55,66	1968	47,26
1953	55,18	1969	42,97
1954	60,56	1970	42,14
1955	55,08		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

#### b) *Electricidad y nivel de vida*

La noción de nivel es enormemente imprecisa y se llega a ella mediante abstracciones conceptuales, que varían de unas épocas a otras, y de unos países a otros. En sentido muy general puede decirse que el nivel de vida viene dado por las condiciones de existencia de una población determinada, en un momento dado y en un contexto socioeconómico susceptible de originar variaciones ascendentes o depresivas en aquellas condiciones de existencia.

La noción *nivel de vida* sugiere la posibilidad de variaciones, tal como acabamos de exponer, en las condiciones de existencia. Es ésta una noción dinámica, por las variaciones que puede experimentar; pero además es una noción cualitativa muy difícil de evaluar y de ponderar, por lo que tiene de subjetiva.

Sin embargo, de alguna manera hay que medir eso que llamamos nivel

de vida. Indudablemente el nivel de vida, o la calidad de vida, si identificamos conceptos, supone unos condicionantes culturales, unas posibilidades técnicas, y una capacidad de organización socioeconómica suficientemente eficaces para hacer valer aquellas técnicas. Junto a todo esto, el nivel de vida se concentra en unos signos externos, que si no son decisivos a la hora de valorar la calidad de la vida, al menos son el resultado de todos aquellos otros condicionamientos antes aludidos.

Por eso, cuando se analiza la noción de nivel de vida, no en sentido abstracto, sino referida a una población concreta, hay que tener en cuenta los componentes culturales de ese nivel de vida y los componentes materiales. Pero los primeros por su carácter inmaterial, no son fácilmente aprehensibles, mientras que sí lo son los segundos. De ahí el que habitualmente se recurra a esos componentes materiales para estimar dicho nivel de vida.

Aquí, la lista de elementos a considerar es enorme, y es preciso seleccionar, de entre todos los indicadores posibles, los más representativos. Entre ellos se encuentra precisamente, el consumo de energía eléctrica.

El consumo de energía eléctrica no es nunca el resultado de la satisfacción de necesidades primarias sino de necesidades secundarias que comprenden todo lo que se ha dado en llamar confort material.

Hay una serie de necesidades que son primarias para el hombre, como la alimentación, el vestido y la vivienda. Se trata de necesidades inherentes al hombre, puesto que gracias a su satisfacción puede desarrollarse su vida. Estas necesidades primarias aparecen como únicas y exclusivas en aquellos grupos humanos menos desarrollados, desconocedores de técnicas o carentes de ellas, y sin una organización socioeconómica capaz de aplicar esas técnicas. Su única preocupación es la de subsistir. Pero esas necesidades primarias quedan completamente notables en aquellos grupos humanos que alcanzan lo que llamamos nivel de vida. Desde el momento en que se puede hablar de nivel de vida, de acuerdo con las características que hemos mencionado anteriormente, la satisfacción de las necesidades primarias no ofrecen ninguna dificultad. En este caso, el hombre, no desarrolla solamente su actividad para satisfacer aquellas necesidades, sino que se crea otras nuevas, aunque no sean tan fundamentales para su organismo. Esas necesidades nuevas, que se van ampliando a medida que el hombre consigue seguridad y estabilidad económica, aparecen unidas a la elevación del nivel de vida. La satisfacción de esas necesidades secundarias proporciona un mayor bienestar, y, por supuesto, tiende a disminuir y a hacer cada vez más confortable el trabajo humano.

En conjunto podríamos decir que la satisfacción de necesidades secundarias es condición indispensable para alcanzar niveles de vida considerados como aceptables. De ahí que el consumo de electricidad, como indicador de nivel de vida, sea uno de los criterios más utilizados en la evolución del mismo. Este consumo de electricidad, reflejo del nivel de vida de una población, se manifiesta sobre todo a través del consumo doméstico.

### *Consumo doméstico*

Hace unos años el consumo doméstico de energía eléctrica, apenas tenía interés por quedar reducido prácticamente a la iluminación del hogar. En cambio actualmente cobra gran importancia por la invasión que de las viviendas ha realizado la electricidad, lo mismo para el trabajo cotidiano, que para el acondicionamiento y confort. De hecho, el consumo doméstico juega un papel bastante destacado dentro de los consumos generales de energía, y ha contribuido a incrementar de una forma notable la demanda de electricidad. Son varias las causas que han determinado este incremento, pero la más destacada es, en líneas generales, el aumento del nivel de vida que ha permitido introducir en el hogar una serie de aparatos mecánicos movidos generalmente por electricidad. El uso de electrodomésticos, está hoy tan generalizado, que en pocos hogares faltará alguno de ellos. La abundancia de televisores, cocinas eléctricas, frigoríficos, aparatos de radio, tocadiscos y aparatos dedicados a las labores culinarias, hacen del hogar un factor de consumo eléctrico de gran trascendencia<sup>28</sup>. El uso de la energía eléctrica es cada día más amplio en los hogares, por ser una energía limpia y silenciosa, que además no plantea problemas de almacenamiento, circunstancia muy importante dada la actual estructura de las viviendas. En cuanto se quiere dar al hogar un cierto grado de confort, la electricidad es imprescindible por lo que el consumo se va incrementando progresivamente<sup>29</sup>.

Hay una estrecha relación entre consumo doméstico de electricidad y aumento de nivel de vida. El consumo no sigue siempre las fluctuaciones de la población, aunque el número de consumidores disminuya, si los que permanecen gozan de un mayor bienestar económico podrán acrecentar la demanda energética.

En muy pocos años se ha pasado de considerar la electricidad como un lujo, a tenerla como un bien inestimable. Todo ello está un poco en relación, aparte por supuesto de las mayores posibilidades de gasto per cápita que existen hoy día, con el ritmo de vida actual, y sobre todo con el trabajo profesional de la mujer. El trabajo femenino fuera del hogar se compagina difícilmente con las tareas domésticas, realizadas al modo tradicional, como el tiempo que la mujer con trabajo profesional puede dedicar a los trabajos caseros es mínimo, se tiende a la utilización de toda clase de aparatos, como lavadoras, lavaplatos, aspiradoras, etc. etc., que han tenido una gran influencia en los cambios de los modos de vida familiares, y en las condiciones técnicas de la distribución de energía eléctrica en las viviendas.

---

28 El hecho de que hayamos considerado el nivel de vida como causa importante en el desarrollo del consumo doméstico, se apoya en la presencia de electrodomésticos, ya que no sólo su funcionamiento sino también su adquisición requieren un gasto importante. Se toma también como un indicador del nivel de vida el número de estos aparatos por habitante.

29 Toda innovación en el dominio del confort es generadora del consumo de electricidad. GEORGE, P.: *Geographie de l'électricité*. Op. cit.

A veces, el consumo doméstico de electricidad no se establece solamente como resultado de la utilización de máquinas que faciliten el trabajo, sino que es también consecuencia de los esfuerzos por conseguir el confort del hogar, al que antes hacíamos referencia. Citemos a este respecto, la calefacción, la refrigeración, y presencia de toda clase de aparatos encaminados al entretenimiento, así como de sistemas de iluminación que varían de acuerdo con las tendencias decorativas de cada momento.

Antiguamente en los usos domésticos se buscaba la intensidad de la energía eléctrica, que no se utilizaba más que para alumbrado, pero hoy se busca también la potencia. Cualquier electrodoméstico puede llegar a precisar una potencia de arranque de varios kilovatios. Las viviendas usan ya corriente eléctrica de 220 voltios. Esto supone la posibilidad de poner en funcionamiento aparatos de mayor potencia y por lo tanto de mayor rendimiento. La mal llamada corriente industrial ha invadido los hogares demostrando con ello que las potencias elevadas no son privativas de la industria.

Con objeto de coordinar de alguna manera la relación existente entre lo que hemos definido como nivel de vida y el gasto o consumo de electricidad que dicho nivel de vida lleva consigo, hemos establecido el cálculo de un coeficiente de correlación entre la renta per cápita y el consumo general de energía eléctrica, ya que no disponemos de datos específicos referidos al consumo doméstico.

Aunque es muy difícil encontrar un indicador único del nivel de vida, como hemos expuesto anteriormente, por reflejarlo de alguna forma nos hemos servido de este indicador cuantitativo, ya que en definitiva en la medida en que la renta per cápita sufra una evolución positiva la capacidad de gasto del individuo será mayor, lo cual se reflejará en el consumo cada vez mas creciente de bienes encaminados a la consecución de un confort de vida. En este sentido la electrificación del hogar como ya se ha apuntado puede ser un elemento más de ese sistema de confort.

Tomando como punto de partida el año 1954 hasta el año 1975, la renta per cápita ha experimentado una evolución positiva. En este periodo de más de veinte años la renta per cápita se ha multiplicado aproximadamente por 12,6; es decir, considerada la renta en pesetas corrientes de cada año al coste de factores, se ha pasado de las 10.864 ptas. del año 1954 a 137.899 en el año 1975. Este incremento de la renta es reflejo del desarrollo económico que España ha experimentado en los últimos años.

Al mismo tiempo, como ya se analizó anteriormente, el consumo de energía eléctrica acusó un importante incremento, tanto por la creciente demanda industrial cuanto por el aumento del consumo doméstico.

Puestas en relación estas dos variables, consumo de energía eléctrica y renta per cápita, obtenemos un coeficiente de correlación muy aceptable, de 0,98, lo cual indica que existe también una interdependencia entre ellas, evolucionado en un mismo sentido: a medida que se intensifica la renta per cápita se intensifica también el consumo.

*Serie de valores de renta per cápita y consumo de energía eléctrica*

<i>Años</i>	<i>Renta per cápita</i>	<i>Consumo de energía eléctrica (millones de Kwh.)</i>
1954	10.864	8.857
1955	11.979	11.688
1956	13.656	13.673
1957	15.797	14.573
1958	18.117	16.350
1959	18.481	16.841
1960	18.664	17.336
1961	21.157	18.586
1962	24.366	20.581
1963	28.497	22.796
1964	31.877	26.309
1965	37.453	29.377
1966	42.656	32.885
1967	46.724	37.016
1968	51.515	41.564
1969	57.229	47.088
1970	63.529	52.441
1971	71.385	55.969
1972	83.353	62.488
1973	99.306	70.453
1974	118.739	75.604
1975	137.899	78.448

c. c. = 0,98

Fuente: Renta per cápita. Informe Económico del Banco de Bilbao o. p. Consumos de energía. UNESA.

— *La trascendencia del fenómeno urbano*

Tal y como señalábamos en un principio, aparte de la estrecha relación entre industrialización y nivel de vida con el consumo de electricidad, la tendencia actual hacia las concentraciones urbanas también ha contribuido en gran medida al incremento del consumo de energía eléctrica.

Son muchos los aspectos que contribuyen al incremento de la electricidad en el medio urbano, sin embargo vamos a citar los que a nuestro modo de ver influyen de una forma más directa. La ciudad suele acoger casi siempre a un elevado número de personas, ya que a primera vista ofrece una serie de atractivos que crean unas condiciones de existencia más favorables que las que se dan en los núcleos rurales. Naturalmente que esta afirmación va íntimamente unida con el dinamismo de la ciudad definido por las funciones que realiza, pero casi siempre el fenómeno urbano se mueve sobre contingentes de población que por su número son suficientemente representativos, para considerarlos como elementos fundamentales del consumo.

Pero al lado del elevado número de habitantes la ciudad exige para su funcionamiento el desarrollo de una serie de actividades que tipifican los mo-

dos de vida urbanos. Una de las actividades típicamente urbanas, sobre todo si el crecimiento de la ciudad ha sido importante, es el transporte colectivo. Este transporte puede tener una doble dimensión: o se trata del transporte interior como nexo de unión entre áreas urbanas muy distanciadas, que resuelve mediante transporte eléctrico de superficie o trenes subterráneos o por el contrario ofrece una dimensión más amplia, poniendo en comunicación zonas suburbanas o de economía complementaria. Este tipo de transporte desarrollado a larga distancia es el que se electrifica más rápidamente.

Aparte del consumo de electricidad que realizan los transportes colectivos, el conjunto urbano presenta también una serie de necesidades que se traducen en una demanda creciente de energía. Dentro de esas necesidades citaremos solo las más significativas como son. el alumbrado público, la publicidad, centros de diversión y de ocupación del ocio, así como todos los servicios de refrigeración, calefacción etc. Por otra parte el sector servicios implica dentro de una ciudad un consumo elevado de energía. Los establecimientos comerciales exigen una iluminación continuada y potente, por otra parte la gran cantidad de establecimientos bancarios y oficinas requieren consumos energéticos cada vez mayores para su propio funcionamiento, no solo por las necesidades de iluminación, sino por la utilización progresiva de máquinas. Todas estas circunstancias hacen de la ciudad el gran mercado consumidor de energía eléctrica.

Del análisis de los factores que más contribuyen a engrosar la demanda de energía eléctrica, se deduce que hay multitud de facetas de la vida material de hoy que reclaman de una manera constante el empleo de electricidad. Es precisamente por la gran diversidad de la demanda por lo que el consumo crece progresivamente. En principio en nuestro país fué la industrialización el factor que incidió de una forma notable en el incremento de la demanda de energía eléctrica, posteriormente la elevación del nivel de vida del país ha reforzado de una forma patente el mercado eléctrico, de ahí que el consumo energético haya seguido un ritmo altamente positivo. Sin embargo es interesante destacar que también dentro del consumo de energía eléctrica se plantean desequilibrios provinciales importantes, desequilibrios que marcarán el grado de desarrollo económico de cada una de las provincias, así como sus niveles de renta y la mayor o menor importancia del fenómeno urbano.

### 3. REPARTICIÓN DEL CONSUMO

Si el consumo de energía eléctrica en España ha seguido una tendencia positiva, la distribución espacial del consumo dibuja áreas muy heterogéneas, no coincidiendo en absoluto con la distribución de la producción. En España se presentan importantes desequilibrios regionales que quedan per-

fectamente reflejados cuando se analiza la distribución espacial de la renta<sup>30</sup>. Los niveles medios de renta pondrán de manifiesto las diferencias económicas resultantes y la variación del consumo de electricidad.

a) *La influencia de los niveles de renta*

En el año 1973 según cifras dadas por el Banco de Bilbao la renta familiar per cápita ascendía en España a 89.848 ptas. Si se hace un análisis de las provincias que en aquel año superaban la renta nacional y de las que quedaban por debajo de aquella cifra nos encontraremos ante dos áreas de muy diferentes comportamiento económico. En ese año 1973 catorce provincias españolas superaban la renta media nacional; de estas provincias destacaban por los valores alcanzados: Alava, Baleares, Barcelona, Gerona, Guipúzcoa, Lérida, Madrid y Vizcaya; todas ellas superaban las cien mil pesetas. Frente a estas catorce provincias, treinta y seis registraron una renta inferior a la media nacional.

Las diferencias económicas entre las provincias españolas, crean también diferencias en cuanto a la capacidad de gasto de unas y otras y por supuesto en cuanto al nivel de vida. Este desequilibrio quedará también reflejado en el consumo de energía eléctrica.

Si al analizar la repartición espacial de la renta en España, aparecen marcadas diferencias provinciales, y convenimos en que la renta refleja de alguna manera el nivel de vida, que a su vez incide en el mayor o menor consumo de electricidad, como anteriormente ha quedado reflejado, se puede llegar a la conclusión de que los desequilibrios de renta y nivel de vida se acusarán también en el consumo de electricidad. La existencia de desigualdades económicas va a contribuir de una manera sustancial a crear zonas de diferente comportamiento de cara al consumo eléctrico. En las zonas que no han visto llegar los efectos de la industrialización existirá una menor demanda de energía eléctrica por dos razones: en primer lugar, porque ante la inexistencia de industrias la demanda es menos amplia y en segundo lugar, porque sino existe industria, que de hecho es la actividad que genera mayor riqueza, el consumo doméstico y de alumbrado en general, quedarán disminuidos a causa de esa menor riqueza. Industrialización, nivel de vida y consumo de electricidad son pues hechos concominantes que van siempre unidos.

b) *La heterogeneidad provincial*

Esta idea de que los desequilibrios de renta familiar disponible per cápita van a incidir en el consumo eléctrico queda perfectamente reflejada, cuando se analiza la repartición del consumo de energía eléctrica a nivel provincial. Solamente dos provincias, Barcelona y Madrid superaron en el

---

<sup>30</sup> Renta Nacional de España y su distribución provincial. 1973. Banco de Bilbao. Bilbao, 1975.

año 1973 el 10 % del total de la energía consumida en España. Son las provincias de mayores ingresos totales, ya que en ese año 1973 Madrid tuvo unos ingresos de 558.548 millones de pesetas y Barcelona de 552.106 millones de pesetas, al mismo tiempo las dos provincias ocupan los primeros puestos en la producción neta nacional y en la renta familiar disponible<sup>31</sup>. Al lado de ellas tres provincias presentan un consumo energético que representa respecto de los totales nacionales entre un 10 y un 5 % son: Guipúzcoa, Oviedo y Vizcaya con un 5,04; 7,76; y 6,9 % respectivamente. Veintidos provincias españolas presentan consumos entre el 5 y el 1 % y las veintitrés restantes solamente alcanzaron valores inferiores al 1 % en su participación en el consumo total de energía nacional.

Nos quedan reflejadas de esta forma las principales provincias que como mencionábamos antes se encontraban a la cabeza en relación con los niveles de renta, la única excepción la de Oviedo. Podría suceder que entre la capital y su área de influencia existiese un gran desequilibrio económico con relación al resto de la provincia. Este desequilibrio económico puede enmascarar en datos globales la renta de la capital, renta elevada que muy bien podría contribuir a ese también elevado consumo de energía eléctrica. Las provincias que registran valores inferiores al 1 % de participación en la energía eléctrica nacional consumida presentan una estructura económica apoyada en el sector primario o en un sector servicios relacionado casi exclusivamente con las funciones propias de la Administración Pública o de la capital de provincia. Provincias como por ejemplo Almería, Badajoz, Cáceres, Cuenca, Lugo, Salamanca, Soria y Teruel, que registran uno de los porcentajes de participación más bajos en relación al consumo total de energía eléctrica, se encuentran dentro de esa estructura económica. Provincias de muy escasa producción neta ya que su riqueza oscila entre los 41.000 millones de pesetas de la provincia de Badajoz y los 9.000 millones de de la provincia de Soria, cifras muy distantes de las apuntadas anteriormente para Madrid o Barcelona.

El mapa que presentamos a continuación da idea de esa heterogeneidad provincial en cuanto a la repartición del consumo de energía eléctrica.

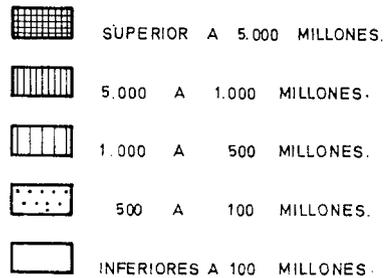
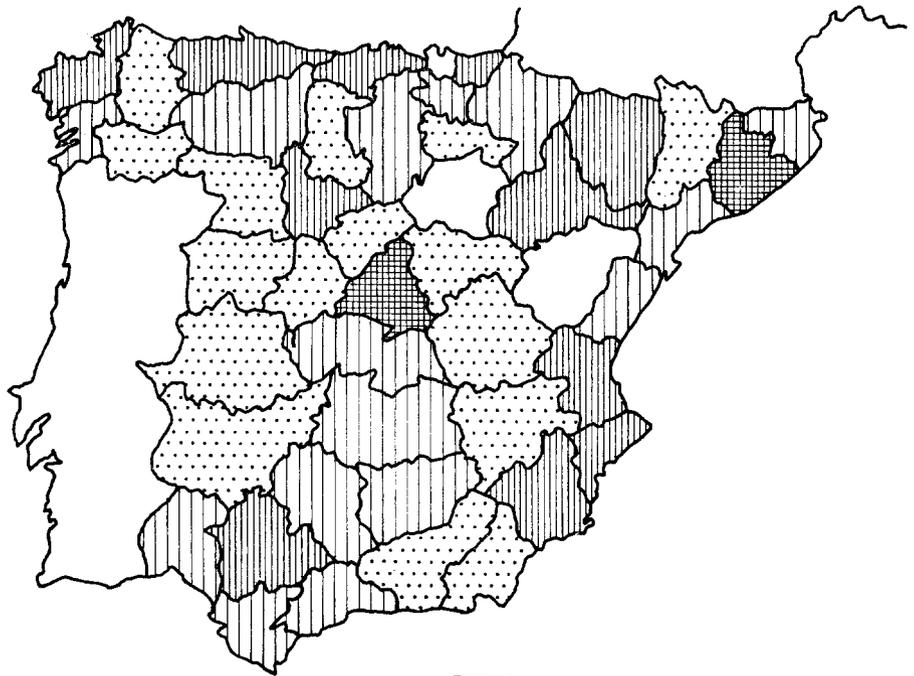
#### D) CONCLUSION

De este estudio referente a la evolución del sector energético de la electricidad en España, se desprende que el ritmo evolutivo de la producción y del consumo ha sido positivo en las últimas décadas. Las crecientes necesidades energéticas del país han contribuido a desarrollar toda una política

---

<sup>31</sup> Renta Nacional de España y su distribución provincial, op. cit.

REPARTICION DEL CONSUMO DE ENERGIA  
ELECTRICA A NIVEL PROVINCIAL.  
AÑO 1973. (KWh.)



FUENTE : INE

enérgica compleja y de estructura muy diversificada, con objeto de conseguir una producción de energía eléctrica lo más adecuada a las posibilidades nacionales. España país de muy escasas fuentes de energía primarias ha tenido que acomodar su política energética inicial a un tipo de producción que se apoyara en la utilización de los recursos propios evitando al máximo la dependencia con el exterior. Sin embargo en la medida que esos recursos, tal es el caso de la hidroelectricidad, se han ido agotando y ha tenido que acudir a nuevas formas de producción buscando ante todo la rentabilidad económica. Por eso las etapas por las que ha pasado la estructura de la producción de energía eléctrica han sido muy variadas y van unidas a conyunturas económicas favorables que en ocasiones exceden a nuestras propias fronteras.

Por otra parte es interesante destacar cómo en líneas generales no coinciden las áreas productoras de electricidad con las áreas consumidoras: dado el sistema de tarifas unificadas a nivel nacional el precio del Kw es idéntico a pie de central que en cualquier punto del país. De esta forma la producción de energía eléctrica no ha sido capaz de contribuir al desarrollo económico de su entorno, ni tampoco ha generado una riqueza importante, por lo cual la rentabilidad de la electricidad en las áreas productoras ha sido muy escasa o prácticamente nula.

De esta forma la producción de energía eléctrica en España ha estado encauzada a solucionar las necesidades energéticas del país, pero en absoluto ha sido un factor de desarrollo económico de aquellos lugares que reunían unas condiciones favorables para la implantación de centrales. Por lo tanto, a través del sector eléctrico los desequilibrios económicos regionales en España también quedan patentes.