

UN ANALISIS DEL SECTOR ENERGIA EN REPUBLICA DOMINICANA

FRANCISCO JOSE CASTILLO

Para proceder al análisis del comportamiento del sector energía es menester estudiar el impacto que ha tenido sobre la economía nacional el aumento de los precios del petróleo por parte de los países miembros de la OPEP, pues la generación de energía en el país procede en más de un 90 por ciento de hidrocarburos; la restante se origina a partir de energía hidráulica, carbón, leña, bagazo y, en una ínfima proporción, de energía eólica.

La crisis mundial del petróleo sorprende a nuestro país en una etapa diferente del desarrollo del sector energético, en comparación con la mayor parte de los países del mundo industrializado, en donde agotado en gran medida el potencial hidráulico y ante las expectativas de incrementos futuros de los precios del petróleo, se han encaminado a la búsqueda de fuentes energéticas no tradicionales, mientras que la República Dominicana apenas ha iniciado el desarrollo de su potencial hidráulico bruto, el cual se estima en 50 mil millones de Kwh (del cual puede aprovecharse un 40 por ciento), equivalentes a unas 35 veces la generación neta anual del Sistema de la Compañía Dominicana de Electricidad en 1975.

1.- LA CRISIS DEL PETROLEO Y LA ECONOMIA DOMINICANA

La República Dominicana es importador neto de petróleo y sus derivados y, a pesar de que ciertos estudios dan a entender que las formaciones geológicas de nuestras estructuras terrestres presentan las condiciones mínimas requeridas para la existencia de petróleo, aún no se ha definido ni decidido un programa

coherente frente a tan importante sector. Incluso existen estudios que consignan inventarios de unas 70 estructuras anticlinales con grandes posibilidades petrolíferas, de las cuales se han probado 10 estructuras con un 40 por ciento de resultados satisfactorios.

Este señalamiento preliminar se impone en razón de que nuestra economía había gozado hasta años recientes de una relativa estabilidad de precios, la cual ha sufrido fuertes distorsiones debido al crecimiento económico registrado en los últimos años y a la crisis mundial del petróleo.

El valor de las importaciones de petróleo y derivados ascendió en 1967 a \$12 millones (cuadro No.1) mientras que sólo las importaciones de petróleo en 1974 (cuadro No.1) alcanzaron la cifra de \$120 millones. A esta cifra habría que sumar la correspondiente a importaciones de petróleo total importado por el país en 1975.

CUADRO NUMERO 1

IMPORTACIONES DE LOS PRINCIPALES DERIVADOS
DEL PETROLEO * (1967-1971)

Años	Valor Importado (RD\$)	Tasa de Crecimiento (o/o)
1967	12,417,055	-
1968	12,819,828	3.24
1969	17,648,134	37.66
1970	18,235,779	3.33
1971	24,408,618	33.85

* Cifras completas disponibles hasta 1971

Fuente: Boletines de Comercio Exterior de la República Dominicana.

En 1967 las importaciones de petróleo y sus derivados representaron un 7 por ciento del valor total importado por el país ese año, mientras que sólo para el petróleo importado la participación fue de 18 por ciento en 1974. De acuerdo al Discurso Presidencial del 27 de febrero de 1975, el país gastó en 1974, en petróleo y derivados RD\$153 millones, que vendría a representar un 23 por ciento del valor total importado en ese año. Otros estudios aseveran que el país gastó RD\$168 millones en 1974, de donde el impacto sobre la balanza de pagos habría sido mayor.

En 1973 comenzó a operar la Refinería Dominicana de Petróleo, S.A., que procesa desde entonces el 78 por ciento de los productos derivados del petróleo consumidos en el país, excluyendo a la Faconbridge: gas licuado de petróleo, gasolina de motor de 95 octanos, kerosene/avtur, gasoil, fuel oil, kerosene de aviación y gasolina de aviación. Cabe señalar que la materia prima que procesa esa empresa es petróleo crudo reconstituído cuyo precio depende de que la gravedad API 60 por ciento varíe entre ciertos límites permisibles. Esta empresa ha modificado la proporción del petróleo crudo, con relación al reconstituído que venía procesando, por otro tipo de crudo reconstituído con miras a satisfacer la demanda de productos blandos (gasolina y gas propano) para lo cual requiere un volumen menor de materia prima.

Uno de los argumentos principales para justificar la instalación de la Refinería fue el concemiente al ahorro de divisas que se produciría, con la instalación. Según artículos del Lic. Bernardo Vega, el país ahorró alrededor de \$7 millones en 1974, pero este ahorro habría disminuído en 1975 a \$1.5 millones como resultado del aumento en los costos de producción de la Refinería, debido al incremento del precio del petróleo crudo reconstituído con relación a los precios de los productos terminados.

Este aumento en los precios del petróleo (cuadro No.2) hizo que el costo por barril entre 1973 y 1975 creciera en un 198 por ciento. La gravedad del

CUADRO NUMERO 2

IMPORTACIONES DE MATERIA PRIMA 1973-1975 (*)

Año	Volumen (bbls.)	Valor (US\$)	Costo/bbl
1973	8,968,433	35,858,515,71	3.99
1974 (**)	10,574,800	120,506,666.04	11.42
1975 (***)	12,278,000	146,268,000.00	11.91

(*) Incluye las cifras de Falcondbridge Dominicana.

(**) Incluye 77,847 bbls. de LPG y gasolina importada por un valor de US\$1,120,777.28.

(***) Estimado realizado en base a las importaciones de la Refinería hasta septiembre de 1975 y su estimado revisado al 31 de diciembre de 1975. Incluye las cifras reales de la Falconbridge Dominicana.

problema para el país se percibe al comparar el costo adicional de las importaciones de petróleo con el nivel de reservas internacionales que representó en 1974, según estudios del BID, un 147 por ciento.

Como resultado del aumento de los precios del petróleo, la Refinería registró pérdidas del orden de los 700 mil pesos en 1974 y según estimados alcanzarían en diciembre de 1975 la cifra de 3.9 millones. El Gobierno Dominicano decidió aumentar en RD\$0.17 el galón de gasolina para cubrir en parte las pérdidas de la Refinería, localizando de esta manera sobre el sector del transporte motorizado el impacto sobre el costo de la vida que tuvo dicha medida. Asimismo, creó un Fondo para proveer de autobuses a los sindicatos choferiles y abrir paso hacia la colectivización del transporte urbano, lo cual, en opinión de algunos entendidos en la materia, disminuiría el consumo de gasolina actual.

Se estima que el país importará en 1976 alrededor de 15 millones de barriles de petróleo crudo reconstituído (incluidos más de 3 millones de barriles que corresponden a la Falconbridge que, aunque no importa con divisas oficiales, son generadas por el aparato productivo del país), lo cual a precios de 1975 representará una erogación en divisas de unos US\$179 millones. Esta suma representa toda la producción azucarera exportable del país vendida a un precio promedio de RD\$0.8014 la libra.

2.- PRODUCCION DE LA REFINERIA

La producción de combustibles (cuadro No.3) se expandió entre 1973 y 1974 en un 21 por ciento. Las cifras reales disponibles para 1975 sólo cubren hasta el mes de septiembre.

En base a las importaciones de petróleo estimadas por la Refinería al 31 de diciembre de 1975, tomando en consideración el incremento anual de la demanda por los diferentes derivados producidos en el país, considerando la producción de años pasados y asumiendo que el rendimiento de la materia prima total procesada en términos de los cinco derivados del petróleo fue en los últimos tres meses del año 1975 el mismo que se registró en los primeros nueve meses de ese año, la producción estimada de la Refinería en 1975 sería de 8,318,000 barriles, distribuida entre los cinco derivados del petróleo de acuerdo a las cifras que aparecen en la cuarta columna del cuadro No.3. De esta manera, la producción de combustibles habría crecido entre 1974 y 1975 alrededor de un 26 por ciento, superando un poco menos del 5 por ciento el crecimiento registrado entre 1973 y 1974.

Gran parte de la producción de gasoil y fuel oil está destinada a satisfacer la demanda de la Corporación Dominicana de Electricidad. En 1974 las centrales

CUADRO NUMERO 3

PRODUCCION DE DERIVADOS DEL PETROLEO
(00075 BARRILES)

Productos	1973	1974	1975 (*)	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo	360	466	389	525
Gasolina	2,036	2,309	1,956	2,639
Kerosene/avtur	386	392	275	373
Gasoil	1,105	1,903	1,951	2,632
Fuel Oil	1,578	1,547	1,593	2,149
TOTAL	5,465	6,617	6,164	8,318

Variación Porcentual

	1974	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo		
Gas Licuado de Petróleo	29.4	12.7
Gasolina	13.4	14.3
Kerosene lavtur	1.6	(4.8)
Gasoil	72.2	38.3
Fuel Oil	(1.9)	38.9
TOTAL	21.1	25.7

(*) Cifras reales a septiembre de 1975.

(**) Cifras estimadas.

eléctricas de esta empresa consumieron 2,905,288 barriles de combustibles, que representó un 44 por ciento de la producción total y un 84 por ciento de la producción de gasoil y fuel oil de la Refinería. Esta situación provocó que el Gobierno Dominicano prefiriera aumentar el precio de la gasolina y no el de los derivados, pues de lo contrario el impacto sobre el costo de la vida hubiese sido mayor, vía la producción industrial y el suministro de energía eléctrica.

3.- VENTAS DE LA REFINERIA A LAS DISTRIBUIDORAS

Las cifras de venta de la Refinería recogen claramente el impacto que sobre los precios internos de los combustibles ha tenido la decisión de los países miembros de la OPEP al incrementar los precios del petróleo en 1973 y luego al aumentar nuevamente en 1975 en un 10 por ciento el precio de venta oficial del petróleo crudo ligero de 34 grados API de Arabia Saudita.

Mientras el volumen de las ventas (cuadros Nos. 4 y 5) de Refinería creció entre 1973 y 1974 en un 30.5 por ciento, el valor de dichas ventas lo hizo en un

CUADRO NUMERO 4

VENTAS DE COMBUSTIBLES DE LA REFINERIA
(EN BARRILES)

Productos	1973	1974	1975(*)	1975(**)
Gas Licuado de Petróleo	335,933.15	464,817.54	427,926.65	527,682.00
Gasolina	1,945,471.44	2,319,161.04	2,169,858.20	2,677,987.00
Kerosene/avtur	334,599.78	406,924.16	303,869.19	374,484.00
Gasoil	1,074,107.96	1,878,915.10	2,182,870.36	2,715,009.00
Fuel Oil	1,442,527.08	1,628,785.15	1,763,787.47	2,195,838.00
TOTAL	5,132,639.41	6,698,602.99	6,848,311.87	8,511,000.00

	Variación Porcentual (%)	
	1974	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo	38.4	13.5
Gasolina	19.2	16.3
Kerosene Lavtur	21.6	(8.0)
Gas Oil	74.9	44.5
Fuel Oil	12.9	34.8
TOTAL	30.5	27.1

(*) Cifras correspondientes a enero-febrero 1975
(**) Ventas estimadas.

CUADRO NUMERO 5

VALOR DE LAS VENTAS DE COMBUSTIBLES DE LA REFINERIA
(EN RDS)

Productos	1973	1974	1975 (*)	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo	1,863,318	5,536,497	5,173,633	6,379,675
Gasolina	14,662,228	34,721,158	31,674,722	45,129,965
Kerosene/avtur	2,276,858	6,267,538	4,984,195	6,664,630
Gasoil	7,058,705	26,542,128	30,714,484	38,201,675
Fuel Oil	3,892,017	15,644,589	18,431,952	22,946,880
TOTAL	29,753,126	88,711,910	90,978,986	119,322,825

Variación Porcentual (%)

	1974	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo	197.1	15.2
Gasolina	136.8	30.2
Kerosene Lavtur	175.3	6.3
Gas Oil	276.0	43.9
Fuel Oil	301.9	46.7
TOTAL	198.2	34.5

(*) Cifras hasta octubre de 1975.

(**) Estimado en base a cifras de Refinería, tomando en consideración el aumento en los precios de la gasolina y la kerosina dispuesto por el Gobierno Dominicano en octubre de 1975.

198.2 por ciento siguiendo de esta forma el ritmo de crecimiento registrado para ese período en los precios de las importaciones de petróleo crudo reconstituido que fue de 186 por ciento. Entre 1974 y 1975 el incremento en el volumen fue de 27 por ciento mientras que en valor lo fue de 34.5 por ciento, valor éste que se

vió afectado por el citado incremento del 10 por ciento en el precio de venta oficial del crudo saudita.

Analizando los precios de venta de la Refinería (cuadros Nos. 6 y 7), se

CUADRO NUMERO 6

VALOR DE LAS VENTAS DE COMBUSTIBLES DE LA REFINERIA (EN RD\$)

Productos	1973	1974 *	1975 (*)	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo	1,863,318	5,536,497	5,173,633	6,379,675
Gasolina	14,662,228	34,721,158	31,674,722	45,131,444
Kerosene/avtur	2,276,858	6,267,538	4,984,195	6,664,827
Gasoil	7,058,705	26,542,128	30,714,484	38,201,675
Fuel Oil	3,892,017	15,644,589	18,431,952	22,946,880
TOTAL	29,753,126	88,711,910	90,978,986	119,324,501

Precio Unitario de los Combustibles Vendidos por REFIDONSA (**) (RD\$/bbl.)

	1973	1974	1975 (*)	1975 (**)
Gas Licuado de Petróleo	5.55	11.91	12.09	12.09
Gasolina	7.54	14.97	14.60	16.73
Kerosene/avtur	6.80	15.40	16.40	17.80
Gas Oil	6.57	14.13	14.07	14.07
Fuel Oil	2.70	9.61	10.45	10.45
TOTAL	5.80	13.24	13.28	14.02

(*) Cifras hasta octubre 1975. Se hicieron algunas aproximaciones.

(**) Estimado en base a cifras de Refinería, tomando en consideración el aumento en los precios de la gasolina y la kerosina dispuesto por el Gobierno en octubre de 1975.

CUADRO NUMERO 7

VARIACION DE LOS PRECIOS DE VENTA DE LA REFINERIA
RD\$/BARRIL

Productos	1973	1974	1975 (*)
Gas Licuado de Petróleo	5.55	11.91	12.09
Gasolina	7.54	14.97	16.73
Kerosene/avtur	6.80	15.40	17.80
Gasoil	6.57	14.13	14.07
Fuel Oil	2.70	9.61	10.45
TOTAL	5.80	13.24	14.02

Variación Porcentual (%)

	1974	1975 (*)
Gas Licuado de Petróleo	114.6	1.5
Gasolina	98.5	11.8
Kerosene/avtur	126.5	15.6
Gas Oil	115.1	(0.4)
Fuel Oil	255.9	8.5
TOTAL	128.3	(5.9)

(*) Estimados en base a cifras de Refinería.

observa que entre 1973 y 1974 el precio total de venta creció en un 128.3 por ciento. El combustible que más aumentó de precio fue el fuel oil (en poco menos de un 256 por ciento) seguido del kerosene/avtur en 126.5 por ciento, el gasoil 115.1 por ciento, el gas licuado de petróleo 114.6 por ciento y la gasolina en 98.5 por ciento. De aquí se desprende el gran impacto que tuvieron estos aumentos sobre el sector electricidad, período para el cual por primera vez en muchos años la C.D.E. registró pérdidas de alrededor \$9.7 millones de pesos,

debido a que los gastos de combustibles pasaron de RD\$5.7 millones de pesos en 1973 a RD\$34.1 millones de pesos en 1974, es decir, un aumento de 493 por ciento por concepto de combustibles.

Asimismo, estos aumentos hicieron que los costos de producción de las empresas se elevaran por dos vías: energía eléctrica y consumo directo de combustibles para movilizar las instalaciones industriales y el transporte de carga. Igualmente, los presupuestos familiares se vieron afectados por el crecimiento en los precios del gas propano, producto de gran consumo de los hogares dominicanos, además de los precios de la tarifa de la CDE para consumo doméstico y de los precios de la gasolina.

Entre 1974 y 1975 los precios de venta de la Refinería crecieron en un 5.9 por ciento. El combustible que registró mayor aumento de precio fue el kerosene/avtur, seguido por la gasolina con un 11.8 por ciento, el fuel oil 8.5 por ciento y el gas licuado de petróleo en 1.5 por ciento. Sólo el gasoil disminuyó sólo 0.4 por ciento.

Frente al alza de un 10 por ciento en el precio de venta oficial por parte de la OPEP, y ante las dificultades financieras por las que atravesaba la Refinería, el Gobierno Dominicano decidió un aumento de RD\$0.17 por galón de gasolina, es decir, un 25 por ciento con respecto al precio anterior, y dispuso que el precio de venta de la kerosina fuese en lo sucesivo de RD\$0.5666 dejando de esta forma sin efecto el Art. 12 inciso f) del Convenio de Refinería, que establecía los precios de venta de la Refinería en función de los precios de paridad más bajos existentes en las Antillas Neerlandesas. Asimismo, decidió disminuir el margen de beneficio de las cuatro distribuidoras, de RD\$0.0647 a RD\$0.0447 por galón. Igualmente, el Gobierno Dominicano dispuso la creación de un Fondo Especializado para los planes de colectivización del transporte, el cual se nutrirá de RD\$ 0.01 por galón de gasolina vendido por la Refinería.

Observando las ventas estimadas de la Refinería en los meses de noviembre y diciembre de 1975 (cuadro No.8), constatamos los resultados de las medidas adoptadas por el Gobierno Dominicano al hacerle frente a la nueva alza de precios del petróleo por parte de la OPEP y a la situación deficitaria de la Refinería, en octubre de 1975.

El precio de venta del barril de gasolina de la Refinería aumentó poco más de un 74 por ciento en los dos últimos meses de 1975 (noviembre-diciembre) en relación el precio de los primeros diez meses del mismo año. Igualmente, el kerosene/avtur aumentó un 45.1 por ciento durante el mismo periodo de comparación, debido a las medidas adoptadas por el Gobierno.

CUADRO NUMERO 8

VENTAS ESTIMADAS DE LA REFINERIA A LAS DISTRIBUIDORAS
NOVIEMBRE-DICIEMBRE
(1975)

Productos	Volumen (barril)	Valor (RDS)	RDS/barril
Gas Licuado de Petróleo	99,755.35	1,206,042.18	12.09
Gasolina	528,128.80	13,456,721.82	25.48
Kerosene/avtur	70,614.81	1,680,632.48	23.80
Gasoil	532,138.64	7,487,190.67	14.07
Fuel Oil	432,050.53	4,514,928.04	10.45
TOTAL	1,662,688.13	28,345,515.18	17.05

Comportamiento de los precios Unitarios de la Refinería (RDS/barril)

	1973 (1)	1974 (2)	Ene-Oct. '75 (3)	Nov-Dic. '75 (*) (4)	Variación (%) (4) / (3)
Gas Licuado de Petróleo	5.55	11.91	12.09	12.09	-
Gasolina	7.54	14.97	14.60	25.48	74.5
Kerosene/avtur	6.80	15.40	16.40	23.80	45.1
Gas Oil	6.57	14.13	14.07	14.07	-
Fuel Oil	2.70	9.61	10.45	10.45	-
TOTAL	5.80	13.24	13.28	17.05	28.4

(*) Cifras estimadas.

El gasto adicional en que incurrió el consumidor dominicano en los meses de noviembre y diciembre de 1975, como resultado del aumento del precio del petróleo por parte de la OPEP y de las medidas tomadas por las autoridades dominicanas, se estima en unos RD\$7.5 millones de pesos.

4.- CONSUMO NACIONAL DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO

Las estadísticas de los derivados del petróleo aparecen en las diversas fuentes de manera incompleta y en algunas de ellas de forma incoherente. Cabría pensar que las informaciones más confiables son las suministradas por las empresas distribuidoras de los citados derivados. Por tales razones, usaremos las cifras estadísticas elaboradas por las empresas distribuidoras, aunque lamentablemente cubren sólo el período 1970-1973 por lo cual el análisis que sigue debe considerarse un tanto provisional.

De acuerdo a esas cifras (cuadros No.9) el consumo total habría progresado entre 1970 y 73 a una tasa anual promedio del 9 por ciento, destacándose en dicho crecimiento el gasoil con un 9.8 por ciento, el gas propano 8.4 por ciento, la gasolina de aviación 8.1 y la gasolina de motor con 7.6 por ciento. Procede señalar que los productos más consumidos por el país son justamente los que procesa la Refinería, lo cual indica que su instalación estuvo acorde con los objetivos de ahorro de divisas. Es bueno destacar que en 1973 el CEA, la ALCOA, la Falconbridge Dominicana, la Fábrica Dominicana de Cemento, la CDE y la Secretaría de Obras Públicas consumieron más del 18 por ciento del gasoil consumido en el país, elevándose esta participación al 25 por ciento en 1974. Igualmente en 1973 sólo el CEA y la CDE adquirieron el 66 por ciento del fuel oil consumido en la nación, aunque esta participación habría descendido al 55 por ciento en 1974 debido a que algunas plantas de la CDE salieron de servicios por causas técnicas y de mantenimiento. Asimismo, la Faconbridge y la Secretaría de Obras Públicas habrían consumido en 1974 el 27 por ciento del consumo total de asfalto.

En base a las cifras de las distribuidoras y tomando en consideración la instalación de nuevas plantas de gas en la CDE, que son grandes consumidoras de gasoil, el consumo nacional de los derivados del petróleo alcanzaría la cifra de 13,430,000 barriles en 1976 (las ecuaciones utilizadas para realizar las proyecciones están al pie del cuadro No.10).

Un punto interesante de saber sería si la Refinería estaría capacitada para atender en 1976 la demanda de los cinco productos que procesa en base a la actual capacidad de procesamiento. Para responder a esta interrogante con cierto margen de confiabilidad se requeriría conocer con exactitud la magnitud de los inventarios de materia prima a finales de 1975, la cantidad de materia prima que se piensa procesar, así como la capacidad de almacenamiento de la Refinería. Se estima que la Refinería importará en 1976 alrededor de 11,700,000 barriles de petróleo crudo reconstituido, es decir, alrededor de un 78 por ciento del total del petróleo crudo reconstituido que importará el país en ese año; el restante 22 por ciento le corresponderá a la Falconbridge Dominicana.

CUADRO NUMERO 9

VOLUMEN DEL CONSUMO TOTAL ANUAL DE LOS
PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO
(MILES DE BARRILES AMERICANOS)
(1970-1973)

Producto	1970	1971	1972	1973
Kerosina	127	135	145	140
Gasolina de Motor	1,820	1,989	2,173	2,338
Gasoil	895	1,112	1,239	1,360
Fuel Oil No.6	2,996	3,217	3,511	3,695
Asfalto	196	160	207	210
Gas Licuado de Petróleo	348	421	498	540
Lubricantes	71	79	83	87
Gasolina de Aviación	47	54	74	80
Kersonaa de Aviación	220	230	261	266
TOTAL	6,720	7,397	8,191	8,716

Producto	Variación Porcentual (%)		
	1971	1972	1973
Kerosina	6.3	7.4	(3.4)
Gasolina de Motor	9.3	9.3	7.6
Gasoil	24.2	11.4	9.8
Fuel Oil No.6	7.4	9.1	5.2
Asfalto	(18.4)	29.4	1.4
Gas Licuado de Petróleo	20.9	18.3	8.4
Lubricantes	11.3	5.1	4.8
Gasolina de Aviación	14.9	37.0	8.1
Kerosina de Aviación	4.5	13.5	1.9
TOTAL	10.1	10.7	6.4

Nota: No incluye cifras de Falconbridge.

CUADRO NUMERO 10

PROYECCIONES DEL CONSUMO TOTAL DE DERIVADOS
DEL PETROLEO
(1974-1976)
(MILES DE BARRILES AMERICANOS)

Producto	1974	1975	1976
Kerosina ¹	149	154	159
Gasolina de Motor ²	2,515	2,688	2,862
Gasoil ³	3,916	4,194	4,469
Fuel Oil No.6 ⁴	3,955	4,195	4,433
Asfalto ⁵	214	217	221
Gas Licuado de Petróleo ⁶	615	680	746
Lubricantes ⁷	93	98	103
Gasolina de Aviación ⁸	94	105	117
Kerosina de Aviación ⁹	287	303	320
TOTAL	11,838	12,634	13,430

$$^1 \gamma = 5,229 + 206t; \quad R^2 = 0.6805$$

$$^2 \gamma = 69,110 + 7,300t; \quad R^2 = 0.99970$$

$$^3 \gamma = 32,383 + 6,393t; \quad R^2 = 0.93440 \text{ (Una vez realizados los cálculos se hicieron ajustes por concepto de las plantas de gas que operan desde 1974 en la C.D.E.)}$$

$$^4 \gamma = 115,800 + 10,060t; \quad R^2 = 0.99270$$

$$^5 \text{ Proyección en base a la tasa anual de crecimiento promedio: } r = 0.01739\%$$

$$^6 \hat{\gamma} = 12,118 + 2,743t; \quad R^2 = 0.98567$$

$$^7 \gamma = 2,815 + 218t; \quad R^2 = 0.96220$$

$$^8 \gamma = 1,428 + 500t; \quad R^2 = 0.95150$$

$$^9 \gamma = 8,484 + 710t; \quad R^2 = 0.92497$$

Igualmente, se estima que el consumo de los derivados que procesa la Refinería ascendería en 1976 a 12,989,000 barriles, lo cual según los rendimientos alcanzados por la materia prima procesada en términos de los diferentes derivados, en los primeros nueve meses de 1975, requeriría alrededor de 13,567,440 barriles de petróleo crudo reconstituído en 1976.

A pesar del aparente déficit, ninguna conclusión al respecto puede formularse ya que estos cálculos han sido realizados bajo el supuesto de que las tasas de rendimiento del petróleo en términos de los diferentes productos permanecen constantes, es decir, que las relaciones técnicas para producir petróleo serán en 1976 las mismas que las de 1975. Además, es menester indicar que, de acuerdo a la tasa de procesamiento de la materia prima en los primeros nueve meses de 1975, la Refinería procesa aproximadamente unos 25,000 barriles de petróleo diario, mientras que su diseño industrial está programado para procesar 30,000 barriles. Asimismo, la Refinería está importando en la actualidad un tipo de petróleo cuyo rendimiento en base a su composición es mayor en términos de los productos blandos aunque su precio, debido a los impuestos a pagar al Gobierno de Venezuela, son mayores. Así pues, sería muy osado de nuestra parte afirmar que la Refinería no estará en capacidad de atender la demanda.

Otro punto importante de dilucidar sería el estimar el gasto que por concepto de los derivados del petróleo habrá de realizar el consumidor dominicano. Según las estimaciones antes citadas, y en base a los precios a los que se venden hoy los derivados, se estima que los dominicanos gastaríamos alrededor de RD\$306 millones en los diferentes derivados del petróleo en 1976.

5.- MEDIDAS ADMINISTRATIVAS ADOPTADAS POR EL GOBIERNO PARA REDUCIR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Desde mediados del año 1974, el Gobierno Dominicano adoptó una serie de medidas administrativas tendientes a reducir el consumo de combustibles. De una parte, las estaciones de gasolina no expenden combustibles después de las nueve de la noche y, hasta hace poco, tampoco prestaban servicio al público los domingos. Por otra parte, los esfuerzos de la CDE han estado dirigidos a solicitar a la ciudadanía el ahorro de energía eléctrica con lo cual se ha tratado de comprimir el consumo. Asimismo, las salas de cine y las emisoras de televisión suspenden sus programaciones determinados días de la semana. A esto hay que sumar la programación de los apagones por sectores de la CDE. Además el incremento en los precios de la gasolina por parte del gobierno tenía por objeto disminuir el consumo de gasolina en el país.

La bondad de estas medidas es difícil de cuantificar, ya que el país no dispone de estadísticas mensuales de consumo de combustibles. Las entrevistas

realizadas en determinadas gasolineras y en ciertas empresas, aunque acusan cierta reducción en las ventas de gasolina y en los gastos de energía eléctrica, no son concluyentes, sobre todo si se toma en consideración que el país ha venido importando plantas eléctricas que utilizan combustibles para su operación.

En efecto, en 1974 el país importó 198 plantas exoneradas cuya capacidad total era de 26,140 Kw que consumirían alrededor de 47 mil barriles de combustible. En 1975 se importaron 166 plantas exoneradas, con capacidad para 19,204 Kw y cuyo consumo de combustible asciende a 60,000 barriles.

Como podrá observarse es muy difícil estimar el efecto neto que han tenido las medidas señaladas.

6. - CONSUMO NACIONAL DE GASOLINA DE MOTOR Y LA IMPORTACION DE VEHICULOS

En la Oficina Nacional de Planificación se realizó un estudio encaminado a cuantificar el impacto que sobre el consumo de gasolina ha tenido el aumento de vehículos matriculados que consumen gasolina. El referido estudio llegó a la conclusión de que la tasa de matriculación por cada mil habitantes creció más que la mayor parte de los países del área, con el agravante de que nuestro país registra una mayor tasa de crecimiento poblacional.

El citado estudio inclusive señala que la República Dominicana, sobre la base de mantener un índice de 18 vehículos por cada mil habitantes, podría ahorrar durante 1976 y 1980 unos US\$129.1 en importaciones de vehículos y piezas de repuestos, que permitiría al país ahorrar más de 500 mil barriles de gasolina de motor en 1976, un 17 por ciento del consumo de gasolina de motor estimado para ese año.

En vista de la importancia que ha tenido el consumo de gasolina en lo que concierne a decisiones de política económica, se consideró útil analizar el problema de su consumo y el crecimiento de algunas variables fundamentales. Para ello se procedió a realizar un análisis de regresión entre Consumo de gasolina (C_g), cantidad de vehículos matriculados ($Mat.$) y Producto Interno Bruto (Y).

Las regresiones entre C_g , $Mat.$, Y , arrojaron los resultados siguientes:

$$\begin{aligned}
 1. \quad \log C_g &= 3.47962 + 0.56686 \log Mat \\
 &\quad (0.06136) \\
 r &= 0.96659 \\
 r^2 &= 0.93430
 \end{aligned}$$

3.- $r_{C_g, Mat} = 0.81110$
 $r^2_{C_g, Mat} = 0.65788$

4.- $r_{C_g, \gamma, Mat} = 0.95579$
 $r^2_{C_g, \gamma, Mat} = 0.91353$

Analizando el coeficiente de correlación parcial entre Cg y Mat, que fue de 0.81110, constatamos que fue menor que el de correlación simple, pero no obstante el mismo es significativo, con lo cual se puede afirmar que aún manteniendo constante el Producto Interno Bruto y, por tanto, eliminando su influencia, la cantidad de vehículos matriculados explica alrededor del 66 por ciento de los cambios ocurridos en el consumo de gasolina.

Sin embargo, analizando el coeficiente de correlación parcial entre el consumo de gasolina y el producto, que fue de 0.95579, vemos que aunque su valor fue algo menor que el de correlación simple, es aún extremadamente alto. Con ello se quiere enfatizar que manteniendo constante la cantidad de vehículos matriculados y, desde luego, eliminando su influencia, el PIB explica más del 91 por ciento de las variaciones del consumo de gasolina. Evidentemente la cantidad de vehículos matriculados ha incidido en el consumo de gasolina, pero el PIB ha sido el determinante. Además esta incidencia más que aparente se puede explicar por el hecho de que entre la cantidad de vehículos matriculados y el Producto Interno Bruto existe una relación bastante estrecha, representada por un coeficiente de correlación simple de 0.93829. Así pues, los resultados del estudio de ONAPLAN son dignos de tomarse en consideración, pero conviene significar que aun ante la presencia de una buena influencia de la cantidad de vehículos matriculados sobre el consumo de gasolina, la variable relevante de este aumento ha sido realmente el crecimiento experimentado por el Producto Interno Bruto.

7.- VARIACION DE LOS PRECIOS AL CONSUMIDOR Y DE LOS MARGENES DE BENEFICIO BRUTO DE ALGUNOS DERIVADOS SUJETOS A CONTROL

Los precios de los combustibles más consumidos en el país están sujetos a control por parte de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio, aunque hay muchos cuya fijación se deja al libre juego de la oferta y la demanda. Se hicieron esfuerzos por analizar el mayor número de productos posible, pero sólo se dispuso de informaciones concernientes a la gasolina, kerosene, gasoil y gas propano.

Es útil indicar que hasta octubre de 1975 los precios de venta de la Refinería se regían por el Art. 12, inciso f) del Convenio de Refinería, en cuya composición intervenían: 1) el precio FOB más bajo en las Antillas Holandesas; 2) el Flete de acuerdo a las tarifas de la Junta de Corredores de Tanqueros de Londres (AFRA); 3) el seguro marítimo según la tasa correspondiente del mercado de Londres; 4) las pérdidas marítimas; 5) los cargos por desembarco; y 6) los impuestos. A estos elementos se suman los márgenes de beneficio de distribuidores y de detallistas, con lo cual se llegaba al precio al consumidor.

La mayor parte de los precios de los combustibles no habían registrado grandes variaciones hasta 1972. Por ejemplo, la gasolina, entre 1962 y 1971 creció a una tasa anual promedio de 0.5 por ciento que puede ser considerado bastante baja. Sin embargo en 1973 (cuadros Nos.11 y 12) los precios de estos productos crecieron fuertemente con respecto a 1972, entre los cuales el gasoil fue el que más aumentó de precio, 101 por ciento, seguido por el kerosene 76.5 por ciento, la gasolina 35 por ciento y el gas propano que en promedio fue de 21 por ciento. El Control de Precios de los Derivados del Petróleo dispuso estos aumentos debido a que el crudo creció un 123 por ciento entre noviembre de 1972 y diciembre de 1973. Esta progresión en los precios continuó en 1974 aunque a un ritmo más lento. Para ese año la Refinería Dominicana de Petróleo registró pérdidas de algo más de 700 mil pesos.

En octubre de 1975 el precio de venta oficial del petróleo crudo ligero de

CUADRO NUMERO 11

PRECIO AL CONSUMIDOR DE LA GASOLINA DE 95 OCTANOS
EL KEROSENE Y EL GASOIL (c/gl.).

Año	Gasolina	Tasa de crecimiento	Kerosene	Tasa de crecimiento	Gasoil	Tasa de crecimiento
1971	0.4140	—	0.3309	—	0.2092	—
1972	0.4340	4.8	0.3309	—	0.2092	—
1973	0.5840	34.6	0.5840	76.5	0.4200	100.8
1974	0.6700	14.7	0.7000	19.9	0.5360	27.6
1975	0.8400	25.4	0.7058	0.8	0.4780	(10.8)

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

CUADRO NUMERO 12

PRECIO DEL GAS PROPANO AL CONSUMIDOR
(RD\$/cilindro)

Año	100 Libras	Δ %	50 Libras	Δ %	30 Libras
1971	9.75	—	5.00	—	3.50
1972	9.75	—	5.00	—	3.50
1973	12.00	23.1	6.15	23.0	4.20
1974	15.50	29.2	7.75	26.0	5.15
1975	15.50	—	7.75	—	5.15

Año	Δ %	25 Libras	Δ %	20 Libras	Δ %
1971	—	3.25	—	3.00	—
1972	—	3.25	—	3.00	—
1973	20.0	3.85	18.5	—	—
1974	22.6	4.65	20.1	—	—
1975	—	4.65	—	—	—

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

34 grados API de Arabia Saudita aumentó un 10 por ciento. El Gobierno Dominicano decidió aumentar el precio de la gasolina en \$0.17 por galón, manteniendo el margen bruto de las distribuidoras (que ahora es de RD\$0.447 por galón) y consignando un diferencial de RD\$0.1214 por galón para compensar el aumento decretado por la OPEP y crear, además, un fondo para el transporte colectivo. El diferencial es depositado en la Tesorería Nacional. Igualmente se aumentó el precio de venta al consumidor de la kerosina de RD\$0.0058 por galón y se disminuyó el margen de las Distribuidoras a RD\$0.0372 por galón en ese producto.

Es evidente que esa medida destinada a compensar las pérdidas de la Refinería y a frenar el consumo tuvo sus efectos sobre los intermediarios que comercializaban los combustibles. Al efecto, los precios de control (cuadros del No. 13 al 18) a los que adquieren el producto los Detallistas, aunque habían venido aumentando desde 1971 a 1974 a un ritmo menor que el de las Distribui-

CUADRO NUMERO 13

MARGEN DE BENEFICIO BRUTO POR GALON DE GASOLINA DE
95 OCTANOS PARA LOS DETALLISTAS
(c/gl.)

Año	Precio Mayor	Tasa de Crecimiento %	Margen Bruto	Tasa de Crecimiento %	Margen Precio Mayor (%)
1971	0.359	—	0.055	—	15.3
1972	0.379	5.6	0.055	—	14.5
1973	0.522	37.7	0.062	12.7	11.9
1974	0.606	16.1	0.064	3.2	10.6
1975	0.776	28.1	0.064	—	8.2

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

CUADRO NUMERO 14

MARGEN DE BENEFICIO BRUTO POR GALON DE GASOLINA DE 95
OCTANOS PARA LAS DISTRIBUIDORAS (c/gl.)

Año	Precio Mayor	Tasa de Crecimiento %	Margen Bruto	Tasa de Crecimiento %	Margen Precio Mayor %
1971	0.2960	—	0.0630	—	21.3
1972	0.3160	6.8	0.0630	—	19.9
1973	0.4573	44.7	0.0647	2.7	14.1
1974	0.5413	18.4	0.0647	—	11.9
1975	0.6099 (*)	12.7	0.0447	(30.9)	7.3

(*) A este precio se suma un diferencial de RDS0.1214 para compensar los aumentos de la OPEP.

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

CUADRO NUMERO 15

MARGEN DE BENEFICIO BRUTO POR GALON DE KEROSENE
PARA LOS DETALLISTAS (c/gl.)

Año	Precio Mayor	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Bruto	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Precio Mayor (%)
1971	n.d.	—	n.d.	—	—
1972	n.d.	—	n.d.	—	—
1973	0.4820	—	0.1020	—	21.2
1974	0.5980	24.1	0.1020	—	17.1
1975	0.6038	1.0	0.1020	—	16.9

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

CUADRO NUMERO 16

MARGEN DE BENEFICIO BRUTO POR GALON DE KEROSENE
PARA LAS DISTRIBUIDORAS (c/gl.)

Año	Precio Mayor	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Bruto	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Precio Mayor (%)
1971	n.d.	—	n.d.	—	—
1972	n.d.	—	n.d.	—	—
1973	0.409	—	0.0730	—	17.8
1974	0.5248	28.4	0.0732	0.3	13.9
1975	0.5666	8.0	0.0372	(49.2)	6.6

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

CUADRO NUMERO 17

MARGEN DE BENEFICIO BRUTO POR GALON DE GASOIL PARA
LOS DETALLISTAS (c/gl.)

Año	Precio Mayor	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Bruto (%)	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Precio Mayor (%)
1971	0.1592	—	0.05	—	31.4
1972	0.1592	—	0.05	—	31.4
1973	0.3700	132.4	0.05	—	13.5
1974	0.4860	31.4	0.05	—	10.3
1975	0.4280	(11.9)	0.05	—	11.7

Fuente: Resoluciones de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

CUADRO NUMERO 18

MARGEN BRUTO POR GALON DE GASOIL PARA
LAS DISTRIBUIDORAS (c/gl.)

Año	Precio Mayor	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Bruto (%)	Tasa de Crecimiento (%)	Margen Precio Mayor (%)
1971	0.1042	—	0.0550	—	52.8
1972	0.1042	—	0.0550	—	52.8
1973	0.3134	200.1	0.0566	2.9	18.1
1974	0.4291	36.9	0.0569	0.5	13.3
1975	0.3911	(8.9)	0.0369	(35.1)	9.4

Fuente: Secretaría de Estado de Industria y Comercio.

doras, debido a las medidas adoptadas en octubre de 1975 crecieron más que el de las Distribuidoras ese último año. Esto fue posible debido a que los márgenes relativos de beneficio disminuyeron. Con lo cual el margen de las Distribuidoras resultó más afectado que el de los Detallistas.

La bondad de la decisión tomada por el Gobierno al aumentar el precio de la gasolina y disminuir el margen de las Distribuidoras debe ponderarse en base a que el Gobierno, al disminuir el margen de las Distribuidoras, afectaba cuatro empresas que en su conjunto perciben considerables beneficios sobre ese producto, mientras que de haber afectado más los intermediarios Detallistas el impacto se hubiese horizontalizado aún más, pues ascienden a unos 600 miembros (los Detallistas vieron afectado su capital de trabajo).

En el caso del kerosene, la situación es más o menos la misma que en el de la gasolina. Los precios de control crecen, mientras los márgenes relativos de los intermediarios disminuyen, con lo cual esta disminución es mayor para las Distribuidoras que para los Detallistas. En efecto, entre 1974 y 1975 el margen relativo de control de las Distribuidoras disminuyó entre 14 por ciento y 6.6 por ciento mientras que el de los Detallistas pasó de 17.1 por ciento a 16.9 por ciento. Es útil señalar que en 1975 el margen bruto de las Distribuidoras disminuyó de RD\$0.036 con relación al existente en 1974, es decir, un 49 por ciento.

Los precios al consumidor del gasoil habían permanecido constantes hasta 1973, año para el cual se duplicaron como resultado del aumento de la OPEP. En 1974 progresaron en 27 por ciento, pero debido a que el precio de paridad FOB Antillas Neerlandesas que regía hasta octubre de 1975 disminuyó ese año, el precio de control para dicho producto disminuyó igualmente. El margen bruto y el margen relativo de beneficio de las Distribuidoras disminuyó entre 1974 y 1975, mientras que el margen bruto de los Detallistas permaneció constante y su margen relativo acusó cierta mejoría.

En el caso del gas propano (cuadro No.12) los aumentos de precios de control se situaron en 1973 y 1974, años para los cuales el precio al consumidor de los diferentes tipos de cilindros creció en 21 por ciento y 24 por ciento respectivamente. A partir de 1974 el precio de este combustible ha permanecido constante. No pudo compararse el crecimiento de los márgenes de beneficio de los intermediarios que intervienen en su comercialización porque no se dispone de los precios de venta de la Refinería desglosados para cada tipo de cilindro que venden los Distribuidores, ni tampoco los diversos márgenes que intervienen en la venta, transportación, instalación y graduación de los reguladores del producto.

El análisis que antecede permite pensar que las medidas adoptadas por el Control de Precios del Petróleo y sus Derivados han estado encaminadas a preservar la situación financiera de la Refinería, presionando sobre los márgenes en muchos casos excesivos de los intermediarios que comercializan el producto.

Un punto interesante de cuantificar es el valor del diferencial creado por el Gobierno para compensar el aumento de precios de la OPEP y crear un Fondo para el Transporte Colectivo. En base a los estimados de venta de la Refinería durante noviembre y diciembre de 1975 este diferencial habría producido RD\$ 2.7 millones.

8.- CRECIMIENTO DEL SECTOR ELECTRICIDAD

El PIB del sector electricidad creció entre 1967 y 1974 a una tasa anual promedio del 12 por ciento. Sin embargo entre 1973 y 1974 el PIB del sector creció en un 6.5 por ciento que está por debajo del promedio al que estuvo creciendo en los últimos cinco años, que fue de 14.1 por ciento.

La participación del sector en el PIB total puede decirse que ha experimentado muy poca variación desde 1967. En ese año su participación fue de 1.4 por ciento mientras que en 1974 lo fue de 1.6 por ciento. Incluso este último año disminuyó su participación con relación al 1973. A pesar de que se carece de informaciones precisas en lo concerniente a su comportamiento en 1975 y sus perspectivas para 1976, se espera que el mismo no superará en este año las cifras de crecimiento registradas en 1974.

9.- EL PROBLEMA DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

El problema esencial por el que atraviesa el sector electricidad es la deficiencia en términos de suministro de energía a los diferentes consumidores nacionales. Este problema no debe ser considerado desde el punto de vista de la insuficiencia de capacidad instalada, definida ésta por la potencia de máxima generación, suponiendo que se encuentren en servicio todas las unidades instaladas capaces de funcionar simultáneamente. El problema radica en la generación real de energía; en las pérdidas que registran las líneas de voltaje de la CDE por sus caídas debido a desperfectos técnicos de las unidades eléctricas motivado por un uso excesivo de los equipos para hacer frente al incremento de la demanda; al atraso en la instalación de algunas plantas cuya entrega fue prometida a la CDE; al funcionamiento poco satisfactorio de las unidades de Tavera y, además, a problemas del consumo fraudulento de parte de usuarios particulares frente a la empresa.

Lo señalado en el párrafo anterior puede comprobarse en base a cifras del

cuadro No.19. La demanda máxima de cada año, durante el período 1967-1975, que registraron las instalaciones de la CDE en el momento de mayor generación de sus equipos, ha estado casi siempre por debajo de la capacidad instalada, salvo para 1973 en donde el déficit se elevó a 12,232 Kw.

CUADRO NUMERO 19

COMPARACION ENTRE DEMANDA MAXIMA
Y CAPACIDAD INSTALADA (EN KW)

Año	Capacidad Instalada	Demanda Máxima	Variación
1967	148,508	122,920	25,588
1968	202,513	154,500	48,013
1969	202,513	158,150	44,363
1970	256,518	180,300	76,218
1971	256,518	201,700	54,818
1972	256,518	209,435	47,083
1973	256,518	268,750	(12,232)
1974	362,518	287,200	75,318
1975 (*)	n.d.	300,000	n.d.

(*) De acuerdo a publicación de la C.D.E. en Listín Diario de fecha 7 de octubre de 1975.

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

A la base del aumento de la demanda se encuentra: el crecimiento de las actividades industriales, que en muchos casos superó las tasas de crecimiento esperada; el auge del sector comercial; el acceso de determinados tramos de ingreso a niveles de vida que les ha permitido modificar sus funciones de preferencias adquiriendo efectos electrodomésticos a un ritmo antes no registrado; así como los programas de construcciones y urbanizaciones que conllevan necesariamente electrificación, las migraciones internas del campo a la ciudad, incorporando grupos humanos a nuevos modos de vida, y los programas de electrificación rural que desarrolla la propia CDE con miras a satisfacer la demanda de ese sector.

Debido a la insuficiencia en la generación de energía para cubrir la demanda, como consecuencia de las razones antes apuntadas, la CDE puso en ejecución en agosto de 1975 un programa de alcance nacional para reducir el consumo de energía eléctrica, que se tradujo en apagones simultáneos en diversos sectores de la actividad económica y social del país.

Por falta de agua en los embalses de las presas de Tavera y Valdesia, sus plantas no pudieron generar los 162,000 kilovatios esperados, por lo cual la CDE estuvo arbitrando entre el agotamiento del caudal de las presas, el suministro de agua para riego y el suministro de energía eléctrica a la población.

Según entendidos en la materia, con la entrada en operación de las plantas Nos. 3 y 4 de Haina, que se estima generarán 160,000 Kw, más la reparación de la de San Pedro de Macorís de 28,000 Kw, y el buen caudal existente en las presas de Tavera y Valdesia, la demanda de energía eléctrica que se estima para el próximo verano en 330,000 Kw será satisfecha, ya que las plantas generadoras de la CDE estarían en capacidad de enviar a las líneas alrededor de 390,000 Kw, con lo que se superaría la demanda estimada. Existe desde luego un supuesto a la base de estos pronósticos: que los antiguos equipos actualmente en operación no salgan de servicio por problemas de avería, mantenimiento o insuficiencia en su funcionamiento.

10.- COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DEL SECTOR

10.1.- FUENTES DE GENERACION

Actualmente la producción de energía eléctrica (cuadro No.20) proviene en un 96.3 por ciento de plantas convencionales tipo térmicas; las centrales de origen hidráulico aportan el restante 3.7 por ciento de la producción global. Incluso la energía que aporta este último tipo de planta ha disminuído de 7.6 en 1967 a 3.7 en 1975. Las plantas de vapor cuya participación en 1967 era de 87.5 por ciento, disminuyeron en 1975 a 62.0 por ciento debido a problemas de mantenimiento y a que la planta de San Pedro de Macorís estuvo fuera de servicio en 1975, de donde su producción neta también disminuyó (cuadro No.21), mientras entraron a operar en 1974 las plantas de gas cuya participación en 1975 fue de 32.2 por ciento. La energía generada a partir de las plantas diesel tuvieron una participación realmente marginal en 1975 aunque fue superior a la de 1974 que fue de 1.5 por ciento. El soporte para la generación de energía está basado, pues, en las plantas de vapor y de gas. Más adelante haremos un análisis de la significación que en términos de costos ha tenido esta situación para la CDE.

CUADRO NUMERO 20

FUENTES DE GENERACION DE ENERGIA
EN EL SISTEMA DE LA C.D.E.
(EN KWH)

Años	1967	1968	1969
Plantas			
Vapor	540,350,620	579,112,700	685,986,340
Diesel	30,458,822	32,013,340	16,473,705
Gas	—	—	—
Hidráulicas	47,016,558	53,800,241	55,155,752
Generación Neta Total	617,826,000	664,926,281	757,612,797
	1970	1971	1972
Vapor	772,878,480	920,021,800	1,046,222,700
Diesel	7,983,148	5,631,395	13,826,672
Gas	—	—	—
Hidráulicas	82,040,774	67,027,965	71,473,820
Generación Neta Total	862,902,402	992,681,160	1,131,526,192
	1973	1974	1975 (*)
Vapor	1,115,426,600	969,921,500	890,318,200
Diesel	22,235,882	20,411,222	29,984,388
Gas	—	267,687,190	461,589,900
Hidráulicas	59,088,020	68,482,990	53,840,230
Generación Neta Total	1,196,750,502	1,326,502,902	1,435,732,718

(*) Cifras provisionales.

PARTICIPACION DE LAS DIFERENTES FUENTES
EN LA GENRACION NETA TOTAL (%)

Años	1967	1968	1969
Plantas			
Vapor	87.5	87.1	90.5
Diesel	4.9	4.8	2.2
Gas	—	—	—
Hidráulica	7.6	8.1	7.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0
	1970	1971	1972
Vapor	89.6	92.7	92.5
Diesel	0.9	0.5	1.2
Gas	—	—	—
Hidráulica	9.5	6,8	6.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0
	1973	1974	1975
Vapor	93.2	73.1	62.0
Diesel	1.9	1.5	2.1
Gas	—	20.2	32.2
Hidráulica	4.9	5.2	3.7
TOTAL	100.0	100.0	100.0

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

10.2.- GENERACION NETA Y PERDIDAS DEL SISTEMA

La producción neta de energía eléctrica (cuadro No.21) pasó de 618 millones de Kwh en 1967 a más de 1,435 millones de Kwh en 1975, que representó una tasa anual de crecimiento promedio de 11.1 por ciento en ocho años. La generación neta de las plantas de vapor disminuyó entre 1973 y 1974 en un 13 por ciento debido a problemas técnicos en el aspecto de generación y de mantenimiento. Dicha producción nuevamente disminuyó en 1975 en 8.2 por ciento debido a la salida de servicio de la planta de San Pedro de Macorís. Las Plantas Diesel cuya generación disminuyó en 1974 de un poco más de 8 por ciento, aumentó en 1975 en un 45 por ciento, mientras que las plantas hidráulicas disminuyeron su generación en 1975 alrededor de un 22 por ciento debido a la sequía que no permitió que las mismas operaran satisfactoriamente. Las plantas de gas que generaron unos 267 millones de kwh en 1974, aumentaron su generación en más de un 72 por ciento en 1975.

CUADRO NUMERO 21

PRODUCCION NETA DE ENERGIA 1967-1975
(MILLONES DE KWH)

Año	Producción	Tasa de Crecimiento (%)
1967	617,826	—
1968	664,926	7.6
1969	757,612	13.9
1970	862,902	13.9
1971	992,681	15.0
1972	1,131,526	14.0
1973	1,196,751	5.8
1974	1,326,503	10.8
1975	1,435,733	8.2

Fuente: Memorias de la C.D.E.

Uno de los problemas centrales que afecta la generación de energía de la CDE concierne a pérdidas que registra la transportación de energía de un sitio a

otro (cuadro No.22). Estas pérdidas representaron en 1967 el 21 por ciento de la energía total generada, elevándose dicha participación a un poco menos del 25 por ciento en 1975. Es bueno señalar que mientras la energía eléctrica enviada a las redes creció entre 1967 y 1975 a una tasa anual promedio del 12 por ciento, las pérdidas lo hicieron en un 15 por ciento. Según entendidos en la materia las pérdidas por concepto de transportación de energía no deben sobrepasar, en un sistema de generación eficiente, el 9 por ciento de la energía enviada a las líneas, lo cual significa que los equipos de la CDE están operando en condiciones de ineficiencia tecnológica debido en gran parte a problemas de mantenimiento, a funcionamiento de equipos considerados por algunos como "obsoletos" y al uso excesivo de los mismos en la generación de energía por problemas de demanda.

Un aspecto importante de considerar es la cuantificación del costo que ha representado para la CDE el elevado porcentaje de pérdidas en el sistema. En 1974 la energía enviada a las líneas fue de 1,447,599,622 Kwh y las pérdidas fueron de 348,825,566 lo que a precios de venta de la energía en 1974 representó RD\$15,976,215.04.

CUADRO NUMERO 22

COMPARACION ENTREGA ENERGIA ENVIADA A LAS LINEAS
Y LAS PERDIDAS DEL SISTEMA DE LA C.D.E.
(1967-1975)

Año	Energía enviada líneas (KWH)	Energía perdida (KWH)	Perdidas (%)
1967	625,759,000	128,968,930	20.61
1968	672,374,000	142,946,712	21.26
1969	766,790,000	165,243,245	21.55
1970	871,464,882	185,099,141	21.24
1971	1,000,739,420	226,767,553	22.66
1972	1,138,380,712	263,307,459	23.13
1973	1,325,908,942	300,583,557	22.67
1974	1,447,599,622	348,825,656	24.10
1975	1,545,292,838	385,859,622	24.97

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

Si tomamos como horizonte de eficiencia tecnológica el citado 9 por ciento que se considera como pérdida normal en un sistema de generación eficiente de energía, tendríamos que en 1974 las pérdidas hubiesen sido de 130,283, 966, Kwh, que a precios de ese año hubiese representado RD\$5,967,005.64. La diferencia en valor entre las dos cifras estimadas de pérdidas, es decir, los RD\$10,009,209.40, hubiese podido destinarse a compensar en gran parte los gastos adicionales por concepto de combustibles en los cuales incurrió la CDE en 1974, que sobrepasaron la cifra de los RD\$29 millones. De esta manera el Gobierno no hubiese tenido que efectuar una emisión de bonos por un valor tan elevado como la realizada mediante la promulgación de la Ley No.76 de fecha 13 de noviembre de 1974, destinada al pago de deudas acumuladas por concepto de combustible incurridas por la CDE. Para 1975, el valor que la CDE hubiese podido destinar a cubrir problemas financieros de esa empresa se elevó a RD\$13,647,116 por concepto de pérdidas registradas en ese año.

10.3.- DISTRIBUCION Y VENTAS DE ENERGIA

El consumo de energía en la República Dominicana tiene un alto coeficiente de elasticidad con respecto al PIB, y se evidencia analizando la regresión lineal de la función doblemente logarítmica que relaciona el consumo en Kwh con el PIB entre 1965 y 1974.

$$\begin{aligned} \log C_{\text{kwh}} &= -3.920723 + 1.39885 \log \gamma \\ R &= 0.98995 \\ R^2 &= 0.980 \end{aligned}$$

Es decir, el 98 por ciento de la variación del consumo de energía es explicada por el PIB. Por tanto, cualquier cambio que ocurra en el producto afecta el comportamiento del consumo de energía.

La distribución de la venta de energía (cuadro No.23) a los diferentes usuarios experimenta pocas variaciones entre 1967 y 1975; las más significativas son del sector industrial, que aumentó su participación de 33.7 por ciento en 1967 a 36.8 por ciento en 1975. Los sectores residencial, comercial y alumbrado público disminuyeron su participación, y el sector gobierno y municipios aumentó ligeramente en ese período.

CUADRO NUMERO 23

VENTAS DE ENERGIA POR CLASES DE SERVICIOS
EN MILLONES DE KWH
(1967-1975)

Años	1967	1968	1969
Clases de Servicios			
Residencial	201.9	210.6	240.5
Industrial	167.1	182.9	211.9
Comercial	64.9	70.9	80.3
Gob. y Municipios	45.3	47.0	50.4
Alumbrado Público	16.1	17.6	17.2
TOTAL	495.3	529.0	600.3
	1970	1971	1973
Residencial	263.6	296.8	344.4
Industrial	243.8	280.9	311.5
Comercial	87.0	97.2	113.9
Gob. y Municipios	71.9	77.4	82.3
Alubrado Público	18.0	20.2	21.0
TOTAL	684.3	772.5	873.1
	1973	1974	1975 (*)
Residencial	392.9	415.8	443.3
Industrial	379.9	419.3	426.9
Comercial	132.0	140.0	150.5
Gob. y Municipios	94.6	102.0	117.8
Alumbrado Público	23.5	20.0	20.4
TOTAL	1,022.9	1,097,1	1,158.9

VENTAS DE ENERGIA POR CLASES DE SERVICIOS EN (%)
DEL TOTAL VENDIDO
(1967-1975)

Clases de Servicios	Años		
	1967	1968	1969
Residencial	40.8	39.8	40.1
Industrial	33.7	34.6	35.3
Comercial	13.1	13.4	13.4
Gob. y Municipios	9.1	8.9	8.4
Alumbrado Público	3.3	3.3	2.8
TOTAL	100.0	100.0	100.0
	1970	1971	1972
Residencial	38.5	38.4	39.4
Industrial	35.6	36.4	35.7
Comercial	17.7	12.6	13.0
Gob. y Municipios	10.5	10.0	9.4
Alumbrado Público	2.7	2.6	2.4
TOTAL	100.0	100.0	100.0
	1973	1974	1975 (*)
Residencial	38.4	37.9	38.3
Industrial	37.2	38.2	36.8
Comercial	12.9	12.8	13.0
Gob. y Municipios	9.2	9.3	10.2
Alumbrado Público	2.3	1.8	1.7
TOTAL	100.0	100.0	100.0

(*) Cifras provisionales.

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

Considerando las ventas totales de energía como el consumo total, se tiene que éste creció entre 1967 y 1974 a una tasa anual promedio de 12 por ciento que corresponde más o menos a una triplicación del consumo en 11 años. Sin embargo, a partir de 1974 la tasa de crecimiento del consumo sufre una desaceleración importante que en 1974 y 1975 es de 7.2 por ciento y 5.6 por ciento respectivamente.

La expansión registrada hasta 1973 se explica, de una parte, por el crecimiento económico que experimenta la economía en esos años y, de otra parte, por los cambios operados en el modo de vida de muchos dominicanos. Asimismo, la disminución en la tasa de crecimiento del consumo tiene su origen en la insuficiente generación de energía de parte de la CDE.

La demanda del sector industrial (cuadros Nos. 23 y 24) representó en 1974 el 38.2 por ciento de la demanda total de energía, y en ocho años creció un 151 por ciento. Sin embargo, en 1975 creció en un 1.8 por ciento contra 22 por ciento en 1973 y 10.4 por ciento en 1974, lo cual está excesivamente por debajo del promedio del período 1967-1974, que fue de un 14 por ciento debido a insuficiencias en el suministro de energía. Incluso el Gobierno se vió precisado a permitir que el sector industrial importara plantas propias para satisfacer su demanda de energía.

En efecto, en 1974 el Gobierno exoneró 198 plantas por un valor de RD\$ 2,386,233,27, que en total tenían una capacidad de generación aproximada de 26,140 kilovatios; son utilizadas por el sector industrial en momentos en que el suministro de energía de la CDE es descontinuado por razones de insuficiencia en la capacidad de generación. En 1975 se importaron 166 nuevas plantas con una capacidad de 19,204 Kw, por valor de RD\$2,594468.85.

La demanda del sector residencia, que representaba en 1975 el 38.3 por ciento del consumo total, creció en 1967 y 1974 en un 105 por ciento; sin embargo también se ha visto afectada en 1975, año para el cual creció en 6.6 por ciento contra 10.9 por ciento durante el período 1967-1974. La demanda de los sectores comercial y alumbrado público creció en 1975 a tasas de 7.5 por ciento y 2.0 por ciento respectivamente, las cuales están por debajo del crecimiento registrado durante el período 1967-1974 que fue de 11.7 por ciento y 12.9 por ciento respectivamente. Solamente la demanda del Gobierno y los Municipios creció en 1975 por encima del promedio de crecimiento del período 1967-1974.

CUADRO NUMERO 24

VENTAS DE ENERGIA POR CLASES DE SERVICIOS
EN MILLONES DE KWH
(1967-1975)

Clases de Servicios	Años		
	1967	1968	1969
Residencial	201.9	210.6	240.5
Industrial	167.1	182.9	211.9
Comercial	64.9	70.9	80.3
Gob. y Municipios	45.3	47.0	50.4
Alumbrado Público	16.1	17.6	17.2
TOTAL	495.3	529.0	600.3
	1970	1971	1972
Residencial	263.6	296.8	344.4
Industrial	243.8	280.9	311.5
Comercial	87.0	97.2	82.3
Gob. y Municipios	71.9	77.4	82.3
Alumbrado Público	18.0	20.2	21.0
TOTAL	684.3	772.5	873.1
	1973	1974	1975 (*)
Residencial	392.9	415.8	443.3
Industrial	379.9	419.3	426.9
Comercial	132.0	140.0	150.5
Gob. y Municipios	94.6	102.0	117.8
Alumbrado Público	23.5	20.0	20.4
TOTAL	1,022.9	1,097.1	1,158.9

(*) Cifras provisionales

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

VARIACION PORCENTUAL (%)

Años	1968	1969	1970	1971
Clases de Servicios				
Residencial	4.3	14.2	9.6	12.6
Industrial	9.5	15.9	15.1	15.2
Comercial	9.2	13.3	8.3	11.7
Gob. y Municipios	3.8	7.2	42.7	7.6
Alumbrado Público	9.3	(2.3)	4.7	12.2
TOTAL	6.8	13.5	14.0	12.9
	1972	1973	1974	1975 (*)
Residencial	10.0	14.1	5.8	6.6
Industrial	10.9	22.0	10.4	1.8
Comercial	17.2	15.9	6.1	7.5
Gob. y Municipios	6.3	14.9	7.8	15.5
Alumbrado Público	3.9	11.9	(1.5)	2.0
TOTAL	13.0	17.2	7.2	5.6

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

10.4.- PRECIOS AL CONSUMIDOR DEL KWH VENDIDO Y LOS INGRESOS DE LA CDE

Las tarifas cobradas por la CDE (cuadro No.25) muestran claramente el retraso a los consumidores del aumento de los precios de los combustibles a partir de 1974. Entre 1967 y 1973 la tendencia de los precios al consumidor de la energía eléctrica fue más bien a la baja. Entre 1973 y 1974 los gastos de combustibles incurridos por la CDE crecieron más de un 493 por ciento, por lo que el Gobierno decretó en 1974 un cargo mensual por ajuste del sobreprecio del combustible. Igualmente creó un diferencial de RD\$0.06 sobre el precio del

CUADRO NUMERO 25

PRECIO DEL KWH VENDIDO POR CLASES DE SERVICIOS EN C/KWH
(1967-1975)

Años	1967	1968	1969
Clases de Servicios			
Residencial	3.91	4.08	3.99
Industrial	2.03	2.02	2.03
Comercial	4.93	5.08	5.11
Gob. y Municipios	2.87	2.77	2.58
Alumbrado Público	6.21	5.68	5.23
TOTAL	3.39	3.44	3.36
	1970	1971	1972
Residencial	3.98	3.94	3.80
Industrial	2.01	1.99	2.22
Comercial	5.06	4.94	4.92
Gob. y Municipios	2.23	2.20	2.55
Alumbrado Público	4.44	4.46	4.29
TOTAL	3.24	3.20	3.26
	1973	1974	1975 (*)
Residencial	3.84	4.04	4.80
Industrial	2.21	4.58	5.82
Comercial	4.92	5.29	6.57
Gob. y Municipios	2.75	5.59	6.91
Alumbrado Público	3.83	6.00	7.20 (**)
TOTAL	3.28	4.58	5.53

(*) Cifras provisionales.

(**) Se estimó un incremento del 20% en ausencia de información al respecto.

VARIACION PORCENTUAL

Años	1968	1969	1970	1971
Clases de Servicios				
Residencial	4.3	(2.21)	(0.3)	(1.0)
Industrial	(0.5)	0.5	(0.9)	(1.0)
Comercial	3.0	0.6	(0.9)	(2.37)
Gob. y Municipios	(3.5)	(6.9)	(13.6)	(1.35)
Alumbrado Público	(8.5)	(7.9)	(15.1)	(0.5)
TOTAL	1.5	(2.3)	(3.6)	(1.3)
	1972	1973	1974	1975
Residencial	(3.6)	1.0	5.2	18.8
Industrial	11.6	(0.4)	107.2	27.1
Comercial	(0.4)	-	7.5	24.2
Gob. y Municipios	15.9	7.8	103.3	23.6
Alumbrado Público	(3.8)	7.2	56.7	20.0
TOTAL	1.9	0.6	39.6	20.7

azúcar refino, y de RD\$0.05 sobre el azúcar crema o parda por libra, para compensar parcialmente el aumento de los precios de los combustibles usados por las plantas de la CDE. Para atenuar el traspaso del cargo diferencial a los consumidores, el Gobierno fijó el cargo mensual por concepto de reajuste del sobreprecio del combustible de forma proporcional.

En efecto, el precio de Kwh vendido a los consumidores creció en más del 39 por ciento en 1974, y disminuyó su ritmo de crecimiento a 20.7 por ciento en 1975. El sector que más ha soportado el aumento es el industrial, para el cual las tarifas de energía eléctrica crecieron más del 107 por ciento en 1974 y un 27.1 por ciento en 1975. En 1975 los demás sectores afectados en orden de importancia fueron el comercial con un 24.2 por ciento; Gobierno y Municipios con 23.6 por ciento; alumbrado público con 20 por ciento, y sector residencial con un 18.8 por ciento.

En 1967 y 1975 los márgenes existentes entre el precio del Kwh más bajo y el más alto vendido a los diferentes sectores se ha ido estrechando aunque de manera ascendente. En efecto, mientras en 1967 la relación entre ambos precios era de 3.06, en 1975 la relación fue de 1.44. Esto podría significar que la CDE en años recientes ha ido traspasando los aumentos de precios a los consumidores de manera más uniforme.

El impacto que sobre los precios al consumidor han tenido aumentos en los precios y en los costos del combustible para la CDE, puede analizarse comparando el aumento del precio al consumidor del Kwh vendido por la CDE entre 1973 y 1975 con el precio que tuvo que pagar la CDE por los diferentes combustibles que utilizan las diferentes plantas generadoras.

Entre 1973 y 1974 el precio del galón de Bunker "C" insumido por las plantas de vapor (cuadro No.26) creció en 346 por ciento provocando que el costo del galón Bunker por Kwh generado (cuadro No.10) por las plantas de vapor

CUADRO NUMERO 26

PRECIO POR GALON DE LOS COMBUSTIBLES INSUMIDOS POR
LAS CENTRALES ELECTRICAS
(EN CENTAVOS)

Año	Vapor	Diesel	Gas
1967	4.10	8.21	-
1968	4.08	7.98	-
1969	3.99	8.20	-
1970	3.97	8.06	-
1971	4.35	8.23	-
1972	4.88	11.11	-
1973	5.46	16.78	-
1974	24.36	38.86	37.46
1975 (*)	26.47	41.86	37.46

(*) Cifras provisionales.

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

se elevara en un 280 por ciento. El precio del galón Bunker "C" en 1975 fue de RD\$0.2647, es decir, un 9 por ciento más que en 1974.

Asimismo el precio del galón Diesel utilizado por las plantas Diesel creció en 1974 un 132 por ciento, repercutiendo el aumento sobre el costo del galón diesel por Kwh generado, que creció en 120 por ciento provocando a su vez que el costo total de Kwh generado por las plantas Diesel aumentara en un 166 por ciento. Es bueno señalar que durante 1974 entraron a funcionar cuatro turbogeneradoras de gas que son grandes consumidores de combustibles y cuyo precio a pesar de que se ha mantenido a los niveles de ese año (RD\$0.3746 por galón) es bastante alto.

Para dar una idea del impacto que ha tenido en la situación financiera de la CDE el crecimiento en los gastos de los combustibles se tiene que, en 1967, de los ingresos totales que percibía la CDE se destinaba al pago de combustibles un 14 por ciento, mientras que en 1974 los ingresos de la CDE tuvieron que aplicarse en un 67 por ciento a cubrir dichos gastos (cuadro No.27). Para robustecer aún

CUADRO NUMERO 27

RESUMEN FINANCIERO

Año	Ingreso total (RD\$)	Gasto en combustible (RD\$)	(2)/(1)
	(2)	(1)	
1967	17,136,904	2,411,132	14.1
1968	18,299,472	2,528,321	13.8
1969	20,198,701	2,616,667	12.9
1970	22,218,911	2,849,650	12.8
1971	24,919,571	3,571,664	14.3
1972	29,041,775	4,595,040	15.8
1973	33,632,704	5,738,077	17.1
1974	50,871,448	34,054,966	66.9
1975	65,620,794 (*)	43,983,266	67.0

(*) Ingresos por ventas (cifras provisionales)

Fuente: Memorias Anuales de la C.D.E.

más lo señalado, se tiene que en 1973 los gastos de combustibles representaron un 22 porcientó de los gastos totales de explotación de la empresa, mientras que en 1974 esta participación fue del 58 porcientó. Como resultado de ello, la CDE registró en 1974 pérdidas por más de RD\$9.7 millones, teniendo el Gobierno que realizar una emisión de bonos por RD\$15,000.000, cifra que recibió la CDE en noviembre de 1974 para cubrir las deudas acumuladas por concepto de suministro de combustible.

Aunque no se dispone de los Estados Financieros de la CDE para 1975, que nos permitiría conocer los ingresos totales de la empresa así como los gastos totales en combustibles, consta que sólo los gastos por concepto de Bunker "C", Diesel oil y gasoil, es decir, excluyendo los demás combustibles tales como gasolina, grasas y otros lubricantes, conservaron la misma participación con respecto a los ingresos de operación (ventas) que en 1974, es decir, un 67 porcientó.

11. — LAS ALTERNATIVAS PARA LA GENERACION DE ELECTRICIDAD

Las alternativas que se le presentan al país en el aspecto de generación de electricidad deben ser analizadas desde diversos ángulos, pues el incremento de los precios del petróleo ha modificado fuertemente las expectativas que tenía el país en ese sector.

De las plantas convencionales de tipo térmicas la más eficiente en términos de generación neta de Kwh por combustibles utilizados son las Diesel, pero en términos económicos es el combustible más caro que compra la CDE. El costo total del Kwh neto generado por esas plantas fue en 1974 de RD\$0.0742. Además, el aporte de esas plantas a la generación total del sistema es marginal, representando en 1975 el 2.1 porcientó de la generación total.

Las plantas turbogeneradoras de gas son las menos eficientes y aunque el precio del combustible fue en 1975 menor que el de las Diesel, aún representa un precio realmente elevado. El costo total del Kwh neto generado fue en 1974 de RD\$0.0438. Este tipo de planta aportó más del 32 porcientó de la generación neta del sistema en 1975.

A mitad de camino se encuentran las plantas de vapor que trabajan con Bunker "C" y que a pesar de que su precio fue el que registró mayor incremento entre 1973 y 1974, y ha continuado aumentando en 1975, es aún el más bajo de los combustibles que utilizan las plantas de la CDE. El costo total del Kwh neto generado por esas plantas fue en 1974 de RD\$0.0247. La base del sistema de generación de la CDE radica en este tipo de plantas, a pesar de que a partir de

1974 su aporte ha disminuído debido a problemas técnicos, motivando la entrada en operación de las turbogeneradoras de gas,

De las demás fuentes de generación alternativa actualmente en uso, las plantas hidroeléctricas ofrecen al país en el mediano y largo plazo buenas perspectivas pues, de una parte, el costo total de Kwh neto generado es el más bajo, RD\$0.0027 en 1974 y, por otra parte, el uso de combustibles es irrelevante y su potencial bruto está aún inexplorado, aunque tampoco deben considerarse como la panacea.

Existen estudios como el del Ing. Sagredo Robles (Comparison of Nuclear and oil fired power plantas for the Dominican Republic. Tesis M.E., M.I.T., 1968), que consideran provechoso el uso de energía nuclear en el país, en vista de que a los precios actuales del Kwh generado por las plantas convencionales las plantas nucleares vienen a ser competitivas; y además de esto, por razones de agotamiento progresivo de las reservas probadas de petróleo.

11.1.- GENERACION DE ENERGIA DE PLANTAS HIDROELECTRICAS

Según un estudio preparado en 1974 por el Ing. Marcelo Jorge Pérez sobre Fuentes Potenciales de Energía en República Dominicana, el país cuenta con un potencial bruto de 50 mil millones de Kwh, del cual el potencial técnico que puede ser desarrollado oscila entre un 10 por ciento y un 40 por ciento del potencial bruto, es decir, entre 5 mil millones y 20 mil millones de Kwh. Hasta la fecha el potencial técnico que ha sido desarrollado sólo alcanza el 6 por ciento del potencial técnico mínimo que podría desarrollarse.

De llevarse a cabo en los próximos 20 años la mayor parte de los proyectos hidráulicos que se han concebido, sólo alcanzarían desarrollar el 13 por ciento del límite superior del potencial técnico.

El problema fundamental de la generación de energía a partir de plantas hidroeléctricas estriba en la fuerte inversión inicial requerida para ese tipo de instalación. Para apreciar la magnitud del problema se presenta la comparación entre el costo del Kw térmico, estimados en RD\$140.00 contra el costo del Kw hidroeléctrico (ver la página siguiente).

Estos dos proyectos hidroeléctricos requirieron una inversión mucho mayor por Kw hidroeléctrico que la requerida para generar un Kw térmico.

Asimismo, una planta hidroeléctrica con capacidad de 5,000 Kw destinada

Proyecto	Año	Costo total	Potencia Kw	Costo Un. \$/Kw	Kw Hidroeléctrico sobre Kw térmico.
Las Damas	1967	\$3,600,000	7,500	480.00	3.43
Tavera	1973	34,030,795	80,000	560.01	3.04

a satisfacer mayormente la demanda para riego requirió una inversión por Kw hidroeléctrico 9.6 veces mayor que la requerida por Kw térmico.

Un problema adicional en lo concerniente a las plantas hidroeléctricas es que para su buena generación de energía se requiere que los embalses tengan los caudales mínimos requeridos para que las plantas puedan operar, lo cual en un medio como el de la República Dominicana es un factor adicional de complicación. Por ejemplo, la presa de Tavera puede producir energía entre las cotas de 292.54 a 327.50 metros.

Un aspecto importante en lo concerniente a las plantas hidráulicas es que a la vez que deben satisfacer la demanda de energía eléctrica deben igualmente atender la demanda de riego de los agricultores. Es útil señalar que, de acuerdo a un estudio de la oficina Nacional de Planificación, el país dispone de unos 6 millones de tareas que necesitan riego, de las cuales sólo el 40 por ciento es cubierta por el sistema actual de riego. Sería interesante confrontar estas dos alternativas con miras a determinar qué sería más juicioso si utilizar esas plantas para producir energía eléctrica o para satisfacer la demanda de riego.

Para ello haremos uso de seis proyectos presentados en el trabajo antes citado, tres que dan prioridad al riego y los otros tres a la generación de energía.

Planta	Prioridad	Capacidad	Inversión	Inversión Kw Hidro	Kw Hidro Kw Térmico
a)	I riego	5,000	\$6,722,355	\$1,344.47	9.60
	II electricidad	5,000	3,227,807	645.56	4.61
b)	I riego	10,000	14,859,891	1,485.99	10.61
	II electricidad	10,000	8,355,153	787.08	5.62

c)	I	riego	15,000	23,234,130	1,548.94	11.06
	II	electricidad	15,000	12,750,489	850.03	6.07

La inversión por Kw hidroeléctrico en plantas que dan prioridad a la demanda de energía eléctrica es menor que las que satisfacen prioritariamente la demanda de riego. Ahora bien, esto no debe ser concluyente porque lo determinante sería conocer la prioridad del Gobierno frente a las dos alternativas. Cabría pensar que adoptar una de las dos alternativas dependerá de la política que el Gobierno asuma respecto al problema petrolero y a las posibilidades que ofrecen las formaciones geológicas del país en lo concerniente a la existencia de petróleo comercial en el territorio nacional.

11.2.- GENERACION DE ENERGIA A PARTIR DE PLANTAS NO CONVENCIONALES

La otra alternativa que le quedaría al país sería construir plantas nucleares. Según estudios realizados, el país tendría posibilidades de construir ese tipo de plantas a partir 1987. De acuerdo al Ing. Sagredo Robles, el país debería orientarse en esta línea antes de 1987 en vista del aumento de los precios del petróleo. Para ello debería iniciar desde ahora los cambios necesarios a la introducción de esa nueva tecnología en el sistema eléctrico.

El resto de las fuentes de energía, es decir, la energía eólica, la ración solar y la energía oceánica tropical no parecen ofrecer grandes perspectivas para el país a corto plazo, por lo que su desarrollo futuro para el país sería más bien marginal. Sin embargo, últimamente se ha planteado la posibilidad de explotar la hulla, que podría utilizarse para producir energía e igualmente se ha enfatizado la factibilidad de la energía solar.

12.- PROYECCIONES

Para proyectar las principales variables de la CDE para 1976 se usó el análisis de regresión. Las ecuaciones resultantes fueron las siguientes:

Producción neta (Kwh): $\log y = 5.74197 + 0.04799t$
 $R^2 = 0.99026$

Consumo (Kwh): $\log C = 8.52750 + 0.05113t$
 $R^2 = 0.99309$

Se obtuvieron los siguientes resultados:

	1975 (Provisional)	1976 (Estimado)
Producción neta	1,435,732,718 Kwh	1,666,748,210 Kwh
Energía Comparada	189,560,170 Kwh	220,000,000 Kwh
Total Enviado a Líneas	1,545,292,838 Kwh	1,886,748,210 Kwh

Producción por Planta

Vapor	890,318,200 Kwh	1,166,723,747 Kwh
Gas	461,589,900 Kwh	341,683,383 Kwh
Hidroeléctrica	53,840,230 Kwh	125,006,116 Kwh
Diesel	29,984,383 Kwh	33,334,964 Kwh
Comprada	189,569,170 Kwh	220,000,000 Kwh
TOTAL	1,545,292,838 Kwh	1,886,748,210 Kwh

Ventas de Energía (Kwh)

Residencial	443,318,246 Kwh	524,444,104 Kwh
Industrial	426,893,638 Kwh	528,595,377 Kwh
Comercial	150,517,229 Kwh	177,120,964 Kwh
Gob. y Municipios	117,809,180 Kwh	128,689,450 Kwh
Alumbrado Público	20,371,002 Kwh	24,907,635 Kwh
TOTAL	1,158,909,295 Kwh	1,383,757,530 Kwh

Ventas de Energía (RD\$)

Residencial	21,279,276	25,173,317
Industrial	24,845,210	30,764,251
Comercial	9,888,982	11,636,847
Gob. y Municipios	8,140,614	99,561,765
Alumbrado Público	1,466,712	1,793,350
TOTAL	65,620,794	78,929,530

1975 (PROVISIONAL)			
Tipo de Planta	Combustibles Consumidos (gls.)	KWH/gl.	Valor (RD\$)
Vapor	86,749,742	10.26	22,962,657
Gas	53,455,872	8.63	20,024,570
Diesel	2,379,452	12.60	996,039
TOTAL	142,585,066	-	43,983,266
1976 (ESTIMADO)			
Vapor	113,715,765	10.26	30,100,563
Gas	39,592,513	8.63	14,831,355
Diesel	2,645,632	12.60	1,107,462
TOTAL	155,953,910	-	46,039,380

En el año 1975 el sistema de la CDE se vió afectado por múltiples problemas: insuficiencia en la generación de energía a causa de la sequía; salida de servicio de la unidad de vapor de San Pedro de Macorís; problemas de pérdidas en la transportación de la energía, etc.

Sin embargo, el panorama para 1976 es diferente de acuerdo a lo que expresan entendidos en la materia. En primer lugar, se afirma que las presas de Tavera y Valdesia están en condiciones de generar energía eléctrica satisfactoriamente. Además a mediado de año entrará en operación la unidad de vapor No.3 de Haina y para finales de 1976 se espera que la unidad de vapor No. 4, también de Haina, entre en funcionamiento. Se asegura que la unidad de San Pedro de Macorís volverá a operar en el curso del año, con lo cual se estima que, salvo imprevistos, la problemática del suministro de energía se resolverá.

En base a esas informaciones y presumiendo que las diferentes plantas mantengan los niveles de rendimiento de 1975, la producción neta de la CDE se expandirá en 1976 en un 16 por ciento. Según estos pronósticos, las plantas de vapor aportarán el 70 por ciento de la energía generada por las centrales seguidas de las plantas de gas con un 20 por ciento. Las plantas hidroeléctricas aumentarán su participación de 3.7 por ciento en 1975 a un 7.5 por ciento en 1976, mientras

que las de Diesel conservarán más o menos la misma participación de 1975, es decir, de un 2 por ciento.

Este aumento en la capacidad de generación de las plantas hidroeléctricas habrá de disminuir el ritmo de crecimiento en el uso de combustibles, que fue entre 1974 y 1975 de un 16.9 por ciento y que se estima que será en 1976 de 9.4 por ciento. Igualmente, la tasa de crecimiento del valor de los combustibles a precios de 1975 habrá de disminuir de 29.1 por ciento a 4.7 por ciento en 1976. En efecto, mientras en 1974 y 1975 se gastaron RD\$34.1 millones y RD\$43.9 millones respectivamente, en 1976 se estima que se gastarán alrededor de RD\$46.1 millones. De comportarse el sector de esta forma, los costos totales del sistema de generación de energía eléctrica a partir de plantas térmicas experimentarán cierta reducción en su ritmo de crecimiento.

En cuanto al consumo de energía eléctrica, los estimados indican que se expandirá en 1976 alrededor de un 19 por ciento con respecto a 1975 y se espera que el comportamiento de los diferentes usuarios será bastante similar al observado en 1974, en vista de que en los momentos actuales el consumo está muy comprimido por las razones apuntadas en otra parte de este trabajo y es de esperarse que, como consecuencia de una mejoría esperada en el suministro de energía, los usuarios expandan su consumo. De revelarse cierta mejoría, las importaciones de plantas eléctricas exoneradas disminuiría el ritmo alcanzado en los dos últimos años, con lo cual el costo fiscal igualmente disminuiría, y también el consumo de combustibles por ese concepto.

Si los pronósticos formulados son ciertos, la CDE dispondrá en 1976 de RD\$78.9 millones por concepto de ventas de Energía disminuyendo la porción que tendría que destinar a la compra de combustibles del 67 por ciento al 58.3 por ciento en 1976.

13.- EL PROGRAMA DE EXPANSION DE LA CDE

Las inversiones realizadas por la CDE desde 1967 han estado orientadas a la ampliación de la capacidad instalada del sistema y a la electrificación de poblaciones y aldeas, construcción de líneas, edificios, subestaciones de distribución y transmisión, etc. Entre 1967 y 1974 se destacan tres periodos importantes en la ampliación de la capacidad instalada: 1967-1968 durante el cual creció en un 36 por ciento; 1969-1970 que aumentó 27 por ciento; y entre 1973-1974 que creció un 41 por ciento. De esta forma la CDE incrementó su capacidad instalada de 148,508 Kw en 1967 a 362,518 Kw en 1974, esto es, un crecimiento de un 144 por ciento en ocho años. Para ese mismo periodo el valor total del Activo Fijo Eléctrico de la CDE aumentó en RD\$64.8 millones, es decir, un 91 por ciento en ocho años.

AGN

Las inversiones del sector público en la CDE aumentaron entre 1968 y 1974 a una tasa anual promedio del 21.5 por ciento. Gran parte de las mismas han sido financiadas con fondos provenientes de préstamos de organismos y bancos internacionales. La deuda externa de la CDE ascendía el 31 de marzo de 1975 a RD\$43.8 millones, lo cual prepresenta alrededor de un 9 por ciento de la deuda externa total del sector público; sus principales acreedores son el Eximbank, Bank of America, el BID, The Bank of Nova Scotia, The Chase Manhattan Bank y la General Electric.

Para ampliar los servicios a 160 centros poblacionales seleccionados de la zona rural, la CDE puso en ejecución en 1974 el Plan de Electrificación Rural que se estima en RD\$11.4 millones. A la fecha se han invertido unos RD\$7.0 millones, de los cuales \$5.5 millones provienen de un préstamo concedido a la CDE en dólares canadienses por el Gobierno de Canadá, a través del BID. El Plan de Electrificación Rural abarca la construcción de líneas de transmisión y conversión, instalación de subestaciones y la construcción e instalación de redes de distribución, acometidas y medidores.

En 1974 la CDE invirtió en cuatro unidades de gas de una capacidad total de 106,000 Kw para paliar los problemas de insuficiencias en el servicio de energía eléctrica. La mayor objeción que tiene este tipo de inversión es que las plantas de gas son grandes consumidoras de combustibles cuyo precio es muy elevado y su rendimiento es el más bajo de las que operan en todo el sistema. En efecto, cifras provisionales de 1975 indican que esas plantas consumieron 53,455,872 galones de gas oil, es decir, el 37 por ciento del combustible total usado por las plantas del sistema, y su rendimiento fue de 8.63 Kwh generado por galón de combustible utilizado.

El Programa de Expansión de la CDE contempla ampliar la capacidad instalada de su sistema entre 1975 y 1890 en 479,000 Kw, con lo cual se estima que dicha capacidad crecerá entre 1974 y 1980 a un ritmo promedio anual del 15.1 por ciento contra un crecimiento de la demanda máxima que registrarán las centrales en ese período de un 13 por ciento; de donde se espera disponer de suficiente capacidad instalada para satisfacer la demanda efectiva de los usuarios de la CDE. Este programa está estructurado fundamentalmente en base a la generación de energía eléctrica a partir de plantas de vapor que insumen Bunker "C" y cuyo precio es el más bajo de los que adquiere la CDE. Las Plantas hidroeléctricas que se piensa instalar en Rincón, Sabaneta y Sabana Yegua, además de la de Valdesia que se afirma está en capacidad de generar energía satisfactoriamente, aportarán alrededor de un 16.1 por ciento a la ampliación de la citada capacidad instalada.

Para llevar a cabo este programa, la CDE ha invertido desde 1974 RD\$29.9

millones en dos unidades de vapor Nos. 3 y 4 de Haina, las cuales comenzarán a funcionar a mediados de 1976 y que tendrán una capacidad nominal de generación de 180,00 Kw. Asimismo ha invertido unos RD\$3.0 millones en diversas construcciones.

Conforme al programa, para 1977 y 1979 se invertirán RD\$47.0 millones en dos plantas de 116,000 Kw cada una, las cuales se instalarán en Isabela y Puerto Plata. Para realizar estos proyectos la CDE obtuvo del Eximbank un préstamo por la suma de RD\$23.5 millones. Además la Corporación contratará RD\$18.8 millones en préstamos con otros bancos extranjeros y aportará con recursos locales la suma de 4.7 millones, a fin de llevar a cabo los dos proyectos antes señalados.

Además de estos proyectos, el Gobierno Dominicano concertó el 25 de octubre de 1974 un préstamo por la suma de US\$36.7 millones con el BID, para realizar el Proyecto de Propósitos Múltiple Tavera-Bao, cuyo costo total se estima en RD\$46.0 millones. La CDE cubrirá con aporte local los restantes RD\$ 9.3 millones.

Del aumento adicional de 479,00 Kw en la capacidad instalada corresponderá a las plantas de vapor 392,000 Kw; la restante capacidad instalada adicional será aportada por las plantas hidroeléctricas de Valdesia, Rincón, Sabaneta y Sabana Yegua.

Asumiendo que las plantas de vapor que se planea instalar hasta 1980 mantengan un aprovechamiento en su capacidad instalada similar al registrado para las plantas de vapor que operaron en 1974, se tendría una producción bruta adicional de 2,678,457,600 Kwh que requeriría a los actuales rendimientos en términos de Kwh generado bruto por galón de combustible, el uso de 231,700,484 galones adicionales de Bunker "C", es decir, aproximadamente 5,516,673 barriles, lo que, dada la incapacidad de la Refinería de Petróleo de producir el citado producto, representará a los precios actuales de importación, un gasto adicional en divisas de alrededor de US\$53.8 millones.

Se impone señalar que estos cálculos han sido realizados bajo el supuesto de que la reconstitución del petróleo que se importa actualmente permanezca constante, lo cual constituye un supuesto bastante restrictivo, de donde las cifras citadas podrían revelarse diferentes.

14.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La crisis mundial del petróleo alteró determinadamente la estructura de costos de la economía dominicana y tuvo sus repercusiones nefastas sobre el

sector energía, balanza de pagos, y costo de la vida, obligando a las autoridades supremas de la nación a tomar una serie de medidas tendientes a conjurar la situación financiera de la Refinería, frenar el consumo de combustible, atender requerimientos financieros de la CDE y amortiguar el traspaso de la carga del aumento de los precios del petróleo al consumidor dominicano. Por esas razones se impone que:

14.1.— El Estado Dominicano diseñe un programa coherente de exploración y eventual explotación de los recursos petrolíferos que pueda poseer el país, a fin de contribuir positivamente a la Balanza de Pagos.

14.2.— Continúe el desarrollo del potencial técnico hidroeléctrico que posee la nación, para utilizar menos combustible en la generación de electricidad.

14.3.— Enfatizar en la exploración y explotación de la hulla, que podría ser utilizada en grandes cantidades para generar energía y, consecuentemente, ahorrar combustible.

14.4.— El Estado Dominicano debe promover estudios tendientes a una mayor utilización del bagazo de caña como combustible, no solamente como hasta ahora para generar energía necesaria para el funcionamiento de factorías de azúcar, sino también con el fin de generar energía eléctrica para consumo doméstico canalizada por intermedio de la CDE.

14.5.— Racionalizar el consumo de combustible mediante la puesta en ejecución de un plan nacional científicamente concebido que permita al país, real y efectivamente, disminuir el consumo de combustible.

14.6.— Una medida a adoptar para disminuir el consumo de combustible sería gravar más los vehículos que utilizan más gasolina.

14.7.— El Gobierno Dominicano debe enfatizar su programa de colectivización del transporte lo cual, en opinión de entendidos en la materia, disminuirá sensiblemente el consumo de combustible en el país.

14.8.— El Gobierno Dominicano debe pagar a la CDE todas las deudas pendientes que permita a la empresa operar con un margen financiero adecuado, con el propósito de que pueda modernizar y dar el debido mantenimiento a sus equipos.

14.9.— Que la CDE invierta los recursos necesarios para que las pérdidas en la transportación de la energía se reduzcan a niveles aceptables en un sistema de generación eficiente de energía eléctrica.

14.10.- La CDE debe revisar su Programa de Expansión ya que el costo adicional, en términos de petróleo crudo importado, tendría una fuerte incidencia en la Balanza de Pagos. Debería enfatizar más el desarrollo del potencial hidroeléctrico que posee el país.