Miguel Wionczek * Roberto Gutiérrez * Óscar M. Guzmán

POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LA PLANEACIÓN ENERGÉTICA EN MÉXICO

333.972
W796po
ej.3

EL COLEGIO DE MÉXICO

POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LA PLANEACIÓN ENERGÉTICA EN MÉXICO

PROGRAMA DE ENERGÉTICOS

POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LA PLANEACIÓN ENERGÉTICA EN MÉXICO

Miguel S. Wionczek, Óscar M. Guzmán
y *Roberto Gutiérrez*
(coordinadores)

EL COLEGIO DE MÉXICO

Primera edición, 1988

©El Colegio de México
Camino al Ajusco 20
Pedregal de Santa Teresa
10740 México, D.F.

ISBN 968-12-0389-5

Impreso en México/*Printed in Mexico*

ÍNDICE

PREFACIO 11

GLOSARIO DE SIGLAS Y UNIDADES DE MEDIDA 15

PRIMERA PARTE

PANORAMA GENERAL DEL SECTOR ENERGÉTICO

I. EL SECTOR ENERGÉTICO DE MÉXICO, por *Roberto Gutiérrez* 21

Empresas constitutivas 21
Papel en la economía nacional 26
Vinculación con los diferentes modelos de desarrollo, 26
Impactos macroeconómicos, 28
Composición estructural 30
Producción de energía primaria por fuente de origen, 30
Consumo de energía por sector de destino, 34
Sector energético, 37
Sector transporte, 38
Sector industrial, 40
Sectores residencial, comercial y público, 42
Sector agropecuario, 42
Balance energético, 42
Problemas de planeación 44
Conflictos intersectoriales, 45
Conflictos intrasectoriales, 46
Incompatibilidad de políticas, 46
Fricciones con el exterior, 47
Problemas financieros, 47
Dificultad en el uso de los precios como instrumento regulador, 48
Limitaciones de la política de subsidios, 49
Conclusiones 49

II. DESARROLLO Y PLANEACIÓN DEL SUBSECTOR DE HIDROCARBUROS por *Roberto Gutiérrez y Adriana Ortiz* 53

El nacionalismo petrolero y sus consecuencias, 1938-1974 54
Expansión vertical de la industria petrolera 59
Estructura interna y correlación de fuerzas 64
Situación a partir de 1975 68
Nuevo papel de los hidrocarburos en el proyecto politicoeconómico y la planeación petrolera, 68
Vicisitudes del mercado internacional y comercio exterior de hidrocarburos, 75
Resultados recientes y perspectivas 77
Conclusiones 85

III. DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA MEXICANA, por *Jaime Navarro y Nora Lina Montes* 87

Perfil histórico de la industria 88
Situación global 92
Principales problemas, 92
Compañías oferentes, 94
Demanda, 94
Tarifas, 98
Consumo sectorial, 100
Reservas, 103
Regionalización, 103
Elementos de política 105
Coordinación intrasectorial, 105
Productividad y eficiencia, 107
Problemas financieros, 108
Planeación y perspectivas 109
Conclusiones 116

IV. PLANEACIÓN Y DESARROLLO CARBONÍFEROS EN MÉXICO, por *Nora Lina Montes* 119

Desarrollo carbonífero hasta mediados de los años setenta 120
Situación de la planeación a partir de 1975 125
Organización de la industria 132
Principales áreas de controversia 135
Magnitud de las reservas, 135
Recurrencia a las importaciones, 138
Dependencia financiera, 140
Incidencia en el medio ambiente,143
Lavado, 149
Perspectivas 149
Conclusiones 153

V. DESARROLLO Y PLANEACIÓN EN LA RAMA DE NUCLEOELECTRICIDAD, por *Rogelio Ruiz* 155

Origen y desarrollo de la nucleoelectricidad, 1955-1975 156
Situación a partir de 1975 160

Problemas de Laguna Verde, 160
El programa nucleoeléctrico nacional de 1980, 163
Disponibilidad de uranio, 167
Obstáculos y limitaciones para el desarrollo nucleoeléctrico 171
Situación actual y perspectivas 179
Conclusiones 186

VI. AVANCES DE MÉXICO EN EL DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE LAS NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA, por *Rosío Vargas* 189

Panorama general 190
Análisis por tipo de fuente 194
Geotermia, 194
Microhidroenergía, 197
Biomasa, 200
Solar, 205
Eólica, 209
Conclusiones y perspectivas 212

SEGUNDA PARTE

ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS EN LAS DISTINTAS ÁREAS DEL SUBSECTOR DE HIDROCARBUROS

I. EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN, por *Ana María Sordo* 219

Exploración y producción de petróleo y gas natural antes de 1977 220
Políticas seguidas en el periodo 1977-1983 237
Exploración, 238
Política de información de reservas, 242
Producción de petróleo, 246
Producción de gas natural, 254
La situación de la exploración y explotación en 1983 258
Conclusiones y perspectivas 260

II. LA INDUSTRIA DE REFINACIÓN, por *Óscar M. Guzmán y Michele Snoeck* 267

Las políticas de refinación hasta mediados de los años setenta 269
Las políticas en el área de refinación, 1977-1983 279
Conclusiones y perspectivas 292

III. LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA BÁSICA, por *Michele Snoeck* 297

Origen y crecimiento de la petroquímica básica, 1958-1975 298
Las políticas seguidas de 1976 a 1983 302
Conclusiones y perspectivas 315

IV. TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN, por *Sotero Prieto y Miguel Márquez* 321

Sistema de transporte y distribución hasta mediados de los setenta 322
Líneas de conducción, 323
Transporte marítimo, 327
Equipo rodante, 329
Almacenamiento, 330

Estaciones de servicio, 333
Organización interna, 334
Evolución de las estrategias y políticas, 1976-1983 335
Conclusiones 343

V. COMERCIO EXTERIOR, por *Michele Snoeck* 353

Comercio exterior de la industria petrolera, 1966-1976, rasgos fundamentales 354
Las políticas de comercio exterior, 1977-1983 358
Políticas en los planes y programas, 358
Balanza comercial de hidrocarburos y derivados: una visión global, 361
Exportaciones de petróleo en la fase de prosperidad, 1977-1980, 363
Sobreoferta de crudo, crisis económica y política del nuevo gobierno, 371
Exportaciones de gas natural, 377
Balanza comercial de productos petrolíferos, 380
Comercio exterior de productos petroquímicos básicos, 384
Conclusiones y perspectivas 386

VI. LAS FINANZAS DE PEMEX, por *Óscar M. Guzmán* 395

Situación financiera de Pemex en el periodo 1970-1976 396
La política financiera de Pemex, 1977-1982 404
Finanzas de la empresa en la fase de auge, 1977-1979, 406
Consolidación y crisis de la industria, 1980-1982, 412
Cambios de la situación financiera en 1983, 418
Conclusiones y perspectivas 420

VII. LA POLÍTICA INTERNA DE PRECIOS, por *Óscar M. Guzmán* 425

Consideraciones sobre el periodo 1938-1976 425
Continuidad y cambio en la política de precios, 1976-1983 428

VIII. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA INTERNA, por *Rogelio Ruiz* 441

Esfuerzos para fomentar la capacidad tecnológica del sector petrolero 442
Gestión del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) 445
Actividad exploratoria de Pemex y contratistas, 451
Tecnologías para explotación de hidrocarburos, 455
Transferencia de tecnología a las industrias petrolera y petroquímica básica 460
El subsector de bienes de capital, 465
Servicios locales de ingeniería y consultoría, 476
Conclusiones y perspectivas 483

IX. IMPACTOS AMBIENTALES Y REGIONALES DE LA EXPLOTACIÓN PETROLERA, por *Miguel Márquez y Roberto López* 491

Industria petrolera e impacto ecológico hasta mediados de los setenta 492
Expansión petrolera y evolución de la problemática ambiental, 1976-1983 495
Repercusiones economicosociales a nivel regional, 497
Política de expropiación de tierras, 499
Impacto ecológico y medidas adoptadas, 502
Conclusiones y perspectivas 508

TERCERA PARTE

PROCESO DE LA PLANEACIÓN ENERGÉTICA, 1970-1984

por *Manuel Voltvinik* y *Cecilia Escalante*

I. HACIA UNA PLANEACIÓN ENERGÉTICA, 1970-1976 513

Marco político-económico 515
Lineamientos de política energética, 1976 519

II. PLANEACIÓN ENERGÉTICA, 1977-1980 523

Antecedentes del Programa de Energía, 1980 525
Propuesta de la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) (1977), 527
Planteamientos energéticos en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN) (1979), 528
Propuestas de expansión acelerada de Pemex y redefinición de la plataforma petrolera, 531
Plan Global de Desarrollo, 537
Programa de Energía, 1980 541
Marco macroeconómico del Programa de Energía, 543
Alcances y limitaciones del Programa de Energía, 552
Crisis economicofinanciera, 1981-1982 y planeación energética 558

III. PLANEACIÓN ENERGÉTICA, SEXENIO 1982-1988 563

Contexto politicoeconómico del Programa Nacional de Energía, 1984-1988 563
Papel de la energía en el Plan Nacional de Desarrollo 565
Orientaciones del Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988 568
Evolución y situación actual del sector energético 569
Algunas reflexiones sobre la estrategia energética, 1985-2000 573
Restricciones externas e internas a la instrumentación del Programa Nacional de Energéticos, 576

BIBLIOGRAFÍA 581
Documentos oficiales 581
Libros 583
Artículos 586
Publicaciones periódicas 593

PREFACIO

Los objetivos perseguidos por la investigación, cuyo producto es esta obra, han sido los de dar respuestas a los siguientes interrogantes básicos:

¿Los recientes esfuerzos en materia de política energética en México, tanto a nivel de formulación como al de instrumentación, corresponden a los patrones más comunes observados a nivel mundial en los que la política energética representa aun la suma de políticas sectoriales que por su naturaleza, y ante la ausencia de una coordinación efectiva, entran en conflicto entre sí y, en el mejor de los casos, desembocan en transacciones entre los intereses de distintas ramas del sector energético y entre éste y los consumidores de la energía en el país?

¿Qué factores de política económica, de carácter político interno y de orden internacional condicionaron e impusieron restricciones en la formación de la política energética en México?

¿Qué perspectivas se abren a la futura política energética mexicana a la luz de limitaciones y elementos de incertidumbre indentificados en el curso de la investigación?

La obra sigue detenidamente el proceso de formación y de instrumentación de la política energética mexicana en los últimos quince años, desde 1970 hasta la fecha. A pesar de que cada uno de sus capítulos lleva firma de su principal autor, el libro no debería ser considerado como un volumen de ensayos escritos de manera independiente, sino por el contrario, éste ha sido el producto de un esfuerzo mancomunado de un grupo de investigadores que, con una sola excepción, trabajan tiempo completo en el Programa de Energéticos de El Cole-

gio de México desde el inicio de los ochenta. Tratándose de un esfuerzo coordinado se espera haber podido evitar hasta el máximo repeticiones y traslapes que se dan con frecuencia en cualquier tipo de antologías o volumen de ensayos. Obviamente queda al lector opinar hasta qué grado el volumen ofrece una visión bien integrada del objeto de su estudio que va mucho más allá de los numerosos trabajos disponibles en México y en el exterior acerca de la política petrolera del país. Es indudable que la atención prestada, en el pasado, a la industria petrolera refleja su peso absoluto y relativo en la producción y el consumo de los productos de origen petrolero en México.

El estudio consta de tres partes. La primera ofrece el panorama general del sector energético con el énfasis en la demanda de energía primaria por sector de destino y en el desarrollo y la planeación de distintas ramas del sector energético (hidrocarburos, industria eléctrica, carbón, nucleoelectricidad y nuevas fuentes de energía). La segunda analiza las estrategias y las políticas en las distintas áreas del subsector de hidrocarburos (exploración y explotación, refinación, petroquímica básica, transporte y distribución interna de los productos petrolíferos, comercio exterior del crudo y gas natural, finanzas de PEMEX, política interna de precios, capacidad tecnológica de la industria petrolera e impactos ambientales y regionales de la explotación petrolera). Finalmente, en la tercera parte se da cuenta del proceso de la planeación energética entre 1970 y 1984, desde la primera propuesta de lineamiento de política energética (1976) hasta el Programa Nacional de Energéticos para el periodo de 1984 a 1988.

La lectura del libro en su conjunto sugiere que a pesar del hecho de que el sector energético es un sector clave en todas las economías, sean éstas industrializadas o en desarrollo, la planeación energética es un ejercicio sumamente complicado tanto por las estrechas relaciones entre este sector y el resto de la economía como entre el mismo sector y la economía internacional. Una complicación adicional proviene de la necesidad de fundamentar las políticas energéticas tomando en cuenta las proyecciones conocidas por lo menos a mediano plazo —aunque se trate de un ejercicio indicativo— tanto respecto de la oferta de los energéticos como de su demanda en los marcos interno e internacional.

La construcción de modelos razonablemente sencillos al respecto, parecía ser una tarea relativamente fácil durante la supuesta escasez mundial del energético primario principal, el petróleo crudo. Sin embargo, a partir de la segunda mitad de los setenta, periodo que coincide con la entrada de

México al mercado internacional como exportador importante, deja de ser una tarea fácil. En las condiciones prevalecientes desde 1980 en adelante, por un lado el equilibrio mundial del mercado petrolero se volvió sumamente frágil, mientras que por otra parte, el petróleo y sus productos siguen desempeñando el papel clave en los intentos del país de salir de la profunda crisis financiera, económica y aun social de 1981-1982 impulsada -cabe insistir- por la petrolización de la economía nacional. En tales condiciones, los modelos y las proyecciones ofrecen poco apoyo al diseño de la política energética para un país como México. Es menester tomar en cuenta muchos factores de orden económico, político e institucional que difícilmente se prestan a la cuantificación.

El estudio ofrece amplia evidencia en el sentido de que la planeación energética en México, sigue todavía en sus comienzos y que la coordinación de políticas dentro de las distintas ramas del sector energético tomará bastante tiempo. Conociendo las experiencias en la materia de muchos otros países, tanto industrializados como en desarrollo, tanto los importadores netos de los energéticos primarios como sus exportadores, podría aducirse que los progresos en el campo de planeación energética en otras partes dejan también mucho que desear. Esto sería una razón adicional para considerar este esfuerzo investigador del Programa de Energéticos de El Colegio de México, como una contribución al debate nacional a nivel de expertos y en la opinión pública, acerca de la magnitud de los problemas todavía por resolver y las opciones energéticas que tiene el país entre 1985 y el fin del presente siglo.

La elaboración de este trabajo no hubiera sido posible sin la más generosa cooperación y ayuda de un sinnúmero de expertos en distintas ramas del sector energético, el interés en los trabajos de investigación del Programa de Energéticos entre los dirigentes del mismo sector, el apoyo de las autoridades de El Colegio de México y la asistencia financiera del Alto Comisionado de Energía de la Comisión de la Comunidad Económica Europea en Bruselas.

Cabe también reconocer la contribución a la obra de Pilar Torres y Blanca Aguirre del Centro de Documentación del Programa, así como del personal de apoyo secretarial Leticia Cabrera, Juana Cervantes, Rosa Ma. Valenzuela y Elizabeth Caso.

Miguel S. Wionczek
Coordinador del Programa de Energéticos

GLOSARIO DE SIGLAS Y UNIDADES DE MEDIDA

AHMSA	Altos Hornos de México, Sociedad Anónima
ANIQ	Asociación Nacional de Industrias Químicas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CEC	Centro de Estudios Carboníferos
CEMEX	Cenizas de México
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CFM	Comisión de Fomento Minero
CLFC	Compañía de Luz y Fuerza del Centro
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
CNEN	Comisión Nacional de Energía Nuclear
CNSNS	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONCAMIN	Confederación de Cámaras Industriales
COPARMEX	Confederación Patronal de la República Mexicana
CRM	Consejo de Recursos Minerales
CTM	Confederación de Trabajadores de México
CUF	Comité de Unificación de Frecuencias
FERTIMEX	Fertilizantes Mexicanos
FMI	Fondo Monetario Internacional
FMMNM	Fideicomiso Mexicano de Minerales no Metálicos
IEPES	Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
IMCE	Instituto Mexicano de Comercio Exterior
IMIQ	Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo

INEN	Instituto Nacional de Energía Nuclear
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
IPN-ESIA	Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Investigaciones Avanzadas
MICARE	Mineral Carbonífera de Río Escondido
n.d.	no disponible
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PESE-2000	Plan de Expansión del Sector Eléctrico al año 2000
PGD	Plan Global de Desarrollo
PIB	Producto Interno Bruto
PIFE	Programa Integral de Fomento a las Exportaciones
PIRE	Programa Inmediato de Reordenación Económica
PE	Programa Nacional de Energía, 1980-1982
PNE	Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988
PNDC	Plan Nacional de Desarrollo Carbonífero
PNDI	Plan Nacional de Desarrollo Industrial
PNDU	Plan Nacional de Desarrollo Urbano
PNN	Programa Nucleoeléctrico Nacional
POISE	Programa de Obras e Inversión del Sector Eléctrico
PRONDETYC	Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico

RNTT	Registro Nacional de Transferencia Tecnológica
SAM	Sistema Alimentario Mexicano
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SECOFIN	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SME	Sindicato Mexicano de Electricistas
SEMIP	Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SEPAFIN	Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial
SEPANAL	Secretaría de Patrimonio Nacional
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SICARTSA	Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, Sociedad Anónima
SIDERMEX	Siderúrgica Mexicana
SIN	Sistema Interconectado Norte
SIS	Sistema Interconectado Sur
SPP	Secretaría de Programación y Presupuesto
STCE	Secretariado Técnico de la Comisión de Energéticos
STPRM	Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana
SUTERM	Sindicato Unico de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana
SUTIN	Sindicato Unico de Trabajadores de la Energía Nuclear
TAMSA	Tubos de Acero de México, Sociedad Anónima
URAMEX	Uranio Mexicano

Unidades de Medida

B	Barriles
BD	Barriles diarios
BTU	British Thermal Unit
cal	Calorías
cm^2	Centímetro cuadrado
dls/b	Dólares por barril
gw/h	Gigawatts por hora
H.P.	Caballos de fuerza
kcal	Kilocalorías
km	Kilómetros
km/h	Kilómetros por hora
kw	Kilowatts
kw/h	Kilowatts por hora
l	Litros
m^3	métros cúbicos
MBD	Miles de barriles diarios
MMBD	Millones de barriles diarios
MMBCE	Millones de barriles de crudo equivalente
MMBDCE	Millones de barriles diarios de crudo equivalente
MMPCD	Millones de pies cúbicos diarios
MPC	Miles de pies cúbicos
m/s	Metros por segundo
mton	Miles de toneladas
MTPM	Miles de toneladas de peso muerto
mw	Megawatts
pc	Pies cúbicos
R/P	Reserva-producción
tj	Tera joules
TMCA	Tasa media de crecimiento anual
ton	Toneladas
tw/h	Terawatts por hora
US $	Dólares de Estados Unidos

PRIMERA PARTE
PANORAMA GENERAL DEL SECTOR ENERGÉTICO

I. EL SECTOR ENERGÉTICO DE MÉXICO

ROBERTO GUTIÉRREZ

Empresas constitutivas

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga al Estado, en su artículo 27, la propiedad originaria sobre tierras y aguas comprendidas en el territorio nacional, así como el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades sobre su explotación que dicho Estado juzgue conveniente. Esto explica por qué las dos empresas energéticas más grandes del país, Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuya actividad conjunta representa casi 100% de la producción de energía comercial primaria y secundaria del país, son empresas estatales. La primera fue nacionalizada en 1938 y la segunda en 1960. PEMEX tiene carácter monopólico en la exploración, explotación, producción refinación y distribución del petróleo crudo y gas natural, y es, también por decreto constitucional, el único productor en la rama de la petroquímica primaria. La CFE, por su parte, es igualmente empresa monopólica en la generación, transformación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Unicamente una pequeña parte de la actividad de distribución en el área del Distrito Federal y zonas aledañas continúa en manos de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (CLFC); sin embargo, esta participación es cada día menor toda vez que dicha empresa se encuentra desde la década de los sesenta en proceso de liquidación, para ser absorbida por la Comisión Federal de Electricidad.

Tanto PEMEX como CFE disponen de institutos dedicados a la investigación. Estos son, respectivamente, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE). La labor de ambos ha sido decisiva dentro de sus actividades respectivas en la reducción de la dependencia tecnológica de México.

El resto de actividades energéticas comerciales se encuentra, fundamentalmente, en la industria del carbón y la rama de la nucleoelectricidad, siendo ambas actividades controladas por el Estado. La primera está constituida por un amplio número de empresas dedicadas a la exploración y comercialización, muchas de ellas concesionadas a la iniciativa privada y orientadas a satisfacer las necesidades de consumo de la industria siderúrgica, fuerte demandante de carbón coquizable. En cuanto al carbón no coquizable, que es el que se usa para fines energéticos, su explotación y comercialización se realiza a través de MICARE (Mineral Carbonífera de Río Escondido), cuyo monopsonio es la CFE. Las labores de investigación y desarrollo eléctricos, de esta industria, se realizan fundamentalmente en la CFE a través del IIE y del Centro de Estudios Carboníferos (CEC).

En cuanto a la nucleoelectricidad, las actividades de exploración y explotación de uranio eran asumidas hasta finales de 1984 por la empresa Uranio Mexicano (URAMEX), dejándose las de investigación al Instituto de Investigaciones Nucleares (ININ). Los problemas laborales, de organización y funcionamiento de esta rama productiva llevaron al Ejecutivo a optar en la fecha antes señalada por disolver URAMEX y sustituirla por un nuevo organismo cuyo nombre aún no se conoce. Pese a lo anterior, las funciones de exploración, explotación y enriquecimiento del uranio para fines eléctricos continuarán siendo prerrogativa del Estado y, dada la centralización absoluta de las actividades relacionadas con la generación de electricidad, su monopsonio natural seguirá siendo la CFE. Debe aclararse que la participación de esta rama en el balance energético del país es todavía nula. De acuerdo con el Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, su contribución habrá de concretarse en 1986, cuando entre en operación la primera unidad de la única planta nucleoeléctrica actualmente en construcción, Laguna Verde.

Como en la mayoría de países en vías de desarrollo, existe también en México una porción considerable de la población que no tiene acceso a la energía comercial. Esta porción comprende fundamentalmente zonas rurales mal comunicadas y con mínima capacidad de gasto. Aunque resulta difícil cuantificar el número total de habitantes bajo dichas condiciones, el Programa de Energía, 1980-1982, estimó que

28% de la población del país quedaba fuera de la red de distribución eléctrica, lo que equivalía a aproximadamente 20 millones de personas.1/ Si se consideran conjuntamente tanto a la electricidad como al gas natural o a algún otro energético de cocción comercial, el número de personas con insuficiente o nula participación en el consumo de energía convencional podría ser sustancialmente superior a esos 20 millones. Dichos energéticos son, por regla general, sustituidos por velas o quinqués, el uno y por leña y carbón vegetal el otro. La energía requerida para fines motrices (surcado de la tierra, bombeo de agua e incluso transportación), es generalmente cubierta con implementos rudimentarios, gravedad y sobre todo fuerza humana y animal. Aunque es difícil determinar cuánta energía en forma de biomasa (sobre todo carbón vegetal y leña), es consumida anualmente en México para suplir las deficiencias de la red eléctrica nacional y del sistema de distribución de gas butano y queroseno, existe pleno conocimiento de que varias zonas boscosas del país han sido peligrosamente desforestadas debido a este problema. Tal es el caso de la parte norte del estado de Puebla. Debido al amplio consumo de biomasa, algunas fuentes especializadas han llegado a estimar que esta energía representó, en 1980, 7.7% de la demanda total (comercial y no comercial), de la energía primaria.2/

Además de la biomasa, existen otros tipos de energía cuyo papel sigue siendo secundario, sobre todo si se les compara con el de los hidrocarburos y la electricidad. Estos tipos de energía son la microhidroelectricidad, la solar, la eólica y otras a las que genéricamente se conoce como nuevas fuentes o fuentes renovables. La participación de éstas en la oferta nacional de energía comercial es casi inexistente. Sin embargo, dadas las características del clima y en general de las condiciones físicas del país, su desarrollo a largo plazo se contempla ya como algo indispensable y viable, sobre todo en lo que se refiere a la microhidroelectricidad y a la energía solar.3/ En varias de ellas los avances al-

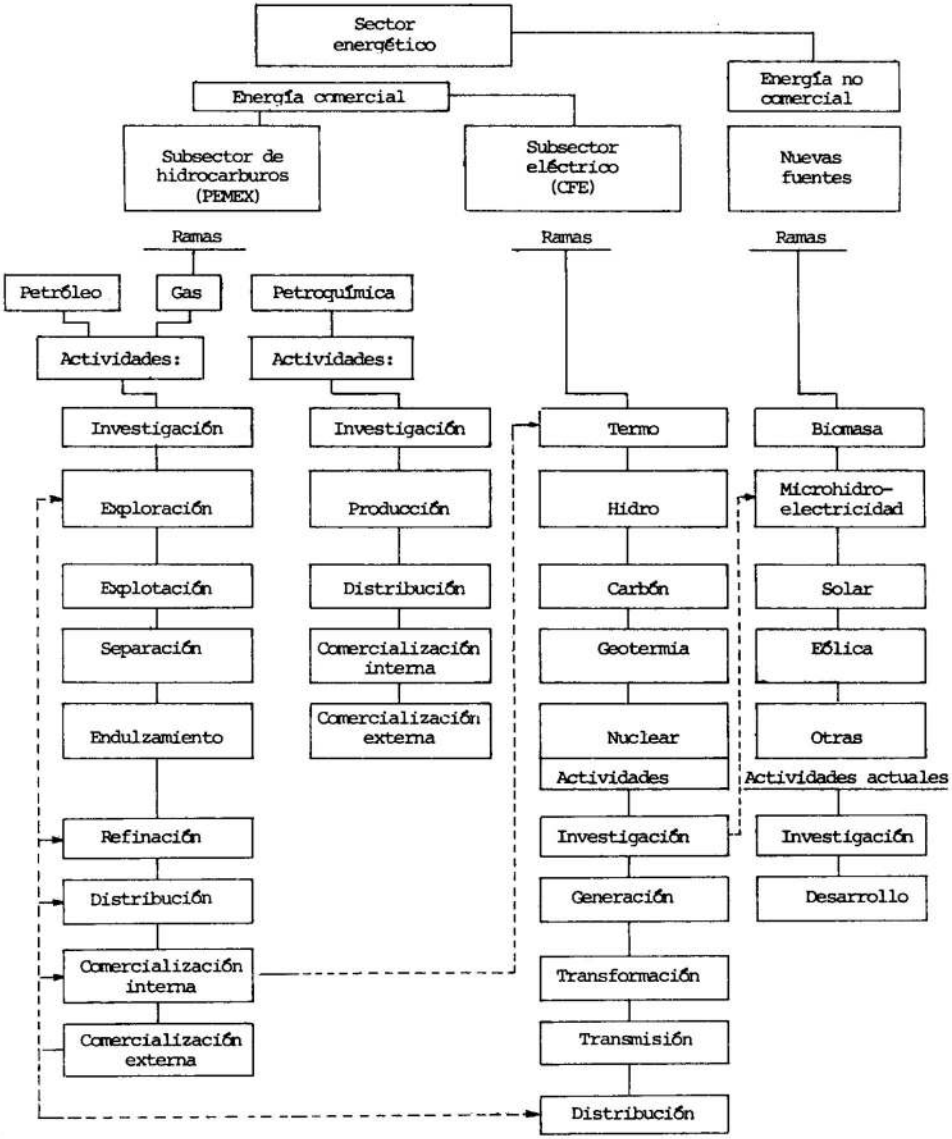
---

1/ SEPAFIN, STCE, Programa de energía, metas para 1990 y proyecciones hasta el año 2000 (resumen), en Energéticos, boletín informativo del sector energético, año 4, núm. 11, México, D.F., STCE, noviembre, 1980, p.26.

2/ OLADE, Balances energéticos de América Latina, Quito, Ecuador, noviembre, 1981, con base en varios cuadros.

3/ Véase México, Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988, México, D.F., SEMIP, Subsecretaría de Energía, 1984, diferentes páginas.

291981


Sector energético
Energía comercial
Energía no comercial
Subsector de hidrocarburos (PEMEX)
Subsector eléctrico (CFE)
Nuevas fuentes
Ramas
Ramas
Ramas
Petróleo
Gas
Petroquímica
Actividades:
Actividades:
Investigación
Exploración
Explotación
Separación
Endulzamiento
Refinación
Distribución
Comercialización interna
Comercialización externa
Investigación
Producción
Distribución
Comercialización interna
Comercialización externa
Termo
Hidro
Carbón
Geotermia
Nuclear
Actividades
Investigación
Generación
Transformación
Transmisión
Distribución
Biomasa
Microhidro-electricidad
Solar
Eólica
Otras
Actividades actuales
Investigación
Desarrollo

canzados actualmente se limitan todavía al campo de la investigación.

La información vertida ofrece un panorama de las partes constitutivas del sector energético de México. Falta todavía presentarlas de una manera integral. La mejor forma de hacerlo es a través de un diagrama. Este se muestra a continuación y de él se desprenden varias observaciones. La parte comercial del sector energético está constituida por dos subsectores: hidrocarburos y electricidad; el primero es operado integralmente por PEMEX y el segundo por la CFE. A la parte no comercial, la integra una serie de ramas en proceso de expansión y con grandes perspectivas a largo plazo que ya fueron mencionadas previamente (biomasa; microhidroelectricidad; energías solar, eólica y otras).

El subsector de hidrocarburos está constituido por tres ramas productivas: petróleo, gas y petroquímica básica, las que a su vez están integradas por una serie de actividades que forman parte del proceso productivo del subsector (o industria petrolera), en su conjunto. Los aspectos mencionados permiten constatar además el alto grado de integración que PEMEX ha alcanzado. Dichas actividades van desde la investigación básica y aplicada, que se realiza fundamentalmente en el IMP, abarcando a las tres ramas constitutivas del subsector, hasta comercialización interna y externa.

Por su parte, el subsector eléctrico está conformado por una serie de ramas productivas que le suministran la energía primaria necesaria para sus procesos de transformación. Estas son la termoelectricidad, la hidroelectricidad, la carboelectricidad, la geotermoelectricidad y la nucleoelectricidad. Asimismo, dicho subsector tiene cinco actividades principales: investigación, generación, transformación, transmisión y distribución eléctricas.

Entre los dos subsectores anteriores, existen algunos vínculos determinados, por una parte, por los hidrocarburos que requiere la termoelectricidad para producir energía eléctrica y, por otra, por la electricidad que demanda PEMEX para llevar a efecto sus actividades de explotación, refinación y petroquímica. Estos vínculos, junto con otros, de caracteres meramente económico y político, que serán tratados en el capítulo III, sobre la industria eléctrica, han significado desavenencias entre PEMEX y la CFE, puesto que, en primer lugar, suelen afectar los costos de producción de la contraparte y, en segundo lugar, de no ampliarse la capacidad instalada cuando la otra empresa así lo necesita, retardan sus programas de expansión.

También se observa en el diagrama, un vínculo entre la actividad de investigación eléctrica, realizada por la CFE,

y la de microhidroelectricidad. Esto se debe a que, una vez que se ponga en marcha un programa de aprovechamiento para fines eléctricos de los pequeños escurrimientos y caídas de agua que existen en el territorio nacional, será muy difícil que éstos lleguen a tener vida propia. Lo más factible es que se les vincule a la parte comercial del sector energético vía la CFE. Cuando esto suceda, el vínculo de la microhidroelectricidad, no sólo será con la actividad de investigación, sino también con las de generación, transformación, transmisión y distribución.

Las nuevas fuentes de energía, por su parte, comprenden más de cinco ramas: biomasa, microelectricidad, solar, eólica y otras. Las actividades de dichas fuentes son, en la actualidad, muy limitadas dado que se circunscriben a investigación y desarrollo. Como se verá en el capítulo correspondiente, su vinculación a la industria es poco relevante, lo que ha limitado en gran medida su expansión. La única rama que desempeña un papel considerable en el consumo actual, es la biomasa; sin embargo, ésta no sólo es de tipo no comercial, sino que no ha recibido el apoyo suficiente para extender sus usos a actividades industriales y de auténtica sustitución energética, como ocurre en Brasil con el alcohol derivado de la caña.

Papel en la economía nacional

Vinculación con los diferentes modelos de desarrollo

El desarrollo económico de México ha estado estrechamente asociado con el ritmo de actividad del sector energético. Si se parte de principios de este siglo, que es cuando se puede hablar por primera vez de un sector energético nacional, ya que es cuando se inicia la producción de hidrocarburos (la de electricidad había dado inicio en pequeña escala unos años antes), es posible observar que el papel de los energéticos estuvo orientado hacia la satisfacción de las necesidades de desarrollo imperantes en aquella época. México era a la sazón un país primario exportador. Lo había sido desde el periodo de la Colonia, debido a su amplia dotación de recursos mineros. Sin embargo, para mediados de la segunda década del siglo XX un producto no mineral, el petróleo, se empezaba a convertir en uno de los principales productos de exportación. Años más tarde, a principios de la década de los años veinte, México llegaría a ser el segundo exportador mundial de crudo, y el petróleo desplazaría, temporalmente, a la minería como la principal industria exportadora del

país.4/ Empero, los beneficios de su explotación serían cosechados por varias empresas petroleras internacionales, a las cuales había otorgado el gobierno mexicano derechos ilimitados de explotación.

El alto ritmo de crecimiento del consumo nacional, aunado a una rápida incorporación de productores importantes al escenario internacional, fueron reduciendo durante los años posteriores la participación de México en las exportaciones mundiales de crudo. Esta tendencia se acentuó aún más a partir de 1938, debido en primer lugar al aislamiento temporal que padeció México como consecuencia de la nacionalización de la industria petrolera, y en segundo a la determinación expresa del gobierno de utilizarlo en su mayoría para estimular la actividad industrial. Aun bajo estas condiciones, dicho energético jamás llegó a ser una carga financiera para el país; por el contrario, aunque en cantidades marginales, siguió contribuyendo, en términos netos, a las necesidades de divisas de México hasta finales de la década de los sesenta, es decir, casi hasta la conclusión del así llamado modelo de sustitución de importaciones, que se extendió por algunos años más (a mediados de la década de los setenta).5/ Durante el tiempo que duró este modelo se redujo sensiblemente la participación de las exportaciones de materias primas en el monto total de exportaciones de mercancías, y aumentó gradualmente la participación de las exportaciones de manufacturas.

Por lo que toca al periodo comprendido entre la segunda mitad de la década de los setenta y los primeros años de los ochenta, el petróleo continuó siendo un elemento fundamental del modelo de desarrollo imperante. Incluso se podría afirmar que el esquema de desarrollo, seguido durante dichos años, se ajustó a la nueva situación privilegiada de la industria petrolera, que se había convertido en una de las más dinámicas del mundo. Sin embargo, este modelo se adoptó más por razones coyunturales que por consideraciones a largo plazo. En esto se diferría de otros países en proceso de desarrollo, que para entonces ya habían iniciado políticas deliberadas de sustitución de exportaciones con el objeto de promover internacionalmente sus manufacturas, reducir su depen-

---

4/ En 1921, 1923 y 1925 el crudo representó 48.3, 50.3 y 43.9%, respectivamente, de las exportaciones totales de mercancías de México.

5/ Entre 1969 y 1974 la balanza petrolera de México se tornó deficitaria. Este es el único periodo en la historia posrevolucionaria del país en que se ha observado dicho fenómeno.

dencia de las ventas externas de productos tradicionales y disminuir su vulnerabilidad frente al modelo de sustitución de importaciones. México, que ya había orientado, desde la segunda mitad de la década de los sesenta, sus pasos en igual dirección, redujo sus pretenciones cuando se descubrió rico en petróleo; entonces optó por un modelo alternativo. Este se asemejaba al de sustitución de importaciones por la poca atención prestada a las erogaciones de divisas en casi todos los sectores y ramas de actividad económica, y al de crecimiento hacia afuera (primario exportador), por la alta dependencia del sector externo en las exportaciones de materias primas. Debido a esto, una aproximación a la caracterización de dicho modelo, podría ser la de modelo neoliberal o de apertura externa, ya que debido a los ingresos petroleros y a los cuellos de botella originados por la expansión económica, sobre todo durante 1978-1981, se observó un alto grado de liberalización de la economía, y el sector externo (exportaciones más importaciones), llegó a representar más de 20% del producto interno bruto (PIB).

Impactos macroeconómicos

El ritmo de crecimiento del PIB en México a partir de los años cuarenta ha sido uno de los más dinámicos de los países en vías de desarrollo. Para lograrlo, la oferta de energéticos ha crecido a niveles sustancialmente mayores a los del producto agregado. Esto se debe al fenómeno bien conocido de que en las primeras etapas del proceso de industrialización de cualquier país, la elasticidad ingreso de la demanda de energía, es sensiblemente superior a la unidad. Como consecuencia, no es de asombrar que desde principios de la década de los cincuenta la capacidad instalada de la industria eléctrica haya crecido a tasas cercanas a 10% anual, lo que quiere decir que cada siete años, aproximadamente, se duplicaba su oferta.6/ Asimismo, entre 1970 y 1982 la producción de petróleo creció a una tasa anual superior a 16%, en tanto que la oferta total de energía primaria crecía a 13.4%. Esto permitió generar sustanciales excedentes que fueron destinados a las exportaciones, mismas que se convirtieron en uno de los principales ingredientes del rápido proceso de creci-

---

6/ Este ritmo de expansión se redujo a partir de la segunda mitad de la década de los setenta, lo que se puede apreciar en el capítulo acerca de la electricidad que se presenta en páginas posteriores.

miento económico del país a partir de 1978.

Los excedentes exportables de petróleo crudo, productos petrolíferos y, recientemente, productos petroquímicos primarios, que representan actualmente la principal fuente de divisas del país (70% del valor total de las exportaciones), han propiciado cambios estructurales de gran importancia en la economía nacional durante los últimos años. El sector energético pasó a representar 3.2% del PIB en 1970 a 5.7% en 1983.7/ Asimismo, los impuestos a las exportaciones de hidrocarburos, que eran virtualmente nulos, hace una década, se han convertido hoy en la fuente de ingresos corrientes más importante del Estado.8/ Dichos impuestos, aunados al gravamen por concepto de ventas internas que pagan PEMEX y el resto de empresas energéticas de México, representan actualmente más de 40% de los ingresos corrientes del gobierno federal.

Como contrapartida, el sector energético ha sido uno de los más beneficiados en la asignación anual de recursos de la federación. Esta tendencia se acentuó durante la década de los setenta, sobre todo debido al impulso otorgado a PEMEX. Para entonces la participación de los gastos del sector energético en el gasto público total llegó a representar casi 30% de promedio anual. PEMEX retribuía al Estado no sólo con niveles crecientes de recursos tributarios y una alta capacidad exportadora, sino también con gran solvencia internacional. Esto le permitió ser la empresa pública con mayor capacidad de financiamiento externo, misma que aprovechó ampliamente con el objeto de expandir sus actividades productivas.9/ Adicionalmente, el sector energético contribuía al proceso de industrialización y crecimiento acelerado del producto mediante la venta bajo subsidio de la mayoría de los productos comerciados internamente.

7/ La medición se hace a precios constantes de 1970 y comprende electricidad e hidrocarburos.

8/ Petróleos Mexicanos -que es la única empresa exportadora neta de energéticos de México- paga al fisco más de 60% de sus ingresos por ventas al exterior. Esto ha significado casi 10 000 millones de dólares anuales durante los últimos tres años en que dichos ingresos han ascendido a más de 15 000 millones de dólares. Véase PEMEX, Memoria de labores, 1981-1983, IMP, México, D.F., 1982-1984.

9/ La deuda externa acumulada de PEMEX, que en 1970 representaba 10.3% de la deuda externa acumulada del sector público, pasó a más de 20% a principios de la década de los años ochenta.

Finalmente, en relación con el empleo, la industria del sector energético que más ha contribuido, en términos absolutos, durante los últimos años a la absorción de mano de obra ha sido la del petróleo, cuyo personal ocupado de planta pasó de 72.5 miles de personas en 1970 a 115.8 miles en 1980.10/ Por lo que se refiere a la electricidad, dicha evolución en igual periodo fue de 38 000 a 63 000 personas.11/ El ritmo de crecimiento de las nuevas fuentes de empleo en estas industrias buscaba apoyar la política laboral del país, ya que la población económicamente activa crece desde hace mucho tiempo a una tasa anual promedio superior a 3.5 por ciento.

Composición estructural

Producción de energía primaria por fuente de origen

Los cambios operados en la estructura del sector energético de México durante los últimos años han tendido hacia la concentración en los hidrocarburos, no obstante que el país cuenta con gran variedad de recursos en esta área. De constituir 87.8% del total de la energía primaria producida en 1970, la participación del petróleo y el gas natural, tanto seco como asociado, aumentó a 95% en 1983 (cuadro 1). El primero de ellos es responsable de 70.5, y el segundo del 24.5%, restante. Aunque resulte paradójico, el análisis de tendencia del gas natural en el total, deja ver que su importancia relativa ha venido declinando a partir de 1970, lo que se explica no sólo por la mayor contribución del petróleo en la producción de energía primaria, sino también por el desperdicio de gas durante los primeros años de intensa explotación de crudo (es decir, la segunda parte de la década de los setenta), y por una tendencia a la reducción paulatina de la relación gas/aceite, desde principios de los años setenta.12/ De esta manera, mientras que en 1970 dicho ener-

10/ SPP, PEMEX, La industria petrolera en México, México, D.F., SPP, Dirección General de Integración y Análisis de la Información, 1983, pp. 116-122.

11/ NAFINSA, La economía mexicana en cifras, 1984, México, D.F., Nacional Financiera, S.A., diciembre de 1984.

12/ La relación gas/aceite, medida en términos de metros cúbicos, el primero, contra barriles, el segundo, disminuyó de 12, en 1970 a 8.5, en 1975, 5.2 en 1980 y 4.4% en 1982. Esta disminución se da no obstante que en el total del gas estamos considerando el que se produce en el golfo de Sabinas, que no es asociado.

gético participaba con 32.6%, para 1983 había disminuido a 24.5 por ciento.

CUADRO 1

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION DE ENERGIA COMERCIAL PRIMARIA POR FUENTES, 1970-1983*
(porcentajes)

Año	Petróleo	Gas natural	Hidro-energía	Carbón	Geo-energía	Total
1970	55.2	32.6	10.1	2.1	--	100
1975	62.7	27.6	7.0	2.5	0.2	100
1980	75.1	20.5	3.1	1.1	0.2	100
1983[a/]	70.5	24.5	2.7	1.2	0.2	100

* Si se incluyera la energía no comercial se observaría que la biomasa representa casi 10% del total de la energía primaria producida en México.

a/ La suma de las partes no coincide con el total debido a que se omite la participación del bagazo, cuya contribución a la energía primaria es de 0.9 por ciento.

Fuente: SEPAFIN, STCE, "México: balances de energía, 1970, 1975-1980", en op. cit., año 5, núm. 11, noviembre, 1981, CFE y PEMEX, estadística interna, 1983.

El papel del resto de las fuentes primarias de energía en el balance energético de México, se cuantifica de acuerdo con su participación en la generación de electricidad, es decir, se les toma como subsidiarias de una fuente secundaria. Por lo que se refiere a la hidroenergía, al iniciarse el periodo de industrialización del país, las principales plantas de generación eléctrica instaladas, aprovechaban las caídas de agua disponibles, siendo sustancialmente menor el número de las que insumían hidrocarburos. Todavía en 1970, 43.1% de la capacidad instalada de energía eléctrica era de origen térmico; en 1983, este porcentaje aumentó a 67.5%. Tal situación se explica por la gran disponibilidad interna de hidrocarburos y las presiones de demanda de energía eléctrica (cuadro 2). Este problema también es señalado por el PNE 1984-1988, donde se consigna que, si bien México es un país con pocas caídas de agua, se estima que cuenta con un potencial hidráulico aprovechable de 80 tw/h -equivalente a una

capacidad de generación de 22 000 mw- del cual sólo se aprovecha 29.8 por ciento.

CUADRO 2

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA POR FUENTES, 1970-1983
(porcentajes)

Año	Hidro	Termo	Geotermia	Carbo - electricidad	Total
1970	56.9	43.1	--	--	100
1975	36.7	62.0	1.3	--	100
1980	27.1	71.4	1.5	--	100
1983	27.5	67.5	1.8	3.2	100

Fuente: Poder Ejecutivo Federal, op. cit., p. 146.

En relación con el carbón, su producción en México ha estado íntimamente vinculada al desarrollo de la industria siderúrgica, que lo emplea como combustible y como agente reductor. En las centrales eléctricas el carbón es utilizado como combustible para generar el vapor que mueve a las turbinas de dichas plantas. Con este último destino la contribución de dicho energético volvió a ser significativa en 1983, como ya lo había sido en décadas anteriores. Esto gracias a la carboeléctrica de Río Escondido en el estado de Coahuila, que contribuyó con 3.2% a la generación total de electricidad. La producción de carbón no ha sido suficiente todavía para cubrir los requerimientos del país. El déficit ha tenido que ser cubierto con importaciones que representan una parte significativa de la oferta interna. Es probable que a largo plazo, México logre reducir dicho déficit, ya que cuenta con cuantiosas reservas potenciales de carbón, coquizable y no coquizable.13/

Por lo que se refiere a la geotermia, su aporte a la

13/ El monto total de reservas carboníferas de México, incluyendo probadas, probables y potenciales, asciende en el momento actual a entre 2 600 y 5 000 millones de toneladas métricas. Estos cálculos superan a los del PNE 1984-1988. Véase el capítulo sobre la industria del carbón.

oferta energética nacional es aún incipiente. Este se circunscribe al sector eléctrico, al que contribuyó en 1983, con 1.8%. El potencial de este tipo de energía es muy amplio debido a las características volcánicas del subsuelo de México. Hoy en día se conocen más de 400 zonas con manifestaciones geotérmicas. Estas, aunadas a las del resto del país, que aún no se han explorado lo suficiente, arrojan reservas conjuntas, probadas, probables y potenciales de 2 000, 13 000 y 200 000 mw, respectivamente.14/

En cuanto a la nucleoelectricidad, sus antecedentes se remontan a mediados de la década de los sesenta, cuando se concibió la necesidad de promover su desarrollo y crear la planta de Laguna Verde. Sin embargo, debido a la ausencia de conocimientos tecnológicos en materia de enriquecimiento de uranio, en la instalación de plantas, e incluso del verdadero potencial uranífero del país, este proyecto se ha prolongado por un tiempo excesivamente largo. A ello ha contribuido la riqueza de hidrocarburos de México, que frenó la necesidad de avanzar en la sustitución energética. Aunado a esto hay tres problemas que son: a) el largo plazo de maduración de la inversión, b) el alto costo económico y financiero del desarrollo de este tipo de instalaciones y c) los problemas políticos nacionales y extranjeros que su manejo representa. Por otra parte, dado que México no cuenta con tecnología para enriquecer uranio, se ha visto en la necesidad de enviarlo a enriquecer a otros países, con los consecuentes problemas de dependencia y fricciones que esto representa.15/ Debido a lo anterior, y aunque se espera que a partir de 1986 empiece a operar la primera unidad de Laguna Verde, el verdadero desarrollo nucleoeléctrico del país parece

---

14/ Guzmán, Oscar, "Nuevas fuentes energéticas", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Problemas del sector energético de México, México, D.F., El Colegio de México, 1983, p. 176.

15/ En la segunda parte de la década de los setenta, luego de haber realizado una estimación sobre las reservas nacionales que se suponía eran cuantiosas, México pidió a Estados Unidos que le proporcionara uranio enriquecido. El gobierno norteamericano se negaba a entregar algunas toneladas de dicho producto bajo el argumento de la inseguridad para la comunidad internacional de que México pudiera hacer un mal uso del mismo. Esto afectó sensiblemente las relaciones entre ambos países.

una cuestión a largo plazo.16/

Otra limitante al desarrollo de la nucleoelectricidad se centra en el debate respecto al verdadero potencial uranífero del país. Después de que en algún momento se habló de la existencia de extraordinarias reservas de uranio, ha habido una tendencia a minimizarlas. Mientras que a fines de la década de los setenta algunos observadores llegaron a aventurar que las reservas totales podrían ascender a cerca de 120 mil ton, el PNE 1984-1988 las ubica en 14 000 toneladas, de las que sólo son recuperables 10 600. De acuerdo con este programa, una vez que se ponga en marcha la planta de Laguna Verde, ésta habrá de hacer uso por sí sola de 60% de tales reservas. La divergencia de opinión habla claramente de la necesidad de intensificar los esfuerzos en materia de exploración para alcanzar resultados más precisos.

Entre las nuevas fuentes de energía se encuentra la proveniente de la biomasa. Este tipo de energía ha sido históricamente importante en México, puesto que la mayor parte de la población rural, que en el país asciende a cerca de 35% del total, la consume de una manera u otra. Sin embargo, las estadísticas al respecto no se han difundido de manera conveniente, tal vez porque esto reflejaría el grado de subdesarrollo energético e implícitamente económico de México. Por lo tanto, esta fuente no es considerada en los balances energéticos nacionales, que sólo toman en cuenta aquella energía que tiene algún tipo de transformación industrial y que, por ende, es comercial y cuantificable. Tampoco entra el resto de tipos de energía que el PNE, 1984-1988, incluye en la lista de nuevas fuentes de energía es decir, la solar, la eólica y la microhidroelectricidad. Su desarrollo, dadas las condiciones financieras, tecnológicas y de otro tipo, del país, es materia a largo plazo.

Consumo de energía por sector de destino

El desarrollo económico de México se ha basado en una estructura productiva altamente consumidora de energía. En efecto,

---

16/ De acuerdo con el PNE 1984-1988 la nucleoelectricidad habrá de representar 2.7% de la capacidad instalada de energía eléctrica en 1986 y 4.9% en 1988. Esto será resultado única y exclusivamente de las unidades de Laguna Verde que entrarán en operación en diferentes años. Los desarrollos posteriores parecen todavía dudosos, y su materialización depende de muchos factores aun aleatorios.

a raíz de los descubrimientos de nuevas reservas de hidrocarburos, a mediados de la década pasada, se observa un mayor aumento en la tasa de crecimiento del consumo energético, así como en su relación con el crecimiento del producto. También se ha experimentado un mayor dinamismo del consumo de energía per cápita.17/ El alto nivel de consumo obedece a diversos factores, entre los que destacan:

a) la celeridad con que fueron explotados los recursos petrolíferos durante los años recientes, lo cual condujo a un alto nivel de dispendio y autoconsumo en el sector energético,
b) el rápido crecimiento del PIB a partir de la segunda parte de la década de los setenta y
c) el bajo nivel de precios relativos de los energéticos vistos tanto en relación con los precios internacionales de los energéticos como en comparación con los precios de otros bienes y servicios nacionales.18/

El perfil del consumo de energía de México sería muy diferente al descrito aquí, si la autosuficiencia energética no hubiera sido tan alta. El cuadro 3 muestra que, mientras en 1970, los excedentes exportables de energía en general, medidos en términos de kcal, eran apenas 4.7% de la producción total, para 1980 ascendían ya a 32.8% y en 1983 a 44.8 por ciento.

Cabe mencionar que entre 1977 y 1981, como resultado del acelerado desarrollo del sector energético, en especial de la industria petrolera, los incrementos en la producción alcanzaron más de 22% anual. En 1983 se observó un viraje en esta tendencia, ya que los niveles de producción decrecieron respecto al año anterior. Este podría ser un primer indicio de que dicha variable tiende a crecer de ahora en adelante a tasas más moderadas, al igual que las de consumo.

17/ La tasa media de crecimiento anual (TMCA) del consumo total de energía fue de 7.2% para el periodo 1970-1975 y de 7.5 de 1975 a 1983. La elasticidad, producto del consumo para este último periodo, fue de 1.7 considerando el consumo total. Finalmente, la TMCA del consumo per cápita fue de 3.8 entre 1970 y 1975 y de 6.7% en los 7 años posteriores.

18/ Guzmán, Oscar y Yúnez-Naude, Antonio, Uso eficiente y conservación de la energía en México: diagnóstico y perspectivas, vol. I, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, octubre de 1984, p.38. Véase también Willars Andrade, Jaime Mario, "Perspectivas de la demanda interna y posibilidades de ahorro y sustitución de los energéticos en México", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), op. cit.

CUADRO 3

PRODUCCION Y CONSUMO TOTAL DE ENERGIA, 1970-1983
(kilocalorías x 10^{12})

Año	Producción nacional (1)	Consumo total (2)	Excedente exportable (%) (2/1)-100
1970	475 668	453 115	4.7
1975	678 712	642 114	5.4
1980	1 547 859	1 040 656	32.8
1981	1 837 871	1 146 502	37.6
1982	2 140 093	1 234 531	42.3
1983	2 087 073	1 146 993	44.8

Fuentes: Boletín de Energéticos, SEPAFIN y PEMEX.

El consumo final de energía, desde el punto de vista de su fuente de origen, en consonancia con una estructura productiva fuertemente concentrada en la producción de hidrocarburos, exhibe una participación mayoritaria por parte de los productos petrolíferos y gas natural en el consumo final: 89% en 1975 y 90.1% en 1982. Como consecuencia, los combustibles sólidos (carbón) y la electricidad, han reducido su participación, al pasar de 11.1% en 1975 a 9.9% en 1982.

El alto consumo de hidrocarburos en forma de petrolíferos está directamente relacionado con sus bajos precios así como con una planta industrial y un sector transporte que dependen predominantemente de ellos para su operación.19/

El gas, por su parte, ha venido ganando terreno en el consumo final de algunos sectores productivos, no obstante que su participación en el consumo global, ha declinado. Ello se debe, por una parte, a las ventajas de su precio y su utilización en relación con otros combustibles como el combustóleo, y por otra, a las facilidades de su uso en el sector, lo que data de fechas recientes. Hasta el momento en que se logró la ampliación e interconexión de la red nacional de gasoductos, como resultado de la mayor disponibilidad y bajo precio del gas, fue como se avanzó en el proceso de

19/ Aun cuando se ha aumentado la oferta interna de estos productos, se continúan importando algunos de ellos (gasolinas, querosenos, lubricantes y otros). Véase PEMEX, Anuario Estadístico, 1982, México, D.F., PEMEX, 1983, pp.123 y 124.

conversión de la planta industrial nacional del consumo de combustóleo a este energético. Su uso como combustible y materia prima de diversas ramas del sector industrial, por ejemplo la petroquímica, ha crecido a pasos acelerados. El gas es hoy en día la fuente energética más importante del sector industrial, que lo usa en casi 45% de su consumo total de energía. Además, dicho producto representa una parte significativa del consumo de la propia rama petrolera. Debido a la reducción reciente en la relación gas/aceite de los pozos de México, es posible que en lo futuro dicho producto se vea forzado a ceder partes mayores de la importancia de que actualmente goza.

La electricidad, finalmente, ha mantenido una participación relativamente constante dentro de la demanda final (7.4% en 1975 y 7.5% en 1982), de acuerdo con los balances energéticos. Esta energía es consumida, en primer lugar, por el sector comercial-residencial y, en segundo término, por el industrial, que ha aumentado ligeramente su participación.20/

De acuerdo con la clasificación del PNE, 1984-1988, los sectores a que se destina la energía, o sectores consumidores, son: el energético, el de transporte, el industrial, el agropecuario y el residencial, comercial y público. Ahora se procede a su análisis particular en orden de importancia.

Sector energético

El análisis de la demanda de energía, explicada por el mismo sector que la produce, muestra que éste es el principal consumidor de energía del país. Su participación dentro del consumo nacional tendió a crecer como resultado del aumento en la intensidad de uso de la misma durante los años de mayor explotación de hidrocarburos del país. De esta manera, dicha participación, que se situaba en 35% en 1970, pasó a 46.4% en 1982 (cuadro 4).

Aunque esto no aparece en el cuadro, cabe destacar que el renglón relativo a pérdidas por transformación es el que representa la mayor parte del uso energético del sector.21/ Empero, es el renglón de autoconsumo el que ha venido creciendo a un ritmo más dinámico.22/ Un último destino de la energía en este sector se realiza en pérdidas por transportación, distribución y almacenamiento.23/

20/ SEPAFIN, STCE, op. cit., noviembre de 1981.

21/ La participación de dicho rubro en el consumo total del sector energético fue de 53.7, en 1970 y 47.6%, en 1982.

22/ Su coeficiente pasó de 31.7, en 1970 a 36.4%, en 1982.

23/ 14.5, en 1970 y 15.7%, en 1982.

CUADRO 4

CONSUMO NACIONAL DE ENERGIA
(porcentajes)

Sector	1970	1976	1982
Energético	35.0	33.4	46.4
Transporte	25.5	26.8	23.8
Industria	28.0	27.9	19.4
Agropecuario	2.2	2.2	2.0
Residencial, comercial y público	9.3	9.7	8.4
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988, México, D.F., SEMIP, p.46.

De las dos principales empresas del Estado, productoras de energía, PEMEX y la CFE, corresponde a la primera el mayor aumento en el autoconsumo de energía. La relación entre barril consumido y barril producido fue de 8.8, en 1970 y 12.9% en 1980; esto significa que hubo una merma en la eficiencia global del uso de la energía de 47.0%.24/ No sucedió así con la electricidad, ya que la eficiencia de las plantas termoeléctricas subió de 26.6, a 30%, durante los años setenta.25/

El elevado autoconsumo de PEMEX se explica principalmente por la magnitud de sus operaciones, su rápido y relativamente desordenado crecimiento, y el hecho de que sus procesos son intensivos en el uso de energía. La relación de precios nacionales-internacionales propició que la rentabilidad económica de incrementar la capacidad exportadora, resultase mayor que la de realizar las inversiones necesarias para adecuar y aumentar la eficiencia de la planta industrial. La dinámica de exploración del petróleo se impuso en desmedro de la recuperación secundaria, propició la quema de gas asociado y limitó el desarrollo de otras actividades productivas.

Sector transporte

Este sector, al igual que la industria manufacturera, ha venido aumentando su participación dentro del PIB, en detrimen-

24/ Guzmán, Oscar y A. Yúnez-Naude, op. cit., p.9.
25/ Ibidem.

to de sectores, que como la agricultura, son menos intensivos en el uso de la energía. El sector transporte ha sido también uno de los más dinámicos en relación con las diferentes áreas de la actividad económica, pasando recientemente a convertirse en el segundo consumidor de energía y es uno de los más ineficientes en el uso de la misma. Diversos factores explican este fenómeno; entre ellos se cuentan:

a) El mayor crecimiento del transporte particular en relación con el transporte colectivo, aunado al crecimiento desproporcionado de las ciudades, en donde se concentra el mayor número de vehículos, lo que da lugar a cierto "efecto demostración". Además, en dichas concentraciones humanas se encuentra poco difundido el sistema de transporte subterráneo conocido como "metro", que es uno de los más eficientes en términos de energía.

b) Un bajo rendimiento de los automóviles, camiones y autobuses en circulación. En México no se realizan revisiones anuales de las unidades que permitan ahorrar o usar con mayor eficiencia las gasolinas y el diesel de que se abastece este sector. Por otra parte, las unidades han sido tradicionalmente grandes, y sólo hasta la actualidad se han empezado a introducir medidas de reducción de la cilindrada.

c) Insuficiencia en el sistema de transporte ferroviario, lo que obliga a que la transportación de pasajeros y de carga se haga, de manera principal por medio de automóviles, autobuses y camiones, que consumen más energía por unidad transportada.

En el año de 1982, el sector transporte redujo su participación relativa al consumo final de energía. Esto se explica en función del aumento relativo en el consumo del sector energético, la caída del PIB del sector transporte (-0.5%), y el alza en los precios de las gasolinas automotrices y el diesel.

Las posibilidades de ahorro de combustible mediante el establecimiento de rendimientos de mínimos de combustible en automóviles (bases a las que habrán de sujetarse los productores de automotores), podrían ser también importantes.26/ De acuerdo con un estudio previamente citado, la nueva legislación del gobierno federal en esta materia podrá resultar en rendimientos promedio del orden de 9.5 a 10.0 km/h, para

---

26/ Se refiere al Decreto que establece rendimientos mínimos de combustible para automóviles. Publicado por el Gobierno Federal a través de la SEPAFIN en diciembre de 1981.

los automóviles en circulación.27/ Esto representaría, en 1985, un ahorro de más de 1 600 millones de litros anuales o 4.5 millones diarios de gasolina y 7.2 millones de litros diarios en 1990.

Sector Industrial

El crecimiento del consumo de energía en este sector es ligeramente menor que el observado en el sector transporte. Empero, en términos absolutos su consumo ha crecido de manera sustancial. En la década pasada ello se debió a la expansión del parque industrial y a la concentración de la inversión de este sector en ramas intensivas en el consumo de energía. De esta naturaleza son las ramas cementera, química, papelera, de minerales no ferrosos, vidriera y azucarera. Aunados a estos factores se agregan otros entre los que destacan los siguientes:

a) el acelerado proceso de industrialización y la disponibilidad de una abundante oferta energética, vendida bajo subsidio;
b) el estímulo a la sustitución de tecnologías intensivas en mano de obra por aquellas intensivas en capital;
c) la sustitución de métodos artesanales por mecanizados;
d) la lenta incorporación de tecnología más eficiente en el uso de energéticos y
e) la posposición del inicio de medidas encaminadas a la conservación y uso eficiente de la energía.

Respecto al último punto, cabe destacar que la industria ha sido por muchos años el sector más protegido de México. El sector energético le ha apoyado mediante precios sumamente bajos.28/ Esto ha retardado la iniciación de medidas de eficiencia energética.

A pesar de lo anterior, la industria ha sido casi el único sector, junto con el subsector de electricidad, en que se ha observado cierta diversificación energética. Esta se ha dado más entre productos dentro de la rama de los hidrocarburos que entre los energéticos alternativos. En este sen-

---

27/ Willars Andrade, Jaime Mario, op. cit.,pp. 44-46.

28/ En 1977, México intentó vender gas a Estados Unidos a un precio de 2.60 dólares por millar de pies cúbicos, en tanto que el precio interno era del equivalente de 0.32 dólares por millar de pies cúbicos.

tido se puede afirmar que el mecanismo de los precios no ha sido utilizado para favorecer la sustitución sobre bases de disponibilidad interna, costo de producción, tendencias de consumo y políticas de fomento hacia determinadas actividades productivas.29/

Una de las formas en que el Estado ha forzado esta sustitución ha sido a través de la reducción de la oferta de algún producto en situaciones tales como las de un alto precio y una fuerte demanda internacional. Ello requiere de la disponibilidad de un sustituto adecuado. En la segunda mitad de la década de los setenta, cuando Estados Unidos no aceptó el precio del gas natural mexicano, hubo la necesidad de utilizar este recurso internamente. Al hacerlo, se consiguió liberar cantidades importantes de combustóleo utilizado entonces en la planta industrial. Este cambio fue posible gracias a que el precio a que se ofreció a las industrias era de aproximadamente un octavo del precio internacional. La estrategia consistió entonces en: a) reducir el consumo interno de combustóleo cuya demanda internacional era importante y b) incrementar el consumo de gas natural mediante precios subsidiados y un sistema troncal adecuado. Aunque es probable que sólo de esta forma hubiera sido posible llevar a cabo la sustitución de una manera rápida como la que tuvo lugar, mucho influyó el hecho de que la planta industrial, además de PEMEX y la CFE, contara para entonces con sistemas duales de consumo de energía.

La débil sustitución energética observada en otros sectores, sobre todo transporte, ha sido lograda mediante la instrumentación de estímulos oficiales para el uso de algunos productos petrolíferos en lugar de otros, por ejemplo diesel en lugar de gasolina, o gasolinas de cierto octanaje por otras de diferente octanaje.

Las posibilidades que tiene la industria de ahorrar energía son variadas; algunas de ellas, con efectos a corto plazo, no requieren la realización de inversiones. Otras, a mediano plazo, necesitan por ejemplo la instalación de sistemas de control automático de procesos y uso en forma intensiva de aislantes en los equipos que lo requieran. Finalmente, las de largo plazo demandan altas inversiones, dada la modificación requerida de la maquinaria y de la tecnología. Aplicar estas medidas redundaría en una reducción de los costos de producción de las empresas en la medida que los costos por energía son parte sustancial (entre 15 y 30%), de los costos de producción.30/ Los ahorros que se podrían lograr para

29/ Guzmán, Oscar y A. Yúnez-Naude, op. cit., p. 14.
30/ Willars Andrade, Jaime Mario, op. cit. p. 50.

el año 1990 serían del orden de 88.5 MBPD, lo que representaría 20% del consumo de combustibles, proyectado para las áreas de producción industrial y explotación.31/

Sectores residencial, comercial y público

Estos sectores han mantenido una participación relativamente constante en el consumo de energía, registrando un aumento, tanto absoluto como relativo en la demanda durante el periodo de estudio (1970-1982). Los hidrocarburos continúan ocupando una parte sustancial de dicho consumo (alrededor de 70%), de manera fundamental a través de la electricidad, cuya generación se realiza en forma primordial en termoeléctricas que funcionan a base de gas natural y combustóleo. El mecanismo de precios de la CFE, por su carácter subsidiado, no ha servido para disminuir este consumo, lo que además del dispendio implícito ha tenido el efecto de redundar en las finanzas de la empresa, que es una de las más endeudadas y deficitarias del sector paraestatal. A pesar de ello, como ya quedó consignado anteriormente, este subsector es mucho más eficiente en términos de su consumo interno de energía primaria que el de hidrocarburos.

Sector agropecuario

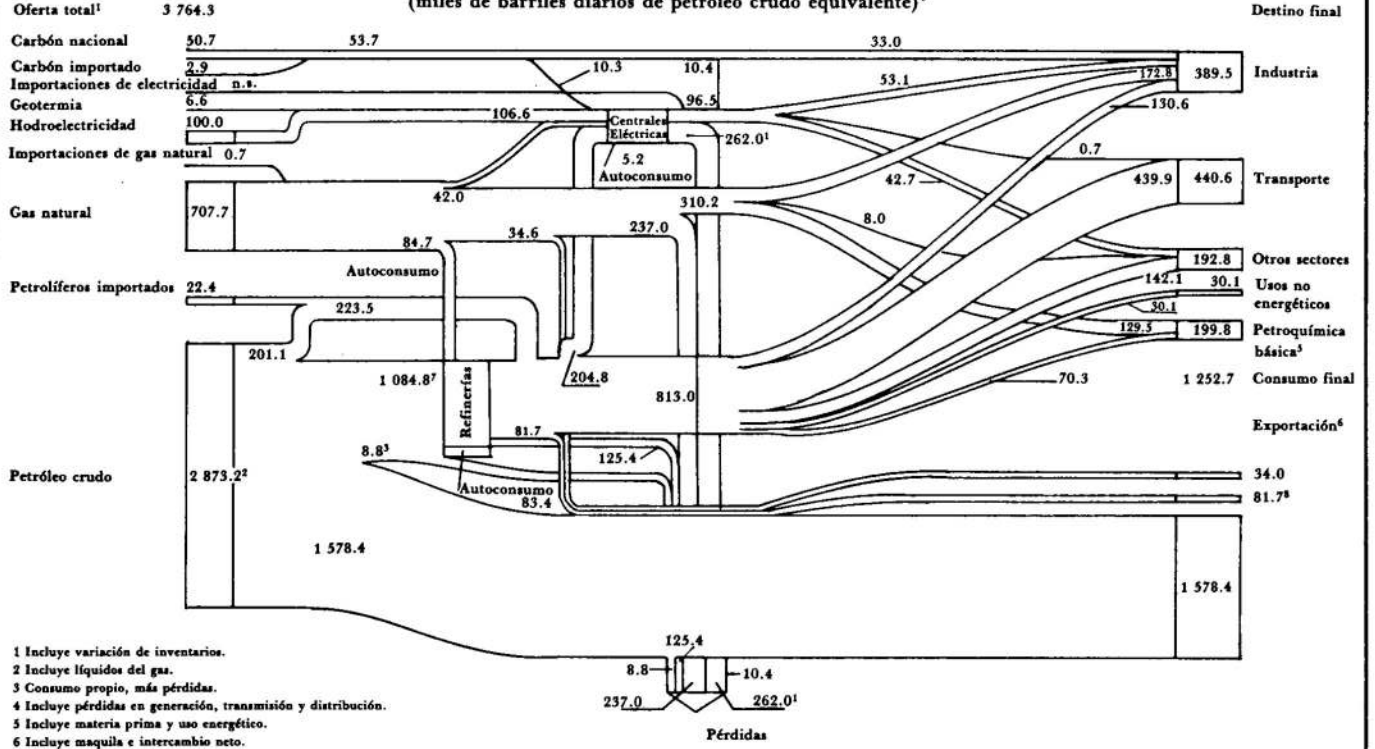
El consumo de energía comercial en el sector agropecuario es bajo (únicamente 2% del total), por lo que el Estado ha dado a conocer en su Programa de Energéticos, 1984-1988 un amplio proyecto de energetización rural. Las bondades de este proyecto son innegables, pero su instrumentación parece ser materia a largo plazo, de modo que para fines económicos este sector continuará siendo por algún tiempo, poco menos que insignificante en materia de energía comercial. El carbón vegetal y la leña, que como ya se afirmó constituyen una parte importantísima del consumo energético de las áreas rurales, sólo podrán ser sustituidos por energía comercial una vez que realmente se instrumente la energetización rural.

Balance energético

Una forma adecuada de apreciar los flujos energéticos y la

31/ Ibid., pp. 44-46.

México: flujos de energía, 1983
(miles de barriles diarios de petróleo crudo equivalente)*



1 Incluye variación de inventarios.
2 Incluye líquidos del gas.
3 Consumo propio, más pérdidas.
4 Incluye pérdidas en generación, transmisión y distribución.
5 Incluye materia prima y uso energético.
6 Incluye maquila e intercambio neto.
7 Incluye crudo enviado a despuntar.
8 Contiene la carga virgen.
n.s No significativo.
* Todas las cifras se redondearon a un decimal sin ajustar los totales y subtotales

FUENTE: PEMEX, Balance energético, 1983, México, 1984.

relación entre energía y economía es a través de un diagrama al respecto. En el que se presenta a continuación, que corresponde a 1983, se pueden observar algunos elementos de suma importancia. Por el lado de oferta total (extremo izquierdo), se aprecia la contundente participación del petróleo, así como su uso en todas las ramas y áreas de destino final, incluyendo las exportaciones. Le sigue en importancia el gas natural, que también está ampliamente difundido en todas las ramas y actividades excepto transporte. Queda clara, por otra parte, la baja importancia relativa del resto de fuentes primarias de energía.

Por el lado de destino final destaca el hecho de que el sector transporte supera ya al industrial en términos de consumo de energía y que la petroquímica básica se ha convertido en un importante consumidor de energía primaria, sobre todo gas natural. Destaca también el hecho de que una cantidad considerable de la energía total producida (17%), no tiene uso en ningún sector o rama de destino final porque está constituida por pérdidas.

Problemas de planeación

Por razones que no se discutirán aquí, puesto que rebasan el ámbito de análisis de este capítulo, la planeación, en general, ha sido para México un ejercicio difícil de instrumentar; en el caso del sector energético, dicha instrumentación ha sido aún más complicada. Esto se debe, en parte, a que los ejercicios formales de planeación nacional aparecieron a finales de la década de los setenta, es decir, cuando el país se encontraba exportando los mayores volúmenes de hidrocarburos en su historia. La aceptación en aquel momento de un programa energético por parte del Ejecutivo habría significado a éste, atarse en cierta medida, a aceptar institucionalmente metas específicas sobre producción, consumo interno, exportaciones, evolución ordenada de precios, etc., lo que podría haber entrado en conflicto con algunos objetivos macroeconómicos del gobierno federal, por ejemplo rápido crecimiento del PIB, solvencia financiera, remanente de divisas para el pago del servicio de la deuda externa, control del desempleo, etc. Debido a lo anterior, y al hecho de que en 1981-1982 se registró un descenso imprevisto en los precios del petróleo a nivel internacional, no es de extrañar que el Programa de Energía, 1980-1982 no haya podido ser instrumentado, a pesar de que había sido formalmente aprobado por el Ejecutivo. En la actualidad y dadas las dificultades que enfrenta la economía mexicana, existen temores de que algo si-

milar suceda con el PNE, 1984-1988.

Las dificultades de la planeación energética pueden ser entendidas con claridad si se aíslan los principales problemas que ésta tiene que enfrentar en su instrumentación. Aquí se identifican siete, que son las siguientes:

Conflictos intersectoriales

De manera aparente, los programas energéticos han enfrentado serios problemas para conciliar diversos intereses, y esto ha contribuido o bien a que sean inaceptables o bien a que no lleguen a instrumentarse en forma adecuada. Una de las principales áreas de conflicto es el sector industrial, que demanda energéticos suficientes y baratos; otro es el sector financiero, que requiere de los recursos obtenidos por la venta de energéticos para cubrir los compromisos de deuda tanto internos como externos del gobierno federal y de algunas empresas públicas. Otras áreas de conflicto permanente son las de desarrollo urbano, ecología y comunicaciones y transportes debido, respectivamente, a problemas de asentamientos humanos, de deterioro del medio ambiente y, de movilización física de los recursos a través de los diferentes medios de comunicación existentes.

Es muy difícil que exista homogeneidad entre los cuatro agentes principales de planeación energética: el Ejecutivo, la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), PEMEX y CFE. Esto es producto sobre todo del control que cada uno de ellos desea ejercer sobre las decisiones energéticas del país. La visión del Ejecutivo es, en general, global y normalmente cuenta con el apoyo de las empresas energéticas, puesto que sus directores generales son nombrados por él. Sin embargo, no es seguro, como se verá más adelante, que éstas sean capaces de coordinarse entre sí. Por otra parte, la visión de la SEMIP se basa en su posición de que el desarrollo del país se debe sustentar en el sector industrial. Esto difícilmente lo aceptan las empresas energéticas, sobre todo PEMEX, que sostiene que dicho desarrollo debe basarse más en los hidrocarburos.32/ Así, cada agente trata de tener un mayor peso relativo en las decisiones enérgéticas del país, hecho que se agrava debido a que muchos de sus puntos de vista tienden a ser contrapuestos.

32/ Al menos así fue planteado durante el sexenio 1976-1982, lo que originó serias controversias entre la Secretaría del ramo y PEMEX.

Conflictos intrasectoriales

Otro factor que dificulta la planeación, es la diferencia de intereses entre las empresas participantes. Por ejemplo, PEMEX se ha preocupado más durante los últimos años por generar un alto nivel de divisas, lo que podría implicar que tiene mayor interés en colocar en el extranjero aquellos productos mejor cotizados y más demandados, dejando para el consumo de casa los que son poco competitivos internacionalmente. Esto puede afectar los intereses de la CFE, que requiere de ciertos productos petroleros, por ejemplo el combustóleo, necesarios para operar sus plantas termoeléctricas. Estos productos pueden escasearse internamente debido a su alta cotización externa, no quedando otra opción a la CFE más que operar con productos sustitutos, si es que los hay disponibles. Otro ejemplo de conflicto es el de CFE y la comunidad nucleoeléctrica (antes URAMEX). La primera empresa ha tendido a actuar de acuerdo con los requerimientos de la demanda interna, lo que le ha llevado a depender de plantas que operan con combustóleo y marginalmente gas natural, en las que el periodo de maduración de los proyectos es, de manera relativa, más corto y menos costoso. La comunidad nucleoeléctrica ha sostenido una visión de largo plazo, en la que pretende reducir el peso de los hidrocarburos en la generación de energía eléctrica, al tiempo que propone disminuir la dependencia tecnológica en el área de la nucleoelectricidad mediante la acumulación de know-how. Ello implica trabajar con mucha anticipación al momento en que se pudiesen dar presiones en la demanda de electricidad.

Incompatibilidad de políticas

Existen muchos instrumentos de política energética que, de aplicarse, podrían mejorar sensiblemente la situación financiera de las empresas del sector. Uno de ellos es el de aumento de precios y tarifas; otro el de reducción de subsidios vía venta de energéticos. Sin embargo, la instrumentación de éstos, siempre ha sido un elemento de controversia en el país por varias razones: a) es sumamente impopular; b) se contradice con las políticas de control de la inflación que generalmente incluyen los gobiernos del país en sus objetivos de política económica; c) tiende a reducir la actividad de ramas clave para el crecimiento económico, por ejemplo automotriz, siderúrgica, vidriera y papelera; d) afecta el poder adquisitivo de los grupos de menores ingresos y e) aumenta los costos de algunas empresas exportadoras de manufactu-

ras y, por lo tanto, reduce su competitividad internacional y con ello la posibilidad de que sustituyan a los hidrocarburos como principal fuente generadora de divisas.

Fricciones con el exterior

A nivel de política internacional es importante destacar la dificultad que implica para México mantener buenas relaciones con todos los países del mundo al tiempo que se preocupa por satisfacer sus necesidades de divisas y cumplir con sus obligaciones financieras internacionales. La dificultad de ser congruente en estos dos frentes se puso de manifiesto durante el periodo de negociaciones con Estados Unidos para exportar gas natural; también apareció cuando México, presionado por la banca internacional y por sus necesidades de desarrollo, tomó decisiones sobre su plataforma de exportaciones que coadyuvaron en cierta medida a debilitar el mercado petrolero y por tanto los intereses de la OPEP. Recientemente, se ha dado de alguna forma en el acuerdo de San José, debido a que algunos países centroamericanos y del Caribe que compran crudo mexicano se han sentido afectados por el hecho de que México les ha tenido que cobrar las facturas vencidas del crudo que les ha exportado, a pesar de que han estado atravesando por situaciones económicas posiblemente más difíciles que las del país acreedor.

Problemas financieros

Aunque la reducción de la producción y exportaciones de hidrocarburos es deseable desde muchos puntos de vista, su instrumentación es difícil. Esto se debe a la importancia de dicha actividad en el erario federal (más de 40% de los ingresos corrientes del gobierno federal provienen de impuestos al sector energético, sobre todo por concepto de exportaciones de hidrocarburos), y a los fuertes compromisos de la deuda externa de México, que no se podrían cubrir si no se contara con las divisas recabadas por la exportación de energéticos. De esta manera, existe conciencia entre los responsables de la política económica en el sentido de que a pesar de los límites impuestos por los programas energéticos a la cuota de exportación del país, diversos sectores podrían presionar para que se flexibilizara si los problemas financieros de México se agravaran o si no dieran resultado las políticas de promoción de exportaciones manufactureras.

Dificultades en el uso de los precios como instrumento regulador

Mucho se ha argumentado en México que el alto grado de dispendio de energía y el rápido crecimiento del consumo energético, obedecen al bajo nivel de precios de los bienes y servicios elaborados por dicho sector. Sin embargo, no se ha difundido todavía en el país, un trabajo que cuantifique con claridad la elasticidad-precio del consumo de productos energéticos destinados al uso final. Lo que sí se observa es que hay una multiplicidad de factores, además del precio, que afectan los niveles de consumo. Entre ellos se destacan: a) la alta intensidad energética de la planta industrial del país, que para reducirse requeriría de programas de ahorro y eficiencia a largo plazo y de cambios estructurales en la planta industrial; b) los altos niveles de autoconsumo y desperdicio del sector energético, que obedecen a la velocidad con que se trabaja y que para reducirse requerirían de programas específicos, cuyo efecto tardaría en lograrse, de reducción en los ritmos de extracción, procesamiento y distribución de los recursos y c) el efecto demostración, que es notorio sobre todo en la rama de transporte motorizado privado, y que induce a los usuarios a utilizar, de preferencia automóviles de alta cilindrada.

La vecindad con Estados Unidos también ha contribuido al dispendio energético, puesto que los precios, relativamente más bajos de las gasolinas mexicanas, han actuado como un premio para los automovilistas norteamericanos de la región fronteriza, que cargan sus tanques en el lado mexicano. Evitar esto, incrementando los precios a niveles internacionales, ha sido imposible para el gobierno mexicano, debido a las presiones inflacionarias que podría provocar. Otra opción sería cerrar la frontera a los automovilistas de Estados Unidos, pero esto afectaría al turismo y crearía presiones serias de política internacional.

En general, la política de precios ha sido aplicada con timidez, por el gobierno mexicano. Este no ha instrumentado todavía un abanico de precios diferenciales que contribuya de alguna manera a reducir el consumo en algunos sectores y ramas productivas, dejando inafectados otros. Se tiene el temor de que una política de esta naturaleza aumente los costos administrativos del gobierno federal y dé lugar, en sectores como transportes, al mercado negro, sobre todo si se aplican subsidios vía reducción de costos de los transportistas que sirven al público, esto es, mediante cupones. Este temor tiene su fundamentado, en las experiencias que se tuvieron en este sentido a raíz del aumento de precios de las gasolinas en 1973.

Limitaciones de la política de subsidios

Los subsidios a la industria, aplicados vía energéticos, han estado orientados a impulsar el desarrollo de diversas ramas productivas mediante el otorgamiento de precios preferenciales de la energía que consumen. Esto ha buscado por una parte que dichas ramas aumenten su competitividad internacional y por otra que utilicen cierto tipo de productos petrolíferos cuya cotización, en el exterior, es baja y que pueden ser sustituidos por otros. Un ejemplo es el del gas natural a raíz de la negociación fallida de su venta a Estados Unidos.

Este instrumento no ha favorecido sustancialmente a la economía, ni ha sido un medio adecuado de planeación energética. Por una parte, ha debilitado las finanzas públicas, por otra, ha acentuado los problemas de "infantilismo industrial", que caracterizan a la política de sustitución de importaciones, haciendo altamente dependientes de los estímulos oficiales a las compañías productoras de manufacturas. Finalmente, ha propiciado el derroche energético y ha retardado las políticas de ahorro y eficiencia energéticas.

Conclusiones

De los temas tratados en las distintas secciones de este capítulo se destacan las siguientes conclusiones, en primer lugar, no sólo existe una muy estrecha vinculación entre el sector energético y el desarrollo económico del país, sino que las principales variables económicas y financieras de México exhiben una excesiva dependencia de la producción y exportaciones de energéticos.

En segundo lugar, la actividad productiva de este sector se explica casi en su totalidad por dos empresas estatales que controlan completamente sus respectivos procesos productivos, PEMEX y CFE; sobre ellas recae, en mucho, el futuro energético del país.

En tercer lugar, la riqueza petrolera de México ha conducido, en tan sólo unos años, a un sustancial aumento en la participación de los hidrocarburos en la oferta interna de energía primaria lo que, dadas las tendencias de diversificación energética en otros países, podría significar para México un grave error a largo plazo.

En cuarto lugar, se observa un excesivo derroche de energía en el país, derroche para el que el simple uso de los precios como instrumento de control parece ser insuficiente; es indudable que este sector ha crecido bajo el supuesto de que la oferta debe satisfacer a la demanda, y no de que la

CUADRO 1

RESERVAS PROBADAS AL 31 DE DICIEMBRE, 1975-1983 (MMB)

Año	Aceite	Condensado	Gas convertido a líquido	Hidrocarburos líquidos totales
1975	3 431.144	522.435	2 384.734	6 338.3
1976	6 435.681	843.232	3 881.974	11 160.8
1977	9 085.729	213.940	5 573.651	16 001.6
1978	25 614.524	2 792.395	11 787.000	40 194.0
1979	30 616.052	2 944.022	12 243.344	45 803.4
1980	44 161.135	3 062.963	12 902.289	60 126.4
1981	48 083.771	8 914.727	15 009.882	72 008.4
1982	48 083.771	8 914.727	15 009.882	72 008.4
1983	49 911.000	7 185.000	15 404.000	72 500.0

Fuente: PEMEX, Memoria de labores, op. cit., 1975-1983.

CUADRO 2

DISTRIBUCION REGIONAL DE LAS RESERVAS PROBADAS DE GAS NATURAL CONVERTIDO A LIQUIDO (MMB)

Año	Zona norte	Angostura Poza Rica (zona centro)	Zona sur	Chicontepec	Zona sureste	Zona marina (golfo de Campeche)
1975	777.78	78.06 558.14	970.74			
1976	1 584.86	151.63 572.18	1 573.29			
1977	2 252.04	162.84 566.68	2 592.07			
1978	2 703.80	195.82 552.19	2 980.26	5 355.00		
1979	2 492.29	751.21	3 652.27	5 357.56		
1980	2 029.56	802.61	4 722.77	5 347.33		
1981	2 249.62	756.36	6 659.15	5 344.74		
1982	2 249.62	756.36	6 659.15	5 344.74		
1983	1 715.00	713.00	238.00	5 340.00	4 950.00	2 448.0

Nota: la Zona sur comprende: Agua Dulce, Ciudad PEMEX, Comalcalco (terciario y cretácico), El Plan, Nanchital; la Zona sureste comprende únicamente el distrito Comalcalco (Tabaso-Chiapas).

Fuente: PEMEX, Memoria de labores, op. cit., 1975-1983.

demanda se debe reglamentar para no generar presiones excesivas sobre la oferta.

Finalmente, dado el carácter sui generis del sistema político mexicano, así como los agudos problemas económicos, financieros, institucionales, tecnológicos y organizacionales del país, la planeación energética no sólo es algo difícil de concebirse, sino que en la práctica su instrumentación resulta sumamente complicada. Debido a esto, es muy posible que las decisiones energéticas del país continúen dándose en lo futuro con cierta independencia de los objetivos y metas contemplados por los documentos de planeación energética, sobre todo en lo que se refiere al largo plazo. Revertir esta tendencia es compromiso ineludible, de los responsables de la planeación futura.

II. DESARROLLO Y PLANEACIÓN DEL SUBSECTOR DE HIDROCARBUROS

ROBERTO GUTIÉRREZ Y ADRIANA ORTIZ

La industria petrolera ha sido, desde hace muchos años, uno de los elementos más importantes del desarrollo de México. La historia de este país en el siglo XX sería completamente diferente de como la conocemos en la actualidad, si el subsuelo mexicano no estuviera dotado de tan cuantiosas reservas de hidrocarburos. Estas han matizado su vida en al menos cuatro aspectos: el político, puesto que los hidrocarburos han coadyuvado al consenso interno de prácticamente todos los gobiernos mexicanos a partir de 1900, y han sido un ingrediente fundamental de las negociaciones internacionales, tanto bilaterales como multilaterales; el económico, ya que no sólo han servido de pilar al desarrollo industrial del país, sino que en casi toda su vida posrevolucionaria, pero en particular, durante 1915-1945 y desde 1975 hasta nuestros días, le han permitido allegarse de divisas sin las cuales el crecimiento económico habría sido menos acelerado; el social, porque su imagen reivindicatoria de los recursos naturales del país, ha servido de ejemplo en los procesos de organización interna de los diferentes grupos sociales y finalmente el tecnológico, ya que a pesar de sus limitaciones, es en esta industria en la que tal vez, México ha alcanzado mayor autosuficiencia y en la que mejor se ha proyectado de manera internacional mediante la exportación de tecnologías y el patentado de procesos productivos.

Este trabajo intenta hacer una revisión de las condiciones recientes en que se ha dado la expansión de esta industria y de las vicisitudes de su planeación. En la primera

parte se describen, a manera de antecedentes y sin grandes comentarios, los lineamientos políticos que encausaron el desarrollo de la industria petrolera, desde sus inicios hasta 1974. Aquí se concede una especial atención a la expansión vertical que alcanza la industria petrolera durante el proceso de industrialización iniciado a finales de la segunda guerra mundial. En la segunda parte, se examinan brevemente los organismos que participan en las decisiones de política petrolera y los distintos actores, que de manera directa o indirecta intervienen en la toma de decisiones. En la tercera, se describe la situación a partir de 1975; la nueva percepción que se tuvo del petróleo en el proyecto politicoeconómico, y las propuestas básicas que sustentaron la estrategia petrolera en el periodo, 1976-1982. Finalmente, se analizan los efectos recientes y las perspectivas que ofrecen a la industria petrolera los programas puestos en práctica por PEMEX desde los inicios de la presente administración.

El nacionalismo petrolero y sus consecuencias, 1938-1974

En sus inicios, en los primeros años de este siglo, la industria petrolera mexicana estuvo dominada completamente por capital externo. En ella destacaron empresas norteamericanas e inglesas, siendo mayor la participación de las primeras en cuanto a producción e inversión.

Desde antes de la primera guerra mundial, el proceso productivo fue teniendo un ciclo ascendente hasta alcanzar, en los primeros años de la década de los veinte, su punto culminante, a partir del cual inició su descenso debido, en gran medida, al agotamiento de los yacimientos existentes. (ver cuadro 1).

La producción tuvo como principal destino los mercados del exterior (Estados Unidos e Inglaterra, fundamentalmente). Fue en la coyuntura de la primera guerra mundial que México logró colocarse en un segundo sitio en materia de explotación a nivel internacional, debido al papel fundamental del petróleo como elemento estratégico para los países en conflicto, así como a la suspensión de las exportaciones de la Unión Soviética debido al bloqueo comercial impuesto por las potencias occidentales después de la revolución de octubre.

Durante aquellos años de bonanza petrolera, también se dieron los primeros intentos por frenar la explotación de las compañías extranjeras de los campos petroleros mexicanos. La promulgación de la Constitución de 1917 y, de manera específica, su artículo 27, dio comienzo a un largo periodo de lucha entre las empresas petroleras y las autoridades mexica-

CUADRO 1

PRODUCCION Y EXPORTACIONES DE PETROLEO CRUDO
Y SUS DERIVADOS, 1911-1937
(miles de barriles diarios promedio)

Año	Producción	Exportaciones	Prod./Exp. (%)
1911	34.34	2.47	7.2
1913	64.92	58.44	90.0
1915	90.17	67.86	75.3
1917	151.49	126.09	83.2
1919	238.56	206.99	86.8
1920	430.33	398.66	92.6
1922	499.39	495.52	99.2
1924	382.68	355.34	92.9
1926	247.73	222.95	90.0
1928	137.40	99.66	72.5
1930	108.30	73.89	68.2
1932	89.88	61.88	68.8
1934	96.36	68.54	71.1
1936	112.40	68.63	61.1
1937	128.51	68.42	53.2

Fuente: transformaciones basadas en, Secretaría de la Economía Nacional, Boletín de Petróleo y Minas, México, D.F., enero de 1939, pp. 13-15.

nas al establecerse que la propiedad del subsuelo y sus riquezas pertenecían al dominio directo e inalienable de la Nación, pudiéndose otorgar concesiones a individuos o sociedades para su explotación siempre y cuando operaran bajo los lineamientos de las leyes mexicanas. Fueron múltiples y variados los intentos para que este artículo no entrara en vigor, por lo que las discusiones para dictaminar su viabilidad continuaron por largo tiempo. A pesar de varias modificaciones a la Constitución, las posibilidades de una reforma petrolera estaban prácticamente cerradas.

Una nueva posibilidad se abrió con la creación del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM), en 1935 y la demanda de la firma del Contrato Colectivo de Trabajo en 1936. El conflicto laboral pronto se transformó en un intento por parte del presidente Lázaro Cárdenas por obligar a las compañías extranjeras a compartir tanto sus utilidades como su administración. En 1937, cuando el general Cárdenas intervino para evitar la huelga con que amenazaba el Sindicato Petrolero, el conflicto era ya entre las empresas y el gobierno, siendo el problema obrero un pretexto, más que un motivo central. La nacionalización petrolera de marzo de 1938 se llevó a cabo en una coyuntura favorable tanto a nivel nacional como internacional. En el plano interno, el presidente Cárdenas, contó con gran apoyo por parte de los sectores populares, y en el externo la presión de Estados Unidos fue menor pues su atención estaba centrada en el peligro de la expansión del fascismo a nivel internacional.

Sin embargo, la presión económica y política desatada por las empresas expropiadas, y la crisis económica agudizada por la baja en las exportaciones, crearon momentos muy difíciles para México en los años posteriores a la nacionalización. Entre los obstáculos que se tuvieron que sortear destacan:

a) Problemas de organización de la nueva industria a partir de los bienes y actividades de las empresas petroleras que la integraban.1/
b) Sustitución de los órganos superiores de dirección técnica y administrativa, aunque conservando las oficinas y el personal de administración general, lo que originó una duplicidad de labores y dependencias.

1/ Para una lista de estas empresas, véase Shuljovski, Anatoli, México en la encrucijada de su historia, México, D.F. Ediciones de Cultura Popular, 1977, p. 351.

c) Necesidad de organizar la dirección técnica, sentando las bases para la preparación del nuevo personal, pues hasta antes de la nacionalización las labores técnicas se dirigían desde el extranjero.
d) Lucha sindical y conflictos en las relaciones de trabajo manifestadas en las presiones de los representantes laborales por lograr, además de una homogeneidad en los tabuladores de salarios de los diversos centros petroleros, una mayor participación en la administración de la empresa.
e) Dificultades financieras durante todo el periodo, agudizadas en ciertos momentos debido a la pérdida de mercados de exportación por el boicot internacional. A esto se aunó el hecho de que la mayor parte del equipo e instalaciones que recibió la industria petrolera, en 1938, estaba depreciado y obsoleto.

Otro factor que afectó la situación financiera fue el decreto del primero de diciembre de 1944, que hizo recaer en PEMEX la obligación de cubrir íntegramente al gobierno federal el importe de las indemnizaciones que éste pagase a las empresas petroleras expropiadas, tomando de sus ingresos las cantidades necesarias para dicho fin. Durante los seis años del régimen cardenista se sucedió una serie de reformas importantes cuyo resultado fue la consolidación de un nuevo modelo político-económico, donde el Estado se constituiría en el actor central. Un elemento clave de este nuevo patrón de desarrollo fue el nacionalismo, que actuó como una ideología cohesionadora en la toma de decisiones de interés nacional. Ello permitió la ampliación de las funciones del Estado hacia actividades estratégicas. Los energéticos, en especial el petróleo, surgieron como un pilar importante de estos objetivos y significaron, junto con la Reforma Agraria y la nacionalización de los ferrocarriles, un rompimiento con la economía de enclave. El papel asignado a los hidrocarburos a partir de su nacionalización fue el de cubrir oportuna y económicamente las necesidades que de dichos productos tuvieran los diferentes sectores de la economía. De esta manera, el petróleo proporcionó recursos energéticos indispensables para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo y autosuficiencia económica.

Si el nacionalismo permitió la construcción consciente de un aparato político centralizado, el petróleo consolidó el papel central del Estado ante diversos actores: mostró la autonomía de las decisiones de este organismo ante las empresas petroleras extranjeras instaladas en el país; ante los sindicatos obreros de la rama y otras instancias, así como

el mejoramiento sustancial de las condiciones de vida de los obreros petroleros. Sin embargo, habría de ser hasta 1940, con el cambio de régimen, cuando México encontrara una etapa de acelerado crecimiento económico, propiciado en parte por la segunda conflagración mundial.2/ La celeridad que caracterizó este proceso de industrialización estuvo estrictamente ligada a la extracción de excedentes del sector agropecuario vía exportaciones y al autoabastecimiento interno de energéticos por parte del Estado.

De 1940 a 1970, años de rápida expansión industrial, el subsector de hidrocarburos manifestó, de manera más clara, las limitaciones emanadas de la política de bajos precios y subsidios, los efectos del retraso de actividades clave tales como exploración y las originadas por la prioridad otorgada a las inversiones a corto plazo frente a inversiones básicas, pero de lento retorno. Ya para 1966, y por primera vez en su historia petrolera, México dejó de exportar crudo. Esto fue resultado de la situación financiera de la empresa, que propició que el programa de exploración avanzara a pasos sumamente lentos. En este sentido el problema central que enfrentó la expansión de la empresa radicó en la necesidad de responder a los requerimientos de la demanda con la restricción impuesta por la disponibilidad de recursos propios limitados debido, principalmente, a los bajos precios de los energéticos en el mercado nacional. De esta manera, a mediados de los años setenta la relación reservas-producción había bajado al mínimo deseado, 14 años. Esto implicó la perentoriedad de plantear un cambio en el papel y objetivos de la industria petrolera en la vida nacional, pues era necesario restablecer la posición de la empresa al punto no sólo que fuera capaz de abastecer al mercado interno de petróleo, gasolinas, petroquímicos básicos, lubricantes y otros produc-

---

2/ El periodo cardenista, que bien puede ser identificado con el avance de las fuerzas más progresistas del país, estuvo marcado por crisis económicas, presiones diplomáticas, presiones militares internas y hostilidades internas por parte de sectores conservadores, todo lo cual presionó por la adopción de modelos político-económicos, más acordes con los intereses existentes. La industrialización de México alcanzó su etapa más acelerada durante 1940-1965, cuando la industria ligera lograba plena expansión y la industrialización resultaba relativamente sencilla. En este último sentido véase Gutiérrez, R., Roberto "Cambios de matiz en la estrategia económica de México: los años setenta y ochenta", Comercio exterior, vol. 31, núm. 8, México, D.F., agosto de 1981.

tos, como fue planteado en la "Ley del 58", sino de que lograra incrementar sus reservas y suspendiera las importaciones de dichos productos. Tal situación, que no era privativa de este sector, resultaba de múltiples factores tales como el grado de industrialización por el que transitaba el país, la posición de México en el mercado internacional y los cambios económicos mundiales, que dejaban ver los primeros síntomas de la recesión. Durante el gobierno de Echeverría (1971-1976), se tuvo que reconocer:

a) la existencia de un serio retraso en la producción de algunas ramas clave de la economía;
b) el deterioro político, económico y social del sector agrícola;
c) el progresivo debilitamiento de la inversión privada y
d) el rezago en bienestar social y distribución de la riqueza.

Esta situación obligó a un replanteamiento en los objetivos generales de la política económica y preparó el camino para el desarrollo de la industria petrolera durante el período gubernamental de la administración subsecuente. La crisis energética de 1973-1974, reforzó el impulso a las labores exploratorias en el sureste de México, iniciadas a principios de 1972. Esto desembocó en la autosuficiencia productiva y la reiniciación de las exportaciones de petróleo a partir de 1974. No obstante lo anterior, los excedentes durante este año y los dos siguientes fueron de magnitud reducida debido a que aún no se tenía una idea clara en los círculos oficiales del verdadero potencial petrolero del país.

Expansión vertical de la industria petrolera

A partir del decreto de expropiación, de marzo de 1938, y a lo largo de más de tres décadas, la industria petrolera pasó a formar parte de los objetivos de desarrollo interno del país; su producción se convirtió en un insumo fundamental del proceso de industrialización, y México tuvo que enfrentar el desafío de tener que afirmar su capacidad exploratoria, tecnológica, productiva y organizacional con recursos propios. La respuesta a este reto dio por resultado que la industria petrolera mexicana experimentase una rápida expansión vertical que la convirtió en unos pocos años en una de las más integradas del mundo. En efecto, en exploración y explotación, el país tuvo que enfrentar el hecho de que los conocimientos tecnológicos y las habilidades de la nueva empresa integrada, PEMEX, tenían como único punto de partida la herencia de las

compañías expropiadas. El reto era cómo operar con recursos propios una industria que durante muchos años había estado en manos de dichas compañías. Esto resultaba muy difícil, no sólo debido a la falta de apoyo internacional, sino también a la ausencia de recursos financieros suficientes y oportunos. Una gran parte de los ingresos se destinaba al pago de indemnizaciones a las compañías expropiadas, lo que afectaba directamente las tareas de exploración y explotación.

Una vez saldada la mayor parte del adeudo, la empresa empezó a negociar, con los más fuertes consorcios internacionales, formas de inversión extranjera directa en las áreas de exploración y explotación. Estas resultaron fallidas, por lo que la empresa recurrió a reorientar su política ofreciendo contratos limitados a compañías exploradoras de Estados Unidos. De estos grupos se adquirieron los conocimientos técnicos y organizativos en que se fundamentaría el desarrollo posterior de la industria petrolera nacional. Los contratos subsecuentes en la materia habrían de ser otorgados a operaciones perforatorias en la plataforma marina continental, bajo la advertencia de que una vez que expiraran ya no serían renovados.3/

En refinación, PEMEX contaba en 1938, con instalaciones suficientes para refinar petróleo crudo y gas natural. La capacidad de procesamiento ascendía a 102 000 barriles diarios mediante destilación primaria y 12 000 barriles, mediante reductores de viscosidad. Aunque en aquel año el mercado interno era aún estrecho para los petrolíferos -por ejemplo las ventas internas del diesel representaron 11% de su producción- se creyó conveniente continuar expandiendo la capacidad de procesamiento de destilación primaria, con el objeto de sentar las bases para apoyar el desarrollo industrial, el cual demandaba, o bien, combustóleo, o bien, gas natural; como había poca disponibilidad de este último, era preciso incrementar la producción del primero.

La capacidad de destilación primaria mantuvo ritmos ascendentes desde el primer año posterior a la nacionalización. Su índice de crecimiento pasó de 100.0 en 1938 a 128.0 en 1940 y a 226.0 en 1951. En esa época no se crearon nuevas refinerías, sino que se ampliaron las existentes, mediante la importación de tecnología y de los correspondientes equipos. Donde hubo retraso fue en los procesos de desintegración, comprendidos por la planta catalítica y de reducción de viscosidad, dado que no se creyó conveniente impulsar

---

3/ Bullard, J. Fredda, México's Natural Gas, The Beginning of a New Industry, The University of Texas, Austin, 1968, p.9.

una mayor producción del diesel y gasolinas, en virtud de que el sistema de transporte en México todavía no los requería, y de que inclusive se contaba con remanentes exportables.

A partir de 1947, se otorgó un gran impulso a la actividad refinadora, construyéndose tres nuevas refinerías. Esto significó un incremento sustancial en la capacidad de producción total de gasolinas, las cuales pasaron a representar 14% de la producción total de petrolíferos, en 1946 a 25% en 1959. Mientras tanto, la participación de combustóleos se redujo de 54 a 42% durante igual periodo.

Las cifras anteriores podrían sugerir que la refinación fue una de las actividades en que menos problemas enfrentó la industria petrolera nacionalizada. Sin embargo, dado que la expansión de la capacidad de procesamiento no fue suficientemente acelerada como para alcanzar a la demanda interna de gasolinas, la cual se duplicó de 1950 a 1959, hubo necesidad de recurrir a las importaciones. Estas pasaron de 2 177 000 barriles en 1950 (19% de la producción), a 3 124 000 en 1959 (12% de la producción).4/ Una de las razones por las que la demanda excedió a la oferta fue que hubo un retraso en los planes de ejecución, que se explicaba por el bajo nivel de ingresos de la empresa.5/ El fenómeno se logró corregir hasta la segunda parte de la década de los setenta, cuando se consolidó la expansión de la actividad refinadora gracias a la puesta en operación de tres nuevas refinerías, Tula, Salina Cruz y Cadereyta. A pesar de todo, los precios continuaron siendo subsidiados, lo que encontró su justificación en el hecho de que gran parte de los recursos de la empresa provenían para entonces de la exportación de crudo.

Durante estos años se logró producir un porcentaje semejante de gasolinas al de combustóleos: 28 y 27%, respectivamente. Al finalizar 1982 la capacidad nominal de destilación primaria creció 66% con respecto al periodo anterior, quedando en 1 630 500 barriles al día y la de desintegración y reducción de viscosidad aumentó en 43% con relación al sexenio anterior, quedando en 397 000 barriles.

En la actualidad, gracias a los estímulos recibidos en otros periodos y al hecho de que la política de precios apoya abiertamente los objetivos de autosuficiencia financiera

---

4/ PEMEX, op. cit.

5/ En muchos casos los precios eran, inclusive, inferiores a los costos de producción; en 1957, por ejemplo, el costo de producir un litro de diesel era de 0.23 pesos y su precio de venta era de 0.18 pesos. Véase Echaniz, Jorge, Petróleo, cuestiones nacionales, México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1958.

de PEMEX, la producción de refinados no sólo alcanza para cubrir el mercado nacional, sino que, incluso, genera importantes excedentes exportables. Durante 1983 y 1984 éstos se situaron en un promedio cercano a los 100 mil barriles diarios, significando ingresos de alrededor de los 1 000 millones de dólares para cada uno de los dos años.

En transporte y distribución: para continuar surtiendo la demanda nacional y mantener la capacidad de arrastre necesaria para exportar hidrocarburos, PEMEX tuvo que hacerse cargo, desde la nacionalización, de la ampliación y mantenimiento de la capacidad de transporte terrestre y marítimo.6/ Mientras en 1938 la flota marítima de esta empresa era de sólo un buque-tanque y 5 remolcadores, para 1941 ascendía ya a 17 buques-tanque y 6 remolcadores. Asimismo, a lo largo de los años y bajo la responsabilidad exclusiva de PEMEX se incrementó sustancialmente la capacidad de distribución interna, vía la instalación de gasoductos, poliductos y oleoductos y un aumento importante en el número de autos-tanque y carros-tanque. Además, se incrementó a lo largo del tiempo el número de estaciones de servicio (gasolinerías), así como las agencias de venta y las bodegas, con lo que en un plazo de tiempo relativamente aceptable se llegó a cubrir todo el territorio nacional.

Otro factor importante en este sentido, aunque orientado a la cobertura del mercado internacional, fue la inauguración de varias oficinas de representación en las tres regiones importadoras más relevantes del mundo: América del Norte, Europa y Japón. Estas se ubican, respectivamente, en Nueva York, París y Tokio, y han desempeñado un papel muy importante en las exportaciones de crudo y petrolíferos mexicanos, así como en el hecho de que durante 1984 haya ascendido a 45 el número de clientes, distribuidos en 22 países distintos.7/

En petroquímica primaria: la expedición de la nueva Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional, en el ramo de petróleo y petroquímica, también conocida como "Ley del 58",

---

6/ Uno de los problemas centrales que tuvo que enfrentar PEMEX en esta área, a raíz de la nacionalización, fue que las compañías expropiadas no dejaron toda la información relativa a las líneas de conducción de petróleo y gas, lo que obligó a la nueva empresa a operar bajo condiciones de gran incertidumbre.

7/ PEMEX, Informe del Director General de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1985, p.13.

marcó un hito en la integración vertical de PEMEX, puesto que dio pauta al desarrollo de la industria petroquímica primaria por parte de esta empresa. Concretamente, quedó establecido que la empresa petrolera estatal gozaba del monopolio de las siguientes actividades en el subsector de hidrocarburos, además de la exploración y explotación: procesamiento, almacenamiento, transportación, distribución y ventas de derivados petroleros que puedan usarse como materiales industriales básicos. Lo último quiere decir que PEMEX se reservaba el derecho de controlar la producción de petroquímicos básicos, con la absoluta exclusión de empresarios privados. La ley establecía que el sector privado podría utilizar los productos básicos con el objeto de producir materiales especializados (petroquímica secundaria), siempre y cuando los responsables de la producción de estos bienes obtuvieran, de Petróleos Mexicanos, la Secretaría de Patrimonio Nacional y la Secretaría de Industria y Comercio, los permisos respectivos (por supuesto los nombres de estas Secretarías han cambiado a través del tiempo, pero no su responsabilidad en la materia). La ley asignó también a la Secretaría de Patrimonio Nacional la responsabilidad de aplicar los reglamentos y el bagaje legal necesarios para el desarrollo de la industria petrolera. Dicho bagaje se ha desarrollado a medida que el subsector de hidrocarburos ha crecido. Esta flexibilidad le ha permitido a PEMEX un alto grado de autonomía.

Aunque las bases legales para la expansión de la producción de petroquímicos por parte del Estado las sentó la ley, dicha expansión, que había sido muy lenta durante los años cincuenta, habría de reforzarse a partir de la segunda parte de la década de los sesenta, cuando a los productos que ya se producían (azufre, dodecilbenceno, etileno, amoniaco, etc.), se agregaron otros de mayor complejidad: los aromáticos, cuya aplicación es fundamental en actividades clave como las de fibras y resinas sintéticas, plásticos, plastificantes y detergentes. Posteriormente, en la década de los setenta, se registraría èl mayor auge y desde muchos puntos de vista la consolidación de esta industria, debido a los amplios descubrimientos de hidrocarburos. Ello hará posible que en tan sólo seis años, de 1977 a 1982, se triplicara la producción total de petroquímicos, la cual llegó a 10.6 millones de toneladas.8/ Actualmente, a pesar de la saturación del mercado internacional, PEMEX tiene amplia capacidad exportadora en petroquímicos primarios, sobre todo metanol, amoniaco, etileno y productos aromáticos.

8/ PEMEX, Memoria de labores, 1983, México, D.F., 1984, p.116.

En Investigación y desarrollo: la creación en 1965 del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) aseguró a la empresa la interiorización de ciertos procesos productivos clave en las actividades de exploración, explotación y transformación, procesos que, incluso, han sido patentados internacionalmente. Además, la investigación que allí se realiza ha permitido a la empresa reconocimiento internacional, sobre todo en el área de exploración, en la que ha participado en diferentes regiones del mundo, en especial Centro y Sudamérica. Por supuesto todavía falta mucho por avanzar en materia de investigación y desarrollo; sin embargo, lo hasta ahora logrado convierte a la industria petrolera en una de las que más aportan a México en dicha actividad. La crisis actual de divisas del gobierno mexicano está sirviendo para afinar y reforzar la autosuficiencia tecnológica de la empresa. Gracias a ello, el contenido importado de la inversión de PEMEX, que durante el sexenio pasado era de por lo menos 60%, se ha reducido en la actualidad a cerca de 40%. Huelga decir que esto ha coadyuvado, de manera sustancial, en el ahorro interno de la empresa, que se ubica en el presente como el más alto de todas las del sector industrial paraestatal.

Finalmente, el campo del empleo es una forma más de apreciar la vertiginosa expansión de PEMEX, producto, en parte, de su integración vertical. Este, que era de 17 600 en 1938, se duplicó en 1951 y nuevamente en 1971. Para 1980, y luego de la expansión petrolera de la segunda parte de la década de los setenta, llegó a casi 116 mil, cifra que aumenta sustancialmente si se incluye a los trabajadores transitorios.9/ Este crecimiento del número de personal ocupado ha traído aparejados múltiples servicios necesarios para cubrir las necesidades de los trabajadores, y que hacen a PEMEX abarcar áreas completamente ajenas a la industria petrolera misma, por ejemplo: educación escolar a nivel básico, servicios médicos y asistenciales, construcción de vivienda, parques recreativos, organización de actividades sociales, etcétera.

Estructura interna y correlación de fuerzas

Petróleos Mexicanos cubre todas las fases del proceso productivo, desde exploración hasta comercialización interna y externa. Esta empresa se encuentra regida por un director general cuyas decisiones son filtradas a través de un consejo

---

9/ PEMEX/SPP, La industria petrolera en México, México, D.F., SPP, 1983.

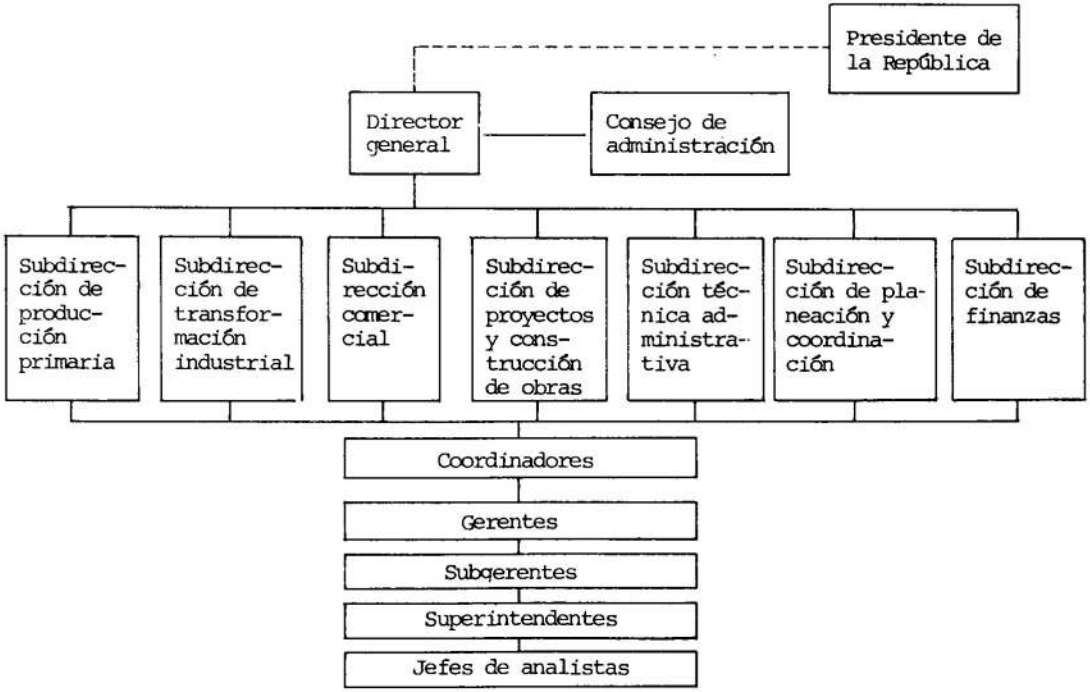
de administración. No obstante, esto, en la práctica se observa un gran centralismo en la toma de decisiones. Esto es relativamente lógico en un sistema presidencialista como el mexicano, en el que no sólo el director general de PEMEX, sino también los miembros del consejo, que tienen alto rango en otras dependencias involucradas directa o indirectamente con la actividad petrolera, son puestos en ellas por el presidente de la República. Estos miembros son:

a) el secretario y subsecretario de la Secretaría de Estado encargada de las actividades industriales cuya denominación se ha modificado a través del tiempo: Secretaría de Patrimonio Nacional (SEPANAL), Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN) y Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal (SEMIP). El primero de estos dos funcionarios es el presidente del consejo de administración y tiene bajo su responsabilidad la aprobación del presupuesto anual de PEMEX;
b) el secretario de Hacienda y Crédito Público (SHCP), que funge como vicepresidente del consejo;
c) el secretario de Comercio, actualmente Comercio y Fomento Industrial (SECOFI);
d) el director general de la Comisión Federal de Electricidad;
e) el director general de Nacional Financiera (NAFINSA) y
f) cinco miembros del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM).

Para el auxilio de sus funciones administrativas el director general de PEMEX cuenta con siete subdirectores (nueve durante la pasada administración). De ahí para abajo, en rango descendente, surgen los coordinadores generales, los gerentes, los subgerentes, los superintendentes, los jefes de analistas, etcétera.

Además, existe una variedad de actores que, directa o indirectamente, participa en la toma de decisiones de la industria petrolera nacional. Su poder disminuye o se refuerza de acuerdo con las circunstancias coyunturales. Estos actores se pueden englobar en tres grandes grupos. El gubernamental, el privado y la opinión pública. Como se podrá deducir de lo explicado anteriormente respecto a la estructura administrativa de PEMEX, el primer grupo no es de ninguna manera homogéneo, puesto que los intereses de sus integrantes, así como su percepción respecto al papel del petróleo en el proceso de desarrollo, difícilmente coinciden. Los puntos de mayor divergencia, al menos durante el periodo, 1976-1982, se ubican entre la empresa vista globalmente, los representantes del sector industrial paraestatal, y los representantes del sector financiero.

ORGANIGRAMA OPERATIVO DE PEMEX*



* Debe diferenciarse este organigrama del administrativo, en el que, para fines formales, el presidente de la República no aparece, y el consejo de administración es superpuesto en jerarquía al director general.

Fuente: Organigrama administrativo de PEMEX de 1984 y modificaciones propias.

Por una parte, PEMEX consideró que el desarrollo económico de México podría fincarse en gran medida en una capacidad productora y exportadora de hidrocarburos lo suficientemente robusta, no sólo para garantizar una adecuada operación del aparato productivo, sino también para obtener las divisas necesarias que permitieran la eliminación de cuellos de botella.10/ Por otra parte, la política del sector industrial paraestatal (SEPAFIN), se orientó hacia la diversificación de la capacidad productiva y exportadora, con el objeto de minimizar los riesgos de la dependencia en los hidrocarburos. Finalmente, el sector financiero (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Banco de México, NAFINSA), tuvo como preocupación fundamental allegarse los recursos tanto en moneda nacional como extranjera que garantizaran una reducción en las presiones de las finanzas públicas. Para tal objeto incrementó los impuestos a PEMEX, sobre todo los referentes a las ventas externas de petróleo crudo, que llegaron a un poco más de 60% del total que por este concepto recibía México, del exterior, en divisas.

Aunque el cambio de régimen en 1982 permitió que se redujeran sustancialmente las divergencias entre PEMEX y la nueva Secretaría del ramo (SEMIP), no es posible asegurar que compartan totalmente, como sería deseable, ideas respecto al papel del petróleo en el desarrollo económico del país.

En cuanto al grupo integrado por la iniciativa privada, su posición tiende a oscilar de acuerdo con el carácter ideológico del gobierno en turno. Cuando éste es proempresarial, dicha posición se refuerza; cuando por el contrario éste se aboca a una mayor participación del Estado en la economía, aquélla se debilita. El principal interés de la iniciativa privada respecto a la industria petrolera radica en los costos de producción que, se argumenta repetidamente, deben ser bajos. Esto, sostienen los industriales, beneficia a la sociedad por partida doble: por una parte permite que sean menores los precios de los productos finales que ellos venden, y por otra aumenta la competitividad de sus mercancías en los mercados internacionales, lo que implica mayores ingresos de divisas para el país. Adicionalmente, la iniciativa privada busca, de manera permanente, una mayor injerencia

---

10/ Esta visión global de la empresa petrolera estatal es más o menos compartida por todos sus miembros, sindicalizados y de confianza, puesto que mayores niveles de producción garantizan un mayor poder y más oportunidades de empleo. Sin embargo, es de todos conocido que existen dificultades de coordinación y diferentes intereses entre la dirección general y el sindicato.

en las decisiones de política petrolera, sobre todo en lo que se refiere al monto de las exportaciones y al uso de divisas correspondientes. Si éstas son considerables, su argumento es que, una parte de las mismas, debe fluir a ellos a través del sistema financiero con el objeto de que puedan hacer las importaciones adecuadas que les permitan reforzar su capacidad productora y exportadora.

Finalmente, por lo que toca a la opinión pública, éste es el grupo con menor peso relativo, pero numéricamente más considerable. Está integrado por intelectuales, periodistas, estudiantes universitarios y demandantes de hidrocarburos para consumo doméstico. Su poder ha llegado a reforzarse en determinados periodos en que, como en los últimos años, las decisiones sobre política petrolera se han colocado en el centro de la polémica y el interés nacional. Asimismo, sus puntos de vista han contribuido a frenar o suavisar las alzas de precios de los combustibles en ciertas ocasiones, y han sido un elemento crucial para considerar los efectos ecológicos adversos y los problemas de seguridad que crea la explotación desmedida de los recursos petroleros.

Situación a partir de 1975

Nuevo papel de los hidrocarburos en el proyecto político-económico y la planeación petrolera

El cambio de sexenio, en diciembre de 1976 ocurrió en medio de múltiples presiones políticas y económicas; la creciente oposición de los empresarios a las decisiones tomadas por el gobierno echeverrista funcionaba, sobre todo, por medio de la fuga de capitales y la contracción de la inversión privada. Estos elementos, así como la creciente deuda externa, la inflación, el marcado empeoramiento de la situación de la balanza de pagos y la devaluación de 1976, fueron algunos de los factores que influyeron para que el Estado cambiara su política petrolera "conservacionista" por otra de corte expansionista. Durante la campaña presidencial de José López Portillo, los alimentos y los energéticos fueron colocados en el centro de las prioridades de la futura administración.

La consolidación de la posición expansionista dentro de la empresa sólo pudo conseguirse a través de la revalidación de las reservas por parte del equipo de Jorge Díaz Serrano, nuevo director general de PEMEX. Esto significó el cambio más importante en la correlación de fuerzas de la nueva gente de PEMEX, respecto a los grupos conservacionistas, en virtud de que el argumento base de éstos radicaba en la existencia de reservas limitadas ante un crecimiento sostenido de

la demanda.11/ Este nuevo potencial petrolero había de ser motor fundamental en la futura superación de la crisis económica y financiera.

La existencia de petróleo fue tan importante para México que aun a pesar de la devaluación cambiaria y de la firma del acuerdo de facilidad ampliada con el Fondo Monetario Internacional (FMI), el país pudo manejarse independientemente en los círculos financieros internacionales.12/ Lo significativo de esto es que en este contexto, México tiende paradójicamente hacia la concentración petrolera como estrategia económica, política y social cuando en el escenario energético internacional la tendencia era hacia la diversificación

---

11/ Durante la campaña, un grupo de ingenieros entregó al futuro presidente de la República un documento en que le informaba del riesgo que significaría exportar petróleo en grandes cantidades, dadas las reservas limitadas del país. Es en respuesta a ellos que L. Portillo nombra un grupo para evaluar el potencial petrolero. Díaz Serrano y sus colaboradores estuvieron en condiciones de mostrar que las reservas de crudo, gas natural y líquidos eran del orden de 11 200 millones de barriles y no de 6 300 como el equipo anterior de PEMEX había señalado.

12/ Este tipo de acuerdo a diferencia del tradicional Stand by Arrangement es una receta nueva para combatir los desequilibrios externos de carácter estructural de los países en desarrollo. México fue el tercer país que firmó dicho acuerdo, desde su creación, en 1974. Este programa requiere del cumplimiento de criterios de ciertas variables económicas durante periodos más largos que los fijados para un acuerdo de contingencia. En el acuerdo que México suscribió, el programa de estabilización regiría durante tres años (1977-1979), en los que contaría con el apoyo directo y la supervisión trimestral del Fondo Monetario Internacional. México optó por este tipo de acuerdo porque la supervisión del FMI serviría como aval para conservar el apoyo y la confianza frente a la comunidad financiera internacional. El paquete establecía que la devaluación debería ser acompañada de una política de precios y costos relativos que incluyera la liberalización del comercio, así como una política de contracción de la demanda y de la actividad económica de todo el sector público. Ver Villarreal, René "El petróleo como instrumento de negociación en los ochenta", Cuadernos sobre prospectiva energética, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1980.

energética con énfasis en el ahorro y la conservación.13/ El proyecto político-económico del Estado, denominado "alianza para la producción", buscaba restablecer las alianzas con diversos grupos -en especial con el sector industrial- mediante incentivos a la inversión privada, subsidios, aumentos salariales controlados y una política fiscal y crediticia expansiva. En este sentido el petróleo sería la fuente de divisas que proveería al Estado de los recursos necesarios.

Ante la situación de creciente endeudamiento externo y al carecer el Estado de la voluntad política para transformar la estructura impositiva y de subsidios, la nueva administración introdujo un cambio significativo en los objetivos y prioridades de la economía, reforzándose para ello en el fortalecimiento de PEMEX como generador de recursos. Esto tuvo que ser fuertemente justificado en la retórica oficial; así, el petróleo sería "la palanca de desarrollo del país" y las divisas que ingresaran a México, serían, supuestamente, reinvertidas en actividades para el desarrollo.

Por otro lado, dada la estructura productiva de la economía, había que definir la utilización de las divisas petroleras de acuerdo con las prioridades del desarrollo nacional. Lo anterior obligaba a marcar un tope a las exportaciones petroleras con el fin de evitar la petrolización de la economía. Los ingresos por exportaciones petroleras, se dijo, no debían sobrepasar "la capacidad de absorción de la economía". Contestando a las críticas de los que se oponían a la petrolización de la economía, se habló de que "México pretendía ser un país con petróleo y no un país petrolero".

La visión anterior quedó plasmada en diversos documentos programáticos como el Plan Global de Desarrollo (PGD), el Plan Nacional de Desarrollo Industrial (PNDI), el Programa de Energía, 1980-1982, y el Programa Sexenal de PEMEX. Se dijo que el papel del petróleo se iría modificando gradualmente a

---

13/ Cabe mencionar que en esta tendencia se ubican tanto países con similar nivel de desarrollo que México, como países industrializados. Así, respecto a los primeros, puesto que en el caso de los segundos esto es obvio, debe destacarse que durante la década de las dos crisis petroleras los países dinámicos y principales exportadores de petróleo de América Latina (Venezuela y México), más Indonesia, fueron los únicos que mantuvieron una tendencia a consumir más energía que el resto de países con características similares. Ver Guzmán, Oscar y A. Yúnez-Naude, Ahorro y conservación de energía en México, primer tomo, México, D.F., El Colegio de México, 1984.

medida que se estimulara la capacidad productiva global de la economía. Así, de su definición de "palanca del desarrollo" en los dos primeros planes, se precisaron con posterioridad objetivos más claros, como los posibles montos de recursos y las alternativas para su utilización.14/

Tanto el PNDI como el PGD elaboraron proyecciones optimistas en las que se preveía que la economía crecería entre 8 y 8.8%, promedio; por su parte el empleo crecería a 4%, y la tasa de formación del capital privado sería de alrededor de 13%. Mecanismos laterales fueron propuestos durante la primera mitad del sexenio; así, se trató de implementar, sin éxito, una profunda reforma fiscal que favoreciera el saneamiento de las finanzas públicas.

La diferencia entre el PNDI y el PGD era que el primero otorgaba especial énfasis al desarrollo de industrias como la de bienes de capital, acero y petroquímica, mientras el PGD procuró sentar las bases para un crecimiento más equilibrado entre los sectores agrícola e industrial, apoyando así la estrategia de crecimiento del primero.

Por supuesto la diferencia en tiempo en que aparecieron estos dos documentos fue importante en cuanto al papel otorgado al petróleo. En 1979, cuando se dio a la luz el PNDI, apenas se iniciaba la escalada de precios provocada por la revolución en Irán. Pocos meses más tarde éstos ya se habían duplicado, lo que dio un sello de mayor optimismo al PGD. La misma situación se reproduciría entre este segundo documento y el Programa de Energía, 1980-1982, que apareció meses más tarde.

Los buenos augurios del mercado petrolero internacional llevaron a los planeadores a revisar al alza, sus cifras de crecimiento económico y exportaciones, lo que incidió en la difusión de un optimismo poco fundamentado y condujo a las frustraciones que aparecieron año y medio más tarde, cuando la economía mexicana entró en su más fuerte recesión desde, por lo menos, la segunda guerra mundial.

Si el petróleo iba a convertirse en piedra angular de la alianza para la producción, era necesario realizar un cuantioso programa de expansión. Surgió así el Programa Sexenal de PEMEX, cuyo objetivo central era lograr sustanciales incrementos en la producción de hidrocarburos y petroquímicos primarios mediante la inyección de fuertes sumas de dine-

---

14/ Para una ampliación de muchos de los aspectos vertidos en esta sección, véase la tercera parte del presente trabajo, dedicada exclusivamente a la planeación en el sector energético.

ro. La producción de petróleo crudo se aumentaría de 874.2 MBD en 1976 a 2 250, en 1982, destinándose casi la mitad para exportación. Asimismo, se duplicaría el ritmo de la actividad refinadora y se triplicaría la producción de petroquímicos.15/

Entre los objetivos financieros de la empresa se contarían la reducción de los gastos de operación respecto a las ventas, el aumento de la productividad, selección cuidadosa de proyectos de inversión, y selección de condiciones de compra. El financiamiento externo sería sólo un ingreso complementario a los recursos propios originados en las ventas.16/ Los cambios más significativos durante los años de aplicación del programa fueron el aumento en los volúmenes comercializados, tanto en el mercado interno como externo, el crecimiento de la relación exportaciones-totales-producción-total y el de la relación reservas-producción. Dichos cambios quedan registrados en el cuadro 2, donde se observa que después de haber sido inexistentes las exportaciones todavía en 1972, para 1982 llegaron a representar 54.3% de la producción total. De igual manera, la relación reservas-producción, que había descendido hasta 15 años en 1974, subió a 52, en 1982. Estos cambios fueron posibles en primer lugar gracias a los descubrimientos del Cretásico Chiapas-Tabasco, a principios de la década y en segundo lugar a los de la plataforma marina de Campeche, algunos años más tarde.

Entre 1977 y 1979 el sostenido crecimiento de la demanda interna de derivados determinó un progresivo aumento de los ingresos proveniente del mercado nacional. El mayor volumen comercializado fue el factor determinante de esta tendencia, ya que los precios de venta de los productos no se modificaron en el transcurso de dicho periodo. La política de bajos precios de la energía se reafirmó en esta etapa, después de que los últimos incrementos de precios habían si-

---

15/ El documento Programa sexenal de Pemex señala que "se intenta alcanzar el máximo aprovechamiento de los componentes de crudo y gas producidos (...). En lo que se refiere a las exportaciones de Pemex, más de 85% será de crudos y la tasa de crecimiento de las ventas totales al exterior será de 53% anual".

16/ No podría decirse que hubo un cambio radical respecto a la política financiera seguida durante la administración anterior; sin embargo, desde el principio de la gestión de Díaz Serrano se insistió en la conveniencia de una adecuada selección de los proyectos de inversión en el control y nivel del endeudamiento; y sobre todo en el incremento del ahorro interno.

CUADRO 2

RELACION EXPORTACIONES-PRODUCCION Y RESERVAS-PRODUCCION DE PETROLEO CRUDO DE MEXICO, 1970-1983

(millones de barriles)

Año	Producción (1)	Exportaciones (2)	Reservas totales*	2/1 (%)	Relación reservas totales-producción total: núm., de años
1970	156.6	--	5 568	--	18
1972	161.4	--	5 388	--	17
1974	209.9	5.8	5 773	2.8	15
1976	293.1	34.5	11 160	11.8	24
1978	442.6	133.2	40 194	30.1	61
1980	708.6	303.0	60 126	42.8	59
1982	1 003.1	544.6	72 008	54.3	52
1983	981.2	561.0	72 500	57.2	54

* Incluyen gas natural.

Fuente: PEMEX.

do introducidos a fines de 1973.17/

A la luz de la política de comercialización establecida, en distintos sectores sociales empezaron a cuestionarse las tendencias hacia la dependencia en divisas petroleras como el alto nivel de subsidios con que el gobierno favorecía a los grupos empresariales y fomentaba el uso dispendioso de hidrocarburos por parte de las dos grandes entidades energéticas, CFE y PEMEX, que como se ha dicho, son al mismo tiempo las consumidoras más grandes de hidrocarburos.18/

Por otro lado, si bien los gastos de operación redujeron su incidencia en relación con los ingresos propios de PEMEX, esto se debió al aumento de las ventas y no a una mejoría en la operación de la empresa. Sin embargo, en la medida que las variaciones relativas entre ingresos propios y gastos, determinaron un fuerte aumento en las utilidades antes de impuestos, el gobierno federal aplicó la política de extracción de excedentes generados por PEMEX para su reasignación en otras áreas y proyectos considerados prioritarios.19/

Respecto a la determinación de las directrices de la industria petrolera nacional y su ubicación dentro del esquema estatal, el Ejecutivo, PEMEX, SEPAFIN, la SHCP y la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), serían las entidades más relevantes. Aunque las últimas decisiones serían tomadas por las dos primeras, la SEPAFIN estaría a cargo de impulsar la inversión privada con base en estímulos oficiales, y de fomento a la industrialización para hacer posible la reactivación, reestructuración y modernización de la planta productiva. Finalmente, SHCP y SPP serían responsables de los ingresos del sector público, la primera, y de los egresos y las labores de planeación y presupuestación, la segunda.

El centralismo en la toma de decisiones habría de reflejarse de manera particular en las críticas al gobierno por el manejo independiente del director de PEMEX frente al secretario de SEPAFIN. Esto estaría fuertemente respaldado por los cambios en la relación reservas-producción que avalaban el papel del petróleo como "palanca del desarrollo". Así, en 1978, Jorge Díaz Serrano anunció que las metas de producción y exportación de crudo para 1982, serían alcanzadas en 1980, y propuso, tanto en 1979 como en 1980, programas mensuales que incluían ampliaciones en la producción y exporta-

---

17/ Véase capítulo sobre los problemas financieros de PEMEX, en la segunda parte de este trabajo.

18/ Ibidem y Castillo, Heberto, Petróleo y Soberanía, Ed. Proceso, México, D.F., 1979.

19/ Guzmán, Oscar y Antonio Yúnez-Naude, op. cit., primer tomo.

ción. Más aún, la relación reservas-producción, aumentó pasando de 24 años en 1976 a 61 en 1978 y 1979 (véase cuadro 2).

Vicisitudes del mercado internacional y comercio exterior de hidrocarburos

Las exportaciones totales de PEMEX durante el periodo 1976-1982, se explicaron básicamente por las ventas de crudo, las que aumentaron de 95 MBD en 1976, a 1.3, en 1981 y 1.7 MMBD al final de 1982; su volumen constituyó alrededor de 99% del volumen total de las exportaciones de la industria. La situación del mercado internacional imperante hasta los primeros meses de 1981, permitió a México beneficiarse de las alzas de los precios de los crudos y delinear su estrategia de comercialización en función de una política petrolera doméstica. El periodo 1979-1981, marcaría cambios importantes en la evolución del comercio exterior no sólo por la creciente magnitud de los volúmenes de crudo exportados, sino también porque este periodo se caracterizaría por un mejor poder de negociación de los países productores debido a la revolución en Irán y a la guerra iranio-iraquí. La situación bonancible de los precios del petróleo en este mercado permitió la elevación de los ingresos de la empresa por concepto de ventas al exterior. También favoreció a esto el inicio de la producción y exportaciones de crudo pesado proveniente de la sonda marina de Campeche. Los aumentos en exportaciones y en precios internacionales permitieron al país altos beneficios durante el periodo, 1979-1981. Sin embargo, el descenso posterior de precios, que queda evidenciado en el cuadro 3, marcó un cambio en las percepciones del papel que habría de desempeñar este producto en el futuro económico de México.

Por lo que se refiere a las exportaciones de gas natural éstas no fueron relevantes en la balanza comercial de la empresa, sino hasta 1980, cuando el gobierno mexicano y el norteamericano arribaron a un entendimiento para la venta de dicho producto a ese país. Estas ventas no fueron de 2 000 millones de pies cúbicos diarios (MMPCD) como inicialmente se había pretendido; en el acuerdo final (1979) se decidió exportar únicamente 300 MMPCD, en virtud de que el gobierno mexicano tomó la decisión de destinar mayores volúmenes al mercado nacional para cubrir las crecientes necesidades de la industria. La producción de gas se había elevado de 2 100 MMPCD en 1976 a 4 100 millones en 1981, esto no obstante los volúmenes de gas asociado quemados en la atmósfera. En octubre de 1984, ambos gobiernos decidieron suspender estas transacciones, por lo que en la actualidad todo el gas se

produce en el país es consumido internamente. Un gran efecto tuvo en esto el hecho de que descendió en forma sustancial el precio de dicho producto debido al aumento de las ventas de gas canadiense y a la creación de mercados "spot" de este producto en el mercado norteamericano.

A partir de mediados de 1981, la economía de PEMEX sufrió una desaceleración debido a las fluctuaciones de los precios internacionales del petróleo. La reducción en el valor de las exportaciones llevó a la empresa a revisar algunos proyectos de inversión, lo que afectó principalmente a las ramas de petroquímica y refinación. A fines del sexenio, y a pesar de todas estas vicisitudes, el petróleo había cumplido un papel importante para la economía, pues le había generado aproximadamente 55 000 millones de dólares por concepto de exportaciones, siendo responsable de las tres cuartas partes de los ingresos por ventas de mercancías al exterior. Adicionalmente, aportaba cerca de 40% de los ingresos del gobierno federal vía impuestos a las ventas internas y externas.

La contrapartida de lo anterior es que el extraordinario ritmo de expansión de la industria petrolera durante los años setenta y parte de los ochenta, significó fuertes erogaciones para la economía. Por una parte, contribuyó a incrementar la deuda externa total del sector público, misma que pasó de 19 600 millones de dólares, en 1976, a más de 80 000 millones de dólares en 1982. En el primer año la participación de la deuda externa de PEMEX en el total fue de 11.3%. Para el segundo, superaba ya 20 por ciento.20/ Por otra parte, desempeñó un papel muy importante en el vertiginoso incremento de los gastos y erogaciones del sector público, que hicieron que el gobierno de aquel periodo se convirtiera en deficitario fiscal permanente y creciente. Este déficit llegó a representar, en 1982, 17.4% del producto interno bruto. El gasto de PEMEX, que en 1976 representaba 15.4% del gasto total de organismos y empresas controlados presupuestalmente, creció a 26.6% en 1982.21/ La empresa fue responsable de un gran porcentaje de déficit anterior, lo que resultaba sumamente paradójico, dados sus fuertes ingresos.

20/ Gutiérrez R. Roberto, La balanza petrolera..., op. cit., cuadro 7, Banco de México, Informe Anual, 1982, y PEMEX, Información sobre deuda.

21/ BANAMEX, Examen de la situación económica de México, número especial, 1983, p. 14.

CUADRO 3

PRECIOS PROMEDIO ANUALES DE CRUDOS MEXICANOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL, 1974-1984

(dólares/barril)

Años	Istmo (34° API)	Maya (23° API)	Promedio ponderado
1974	10.66*	--	10.66*
1975	11.21*	--	11.21*
1976	12.18	--	12.18
1977	13.39	--	13.39
1978	13.21	--	13.21
1979	19.55	21.50	19.60
1980	33.33	28.72	31.28
1981	35.93	31.01	33.20
1982	32.81	25.23	28.69
1983	29.87	23.96	26.42
1984	29.08	25.40	26.90

* Convertido al tipo de cambio vigente en dicho año.

Fuente: Con base en PEMEX, Memoria de labores, diferentes años.

Resultados recientes y perspectivas

Las políticas de producción, productividad, comercio exterior, saneamiento financiero y ahorro y conservación energética, que pone en práctica PEMEX desde el inicio de la presente administración (diciembre de 1981), están enmarcadas en una nueva política diseñada para enfrentar los problemas económicos, financieros y políticos del gobierno actual. Estos obstáculos se explican, en parte, por las decisiones equivocadas que se tomaron durante los años de auge petrolero, en parte por la crisis económica internacional de 1981-1982, que condujo a fuertes aumentos en las tasas internacionales de interés, reforzamiento del dólar norteamericano y actitudes neoproteccionistas por parte de los principales socios comerciales de México principalmente Estados Unidos. En este contexto se inscribe, también, la explicación de la deuda externa del país (la segunda a nivel mundial después de la de Brasil), y el porqué México tuvo que recurrir nuevamente a la firma de un acuerdo de facilidad ampliada con el FMI, que le permitió en el corto plazo hacerse de divisas

para pagar el servicio de su deuda, y más tarde consolidar el refinanciamiento de los más de 60 000 millones de dólares que adeudaba el gobierno a instituciones financieras internacionales.

Con el objeto de no repetir experiencias pasadas, durante el primer año de instrumentación del Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, se buscó cumplir al máximo las metas relacionadas con el subsector de hidrocarburos. Los resultados se presentan a continuación.22/

En producción y productividad, durante 1984, la extracción de crudo prácticamente alcanzó la meta (2.7 MMBD), al obtenerse un volumen de producción de 2.68 MMBD; en gas se cumplió el 96.2 % de la meta, al registrarse una producción promedio de 3 mil 753 millones de pies cúbicos diarios. Asimismo, la capacidad de refinación primaria de crudo alcanzó 1 millón 349 mil barriles diarios, lo que implicó una ampliación de 49 mil barriles diarios en relación con 1983. Por su parte, la producción de petrolíferos en el año, excluyendo carga virgen, fue de 1.29 millones de barriles al día (la meta era de 1.26 millones de barriles). Para las gasolinas, el nivel promedio alcanzado (362.7 MBD) se ubicó por debajo de la meta propuesta (370 MBD); el del diesel con 232 mil 900 barriles diarios, fue 3.0% inferior a lo estimado, y en el combustóleo hubo una desviación de 1.3%, al registrarse una producción de 374.9 miles de barriles diarios.

En comercialización, la demanda interna de productos ascendió a 1.1 millones de barriles al día en promedio, con lo que se cumplió la meta propuesta y se alcanzó un crecimiento de 5% con respecto al consumo de 1983. Las ventas de combustóleo se incrementaron en 8.5%, debido a que este producto está sustituyendo al gas natural en el uso industrial. Para las gasolinas hubo una disminución de 1.6% al contraerse su consumo como resultado de los incrementos de precios de estos productos y del ritmo de crecimiento, aún lento, de la economía nacional. Por su parte, las ventas de gas licuado mostraron un crecimiento considerable de 16.7%, por haberse incrementado, significativamente, su uso como carburante automotriz, lo que además incidió sobre las ventas de gasolina. De gas natural, se comercializaron mil 259 millones de pies cúbicos diarios, con lo que se cubrió prácticamente lo programado.

22/ SPP, Dirección General de Documentación y Evaluación (DGDE), Plan nacional de desarrollo, segundo informe de ejecución, 1984, SPP, México, D.F., 1985, pp.127-132.

CUADRO 4

PRODUCCION DE HIDROCARBUROS, 1983-1984

Concepto	1983	1984	Variación porcentual anual	Porcentaje de cumplimiento respecto al programa
Crudo (MBD)	2 665.5	2 684.5	0.7	99.4
Gas natural (MMPCD)	4 053.6	3 752.7	-7.4	96.2
Petrolíferos	1 248.4	1 286.1/	3.0	102.1
Gas licuado (MBD)	154.9	156.1	0.8	91.8
Gasolinas (MBD)	355.2	362.7	2.1	98.0
Diesel (MBD)	224.0	232.9	4.0	97.0
Combustóleo (MBD)	350.2	374.9	7.1	98.7
Otros	164.1	159.8	-2.6	159.8

MBD: miles de barriles diarios.
MMPCD: millones de pies cúbicos diarios.
1/ Excluye carga virgen.

Fuente: SPP/DGDE, op. cit.

CUADRO 5

COMERCIALIZACION INTERNA DE HIDROCARBUROS, 1983-1984

Concepto	1983	1984	Variación porcentual anual	Porcentaje de cumplimiento respecto al programa
Gas natural (MMPCD)	1 398.7	1 259.0	-10.0	99.9
Petrolíferos	1 031.5	1 083.6	5.1	100.3
Gas licuado (MBD)	143.1	167.0	16.7	112.8
Gasolinas (MBD)	316.8	311.8	- 1.6	95.9
Diesel (MBD)	192.6	199.4	3.5	99.7

MBD: miles de barriles diarios.
MMPCD: millones de pies cúbicos diarios.

Fuente: SPP/DGDE, op. cit.

Por lo que se refiere a la capacidad nacional de almacenamiento de crudo, no obstante haberse incrementado, su flexibilidad sigue siendo limitada, ya que equivale a sólo 5 días de producción y a 9 de exportación.

Por lo que respecta al aprovechamiento del gas, la quema se logró abatir a 302 millones de pies cúbicos diarios (promedio anual), equivalentes a 8.1% de la producción total, cifra que contrasta con el 10.7% en 1983 y 15% en 1982; esto es resultado de la creación de mayor infraestructura para tal fin. En tierra, se logró aprovechar hasta 98% del gas producido.

En materia de sustitución de importaciones, la capacidad de compra de PEMEX se orientó hacia la promoción industrial para incorporar más insumos nacionales en la fabricación de equipos petroleros. De esta forma el componente importado, que era de 45% en 1982, se logró reducir a sólo 19% en 1984. También se continuaron los esfuerzos para adoptar especificaciones normalizadas en los bienes que demanda la empresa y se incidió en el desarrollo de nuevos proveedores.

Para avanzar en el ahorro y uso eficiente de la energía, así como para modificar los patrones vigentes en el uso de aquélla durante 1984 se realizaron trabajos relacionados con la elaboración del programa nacional de ahorro energético.

Los primeros resultados en el propio sector, señalan un ahorro de 10% en el uso de los hidrocarburos que se autoconsumían. Esto equivale a un ahorro diario de 110 millones de pies cúbicos de gas combustible o de 16 mil barriles de combustóleo.

Por lo que respecta a la rama de hidrocarburos, se instrumentó, en abril, un paquete de incremento a los precios de gasolina nova (33%), gasolina extra (32%) y diesel (37%), continúandose con deslizamientos mensuales en los precios del gas natural (0.60 pesos por metro cúbico), de combustóleo (0.30 pesos por litro) y gas licuado (0.30 pesos por kg); este último sólo durante el primer semestre. Ello contribuyó a consolidar el saneamiento financiero de la empresa. Su ahorro interno la coloca como la entidad con mayor superávit del total de empresas del sector paraestatal.

Por otro lado, los derechos sobre hidrocarburos e impuestos de importación pagados por PEMEX a la Federación ascendieron aproximadamente a 1.7 billones de pesos, cifra superior en 49% a la del año anterior. Adicionalmente, PEMEX aportó a la hacienda pública, por impuestos especiales, 657 mil millones de pesos, superior en 89% con respecto al año anterior. Asimismo, se procedió a renegociar 10 mil 500 millones de dólares de deuda externa y a amortizar aquella no sujeta a renegociación, para coadyuvar al saneamiento financiero de la empresa.

Desde la aparición en 1980, del Programa Nacional de Energía, 1980-1982 quedó manifestada en círculos oficiales la necesidad de dosificar las exportaciones mexicanas de hidrocarburos y de evitar que rebasaran una cifra límite. En este sentido las de petróleo fueron fijadas entre 1.5 y 1.7 MMBD y las de gas natural en 300 MMPCD. Asimismo, se planteó la necesidad de diversificar las exportaciones tanto en la propia área de hidrocarburos como en la de manufacturas en general.

El Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, reafirmó los propósitos anteriores, fijando hasta en 1.5 MMBD en total las exportaciones de petróleo y en hasta 300 MMPCD las de gas natural. Asimismo, se trazó como meta aumentar en 400 MBD la capacidad refinadora del país y continuar apoyando a la industria petroquímica, cuya capacidad instalada llegaba, en 1984, a 15.3 millones de toneladas.

En el periodo enero-octubre, se mantuvo una plataforma superior a 1.5 millones de barriles diarios en promedio. A partir del 1 de noviembre, se redujo en 100 mil barriles diarios, en un esfuerzo coordinado con otros productores por mantener la estabilidad del mercado petrolero. Con ello, para el conjunto del año, la exportación de petróleo alcanzó un volumen de 1.524 millones de barriles al día, cifra similar a la del año anterior.

Por su parte, de enero a octubre, la exportación de gas natural a Estados Unidos, representó 178 millones de pies cúbicos diarios; pero debido a la suspensión de las ventas externas a partir del 1 de noviembre, el volumen promedio de exportación de gas se colocó en 148.0 MMPCD (menor en 32% respecto a 1983).

El volumen de exportación de productos petrolíferos alcanzó alrededor de 112 mil barriles diarios, cifra superior en 33% a la del año anterior. Las importaciones de derivados sumaron 33 MBD (90% más que en 1983), de las cuales 86.3% lo constituyeron las compras de gas licuado. Esto fue resultado de una mayor demanda derivada del uso de este último combustible como carburante automotriz.

La mayor demanda externa de crudo pesado provocó que la mezcla de exportación se modificara de 56% de crudo Maya y 44% de Istmo, a 59.3 y 40.7%, respectivamente. Este cambio, acompañado de una revalidación del tipo Maya, permitió que los ingresos petroleros totales se incrementaran en 92.8 millones de dólares respecto al año anterior.

En términos de la balanza comercial de los hidrocarburos, las exportaciones alcanzaron un valor de 16 mil 338 millones de dólares (excluye petroquímicos), mientras que las importaciones sumaron 355 millones de dólares, con lo que el

saldo fue de 15 mil 983 millones de dólares (cuadro 6).

La nueva contracción de los precios internacionales del petróleo, en enero de 1985, tuvo efecto sobre los propósitos oficiales de redefinir el papel del petróleo en la economía nacional. Además de los recortes presupuestales que implicó la pérdida de 300 millones de dólares anuales por la reducción de 1.25 dls/b en el precio del crudo Istmo, se puso en operación el Programa de Fomento Integral a las Exportaciones (PROFIEX), cuyo propósito es poner en práctica los instrumentos que permitan avanzar más rápidamente en la sustitución de exportaciones petroleras por exportaciones manufactureras.

A diferencia de otros periodos en que se revisaban al alza las reservas de hidrocarburos con el objeto de justificar mayores niveles de producción y exportación, en el discurso del 18 de marzo de 1985, el director general de PEMEX dio a conocer que éstas habían descendido de 72 500 millones de barriles a 71 750 millones de barriles en un año. Esto, dijo, obligaba a reforzar los programas de ahorro energético. Además dejó asentado que el petróleo no podía, ni debía, ser el soporte del desarrollo económico del país, lo que reafirmó la nueva visión de PEMEX respecto al desarrollo económico. Asimismo, se ratificó en 1.5 MMBD la cifra tope de exportación de crudo.

Por lo que se desprende de los acontecimientos más recientes en el mercado energético internacional y de los documentos de planeación, los principales objetivos en materia de hidrocarburos durante los años 1985-1988 son seis:

a) reducir de 70% a casi 50% la contribución del petróleo crudo a los ingresos de divisas por concepto de exportaciones de mercancías;
b) ejercer un estricto control sobre la oferta, en periodos de presión de los precios del petróleo, tal como sucedió a partir del primero de noviembre de 1984;
c) reforzar fuertemente las exportaciones de productos manufacturados, entre los que posiblemente jugarán un papel muy especial los de productos petrolíferos y petroquímicos, en los que ya desde ahora el potencial es alto, y se irá incrementando en los años siguientes, cuando se reciban los beneficios de ampliaciones que actualmente se están llevando a cabo en algunas plantas;
d) racionalizar la demanda de petrolíferos mediante la fijación de precios realistas y de otras medidas.

CUADRO 6

EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE HIDROCARBUROS, 1983-1984

Concepto	1983	1984	Variación porcentual anual	Porcentaje de cumplimiento respecto al programa
Exportaciones				
Petróleo crudo (MBD)	1 537.0	1 524.5	-0.8	101.6
Gas natural (MMPCD)	217.1	148.0	-31.8	82.2
Petrolíferos (MBD)	84.1	111.9*/	33.1	159.9
Importaciones				
Petrolíferos	17.4	33.1	90.2	--

MBD: miles de barriles diarios.
MMPCD: millones de pies cúbicos diarios.
*/ Incluye carga virgen.

Fuente: SPP/DGDE, op. cit.

e) estimular el ahorro energético de PEMEX, que es la primera empresa consumidora de energía del país y
f) aumentar la productividad de la empresa mediante reducciones en el uso de los factores productivos sin afectar el monto de recursos producidos.23/

Conclusiones

Los hidrocarburos han sido, desde principios de este siglo, elemento fundamental en la vida institucional, jurídica, económica, financiera y política del país. Su desarrollo ha estado estrechamente ligado al desarrollo económico de México. En ellos se ha manifestado posiblemente más que en ninguna otra industria el avance de la capacidad tecnológica doméstica. Esto ha sido gracias a que los recursos invertidos en esta industria, realmente cuantiosos, han estado respaldados por una producción creciente y beneficios mayores a los de otras actividades.

Sin embargo, ser rico en hidrocarburos no justifica ser un derrochador de energía ni exportador, a ultranza, de dichos recursos. Los reveses de los años recientes muestran que la mentalidad del petrolero mexicano y la del Ejecutivo mismo han tendido a cambiar en favor, primero, de una extensión de la vida útil de dichas reservas y, en segundo, de la promoción más armónica del potencial productivo de la economía en su conjunto. Ahora se trata de revertir poco a poco la "pseudo-petrolización" en que cayó México hasta bien entrada la presente década, y proyectar una mayor conciencia por los posibles efectos que causaría en los precios internacionales del crudo un ascenso continuo en la capacidad exportadora.

A pesar de los fuertes compromisos de la deuda externa, que consumen, tan sólo en intereses, casi tres cuartas par-

---

23/ La instrumentación de este objetivo ha sido, hasta ahora, particularmente conflictiva, y ha llevado a enfrentamientos entre el sindicato y PEMEX. La pugna radica en que el STPRM, dado su carácter de empleador y representante obrero, sostiene que la reducción del número de trabajadores debe provenir del personal de confianza del director general de PEMEX, pues éste ha aumentado considerablemente durante la presente administración. En el fondo radica un esfuerzo del sindicato por no retroceder en los avances alcanzados en términos de injerencia en las decisiones técnico-administrativas de la empresa.

tes de las divisas recabadas por exportación de hidrocarburos, es muy difícil que México vuelva a caer en la tentación de incrementar sus exportaciones de estos productos. En cierto modo el futuro energético de México habrá de ser uno de mayor ahorro y conservación; mayores esfuerzos, aunque paulatinos, de diversificación y un claro reforzamiento a las exportaciones de productos manufacturados, en particular los no petroleros.

III. DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA MEXICANA

JAIME NAVARRO Y NORA LINA MONTES

El objetivo del presente capítulo es hacer un análisis de las principales instancias políticas, económicas, técnicas, administrativas e institucionales que han determinado el desarrollo y planeación de la industria eléctrica mexicana con especial referencia al periodo reciente. En los antecedentes se estudian los principales momentos que en términos de importancia histórica y administrativa han determinado el perfil de la industria, pasando por su mexicanización en 1960. Posteriormente, se analizan los elementos más importantes que caracterizan la situación global de la misma, esto es, sus problemas más relevantes, las compañías que la constituyen, los factores de demanda, el papel y restricciones de la política tarifaria, las características del consumo por sector de destino, el potencial de reservas y los factores de regionalización de la electrificación. A continuación, se estudian tres puntos medulares de la política de la industria eléctrica: la coordinación intrasectorial, sobre todo entre PEMEX y CFE, los factores que han coadyuvado al aumento de la productividad y mayor eficiencia de la CFE durante los últimos años, y los problemas de descapitalización que esta empresa enfrenta. Finalmente se examinan algunos aspectos relativos a la planeación y perspectivas de la industria, de interés para quien desea conocer el porqué de ciertas políticas asumidas en dicha industria, al igual que sus perspectivas a largo plazo.

Perfil histórico de la industria

Durante las dos últimas décadas del siglo XIX y los primeros años del presente siglo se establecieron en México innumerables compañías eléctricas extranjeras las cuales para entonces ya contaban con 177 plantas que daban servicio a las principales ciudades del territorio nacional. Los servicios eléctricos tuvieron en México un primer mercado: el surgido por el trabajo en las minas durante los procesos de extracción, fundición y refinación de metales, y el derivado de una industria incipiente que fue creciendo hasta concretarse en fábricas de cigarros y cervezas, artículos de yute, vidrio, madera, etc. En 1937, el panorama de electrificación en México era el correspondiente a un territorio ocupado económicamente y repartido entre la Mexican Light and Power Company, Ltd., la Compañía Eléctrica de Chapala (nombre castellanizado de una empresa extranjera) y la American and Foreign Power Company. La eficiencia no fue, precisamente, el signo que caracterizó a las compañías extranjeras que manejaban el servicio de energía eléctrica en nuestro país, aflorando el descontento público. Tal situación, provocó ciertos grados de conciencia respecto a la necesidad de adoptar medidas contra dichas empresas que no daban respuesta a las demandas de los usuarios.

Pronto comenzaron a funcionar ligas de consumidores que protestaban contra el mal servicio, las altas tarifas y la escasez del fluido, y que expresaron en voz alta la realidad del comportamiento de las empresas. Pese a lo previsto, éstas no reinvertían una parte considerable de sus utilidades en la ampliación, conservación, y mejoramiento de las instalaciones; los servicios que suministraban eran escasos, y enormes las demandas de una población creciente. Amplias zonas del país estaban totalmente abandonadas por ellas. En el medio rural, por ejemplo, no había esperanza remota de que las empresas extranjeras se interesaran por llevarles los beneficios de la electrificación.1/

Las protestas de los consumidores aumentaron llegando en ocasiones a rebasar los límites fijados por la ley, haciéndose urgente la necesidad de que el Estado interviniera para normalizar la situación. Dicha intervención asumiría un doble carácter, por una parte, dictando normas y medidas administrativas para obligar a las empresas a mejorar sus servicios, y por otra creando un organismo que, en manos del

---

1/ CFE, "La evolución del sector eléctrico de México", México, D.F., CFE, 1977.

Estado, diera a la electrificación "un sentido social más moderno y más justo".2/

Diversas circunstancias económicas y políticas tuvieron relación con el propósito oficial de crear este organismo descentralizado y no fue, sino hasta el 14 de agosto de 1937 cuando el presidente Lázaro Cárdenas promulgó la ley que creó a la Comisión Federal de Electricidad (CFE).3/ En el ínterin, las compañías extranjeras paralizaron sus inversiones, desatándose una marcada crisis en la industria eléctrica. La falta de recursos financieros de la CFE hizo pensar en la urgencia de proveer a la institución de recursos más amplios y por ello el 31 de diciembre de 1938, se promulgó la Ley del Impuesto Sobre Consumos de Energía Eléctrica, publicada en el Diario Oficial el 16 de enero de 1939, que disponía el cobro al consumidor del 19% sobre el importe de su consumo, en beneficio de la CFE. Dichos ingresos estarían destinados a estimular la capacidad de inversión de la empresa, expandir su radio de maniobra en todas las áreas e incrementar el uso del servicio en los sectores doméstico, industrial y sobre todo agrícola, abandonados por mucho tiempo. Los primeros años fueron difíciles; durante éstos, la CFE se vio obligada a vender en paquete su energía a las compañías extranjeras, ya que ellas gozaban del monopolio de la distribución. A fines de los años cincuenta la empresa nacional producía más de la mitad del fluido eléctrico del país, y contaba con el 41.6% de la capacidad generadora total, misma que en el caso de la utilizada por el sector público llegaba a 54.5 por ciento.

En el mes de septiembre de 1960, el Ejecutivo Federal dio a conocer la operación a través de la cual adquiría 90% de las acciones de la Mexican Light and Power Co., y el 100% de las correspondientes a la American and Foreign Power Co., y subsidiarias.4/ El 10% restante de la primera quedó en proceso de liquidación (del que al menos 1% permanece, en la actualidad en manos de empresarios canadienses y norteameri

---

2/ Ibidem.

3/ Los objetivos originales de este organismo fueron generar, transformar, transmitir y distribuir energía eléctrica sin lucro y bajo consideraciones de beneficio social.

4/ La importancia política de la mexicanización de la industria eléctrica, sus antecedentes y su impacto en la vida nacional son descritas en: Wionczek, Miguel S., "Electric Power, The Uneasy Partnership", Public Policy and Private Enterprise in Mexico, en Raymond Vernon, ed., Cambridge, Harvard University Press, 1964.

canos), lo que dio lugar a la formación de una nueva empresa que aún subsiste, la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (CLFC). A partir de su mexicanización y posterior estatización el subsector eléctrico empezó a desarrollar un intenso trabajo de integración de redes y de organización, además de que se eliminó la estructura absurda que implicaba la existencia de 168 juegos de tarifas, autorizadas para diferentes regiones de la República. Durante la década de los sesenta, la interconexión de los sistemas eléctricos, propició el uso de unidades de potencia cada vez mayor, con las consiguientes economías de escala, el abatimiento de los costos de inversión y operación, la reducción de las necesidades de reservas por mantenimiento o falta de equipo, antes no interconectado, la mayor confiabilidad en el suministro, y mejores rendimientos.

Grandes avances se lograron en unos cuantos años en el proceso de mexicanización de integración del monopolio eléctrico. Como se puede observar en el cuadro 1, mientras en 1960 la generación de electricidad en manos de compañías afiliadas y de Nacional Financiera (NF), representaba todavía 6.3% del total, para 1964 se había reducido ya a 3.7% y sólo cuatro años después, en 1968, había desaparecido. A partir de ese momento, toda la energía eléctrica producida en el país pasaba al control del Estado. Unicamente una parte de la generación (10.0% del total), quedaba en manos de la CLFC, la cual surtía de electricidad al área metropolitana de la ciudad de México y zonas aledañas. Aunque el proceso de liquidación de esta empresa aún no concluye, su integración a la CFE es absoluta, de tal forma que ésta la toma como su división centro, y la utiliza como un fuerte auxiliar en sus tareas de distribución, que no de producción. Ambas empresas comparten la misma junta de gobierno y la dirección general. La CLFC, de forma atípica, tiene una subdirección que se maneja de manera relativamente independiente. Si bien acuerda con el director general y las áreas de operación de la CFE, no puede acordar con las de construcción, en virtud de que su función no incluye actividades de producción. Debe destacarse que ambas compañías pertenecen al grupo de organismos y empresas controlados presupuestalmente, aunque la asignación presupuestal y los gastos de CFE son por lo general, siete veces mayores a los del CLFC.

En cuanto a la participación de las fuentes primarias de energía en el sector eléctrico, se constata que mientras en 1937, 59.1% de la capacidad instalada estaba constituida por hidroeléctricas y 40.9% por termoeléctricas operadas a base de hidrocarburos, la relación fue invirtiéndose a través del tiempo. Así, ya en 1950 era de 49.1% contra 50.9%;

CUADRO 1

EVOLUCION DE LA GENERACION DE ELECTRICIDAD POR EMPRESA DE ORIGEN, 1960-1975
(gw/h)

Año	CFE	Afiliadas	CLFC	NF	Total	CFE/total (%)	Afils./total (%)
1960	4 063	544	2 478	1 504	8 589	47.3	6.3
1962	5 183	618	3 153	1 431	10 385	49.9	5.9
1964	8 866	495	2 660	1 439	13 460	65.9	3.7
1966	12 071	648	2 008	1 435	16 180	74.6	4.0
1968	17 923	--	2 096	--	20 019	89.5	--
1970	22 914	--	3 116	--	26 030	88.0	--
1972	28 373	--	3 160	--	31 533	90.0	--
1975	36 718	--	4 162	--	40 880	89.8	--

gw/h = gigawatts por hora; Nacional Financiera (NF)

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, diversos documentos.

10 años más tarde, en 1960, había bajado de 44.0 contra 56.0%. Finalmente, en 1975 se situaba en 40.8 contra 59%. Esta tendencia fue resultado aparentemente de tres fenómenos particulares: los mayores costos de inversión en las plantas hidroeléctricas; la disponibilidad interna de hidrocarburos, y el rápido ritmo de crecimiento de la demanda, que exigía de plazos cortos de maduración de las inversiones.

Al iniciarse la década de los setenta, el hecho más importante en la interconexión de los sistemas consistió en la decisión y ejecución del cambio de sistema central (México, D.F. y zonas aledañas), a la frecuencia de 60 ciclos por segundo. El decreto presidencial del 23 de julio de 1971, declaró de utilidad pública la unificación de la frecuencia eléctrica en todos los sistemas destinados al servicio público. Así, por decreto del 10 de mayo de 1972, se creó el Comité de Unificación de Frecuencia (CUF), con el fin de auxiliar al público consumidor del sistema central. En sólo cuatro años, de 1973 a 1976, se efectuó en México el cambio de frecuencia más grande que se ha realizado en el mundo. Para entonces sólo faltaban por integrar los sistemas peninsulares de Baja California y Yucatán.5/

Situación global

Principales problemas

El subsector eléctrico enfrenta diversos problemas. Algunos los tiene que resolver por sí mismo, por ejemplo: diseñar, construir, operar, transmitir y distribuir energía al mínimo costo y máxima confiabilidad. Otros están sujetos a decisiones que se toman a nivel de política nacional. Tal es el caso de:

a) el uso de energéticos primarios,
b) la fabricación nacional de componentes,
c) la política salarial,
d) la política tarifaria,
e) los créditos internos y externos,
f) las aportaciones patrimoniales y
g) la electrificación rural.

5/ SEPAFIN, STCE, "Perfil Energético de México", en Energéticos: boletín informativo del sector energético, año 3, núm. 8, México, D.F., STCE, agosto de 1979.

El uso de energéticos primarios, trátese de hidrocarburos, hidroenergía, geotermia, carbón o uranio, la proporción en que éstos se usan se define normalmente como parte de la política energética nacional. Esto se hace en función de las reservas de energía primaria con que se cuenta, como de los objetivos globales que se hayan fijado para el país. También se toman en cuenta los usos alternativos presentes y futuros que pueden tener los combustibles primarios que ahora se usan para generar electricidad. El papel de la industria eléctrica en lo que se refiere a la diversidad de energéticos primarios de que debe disponer está limitado por algunos factores. Hay que tomar en cuenta, por ejemplo, las características especiales de cada central generadora, el tipo de inversión que hay que hacer en ella y sus gastos corrientes para decidir sobre la mejor utilización de los combustibles.

La fabricación, en México, de los equipos requeridos por el subsector compete fundamentalmente a la industria productora de bienes de capital. La participación de la CFE, en este respecto, se ha reducido hasta ahora a dar apoyo tecnológico mediante su centro de investigación y también a programar sus instalaciones de manera que favorezca el desarrollo industrial del país, pero sin que por ello aumenten sustancialmente sus costos.

Los lineamientos de las políticas salarial y tarifaria son decididos por las autoridades correspondientes. Estos lineamientos influyen, desde luego, tanto en la productividad como en la situación financiera del subsector. Esta última es afectada también por las aportaciones patrimoniales de la empresa, que a su vez dependen de los recursos disponibles de los cuales, dados los problemas de otras ramas de actividad económica, pueden, en muchos casos, ser limitados.

La contratación de créditos externos se ajusta a la necesidad que tiene el país de controlar su deuda externa. El hecho de que el endeudamiento del subsector forme parte de la deuda del sector público, obliga a que las políticas seguidas para la contratación de créditos necesarios para la expansión del sistema, sean fijadas por las autoridades hacendarias.

La electrificación rural, por último, aunque representa en su construcción y operación una carga económica para el subsector, juega un papel importante como palanca para impulsar el desarrollo integral del país. Por lo tanto, el programa más reciente del sector energético contempla la necesidad de ampliar la red nacional para cubrir los requerimientos de electricidad de los pobladores de áreas rurales.

Compañías oferentes

Como se puede deducir de lo expuesto en páginas anteriores, la CFE y la CLFC constituyen lo que se llama el subsector eléctrico nacional y forman una entidad de servicio público, cuya tarea es la de suministrar electricidad al país. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga a la CFE la facultad exclusiva para cumplir con esta finalidad; por ello necesita construir las instalaciones que se requieren para generar, transformar, transmitir y distribuir dicho fluido, así como disponer de un equipo humano competente que opere los sistemas y que asuma las distintas actividades relacionadas con el servicio.

La dualidad empresarial de esta industria va acompañada de una dualidad sindical, la cual, en términos organizacionales, se ha mantenido inalterable a pesar del deseo político de unificación.6/ Para propósitos del presente capítulo, esta segunda dualidad es la que potencialmente contribuiría más al éxito o al fracaso de la política energética. La CFE y el Sindicato Unico de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM) constituyen un binomio en el que no existen los mismos intereses. A pesar de esto, en páginas posteriores se apreciará que hay una notable coordinación de esfuerzos tendientes a incrementar la productividad del subsector.

Demanda

La demanda de electricidad en México medida a través de la energía generada bruta, incluyendo los usos propios en las centrales generadoras, observa una tendencia creciente desde la década de los años cincuenta, con tasas decrecientes en el periodo 1975-1983. Los estudios sobre la demanda de energía eléctrica en la CFE indican que los precios de la electricidad no han sido un factor que explique el comportamiento de los consumidores debido a los niveles, relativamente bajos, de éstos y a que a pesar de los ajustes que han corregido el precio medio en términos reales, aún se mantiene una inelasticidad-precio de la demanda.

6/ El sindicato de electricidad ha sido tradicionalmente uno de los más fuertes de México, y constituye, junto con los de los petroleros y de los telefonistas, la triada de sindicatos más importantes del país.

Respecto a la elasticidad-ingreso de la demanda también existen observaciones que sugieren que la relación entre la demanda y el PIB real no es del todo robusta, al menos no en forma directa. El cuadro 2 demuestra este punto para los años 1982 y 1983. Esto sugiere que la demanda lleva una inercia propia que no responde, de manera inmediata, a las variaciones en el nivel general de ingresos.

El fuerte crecimiento de la demanda obligó a la CFE a duplicar su capacidad instalada cada ocho años entre 1960 y 1976; sin embargo, la reducción en el consumo, durante la segunda parte de la década de los setenta, aunada a la disminución internacional en el margen de sobreoferta considerado aceptable por la CFE, permitió que dicha capacidad aumentara a ritmos menores en los años posteriores. Asimismo, a partir de 1970, como lo muestra el cuadro 3, se comenzó a utilizar geotermia como fuente primaria de energía del sector eléctrico. Para 1983 ésta ya representaba una parte significativa, gracias a la entrada en operación de la planta de Cerro Prieto, Baja California. Además, para dicho año, el carbón, que había entrado a formar parte de las fuentes primarias de energía del sector eléctrico dos años antes, aportaba ya el triple de lo que aportaba la geotermia, gracias a que operaban dos unidades de la planta carbonífera de Río Escondido, Coahuila.

Por otra parte, la demanda energética refleja la cantidad de energía producida al momento de su consumo, ya que ésta no es almacenable. Por lo tanto, la demanda puede estar sujeta a la producción misma. Ahora bien, cada nueva central generadora que se agrega a la producción es absorbida por la demanda en el sistema, lo que indica por un lado, que las inversiones en energía eléctrica son necesarias y, por el otro, que pudiera tratarse de un efecto de "cola de espera" o de demanda insatisfecha. Lo anterior pudiera explicar las dificultades para estimar en forma adecuada elasticidad-precios e ingreso de la demanda de energía eléctrica a corto y largo plazos.

Además, los proyectos de generación normalmente poseen periodos de maduración significativos y que ante cualquier ajuste presupuestal se da lugar a cancelaciones o postergaciones que limitan la entrada èn operación de las centrales, afectando la demanda. Existen factores aleatorios tales como temporada de lluvias que, combinados con los riesgos propios de la operación, han provocado la falta de suministro para atender la demanda.

Por último, las reservas de potencia que ha tenido el sector, es decir, la capacidad adicional a la demanda máxima

CUADRO 2

ELASTICIDAD DE LA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA RESPECTO AL PRODUCTO INTERNO BRUTO, 1974-1983

(1) Año	(2) PIB real (10^9 pesos de 1970)	(3) Δ %	(4) Energía generada bruta (gw/h)	(5) Δ%	(6) Elasticidad (5) ÷ (3)
1974	578		38 413		
1975	610	5.61	41 226	7.32	1.31
1976	636	4.24	44 911	8.94	2.11
1977	658	3.44	49 020	9.15	2.66
1978	712	8.25	53 047	8.22	1.00
1979	777	9.15	58 087	9.50	1.04
1980	842	8.32	62 490	7.58	0.91
1981	909	7.95	68 213	9.16	1.15
1982	904	-0.54	73 225	7.35	-13.56
1983	861	-4.73	74 843	2.21	-0.47

Fuentes: Banco de México, S.A., Indicadores económicos, México, D.F., varios años y CFE, op. cit.

CUADRO 3

CAPACIDAD INSTALADA DEL SECTOR ELECTRICO NACIONAL, 1960-1983 (mw)

Año	Total	Hidráulica	Térmica	Geotérmica	Carbón
1960	3 048	1 358	1 690	--	--
1965	5 237	2 214	3 023	--	--
1970	7 414	3 330	4 080	4	--
1975	11 210	4 116	7 090	75	--
1976	12 978	4 613	8 290	75	--
1977	13 766	4 795	8 896	75	--
1978	16 033	5 297	10 661	75	--
1979	16 381	5 291	10 940	150	--
1980	16 985	6 064	10 771	150	--
1981	19 895	6 621	13 094	180	300
1982	18 390	6 550	11 335	205	300
1983	19 004	6 532	11 667	205	600

Fuente: CFE, "Estadísticas del sector eléctrico", México, varios años.

expresada como porcentaje y ocurrida en un periodo anual, han sido usualmente objeto de críticas por considerarse sobreestimadas.

Tarifas

Las tarifas han desempañado un papel muy importante en el subsector eléctrico dado que, por un lado, han sido el mecanismo de referencia para estimular algunas actividades económicas, pero por otro y como consecuencia de lo anterior, han sido una de las causas estructurales del desequilibrio financiero de la CFE. El número de tarifas ha estado evolucionando, pasando de cerca de 168 tipos a 12 que funcionan actualmente.

1. Doméstico, que como su nombre lo dice cubre sobre todo al sector residencial.
1a. Doméstico clima cálido, que apareció en 1973 y se aplica al sector residencial de las regiones que presentan estaciones con climas extremosos.
2. General hasta 25 kw de demanda. Esta tarifa contiene a todos los pequeños comercios y oficinas.
3. General para más de 25 kw de demanda. Esta tarifa contiene a todos los pequeños comercios y oficinas.
4. Molinos de nixtamal y tortillerías. Como su nombre lo dice esta actividad es de interés social.
5. Alumbrado público. Se refiere al servicio de calles, parques, semáforos e iluminación de organismos públicos y fraccionamientos particulares.
6. Bombas de aguas, potable o negra. Tarifa cuyo consumo en ciertas regiones del país, como el Distrito Federal, está siendo muy elevado.
7. Temporal. Se refiere esencialmente al servicio prestado a construcciones en obras no permanentes.
8. General alta tensión. Cubre fundamentalmente a las industrias pequeña y mediana.
9. Riego agrícola. Una de las tarifas creadas para la promoción del desarrollo en el sector rural.
10. Alta tensión para reventa. Es energía vendida a las compañías distribuidoras privadas que aún subsisten; tarifa en vías de desaparecer.
11. Industrial. Tarifa creada para cubrir los antiguos contratos especiales que se daban a las grandes empresas.

Los precios de la energía eléctrica han sido el mecanismo de promoción de ciertas actividades. En 1973 se implantó el sistema de 13 tarifas, el cual fue reducido a 12, a partir de 1984, debido a que la tarifa 11 para explotación minera desapareció, quedando sus usuarios incorporados a las tarifas 8 y 12.

El primer ajuste que se autorizó fue en 1975 cuando se dio un incremento de 22.9%, en términos generales para cubrir el costo de la electricidad. Los aumentos fueron diferentes para cada tarifa, teniéndose que las 4, 7, 9 y 10 no sufrieron ningún cambio, mientras que la 1 y 1a, se incrementaron en 10% y las restantes 2, 3, 5, 6, 8, 11 y 12 lo hicieron en un 30 por ciento.

Al año siguiente se concedió un nuevo ajuste diferencial para cada tarifa y en 1978 se ordenó uno general a todas las tarifas de 1.5% mensual acumulativo por 24 meses, pero sin modificar la estructura diferencial de las tarifas. En 1980, debido a la derogación del impuesto al consumo de energía eléctrica, se efectuó un nuevo ajuste de 10% para las tarifas 2, 4, 6, 7 y 10; del 15% para las 3, 8 y 12 sobre el precio resultante. Se requería el incremento acumulativo mensual de 1.5 por ciento.

Estos incrementos han sido motivados por los fuertes desequilibrios financieros de la industria eléctrica, que han dado como resultado que la relación precio medio-costo se haya visto paulatinamente deteriorada. Esto ha llevado al subsector a aplicar una política más agresiva en cuanto a precios, a fin de hacerlos cada vez más representativos de los costos.

Si se analiza el periodo de 1962 a 1980 (cuadro 4), se observa que los precios corrientes se incrementaron en 6.8% anual promedio. Sin embargo, a pesos constantes de 1962, se tiene que el precio de las tarifas se redujo en 3.3% al año en promedio durante el periodo de 1962 a 1970, como consecuencia de una inflación más o menos controlada, mientras que en la siguiente década 1970-1980, debido a una inflación acelerada, los precios se redujeron a un ritmo de 4.5% al año. Lo anterior significó que los precios a pesos constantes de 1962 pasaran de 25.08 cts./kwh a 19.39 cts./kwh en 1970 y a 12.45 cts./kwh en 1980. Este deterioro fue diferente para cada tarifa como lo muestra el cuadro 5, que expone los datos referidos a los precios medios del servicio eléctrico.

El decremento experimentado por los precios constantes de cada tarifa durante el periodo 1962-1980, permite además constatar el nivel de subsidio incorporado en cada una, y por tanto el efecto que se tiene en la relación precio-costo.

Las cifras del cuadro 4 muestran cómo la tarifa 10, en vías de desaparición, es la que menos ha afectado a la relación mencionada; en consecuencia refleja, más cercanamente, su costo de suministro. La siguiente es la tarifa 6 de bombeo de aguas potable y negra y después la 12, correspondiente a explotación minera. En el siguiente rango se encuentran las tarifas 5, de alumbrado público y organismos gubernamentales y la 8, de industriales pequeños y medianos. Las siguientes, en orden creciente son las tarifas 3 (comercial), 1 (doméstica), 11 (minera) y 2 (comercial pequeño). Las tarifas restantes son las de alto grado de subsidio y son en orden creciente: la 9 (riego agrícola), 7 (temporal), 4 (nixtamal) y 1a. (doméstico clima cálido).

De los datos expuestos se tiene que existen dos rangos extremos: por un lado aquel que comprende tarifas cuyos precios reflejan más el nivel de costos, y por el otro, aquel cuyas tarifas constituyen una carga para el subsector. En el primer caso se encuentra la doméstica, donde se incluye a la población rural, y en el otro se tienen las aplicadas a actividades industriales (tarifas 8, 11 y 12). Tal situación, se explica por dos aspectos: uno de orden social y otro de orden técnico. El primero halla su origen en los objetivos para los cuales se creó la CFE: tener un carácter esencialmente de beneficio social. En el segundo, se tiene que el nivel de inversión para distribución es sensiblemente inferior en el caso de los principales demandantes, como son los que usan las tarifas industriales, propias para pocos usuarios y altos consumos, en relación con las domésticas, destinadas a un gran número de usuarios (cerca de 90%) y demandas pequeñas y dispersas. Esto se refleja en los ingresos por ventas, donde las tarifas industriales han incrementado su participación de 35 en 1962 a 51% en 1983. De ahí que se afirme que éstas son las tarifas que mejor reflejan el costo.

Consumo Sectorial

La estructura de consumo de energía eléctrica, por sectores, durante el periodo de 1970-1983, no varió de manera sensible. El sector agrícola se mantuvo casi constante con valores de participación que fluctuaron entre 6 y 7%. El sector energético por su parte se incrementó ligeramente pasando de 3.5 a 5%. En cuanto al residencial-comercial-transporte, éste disminuyó en favor del industrial, al pasar de casi 48, en 1970 a 35% en 1983. El sector industrial por su parte creció de casi 42, en 1970 a 52% en 1983. La reducción experimentada por el sector residencial-comercial-transporte se debe, esen-

CUADRO 4

PRECIOS MEDIOS DEL SERVICIO ELECTRICO, 1962 y 1980 ($/kwh)

	Tarifa	Precio medio $ Corrts. 1962	Precio medio, 1980 $ Corrts.	$ Consts. 1962
1	Doméstico	41.65	115.36	19.65
1a	Doméstico regiones verano cálido	36.57	99.38*	14.18
2	General hasta 25 kw	49.01	129.83	19.05
3	General para más de 25 kw	33.61	116.72	17.13
4	Molinos de nixtamal y tortillerías	18.52	24.08	3.61
5	Alumbrado público	15.33	73.71	9.64
6	Bombeo aguas potable y negra	12.28	76.17	9.96
7	Temporal	100.00	195.83	25.60
8	General en alta tensión	19.73	79.56	11.94
9	Bombeo de aguas para riego agrícola	15.94	35.18	4.31
10	Alta tensión para reventa	8.18	53.09	7.79
11	Alta tensión para explotación y beneficios de minerales	17.08	51.36	7.71
12	General 5 mw o más a 66 kw o superior	11.24	60.89	9.14
	Sector Eléctrico Nacional	25.08	81.67	12.45

* Son en realidad precios de 1974 que es la fecha en que empezó a operar esta tarifa.

Fuente: Comisión Federal de Electricidad. Con base en datos sobre la evolución de la tarifa del sector eléctrico, México, 1962-1980.

CUADRO 5

EVOLUCION DE LOS PRECIOS POR TARIFA A PESOS CORRIENTES Y CONSTANTES DURANTE 1962-1980
(tasa media de crecimiento promedio anual)

Tarifa	Comparación a precios corrientes (%)	Comparación a precios constantes de 1962 (%)
1	5.8	-4.3
1a	18.1	-17.1
2	5.5	-5.4
3	7.2	-3.8
4	1.5	-9.5
5	9.1	-2.6
6	10.7	-1.2
7	3.8	-7.9
8	8.0	-2.8
9	4.5	-7.5
10	10.9	-0.3
11	6.3	-4.5
12	9.8	-1.2
Sect. Elec. Nal.	6.8	-4.0

Fuente: Cálculos basados en el cuadro 4.

cialmente, a la parte comercial, dado que la residencial, como ya se vio, incrementó su participación en el periodo estudiado (cuadro 6).

Reservas

Estas han tendido a decrecer en los últimos años. En 1976 eran de 27% y en 1982 de 15%. Los programas de austeridad determinados por restricciones financieras (la relación pasivo total-activo fijo oscilaba entre 65 y 90% año tras año), obligaron a la industria a reducirlas al mínimo recomendable. El ahorro en el programa de inversiones ascendía a 28 000 millones de pesos de 1984 por cada 1% de reducción en las reservas.

Lo anterior significó una operación más restringida del sistema eléctrico, contribuyendo esto, en parte, a explicar los recortes o apagones que durante 1980 se padecieron en extensas zonas del país. Los administradores de la industria con frecuencia citan los análisis costo-beneficio de un programa "excedido" vis á vis uno "restringido", y concluyen que ante situaciones de austeridad global es recomendable trabajar bajo un programa excedido debido a que resulta más económico diferir o cancelar inversiones que comprometer la demanda a restricciones continuas.

Regionalización

La regionalización del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) debe analizarse a la luz de dos conceptos: el de generación y el de consumo. En el primer caso, dado que algunas de las fuentes de energía requieren, por razones técnicas, económicas y financieras, ser aprovechadas en los sitios donde se manifiestan, los centros de generación no siempre coinciden con los de consumo. Este es el caso de la hidroenergía y el carbón. En el primer caso los más importantes aprovechamientos se encuentran en el sureste. En el caso del carbón éstos se localizan en el noreste. En cuanto a las termoeléctricas, éstas en principio pueden localizarse en cualquier sitio desde el punto de vista técnico, salvo que por razones económicas que se refieren esencialmente al costo de transporte de los combustibles y equipo y la disponibilidad de agua para enfriamiento, su localización se está restringiendo a ciertas áreas. En el país, estos centros se encuentran distribuidos de manera desigual en el sistema norte respecto a la región sur.

CUADRO 6

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR SECTORES gw/h

Año	Energético	Residencial comercial	Transporte	Agrícola	Industrial	Total
1970	796.5	10 696.5	202.3	1 348.8	9 396.5	22 440.7
1971	891.9	11 645.3	324.4	1 370.9	10 144.2	24 376.7
1972	1 069.8	12 819.8	340.7	1 638.4	11 447.7	27 316.3
1973	1 105.8	14 062.8	355.8	1 740.7	12 679.1	29 944.2
1974	1 336.0	15 427.9	361.6	2 068.6	14 193.0	33 387.2
1975	1 483.7	16 600.0	361.6	2 257.0	15 332.6	36 034.9
1976	1 770.9	17 731.4	350.0	2 437.2	17 369.8	39 659.3
1977	1 889.5	18 311.6	372.1	2 652.3	19 822.1	43 047.7
1978	2 182.6	20 930.2	419.8	2 934.9	20 795.3	47 262.8
1979	2 365.1	22 696.5	411.6	3 333.7	22 760.5	51 567.4
1980	2 711.6	24 380.2	376.7	2 746.5	23 797.7	55 012.8
1981	1 994.2	26 695.3	455.8	3 841.9	26 048.8	59 036.0
1982	3 427.9	29 209.3	455.8	4 801.2	26 998.8	64 893.0
1983	3 326.7	23 087.2	460.5	4 431.4	34 238.4	65 544.2

Fuente: serie de balance de energía, 1970-1983.

A modo de información: el SEN está compuesto por tres subsistemas independientes, el peninsular, Yucatán, el de Baja California y el interconectado nacional. Este último se divide en áreas, abarcando el sistema interconectado norte (SIN) las áreas noreste, norte y noroeste del país. Por su parte el sistema interconectado sur (SIS) comprende las áreas central, occidental y oriental.

Por lo que se refiere al consumo, éste, está íntimamente relacionado con los centros de alta concentración urbana e industrial. Destacan por tanto con mayor demanda, el área central dentro de la cual se localiza el valle de México. Le siguen el área occidental donde se encuentran las zonas industriales del Bajío y Jalisco. Por último en el SIS se tiene el área oriental correspondiente, en especial al estado de Veracruz. Para el caso del SIN, el área noreste que corresponde a la zona industrial de Nuevo León, es la de mayor demanda, seguida de la noroeste, que cubre los estados de Sonora y Sinaloa. El resto de las áreas tiene poca significación respecto a las anteriores.

Elementos de política

Coordinación intrasectorial

Como ya se ha dicho,* entre los subsectores eléctrico y petrolero existen algunos vínculos determinados. En esta sección se examinan, brevemente, dichas relaciones, con el objeto de intentar responder las siguientes interrogantes:

a) cómo se ha ajustado la política energética del primero, a la del segundo y
b) qué elementos de la política energética del primero, afectan a la política del segundo.

Para contestar la primera interrogante, se han identificado cuatro factores que afectan al subsector eléctrico: la diversificación de energéticos primarios, la calidad de los combustibles, el transporte de los combustibles y los precios de los energéticos. Si bien se han definido planes de diversificación para el sector eléctrico desde mediados de los setenta, la evidencia indica que éstos no se comenzarán a palpar de manera sensible hasta 1986, cuando de acuerdo con el Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, entre en opera-

---

* Ver capítulo primero, página 21.

ción comercial la central nucleoeléctrica de Laguna Verde.

Con relación a la calidad de los combustibles, fue hasta 1983 cuando la CFE decidió mantener un registro sobre las normas de calidad del combustóleo y el diesel. Lo anterior, fue resultado de una serie de observaciones en el sentido de que la eficiencia operativa de las plantas termoeléctricas se había visto afectada por la calidad del combustóleo que utilizaban, lo que precipitó los requerimientos de mantenimiento de dichas plantas así como los remplazos de la capacidad degradada.

El interés por el transporte de los combustibles se debe a las compras que la CFE hace a PEMEX. Para movilizarlos se utilizan de manera preponderante los siguientes medios: el diesel, por autotanque (a cuenta de PEMEX); el combustóleo, por oleoducto (a cuenta de PEMEX); buquetanque (a cuenta de PEMEX); el ferrocarril, en carrotanque (a cuenta de CFE) y el gas natural por gasoducto (a cuenta de PEMEX). El suministro de energéticos cobra importancia en la zona norte del país, en donde éstos llegan vía buquetanque y ferrocarril, siendo los principales riesgos las limitaciones que estos medios tienen debido a su uso alternativo: el primero para las exportaciones y el segundo para el transporte de alimentos. El crecimiento de la demanda observado en la zona norte en los últimos años ha obligado a la CFE a depender de dichos suministros para la generación local.

Finalmente, la política de precios de los energéticos primarios definida por el gobierno federal a través de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, así como por PEMEX, ha reflejado la ventaja comparativa que México ha tenido respecto al mercado internacional. Los precios en términos de su contenido energético han mantenido una estructura que favorece al combustóleo, seguido por el gas y el diesel. Para la CFE, los precios relativos no se han afectado; sin embargo, la introducción a partir de 1980, de ajustes mensuales conocidos durante cada año calendario y sujetos a cambios sin previo aviso, ha despertado en la CFE el deseo institucional de participar como observador en los procesos de fijación de precios y así tener mejores bases de negociación presupuestal por concepto de gasto en combustibles. Sin embargo, este deseo no se ha materializado debido a los obstáculos organizacionales y políticos que esto representa.

Por lo que toca a la segunda interrogante, la política del subsector eléctrico en cuanto a la disponibilidad y confiabilidad del servicio ha sido motivo para que la industria petrolera y otras (de manera principal la siderúrgica), re-

formulen sus programas de inversión e incorporen sistemas de autogeneración (autoabastecimiento). Se ha demostrado que en los años anteriores a 1981 en que el peso mexicano se encontraba sobrevaluado respecto al dólar norteamericano, el costo unitario de inversión en equipos de autogeneración era competitivo con las tarifas industriales 8 y 12; y no es, sino a partir de 1982 que las tarifas recobran su competitividad. Sin embargo, a pesar de las tarifas eléctricas, los factores de disponibilidad y confiabilidad de la energía eléctrica son vistos por PEMEX como indispensables. El primer factor supone una coordinación en la terminación de obras eléctricas y petroleras, lo cual no necesariamente ocurre, y el segundo factor obligaría a la CFE a proporcionar un servicio con atenciones especiales, lo cual nunca se ha dado. En consecuencia, la autogeneración representa una alternativa preferida, sobre todo cuando se combina con el respaldo en emergencias por parte de la Comisión Federal de Electricidad.

Productividad y eficiencia

En abril de 1977, la CFE propuso a su junta de gobierno un plan para reducir la tasa anual de crecimiento de su personal, que venía registrando incrementos del orden de 8.5% hasta 1976. Dicho plan contemplaba reducir el aumento anual de trabajadores a 5% en 1977, 4, en 1978, 3.5, en 1979 y 2.5, de 1980 en adelante. El SUTERM y el Sindicato Mexicano de Electricistas (SME), estuvieron de acuerdo convencidos de que su decisión contribuía a la recuperación financiera del subsector.

En 1976, cada trabajador de operación atendió 140 contratos de suministro y para 1983 atendió 177, es decir un aumento de 26% en el número de usuarios por trabajador. En cuanto al número de unidades de energía vendidas por trabajador, éstas pasaron de 696 000 a 945 000 kw/h anuales, lo que significó un aumento de 36%, tasa menor a la de 50% contemplada en el plan.

La observación general indica que la productividad de la mano de obra ha aumentado durante el periodo debido al incremento de las ventas y a la disminución de la tasa de aumento de personal.

En cuanto a la productividad de los combustibles, ésta se ha incrementado principalmente por las nuevas centrales térmicas con especificaciones de diseño mejorados y por la eficiencia de conversión de energía de centrales ya existentes. Esta situación ha permitido pasar de 549 kw/h por barril de combustóleo (incluyendo gas natural y diesel), en

1977 a 566 kw/h en 1982. En otras palabras, se requiere ahora menor consumo de combustóleo equivalente para producir un kw/h de electricidad que en 1977.

Un factor que ha cobrado mayor importancia por sus impactos en la demanda y en la captación oportuna de los beneficios de los proyectos eléctricos lo constituye la terminación de las obras de acuerdo con las fechas de los programas. El retraso en las fechas de terminación de las obras era hasta 1978 la regla general. A partir de entonces se comenzó a trabajar en dos frentes:

a) establecer mecanismos de control permanentes sobre el funcionamiento de los sistemas de contratación de obras, acompañados de una revisión a fondo de los plazos de construcción, con el fin no sólo de mejorar los sistemas de información acerca de las obras de proceso, sino además de abatir costos y
b) llevar a cabo un proceso de desconcentración técnico-administrativa, para ahorrar trámites y evitar pérdidas de tiempo; con esto se le dio a las coordinadoras de construcción facultades para tomar decisiones en la realización de las obras.

Problemas financieros

La política de mantener inalterables las tarifas durante largos periodos, así como la magnitud de las inversiones que hubo que hacer para aumentar la capacidad instalada provocaron, en el subsector eléctrico, un deterioro de la relación pasivo-patrimonio, ya que éste tuvo que basar su desarrollo en la contratación de créditos que lo llevaron, en 1976, a un endeudamiento excesivo.

Para mejorar la relación pasivo-patrimonio, se consideró conveniente que el gobierno federal aportara al patrimonio de la CFE la deuda de ésta a favor del propio gobierno federal para los años 1978, 1979 y 1980 por partidas iguales. Desde 1975 el gobierno no ha dejado de realizar aportaciones a la industria eléctrica para cubrir una parte del programa de inversiones, además de los subsidios explícitos a tarifas específicas.

En 1983, los ingresos derivados de la venta de energía eléctrica representaron apenas 33% de los ingresos totales percibidos por el subsector. Asimismo, por cada 100 centavos que se pagaban de intereses de la deuda, 65 centavos provenían de ventas. El mantener deprimidos los niveles de las tarifas, hizo necesario recurrir de manera creciente a los

subsidios y a los endeudamientos interno y externo.

Ya en 1977 el subsector eléctrico se había marcado como objetivos:

a) obtener compensación por el aumento que habían sufrido, tanto en el país como en el extranjero, los costos de los bienes y servicios que utiliza;
b) corregir la diferencia que existía entre costos medios de producción y distribución y precios medios de venta de electricidad y
c) aplicar subsidios específicos para los usuarios de escasos recursos y para aquellos dedicados a actividades que el gobierno deseaba fomentar.

Las condiciones económicas favorables a que dio lugar el auge petrolero de 1977 a 1981, aunadas a la política de desligar los ingresos del subsector eléctrico de su programa de inversiones, propiciaron un nuevo rezago en las tarifas que se reflejó en una relación precio medio/costo, de 53%, siendo 1973 el último año en que dicha relación era mayor de 100 por ciento.

Planeación y perspectivas

El dinamismo de la demanda y las características de las obras eléctricas en cuanto a tiempos de maduración son los dos elementos que han promovido la planificación del sector. Esta se instauró en la CFE desde la década de los setenta y se realiza, esencialmente, para periodos de 10 años. Los planes y programas se iniciaron con información recabada por los principales centros de distribución y consistían en evaluar la demanda por solicitud de servicio de la CFE, además de la proveniente de los planes regionales o estatales de desarrollo económico y urbano.

A partir de finales de los setenta, cuando se introdujo en el sector energético la idea de planeación integral, se adicionaron, a los programas eléctricos, otros aspectos como diversificación, desarrollo tecnológico autónomo, fabricación nacional de bienes de capital, optimización de recursos, etc., derivados, todos ellos, de una política de desarrollo integral del sector energético. De esta manera, en 1978, surgió el primer documento de planeación de la CFE que cruzó las fronteras del organismo y que adquirió un carácter público. Por otro lado, también sería el primer documento en abordar la planificación a largo plazo. Se trataba de un programa a 10 años, llamado Programa de Obras e Inversión del Sec-

tor Eléctrico (POISE). Paralelamente apareció un plan a largo plazo, o Plan de Expansión del Sector Eléctrico al año 2000, denominado PESE-2000. Estos documentos aparecieron en el contexto del auge petrolero que entre otros puntos planteaba expectativas de alto crecimiento económico para el país. Esto además de requerir un fuerte crecimiento de la industria eléctrica, promovía un alto nivel de diversificación. De ahí, que se planteara la introducción al año 2000 de 20 000 mw de nucleoelectricidad y de cerca de 8 000 mw a base de carbón.

El POISE es un instrumento de planeación que pretende regular la oferta e implícitamente la demanda; en su realización se reflejan las políticas de orden financiero, macroeconómico y de desarrollos industrial y regional. Dicho programa está sujeto a revisiones anuales con el fin de incorporar cambios de política y de expectativas de crecimiento de la demanda. Por ejemplo, durante la ejecución del Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional, 1977-1986, de noviembre de 1977, se consideraba una tasa media de crecimiento de ésta, de 9.8%; posteriormente, en julio de 1978, esta cifra fue revisada y ajustada a 10.1%. En 1983, la tasa de crecimiento esperada para el periodo, 1984-1986 es de 7% anual. Con base en estos pronósticos se ajustan las decisiones de inversión en la industria. Evidentemente los ingredientes importantes de esto son las demandas máximas que imponen los usuarios al sistema eléctrico, ya que ellas determinan los volúmenes de generación necesarios para satisfacer esa demanda; y ésta, junto con las cantidades adecuadas de reservas, define, a su vez, los requerimientos de capacidad. Por esta razón, las reservas máximas constituyen uno de los principales criterios que se utilizan en la planeación del crecimiento de la industria y de la utilización del equipo.7/ Estos son insumos básicos para la elaboración del POISE.

Por su parte, el crecimiento de la oferta se planifica con base en pronósticos de las demandas a mediano y largo plazos. Para el mediano plazo (3-5 años), se responde a las inquietudes manifestadas por los industriales directamente a la CFE para proporcionarles energía y potencia. Anualmente, cada gerencia divisional de la CFE recoge las solicitudes (nuevas y revisadas), de los diferentes sectores para atender energéticamente sus proyectos futuros; en función de esta información se obtiene una primera aproximación a la demanda. Para el largo plazo, existen modelos principalmente economé-

---

7/ SEPAFIN, STCE, "Perfil energético de México", en op. cit., año 3, núm. 8, noviembre de 1981, p. 26.

tricos con el objeto de examinar los impactos que, sobre la demanda de electricidad, tienen las variables agregadas como el producto interno bruto, precio medio, población, etc. Este enfoque complementa el análisis del mediano plazo y a pesar de haberse incorporado como una herramienta de análisis del mercado eléctrico, aún no se ha desarrollado a niveles sectoriales y regionales para asistir a la toma de decisiones de la producción.

Una de las limitantes que cobra importancia para el análisis de la oferta y la demanda es la información misma. La definición, medición, estructuración y disponibilidad de las variables de interés no necesariamente se cumplen y con frecuencia se tiene que recurrir a "proxis" para analizar los aspectos relevantes del mercado eléctrico.

Como ejemplo de los ejercicios de planeación en el periodo, 1977-1982 es conveniente considerar el programa propuesto al inicio del periodo (Programa del Sector Eléctrico, 1977-1982). Este estimaba que las necesidades de generación en 1982, serían de poco más del doble de lo generado en 1976, es decir, cerca de 92 000 Gwh y, por tanto, que la capacidad instalada debería llegar a 19 800 mw, con un margen de reserva aproximada de 20%, además de las subestaciones y los sistemas de transmisión y distribución requeridos. Ello significaba un incremento de 9 200 mw en seis años distribuidos de la siguiente manera: hidroeléctricas, 2 374 mw (25.85% del total); termoeléctricas, 4 043 mw (43.97%), carboeléctricas; 1 200 mw (13.05%); nucleoeléctricas, 1 308 mw (14.22%) y geotermoeléctricas, 270 mw (2.94 por ciento).8/

Al compararse este programa con los resultados expuestos en el cuadro 3, para el mismo periodo, se tiene que:

a) el incremento total no fue de 9 200 mw, sino de 5 412;
b) no se logró contribución alguna por parte de la nucleoelectricidad;
c) no se llegó a los 1 200 mw de aumento en la capacidad instalada de las carboeléctricas, sino unicamente a 300 y
d) el mejor ajuste respecto a lo programado se logró en las geotérmicas.

Lo anterior demuestra la gran incertidumbre asociada a la planeación de mediano y largo plazos que podría no ser así, para los compromisos atados. Tal es el caso de las cen-

---

8/ Ibid., p.24.

trales geotermoeléctricas, cuyas inversiones se supeditaron a contratos de exportación de energía a Estados Unidos.

Debe destacarse que a partir de la idea de desarrollo integral, el sector energético y, en especial, el subsector eléctrico, se rige por los criterios de planeación tanto del propio sector como de los programas de otros sectores económicos o del plan global de la economía. Dicho de otra manera, la industria eléctrica se ha visto influida por planes, tanto propios como ajenos.

Los programas que han influido, indirectamente, en la evolución del subsector eléctrico son:

1979: Plan Nacional de Desarrollo Industrial, 1979-1982.
1980: Plan Global de Desarrollo, 1980-1982.
1983: Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988.

En cuanto a programas directos, se tienen a nivel sectorial los programas de energía de 1980 y el de 1984 y en el subsectorial los ya mencionados POISE y PESE-2000. Por una parte, el primero es producto del estudio del mercado eléctrico, que como ya quedó asentado está basado en el análisis de las solicitudes de servicio de la CFE y en las perspectivas de desarrollo económico y social de los estados. Con esta información, y tomando en cuenta el periodo histórico más representativo, se ajusta una curva exponencial que permite obtener una primera estimación de los pronósticos de energía. El estudio se realiza para un periodo de 10 años, y año con año se revisa con el fin de incorporar cambios en los supuestos de base. El documento resultante, se conoce como desarrollo del mercado eléctrico, y contiene estimaciones de demanda máxima bruta y neta anual, generación y ventas esperadas. Por otra parte, se realizan pronósticos de crecimiento de la demanda a largo plazo con base en modelos econométricos que relacionan variables globales como PIB y población entre otros. De este tipo de estudios sólo se conoce públicamente el PESE-2000.

A continuación examinaremos con más detenimiento los documentos que han sustentado el proceso de planeación reciente: el documento denominado "Planes de Expansión del Sector Eléctrico", que corresponde a lo que se conoce ahora como POISE, fue publicado a fines de 1977, con motivo del XL aniversario de la CFE. Este documento planteaba para los siguientes 10 años una tasa de crecimiento de 9.5% anual promedio, un importante nivel de diversificación en la oferta, y la necesidad de duplicar las instalaciones cada 7 años, lo que representaba un incremento de más de 100% en la capacidad instalada en los 10 próximos años. Para ello, partía de un potencial energético de 80 tw/h/año teóricos totales de hidroelectricidad, 500 millones de toneladas de reservas pro-

badas de carbón no coquizable en el país (de las que 300×10^6 ton se localizaban en Coahuila, equivalentes 15 tw/h/año); y entre 8.4 y 40 tw/h/año teóricos totales de potencial geotérmico.

La capacidad que se agregaría al sector eléctrico en los próximos 10 años se distribuiría por fuente de la siguiente manera:

Tipo de planta	mw
Hidráulica	3 730
Térmica (HC)	4 200
Carbón	2 400
Nuclear	1 308
Geotérmica	215
Total	11 853

Cabe recordar que la capacidad instalada, en 1976, era de 10 523 mw.

Por otro lado, este plan no sólo contemplaba los objetivos a alcanzar en los próximos 10 años, sino que desarrollaba una planificación a más largo plazo, acorde con la consideración de la CFE, de que se requerían numerosos proyectos eléctricos. Estas proyecciones se hacían con base en modelos econométricos que relacionaban, fundamentalmente, el consumo de energía eléctrica per cápita con el PIB per cápita. Las metas a diferentes plazos y su distribución por fuentes se muestra a continuación.

CUADRO 7

PLAN DE EXPANSION DEL SECTOR ELECTRICO, 1977

	1982		1986		1999-2000	
	mw	%	mw	%	mw	%
Hidráulica	6 587	39.9	8 555	35.4	21 900	27.0
Térmica (HC)	9 795	54.9	11 575	47.9	23 000	28.3
Carbón	630	1.0	2 430	10.1	9 500	11.7
Geotermia	180	3.5	290	1.2	5 400	6.6
Nuclear	654	3.7	1 308	5.4	21 400	26.4
Total	17 846	100.0	24 158	100.0	81 200	100.0

Fuente: CFE.

A principios de 1978 apareció, oficialmente, el POISE, cuyo único cambio con relación al documento anterior es la tasa de crecimiento anual promedio que se suponía de 10.1% anual para el periodo de 1979-1987.

En 1980, la SEPAFIN publicó un perfil del sector energético dentro del cual citaba el programa eléctrico presentado a principios de la administración, entonces en funciones. En este programa, se planteaba alcanzar, en 1982, una generación eléctrica de 92 tw/h, una capacidad instalada de 19 800 mw con un nivel de reserva de 20%. Las obras para el servicio se establecían en 9 200 mw adicionales distribuidos por fuente de la manera siguiente:

Tipo de planta	mw	%
Hidráulica	2 374	26
Térmica	4 043	44
Carbón	1 200	13
Nuclear	1 308	14
Geotermia	270	3

Como puede observarse, este programa pretendía absorber, en 6 años, 77% de las obras propuestas en el programa a 10 años de 1977, así como un incremento en la capacidad instalada en 1982, de 11% superior al anteriormente planteado. La capacidad instalada extra necesaria para esta generación debería provenir del adelanto en las fechas de entrada en operación de las centrales programadas. Para estas fechas el potencial de las fuentes primarias también había evolucionado. Las reservas probadas de carbón ya eran, de acuerdo con algunas estimaciones, de 480 millones de ton; las de uranio de 8 400 ton; las hidráulicas teóricas de 500 tw/h/año, de las cuales se identificaba una capacidad generadora de 172 tw/h. A largo plazo (año 2000), se continuaba con una alta participación de la nucleoelectricidad, mientras que para el carbón se pensaba en 8 400 megawatts.

Para 1980 apareció el Programa Nacional de Energía, 1980-1982, que planteaba para el sector eléctrico políticas de diversificación, ahorro energético, incremento de la productividad y desarrollo regional entre otras. Los supuestos de base para este sector eran tasas de crecimiento del consumo eléctrico en la década de los ochenta, entre 12 y 13%, por lo que la generación para 1990 debería alcanzar la cifra de 208 tw/h.

Como parte de la política de diversificación se esperaba tener operando en 1990, dos plantas nucleoeléctricas equi-

valentes a 2 500 mw, además de las que estarían en construcción que en conjunto aportarían en el año 2000 una capacidad instalada total de 20 000 mw. Para el carbón se proponían 4 000 mw, dado que las reservas probadas que se manejaban ascendían a 600 millones de ton, que justificaban los nuevos proyectos. Por su parte, en 1990 la geotermia aportaría 620 megawatts.

No se necesita insistir demasiado en que las metas propuestas por este programa se gestaron en la época del auge petrolero y de expectativas de alto crecimiento económico del país. La recesión económica, que se inició en los años siguientes, cambió radicalmente los supuestos, obligando a la administración actual a incorporar modificaciones en sus nuevos programas.

El Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, presentado en agosto de 1984, es el que rige actualmente al sector energético. Para el subsector eléctrico este programa propone como objetivos generales las siguientes acciones:

- diversificación,
- uso eficiente de energía,
- desarrollo regional (entendiéndose por rural),
- conservación ecológica,
- plantas industriales integradas, flexibles y competitivas,
- precios reales,
- incremento en la productividad,
- equilibrio financiero.

En cuanto a metas específicas, que resultan básicamente de la conclusión de las obras en construcción, en la actualidad, se tiene la de alcanzar, en 1988, una capacidad instalada de cerca de 27 000 mw distribuida por fuentes como sigue:

Fuente	mw	%
Hidráulica	7 814	29.1
Térmica (HC)	15 925	59.2
Carbón	1 200	4.5
Geotermia	645	2.4
Nuclear	1 308	4.8
T o t a l	26 892	100.0

Lo anterior equivale, en las áreas de diversificación, a poner en operación las dos unidades de Laguna Verde, terminar la primera central carboeléctrica con sus 4 unidades de

300 mw cada una; y concluir los proyectos II y III de Cerro Prieto. Asimismo, y aunque no todo es claramente explicado por el Programa de Energéticos, dentro de las metas de la CFE para 1988 que han sido reiteradas en 1985 se cuentan:

a) aumentar de 25 000 a 30 000 el número de localidades electrificadas del país e incrementar en 10 millones el número de usuarios del servicio eléctrico;
b) tender entre 12 y 13 mil km de líneas de transmisión;
c) alcanzar una capacidad instalada de 27 millones 338 mil kw (446 mil más de lo propuesto por el programa), lo que implica una tasa de crecimiento anual de dicha capacidad de entre 7.5 y 8.5%. (Tan sólo para finales de 1985 se espera llegar a 21 millones 500 mil kw) y
d) poner en operación 12 nuevas termoeléctricas; cinco proyectos hidroeléctricos en Guerrero (El Caracol) y en Chiapas (Peñitas); la planta de Laguna Verde y varias plantas geotérmicas y carboeléctricas.9/

Finalmente cabe destacar que aparentemente las esperadas plantas duales (a base de carbón y combustóleo), no entrarán en operación en 1986, lo que plantea dudas respecto del aprovechamiento del carbón que México acordó comprar a Colombia hace algún tiempo.

Conclusiones

La industria eléctrica se ha visto afectada por una gran variedad de factores, entre los que destacan: la política energética en general; la calidad de los combustibles; el transporte de los mismos; los precios de los energéticos; la productividad de la mano de obra y de los combustibles; la eficiencia en la administración de proyectos; las tarifas eléctricas y las dificultades de planeación determinadas por problemas tanto técnicos y financieros como políticos e institucionales.

Una conclusión importante derivada de este capítulo consiste en reconocer que la falta de coordinación intrasectorial, particularmente entre PEMEX y CFE, impone serias restricciones a la implementación adecuada de la política energética del subsector eléctrico. Asimismo, la diferencia entre los compromisos políticos e institucionales y la viabili-

9/ El Nacional, México, D.F., 28 de febrero de 1985.

dad de las inversiones determinan en ocasiones que se dificulte la elección óptima de desarrollo eléctrico del país.

Otra conclusión de carácter general, pero vinculada con lo anteriormente mencionado, consiste en observar que el saneamiento financiero del subsector es altamente vulnerable a los rezagos tarifarios que se derivan de una política interna que desvincula a los ingresos propios del subsector de su programa de inversiones. En este sentido se observa que dichos rezagos obedecen a fuerzas políticas externas que utilizan la variable precio de la electricidad como instrumento de objetivos políticos, en particular, en la zona norte del país, donde el gasto por concepto de energía eléctrica alcanza niveles fuera de proporción respecto a los gastos correspondientes en otras partes de la República.

Finalmente, la evidencia indica que el factor económico más importante para apoyar la implementación de una política de expansión sana y adecuada, en esta industria, lo constituye el incremento de la productividad tanto de la mano de obra como de los combustibles.

IV. PLANEACIÓN Y DESARROLLO CARBONÍFEROS EN MÉXICO

NORA LINA MONTES

En el país se han localizado manifestaciones de todos los tipos de carbón (turba, lignito, sub-bituminoso, bituminoso, semi-antracita, antracita y grafito). Los recursos cuantificados a la fecha, se distribuyen en un número reducido de áreas geográficas comprendidas, fundamentalmente, en los estados de Coahuila, Tamaulipas, Oaxaca, Sonora y Chihuahua. Desde el punto de vista de reservas probadas estos recursos son poco relevantes, lo que se atribuye, esencialmente, a la poca actividad exploratoria, que entre otras cosas han hecho más atractivas las importaciones. Adicionalmente, el carbón es un energético poco difundido en el país, fenómeno que se explica en alto grado por la amplia dotación de recursos petroleros de México, los que, vendidos por el Estado bajo subsidio, no han estimulado el desarrollo de fuentes energéticas alternas.

No obstante lo anterior, si se toman en cuenta las reservas probadas, probables y potenciales, el carbón podría llegar a convertirse, dentro de pocos años, en un energético de regular importancia en México, y si se toman las medidas adecuadas, podría, incluso, triplicar su participación actual en la producción nacional de energía primaria, que apenas llega a un poco más de 1%. Asimismo, su participación en la generación de energía eléctrica, que en 1983 llegaba a poco más de 3%, es susceptible de crecer para antes que finalice la década, a aproximadamente 9 por ciento.

Para lograr estos objetivos es menester: intensificar las labores de exploración, y desarrollar internamente, las

condiciones tecnológicas, financieras, humanas e institucionales para que su exploración sea posible a costos iguales o menores a los internacionales; fortalecer la coordinación de esta industria, con la productora de bienes de capital, con el objeto de que los implementos, maquinarias y equipo que demanda se produzcan a costos reducidos; concitar el apoyo del sector financiero para que no se interrumpan las labores de exploración y explotación; asegurar la existencia de mano de obra calificada; introducir métodos modernos para su exploración (como la gasificación in situ) y, finalmente, concertar una amplia cooperación institucional a fin de asegurar la continuidad de los programas carboníferos mediante la coordinación de las entidades carboníferas involucradas y los organismos externos que, directa o indirectamente, tienen que participar.

De lo anterior se desprende que existen serios retos de planeación en esta industria. Pese a ello, no se pueden subestimar los esfuerzos en este sentido llevados a efecto por el Estado. El presente capítulo da cuenta de los más significativos que se han realizado a partir de mediados de la década de los setenta. En la primera parte, se describe, a manera de antecedente, el desarrollo carbonífero de México, tanto en la rama coquizable (fines industriales), como en la no coquizable (usos energéticos). En la segunda parte, se presentan los organismos e instituciones públicos como privados, que conforman la actual organización de la industria carbonífera. En la tercera, se analizan en forma más detallada, los principales puntos de controversia que han obstaculizado el desarrollo de esta industria. Finalmente, de manera más breve, se presentan los posibles escenarios que habrá de tomar esta rama de aquí al año 2000.

Desarrollo carbonífero hasta mediados de los años setenta

La evolución del carbón coquizable, en el país, ha estado determinada por el desarrollo de las industrias siderúrgica y minerometalúrgica, nacidas a principios de siglo. Desde entonces y hasta 1930 el carbón fue propiedad de particulares. A partir de esta última fecha este recurso pasó a ser patrimonio nacional, pero a diferencia del petróleo, se determinó que podía ser explotado a través de concesiones otorgadas a entidades no gubernamentales. Al mismo tiempo, el Estado creó organismos encargados tanto de la gestación como de la producción del carbón. Dichos organismos se desarrollaron en términos generales conforme a los intereses de la iniciativa privada.

Durante la segunda guerra mundial, el país enfrentó serios problemas de abastecimiento de acero por parte de sus proveedores tradicionales (europeos y estadounidenses), lo que creó la necesidad de desarrollar, nacionalmente, la industria siderúrgica y con ella la del carbón, que le proveía de energía primaria.1/ Los conocimientos geológicos que se tenían hasta entonces, permitieron la realización de las labores de exploración que culminaron con la cubicación de las reservas carboníferas de Coahuila. A partir de estos descubrimientos, el carbón coquizable inició un proceso de desarrollo relativamente acelerado, aunque supeditado a los requerimientos de la industria siderúrgica; su explotación continuó realizándose principalmente por particulares a través de concesiones.

Una vez pasado el problema de dependencia externa de acero, el carbón nacional se convirtió en el respaldo, mas no la base, del suministro a la industria siderúrgica; aunque este recurso es insumo de una industria estratégica, y sus requerimientos son importantes, en relación con la producción de acero,2/ su papel en México se ha mantenido en niveles relativamente secundarios debido a que es posible adquirirlo del exterior en condiciones económicas favorables. Asimismo, su importancia respecto al otro mineral de insumo, el hierro, es evidentemente baja. Así el titular de una empresa siderúrgica estatal al referirse a las exploraciones carboníferas en Coahuila señalaba:

> Es probable que a pesar de lo estimulante de los resultados, las exploraciones se reduzcan durante algún tiempo, pues no es económicamente conveniente, ni tampoco necesario, disponer de enormes reservas comprobadas, ya que las exploraciones tienen un costo que hay que amortizar. En otras palabras, conforme se va requiriendo, se trabaja para aumentar las reservas conocidas a fin de asegurar el abastecimiento de las plantas en periodos en que es posible amortizar totalmente sus inversiones.3/

1/ En 1942 se creó la primera empresa siderúrgica estatal, Altos Hornos de México (AHMSA).

2/ Por cada tonelada de acero producida, la industria siderúrgica de México demanda 1.4 ton de carbón "todo uno".

3/ Ponencia de Padilla Segura, director general de AHMSA, México, D.F. (mimeo.), 1976.

Esta visión no favoreció la formulación de políticas de desarrollo y promoción específicas para el carbón. Desde el punto de vista legislativo, dicho recurso se reglamentó en los términos genéricos de la ley minera, en tanto que su desarrollo quedó supeditado a los intereses y necesidades de la industria siderúrgica.

En lo que respecta al carbón no coquizable, su aplicación como combustible data de fines del siglo pasado, cuando se usó en transporte ferroviario. Posteriormente, en 1930, se le utilizó en la primera central carboeléctrica del país.4/

Esta planta funcionó con cierta continuidad, y a finales de los años cincuenta se añadieron dos unidades turbogeneradoras de 15 y 33 mw a su capacidad instalada. En aquellas fechas la industria eléctrica se encontraba todavía en manos de la iniciativa privada, ya que su nacionalización se lograría durante la siguiente década.

En los años sesenta el país ya basaba su actividad energética en el petróleo y la expansión de la electricidad se planeaba sobre la base de centrales termoeléctricas, mismas que comenzaban a desplazar a las hidroeléctricas.* La utilización masiva del petróleo era entonces el criterio predominante dentro de la CFE y, en general, dentro del sector energético. Pese a ello se gestaron ya algunas ideas sobre diversificación y en la CFE se iniciaron trabajos tendientes a lograr una mayor y mejor utilización del carbon para fines eléctricos. A principios de los años sesenta se puso en marcha la primera campaña de exploración en la zona más promisoria del país, Coahuila. Los buenos resultados obtenidos permitieron justificar la construcción de una planta piloto para generación eléctrica a base de carbón. Esta central operó hasta finales de 1978 y propició una mínima actividad de explotación de carbón para cubrir sus requerimientos (104 000 ton anuales).

En 1972, la segunda campaña exploratoria de la CFE duró unos cuantos años y permitió añadir a las reservas 133 millones de toneladas. En 1976, cuando el concepto de diversificación a consecuencia de la crisis de energía de 1973 se fortalecía en el país, y cuando el potencial de hidrocarburos actual todavía no se conocía, se formuló por primera vez una política para el carbón. Esta se materializó en la creación del Programa Nacional de Exploración de Carbón, en el que participaron la CFE, PEMEX y el Consejo de Recursos Minera-

---

4/ En Gómez Palacio, Durango, se operó en esa fecha una central de 12 (2 por 6) mw de capacidad instalada.

* Ver capítulo III pág. 297.

les (CRM). La información sobre los resultados de este programa sólo se transmitió al interior de las instituciones participantes; sin embargo, a finales de 1976 la CFE reportó una cifra de reservas probadas de 172 millones de ton. Estas reservas permitieron justificar un programa carboeléctrico de importancia que se inició con la decisión de construir una planta en Río Escondido, Coahuila, de 1 200 mw de capacidad instalada. A mediados de los años setenta, el carbón se ubicó entre los recursos energéticos comprendidos en los proyectos de diversificación. Para ello se acordó que su participación quedara inscrita en el subsector eléctrico y que el Estado, a través de la CFE y de sus organismos mineros, promoviera su desarrollo.

Considerado de manera integral, es decir para fines siderúrgicos como energéticos, el carbón cobraba importancia en el contexto nacional. Se establecía una política de desarrollo, asignada en los niveles de gestión y reglamentación, a los organismos gubernamentales. Esto también se lograba, en las empresas consumidoras (acereras y eléctricas) y parcialmente, también, en las entidades mineras estatales (exploración y explotación). Dentro de los mecanismos de planeación se contemplaba la política de concesionar a la industria siderúrgica el aprovechamiento de los recursos carboníferos coquizables localizados en la zona de Sabinas, Coahuila; y se otorgaba el resto del potencial del país, el carbón de tipo no coquizable, a la CFE, que lo explotaría para fines eléctricos. Adicionalmente, aunque la cuantificación de las reservas estaría depositada en las mismas instituciones, correspondería formalmente a la cabeza de sector es decir, a la secretaría encargada de cuestiones industriales y energéticas, reportar de manera oficial los datos correspondientes.5/

Hasta mediados de la década de los setenta, el nivel de las reservas probadas era de poca importancia y sólo se contaba con los datos oficiales reportados por la CFE (cuadro 1). Las cifras que manejaban otras instituciones mineras, tanto gubernamentales como privadas, eran de acceso muy restringido como consecuencia del panorama prevaleciente entre 1950 y mediados de los setenta, que daba poca relevancia al carbón en el contexto nacional. La poca información existente estaba dispersa y era imprecisa, de tal forma que las cifras pu-

---

5/ Las empresas siderúrgicas reportarían sobre sus recursos, siguiendo naturalmente los criterios que planteaba su política de reservas ya mencionada; por su parte, el sector público, a través de sus entidades mineras y de la CFE, informaría sobre el carbón térmico.

CUADRO 1

EVOLUCION DE RESERVAS CARBONIFERAS DE MEXICO, 1963-junio, 1984

Fecha o periodo	Millones de ton	Tipo de reserva	Organismo	Características	Localización
1963	12	Probada	CFE	No coquizable	Coahuila
1967-1968	+ 23 = 39	Probada	CFE	No coquizable	Coahuila
1972-1976	+ 133 = 172	Probada	CFE	No coquizable	Coahuila
Nov.-1976	8 000	Recursos totales	SPN	--	País
Mar.-1978	2 000	Reservas probadas	CFE	Totales	País
Mar.-1978	1 500	Reservas probadas	CFE	Coquizable	Sabinas, Coah.
Mar.-1978	300	Reservas probadas	CFE	No coquizable	P. Escondido, Coah.
Mar.-1978	200	Reservas probadas	CFE	No coquizable	Oax. Sonora
Ago.-1979	3 274	Recursos totales	SPFI	No coquizable	País
Ago.-1979	2 736	Recursos totales Siderurgia	SPFI	No coquizable	País
Ago.-1979	1 494	Reservas probadas	SPFI	Coquizable	Coahuila
Ago.-1979	1 241	Reservas probables	SPFI	Coquizable	Coahuila
Ago.-1979	480	Reservas probadas	SPFI	No coquizable	Coahuila
Ago.-1979	58	Otros recursos	SPFI	No coquizable	Oax. Sonora
Nov.-1980	600	Reservas probadas	SPFI	No coquizable	Coahuila
Ago.-1982	643	Probada	MICARE	No coquizable	Coah., Oax., Son.
Jun.-1984	643	Probadas	SEMIP	No coquizable	Tamps. Chih.

Fuentes: SEPAFIN, Lineamientos de política energética, México, D.F., SEPAFIN, septiembre de 1976; Castañeda, Miguel y Roberto Iza, "Plan carboeléctrico nacional", México, D.F. (mimeo.), septiembre de 1982 y SEPAFIN, Programa de energía, metas a 1990 y proyecciones al año 2000 (resumen y conclusiones), México, D.F., SEPAFIN, 1980.

blicadas sobre reservas diferían entre sí tanto en su concepto como en sus valores.

Situación de la planeación a partir de 1975

El periodo, 1976-1983, se caracterizó por una política de alto crecimiento, aunque en los últimos años se desaceleró debido, en gran medida, a la caída de los precios internacionales del crudo y a la contracción económica en general. El sector energético tuvo la encomienda de promover un desarrollo vigoroso del petróleo aunque sin descuidar la diversificación. Esta última se iniciaba en el sector eléctrico, donde el carbón participaría de manera significativa. En los primeros planes de expansión eléctrica de este periodo, se planteaba un programa carboeléctrico, entre 1981 y 1984, de aproximadamente 5 400 mw.6/ Este programa se iniciaba con la central de Río Escondido, cuya decisión de desarrollo –y los estudios de ingeniería correspondientes–, se había tomado en 1976, y cuya construcción se iniciaría en enero de 1978.

Para asegurar el abastecimiento de carbón a este programa eléctrico, en 1977 se creó la empresa paraestatal Minera Carbonífera de Río Escondido (MICARE) a la que fueron asignadas las funciones de explotación y comercialización del carbón no coquizable, siendo su único comprador la Comisión Federal de Electricidad.7/

En 1979 se dio a la luz, oficialmente, el programa de expansión eléctrica con la presentación del Programa de Obras e Inversión del Sector Eléctrico (POISE) y del Programa de Expansión del Sector Eléctrico al año 2000 (PESE-2000). En éstos, la participación del carbón sería de 2 430 mw en 1982, y se incrementaría a 9 600 mw a finales de siglo. Esta última cifra fue posteriormente revisada, ubicándosele en 6 800 mw.

La aparición del Plan Nacional de Desarrollo Industrial (PNDI), en agosto de 1979, planteaba un crecimiento aún ma-

---

6/ Equivalentes a una planta de 1 200 mw de capacidad instalada y tres de 1 400 mw.

7/ En esta empresa participan, como socios mayoritarios, La Comisión de Fomento Minero (CFM) con 43%, Comisión Federal de Electricidad (CFE) con 32 y Nacional Financiera con 25. Se cuenta también con dos socios minoritarios invitados a participar por su amplia experiencia y excelente organización en explotación de carbón; éstos son: Altos Hornos de México (AHMSA) e Industrial Minera México, S.A.

yor para el sector eléctrico que el planeado en el POISE y el PESE-2000, consecuencia del fuerte crecimiento industrial que este plan pronosticaba. De esta manera, la generación total nacional, para 1982, debería ser de 92 twh correspondientes a 19 800 mw de capacidad instalada. En esta última, el carbón participaría con 6 (1 200 mw), y en generación con 7% (7 twh). Esto implicaba que la planta de Río Escondido completa, o sea las cuatro unidades de 300 mw, debería estar operando para fines de 1982, no obstante que la construcción de la primera unidad se había iniciado en 1978.8/

Otro documento de planeación del sector energético fue el "Programa de Energía: Metas a 1990 y Proyecciones al año 2000", que apareció en noviembre de 1980. Esta instrucción derivó del Plan Nacional de Desarrollo Industrial, y se abocó principalmente a plantear la política en materia de hidrocarburos. En este contexto el carbón participaría en 1990 (tanto en aplicaciones siderúrgicas como eléctricas), con 8.5% de la demanda de energía primaria (que sería de 4.4 millones de barriles de petróleo crudo equivalente). En materia eléctrica concerniente al carbón, el programa preveía la construcción de dos plantas de 1 400 mw, adicionales a los 1 200 mw en construcción, para llegar a una capacidad total carboeléctrica de 4 000 mw en 1990. La generación eléctrica de estas centrales contribuiría en esta fecha con casi 11% del total nacional.

Cabe destacar que, por lo que se refiere al carbón, el documento se orientó más a discutir las conveniencias (o inconveniencias) del empleo de este energético vis á vis el gas natural (en la industria siderúrgica), que a plantear una política de desarrollo carbonífero. Su "conclusión" sobre el tema es una sugerencia de analizar más a fondo las posibilidades de explotación de los recursos carboníferos nacionales, así como estudiar la evolución del mercado internacional del gas natural. Sin embargo, debe reconocerse que el documento consideró la importancia del carbón dentro del proceso de diversificación energética nacional, a través de su participación en el sector eléctrico. La política minera asociada se derivaría del ritmo de desarrollo de los programas carboeléctricos.

8/ Los tiempos de maduración de un proyecto carboeléctrico son entre 6 y 8 años, en condiciones óptimas de ejecución, que no son los que en general prevalecen en los proyectos eléctricos nacionales, donde estos tiempos se incrementan en especial en proyectos "nuevos", como es el caso del programa nuclear.

Como acciones gubernamentales de planificación en este periodo no hubo más que los dos documentos presentados. Sin embargo, la dinámica con la que evolucionó la industria carbonífera dio como resultado que a finales de 1982, cuando su planeación había adquirido una importancia similar a la de la rama nuclear, y pasando por un momento político de cambio, surgiera la necesidad de institucionalizar, descentralizar y dar carácter propio a lo que hasta entonces era un proyecto más de los tantos que tenía la CFE. Presentándose entonces como Plan Nacional de Desarrollo Carboeléctrico (PNDC), este documento apareció en agosto de 1982, acreditándose su realización a una serie de profesionales y despachos de consultores (nacionales y extranjeros), pero a ningún organismo gubernamental del sector carbonífero. Sin embargo, cabe señalar que muchos de estos profesionales prestaban sus servicios en la CFE y en MICARE. El plan establecía su desarrollo con base en las metas revisadas en materia de carbón del POISE y del PESE-2000, es decir, cinco plantas con una capacidad instalada total equivalente a 6 800 mw. La calendarización de entrada en operación de las plantas y la capacidad acumulada que se esperaba alcanzar se muestran en el cuadro 2.

Desde el punto de vista de reservas, el PNDC sugería posibilidades de un potencial carboeléctrico de poco más de 21 000 mw, es decir, algo similar a la capacidad instalada de energía eléctrica en 1983, si se consideraban todos los recursos de carbón existentes en el país. Su distribución de acuerdo al tipo de reservas se muestra en el cuadro 3 y su monto en términos de toneladas en el cuadro 4. El contenido del plan cubría todos los aspectos involucrados en un proyecto de este tipo y proponía una acción específica para cada uno.9/

Considerando únicamente las reservas del noreste (Coahuila y Tampico), se observó que éstas justificaban tan sólo la instalación de 4 000 mw, de tal manera que para alcanzar los objetivos del PNDC resultaba necesario instalar 2 800 mw adicionales, que requerían alrededor de 420 millo-

---

9/ Los rubros generalmente contenidos en un proyecto carboeléctrico son mineros: programas de exploración y explotación (estrategia para la apertura de minas); beneficio: análisis sobre el lavado de carbón; aprovechamiento en centrales: programa de construcción de plantas; recursos: humanos, técnicos, financieros y físicos (geohidrología, equipos, etc.); ecología: cenizas, otros minerales asociados (aluminio y sílice), bienes de capital; comercialización de energía y carbón; importaciones; organización.

CUADRO 2

CAPACIDAD INSTALADA CARBOELECTRICA PROYECTADA PARA EL PERIODO, 1983-2000

Planta	Año de inicio de operación	Capacidad en mw	
		Total	Acumulada
J.L.P.	1978	1 200	1 200
C-II	1987	1 400	2 600
C-III	1989	1 400	4 000
C-IV	1994	1 400	5 400
C-V	1998	1 400	6 800

Fuente: autores varios, Plan Nacional de Desarrollo Carboeléctrico, México, D.F., agosto de 1982.

CUADRO 3

POTENCIAL CARBOELECTRICO CON BASE EN RECURSOS, 1982

(mw)

Entidad federativa	Tipo de reserva				
	Probadas	Probables	Posibles	Recursos adicionales	Total
Coahuila	3 780	900	1 190	2 250	8 120
Tamaulipas	315	393	715	2 145	3 568
Sonora	43	65	1 150	3 287	4 545
Chihuahua			250	2 570	2 820
Oaxaca	121	213	213	1 420	1 967
Total	4 259	1 571	3 518	11 672	21 020

Fuente: Ibidem.

CUADRO 4

RECURSOS CARBONIFEROS

(millones de toneladas)

Zona	Probadas	Probables	Posibles	Recursos	Total
Coahuila	576	140	185	350	1 251
Tamaulipas	44	65	100	300	509
Sonora	6	9	160	800	675
Chihuahua	--	--	40	400	440
Oaxaca	17	30	30	200	277
Total	643	244	515	1 750	3 152

Fuente: Ibidem.

nes de ton de carbón. Esto se lograría si al menos fuera posible pasar las reservas probables y potenciales de esta región a la categoría de probadas. Sin embargo, el tiempo ha mostrado cuán difícil es, bajo las condiciones actuales del sector energético y las restricciones organizativas, financieras, tecnológicas y otras, la consecusión de esta meta.

Por lo que se refiere al carbón siderúrgico, éste siguió desde mediados de los setenta la misma tendencia que el térmico, es decir, se planteó un desarrollo importante como consecuencia de los objetivos del PNDI, que proyectaba un acelerado desarrollo para la industria siderúrgica. Posteriormente, estos objetivos se revisaron como respuesta a las contracciones presupuestales derivadas de la recesión económica del país.

En 1980 se presentó, en el seno de la industria siderúrgica, una discusión en materia tecnológica respecto a si desarrollar esta industria por la vía de alto horno, a base de carbón, o mediante reducción directa con gas natural. La gran disponibilidad de este último energético a través del gasoducto Cactus-Reynosa, entraba en conflicto de corto plazo con las labores de exploración y explotación del carbón. La discusión quedó inconclusa en términos oficiales; sin embargo, el proyecto de una gran siderúrgica nacional, la de Lázaro Cárdenas-Las Truchas (SICARTSA) se llevó a efecto considerando que consumiría carbón, aunque importado. Lo anterior permite sugerir que en el periodo de 1976-1983, la política sobre el carbón coquizable no difirió esencialmente respecto a la del periodo precedente, puesto que siguió dejándose la responsabilidad de la exploración y explotación a las empresas consumidoras, y se omitió la elaboración de una política nacional al respecto.

En términos generales, la planeación del carbón térmico estaría supeditada a los requerimientos del programa carboeléctrico, el que se definiría principalmente en la CFE (en cuanto a exploración y aprovechamiento en generación eléctrica) y su filial MICARE (en explotación). Los organismos mineros gubernamentales (CRM y la Comisión de Fomento Minero, CFM) y de planeación energética (Comisión de Energéticos de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, actualmente SEMIP), estarían dedicados sólo a la formalización de esta política.

A la fecha, y haciendo de lado por un momento el Programa de Energéticos, 1984-1988, los cambios verificados en política de carbón, han sido mínimos. En siderurgia se continúa con el mismo esquema del periodo anterior, y se define su desarrollo en la rama industrial y minera (y no en la energética). En aplicaciones térmicas, se plantea una reduc-

ción en el ritmo de crecimiento de los programas carboeléctricos "puros" en el corto plazo, pero se mantiene la misma perspectiva, ya revisada previamente, al año 2000. La política de exploración y explotación se definirá de acuerdo con estos programas que de hecho mantienen la misma tendencia precedente.

Por otra parte, una antigua idea que cobra fuerza en la actualidad es la implantación en la costa del país de plantas duales, esto es, que insumen indistintamente carbón o combustóleo, ello incrementaría la participación del carbón en el sector eléctrico, aunque requeriría fortalecer los programas de exploración y explotación. Sin embargo, la falta de recursos carboníferos internos, en caso de que ésta se pruebe, no será, aparentemente, suficiente para modificar la decisión de implantar dicho tipo de plantas, ya que en materia de carbón su abastecimiento se aseguraría probablemente a través de la importación.

Para terminar esta sección, se presenta el cuadro 5, donde aparece la lista completa de las políticas carboníferas consideradas en la programación de esta industria desde la creación de la primera planta carbonífera privada, en 1930, hasta la aparición, en 1984, del Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988.

Organización de la industria

La industria carbonífera presenta la característica de estar constituida por un gran número de organismos e instituciones del sector público como del privado (cuadro 6).

Visto como energético, el carbón es el único recurso nacional que no se administra por una única institución especializada, como es el caso del petróleo (PEMEX), el uranio (URAMEX), o la electricidad (CFE). Esto tiene, aparentemente, su origen en la distinción de sus aplicaciones, que como ya se mencionó, han determinado su desarrollo desde principios del siglo.

Desde el punto de vista legislativo, el carbón se rige por la Ley Minera de México, cuya reglamentación más reciente la realizó en 1975 la entonces Secretaría de Patrimonio Nacional. En esta ley se define al carbón dentro de las "Reservas Mineras Nacionales", para las cuales existen además de los capítulos generales, los específicos, que norman las concesiones, la promoción minera, y otros aspectos relacionados con las reservas nacionales.

En su parte industrial (siderúrgica) el carbón cuenta, en la actualidad, con un organismo público denominado Si-

CUADRO 5

EVALUACION DE LOS PROGRAMAS CARBOELECTRICOS, 1930-1984

Fecha	Cap. Inst. mw	% total energía primaria	Organismo y política de origen
1930	2 x 6	--	Empresa eléctrica privada, satisfacer necesidades locales.
1950's	15 + 35	--	Empresa eléctrica privada, satisfacer necesidades locales.
1964	36	--	CFE Planta piloto como etapa inicial del desarrollo de la carboelectricidad.
1976	9 000	15	SPN Comisión de Energéticos, propuesta de participación de la carboeléctrica al año 2000.
1976	1 200	--	CFE Río Escondido, primer programa carboeléctrico del país a nivel industrial, siguientes etapas sin definir, pero en consideración.
1978	5 400	--	CFE Programa de expansión eléctrica, objetivo entre 1981-1984.
1979	2 430	10.1	CFE POISE. Objetivo, 1986; 630 mw en 1982.
1979	9 600	--	CFE PESE-2000, objetivo al año 2000, revisión en el corto plazo; 1 200 mw en 1982.
1980	4 000	8	SPFI Objetivo del Plan Nacional de Energía, 1990.
1982	6 800	--	CFE Revisión del PESE-2000; objetivo al año 2000.
1982	6 800	--	PNDC; 5 plantas=1 200 + 4 (1 400).
1984	1 200	8	SEMIP Programa Nacional de Energéticos, objetivo a 1988.
	5 400 + 3 700	10.1	Objetivo al año 2000, 10.1% de participación carboeléctrica pura y aproximadamente 17.3% considerando plantas duales.

Fuente: 1. SEPAFIN, "Plan carboeléctrico nacional" en Energéticos, boletín informativo del sector energético, año 1, núm. 1, México, D.F., agosto de 1977.
2. Ibid., año 2, núm. 2, octubre de 1977.
3. Ibid., año 3, núm. 8, agosto de 1979.
4. CFE, Programa de obras e inversión del sector eléctrico, México, D.F., CFE, 1978.

CUADRO 6
ORGANIZACION DE LA INDUSTRIA CARBONIFERA

	Siderúrgico	Energético
Minería	Exploración y explotación A. Gran minería a) Cías. siderúrgicas - privadas: varias - públicas: Sidermex, FMMNM* b) Cías. mineras - Ind. Minera México, S.A. c) Estado - CRM - CFM B. Mediana y pequeña minerías (sólo explotación) a) Cías. mineras - varias b) Productivas - poceros y otros	Exploración - CFE - CRM Explotación - MICARE - CFM
Transformación Beneficio	Lavado Compañías siderúrgicas - privadas: varios - públicas: Sidermex, FMMNM	Lavado MICARE
	Coquización, alto horno y aceración Compañías siderúrgicas Privadas y públicas	Generación de electricidad - CFE
Avance y reglamentación	A. Privada - Cámara minera - Cámara Nac. de la Ind. Sid. B. Pública - SEMIP, CRM, CFM, Dir. Gral. de Minas, etcétera - SECOFIN	SEMIP: CRM, CFM, Política energética, D. de operaciones, etcétera CFE SPP, SHCP, SECOFI
	Instituto Nac. de Investigaciones Siderúrgicas	Estudios carboníferos de Coahuila Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)

* Fideicomiso Mexicano de Minerales no Metálicos, dependiente de NAFINSA.
Fuente: Castañeda, Miguel y Roberto Iza, op. cit.

derúrgica Mexicana, SIDERMEX, que agrupa a tres empresas paraestatales: Altos Hornos de México, S.A. (AHMSA), Fundidora de Monterrey y Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas (SICARTSA). Dichas empresas se encuentran integradas verticalmente, es decir, realizan, de manera directa o a través de filiales, todas las actividades involucradas en el proceso de fabricación de acero.

El sector privado se puede dividir en grande, mediana y pequeña minería. En el primer grupo se considera sólo a Industrial Minera México, S.A., que a través de concesiones realiza actividades de exploración del carbón y por medio de filiales explota, lava y coquiza. Dentro de la mediana y pequeña minería, se encuentran un gran número de empresas, aunque en esta última categoría predominan los denominados "poceros".10/ Todas estas compañías se dedican a vender a los organismos consumidores tanto públicos como privados.

La parte pública de la gestión de la minería se concentra, fundamentalmente, en la SEMIP, que la realiza por medio de sus dependencias. La Dirección General de Minas se encarga de los lineamientos de política; el Consejo de Recursos Minerales, de la explotación y evaluación de los recursos, y la Comisión de Fomento Minero de promover la explotación. Por su parte, Nacional Financiera cuenta con el Fideicomiso Mexicano de Minerales no Metálicos.

En las aplicaciones energéticas, el carbón, aparte de los organismos públicos antes mencionados, cuenta con la Gerencia de Exploración y Estudios Carboníferos del Noroeste, dependencia de la CFE para la exploración y evaluación de reservas; MICARE, para la explotación y comercialización del carbón; la Subdirección de Operaciones de CFE a través de la superintendencia de la planta Río Escondido, para la operación y administración de la carboeléctrica; y el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), que investiga y desarrolla los aspectos del carbón para fines eléctricos.

Principales áreas de controversia

Magnitud de las reservas

Sin lugar a dudas, uno de los puntos de mayor conflicto en el sector carbonífero es el relacionado con la magnitud de

---

10/ Pocero se denomina al minero que desarrolla la explotación con técnicas rudimentarias y con mínimos niveles de inversión, obteniendo, por tanto, pequeños volúmenes de producción.

las reservas. Este problema surgió durante el periodo, 1970-1976, cuando dentro del sector energético el carbón empezó a ser considerado como un agente diversificador de la oferta de las fuentes energéticas del sector eléctrico. Este planteamiento apareció por primera vez en forma oficial a mediados del periodo, pero no tomó carácter controvertido, sino en el momento de transición política. Las opiniones opuestas surgían, por un lado, en la Comisión de Energéticos, y por otro, en la CFM y el sector siderúrgico.

Desde su aparición, las razones del desacuerdo parecen poco claras, pero puede pensarse en diferentes explicaciones. Una pudo deberse a que se creó alguna confusión en cuanto al tipo de carbón que se utilizaría en la generación eléctrica y/o que existiera alguna intervención por parte del gobierno en las zonas concesionadas a la industria siderúrgica. Tal explicación no se justifica dado que la clasificación de las reservas de carbón cuantificadas hasta la fecha determinaban claramente que el carbón de Sabinas era de tipo coquizable, por tanto útil para fines siderúrgicos, mientras que el resto de recursos evaluados era no coquizable, aplicable para fines energéticos.

Otra posible razón puede encontrarse en que el interés que surgió entonces por el carbón planteaba como primera fase la cuantificación de las reservas totales nacionales. Para ello se creó en 1976 el Programa Nacional de Exploración de Carbón, en el que participan PEMEX, la CFE y el CRM. Este programa inició sus actividades en la región de Río Escondido y programaba en su segunda etapa explorar las zonas vecinas a Sabinas y Río Escondido, así como las de Durango y Chihuahua. Por alguna razón esto no estaba de acuerdo con los intereses de la industria siderúrgica, que temía tal vez que el resultado de estas exploraciones afectara su posición política en relación con las reservas.

Una razón más podría encontrarse en el hecho de que los encargados en esa época de las actividades de exploración y explotación de carbón, sintieron que podrían ser afectados en sus programas presupuestales como gerenciales. Una vez más, nada parece indicar que tal situación se presentaría pues poco proliferó la idea de crear un organismo único (estilo PEMEX, o sea CARBOMEX) para la gestión de todos los aspectos relacionados con el carbón.

Se podría pensar también que en un afán por parte de alguna(s) institución(es) de captar recursos para la exploración, ésta(s) se negó (negaron) a aceptar evidencia de yacimientos en algunas regiones; sin embargo, la posición era determinante en el sentido de condenar como zonas sin interés y por tanto sin necesidad de exploración ciertas re-

giones que estudios geológicos previos presentaban con posibilidades carboníferas.

Si se analiza el aspecto legal de las exploraciones, aparentemente el artículo 96, Cap. XII de la Ley Minera promueve el descubrimiento de recursos que "puedan incorporarse a las reservas mineras nacionales" a través de premios y concesiones preferenciales. El monto de los premios estará determinado por la importancia del descubrimiento y podrá ser hasta de cincuenta mil pesos. En contraparte, se tiene, por un lado, que las concesiones a la industria siderúrgica ya estaban otorgadas antes de la entrada en vigencia de esta ley, y por otro que en el artículo 82, Cap. IX de esta misma ley, que habla sobre el impuesto o regalías que los explotadores de mineral deberán pagar a la CFM, los montos impositivos aparecen como una función del nivel de producción y no del monto de las reservas. Así, recordando la política de las empresas en relación con la amortización de sus costos de exploración, la Ley Minera resulta menos estimulante para el descubrimiento de nuevas reservas de lo que su artículo 96, Cap. XII parece sugerir.

Otra de las razones de desavenencia fue el criterio de base empleado en la definición de los diferentes tipos de reservas. Esto, como algunos autores señalan, es un problema mundial, pues baste recordar que en términos generales la definición de reservas connota profundidad y espesor de los mantos para cada categoría de carbón, pero acepta que los criterios en que éstas se determinan difieren de un país a otro. Es decir, la definición usada como base, en México, fue únicamente un criterio más al respecto. Sin embargo, cabe señalar que en toda definición aparece el concepto de "económicamente recuperable con las técnicas actuales". Esto deberá entenderse como que, dependiendo del acceso de un país a tales tecnologías, será la magnitud de las reservas probadas, una función de la rentabilidad económica de su explotación en esos momentos.

Evidentemente lo anterior puede explicar las discrepancias de opinión en cuanto a reservas carboníferas nacionales; sin embargo, pareciera, por las manifestaciones que ha tenido el conflicto, que la falta de consenso de un concepto técnico no responde del todo a la causa de la problemática sobre todo porque las evidencias geológicas con las que se cuenta, aunque insuficientes por la pobre actividad exploratoria que ha observado, permiten más bien inclinarse por la existencia de importantes recursos. Por tanto, lo objetivo sería centrar la discusión en su viabilidad de explotación, tanto en lo referente a costos y límites técnicos, como en los conflictos legales que pudieran derivarse de la expropia-

ción de tierras. Sin embargo, aun después de que fueron avaladas las cifras sobre reservas por los organismos nacionales involucrados en el PNDC, contando con el visto bueno de consultores internacionales y con el apoyo de Sofrimenes de Francia y del National Coal Board de Inglaterra, actualmente se mantiene la controversia interna respecto al monto exacto de las reservas. A nivel oficial las cifras que se aceptan son únicamente las que presenta la secretaría cabeza de sector, SEMIP.

Recurrencia a las importaciones

La importación de carbón mineral es una antigua práctica en el país, dado que ha sido la forma más generalizada de abastecimiento de la industria siderúrgica. Dicha industria, aun en los momentos en que se comprobaron importantes reservas de carbón coquizable, continuó importándolo con el argumento de que la calidad del mineral nacional era inferior por su alto contenido de cenizas, que elevaba las inversiones en el proceso de lavado, y por la baja producción del mismo. Al parecer este argumento satisfizo, a los encargados de otorgar los permisos de importación, pues no se conocen limitaciones al respecto. De hecho, SICARTSA planificó su desarrollo con base en el carbón importado.

En cuanto al carbón no coquizable, la alternativa de importación se planteó, por primera vez, con la presentación del PESE-2000, que programaba la instalación de siete plantas a base de carbón, con una capacidad de 9 600 mw. Las reservas probadas hasta entonces sólo aseguraban el abastecimiento de las tres primeras plantas (4 000 mw). A este respecto las opciones eran dos: desarrollar un programa vigoroso de exploración que permitiera pasar las reservas probables y posibles a la categoría de probadas; o importar carbón. En principio, lo primero parecería ser lo más conveniente; el éxito del programa de exploración no estaba asegurado, pero la información geológica con la que se contaba ofrecía buenas perspectivas.

Sin embargo, existiendo la posibilidad de comprar el mineral en el exterior, MICARE presentó a CFE un estudio preliminar para la importación de carbón proponiendo, a la vez, varias alternativas entre las que se cuentan la compra en el mercado "spot", las coinversiones, y los contratos de seguridad a largo plazo. No se tomó la decisión al respecto, pero la alternativa del mercado "spot" fue retomada por el PNDC, que entre otras cosas sugirió la creación de una empresa de comercialización especializada en este tipo de transacciones

internacionales, como las empresas existentes en España.

Con relación en las coinversiones se creó, en 1983, un consorcio trinacional con la participación de México, Brasil y Colombia para los estudios preliminares de prefactibilidad, en primera instancia, y posteriormente para la explotación de los yacimientos de El Cerrejón, Colombia. A este respecto, parece ser que cada país participó para el estudio, con 5 millones de dólares, pero se desconoce el avance de éste.

A principios de 1984 círculos oficiales mexicanos hicieron saber, después de la visita del Presidente a Colombia, que México compraría a aquel país un millón de toneladas de carbón para fines energéticos. En la actualidad se desconoce si se mantiene vigente la idea de importar o si será sustituida por la de coinversión. El Programa Nacional de Energéticos, recientemente aparecido, no aclara la posición oficial respecto a las importaciones, pues sólo se habla de "establecer selectivamente proyectos de coparticipación con otros países, convenientes al desarrollo del programa carboeléctrico nacional". Este documento deja al criterio personal la aceptación de coparticipación, pues hay quienes creen que se trata de una compra directa a la empresa que explota y comercializa actualmente los yacimientos colombianos (Exxon); otros suponen que se continuará con la iniciativa de invertir en aquel país; mientras hay quienes sugieren que se recurrirá al trueque. Hasta que no se desarrollen las acciones propuestas en el nuevo Programa, no se conocerá el significado de lo allí expuesto. No obstante, es un hecho que México recibirá carbón del exterior dado que se están desarrollando, en MICARE, las actividades necesarias para la apertura de un puerto en las inmediaciones de Lázaro Cárdenas, Michoacán, donde se localizará la primera planta dual con capacidad instalada de 1 400 mw. Posteriormente se tiene la idea de instalar una planta similar en Altamira, Tamaulipas. La decisión de desarrollar plantas duales e iniciar su instalación en zonas alejadas de los centros de producción nacional de carbón, parece sugerir que la política oficial apoya al respecto la importación del mineral.

Resulta de interés mencionar también que, aunque SICARTSA se planeó con base en el carbón coquizable de importación, ella está desarrollando una política de sustitución de importaciones de carbón, mediante su adquisición de la región de Coahuila, utilizando el transporte ferroviario que opera con subsidio gubernamental. Pudiera pensarse en el aprovechamiento de esta infraestructura para el traslado de carbón no coquizable, pero al parecer un criterio de costos impide esta opción. A lo anterior se agrega, dicen los expertos, el costo de la infraestructura especial necesaria pa-

ra la carga y descarga del carbón del ferrocarril. En contraposición a esta postura se tienen las fuertes inversiones que se están realizando en las instalaciones de Michoacán que, según algunos observadores, tiene deficiencias de diseño que resultan en sobreinfraestructura y por ende en mayores costos.

Es recomendable por tanto el estudio de los diversos parámetros económicos que influyen en la importación de carbón, de manera preferente con un criterio financiero/económico, pues se plantea por un lado, la inversión interna en el desarrollo productivo (exploración y explotación) y de infraestructura (sistemas de transporte) y, por otro, la compra al exterior que demanda divisas a obtenerse, seguramente, vía préstamos extranjeros.

Dependencia financiera

Los recursos financieros para el proyecto carbonífero minero-eléctrico han provenido de diferentes fuentes. En la parte minera, MICARE negoció con éxito al inicio de sus actividades un préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por 188 millones de dólares, básicamente para la adquisición de equipo. Por su parte, la CFE contó con diversas fuentes de recursos para el desarrollo de su programa, recursos propios (ingresos por ventas, que son los mínimos), aportaciones del gobierno federal, y préstamos externos (que son los más).

En el préstamo del BID, algunos de los puntos contenidos en el convenio fueron los siguientes:

- compromiso de MICARE de operar rentablemente por lo menos por un periodo de quince años;
- incrementar su capital social a 1 200 millones de pesos;
- aportar una comisión al BID de 1.25% cobrada anualmente por la parte no desembolsada del financiamiento, el cual principia a devengarse 60 días después de la firma del contrato;
- pagar intereses sobre préstamo ejercido de 7.5% anual más costos de transferencia y manejo;
- pagar 1% del total del préstamo con el fin de financiar costos de inspección y vigilancia;
- gozar de un plazo de amortización de 15 años y un periodo de gracia de 6 meses;
- aceptar la obligación de una aportación nacional estimada en 151 millones de dólares, de los cuales los socios de MICARE cubrirían 52 millones;

- aceptar una cláusula restrictiva en cuanto a que MICARE no distribuiría dividendos durante el plazo de ejecución del proyecto, y otra respecto a cómo debería hacerlo una vez transcurrido el plazo;
- aceptar un índice de deuda total al patrimonio resultante de 60/40, y un índice de liquidez corriente no inferior a 1.3;
- comprometerse a que la compra de equipo por un monto mayor de 100 000 dólares estaría sujeta a las licitaciones ajustadas a procedimientos y políticas que estableciera el BID;
- excluir de la posibilidad de concurso para que participen del proyecto los países no miembros del banco.

Además, como parte de las negociaciones, el banco solicitó retirar a los fabricantes nacionales de ademes caminantes. Al parecer la delegación mexicana demostró que la calidad del equipo nacional era mejor que la del extranjero y se comprometió a asegurar su abastecimiento, lo que significó un logro para México en las negociaciones.

Un punto que, al parecer, no pudo resolverse fue el referente a la participación de los países no miembros. En aquel entonces la CFE tenía firmados protocolos con KOPEX (empresa polaca), en los que se comprometía a invitarlos a concursar en licitaciones de hasta 10 millones de dólares so pena de perder el depósito de garantía de 1.5 millones de dólares. Para resolver ese problema, se sugirió adquirir de esta empresa equipos a precios competitivos y fuera de concurso. Al parecer las negociaciones fueron poco satisfactorias por el tiempo que tomaron, al grado de que no se supo de su resultado, suponiéndose que el problema se diluyó en el tiempo con una pérdida, en apariencia, mayor a 1.5 millones de dólares para México.

Respecto al compromiso de rentabilidad, ésta es una responsabilidad que MICARE transfiere a la CFE a través del precio del carbón, y se establece en el contrato de compra-venta de estas dos empresas. Dentro de los criterios para la fijación del precio de carbón, el contrato estipula que éste se fijará de tal manera que retribuya a MICARE "de todos los costos en que incurra con motivo del alcance de sus objetivos". Esto puede interpretarse en el sentido de que cualquiera que sea el precio que fije MICARE para el "alcance de sus objetivos", tendrá que pagarlo la CFE, aun cuando esto se refleje en el precio del kw/h de energía eléctrica, o en el pago de mayores subsidios por parte del Estado.

Es difícil hablar de precios entre estas dos empresas que tienen relaciones biunívocas, una como vendedora monopó-

lica y otra como compradora única (monopsónica). Es por ello que se emplea más el concepto de precio de transferencia. Este, como consecuencia de la cláusula antes citada, está sujeto a revisión periódica, que en el contrato se estableció sería de cada seis meses. Aunque bastaría a simple vista dividir los costos por el tonelaje suministrado, en el contrato se estableció una fórmula para el cálculo del precio revisado.11/

El precio de partida en la formalización del contrato (agosto de 1978), se estableció en $400.00 por tonelada, dado que no existían parámetros precisos para su evaluación. En el momento de iniciarse las entregas ya se habían solicitado las primeras revisiones, que para el primer semestre de 1981, subían el precio a $700.00 por tonelada. A principios de 1983, se hablaba de un precio de $2 500.00 por tonelada y la última cifra oficial de que se dispone (junio de 1984), menciona un precio de $4 128.00.

Dado que las cifras sobre precios sólo se conocían con precisión entre MICARE y CFE, su disponibilidad es muy restringida y las cifras anteriores podrían reflejar los intereses de una de las partes. Por ello algunos observadores han tratado de estimar el precio de transferencia del carbón, el que sitúan actualmente alrededor de los 7 300.00 pesos por tonelada. Esta cifra se acercaba mucho en 1984 al precio internacional del carbón al tipo de cambio de dicho año, que era de 7 730.00 pesos por tonelada.

La discusión a este respecto se ubica en relación con la veracidad de estas cifras, pues es un hecho que MICARE no ha cumplido, ni de lejos, el programa de producción establecido inicialmente. Cierto es que no todo el problema es de esta empresa, pues dentro del citado contrato de compra-venta, la CFE tenía el compromiso de aportar a su contraparte un programa de requerimientos de carbón, con base en su plan quinquenal de generación, además de un calendario mensual de necesidades anuales. La CFE no ha cumplido con su agenda ya que la central Río Escondido debería estar concluida desde agosto de 1984 y sólo operan, en la actualidad, dos unidades,

---

11/ $Pr=Pa\ (19.6I - 19.9I_2 - 9.0I_3 - 24.1\ I_4\ I_5 - 27.4\ I_5)/100$, donde Pr= precio revisado; Pa= precio anterior; I= índice determinado por el aumento de los salarios del personal sindicalizado de MICARE; I_2= índice nacional de precios al mayoreo; I_3= índice nacional del costo de edificación de la vivienda de interés social; I_4= índice de precios al mayoreo en Estados Unidos; I_5= índice de variación del tipo de cambio controlado del peso mexicano respecto al dólar norteamericano.

este retraso obliga a MICARE a disminuir su ritmo de producción. Asimismo, esta empresa tampoco ha cumplido con lo acordado; desde el principio tuvo problemas técnicos (inundaciones y falta de estudios de apoyo, previos a la instalación de equipos en esas zonas), que retrasaron el desarrollo de las minas y por ende repercutieron en la producción. Los compromisos con CFE, inicialmente, se cumplían dada la alta productividad de los tajos que solventaba la baja de las minas. Otro de los problemas es la falta de refacciones, que se ha solucionado hasta ahora con partes del equipo ocioso. Además, el poco personal especializado y lo rotatorio del mismo, han afectado la productividad y la manutención de los equipos.

En suma, todo lo anterior parece sugerir la necesidad de revisar la rentabilidad del proyecto, no bajo la óptica de su posible reducción o cancelación, sobre todo en la parte minera por cuanto significaría un refuerzo a la importación de carbón, sino en cuanto a su forma de ejecución. En apoyo a lo anterior, es importante hacer mención de algunas cifras que la CFE maneja para la formulación de sus proyectos de inversión. De acuerdo con los cuadros 7 y 8 se observa que en casi dos años, y a pesar del fuerte incremento en los precios nacionales del carbón, la relación con los costos totales entre el combustóleo y el carbón no ha variado, manteniendo este último una posición favorable. Hay que señalar, asimismo, que estas evaluaciones se efectuaron tomando el precio internacional del combustóleo. A precios nacionales es seguro que la relación se invierte más que proporcionalmente, dado que el costo del carbón nacional es entre 4.5 y 4.8 veces mayor que el del combustóleo (cuadro 9). Pero, si la decisión de implantar un programa carboeléctrico, por modesto que éste sea, ya está tomada, conviene estudiar a fondo el origen del carbón, puesto que el análisis de las cifras de los cuadros, no muestra una ventaja sustancial del internacional sobre el nacional.

Incidencia en el medio ambiente

Son tres los aspectos principales derivados del impacto ecológico de un proyecto carboeléctrico:

a) el agua necesaria en la operación de las minas como en el enfriamiento de la central eléctrica,
b) las emisiones gaseosas derivadas de la combustión del carbón y
c) las cenizas residuo de la quema del mineral.

CUADRO 7

COSTOS UNITARIOS DE GENERACION
(porcentajes)

	octubre, 1982*			julio, 1984**	
		Carbón			Carbón
	Combustóleo	Importado	Nacional	Combustóleo	importado
Inversión	25	45	54	24	49
Combustible	69	42	30	74	46
Oper. y mant.	6	13	16	2	5
Total	100	100	100	100	100
Costo respecto al combustóleo	1.00	0.74	0.61	1.00	0.74

* Tipo de cambio: $ 50 pesos/dólar.
** Tipo de cambio: $120 pesos/dólar.

Fuente: Castañeda, Miguel y Roberto Iza, Plan carboeléctrico nacional, México, D.F. (mimeo.), septiembre de 1982 y Navarro, Jaime, "Economía del carbón en el sector eléctrico", ponencia presentada en el Foro Carbón y Uranio como Fuentes Energéticas en México, México, D.F., UNAM, Programa Universitario de Energía, agosto de 1984.

CUADRO 8

INDICES DE COSTOS UNITARIOS DE GENERACION

	Octubre, 1982	Julio, 1984
Amortización-inversión	1.35	1.54
Combustible	0.45	0.46
Operación y mantenimiento	1.67	1.67
Total	0.74	0.74

Fuente: Ibidem.

CUADRO 9

PRECIOS DEL COMBUSTOLEO Y DEL CARBON A PRECIOS CORRIENTES DE 1983 y 120 PESOS/DOLAR

Combustóleo	Pesos/unidad		Pesos/10^3 kcal		Pesos/kw/h	
	Internacional	Nacional	Internacional	Nacional	Internacional	Nacional
Combustóleo (m^3)	16 058	2 130	1.6028	1.2126	4.111	0.545
Carbón (ton)	4 631	4 128	0.6668	0.9549	1.830	2.620
Indice C/combustóleo			41.6	449	44.5	480

Fuente: Ibidem.

En el primer caso, por localizarse la planta en una zona de características desérticas, hubo necesidad de hacer estudios geohidráulicos a fondo para asegurar el suministro de este líquido. Las alternativas presentadas fueron:

a) explotar los mantos freáticos no sólo para usos del proyecto, sino para beneficio de la comunidad, sobre todo la productiva de la zona (agricultores y ganaderos) y
b) la construcción de un acueducto de entre 20 y 30 km que trajera agua del río Bravo

Se optó por atacar las dos: se realizaron negociaciones con E.U. para el uso del agua fronteriza y, se optó por construir un lago artificial con un volumen de 18 millones de metros cúbicos que se cargó con el agua de los mantos freáticos de la región. Los mantos encontrados durante la explotación, tanto en tajo como en minas, han causado un fuerte descenso de la disponibilidad del agua en la zona.12/ Las características climáticas de la región hacen mínimo el proceso de recarga. Por otra parte, aunque el proyecto carboeléctrico ha sido responsable de la menor disponibilidad del agua de la región, no ha habido por otro lado, forma de resolver satisfactoriamente su uso por los agricultores. Al parecer, por las condiciones desfavorables de la región para el desarrollo de la agricultura, los productores reciben un subsidio por parte de las autoridades del ramo para promover esta actividad. Si la disponibilidad del agua aumentara de tal forma que cambiaran las características del suelo, se reformarían tal vez los mecanismos promocionales a la agricultura, lo que no es del interés de quienes, por sus condiciones económicas, han dispuesto siempre de agua para sus actividades productivas.

En cuanto a las emisiones gaseosas, el problema se resolvió colocando equipos en las chimeneas (filtros y precipitadores electrostáticos), que evitan sobrepasar los niveles de seguridad tanto de gases de combustión como de cenizas volantes. La nebulosidad de la región no se debe a los humos emitidos por la planta eléctrica, sino a las cenizas de fondo que se colocan en los terrenos adyacentes a la central. Estas cenizas, que representan un volumen de cerca de 1 000

12/ Los mantos hallados causaron serios problemas operativos debido a que surgieron inundaciones. Además hubo necesidad de bombear esa agua al río Bravo sin darle ningún aprovechamiento productivo.

ton por día por unidad, han sido uno de los problemas ecológicos más serios que enfrenta el proyecto. En la presentación de éste, se citaron los múltiples aprovechamientos industriales que tenían las cenizas y se declaró que "en cualquiera de estas aplicaciones, la comercialización correspondiente quedaba plenamente asegurada".13/

Cierto es que en aquella época se establecieron negociaciones con industrias cementeras para la compra de las cenizas; sin embargo, no hubo arreglo posible, y la versión oficial es de que no pudo acordarse satisfactoriamente acerca del precio ni de las inversiones para el transporte de las cenizas a los centros de industrialización.

Sin embargo, existe otra versión. Ella consiste en que todavía en 1984 no habían definido CFE y MICARE, cuál empresa sería la responsable de las cenizas. CFE afirma que como producto inerte del carbón, éstas no formaban parte de la combustión y que debe ser MICARE su responsable; la contraparte argumenta que una vez adquirido el mineral, todo lo asociado a él pertenece al comprador. Se ha llegado a mencionar, inclusive, si las cenizas deben tratarse o no como un patrimonio nacional. En marzo de dicho año una empresa en formación, Cenizas México, S.A. de C.V. (CEMEX) presentó a la CFE una propuesta de compra de las cenizas. Se hablaba de un precio entre 500.00 y 600.00 pesos por tonelada, y un programa de adquisición por cinco años que se iniciaba con 12 000 ton en el primero, para incrementarse año con año hasta alcanzar, en el quinto, 25 000 toneladas. Esto no resolvía del todo el problema de cenizas, pero era un primer paso para su solución. Sin embargo, no hubo respuesta por parte de la CFE. Ante la insistencia de CEMEX, se le contestó que MICARE tenía una persona responsable del problema, quien estaba haciendo gestiones correspondientes a su solución. Se mencionaba haber establecido contacto con una empresa de E.U. y con Cementos Monterrey (sin detallar más en cuanto al "avance" de las negociaciones); que se estaba desarrollando la construcción de una línea de ferrocarril, financiada por la CFE, para sacar las cenizas de sus terrenos; y haber solicitado a la Universidad Nacional Autónoma de México un estudio sobre la clasificación de las mismas, paso necesario para determinar sus aplicaciones.

13/ Los aprovechamientos industriales de las cenizas, expuestos para aquella región, fueron entre otros, su uso como sustituto parcial del cemento Portland, destinado al concreto; su uso como agregado ligero de materiales de construcción y su uso como agregado fino o "filler" en mezclas asfálticas.

El hecho es que, hasta la fecha, las cenizas se siguen amontonando a un lado de la central, y el problema sigue sin visos de solución.

Lavado

El lavado del carbón ha sido otro de los puntos de desacuerdo en los programas carboeléctricos. Nótese en el carbón térmico, pues en el coquizable (el que se utiliza en la industria siderúrgica), el lavado es un proceso ineludible.

Las propuestas para introducir a la planta eléctrica carbón lavado se fundamentaron esencialmente en aspectos técnicos y económicos relacionados con el manejo del carbón y problemas de operación. El proceso de lavado permite reducir operaciones y costos, en la homogeneización del mineral, como en el mantenimiento y operación de las calderas. Además, se señalaron las ventajas que este proceso traería en cuanto a manejo de cenizas, utilización de mixtos, y aprovechamiento de subproductos en los estériles (aluminio y sílice).

Al inicio del proyecto carboeléctrico, la CFE solicitó un estudio tecnicoeconómico sobre lavado de carbón cuyos resultados al parecer no recomendaban la instalación de una planta de este tipo. Sin embargo, conforme se ha estado operando la central, se han afrontado de manera creciente los problemas mencionados de manejo y operación, razón por la cual, en la actualidad la CFE retoma la alternativa y ha decidido instalar una planta de lavado que trate carbón térmico para la central de Río Escondido: Carbón I.

Perspectivas

El Programa Nacional de Energéticos (PNE) 1984-1988, presentado recientemente al ejecutivo, constituye, al menos por el momento, el mejor indicador de las posibles directrices que tomará en el futuro la industria carbonífera.14/ Entre sus aspectos más relevantes cabe mencionar a los siguientes:

14/ El análisis de las perspectivas se hace tomando como base al PNE 1984-1988, no sólo porque es el documento más reciente para este fin, sino porque en gran medida ha perdido ya vigencia programática el PNDC, que como ya fue mencionado se publicó desde 1978.

1. Estrategias:

   a) se considera al carbón como una de las vías al logro de diversificación energética;
   b) las principales acciones de dicho proceso se deberán realizar en el sector eléctrico a través, entre otras, de la carboelectricidad;
   c) la exploración será una de las fases de apoyo estratégico a la diversificación, por lo que deberán concentrar acciones en esta actividad;
   d) deberá considerarse, no obstante, la opción de importar este recurso a fin de asegurar su adecuada participación.

2. Objetivos:

   a) iniciar nuevos proyectos carboeléctricos en la primera etapa del periodo, 1983-1984;
   b) consolidar al carbón como fuente energética.

3. Lineamientos:

   a) proseguir la planta de Río Escondido, continuar desarrollando la de Carbón II, iniciar a fines del periodo una nueva central y realizar estudios para nuevos proyectos a largo plazo;
   b) mejorar el manejo del carbón, aprovechar residuos y reforzar el control sobre contaminación ambiental;
   c) establecer selectivamente proyectos de coparticipación con otros países.

4. Metas para 1988:

   a) incrementar anualmente la producción de combustibles sólidos (carbón y uranio) entre 10 y 11 por ciento,
   b) hacer que el carbón alcance una participación de poco más de 3% en la oferta total de energía, y
   c) procurar que participe con 8% en la capacidad eléctrica adicional.

5. Resultados para el año 2000:

   a) lograr una participación de la carboelectricidad "pura" en la capacidad instalada total de entre 8.6% -10.1% y de 17.3% en la generación obtenida a través de plantas duales.

Aunque resulta claro que las metas del programa son altamente ambiciosas, se advierte interés por desarrollar esta

industria. Las restricciones de divisas por las que probablemente atravesará México durante los próximos años, permiten sugerir que obligarán a desarrollar los campos carboníferos del país para satisfacer con carbón nacional una parte considerable de las metas del programa. Por otra parte, se contempla ya la posibilidad de que la minería pueda en el mediano plazo cambiar radicalmente la forma de utilización del carbón, y que en lugar de su uso directo como mineral, se empleen los combustibles sintéticos derivados del carbón. En efecto, a nivel internacional, las crecientes demandas de los mineros por mejores condiciones de trabajo no sólo hacen cada vez más costosa la explotación, sino que reducen la disponibilidad de este tipo de trabajadores. Esto, que se deriva de razones sociales más que técnicas, ha contribuido a estimular las investigaciones sobre gasificación de carbón, preferentemente in situ. En México, el nivel de investigación y desarrollo tecnológico alcanzado en este rubro ha sido bueno, y ya hay empresas capaces de desarrollar, quizás con mínima asesoría externa, este tipo de tecnología.15/

El desarrollo de la gasificación in situ afectaría al sector energético como al industrial, dado que la problemática minera no distingue un tipo de carbón del otro. Esto llevaría a la industria siderúrgica a optar por la tecnología de reducción directa a base de gas natural proveniente de la gasificación del carbón. Mientras que en el sector energético, tal vez se presente la problemática de competitividad, o sea de decidir sobre la utilización del gas sintético como combustible o como materia prima para petroquímica u otra industria química.

Por otra parte, analizando las proyecciones de participación del carbón en el sector eléctrico, se observa que los valores son múltiplos de unidades de 350 mw, lo que parece indicar que esta tecnología está en proyecto de ser utilizada por la CFE. Hay que recordar que los primeros programas carboeléctricos se instrumentarán con base en unidades de 300 mw, tecnología que fue comprada a Japón, con ingeniería

---

15/ La aparición del PNDC estimuló la creación de algunas de estas empresas, como la instalada en Querétaro, cuyo giro global es la explotación de minerales blandos, puesto que las expectativas de desarrollo carbonífero a principios de la década de los ochenta eran muy buenas. Las metas planteadas por el PNE 1984-1988 para este energético seguramente contribuirán al rescate de dichas empresas, cuya capacidad instalada actual se mantiene casi completamente ociosa en lo que a maquinaria para el sector carbonífero se refiere.

de detalle desarrollada en el país. La administración de la CFE que entró a fines de 1976 cambió sus programas a unidades de 350 mw argumentando menor costo, mayor eficiencia y normalización de componentes. Hubo entonces que negociar la tecnología de las nuevas unidades, las cuales, como es lógico, habrán de introducirse luego de pasar el trámite de concurso que lleva a efecto el sector público en este tipo de adquisiciones. Por lo tanto, globalmente la tecnología anterior será relegada sólo para uso de la planta que ya se tenía, y será inutilizada su tecnología de detalle.

Finalmente, la meta de incrementar entre 10-11% anual la producción de combustibles sólidos, aunque no especifica el tipo de carbón que tendrá esta expansión, permite inferirse que será fundamentalmente el coquizable. Esto se deriva del calendario de puesta en operación de las unidades de la planta de Río Escondido, donde la última unidad entrará en operación en 1986. En efecto, si se toma el último dato de producción de carbón no coquizable de 1.7 millones de toneladas en 1983, y se compara con los requerimientos en 1988 cuando operen las cuatro unidades, la producción total sería del orden de 4.5 millones de toneladas. Para alcanzar este nivel será necesario incrementar el ritmo de explotación a una tasa de 21.5% anual. Si a esto se añaden los requerimientos de carbón de las plantas duales, el incremento de esta actividad deberá ser aún mayor. Lo anterior lleva a preguntarse si la tasa de crecimiento propuesta en el PNE 1984-1988 no limita, en cierta medida, la actividad de explotación del carbón nacional, lo cual justificaría o fortalecería la alternativa de su importación, misma que como ya fue expresado con anterioridad resultaría sumamente onerosa para el país bajo las condiciones financieras actuales. Por otra parte, si el 10-11% de crecimiento se refiere al conjunto carbón-uranio, puede interpretarse como un valor promedio del ritmo de explotación de ambos; ello significaría que en caso de que se deje relegado al carbón, el uranio tomaría el lugar de ambos. Sin embargo, esta opción parece aún más difícil, dado que en febrero de 1985 la SEMIP dio a conocer que, dadas las restricciones financieras de México a consecuencia de la caída en los precios del petróleo, el programa nucleoeléctrico será suspendido temporalmente, excepto para el caso de la primera unidad de Laguna Verde, que tal como se tiene programado, entrará en operación en 1986.16/

16/ "Insta Mendoza Berrueto a reducir a 75% la dependencia petrolera" en El Nacional, México, D.F., 2 de febrero de 1985.

En suma, los planteamientos del PNE 1984-1988, con respecto al desarrollo futuro de la industria carbonífera nacional no sólo son ambiguos, sino que la dinámica a corto plazo tiende a modificar permanentemente lo que se concibió con anticipación.

Conclusiones

Los elementos desarrollados en el presente capítulo sugieren, por una parte, que la potencialidad del carbón en México es considerable –por lo menos mayor de lo que muchos expertos han supuesto por tradición– y por otra, que será necesario llevar a cabo una amplia labor de coordinación para que dicho energético se sitúe en el lugar que le corresponde. Este lugar ya lo está ocupando en muchos países, en los de economías centralmente planificadas y en los de Europa Occidental, donde su participación en la oferta interna de energía primaria supera ya el 48% y 21%, respectivamente, lo que indica que ha subido varios puntos porcentuales en menos de una década.17/

En México se ha invertido mucho tiempo discutiendo las ventajas y desventajas de desarrollar la industria carbonífera. La dinámica de la discusión política no ha favorecido mucho su difusión, así como la posición de algunos grupos que se abocan a aprovechar las bondades propias de disponer internamente de amplios recursos petrolíferos. Dentro de la CFE el mayor impulso se ha brindado a las plantas termoeléctricas, en tanto que en la industria siderúrgica PEMEX ha brindado múltiples facilidades para la utilización de los hidrocarburos.

Mientras algunos expertos y observadores han planteado las ventajas de estimular las labores de exploración y explotación, otros se han opuesto a ellas argumentando que es preferible recurrir a las importaciones, porque los costos de producción unitarios son menores en el exterior que en México. Esto es lógico; México no ha incursionado de lleno en esta actividad, por consiguiente no ha podido abatir costos ni lograr economías de escala.

La industria carbonífera mexicana se encuentra fragmentada, mientras por el lado del carbón coquizable ésta responde a los intereses de la industria siderúrgica, por el del carbón no coquizable responde a los del monopolio mexicano encargado de la generación y distribución de la energía eléc-

---

17/ Con base en cifras de British Petroleum Company.

trica, la CFE. Este monopolio representa los intereses del Estado, en tanto que las empresas productoras de carbón coquizable representan básicamente los intereses de las compañías siderúrgicas, algunas de ellas controladas total o parcialmente por la iniciativa privada.

Por otra parte, la política del Estado en materia carboeléctrica no es del todo clara; aunque la industria del carbón se nacionalizó, los pasos que hasta ahora se han seguido no han estado claramente orientados a promover su desarrollo. Esto se pone de manifiesto en el hecho de que, lejos de estimular la producción interna de dichos recursos, algunas empresas estatales que consumen carbón, entre ellas SICARTSA, han optado por importarlo.

Por último, resulta difícil sugerir cómo podría el Estado coordinar el desarrollo del carbón. Sin embargo, la reducción de subsidios a la industria vía precios de los hidrocarburos, la participación directa en las labores de exploración y explotación de carbón coquizable y no coquizable, la coordinación de las actividades de financiamiento y de producción de bienes de capital en gran escala, y la suavización de las tensiones que imperan al interior del sector energético en general pueden contribuir sustancialmente a dicho objetivo.

V. DESARROLLO Y PLANEACIÓN EN LA RAMA DE NUCLEOELECTRICIDAD

ROGELIO RUIZ

En México difícilmente se puede hablar de una industria nuclear, puesto que ésta todavía no existe. Se han sentado ya las bases para su integración, y su participación en el producto nacional, aunque insignificante, se podrá contabilizar posiblemente a partir de 1986, cuando se espera que entre en operación la primera unidad de Laguna Verde, la única planta nuclear en construcción actualmente en el país. De allí que, por el momento, resulte más adecuado hablar de la energía nuclear como una rama del subsector eléctrico. El carácter subsidiario de esta energía implica un alto grado de dependencia de las decisiones de la rama, puesto que más que decisiones nucleares, éstas han sido hasta ahora, y lo seguirán siendo por mucho tiempo, decisiones nucleoeléctricas. Es precisamente en este contexto en el que se inscribe el presente capítulo. Sus objetivos son, por una parte, presentar de manera histórica y analítica los acontecimientos más importantes que han configurado la vida de dicha rama y, por otra, mostrar las vicisitudes de su planeación.

Con tal fin, en la primera parte se hace un repaso de los acontecimientos previos a 1975, con especial consideración de dos: la decisión de construir Laguna Verde, y los problemas inherentes a la selección de tecnología nuclear. Posteriormente se presenta la situación a partir de 1975; se hace un análisis de los problemas de la primera planta nucleoeléctrica del país; se presenta y analiza, de manera crí-

tica, el Programa Nucleoeléctrico Nacional de 1980 y se discuten los elementos respecto a si México es o no rico en recursos uraníferos. La tercera parte examina los obstáculos y limitaciones inherentes a la planeación de la rama nucleoeléctrica. Finalmente, se evalúan las perspectivas de la rama estudiada a la luz de los horizontes planteados en el Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988.

Origen y desarrollo de la nucleoelectricidad, 1955-1975

El interés de México por emprender un desarrollo nuclear tuvo sus orígenes, como en muchos otros países, en las grandes expectativas que se generaron sobre los usos pacíficos de la energía atómica a partir del programa de Atomos para la Paz (1953) y de la Conferencia Internacional sobre los Usos Pacíficos de la Energía Atómica (1955).

El 19 de diciembre de 1955, el gobierno mexicano expidió la ley que creaba la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), básicamente siguiendo las tendencias mundiales emergentes, a raíz de la Conferencia de Ginebra, de crear organismos gubernamentales para responsabilizarse del desarrollo nuclear.

En 1966 la Comisión Federal de Electricidad decidió incursionar en el campo de la nucleoelectricidad y realizó análisis económicos superficiales que sugerían la competitividad de la opción nucleoeléctrica frente a otras fuentes de electricidad. El gobierno en turno accedió a considerar los estudios de viabilidad de plantas nucleares del orden de los 500 mw y, ante esta respuesta, la CFE estableció su sección nuclear compuesta por tres profesionales formados en el extranjero en el campo de la ingeniería nuclear, gracias al apoyo brindado por la CNEN para la formación de recursos humanos. Este grupo de la CFE, con el apoyo de científicos mexicanos de reputación internacional, estableció un convenio con la Stanford Research Institute de California para la elaboración de un modelo que permitiría analizar la expansión de los sistemas eléctricos, incluyendo plantas nucleoeléctricas entre los medios posibles de generación. Los resultados de la evaluación indicaron que el costo de instalación de una planta nucleoeléctrica era el factor determinante para su adopción.1/

1/ Eibenschutz, Juan, "México" en Katz Everett J. y U. Marwah y S. Onkar, Nuclear Power in developing countries, Lexington, Mass. Lexington Books, 1982, cap. 13, pp.247, 250.

A mediados de 1970, por acuerdo del Presidente de la República, se integró un grupo de trabajo con objeto de determinar la conveniencia de proseguir los estudios para la instalación de la primera planta nucleoeléctrica, y a fin de elaborar el dictamen correspondiente. Todo esto ocurría en el periodo en que la insuficiente producción interna de hidrocarburos hacía necesaria la importación de crudo y se hablaba de las bondades de la diversificación energética. Así, el 16 de julio de 1970, a escasos meses de que terminara el sexenio, el grupo presentó su dictamen, cuyas justificaciones básicas para la instalación de una planta nucleoeléctrica eran, desde la perspectiva nacional de esos momentos, las siguientes:2/

a) Las presiones del consumo eléctrico, determinadas por la necesidad de cubrir, a partir de fines de 1975, la demanda de 800 000 kw por año tan sólo en los sistemas interconectados del sur de México.
b) La necesidad de sustituir, parcialmente, la demanda de hidrocarburos con materiales nucleares. Esto se explicaba por la escasez de nuevos aprovechamientos hidroeléctricos de gran capacidad, explotables a corto plazo, lo que obligaba a una mayor participación de las plantas térmicas, consumidoras de gas natural y combustóleo. La planta nuclear propuesta permitiría sustituir aproximadamente 8 millones de barriles de combustóleo por año.
c) Aunque la inversión en una planta nucleoeléctrica se estimaba en aproximadamente 60% más que la inversión de una termoeléctrica convencional equivalente, los menores costos de combustible, para la primera, hacían que el costo total de generación resultara prácticamente el mismo en los dos tipos de planta, considerando un periodo de operación de treinta años.
d) Los financiamientos ofrecidos a CFE para la planta nuclear eran mejores que los disponibles para plantas convencionales.
e) El grupo consideraba que la inversión adicional en la planta nucleoeléctrica, con respecto a la inver-

---

2/ Secretarías de la Presidencia, Hacienda, Patrimonio Nacional, Industria y Comercio, Relaciones Exteriores, CFE, PEMEX y Comisión Nacional de Energía Nuclear, Dictamen sobre la conveniencia de instalar la primera planta nucleoeléctrica, México, D.F. (mimeo.), 16 de julio de 1970.

sión para las termoeléctricas convencionales que se desplazarían, resultaría en un incremento promedio de menos de 3% en el programa de inversiones de la CFE durante el periodo de construcción de la planta nuclear, de 1971 a 1975.

f) La componente de importación en la instalación de la planta nucleoeléctrica, aseguraba el grupo, era mayor que en la planta térmica convencional equivalente, pero tomando en cuenta el peso de los costos de combustible, la instalación de la planta nucleoeléctrica resultaría con un impacto sobre la balanza de pagos similar al de la instalación de una planta térmica. Por otra parte, señalaban la posibilidad de exportar el combustóleo desplazado por la planta nucleoeléctrica a un precio atractivo en divisas extranjeras, alineando la balanza de pagos del país.

g) La generación de electricidad mediante plantas nucleares permitiría el aprovechamiento de un recurso energético aún no explotado e induciría al desarrollo de la minería del uranio, así como de las ramas industriales productoras de componentes y partes.

h) El grupo creía en la posibilidad de asegurar el enriquecimiento del uranio mexicano mediante la celebración de un convenio con el Organismo Internacional de Energía Atómica, eliminando con ello la necesidad de concertar convenios bilaterales con los países poseedores de la tecnología de enriquecimiento.

i) Se pensaba que la instalación de la primera planta nucleoeléctrica sería la demostración del interés de México en la utilización pacífica de la energía nuclear, y esto a su vez sería una expresión de congruencia con su postura promotora del Tratado de Tlatelolco.

Para 1971, cuando una nueva administración había entrado ya en funciones, el financiamiento estaba casi totalmente contratado. Por una parte, el Banco Mundial había manifestado su buena voluntad para proporcionar un crédito que cubriría una parte significativa de la inversión en la planta. Ofrecía un crédito a largo plazo por 41 millones 280 mil dólares para la adquisición de equipo complementario y para una parte de la construcción, y además habría la posibilidad para otorgar otro financiamiento por 11 millones 600 mil dólares, que se destinaría a la adquisición de la primera carga de combustible. Por otra parte, el Eximbank de Estados Unidos había ofrecido 34 millones 240 mil dólares y el Banco

de Exportaciones del Japón ofrecía 9 millones 760 mil dólares. Se esperaba también lograr financiamiento para la transportación de equipos y materiales extranjeros y de lograrse esto último, sólo sería necesario desembolsar recursos propios del orden de 29 millones 600 mil dólares durante los cinco años que supuestamente tomaría la construcción de la planta nucleoeléctrica.3/

Por aquel entonces el Organismo Internacional de Energía Atómica ya había dado su aprobación al sitio seleccionado para la instalación de la planta nucleoeléctrica (Laguna Verde, Veracruz).

No obstante la revalidación del proyecto Laguna Verde, por parte del nuevo gobierno, hubo necesidad de reconsiderar algunas cuestiones acerca de las ventajas y desventajas políticas asociadas al reactor de agua ligera, favorecido por el primer análisis de ofertas. Los argumentos eran enfáticos acerca de los problemas que resultarían de contratar una tecnología cuyos requerimientos -el enriquecimiento de uranio- obligarían al país a depender del exterior en cuanto al suministro del combustible nuclear necesario para la planta. También hubo desacuerdos entre los miembros del nuevo grupo, al considerar algunos que la tecnología del reactor de agua ligera sería obsoleta ya en el momento de entrar en operación la nucleoeléctrica. Otra preocupación más entre algunos evaluadores, principalmente entre los representantes del Instituto Nacional de Energía Nuclear, era respecto a la poca atención dada en el análisis de las ofertas a la participación nacional en la construcción de la primera nucleoeléctrica. Se cuestionaba también la capacidad de CFE para llevar a cabo sin mayores obstáculos el proyecto nucleoeléctrico, así como el impacto positivo que éste tendría en el desarrollo científico del país.

En mayo de 1972, se resolvió que la General Electric fuera la suministradora de un reactor de agua hirviente (BWR) y que la Mitsubishi aportara el generador de turbina. Todos los oferentes trataron de responder a uno de los más importantes requerimientos de la licitación, a saber, la transferencia efectiva de una parte de la tecnología asociada al ciclo del combustible nuclear. Prometieron, como paso inmediato, la transferencia efectiva de la información necesaria para la eventual fabricación, en México, de combustible y en

---

3/ Secretarías de la Presidencia, Hacienda, Industria, PEMEX y CFE, Dictamen sobre el proyecto nucleoeléctrico de la Comisión Federal de Electricidad, México, D.F. (mimeo.), 11 de febrero de 1971.

septiembre de 1972, se firmaron cartas de intención con los proveedores del equipo para la primera unidad, dejándose abierta la opción para la contratación de otra más.4/

En 1973 la CFE ya tenía un nuevo estudio sobre la conveniencia de adquirir la segunda unidad para Laguna Verde. Sin embargo, este estudio fue impugnado por la propia Gerencia de Planeación y Programas de la CFE, señalando que sería incosteable en muchos sentidos, por lo que recomendaba no se adquiriera. No obstante la recomendación, en agosto de 1973, se firmó un convenio con los proveedores para que éstos surtieran dicha unidad.

Situación a partir de 1975

Problemas de Laguna Verde

Laguna Verde es un proyecto con una problemática en dos frentes: el interior y el exterior. En el frente interior los problemas han sido, principalmente, de orden político, económico, financiero, industrial y cientificotecnológico. En el orden político, la propia estructura y modus operandi del sistema político mexicano, han tenido un impacto directo en el desarrollo de Laguna Verde. Los cambios de directores de la CFE y la cercanía o lejanía de éstos con el Presidente de la República, las pugnas internas en la CFE y los obstáculos que ésta ha enfrentado tanto con miembros prominentes de la comunidad nuclear como con otros grupos de interés en el seno mismo de la estructura gubernamental, son elementos que no han favorecido la buena marcha del proyecto.

En el orden económico la nucleoeléctrica ha sufrido varios impactos de los procesos de inflación, recesión y devaluación de los últimos años. Los costos de instalación de Laguna Verde han escalado con creces debido a los cambios en la directiva del proyecto, a los costos de capital de financiamiento, a las dificultades para conseguir partes que ya no interesa producir a los proveedores, a la inflación que sufre el país desde hace años, al aumento de precios de los nuevos equipos que han requerido las modificaciones que se han dado etc. En febrero de 1971, el costo de la planta nucleoeléctrica, incluyendo la primera carga de combustible, se estimó en 128 millones de dólares; cuatro años después dicha estimación era de 480 millones de dólares, y en 1979 el costo total estimado a su terminación era de 1 405 millones

---

4/ Eibenschutz, Juan, op. cit., p.253.

de dólares. Nadie sabe, a ciencia cierta, a cuánto ascenderá el costo de la primera nucleoeléctrica una vez que se termine su construcción. Tampoco se han hecho estimaciones de cuánto tendrá que pagar el usuario por el kilowatt/hora de origen nuclear.

En el orden financiero, Laguna Verde ha resultado un proyecto altamente demandante de capital adicional, lo que ha repercutido en las finanzas de la CFE y, en consecuencia, ha resultado en una mayor dependencia del capital foráneo para la terminación del proyecto. En este sentido, el gobierno federal ha sido muy cauteloso. No se han involucrado recursos significativos; y aunque en los últimos años el gobierno hubiera expresado voluntad política para ello, la enorme deuda federal contraída no lo habría permitido.

En ciertos cuadros técnicos existe el punto de vista de que el aprendizaje con Laguna Verde tiene un costo que es necesario aceptar. Argumentan, no sin razón, que la experiencia así adquirida representa para el país un costo elevado, ya que el equipo construido en México, tiene precios más elevados que si se adquiriera "llave en mano" en el extranjero. Sin embargo, continúan argumentando, Laguna Verde nos posibilita para avanzar, tecnológicamente, hacia una mayor integración e independencia y, finalmente, a producir equipos con mayor grado de complejidad, para el futuro desarrollo de un programa nucleoeléctrico.

¿Cuál ha sido la experiencia en ese sentido? En Laguna Verde el grueso de su demanda tecnológica no ha podido satisfacer ni en menor grado con la producción nacional, debido a los formidables problemas que se tienen que resolver para cumplir con los requerimientos propios de esta tecnología. Uno de tales problemas se vincula a la problemática más general de la industria mexicana de bienes de capital, donde se observan resagos al principio y al final de los ciclos de producción de equipos, es decir, en materiales y laboratorios de pruebas. Como resultado de lo anterior, muchos problemas de fabricación nacional se refieren a la maquila de componentes importados que deben regresar al país de origen de la tecnología para terminar su fabricación y ser sometidos a pruebas.5/

5/ Aburto Avila, José Luis, "Costos y beneficios de la fabricación nacional de maquinaria y equipo, para el sector eléctrico", ponencia presentada en la mesa de discusión "Reunión popular sobre los energéticos en la industrialización y sus impactos regionales", de la Consulta popular para la planeación de energéticos y desarrollo nacional, organizada por el Instituto de Estudios Económicos, Políticos y Sociales del PRI, México, D.F., 25 de mayo de 1982.

Por lo que se refiere a la base industrial, aunque ésta empieza a desarrollar cierta capacidad en el dominio tecnológico de materiales y equipos de nivel de complejidad medio, todavía no es capaz de competir en los mercados internacionales con tecnología apropiada para hacerse de divisas.

Las cifras de importaciones de tecnología incorporada y desincorporada para el sector energético mexicano (PEMEX-CFE), y para el sector local de bienes de capital, hablan de la insuficiente capacidad de la industria nacional para cubrir la demanda de dichos sectores. Por otro lado, la calidad en la producción local, salvo honrosas excepciones, es tan cuestionable que se convierte en un impedimento para la salida a los mercados internacionales. Esto debido a la falta de recursos para instituir las actividades de investigación básica, desarrollo tecnológico y control de calidad en la industria privada, así como también debido a la falta de apoyo de los laboratorios nacionales (IIE-IMP), que pudieran favorecer la calidad de la oferta de máquinas, herramientas, equipos, sistemas y servicios para satisfacer localmente la demanda tecnológica del sector energético.

En otro sentido, para integrar una tecnología como la nuclear, quizás el obstáculo más grave que se presenta es el subdesarrollo que sufre el sistema cientificotecnológico. Esto no quiere decir que no haya un cuerpo de individuos capaces de entender y manejar algunos aspectos de la energía nuclear. Como se ha señalado en otra parte del presente capítulo, ya desde 1955 se empezaron a formar algunos cuadros técnicos. El problema a la luz actual, es que estos grupos han sido incapaces de sostener un desarrollo adecuado en el campo de la investigación básica y el desarrollo tecnológico; la estructura organizacional ha marcado los límites de sus acciones.

De cualquier forma, parece que el dominio de los aspectos tecniocientíficos que pudieran favorecer el desarrollo de una industria nuclear, todavía está ausente. Todo esto mientras que en otros países ya se empiezan a operar, de manera experimental, reactores de segunda generación, y a los reactores instalados se les hacen innovaciones que elevan sus costos, pero tienden a mejores márgenes de seguridad.

Salvo algunas excepciones, la base de recursos humanos para una industria nuclear independiente es todavía una masa "no crítica". Además, la formación deficiente de muchos profesionales no se aviene con las demandas de la industria nuclear. Por otra parte, la capacidad de investigación ha sido muy pobre y carente de resultados palpables.

La problemática que ha enfrentado el proyecto en el exterior ha sido de orden político. Los giros en las políti-

cas de exportación, de los proveedores de tecnología, han tenido un impacto nada despreciable tanto en la conceptualización del proyecto como en su implementación. Si se agregan a esto último los problemas técnicos que han surgido en la construcción de la planta, lo más probable es que en el futuro Laguna Verde enfrente problemas de licenciamiento debido a los cambios originados en algunos diseños y a la pérdida de control de calidad en su construcción. Este temor se fundamenta en el hecho de que al contratarse las unidades de Laguna Verde, se convino que el licenciamiento fuera otorgado en el país de origen del proveedor. Como el diseño es General Electric Mark II, corresponde a la U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) la decisión de autorizar la entrada en operación de la planta. Entre algunos responsables del proyecto se cree que el problema más grave que enfrentará la planta será precisamente su licenciamiento por parte de las autoridades norteamericanas.6/

Respecto a alcanzar la independencia, mediante un convenio con el Organismo Internacional de Energía Atómica para garantizar el suministro y enriquecimiento de combustible para Laguna Verde, se han presentado algunos obstáculos atribuibles, fundamentalmente, a las limitaciones impuestas por la política norteamericana de no proliferación nuclear.7/

El Programa Nucleoeléctrico Nacional de 1980

En 1980 la administración del presidente José López Portillo, en un intento por dar sentido de conjunto a la política económica y social, formuló el Plan Global de Desarrollo. Este se conceptualizó como un marco de referencia para los diversos planes, programas y proyectos del gobierno federal. Uno de dichos planes, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, contemplaba el componente energético no como un fin en sí mismo, sino como "una palanca del desarrollo". Para lograr este objetivo, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, presentó, en un intento por hacer coherentes las políticas y lineamientos en materia energética, el llamado Pro-

---

6/ Eibenschutz, Juan, op. cit., p.254.

7/ En otro ensayo se ha hecho la reseña de cómo la política de no proliferación nuclear norteamericana pudo afectar la operación de Laguna Verde. Véase Ruiz Rogelio, "La problemática de la planta nuclear de Laguna Verde", en Wionczek, M.S. (coordinador): Problemas del sector energético en México, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1983, pp.145-150.

grama de Energía, 1980-1982, donde se plantearon las metas concretas para 1990 y se hicieron proyecciones para el año 2000.8/

El objetivo primordial del Programa de Energía, fue planteado en términos de aprovechar la dotación abundante de energéticos disponibles para "fortalecer, modernizar y diversificar la estructura económica de México... correspondiendo al petróleo ser el eje e instrumento privilegiado del proceso de transformación estructural de la economía".9/

Los objetivos específicos del programa fueron:

1. Satisfacer las necesidades nacionales de energías primaria y secundaria.
2. Diversificar las fuentes de energía primaria, prestando particular atención a los recursos renovables.
3. Integrar el sector de la energía, al desarrollo del resto de la economía.
4. Fortalecer las infraestructuras científica y técnica capaces de desarrollar el potencial de México en este campo y de aprovechar nuevas tecnologías.
5. Racionalizar la producción y el uso de la energía.
6. Conocer con mayor precisión los recursos energéticos del país.

Además, el programa se propuso "expandir la producción de energéticos en función de las necesidades del desarrollo general del país y no del volumen de reservas per se, ni de los requerimientos de otras economías o de intereses ajenos al nuestro".10/

El Programa Nucleoeléctrico Nacional (PNN) elaborado paralelamente, buscó su justificación en el contenido de los primeros cuatro objetivos del Programa de Energía. También contemplaba como argumentos principales de apoyo, tanto las posibles ventajas de los costos asociados a la energía nucleoeléctrica como la seguridad en la disponibilidad de combustible nuclear, fijando como su objetivo el instalar en el país de manera escalonada 20 000 mw de capacidad nuclear para el año 2000.11/

8/ SEPAFIN, STCE, Programa de Energía, metas a 1990 y proyecciones al año 2000 (resumen) en Energéticos, año 4, núm. 11, México, D.F., STCE, noviembre de 1980.

9/ Ibid. p.13 (subrayado del autor).

10/ Ibid. p.2.

11/ Escofet, Alberto, "El programa nucleoeléctrico mexicano", en Energéticos, año 5, núm. 12, México, D.F., STCE, diciembre de 1981, pp.1-5.

Para los planificadores del sector eléctrico no existía en el horizonte inmediato otra alternativa energética que la nuclear, dada la necesidad del sector eléctrico de expandirse a tasas anuales de crecimiento que oscilarían entre 9.5 y 11.5% para los próximos veinte años, dependiendo de los supuestos que se consideren para el crecimiento de la economía y de la población, los incrementos en la eficiencia del consumo energético y la distribución del ingreso, entre otros."12/

No obstante las anteriores estimaciones de la Comisión Federal de Electricidad, el mismo Programa de Energía resaltaba que los potenciales de hidroelectricidad, carbón y geotermia sería susceptibles de aumentarse más allá de las estimaciones conocidas y recomendaba mayor esfuerzo para su evaluación. En cuanto a los recursos hidroeléctricos en dicho documento se puntualizaba que "existe una relación de 5:2:1 entre las reservas identificadas, las que se estima posible desarrollar al año 2000 y las que se planea explotar para 1990, respectivamente. El potencial teórico es bastante mayor de lo que sugieren estas cifras. Ello indica que hay todavía grandes posibilidades hidroeléctricas, aunque las cuencas más importantes ya han sido explotadas o las inversiones correspondientes ya están en marcha. Se requiere dedicar esfuerzos para generar un mayor número de proyectos susceptibles de ponerse en ejecución, sobre todo porque en el futuro las expansiones se localizarán en unidades de tamaños intermedio y pequeño".13/ Por lo tanto -se ha dicho- es importante señalar que aunque la hidroelectricidad no es abundante, sí existe potencial suficiente para satisfacer más de tres veces la energía eléctrica generada actualmente por todos los tipos de plantas en el país.14/

En cuanto al carbón el documento indicaba que se dispone de una reserva probada de 600 millones de toneladas que ha permitido la construcción de la primera planta carboeléctrica con capacidad de 1 200 mw y se prevé la construcción de dos plantas más, de 1 400 mw cada una. El efecto de esta fuente sobre el futuro balance de energía sería considerable, puesto que contribuiría con casi el 11% de la generación bruta de electricidad, al año 2000, cifra equivalente a la que se obtendría conjuntamente de las energías geotérmica y nu-

---

12/ Grupo Nuclear de CFE Programa nucleoeléctrico, México, D.F., agosto de 1981.

13/ SEPAFIN, STCE, op. cit., p.53.

14/ Wionczek Miguel S., "Fuentes alternativas de energía", ponencia presentada en el Foro sobre alternativas energéticas, Jalapa, Veracruz, 20 de agosto de 1980.

clear. Aunado a esto, continuarían las investigaciones para determinar el potencial real de esta fuente.15/

Respecto a la geotermia el documento señalaba que las expectativas serían muy amplias si se pudieran destinar los recursos necesarios para su exploración y explotación, ya que desde el punto de vista nacional los beneficios potenciales serían importantes y los costos muy bajos. El programa de energía establecía metas mínimas de aprovechamiento de este recurso, que consisten en alcanzar 620 mw de capacidad en 1990, bajo la consideración de que se partiera de una situación en que el recurso estaba prácticamente inexplotado.16/

Las apreciaciones contenidas en el programa de energía indicaban que era urgente aclarar la participación real de las fuentes potenciales de energía para cubrir la demanda futura, lográndose, con ello, el ajuste de las metas nucleares en la medida en que se fuera contando con más información sobre el potencial de otras fuentes de energía. En el mismo programa se dijo que "hay que mantenernos muy atentos al avance del resto de los países en la solución del grave problema energético que afrontan, bien se trate de la solución del caso general (energía nuclear) o bien de experimentos específicos como el uso del alcohol de caña... En este sentido se requiere, por encima de todo y antes de cualquier otra cosa, fortalecer la infraestructura científica y técnica, capaz de cuantificar y desarrollar el potencial energético de México, de aprovechar las nuevas tecnologías y de estar al día de manera permanente, en cuanto a los acontecimientos mundiales en la materia".17/

En México el análisis de factibilidad del Programa Nucleoeléctrico Nacional contemplaba, aunque sin abundar en ello, algunos factores de costos y dejaba de lado otros tantos. Estos últimos tan importantes, que podrían convertirse en los factores determinantes de la decisión acerca del PNN para México. Las consideraciones esgrimidas ponían de manifiesto una línea de argumentación en pro de las plantas nucleares, pero de ninguna manera eran exhaustivas ni reflejaban el costo real de la energía nuclear. Todo esto era en detrimento de una evaluación más objetiva de la competitividad de las fuentes que se le comparaban. Los costos del kw nuclear resultaron favorables frente a otras alternativas, de acuerdo al esquema que presentaron los interesados. No obstante lo anterior, cabe hacer notar que en el estudio de

---

15/ SEPAFIN, STCE, op. cit., p.54.
16/ Ibid. pp.53,54.
17/ Ibid. p.9. El subrayado es del autor.

factibilidad del PNN, existían inmensas lagunas de información, situación que dejaba sin contestar cuál sería el impacto de una gama muy amplia de factores en los costos de instalación y operación, ya se tratara de una o de las numerosas plantas nucleares implícitas en el PNN.

Además, los costos de las plantas nucleares que sí tomaron en cuenta los analistas, se calcularon según las condiciones de Suecia, país de origen de uno de los posibles proveedores (ASEA-ATOM), y no con base en lo que realmente serían en México. Estos costos se compararon con los de las termoeléctricas nacionales, tomando en cuenta la experiencia y capacidad de México en este campo, resultando inferiores los costos de generación nuclear, por el hecho de que los expertos supusieron que por el resto del siglo, el precio internacional de los hidrocarburos sufriría incrementos reales de 3% anual. Por otro lado, en los análisis comparativos se soslayó el hecho evidente de que en algunos países avanzados, principalmente Estados Unidos, los costos de instalación de centrales nucleares han escalado, año tras año, hasta llegar a cuestionar la competitividad económica de la energía nuclear.

Los costos de instalación fueron quizás el lado más oscuro del Programa Nucleoeléctrico Nacional. En la documentación disponible no se encontraban los elementos necesarios para evaluar, con objetividad razonable, todos los costos de capital en los que incurriría el país de decidirse, el Estado, por esa alternativa energética, por lo que el planteamiento ofrecido era claramente insuficiente como para iniciar, a partir de él, la estrategia nuclear del país. En él se omitieron, o no se trataron con la debida profundidad, los factores de costos importantes y las consideraciones críticas para cualquier programa nucleoeléctrico nacional.

Disponibilidad de uranio

Otra de las razones principales que se argumentó en el PNN para incorporar la energía nuclear, como fuente energética para México, fue la existencia de recursos uraníferos.

¿Cuál fue la viabilidad del Programa Nucleoeléctrico Mexicano en función de la accesibilidad al uranio y a su enriquecimiento? Para contestar a esta pregunta es necesario partir de las consideraciones oficiales al respecto.

En el estudio de factibilidad del PNN se señaló que para 1990 habría una demanda acumulada de uranio (U_3O_8) del orden de 1 800 ton y que para el año 2000 la demanda acumulada de concentrados de uranio llegaría a las 34 000 ton. Se esti-

mó también que durante la última década del siglo, en promedio el PNN, demandaría 3 200 ton anuales dependiendo del ciclo de combustible adoptado.18/

En este último punto se buscó parte de la factibilidad del programa nuclear aunque en ninguno de los documentos básicos del PNN se señalaron los requerimientos de combustible de cada una de las tecnologías de reactores consideradas seriamente.

Aunque se habla mucho de las potencialidades de nuestro país en materia de recursos uraníferos, lo cierto es que hasta ahora contamos con reservas probadas suficientes, únicamente, para la vida útil de los reactores de Laguna Verde y quizás para una planta más de 1 000 mw. Ante este panorama los recursos uraníferos probados, del país, son insuficientes para los requerimientos de un programa nuclear de 20 000 mw para el año 2000 aun cuando se duplicaran, como esperaba el director de URAMEX si se contara para ello con recursos del orden de los 14 millones de dólares, unos 2 100 millones de pesos de 1981.19/ Quizás el monto de las reservas potenciales pudiera ser alto, pero esto no justifica el desmedido optimismo de quienes han señalado que "desde el punto de vista de materias primas para combustibles nucleares, como es el uranio, México puede sostener los proyectos de producción de 20 a 30 000 mw de origen nuclear..., y sustentarlos el tiempo suficiente para la transición a los reactores de segunda generación".20/

Contemplar un programa de 20 000 mw sin la garantía de reservas probadas, resulta muy riesgoso para el futuro energético del país. Por otro lado, no puede dejar de mencionarse que en México aún no hemos producido un solo kilogramo del concentrado de uranio que cumpla con las especificaciones de calidad establecidas internacionalmente.

No obstante, las limitadas reservas probadas y hasta probables de uranio, para un programa de 20 000 mw, los especialistas nucleares de la CFE han considerado que la situación nacional en cuanto a recursos uraníferos no es un verdadero obstáculo para la implantación del programa nucleoeléctrico, pues argumentan que "la disponibilidad mundial de es-

---

18/ SEPAFIN, ININ, CFE, Informe sobre los estudios de factibilidad del programa nucleoeléctrico nacional, México, septiembre-octubre de 1980. Estudio realizado con la participación de tres consultores ASEA-ATOM., de Suecia, AECL de Canadá y SOFRATOME, de Francia.

19/ unomásuno, México, D.F., 17 de febrero de 1982.

20/ En El Día, México, D.F., 22 de noviembre de 1980.

te elemento (uranio), garantiza que no habría limitaciones de abastecimiento del exterior, si por razones económicas México decidiera importar uranio y conservar sus reservas o explotarlas sólo parcialmente".21/

Este razonamiento simplificador no concede suficiente importancia al objetivo nacional de autosuficiencia energética, dado que propone metas de generación nuclear bastante ambiciosas, sin tener plenamente garantizado el suministro interno e independiente del combustible. Tampoco parece considerar la muy compleja problemática asociada a la demanda y disponibilidad mundial del mineral de uranio y de los servicios de enriquecimiento del mismo.

Las estimaciones sobre oferta y demanda de uranio tienen una problemática un tanto análoga a la del petróleo: cualquier conclusión respecto a la amplitud de los yacimientos económicamente recuperables lleva el riesgo de parecer temeraria, dados los enormes y acelerados cambios que se dan en las áreas tecnológicas, económicas, financieras y sociopolíticas del mundo contemporáneo.

En México cabe el planteamiento de las siguientes preguntas respecto a la capacidad nacional en lo referente a las reservas de uranio: ¿son éstas lo suficientemente adecuadas como para cubrir la demanda de todo un programa nuclear de la magnitud que se quiera?, ¿qué tan adecuados y estables pueden ser los requisitos de licenciamiento y regulación de las instalaciones para estimar los costos de capital y de operación y con ello determinar, sobre una base válida y confiable, la política de precios del combustible nuclear y por lo tanto de la electricidad generada por este medio?, ¿podría desarrollar el gobierno una industria de enriquecimiento del combustible nuclear?, y de ser así, considerando todos los imponderables de la decisión, ¿sería una industria rentable? Estas preguntas y muchas más están vigentes en la tarea de evaluación de costos de un programa nuclear y no pueden tratarse con indiferencia. Se deben encarar con efectividad o la viabilidad de cualquier programa nuclear no será, sino un ejercicio bien intencionado, pero carente de realismo.

Aun cuando las incertidumbres anteriores se resolvieran favorablemente, continuaría vigente el obstáculo impuesto sobre los posibles incentivos financieros, por los grandes periodos que se requieren para coordinar y aprovechar razonablemente las distintas fases del ciclo de combustible: 10 años para extraer y refinar el uranio (desde la exploración

---

21/ CFE, Implantación del programa nucleoeléctrico. México, D.F., CFE, julio de 1981.

hasta la producción de la retorta amarilla); 4 años para las plantas de conversión; 8 años para las instalaciones de enriquecimiento del mineral; 5 años para las plantas de fabricación del combustible propiamente dicho; 10 años para las instalaciones de reprocesamiento. Obviamente estos tiempos no son secuenciales, sino interactivos. La inversión en algunas fases podría retardarse en ausencia de una certeza razonable de que otras fases se pudieran terminar a tiempo. Los tiempos de instalación y operación de las diferentes tecnologías correspondientes al ciclo del combustible nuclear necesariamente dependen entre otras cosas, de factores importantes tales como: coordinación, capacidades y responsabilidades institucionales.22/

Se requiere definir una política clara respecto al procesamiento de los residuos de combustible. En los análisis de factibilidad y diagnóstico del PNN no se tocó este punto, aun cuando pudiera ser un factor muy significativo en el logro de una verdadera autosuficiencia energética del país, pues podría ayudar a manejar mejor las reservas nacionales de uranio. En los estudios referidos sólo se mencionaba que el reprocesamiento es un paso esencial para establecer el ciclo del combustible de los reactores rápidos de cría, pero no indispensable en los ciclos de los reactores de agua ligera y de los Candú. En esta óptica hizo falta la previsión del futuro, puesto que se dio un desentendimiento de lo que implica prever, de manera adecuada la garantía de combustible para las plantas nucleares. La decisión de reprocesar el combustible utilizado, depende de si es o no ventajoso en términos económicos y políticos. Sin embargo, de disponerse de uranio base en cantidades no suficientes para un programa nuclear de gran envergadura, sería necesario reprocesar el combustible utilizado, guardando una parte de uranio base como reserva estratégica.

La ventaja del reciclaje de uranio y plutonio es la reducción de la demanda tanto de uranio natural como de servicios de enriquecimiento. Se han estimado ahorros posibles de 35% con capacidad de enriquecimiento. El hecho de que esos materiales residuales representan un recurso explotable debería hacerlos un incentivo poderoso para invertir en la tecnología de su recuperación. Los ahorros, en el ciclo del combustible, asociados al reciclaje completo (e.g. uranio y plutonio), se estiman en el orden de 5 a 20%, dependiendo del im-

---

22/ Atlantic Council's Nuclear Fuels Policy Working Group, Nuclear Fuels Policy (Report), Lexington Mass.: Lexington Books, 1976, p.43.

pacto que tenga el reciclaje sobre los costos del uranio en explotación.23/

Las desventajas del reciclaje del uranio y del plutonio se inscriben en el ámbito de los argumentos sobre proliferación de armas nucleares, salud pública, seguridad física y conservación del equilibrio ecológico. La cuestión de la proliferación de armas nucleares arroja serias dudas acerca de la disponibilidad que tengan aquellos países que cuentan con instalaciones de reciclaje para transferir esta tecnología. De cualquier forma, el reprocesamiento y el reciclaje son opcionales, pero lo que es una obligación es asegurar una adecuada y económica oferta de combustible para cubrir la demanda. Se puede obtener un incremento sustancial en la oferta, mediante la tecnología del reciclaje. Francia, Gran Bretaña, Alemania Federal y Japón perciben el reciclaje del combustible como una apremiante necesidad que atender, mientras que en los países en desarrollo con programas nucleares dependientes, no se presenta tal urgencia. Los avances tecnológicos en materia de reciclaje no son fáciles de transferir a los países en vías de desarrollo; a ellos se les transfiere la tecnología nuclear susceptible de mantenerse bajo el control de los proveedores. Ante esta perspectiva urge el análisis serio sobre las reservas de combustible nuclear y la factibilidad de su reprocesamiento como garantía para el futuro energético nacional.

Obstáculos y limitaciones para el desarrollo nucleoeléctrico

La energía nuclear ha ingresado a México tratando, sobre todo, de responder a objetivos más o menos prioritarios de tipo energético y descuidando otros usos civiles que, responsablemente aplicados, podrían resolver ciertos problemas sociales del México actual. La energía nuclear, no debería ser sólo un programa nucleoeléctrico, sino también un programa científico con distintos impactos sociales en la agricultura, la salud, la educación, la investigación pura y aplicada, las relaciones de México con el resto del mundo y las relaciones políticas entre los miembros de la "comunidad nuclear". Se impone la pregunta: ¿cómo coordinar un programa atómico nacional cuando sus implicaciones llegarían a impactar a múltiples esferas de la sociedad mexicana? La respuesta del Estado mexicano ha sido la creación de una ley para darle sentido y racionalización eficaz a los recursos financieros, técnicos y humanos que demanda la energía nuclear. Aunque esta

---

23/ Ibid. p.28.

ley tiene inconsecuencias e imperfecciones, ya es un intento serio de ordenar ese campo social, para garantizar el acceso seguro al combustible nuclear –el eje de cualquier programa nuclear– y a toda la tecnología que se le asocia. Esta acción se llevó a cabo no sin obstáculos, pero finalmente, se logró establecer un marco de referencia juridicoinstitucional para el desarrollo de la energía nuclear en México.

El 26 de enero de 1979, entró en vigor la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia nuclear, instrumento que daba al Estado la tarea rectora del desarrollo nuclear, evitando así la participación del sector privado nacional o extranjero en la explotación y comercialización del combustible nuclear.24/ La ley nuclear también restructuró las funciones del Instituto Nacional de Energía Nuclear (INEN) subdividiéndolo en dos diferentes organismos públicos descentralizados: Uranio Mexicano (URAMEX) y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), coordinados ambos por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), integrada por un presidente, que sería el secretario de Patrimonio y Fomento Industrial, un vocal ejecutivo y un secretario, designados por el Presidente de la República (capítulo III, artículo II). En dicha ley también se creó la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), órgano descentralizado dependiente de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (capítulo VII, artículo 37).25/ Ultimamente, como veremos más adelante, se han dado otros cambios en esta estructura administrativa.

La respuesta del Estado Mexicano ha sido la de establecer instituciones con funciones aparentemente bien definidas para que se encarguen de aquellas tareas propias de su campo nuclear. Con ello también se ha creado una inmensa gama de instancias burocráticas que, dado el nivel de desarrollo sociopolítico del México actual, han resultado negativas para la implementación de las actividades nucleares. La dinámica propia de las instituciones nucleares revela desorganización de objetivos, metas y estrategias de acción. Entre ellas se observa no la racionalidad de acciones para favorecer el interés del país en ese campo, sino la dispersión y desnivelación de objetivos y proyectos. Las acciones en el campo nucleoeléctrico se han dado con relación en los propios intereses de los grupos institucionales establecidos, con lo que se han roto las líneas legítimas de autoridad codificadas en

---

24/ "Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia nuclear", en el Diario Oficial, México, D.F., enero 26 de 1979.

25/ Ibid. pp.6-13.

el espíritu y la letra de la ley nuclear. En la práctica la CFE se ha comportado en forma independiente respecto a URAMEX (ahora desaparecido, como se verá más adelante) ININ, la CNSNS y los organismos cúpula, según se infiere de las distintas acciones y concepciones del desarrollo nuclear que se manejan en México.

Las diferencias entre los grupos que por ley deben estar coordinados para favorecer la utilización racional de la energía atómica, van más allá de las modalidades tecnológicas y se agudizan en las concepciones globales de lo que debe ser el ritmo y magnitud del desarrollo nuclear de este país. Algunos miembros de la CFE han promovido la idea de instalar 20 000 mw en 18 años. Entre algunos miembros del ININ, de URAMEX y de la antigua SEPAFIN y actual SEMIP, la meta a alcanzar puede ser significativamente menor (5 000-10 000 mw), en razón de la inmensa gama de problemas que han de resolverse para poder responder adecuadamente al reto nuclear.

El conflicto de intereses en el seno de la "comunidad nuclear" lleva a costo social y político; quizás esto explica entre otros motivos, por qué el Estado mexicano ha sido un tanto prudente al canalizar los recursos financieros para el cumplimiento de las tareas asignadas a esas instituciones. La energía nuclear, por su propia naturaleza, concentra grandes recursos financieros técnicos y humanos que permiten, todos ellos, la emergencia de grupos de interés que deberían coordinar sus acciones para minimizar el costo social de la energía nuclear para México. Tal parece que la energía nuclear también requiere de inmensas modificaciones en el terreno de las pautas de conducta política e institucional pues ésta, como ya se dijo, para ser socialmente aceptable, no se aviene con la negligencia ni con la improvisación en la planificación. Por otro lado, la tarea aún vigente en la "comunidad nuclear" pareciera ser la de definir una estrategia para conciliar el compromiso social y político de sus especialistas con la productividad científico-tecnológica de alto nivel que verdaderamente requeriría el desarrollo nuclear en este país. El futuro de la energía nuclear en México parece depender, cada día más, de la capacidad para superar las dificultades políticas, técnicas, económicas, financieras e institucionales, que puedan obstaculizar el acceso seguro al combustible y a las tecnologías nucleares. Todo esto tendría que concordar con un ritmo de aprendizaje adecuado para integrar estas tecnologías, que han resultado difíciles de dominar en los países más avanzados y, aún más, en aquellos en los que hace falta tradición en el control de calidad, y recursos humanos, tanto para la instalación y operación de las plantas, como para la supervisión y regulación

de los complejos y riesgosos procesos que pudieran afectar la seguridad nacional en su sentido más amplio.

Los resultados de los estudios de factibilidad del PNN también apuntaron en dirección a que México se introdujera de lleno a la fabricación de equipos y componentes de las plantas nucleares, así como para efectuar la totalidad del ciclo de combustible, excluyendo reprocesamiento, antes del año 2000. ¿Qué tanta viabilidad tienen estas recomendaciones en el México actual y cuáles serían los beneficios para el país?

Contestar a estas preguntas no es sencillo, pero se pueden hacer algunas consideraciones en torno a los factores externos e internos que obstaculizan la participación de la industria nacional en la integración de la tecnología nuclear. La primera de ellas ya ha sido más o menos expuesta y se refiere a los obstáculos que hay que superar para lograr el flujo adecuado de una tecnología como la nuclear. Los obstáculos se dan en el complejo tema de la proliferación de armas nucleares, tema vital para la seguridad del mundo contemporáneo. Los contenidos, propósitos y valores que contienen los instrumentos jurídicos internacionales para cancelar la proliferación de armas nucleares son aún perfectibles. México no puede aspirar a un acceso ilimitado en el campo tecnológiconuclear de uso civil dado el control que sobre él ejercen las potencias nucleares. En el horizonte temporal no se vislumbra un cambio real en las reglas básicas de la política de no proliferación nuclear.

La segunda consideración es en el sentido de los requerimientos financieros para una empresa de tal magnitud, obstáculo que, como el anterior, parece insalvable en el horizonte inmediato. Aun cuando se contara con los fondos necesarios, gracias a un improbable repunte del mercado mundial del petróleo –recuérdese que el petróleo ha sido el eje financiero del programa nucleoeléctrico–, de todos modos habría que restructurar un sinnúmero de acciones lo que bien a bien no se sabe cómo podría lograrse.

Entre los requerimientos del PNN estaría la formación de un buen número de recursos humanos bien especializados, lo que lleva tiempo, la movilización de recursos financieros, y la coordinación entre las instituciones encargadas de favorecer el logro de esos objetivos. La realidad es que el país adolece de los fondos y la coordinación interinstitucional necesarios. Quizá este último factor sea el mayor obstáculo que superar en cualquier implementación de un programa nuclear. Este razonamiento no presupone la "armonía absoluta" entre instituciones, pero sí un nivel mínimo de interacción que haga viable el cumplimiento de los objetivos nacionales,

cualesquiera que éstos sean.

Hay otro factor muy importante que condiciona la viabilidad de cualquier programa nuclear: la capacidad industrial disponible. Aun cuando el Estado se ha ocupado de favorecer la infraestructura para la planta industrial, ésta ha resultado incapaz de desarrollar tecnologías de alto nivel de precisión y calidad para competir mínimamente en el propio país, ya no se diga en los mercados internacionales. Esta situación se debe a muchos factores, aunque uno de los más importantes, a juicio del autor, es la falta de inversión significativa en investigación y desarrollo experimental en los distintos subsectores y ramas industriales.

El argumento de la integración de tecnología nuclear concede de manera implícita, que este hecho elevaría el nivel de calidad de la industria nacional, dado su efecto difusor, pero a la luz de la experiencia de transferencia de tecnología nuclear no hay indicios de que así sea. En el balance final de Laguna Verde se revelarán las tendencias, ya sea hacia la marginación del sector industrial nacional o hacia la participación de éste en el proceso de integración de tecnología nuclear. Claro que no será cuestión, sino de grados de integración. Aquí cabe hacer notar que México enfrenta una peligrosa dependencia del exterior en algunas áreas tecnológicas de su sistema actual de energía, en especial en el área de equipos de control automático de procesos. En 1978, las fuentes de abastecimiento de estos bienes de capital, que en su gran mayoría se destinan al sector energético, fueron extranjeras en las siguientes proporciones: suministraron 93% de los instrumentos eléctricos y electrónicos, 40% de los equipos no eléctricos/no electrónicos, 60% de las válvulas de control y 100% de las computadoras y accesorios de control de procesos (véase cuadro 1).26/ Los productores locales, básicamente subsidiarios de grandes compañías norteamericanas, se dedicaron al ensamble de equipos sencillos, utilizando componentes importados de Estados Unidos, y les faltó capacidad para entregar en cantidad y calidad adecuadas, los equipos de control de procesos requeridos por CFE, PEMEX y otros demandantes (véanse cuadros 2 y 3).

La integración nacional de tecnología nuclear está condicionada por factores como los ya mencionados; sin la resolución de la problemática que se asocia a cada uno de ellos, la viabilidad de este proyecto enfrentaría grandes dificulta-

---

26/ U.S. Department of Commerce, Industrial Process Controls: México. CMS 80 210, Washington, D.C., septiembre de 1980.

CUADRO 1

MEXICO: EL MERCADO DE EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES, 1976-1978
(en millones de dólares)

Instrumentos eléctricos y electrónicos	1976	1977	1978
Producción	0.5	1.1	2.1
Importaciones	23.1	27.8	29.1
Exportaciones	--	--	--
Tamaño del mercado 1/	23.6	28.9	31.2
Instrumentos no eléctricos/no electrónicos			
Producción	7.9	8.8	10.0
Importaciones	6.4	6.3	6.4
Exportaciones	0.3	0.6	0.5
Tamaño del mercado	14.0	14.5	15.9
Válvulas de control			
Producción	9.9	10.8	12.5
Importaciones	15.6	16.5	18.4
Exportaciones	--	--	--
Tamaño del mercado	25.5	27.3	30.9
Computadoras y accesorios de control de procesos			
Producción	--	--	--
Importaciones	2.4	2.3	5.4
Exportaciones	--	--	--
Tamaño del mercado	2.4	2.3	5.4
Totales			
Producción	18.3	20.7	24.6
Importaciones	47.5	52.9	59.3
Exportaciones	0.3	0.6	0.5
Tamaño del mercado	65.5	73.0	83.4

1/ El tamaño del mercado es igual a la producción, más importaciones, menos exportaciones. Se excluyen las partes o refacciones.

Fuente: International Trade Administration. Office of Export Planing and Evaluation Market Research Report. Tomado de U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, Country Market Survey: Mexico, Industrial Process Controls, Washington, D.C., 1980.

CUADRO 2

MEXICO: TAMAÑO Y NUMERO DE LOS PRODUCTORES LOCALES DE EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES, 1978.1/

	Número de establecimientos			Número total de empleados
	Grandes	Medianos	Pequeños	
De propiedad mexicana (51%)	1	—	--	70
Subsidiarias americanas	6	1	3	932
Subsidiarias alemanas	--	--	1	5
Totales	7	1	4	1 007

1/ El tamaño de los establecimientos es con base en el número de empleados como sigue: grandes: más de 50 empleados, medianos: entre 10 y 50 empleados y pequeños: menos de 10 empleados.

Fuente: International Trade Administration, Office of Export Planning and Evaluation market Research Report. Tomado de U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, Country Market Survey: Mexico, Industrial Process Controls, Washington, D.C., 1980.

CUADRO 3

MEXICO: IMPORTACIONES DE EQUIPOS INDUSTRIALES DE CONTROL DE PROCESOS, POR PAIS DE ORIGEN, 1978
(en millones de dólares)

Instrumentos eléctricos y electrónicos		
Estados Unidos		25.45
Reino Unido		0.33
R.F. de A.		0.31
Otros		3.2
	Subtotal	29.11
Instrumentos no eléctricos no electrónicos		
Estados Unidos		3.27
Reino Unido		0.54
R.F. de A.		0.33
Otros		2.26
	Subtotal	6.40
Válvulas de control		
Estados Unidos		5.08
R.F. de A.		2.54
Reino Unido		1.02
Otros		9.77
	Subtotal	18.41
Computadoras y accesorios de control de procesos		
Estados Unidos		4.14
Reino Unido		1.26
Otros		--
	Subtotal	5.40
	Total	59.32

Fuente: International Trade Administration, Office of Export Planning and Evaluation Market Research Report.

des. De llevarse a cabo la instalación de 20 000 mw al ritmo propuesto por la CFE, cabría esperar un efecto disruptivo para la economía nacional con los consecuentes costos políticos, sociales, económicos, financieros y otros.

Los proveedores norteamericanos ocupan una posición muy ventajosa en el mercado mexicano de equipos de control de procesos, debido a la capacidad que han logrado en el entendimiento del sector energético mexicano, a la baja productividad científica, tecnológica e industrial mexicana y a la falta de financiamiento propio para la adquisición de bienes de capital y de alta tecnología. En 1978 los productores norteamericanos cubrieron el 64% de la demanda mexicana de equipos de control de procesos, y se calculó que esta participación iría en aumento hasta llegar al 74% en 1983.27/

Situación actual y perspectivas

Existen algunos países en los que la energía nuclear, si es bien planeada y manejada, puede ser una contribución muy importante y positiva para el futuro beneficio de sus sociedades. Si la energía nuclear ha de contribuir, en México, al desarrollo de la sociedad entera, los formuladores e intrumentadores de la política energética han de considerar reales la necesidad, la factibilidad y la compatibilidad de esta alternativa energética para México, frente a otras opciones.

En México la posición oficial respecto a la energía nuclear debe entenderse en el marco de las políticas de defensa de la autonomía del Estado. Quizá esto pudiera explicar la moderada voluntad oficial para desarrollar dicha energía en el país. Voluntad que tiene por objeto ponderar adecuadamente los pros y los contras de una decisión de tal envergadura.

El Estado mexicano no avala un desarrollo nuclear acelerado, de gran magnitud y dependiente, pero reconoce la importancia que podría tener la energía atómica en la futura oferta energética mexicana; considera que su desarrollo debe ser de acuerdo al ritmo y la capacidad nacional para incursionar por la vía nuclear en forma independiente y ordenada. Esta postura también trata de ser compatible con el grado de madurez que ha alcanzado la sociedad mexicana, y al mismo tiempo, toma en cuenta factores externos tales como la crisis por la que pasan los productores de tecnología nuclear, la percepción social de la energía nuclear y sus efectos sobre el sis-

---

27/ Ibid., p.3.

tema internacional. Todo lo cual, dijo el Ejecutivo en su proyecto de ley: "convierte a la energía nuclear en una opción válida únicamente desde el entendimiento del bienestar social y la estabilidad política de la nación". Sin esta condición, satisfecha, la energía nuclear en México sólo puede asumir el carácter de un instrumento político de alto riesgo.

Hasta la fecha en materia nuclear el gobierno mexicano sigue desplegando una política cautelosa, de detente, a pesar de las enormes presiones locales y extranjeras para que el país se involucre por una vía que promete el florecimiento de la energía nucleoeléctrica "para cubrir la demanda energética de la economía mexicana". La nucleoelectricidad para México se convierte cada vez más en un objetivo lejano y nada claro, debido, entre otras cosas, a la competencia entre prioridades nacionales.

La presente administración, que tomó funciones en diciembre de 1982, ha considerado que en el orden financiero Laguna Verde ha resultado un proyecto muy demandante de capital adicional, lo que ha repercutido en la salud de las finanzas públicas y, en consecuencia, ha resultado en una mayor dependencia del capital foráneo para la terminación del proyecto.

A partir de 1981 la CFE intentó acelerar el procedimiento para la adquisición de las unidades correspondientes a la planta nucleoeléctrica número 2 (Laguna Verde II). Este apresuramiento reveló lo débil de la capacidad de planificación en el subsector energético y determinó que el 10 de junio de 1982, atendiendo instrucciones del gabinete económico, la CFE anunciara oficialmente la cancelación del concurso realizado para dicha adquisición.

La administración del presidente Miguel de la Madrid ha señalado, en su diagnóstico del panorama nacional energético, que respecto a los recursos de uranio para un programa nuclear "a la fecha se conoce la existencia de alrededor de 14 500 ton de uranio, de las cuales se estima que únicamente 10 600 ton presentan posibilidades de extraerse. Con la instalación de 1 308 mw en la central nucleoeléctrica de Laguna Verde se habrá comprometido cerca de 60% de las reservas probadas, restando un potencial de recursos para la instalación de 1 000 mw adicionales..., a la fecha la magnitud real del potencial total uranífero es incierta".28/

La estrategia gubernamental de diversificación de ener-

28/ Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988, México, SEMIP, Subsecretaría de Energía, agosto de 1984, p.44.

géticos contempla que "en el caso de la nucleoelectricidad, se continuarán los trabajos de Laguna Verde, previéndose la puesta en operación comercial de la primera unidad en 1986. De manera paralela se realizarán los estudios que permitan, en el marco del presente programa, sentar las bases del desarrollo futuro de la nucleoelectricidad. Como parte de estos estudios, el sector realizará desde ahora los trabajos preparatorios para iniciar la construcción de una segunda central".29/ Hacia el 31 de enero de 1985, dichos trabajos ya se habían suspendido debido a la baja registrada en el precio del crudo Istmo lo que implicó un reajuste presupuestal del equivalente de 1 200 millones de dólares de ahorro durante el año.

La posición del régimen actual queda clara cuando en el programa de energéticos se indica que:

> La diversificación hacia la generación nucleoeléctrica, a un ritmo congruente con las posibilidades financieras del país, es ineludible, ya que se trata de una fuente alterna que aporta energía en forma masiva y cuya importancia, a largo plazo, se prevé que irá ampliándose.30/

En cuanto a los lineamientos de acción para el campo nucleoeléctrico, el programa de energéticos contempla:

a) Mejorar la eficiencia y productividad de las actividades para la determinación de las reservas de uranio del país y continuar con el programa de construcción de las dos unidades de Laguna Verde.
b) Realizar los estudios de factibilidad necesarios para la construcción de nuevas unidades, reforzando la participación tecnológica e industrial nacional.
c) Reforzar la formación de recursos humanos especializados y las actividades de investigación y desarrollo en ciencia y tecnologías de reactores, así como en las diversas etapas del ciclo del combustible.
d) Fortalecer el sistema nacional de seguridad nuclear y salvaguardias, concluir los programas de prevención, deterioros ambientales y de contingencias y desarrollar la infraestructura para resguardar los desechos radioactivos que resulten de la quema del combustible.31/

29/ Ibid., p.64.
30/ Ibid., p.64, el subrayado es del autor.
31/ Ibid., p.83.

Considerando las reservas de uranio estimadas, la gran recesión en la industria nuclear mundial, las posibilidades financieras del país, la prioridad que da el gobierno a las fuentes capaces de ayudar a ampliar la cobertura de atención a zonas rurales y los enormes obstáculos que han de solucionarse al instrumentar las acciones en el campo nucleoeléctrico, en un "tiempo político real" de tres años, es de esperarse que, como sus anteriores, el nuevo régimen continúa con la pauta de apoyo moderado al desarrollo nucleoeléctrico nacional, sin llegar a grandes muestras de apoyo.

El 8 de noviembre de 1984, durante su comparecencia en la Cámara de Diputados, el secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) 32/ Francisco Labastida Ochoa, anunció la desaparición de Uranio Mexicano (URAMEX), el Organismo encargado de las actividades para la determinación de las reservas de uranio del país. La razón de esta medida fue el reconocimiento de que "...en materia de uranio no hemos alcanzado el éxito que deberíamos haber tenido. Las escasas toneladas que el país tiene, muchas de ellas que no son económicamente explotables, implican que en la actividad de uranio no se ha alcanzado el éxito que se debería haber obtenido conforme al monto de los recursos asignados a esa dependencia -URAMEX". Añadió que "en materia de energía nuclear no se puede ceder la soberanía de la nación ni permitir que empresas privadas participen en la explotación y el beneficio del uranio. Con este criterio se seguirá actuando".33/

Asimismo informó que se planteará la existencia de un organismo del Estado con la responsabilidad exclusiva de éste para la prospección, exploración y búsqueda de uranio. Se llame URAMEX o de la manera con la cual se llame. Lo importante no es el nombre del organismo, sino a cargo de quién están las funciones (sic).34/

En noviembre de 1984 el Ejecutivo envió a la consideración de la Cámara de Diputados un proyecto de nueva ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear.35/

El nuevo instrumento tiende a garantizar para el Estado el dominio sobre los materiales fisionables e intenta refor-

---

32/ Actual cabeza del sector.

33/ "En empresas públicas no hay margen para corrupción". Excélsior, México, D.F., 9 de noviembre de 1984, p.20-A.

34/ Ibid., El subrayado es del autor.

35/ Poder Ejecutivo Federal, Iniciativa de ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear, México, D.F., noviembre de 1984.

zar la capacidad de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas; en él se asignan las tareas de exploración y explotación a organismos públicos federales, evitando la duplicación e improductividad existentes en el pasado, y se mantiene el resto de las etapas del ciclo de combustibles en la rectoría de la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal; se define para esta última también, la responsabilidad sobre la disposición final de derechos fisionables y radiactivos, llenándose con ello huecos existentes en la ley de 1979. En materia de investigación se fortalecen las actividades del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y su necesaria coordinación con otros sectores de investigación. Finalmente, se extingue la figura de Comisión Nacional de Energía Atómica, por inoperante.36/

En síntesis, la nueva ley nuclear se convierte en el instrumento del Estado para cumplir con "la obligación de cuidar los intereses de la población, pues ésta paga la operación de las entidades paraestatales, vía precios o impuestos. Sólo cuando la empresa pública cumple propósitos sociales se justifica el apoyo financiero gubernamental".37/

"En el sector energético el esfuerzo se centra en defender recursos fundamentales para el desarrollo de la nación, así como para asegurar su abastecimiento a las futuras generaciones, dentro de un marco que permita incrementar la productividad".38/

También se reafirma y enfatiza el carácter estratégico que constitucionalmente tienen los minerales radiactivos y la generación de energía nuclear, y se garantiza a la nación que el gobierno federal llevará a cabo, en forma exclusiva, las diversas actividades en dichas áreas, siempre en beneficio del interés mayoritario, de la seguridad de la población, y de la soberanía nacional.39/

La nueva Ley intenta ser una medida destinada a dar un impulso a la energía nuclear mediante su rescate de la duplicidad de gastos y esfuerzos, que se tradujeron en desperdicio de recursos, improductividad e ineficiencia en franca contradicción con las actuales necesidades y prioridades del país.40/

Entre los miembros del gabinete del presidente Miguel de la Madrid, se percibe que la energía nuclear está en el ho-

---

36/ Ibid. p.X.
37/ Ibid. p.III.
38/ Ibid. p.III.
39/ Ibid. p.V.
40/ Ibid. p. VI.

rizonte energético como una alternativa razonable, pero también reconocen que como opción tecnológica no es neutral y sí puede ser una experiencia altamente politizada, también reconocen que la energía nuclear debe cumplir la parte complementaria de una función estratégica general que asegure el desarrollo independiente del país, haciendo posible la planeación oportuna de la rama en el mediano y largo plazos.

Con todas estas acciones el gobierno federal piensa evitar duplicidades, costos excesivos e ineficiencia, que se convierten en cargas económicas innecesarias e impactantes en la economía de la población.

El apoyo a la energía nuclear se ajustará a las posibilidades financieras del sector público federal, de acuerdo con las necesidades reales, y en función del ritmo con el que se desarrolle el programa nuclear con las orientaciones del programa energético nacional.

En suma, decía el proyecto de Ley, las modificaciones jurídicas propuestas "se fundamentan en razones irrenunciables de seguridad nacional que obligan al gobierno federal al ejercicio directo de actividades de alto interés estratégico; en apego a los elevados propósitos de autodeterminación e independencia".41/

Este proyecto de ley encendió vivas pasiones nacionalistas y los empleados agrupados en el SUTIN impugnaron "el carácter entreguista" que contenía la iniciativa del Ejecutivo Federal.42/ Los líderes sindicalistas argumentaron que la acción estaba encaminada a desaparecer al sindicato porque éste se había convertido en la conciencia y voz del pueblo. Los líderes se acercaron al secretario general de la Confederación de Trabajadores de México (CTM), Fidel Velázquez, pero la voluntad de éste poco pudo hacer para evitar el colapso de lo que él llamó "sindicato independiente" identificado con ideologías ajenas a la Revolución mexicana.

El 27 de diciembre de 1984, la Cámara de Senadores aprobó la nueva ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear. Esta entró en vigor el día 5 de febrero de 1985.43/

De acuerdo con el PNE, 1984-1988, la primera unidad de la central nuclear de Laguna Verde entrará en operación en

---

41/ Ibid. p.XII.

42/ "Frente a la iniciativa de ley nuclear, la defensa de la soberanía nacional: SUTIN", Excélsior, México, D.F., 18 de diciembre de 1984.

43/ Ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear, en el Diario Oficial, México, D.F., 4 de febrero de 1985.

1986, con una capacidad nominal instalada de 654 mw. Dos años después, cuando entre en operación la segunda unidad, se espera llegar a los 1 308 mw, que representarán 5% de la capacidad instalada de energía eléctrica.44/

El PNE, 1984-1988, también indica que en el ínterin del periodo, 1986-1988, se iniciará la construcción de una nueva central nuclear.45/ No obstante lo anterior, en el marco del ajuste presupuestal de 1985, un alto funcionario de la SEMIP señaló que "la energía nuclear significa para el país muchos millones de dólares, de los que no disponemos y que impiden, por el momento, pensar en una segunda nucleoeléctrica".46/

Como se observa en los párrafos anteriores, las metas y el ritmo de sustitución de hidrocarburos por plantas nucleares tienden a ser objetivos mucho más modestos que los propuestos en el programa de energía de 1980.

Más allá de 1988 el horizonte del desarrollo nuclear mexicano parece depender no tanto de las condiciones locales, sino del rumbo que tomen los precios internacionales de los hidrocarburos y la competitividad de la industria nuclear a escala internacional.

En el panorama internacional de los hidrocarburos la tendencia de los precios es a la baja, mientras que en la industria nuclear los costos de instalación, operación y mantenimiento aumentan día con día. En Estados Unidos esta correlación negativa plantea un grave problema para la futura expansión de la oferta nucleoeléctrica de ese país; no hay incentivos financieros y, además, los créditos para nuevos proyectos nucleoeléctricos prácticamente están cancelados.

Hasta 1983 la industria nuclear parecía intacta aunque sin dinamismo. Las consecuencias de un lapso de 3 a 5 años en esta situación, no serían desastrosas para la industria nuclear norteamericana. Predecir cuál sería la resultante en un periodo de 10 años es un ejercicio difícil, pero lo que parece más plausible es que dicha industria no desaparecerá del horizonte si en otros países subsisten programas nucleares.47/

Muchos de los problemas que aquejan a la industria nucleoeléctrica norteamericana también han delimitado el desa-

---

44/ Poder Ejecutivo Federal, op. cit., p.156.

45/ Ibid. p.112.

46/ Declaraciones del subsecretario de Energía y Minas, en El Nacional, México, D.F., 9 de febrero de 1985.

47/ U.S. Congress, Office of Technology Assessment, Nuclear power in an age of uncertainity, OTA-E-216, Washington, D.C., 1984.

rrollo nucleoeléctrico en otros países. Sin embargo, en aquellos con diferentes estructuras institucionales para producir electricidad y con gran interés de evitar la dependencia de las importaciones de hidrocarburos (Francia, Japón, R.F. de A.),se pueden dar las condiciones para que la industria nuclear sobreviva más venturosamente que su contraparte norteamericana. No obstante lo dicho, la década de los ochenta será difícil para la industria nuclear mundial.

México observará la evolución que pueda sufrir la energía nuclear en el exterior y, mientras tanto, ya ha iniciado, y tiende a consolidar, un desarrollo nuclear compatible con la naturaleza de la sociedad, la política y la geografía de la nación.

Conclusiones

La energía nuclear para México es un tema de análisis que requiere el entendimiento del papel que ha de ocupar la electricidad en el futuro sistema energético del país. La tarea ha resultado difícil en muchos de los países desarrollados y en México parece aún más difícil por el hecho de que un entendimiento cabal del papel de la electricidad presupone un conocimiento adecuado de su demanda y distribución, tarea esta última que resulta más difícil en una sociedad en constante, y a veces imprevisible, transformación.

Al instrumentarse, en el país, las políticas energéticas, la cuestión del ahorro energético no ha tenido influencia significativa en el monto y distribución de energía, lo que ha conducido a un patrón de consumo con tendencias paralelas a aquel que se dio en los países industrializados en la primera época del petróleo barato y sin complicaciones. Para el caso que nos ocupa, corregir lo anterior significaría corregir las tasas de crecimiento de la demanda de electricidad sin un efecto negativo sobre el crecimiento de la economía.

En términos generales, la planificación de la política energética contempla ya la urgencia de modificar los patrones de consumo y el aumento de la eficiencia en el uso de energéticos a través de una mejor planificación, pero apenas se han señalado las medidas concretas que han de instrumentarse para lograr dicho objetivo.

La generación de electricidad por la vía nuclear es una ruta complicada e inicialmente muy costosa, y ningún país puede justificar su adopción a menos que tenga una idea muy clara de sus futuras necesidades de energía y de resolución de las mismas por medio de esta fuente energética particular.

Bajo el supuesto optimista de que esto ya se ha logrado, lo que resta es demostrar que México tiene, o puede obtener, en términos económicos y políticos aceptables, una garantía razonable para lograr acceso a las fuentes de capital y de crédito, contar con los recursos humanos bien entrenados en la teoría y en la práctica, poder instalar las plantas en lugares y condiciones adecuadas para la seguridad de la población, y disponer de los combustibles nucleares, tecnologías y equipos que su programa requiera. El impacto real que pudieran tener algunos técnicos y científicos en las decisiones del campo nuclear en México, tiende a incrementarse y su efecto acumulativo en el futuro será importante en la medida en que ocupen posiciones relevantes en los organismos asesores en materia de política energética y el país salga de su actual crisis económica y financiera.

No obstante lo anterior, parecería que en México la relación entre científicos y técnicos y líderes políticos a nivel de toma de decisiones en el campo nuclear, no es demasiado favorable todavía para los primeros. Algunos grupos e individuos son capaces de influir normativamente en la política nuclear siempre y cuando se muevan en la dirección favorecida por los líderes políticos, pero pierden influencia y disminuyen su poder de persuasión en la medida en que intentan ejercer una presión desmedida sobre dichos líderes. La decisión de establecer un gran programa nuclear, en un país como México, implica algo más que el simple manejo de una nueva fuente energética. Es un asunto político muy importante, ya sea desde el punto de vista de la canalización de recursos financieros o desde el punto de vista de sus efectos sobre la sociedad. El resultado indudablemente transformaría seriamente y de modo todavía no muy claro, ni siguiera para los grupos de interés pronucleares, la estructura sociopolítica de México.

El aspecto más importante por considerar, en México, es que la energía nuclear tendrá que ser compatible con los caracteres social, económico y tecnológico del país en general, con sus programas energéticos, políticas internacionales, con el nivel prevaleciente en la educación y el desarrollo tecnicocientífico nacional y, finalmente, con el futuro modelo de desarrollo deseado y aceptado en razón del bienestar social de su cada día más amplia población.

VI. AVANCES DE MÉXICO EN EL DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE LAS NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA

ROSÍO VARGAS

De acuerdo con la ONU, quedan comprendidas dentro de la clasificación de nuevas fuentes de energía, la solar, la geotérmica, la eólica, la de las mareas, las olas y el gradiente termico del mar, la energía resultante de la conversión de la biomasa (leña, carbón vegetal y turba), la de los animales de tiro, los esquistos bituminosos, las arenas alquitranadas y la hidráulica de pequeños saltos.1/

Para el caso de México, restringiremos nuestro ámbito de nuevas fuentes a aquellas que por su estado de desarrollo tecnológico no son todavía susceptibles de hacer una contribución significativa a la oferta energética nacional, aun cuando podrían ser, eventualmente, utilizadas en actividades productivas y demandas localizadas. De acuerdo con esto se contemplan la solar, la biomasa, incluyendo leña y carbón vegetal, la eólica y el potencial microhidráulico. La geotermia tiene en el país cierto avance respecto a las otras fuentes, debido a que ya contribuye, marginalmente, a la generación de energía eléctrica, por lo que en la programación na-

---

1/ ONU, Comité preparatorio de la conferencia de las Naciones Unidas sobre fuentes de energía nuevas y renovables, tercer periodo de sesiones: 30 de marzo al 17 de abril de 1981 (síntesis de los informes de los grupos técnicos), Nueva Delhi, ONU, 1981.

cional, ésta ha quedado excluida de las nuevas fuentes.2/ Empero, su condición de marginalidad frente a los hidrocarburos y su insuficiente desarrollo ameritan su ubicación dentro de este grupo.

El desarrollo de las nuevas fuentes de energía es un acontecimiento relativamente reciente que puede ser ubicado a partir de la segunda mitad del decenio de los setenta. Sin embargo, dicho desarrollo ha sido muy lento, ya que las políticas de diversificación energética encaminadas a promoverlas, no han ocupado un lugar prioritario en la planeación nacional. La atención que se les ha prestado ha sido secundaria con relación a otras fuentes como la energía hidráulica, la nuclear y el carbón.

El propósito de este capítulo es proporcionar un panorama general del grado de desarrollo de las fuentes citadas, los obstáculos y limitaciones en su difusión, así como sus perspectivas a futuro dentro de un contexto energético caracterizado por la abundancia de hidrocarburos. La participación mayoritaria de los hidrocarburos en la producción y consumo nacional de energía y los bajos precios a que se han vendido durante mucho tiempo en el mercado interno han frenado, y en muchos casos excluido, el desarrollo de otras fuentes de energía. Su expansión en lo sucesivo dependerá, primero, de la capacidad organizativa del Estado sobre este particular, así como de los medios de planeación utilizados; segundo, de la importancia que se otorgue a estas fuentes dentro de la estrategia de diversificación energética y tercero, de la dotación de recursos en determinadas zonas con demanda potencial. Por el momento se requiere de una cuantificación más precisa de estos recursos. Posteriormente, habría que proceder al reforzamiento de las fases de organización y planeación. Finalmente, se hará indispensable la instrumentación de programas claros y bien definidos de desarrollo y diversificación.

Panorama general

El desarrollo, a nivel internacional, de algunas de las principales fuentes no convencionales data de mediados de la década de los setenta. El mayor impulso a su desenvolvimiento tecnológico tuvo lugar en esta década debido a las dos "cri-

---

2/ Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988, México, D.F., SEMIP, Subsecretaría de Energía, agosto de 1984.

CUADRO 1

MEXICO. RECURSOS ECONOMICOS EMPLEADOS EN NUEVAS FUENTES
(miles de dólares de E.U.)

Energía	Solar							
Año	Conversión fotovoltaica	Conversión fototérmica	Total	Geotérmica	Biomasa y otras	Eólica	Olas	Total
1980	969.0	3 562.6	4 531.6	1 954.6	182.1	168.9	25.4	6 862.3
1981	1 575.7	5 406.2	6 981.9	2 275.5	381.9	174.4	10.8	9 824.5
1982	1 568.0	16 883.0	18 451.0	2 878.2	341.8	170.9	25.4	21 867.3

CUADRO 2

MEXICO. DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS ECONOMICOS ENTRE LAS NUEVAS FUENTES
(en %)

Energía	Solar							
Año	Conversión fotovoltaica	Conversión fototérmica	Total	Geotérmica	Biomasa y otras	Eólica	Olas	Total
1980	51.9	14.1	66.0	28.5	2.7	2.5	0.3	100
1981	55.0	16.0	71.0	23.2	3.9	3.9	0.1	100
1982	77.2	7.2	84.4	13.2	1.9	1.6	0.1	100

CUADRO 3

MEXICO. DISTRIBUCION DE RECURSOS ECONOMICOS EN LA CONVERSION FOTOTERMICA DE LA ENERGIA SOLAR
(en miles de US$)

Año	Colectores planos y superficies selectivas	Refrigeración solar	Helioarquitectura	Proyectos integrales	Generador eléctrico solar	Otras	Total
1980	616.9	294.7	1 026.0	530.6	1 070	24.4	3 562.6
1981	743.5	404.4	242.7	2 582.1	1 367	66.5	5 406.2
1982	504.2	390.1	2 716.0	12 256.4	954	63.2	16 883.0

Fuente: Guzmán, Oscar, op. cit., p.48.

sis" petroleras de 1973-1974 y 1979-1980, que generaron temor por la escasez y agudizaron el sentimiento de vulnerabilidad de algunos países, fuertemente dependiente de los recursos petroleros del exterior. Las altas tasas de expansión a que históricamente había venido creciendo la demanda y, sobre todo, el encarecimiento de los recursos fósiles y las expectativas de futuras alzas de precios, colocaron en el centro de las preocupaciones de los países industrializados la necesidad de definir políticas que garantizaran los abastecimientos energéticos. En este contexto algunos países de dieron a la tarea de promover el desarrollo de energéticos no convencionales. En muchos de éstos los avances han sido importantes, aunque circunscritos a pocas regiones, en virtud de la competitividad que representan las fuentes convencionales.3/

Para mediados de la década de los setenta, México tenía un panorama energético bonancible debido a sus nuevos descubrimientos de hidrocarburos. La abundancia de éstos opacó la visión de los expertos sobre la importancia de las fuentes alternas. El primer intento programático serio en materia energética estableció, entre otros objetivos, la diversificación de fuentes de energía primaria, entre las que se contaban las fuentes alternas.4/ Aunque se resaltó la importancia de la solar, se observó que la única que tendría un aporte significativo sería la geotermia, que contribuiría con 0.4% para el año 1990. El programa de 1984 estimó que a largo plazo sería la energía solar la que ofrecería las mayores oportunidades para su aprovechamiento debido a los menores riesgos para recuperar las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, derivados de la potencialidad del recurso y la flexibilidad tecnológica en este campo.

La necesidad de llevar a cabo una diversificación energética no entraba en contradicción, desde el punto de vista de algunos analistas, con la abundancia de recursos fósiles.5/

3/ Estos países son fundamentalmente los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Entre ellos la participación del petróleo dentro de las fuentes totales de energía ha bajado de casi 50, en 1973 a un poco más de 40% en 1983, y se espera que descienda a un tercio para el año 2000. Véase OCDE, Energy Policies and Programmes of IEA Countries, Paris, 1984.

4/ SEPAFIN, STCE, "Programa de energía, metas para 1990 y proyecciones al año 2000" (resumen) en Energéticos: boletín informativo del sector energético, año 4, núm. 11, México, D.F., STCE, noviembre de 1980.

5/ Corredor, Jaime, "El significado económico del petróleo en México", en Comercio Exterior, vol. 31, núm. 11, México, D.F., noviembre de 1981, p.1314.

La ejecución de proyectos de diversificación hacia otras fuentes de energía, podría llevarse a cabo sin el apremio con que otras economías industrializadas lo habían estado realizando. Dichos observadores consideraban que los beneficios generados por el petróleo otorgaban flexibilidad en cuanto al ritmo de inversión en estas fuentes. Al trasladarse a la programación energética, estos propósitos adolecieron de cierta imprecisión. En primer término, no se confirió un lugar de primer orden a las fuentes alternas ni se definieron los instrumentos para la ejecución de una estrategia de diversificación. En segundo lugar, tampoco se puso de manifiesto la vinculación de éstos con otros objetivos de política energética, ni tampoco con la política macroeconómica.

En la programación energética las fuentes alternas se han inscrito dentro de los proyectos de energetización rural para satisfacer los requerimientos energéticos de comunidades aisladas y dispersas, donde la integración de la red eléctrica nacional resulta muy costosa o es prácticamente imposible. Han estado, entonces, pensadas para la satisfacción de demandas localizadas, a diferencia de la programación de las fuentes convencionales, orientadas a la satisfacción de demandas masivas. Este orden de prioridades da cuenta de los reducidos recursos económicos comprometidos en el desarrollo de estas fuentes en comparación con otros despliegues energéticos relativamente recientes como el nuclear.

Las nuevas fuentes se encuentran en desventaja económica con relación a los hidrocarburos, debido a la abundancia de los mismos y a los precios subsidiados a que éstos han sido colocados en el mercado nacional. A los actuales costos de la tecnología y tomando en cuenta las inversiones que se requieren para la instalación de plantas o equipos, así como las escalas de producción mínimas aceptables y los periodos de maduración de la inversión, su panorama a corto plazo es desfavorable, de manera evidente. La competitividad vía precios relativos constituye, en cierto modo, uno de los problemas fundamentales para promover su desarrollo.

La mayor parte de la tecnología sobre fuentes alternas en México se encuentra a nivel de investigación o de plantas piloto. Sus avances están confinados básicamente a los centros de docencia e investigación, algunos organismos públicos y en menor medida, son parte de las asociaciones y sociedades civiles. El ámbito de acción de las instituciones que laboran en el desarrollo de estas fuentes está limitado por factores económicos, por lo que, a pesar de los avances logrados en materia de investigación pura e incluso aplicada, la difusión de los equipos de conversión ha sido marginal. Esto contribuye a que, fuera de los círculos de especialis-

tas, se tenga un conocimiento limitado sobre las posibilidades, alcances y funcionamiento de dichos equipos.6/ Es obvio que una de las razones principales de esto sea la poca vinculación entre la investigación científica y tecnológica y el sector industrial. Las actividades industriales para el aprovechamiento de la mayor parte de estas fuentes de energía son prácticamente inexistentes.

El grado de avance tecnológico es disímil. Este ha estado en función de la asignación de recursos (financieros, económicos, humanos), destinados a su promoción, concentrándose la mayor parte en la energía solar y en las obras de aprovechamiento de la energía geotérmica, mientras que los destinados al desarrollo de la biomasa, y a la energía eólica han sido muy limitados (ver cuadro 1). A pesar de esta disparidad, es posible afirmar que en términos generales se ha adquirido una capacidad cientificotecnológica que permite utilizar prácticamente la mayoría de los procesos de aprovechamiento de las fuentes no convencionales que se han considerado importantes para el país. De aquí que la tecnología no constituya, realmente, un obstáculo para su difusión. Sin embargo, no puede inferirse, a partir de esto, que los recursos comprometidos en estas actividades sean suficientes como para permitir a éstas ocupar un lugar relevante en los balances energéticos a corto y mediano plazos.

Análisis por tipo de fuente

Geotermia

La geotermia es una fuente no convencional cuyo desarrollo se caracteriza por encontrarse en un nivel relativamente avanzado. México es un país con una posición privilegiada a nivel mundial en lo referente a la dotación de estos recursos, ya que cuenta con dos grandes regiones geotérmicas en su territorio. En el noreste se encuentra la región más importante, localizada en el Valle de Mexicali. En el centro está el cinturón neovolcánico que atraviesa el continente americano y da lugar a numerosos sitios con manifestaciones hidrotermales. Hasta el momento se han identificado 400 sitios con pozos termales y se han perforado 150, de los cua-

---

Guzmán, Oscar, "Las nuevas fuentes de energía en México. Situación actual y perspectivas" en Cuadernos sobre prospectiva energética, núm. 30, El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1982, p.2.

les 110 corresponden al complejo de Cerro Prieto, Baja California Norte y 34 a Los Azufres, Michoacán. Existen otros sitios importantes en varios estados más, entre ellos: Jalisco, Puebla, Querétaro, Hidalgo y Morelos.

Se ha estimado la existencia de reservorios de alta entalpía que ascienden a, entre 11 000 y 13 000 mw, y un potencial aún mayor calculado en 48 000 mw de reservas posibles.7/ También se tiene conocimiento de la existencia de cuantiosos recursos geotérmicos marinos, aunque las incipientes estimaciones de su potencial y la falta de tecnología adecuada, impiden suponer que éstos puedan ser utilizados en un futuro cercano.8/

Si bien las reservas probadas geotérmicas constituyen apenas 6% de las reservas totales de energía primaria, su incidencia a largo plazo se vuelve atractiva en la medida en que se consideran las reservas probables y potenciales. Las primeras sitúan a la geotermia por encima de los recursos uraníferos, mientras que las potenciales la convierten en la segunda fuente de energía después de los hidrocarburos líquidos y gaseosos en conjunto. Así, su participación en las reservas totales de energía se calcula que podría llegar hasta 15 por ciento.9/

México ha sido uno de los pioneros en la exploración de recursos geotérmicos. La CFE realizó sus primeras incursiones en esta actividad en 1955 y ya para 1959 tenía instalada la primera unidad geotérmica en el estado de Hidalgo, con una capacidad de 3.5 mw. Con el propósito de ampliar la capacidad instalada en una meta mínima de 4 000 mw, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) de la CFE elaboró en 1977 un programa de geotermia que pretendía impulsar la exploración, explotación y generación de electricidad por este medio. Como resultado se han dirigido esfuerzos importantes principalmente en las áreas de explotación y generación eléctrica, en las que se realizan desde actividades de Investigación aplicada hasta proyectos de Ingeniería básica. No obstante lo anterior, la energía generada por geotermia representa en la actualidad menos de 0.5% de la energía primaria utilizada en el país y sólo 2% de la que demanda la CFE para

---

7/ IIE, Diagnóstico y pronóstico sobre fuentes de energía en México, vol. I, México, D.F., octubre de 1982, p.3.

8/ Se estima que este potencial asciende a 97 000 mw, siendo el golfo de Baja California la región que concentra la mayor parte del mismo.

9/ Guzmán, Oscar, op. cit.

la generación de electricidad.10/

La tecnología para el aprovechamiento de reservas de alta entalpía en la generación de electricidad no representa un obstáculo importante. Los cuellos de botella para su mayor utilización se encuentran más bien en la insuficiencia de recursos financieros para este tipo de proyectos que, como se sabe, requiere de fuertes inversiones y un amplio periodo de maduración antes de poder iniciar las operaciones de las plantas. Una vez puestas en marcha, sus costos de operación y mantenimiento se vuelven competitivos.11/

La energía geotérmica con fines no eléctricos tiene un campo promisorio en el país, habida cuenta de la existencia de abundantes reservorios de baja entalpía. Se les puede destinar para calefacción, generación de calor en ciertos procesos de la industria química, minera y de alimentos, así como para el cultivo en invernaderos y secado de granos en la agricultura.12/ Hasta el momento, el uso de la geotermia en es-

---

10/ Mulás, Pablo y Sergio Mercado, "Investigación y desarrollo en apoyo de la geotermia", en Wionczek, Miguel S. (coordinador) Problemas del sector energético de México, El Colegio de México, México, D.F., 1983, p.233.

11/ A precios de julio de 1982 y tomando como base una tasa de descuento de 10% se tienen los siguientes costos de generación por kw/h usando diferentes tipos de energía primaria. Al comparar los costos de generación de una central geotérmica equipada con 2 máquinas de 110 mw, éstos resultan más reducidos que los resultantes de una termoeléctrica alimentada de combustóleo con igual número de máquinas y una mayor potencia (350 mw).

	$/kwh	Potencia de planta
Combustóleo	2.24	2 x 350 mw
Carbón	2.04	2 x 350 mw
Uranio	2.37	2 x 1 000 mw
Geotérmica A	1.98	2 x 110 mw
Geotérmica B	2.43	1 x 55 mw
Hidroeléctrica A	3.36	3 x 190 mw
Hidroeléctrica B	1.81	5 x 300 mw

Fuente: CFE, Manual de Costos, noviembre de 1982, en Hiriart, Gerardo, "El papel de la geotermia en la expansión del sector eléctrico", UNAM, Programa Universitario de Energía, Tecnologías energéticas del futuro, México, D.F., UNAM, marzo 2 de 1983, p.147.

12/ Véase Mercado, Sergio, "Posibilidades de participación de la UNAM en el desarrollo de la energía geotérmica" en UNAM, Programa Universitario de Energía, op. cit. pp.162-169.

tas actividades ha sido prácticamente nulo, debido a los costos tecnológicos y la falta de demanda en las zonas donde está localizado el recurso.

Con base en la existencia de un potencial abundante, la programación energética nacional ha otorgado un lugar de especial relieve a la geotermia a mediano y largo plazos. La continuación del proyecto de Cerro Prieto, y la puesta en operación de unidades adicionales en este lugar y los Azufres, permitirán satisfacer, a largo plazo, necesidades de generación eléctrica de hasta 3 900 mw. Con razón el IIE señala que "la explotación de los recursos geotérmicos en el campo de las nuevas fuentes donde, en la actualidad, existen programas de desarrollo más definidos y con mayores facilidades de concreción".13/

Microhidroenergía

A pesar de que no se puede asemejar con los países de América del Sur, el potencial hidráulico aprovechable de México es considerable.14/ De acuerdo con algunos estudios, y tomando en cuenta todos los escurrimientos "con volumen y presión importantes", éste asciende a 80 twh, lo que equivale a una capacidad de generación de 22 000 mw, es decir una cifra similar a la capacidad instalada total de energía eléctrica (hidro, termo, geo y carbo), con que actualmente cuenta el país. Paradójicamente, tan sólo 29.8% de dicho potencial es utilizado.15/

El IIE ha estimado que existen alrededor de 200 comunidades no electrificadas que cuentan con algún tipo de aprovechamiento hidráulico, permanente o temporal, que podría ser utilizado para satisfacer las necesidades energéticas de aquélla.16/ De las cuencas remanentes se ha calculado que se podría alcanzar una capacidad aprovechable de 25 000 mw sobre la operación de unidades de tamaño pequeño o intermedio.

13/ IIE, op. cit., p.6.

14/ La distribución espacial del potencial hidroeléctrico en el territorio muestra que 74% de dicho potencial se concentra en 15% del área nacional. Por otra parte, 40% del potencial se genera en el complejo Grijalva-Usumacinta y 34% en las cuencas de los ríos Balsas y Papaloapan.

15/ Poder Ejecutivo Federal, op. cit., p.44.

16/ SEMIP, Diagnóstico sobre fuentes alternas de energía, México, D.F., Dirección General de Investigación y Desarrollo (mimeo.), junio de 1983, p.152.

Las cifras sobre el potencial de este recurso no son definitivas y ello habla en parte de la prioridad que las instituciones energéticas han otorgado a los grandes aprovechamientos hidráulicos para la satisfacción de necesidades energéticas con relación en los cursos y saltos de reducida potencia.

Este esquema de prioridades ha sido trazado bajo limitantes de índole financiera que han contribuido a definir una estrategia de electrificación no basada en aprovechamientos hidráulicos de microsistemas y centrales de pequeña potencia por sus mayores costos de generación con relación en las termoeléctricas y a las grandes centrales hidroeléctricas.

En términos generales puede decirse que la marginación del desarrollo microhidráulico y la gradual sustitución de la hidroenergía por la termoelectricidad durante los últimos quince años, han sido propiciadas principalmente por tres factores:

a) la celeridad con que hubieron de instalarse nuevas plantas generadoras de electricidad, dado el alto ritmo de crecimiento demográfico y el acelerado proceso de industrialización del país;
b) las economías de escala, que inducen a los planificadores de la CFE a postergar, o incluso desechar definitivamente, los proyectos para el aprovechamiento de pequeñas y medianas caídas de agua, debido a que el costo por kw/h generado en éstas, es aparentemente mayor que en las grandes caídas o en plantas termoeléctricas y
c) la amplia dotación de recursos fósiles de México.

En la actualidad los microsistemas son utilizados por particulares para la generación de energía mecánica y eléctrica en alrededor de 200 fincas cafetaleras, localizadas en los estados de Chiapas, Veracruz y en otros seis estados del país para usos varios. Sólo hasta fechas recientes el sector eléctrico ha comenzado a cuantificar el potencial hidroeléctrico susceptible de aprovecharse,17/ así como la realización de un proyecto de construcción de una pequeña central

---

17/ La SARH ha iniciado la cuantificación del potencial aprovechable en los sistemas de riego, incluyendo el uso de microcentrales. Empero, la inversión presupuestada no considera aún la posibilidad de instalar plantas medianas y pequeñas, al menos en la próxima década. SARH, Plan nacional hidráulico, México, D.F., marzo de 1981, pp.96 y 138.

hidroeléctrica.18/ La CFE, SARH y SEMIP han iniciado recientemente un proyecto para la construcción de una planta demostrativa que tendrá una capacidad instalada de 50 kw. El proyecto, que se lleva a cabo en Tomatlán, Jalisco, se continuará con la parte de aplicación consistente en una planta de 1.6 mw; de desarrollarse en su totalidad, se podrá explotar el potencial de la región, evaluado en 5 mw.19/ En adición, la CFE está operando pequeñas plantas (121 mw) que cuentan con una capacidad promedio menor a los 5 mw, mismas que representan 0.64% de la capacidad eléctrica total instalada, y generan cerca de 500 gw/h por año, equivalente a 0.73% de la electricidad producida nacionalmente.20/

En el campo de la investigación se vienen realizando algunos esfuerzos para el desarrollo de pequeñas centrales hidráulicas. El IIE ha trabajado en la formulación de microgeneración hidráulica21/ incursionando en aspectos de ingeniería básica22/ con el objeto de desarrollar la tecnología necesaria para optimizar el diseño, construcción y operación de este tipo de plantas.

El desarrollo tecnológico para el aprovechamiento del potencial hidráulico a través de microsistemas no ha requerido de adentrarse en campos totalmente desconocidos, ya que es posible adaptar e innovar las tecnologías hidráulicas utilizadas en las grandes centrales eléctricas, y adecuarlas a las condiciones de la zona y a los requerimientos específicos de su localización. En efecto, las tecnologías de pequeñas centrales hidráulicas no requieren de inversiones específicas, sino del desarrollo de nuevas líneas de producción

---

18/ De acuerdo a la clasificación de la OLADE, las microcentrales alcanzan un límite de potencia de 50 kw, las minicentrales tienen un rango que va de 50 a 500 kw, y las pequeñas centrales hidráulicas (PCH) de 500 a 5 000 kw. Véase OLADE, "El desarrollo de pequeñas centrales hidroeléctricas en Latinoamérica y el Caribe", en Boletín Energético, núm. 16, OLADE, octubre-diciembre de 1980, p.9.

19/ "Energía Hidráulica" op. cit., p.19.

20/ Ibid. p.6.

21/ Ferrán Riquelme, Flavio, "Energía hidráulica para generaciones de electricidad a pequeña escala", ponencia presentada en Foro Interdisciplinario sobre Fuentes Alternas de Energía, México, D.F., IPN-ESIA y IIE, 2 de abril de 1984, p.6.

22/ Este proyecto se realiza en la ex hacienda de Dolores, Mich. Véase Ferrán Riquelme, Flavio "Formulación de un programa de investigación sobre pequeñas centrales hidroeléctricas", México, D.F., IIE, noviembre de 1980, p.10.

que puedan utilizar los avances tecnológicos nacionales, o bien, adaptar los ya existentes a nivel internacional.23/ Sin embargo, son numerosas las dificultades que el país enfrenta para producir estos bienes de capital. La expansión de las pequeñas centrales hidroeléctricas requiere aún de la industrialización de los componentes electromecánicos para la instalación de este tipo de plantas.

Las elevadas inversiones que han de realizarse en la construcción de proyectos de esta naturaleza no ha sido tampoco un aliciente; las comunidades rurales para las que han sido ideados, no siempre están en posibilidades de afrontar su realización, sin un apoyo financiero externo. Sin embargo, estas desventajas se ven contrarrestadas por diversos factores que atenúan los elevados costos de inversión como: a) la posibilidad de utilizar materiales y mano de obra de origen nacional; b) la existencia de capacidad de producción de equipos para los rangos de potencia mayores de 1 000 kw;24/ c) el dominio con que se cuenta en materia de tecnología civil para la construcción de obras de pequeña y gran escala y d) los bajos costos de operación, mantenimiento y reparación, una vez instalada la obra.

Tomando en cuenta estos factores, los costos de generación podrían resultar competitivos a los que se tendría que afrontar en caso de integrar la comunidad a la red nacional de electrificación.

Biomasa25/

Existe una amplia variedad de recursos naturales que pueden ser usados como biomasa para la obtención de energía; tales como materia orgánica formada por árboles, arbustos, residuos de producción agrícola y forestal, y desechos urbanos e industriales, entre los más importantes.

Bajo esta acepción, el potencial de biomasa con que cuenta el país es enorme. El ganado vacuno genera alrededor de 20 millones de ton anuales de estiércol de base seca; otros 25 millones provienen del bagazo y rastrojo. De acuerdo a estimaciones de Alonso y Rodríguez para 1982, en caso

---

23/ Ibid., p.6.

24/ Ibid., p.2.

25/ Se entiende por biomasa la conversión química de los desechos humanos, animales y vegetales, en combustibles gaseosos o líquidos por acción de microrganismos y radiación solar.

de que todos los derechos de origen animal fuesen aprovechados con propósitos energéticos, se podrían llegar a producir hasta 4 millones de m^3 diarios de biogás. La energía que este potencial máximo contendría, sería equivalente a unos 30 x 10^3 tj/año. La energía aprovechable del total de residuos agrícolas podría alcanzar unos 52 500 tj/año, equivalentes a 1.14% del consumo nacional de energía primaria en 1980.26/ De estos últimos los correspondientes al maíz serían un excelente recurso energético ya que existe un potencial disponible de 1.52 millones de ton secas, lo que constituye 47.6% del total de los residuos agrícolas en 1980.

Otra fuente rica en biomasa está compuesta por la madera y los residuos forestales. El crecimiento de los bosques es de 54 millones de m^3 de madera, equiparable a 16 millones de ton de carbón con un contenido energético equivalente a 12% del consumo nacional de energía comercial en 1982.27/ Otra fuente potencial de biomasa se encuentra en la gran cantidad de desechos urbanos producto del acelerado crecimiento demográfico y de la expansión de la industria. Destacan los desperdicios domésticos y los efluentes líquidos provenientes de las industrias orgánicas, elaboradoras de alimentos, ácidos orgánicos e instalaciones de carbonización, entre otras.

Si bien los recursos potenciales son muy amplios, existen limitantes para su transformación a combustible, en virtud de los usos alternativos a los que en algunos casos se les destina. A los residuos de la producción agrícola, en particular los granos, se les ha ocupado, por tradición, como alimento para el ganado (rastrojo) y como abono. Debido a que la mayor parte de los desechos animales corresponde al ganado bobino (alrededor de 70% del total), y éste se dedica al agostadero, sólo una pequeña fracción de éstos podría recuperarse (15%). La madera y algunos otros cultivos, como la caña de azúcar, utilizados para la obtención de etanol, están limitados por los problemas de desforestación, agotamiento de suelos y el uso prioritario de éstos para la producción de alimentos. Resultaría difícil destinar los suelos a cultivos con propósitos exclusivamente energéticos sin entrar en conflicto con la producción de alimentos y cultivos de

---

26/ Alonso, Antonio y Luis Rodríguez, Diagnóstico y pronóstico sobre energía solar, biomasa y eólica, vol. III (2a. parte), México, UNAM, Instituto de Ingeniería, noviembre de 1981, p.646.

27/ Martínez, Ana María, "Biomasa", en UNAM, Programa Universitario de Energía, op. cit., p.94.

productos forestales tradicionales.28/ A menos de dar un gran impulso al proceso de reforestación y/o elaborar un programa de cultivos de gran eficiencia fotosintética, la alternativa prioritaria para el uso del suelo, seguirá siendo una restricción para utilizar la biomasa en la producción de energía. Por lo pronto, los recursos más factibles a ser usados son algunos productos forestales residuales, desechos de origen animal (estiércol), y en menor medida, las aguas negras provenientes de los desechos urbanos.

La única tecnología estudiada de manera sistemática ha sido la biodigestión anaeróbica. Los esfuerzos en investigación han permitido adelantos importantes en materia de biodigestores, sobre todo los de tipo mesofílico, que comprenden desde equipos de dimensiones reducidas (familiares), hasta digestores industriales de volúmenes importantes, así como plantas de tratamiento de desechos orgánicos para comunidades rurales.29/ En la actualidad existen, en el país, alrededor de un centenar de digestores cuyas capacidades oscilan entre los 10 y 100 m^3 y tienen un rendimiento de 1 m^3 de biogás por 1 m^3 de reactor.30/ Si bien la tecnología no ha constituido una barrera para su difusión, los recursos económicos destinados al área no han sido los suficientes; aún así, los costos de estos equipos pueden considerarse asequibles para la comunidad rural.31/

Los biodigestores pueden emplearse en el tratamiento de aguas negras y otro tipo de desechos orgánicos, obteniendo de esta materia un producto denominado biogás que puede ser utilizado como combustible, para cocción de alimentos, iluminación, generación de calor y fuerza motriz. Además del bio-

---

28/ Para ilustrar lo anterior: se requieren actualmente de 23 mil a 100 mil ha de tierra productora de caña de azúcar para la producción de bioalcohol como sustituto de combustibles para vehículos motorizados, generación de electricidad y otros usos. Troeller, Ruth, "El futuro de la obtención de energía con especial referencia a las áreas rurales de los países del Tercer Mundo", en El Día, suplemento del 16 de marzo de 1984.

29/ Guzmán, Oscar, op. cit., p.18.

30/ Un digestor de mayores dimensiones (450 m^3) forma parte del proyecto Xochicalli, Casa Ecológica Autosuficiente, y está instalado, para fines de investigación y desarrollo.

31/ Se estimó que el costo de un digestor de 40 m^3 estaba en alrededor de 150 000 pesos; otro de 10 m^3 en 40 000 pesos. Véase Castellanos, Alfonso y Margarita Escobedo, La energía solar en México, situación actual y perspectivas, México, Centro de Ecodesarrollo, 1980, p.69.

gás, se genera un residuo que puede ser utilizado como fertilizante. Esta fuente de energía ofrece la ventaja de no tener el problema de almacenamiento de combustible y contar con una producción continua de energía, a diferencia de lo que sucede con la solar.

Ya han sido implantados algunos diseños de biodigestores en comunidades rurales, aunque por el momento su mayor proyección se encuentra en las cuencas lecheras y los establos, puesto que aquí se dispone de la materia prima que alimenta las unidades. Otras experiencias relativas al tratamiento de aguas negras, han tenido lugar en la zona metropolitana de la ciudad de México y en la península de Yucatán.32/

La implantación de biodigestores ha dejado ver los impedimentos que encuentra la puesta en marcha de este tipo de proyectos: conflictos entre las autoridades locales y la comunidad, creación de la infraestructura adecuada para la recolección de desechos, procesamiento de agua y residuos en zonas urbanas y, la clarificación de funciones para la operación del digestor.

Los programas de electrificación rural no han definido estrategias que permitan vislumbrar la integración de estas tecnologías en la generación de electricidad. Tampoco se ha definido la responsabilidad de su difusión y la modalidad operativa de su desarrollo; es decir, si será la CFE la que se hará cargo o será la comunidad rural la que gestione las operaciones. Por lo pronto, la falta de una política que promueva su difusión y el poco apoyo para la industrialización masiva de los equipos, son factores que disminuyen la posibilidad de que la biomasa se inscriba como una de las alternativas energéticas de corto plazo en la estrategia de electrificación. Es más factible que la propagación de los biodigestores en el sector rural siga siendo parte, al menos en el horizonte inmediato, de los proyectos de investigación y desarrollo de los centros dedicados a esta tarea.

De acuerdo al Plan Nacional de Electrificación Rural existen en el país 78 668 localidades rurales que carecen de energía eléctrica.33/ Lo anterior significa que hay una de-

---

32/ El proyecto se denomina Sistema Integral de Reciclaje de Desechos Sólidos (SIRDS) y tiene lugar en la colonia México Nuevo, ubicada en la periferia de la ciudad. El biodigestor es producto de la cooperación de la comunidad, que se encarga de su mantenimiento.

33/ CFE, Plan nacional de electrificación rural, 1979-1982, CFE, Gerencia General de Electrificación Rural, México, D.F., 1979, pp.50-59.

manda potencial muy importante (seguramente de más de 20 millones de personas), que ha de ser satisfecha con otros recursos. La cuantificación de dicho consumo en el sector rural no ha sido considerada en los balances energéticos nacionales por ser éstos de tipo comercial. De acuerdo con ciertas estimaciones, la demanda potencial de energía calorífica y de potencia en el sector debe oscilar entre 5.2 y 17% del "consumo del resto de la economía" evaluado en los balances.34/

Mientras tanto, el consumo de biomasa más generalizado, el de carbón vegetal y leña, podría alcanzar, dependiendo de diversos factores, entre 5.4 y 15% del consumo energético nacional, lo cual da idea de la importancia de estos recursos como satisfactores de la demanda, proporcionando alrededor de 90% de la energía consumida en el sector.

De estos materiales, la leña ocupa el lugar más importante, ya que el carbón vegetal tiene en algunas comunidades un costo mayor, además de que se produce en áreas de difícil acceso con los consecuentes problemas de abastecimiento.

En términos de energía útil, los cambios producidos en los patrones de consumo se han traducido en una disminución del aporte de la leña en favor de un mayor espacio para los combustibles comerciales, principalmente el gas licuado. La alternación del patrón tradicional se ha hecho evidente a partir del inicio de la década de los setenta con el estancamiento en el número de usuarios de leña y la reducción de su participación de 64.8 a 43.1% a fines de los setenta, respecto del total de la energía domesticorrural consumida.

Diversos factores han propiciado el cambio: 1) la dificultad para disponer de recursos forestales, debido a su excesivo consumo y a la sobreexplotación de determinadas especies, lo que ha contribuido a agudizar los problemas de degradación ecológica; 2) la utilización poco eficiente de los mismos; 3) el costo de oportunidad de la leña comercializada con relación al precio de los combustibles convencionales y 4) las mayores facilidades de comercialización de estos últimos, principalmente del gas licuado.35/

34/ SEMIP, "Demanda de energéticos alternos, diagnóstico preliminar de fuentes alternas de energía", en Energéticos núm. 1, 2a. Epoca, México, D.F., Dirección General de Investigación y Desarrollo, 1983, p.30.

35/ Algunos elementos que han influido al respecto han sido: a) la disponibilidad de gas para uso como combustible doméstico a un precio relativamente más barato que el de la leña en el mercado; b) el creciente empleo de la población en actividades asalariadas con horarios fijos, lo cual invo-

Solar[36/]

La ubicación geográfica y las características climatológicas de la mayor parte del territorio nacional ofrecen amplias ventajas para el aprovechamiento de la energía solar. México está ubicado dentro del cinturón de insolación con máximos del orden de 700 cal/cm^2/día en el verano y mínimos de 250 cal/cm^2/día, en invierno.[37/]

La energía solar ha sido con relación a las fuentes alternas, la receptora de la mayor parte de los recursos destinados a la investigación. Los dos programas energéticos elaborados hasta el momento (1980 y 1984), han resaltado su importancia, aunque sin una evaluación cuantitativa que permita apreciar su potencial contribución a la oferta energética nacional.

Esto ha tenido como resultado un avance tecnológico relativamente importante y ha permitido lograr la competitividad en algunos de los equipos y dispositivos empleados. Se puede considerar que existe viabilidad tecnológica: a) en el caso de los colectores planos para calentamiento de agua; b) en los sistemas térmicos pasivos, generalmente vinculados a la helioarquitectura; c) en los colectores planos (para aire), asociados con sistemas para secar diferentes materiales orgánicos; d) en las celdas fotovoltaicas para aplicaciones en lugares muy alejados en las redes de distribución de energía eléctrica y que requieren de pequeña capacidad de potencia instalada y, aunque sólo en situaciones muy específicas, e) en otros sistemas como lagos solares o sistemas de concen-

---

lucra un costo de oportunidad mayor en la obtención de leña, por parte de hombres y personas jóvenes que pueden emplearse en otro tipo de actividades y c) los cambios normales en los patrones de vida del sector rural. Véase Evans White, Margaret, "Aspectos socioeconómicos de la carencia de combustibles domésticos: un estudio empírico del México rural", Cuadernos sobre prospectiva energética, núm. 55, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1984.

36/ Entendemos a la energía solar en su sentido restringido, es decir aquella cuya fuente directa es el sol. Esto difiere de quienes incluyen dentro de la solar sus formas indirectas, como son la energía hidráulica, eólica, biomasa, etcétera.

37/ Hernández E., La distribución de la radiación global en México evaluada mediante la fotointerpretación de la nubosidad observada por satélites meteorológicos, tesis de maestría, México, D.F., UNAM, Facultad de Ciencias, 1976.

CUADRO 5

VIABILIDAD DE LOS USOS DE LAS TECNOLOGIAS SOLARES

	Climatización ambiental	Calefacción	Refrigeración	Calentamiento de agua doméstico	industrial	Electrificación: centralizada	descentralizada	Bombeo	Purificación de agua	Cocción	Secado de productos agropecuarios	Calor industrial	Irrigación	Invernaderos	Conservación de productos agropecuarios	Refrigeración
Fototérmicos																
Estacionarios																
Pasivo		1	1						1		1					
Colectores		1	2	1	1				2	2	1	1			1	2
Estanques				1	1	2	2	2	2		1	1	2	2	2	2
Móviles																
Distribuidos					2	3	2	1	2	2		1	2			2
Torre central						2						3				
Fotovoltaicos						1	1	1					1			1

1. Técnica y económicamente factibles.
2. Técnicamente viable.
3. Requieren investigación y desarrollo.

Fuente: SEMIP, "Diagnóstico sobre fuentes alternas de energía", Dirección General de Investigación y Desarrollo, Junio de 1983, p.42.

tración para proporcionar calor industrial.38/ La factibilidad económica ha sido evaluada en muy pocos casos.

Atendiendo al tipo de proceso de conversión utilizado, las tecnologías solares se pueden clasificar en: a) procesos fototérmicos, b) fotovoltaicos, c) fotoquímicos y d) termiónicos. Las instituciones de investigación han trabajado prácticamente en las dos primeras y sobre todo en la conversión fototérmica, siendo éstas las que cuentan con los avances más importantes.

En los procesos térmicos hay avances notables en el diseño, construcción y normalización de colectores solares planos, mismos que cuentan con un mercado que, aunque reducido, hace de ésta la única tecnología comercializada.39/

En el campo de los sistemas fototérmicos existe capacidad tecnológica en sistemas de captación de energía solar, viviendas heliarquitectónicas y centrales helioeléctricas.

Los sistemas fototérmicos de pequeña escala para la generación de energía eléctrica en zonas remotas son tecnológicamente viables, pero no resultan todavía competitivos con relación a la producción de electricidad por generadores alimentados con energéticos convencionales.40/

Parte de los componentes de los sistemas fototérmicos estuvieron importándose hasta que la paridad cambiaria de nuestra moneda (deslizamiento), obligó a suspender prácticamente las compras realizadas en el exterior. Estas importaciones estuvieron vinculadas a los convenios de colaboración científica suscritos por el gobierno mexicano desde 1973 con Francia,41/ la República Federal de Alemania, Italia, Estados Unidos y Japón.42/ Las técnicas y los recursos nacionales han prevalecido y han sido, en ciertos casos, producto de la adaptación de las tecnologías extranjeras, que se ha

---

38/ Alonso, Antonio y Luis Rodríguez, op. cit., vol. 1, p.75.

39/ Existen 25 empresas que producen colectores solares para calentamiento de agua de albercas y uso doméstico. El método de producción puede considerarse todavía como semiartesanal.

40/ Almanza, Rafael y Gerardo Hiriart, "Conversión fototérmica de la energía solar a electricidad y a energía mecánica", en Boletín IIE, vol. 2, núm. 6, México, D.F., IIE, 1978.

41/ A partir de dicho año el gobierno mexicano concertó un convenio con Francia para la realización del proyecto Tonatiuh consistente en la instalación de bombas solares.

42/ "Energía solar, promesa para la humanidad", en Tiempo, México, D.F., marzo 23, 1981, p.27.

dado fundamentalmente a través del mantenimiento y desarmado de los equipos más que como producto de una verdadera transferencia del know how.

La fabricación de prototipos de diseño helioarquitectónico da cuenta de una experiencia tecnológica que está empezando a incorporarse a algunos proyectos de construcción de viviendas. Estas edificaciones pretenden aprovechar la energía solar con el fin de utilizarla en el calentamiento de agua, climatización ambiental y generación de electricidad.43/

El desenvolvimiento tecnológico de los sistemas fotovoltaicos se ha quedado a la zaga en relación a las tecnologías fototérmicas en razón de divergencias sobre la elección de la cadena de producción de las celdas. La celeridad de las innovaciones tecnológicas a nivel internacional ha sido el factor para considerar la determinación de no llevar a cabo un proyecto tecnológico de mayor envergadura. La prioridad otorgada a los sistemas de conversión fototérmica ha quedado reflejado en su mayor participación en los recursos económicos (77.2% en 1982) con relación a los sistemas fotovoltaicos, mismos que en 1982 sólo absorbieron 7.2% del total de recursos destinados a la investigación y desarrollo. En estos últimos se cuenta ya con capacidad tecnológica para la generación de energía eléctrica descentralizada (menos de 1 kw). No obstante las perspectivas de su aplicación en pequeñas comunidades rurales, se ven también limitados por los costos de generación eléctrica.44/

Hasta ahora, la competitividad de los dos procesos señalados se han evaluado únicamente con relación a combustibles convencionales. Los costos de estos dispositivos han sido estimados preliminarmente, ya que las pruebas de su comportamiento sólo se han realizado bajo condiciones experimentales. De aquí que en esta evaluación puedan entrar otros factores propios de su operación bajo condiciones reales, así como consideraciones de tipo ecológico y de beneficio social que

---

43/ En la ciudad de México está en marcha la construcción de este tipo de viviendas a cargo del INFONAVIT. El costo de cada unidad ha sido calculado en un 10 por ciento arriba del costo de las viviendas tradicionales. De la acogida que tengan estos proyectos dependerá la ampliación de la cobertura para la construcción de más unidades.

44/ En 1978 el Instituto Politécnico Nacional estimó costos entre 15 y 20 dólares que para resultar competitivos con energéticos tradicionales deberían ser reducidos a 0.5 dólares/watt pico. (Un watt pico es la eficiencia de una fotocelda bajo una cría luminosa de 1 000 watts/m^2).

habrá de ponderarse en los proyectos que promuevan estos aprovechamientos.

Por el momento, el criterio de mayor peso parece estar dado por sus costos relativos. El mejor desenvolvimiento mostrado por las tecnologías fototérmicas en relación a las fotovoltaicas, derivado de un apoyo financiero mayor, permiten prever su incidencia a mediano y largo plazos en el balance energético nacional. Asimismo, la mayor proyección de ambos dependerá de la superación de problemas de tipo tecnológico como la dispersión e intermitencia que a su vez inciden en costos, para aventajar el uso de los dispositivos solares.45/

Las aplicaciones de la tecnología solar son múltiples; las de pequeña escala son adecuadas para diversas actividades del sector agrícola (como se señala en el cuadro 4), siendo en varios casos las mismas a las que se pueden dirigir aprovechamientos de otras fuentes no convencionales. También resultan convenientes en otros sectores como el industrial, cuyo consumo de energía primaria se utiliza en buena parte para la generación de calor de procesos. Su adaptación puede ser inmediata dado el nivel de progreso tecnológico en el caso de aquellas industrias cuyos sistemas requieren temperaturas no mayores de 150°C. La industria textil, la alimentaria y la química podrían utilizar con éxito los sistemas solares térmicos en algunas de sus fases de producción. En la generación de electricidad a partir tanto de sistemas fototérmicos como fotovoltaicos, la elección deberá derivarse de la factibilidad tecnicoeconómica.

Eólica

Los recursos financieros destinados a la investigación y desarrollo de la energía generada a partir de los vientos han sido escasos con relación a otras fuentes como la solar, la geotermia y aun la biomasa (véanse cuadros 1 y 2). Esto ha propiciado, entre otras cosas, que sólo se cuente con los equipos elementales para la evaluación del potencial eólico, por lo que no se han realizado estudios exhaustivos al res-

---

45/ Se ha propuesto que el problema del almacenamiento de la energía solar podría ser solucionado con el uso conjunto de otra fuente de energía como el carbón y el combustible a partir de biomasa que pueden ser almacenados. Véase Galindo, Ignacio, "Situación actual y perspectivas de la energía solar en México", en Problemas de desarrollo, México, D.F., UNAM, febrero-abril de 1979.

CUADRO 4

APLICACIONES DE LA TECNOLOGIA SOLAR

Sistemas fototérmicos

a) Aplicaciones que requieren energía para generar calor

1. Calentamiento de ambientes
2. Calentamiento de agua
3. Refrigeración por absorción
4. Cocción de alimentos
5. Secado de productos agropecuarios
6. Purificación de agua
7. Calor para agroindustria

b) Aplicaciones que requieren energía mecánica

1. Bombeo de agua
2. Molienda de productos agrícolas
3. Equipo mecánico en actividades artesanales y agroindustriales

c) Aplicaciones que requieren de energía eléctrica

1. Bombeo de agua
2. Refrigeración
3. Iluminación
4. Comunicaciones
5. Equipos Eléctricos

Sistemas fotovoltaicos

a) Aplicaciones que requieren energía de calor, mecánica y eléctrica

1. Iluminación
2. Comunicaciones
3. Retransmisiones de televisión
4. Equipos portátiles
5. Refrigeración
6. Bombeo de agua
7. Equipos eléctricos en general

pecto. Hasta el momento se tiene conocimiento de las zonas de viento más propicias para la explotación de este potencial:

a) Zonas de vientos fuertes (media anual de 7 m/s) La Ventosa, Oaxaca; La Bufa, Zacatecas.
b) Zonas costeras (media anual de 4.5 m/s) Guerrero y Baja California y
c) planicie central (media anual de 3.0 m/s).

El grado de desarrollo tecnológico se encuentra en un nivel de unidades experimentales llevado a cabo, de manera fundamental, en centros de investigación. Sólo 3 instituciones y una asociación civil realizan actividades en este campo, estando encaminadas, principalmente, al diseño y construcción de pequeños sistemas de conversión de energía eólica, que en la mayor parte de los casos constituyen adaptaciones o rediseños de sistemas de conversión comercialmente disponibles.46/ En este ámbito se han diseñado y construido prototipos para unidades de baja potencia (bombas de 10 hp, aerogeneradoras de 2.5 a 10 kw), que se adaptan a las condiciones de viento del país.47/ Dichos experimentos tienen el propósito de desarrollar prototipos de molinos de viento, aerogeneradores y bombas de agua que pueden ser utilizadas en agroindustrias y en el sector doméstico rural.

Las condiciones de viento del país y las dificultades para dar solución al problema de almacenamiento de esta energía (por la irregularidad en la intermitencia), hacen que su utilización resulte, por el momento, más atractiva en sus usos tradicionales como bombeo de agua y molienda de granos, actividades en donde interesa el efecto acumulado de cierto periodo y los menores costos iniciales de un equipo de tamaño pequeño. Esto explica que su uso esté prácticamente limitado a aerobombas mecánicas en ciertas comunidades rurales del norte del país y la península de Yucatán.48/

A nivel industrial la producción de estos equipos es raquítica, sólo existen dos empresas filiales de corporaciones norteamericanas que cubren el mercado interno y exportan parte de las unidades producidas.49/

46/ Alonso, Antonio y Luis Rodríguez, op. cit., vol. II, p.355.

47/ Guzmán, Oscar, op. cit., p.17.

48/ Castellanos, Alfonso y Margarita Escobedo, op. cit., p.75.

49/ Estas son MOVISA, S.A., representante del Demster y el grupo Fuerza, S.A., filial de la empresa norteamericana Hummingbird. En 1983, la primera produjo aerobombas con mode-

En virtud de que los costos de los equipos han de ser estimados para casos específicos, de acuerdo al requerimiento, se dificulta su comparación sobre todo con los previstos en el caso de otras fuentes energéticas. Algunas estimaciones han obtenido como resultado que para el caso de unidades de pequeña y mediana escala éstos podrían ascender a 1 000 y 2 000 dólares por kw instalado o entre 0.4 y 0.5 kw por cada metro cuadrado de superficie de captación.50/ Sin embargo, de acuerdo con la misma fuente, los costos de generación, que serían de $67.00 por kw/h, estarían muy por encima del costo de generación por medios convencionales, lo que, de manera evidente resta una ventaja considerable a estos equipos.

Conclusiones y perspectivas

Actualmente el país tiene conocimientos científicos y tecnológicos adecuados para estimular el desarrollo de algunas fuentes no convencionales de energía. Sin embargo, en vista de la falta de estandarización de los equipos de aprovechamiento, el aporte de éstas a la oferta energética nacional no podrá ser relevante a corto y mediano plazos. De esta situación puede exceptuarse a la geotermia, que ya cuenta con un porcentaje de participación en la generación de electricidad (2%), y cuyas proyecciones en el subsector eléctrico manifiestan un notable crecimiento en los años venideros.

De acuerdo con algunos de los representantes del sector energético, ya se han delineado las bases para un cambio estructural con implicaciones a largo plazo, que comprende medidas de ahorro y conservación de energía y diversificación de fuentes energéticas.

Sin embargo, no se han explicado aún en términos cuantitativos las metas de producción y participación de las fuentes alternas en la oferta energética nacional. La estrategia de diversificación ha dado prioridad a otros energéticos por lo que se advierte una contribución marginal de las fuentes alternas a mediano plazo. Su incidencia en la oferta energética quedará condicionada a las medidas que en el presente se tomen, dados los requerimientos de maduración tecnológica y penetración en los mercados.

---

los de diámetro que va de 6 a 8 ft, y la segunda fabricó un aerogenerador conocido como "colibrí".

50/ Programa de Energéticos, "Energía eólica", México, D.F., El Colegio de México (mimeo.) marzo de 1985, pp.35-37.

El desarrollo de las fuentes alternas ha sido visto en la programación del sector como una opción que permite la mayor cobertura eléctrica hacia las comunidades rurales de tamaño reducido y con un alto grado de dispersión. En este caso los costos de las tecnologías las hacen poco accesibles a la comunidad, en determinadas circunstancias. Los análisis costo-beneficio muchas veces se reducen al factor monetario directo sin haber realizado evaluaciones minuciosas sobre los recursos de la localidad como mano de obra abundante y barata que coadyuvarían a su abatimiento. Sin duda alguna, el beneficio social deberá ser un criterio de peso en estos análisis, el cual no siempre corresponderá a los criterios de rentabilidad económica. La implantación de estos aprovechamientos en el sector rural permitiría mejorar la productividad en las zonas agrícolas temporaleras, en donde la energía humana y animal son preponderantes, y coadyuvaría al mejoramiento de las condiciones de su sector doméstico.

Las posibilidades de desarrollo de las fuentes alternas deberán evaluarse en un contexto energético internacional diferente al prevaleciente en la década de los setenta.51/ Estas modificaciones, en particular, en lo que se refiere al mercado petrolero, han introducido elementos de incertidumbre para su avance tecnológico en virtud de los costos de producción de las tecnologías. No obstante el menor costo de los combustibles convencionales, sigue siendo ventajoso desarrollar las tecnologías de fuentes alternas por las razones que se han venido esgrimiendo a lo largo del texto:

a) el cumplimiento de una política de diversificación energética,
b) la posibilidad de crear opciones energéticas para las comunidades rurales y
c) el pleno aprovechamiento del potencial energético del país.

Visto de esta forma, el precio del petróleo no sería la única consideración en su desarrollo; otros factores, como los problemas financieros del país, que han obligado a una disminución del presupuesto destinados a los nuevos puntos, constriñen su avance. Sin embargo, una adecuada canalización de recursos económicos e incentivos fiscales y una polí-

51/ Véase al respecto el trabajo de Styrikovich, M.A. y Ju. Sinyak, "Posibilidades y limitaciones de la utilización de las fuentes de energía renovables", en Cuadernos de prospectiva energética, núm. 42, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, julio de 1983.

tica abocada a su promoción, coadyuvaría a que las tecnologías lograran un nivel de industrialización y de comercialización

Las políticas que se destinen a su promoción requerirán de la definición e instrumentación de ciertos lineamientos tales como:

1) el papel que desempeñarían estas fuentes tanto en la diversificación energética como en el desarrollo energético rural. Esto significará que se realice un riguroso análisis sobre la potencialidad de los recursos, el uso final de los mismos y la tecnología apropiada en aspectos tales como: a) su temporalidad, b) los requerimientos de inversión, c) las escalas de producción y d) consideraciones de índoles económica, social y política. Es menester que el acopio de esta información proporcione una referencia adecuada sobre costos relativos y sus tendencias para determinar la gama de opciones energéticas.
2) La orientación y coordinación de acciones por parte de los institutos de investigación del sector, del gobierno federal y la industria, para establecer las acciones prioritarias y asignar recursos financieros, para la investigación y desarrollo.
3) Una mayor interrelación entre los centros de investigación y la industria (en particular la de bienes de capital), con objeto de hacer viables la estandarización de los equipos y reducir los costos de producción.

En definitiva, su mayor proyección requiere de una decisión política por parte del Estado favoreciendo la existencia de condiciones de desarrollo para su producción y comercialización.

El establecimiento de los aprovechamientos en el sector rural, será posible si además se logra una mayor coordinación entre las instituciones energéticas involucradas y un relajamiento del carácter monopólico de algunas de sus actividades. Se requiere asimismo de la redefinición del marco jurídico a fin de facultar a la propia comunidad para que sea ésta la que se encargue de la operación y mantenimiento de los aprovechamientos que, como en el caso de la generación de electricidad a través de plantas de pequeña escala, son privativas de la CFE. En muchos casos no hay condiciones para que las instituciones del sector se hagan cargo de su desarrollo y operación. Cabría entonces, esperar que éstas se abocaran a la tarea de instruir y capacitar a la comu-

nidad para la operación de los aprovechamientos. La garantía de funcionamiento de estas estrategias sólo estará dada si los proyectos de energetización rural se elaboraran en estrecha asociación a los planes de desarrollo nacional.

Finalmente, la incorporación de las zonas rurales a los beneficios de la energía, tendría que considerar la conveniencia de adoptar estrategias encaminadas al aprovechamiento de fuentes renovables in situ, mediante la instalación de microhidroeléctricas, geotérmicas, así como la instalación de pequeños aerogeneradores, estanques solares, digestores, gasificadores de biomasa agroindustrial, etc. Sin embargo, esto requeriría de un fuerte apoyo sectorial, intersectorial, federal, minicipal, regional, financiero, tecnológico, etc., lo que implica la necesidad de un gran esfuerzo de coordinación, que dadas las condiciones presentes puede ser un poco difícil de lograr.

SEGUNDA PARTE

ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS EN LAS DISTINTAS ÁREAS DEL SUBSECTOR DE HIDROCARBUROS

I. EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN

ANA MARÍA SORDO*

La planeación en las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos ha tenido como marco de referencia condicionante los objetivos fundamentales de los diversos programas de desarrollo económico nacional. Desde el surgimiento de la empresa en 1938, el Estado asignó a la industria petrolera el papel de apoyar el crecimiento industrial del país, subordinando a PEMEX a las particularidades de este último.

Desde entonces cada seis años —al comienzo de un nuevo periodo presidencial y paralelamente de una nueva administración en PEMEX— se fijan las que se han de alcanzar y se dejan asentados los lineamientos a seguir en las áreas de exploración y producción.

Los objetivos de los planes y programas sexenales en ambos campos no han obedecido únicamente al propósito de desarrollar e integrar, armoniosamente, las distintas áreas necesarias para la extracción de petróleo y gas. Los objetivos y metas fijados para la exploración y la explotación de hidrocarburos estuvieron condicionados, en su formulación y ejecución, por los lineamientos económicos y políticos surgidos de las pautas de los procesos de acumulación y reproducción social, elegidos por la administración gubernamental en turno. Como consecuencia de ello, en ocasiones se perdieron de vis-

* La autora agradece la colaboración del Dr. Oscar Guzmán en la redacción final de este capítulo.

ta algunas orientaciones y criterios indispensables para el desarrollo coherente y continuo de las dos áreas en cuestión.

Dicho de otra forma, en algunas épocas prevalecieron los objetivos macroeconómicos sobre los inherentes a las propias necesidades de expansión de estas dos actividades, resultando en una fuerte limitante para la misma planeación.

Un ejemplo claro de ello ha sido la restricción de recursos financieros que enfrentó PEMEX como consecuencia de largos periodos de congelación de los precios de venta de sus productos. Esta política encuadrada en los diversos programas económicos que se sucedieron desde 1954, se tradujo en la disminución de recursos que determinaron el rezago de la inversión en las actividades de exploración. De esta forma, las reservas probadas cayeron progresivamente frente a la extracción continua de crudo y gas.

Adicionalmente, a mediados de los setenta, la prosecusión de objetivos macroeconómicos hizo que los programas de exploración y explotación adolecieran de los instrumentos adecuados de evaluación y vigilancia que hubieran permitido que las actividades se desarrollaran acordes con los criterios de más alta eficiencia técnica.

En este capítulo se analizarán las políticas, explícitas o no, seguidas en ambos campos con referencia a las condiciones en que se llevaron a cabo y a los resultados que se obtuvieron. Se abordará el tratamiento de la exploración, la producción de crudo y de gas, poniendo énfasis en los factores que incidieron en la formulación y ejecución de las políticas, los logros alcanzados y las dificultades planteadas. Los cambios introducidos en la materia a mediados de los setenta obligan a revisar la situación existente con anterioridad a los mismos, antecedentes que permiten comprender con mayor claridad el derrotero posterior de la industria petrolera en estas dos áreas básicas.

Exploración y producción de petróleo y gas natural antes de 1977

A principios de los años setenta se hacía evidente que las actividades de exploración no habían proporcionado las nuevas localizaciones necesarias para perforar en forma eficiente y continua los pozos de desarrollo. Bajo estas condiciones, la producción de hidrocarburos se rezagaba frente al rápido

crecimiento de la demanda interna.1/ Esta situación era resultado de los problemas financieros y tecnológicos que enfrentaba la empresa y que habían llevado a postergar la asignación de recursos suficienres para el desarrollo del área de exploración. Como consecuencia de la lenta incorporación de nuevas reservas y el mantenimiento de la producción, el margen de seguridad en las reservas probadas había disminuido marcadamente.

Así, la relación reservas-producción (R/P) pasó de 28 años en tiempos de la expropiación, a 18, en 1970, y las perspectivas vaticinaban una declinación aún mayor para los años siguientes. Con ello se restringía la posibilidad de incrementar la producción de hidrocarburos y, por ende, se estaba ya ante la impostergable necesidad de importar petróleo crudo. Si se deseaba abastecer la demanda con la producción nacional, debían localizarse rápidamente nuevos mantos que repusieran los volúmenes extraídos. De lo contrario se corría el riesgo de llevar a cabo una explotación acelerada de las reservas probadas que afectaría la posibilidad de un aprovechamiento técnicamente adecuado de los yacimientos.

Al asumir la dirección de PEMEX en 1970, Antonio Dovalí Jaime tenía conciencia de las dificultades productivas de la empresa y del rezago de la exploración. En consecuencia se fijó a las actividades exploratorias -estudios prospectivos y perforación evaluatoria- la meta de descubrir nuevos depósitos que al menos añadieran 6 000 MMB como reserva probada de hidrocarburos hacia 1976. De no ser así, para mediados de los setenta, México enfrentaría una grave crisis energética.2/

PEMEX se propuso alcanzar un margen de seguridad en las reservas de por lo menos 20 años en 1976,3/ para poder garantizar con holgura la producción requerida por la demanda nacional, dependiente en cerca de 90% de los hidrocarburos. Se

---

1/ De 1965 a 1970 la producción de hidrocarburos creció a una tasa promedio anual de 4.5%, y el consumo nacional de petrolíferos y petroquímicos a una de 13.6%. Véase PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1970.

2/ En su informe como nuevo director, Antonio Dovalí planteó la necesidad de revisar las metas de la exploración y señaló que de 1971 a 1976, habían de incorporarse cerca de 976 MMB al año, a fin de abastecer la demanda nacional, que crecería 6.4% al año. Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1971.

3/ Ibid., p.3.

intentaba, de esta manera, recuperar las condiciones adecuadas para planear las actividades a largo plazo ya que este margen era uno de los parámetros principales para definir y asignar, de manera conveniente, las inversiones de la industria petrolera.

En la perspectiva de cumplir con los objetivos fijados, la empresa reexaminó las actividades exploratorias para orientar y eventualmente, corregir las políticas y procedimientos en práctica hasta entonces.4/ Al mismo tiempo, habilitó un centro de procesamiento digital de la información exploratoria que permitiría agilizar la clasificación y análisis de los datos geológicos y geofísicos. La revisión de lo actuado durante la administración anterior, y el agotamiento de los yacimientos más superficiales, llevó a la determinación de perforar, en Chiapas y Tabasco, a profundidades mayores de 3 500 m, en busca de acumulaciones de petróleo en capas de Cretácico.5/

A partir de entonces se jerarquizaron las actividades exploratorias en función de incrementar las reservas, concentrando los recursos en las zonas más promisorias. La intensificación de los trabajos exploratorios se tradujo en resultados ampliamente favorables. En 1972 se realizaron los descubrimientos más prometedores de toda la historia de la industria petrolera del país: los campos de Sitio Grande y Cactus, en la provincia petrolera perteneciente al Cretácico, Reforma, situada en parte de los estados de Chiapas y Tabasco (véase mapa 1). Los primeros pozos exploratorios perforados en esta área fueron de una productividad promedio veinte veces mayor que la media nacional, creando expectativas fundadas de que se estaba ante yacimientos de gran potencial.6/ Durante 1973 se continuó la perforación a mayores profundida-

---

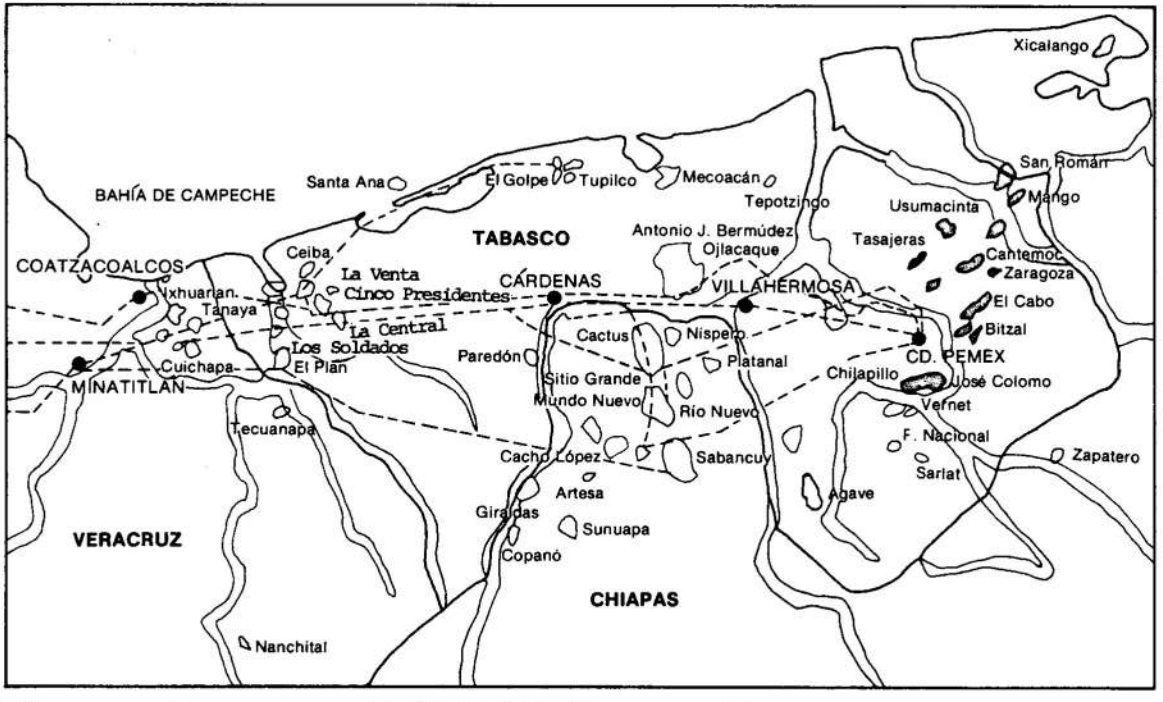
4/ Con tal propósito, la gerencia de exploración pidió a una firma especializada que realizara una auditoría técnica, véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1972.

5/ En estos estados ya se conocían acumulaciones de hidrocarburos en rocas del Terciario y se estimaba que entre los 4 000 y 5 000 m se encontrarían acumulaciones del Cretácico y Jurásico, pertenecientes a la era del Mezozoico.

6/ Los dos primeros pozos alcanzaron una profundidad de 3 740 m y produjeron 2 500 y 2 800 BD de petróleo frente a un promedio nacional de 114 BD por pozo. Véase Zenteno, Miguel A., "Exploration and Development of the Campeche Sound and Chiapas-Tabasco areas", ponencia presentada en el XI Congreso Mundial sobre Petróleo, Reino Unido, 1983.

MAPA 1

DISTRIBUCION DE CAMPOS DE PETROLEO Y DE GAS NATURAL EN TABASCO-CHIAPAS



	Campo de crudo	~	Frontera estatal
	Campo de gas	Area terrestre total	1 972 36359 km
▲	Petróleo	Area continental (0-200 m)	378 90059 km
△	Gas	Area de alta mar (200-3 000 m)	734 00059 km
-----	Oleoducto	Area sedimentaria principal (terrestre)	782 10059 km
—·—·—	Frontera internacional		

des y se anexó un área acumuladora que extendía los yacimientos encontrados permitiendo la incorporación de nuevos campos a la producción.7/

A partir de estos descubrimientos, cambiaron los propósitos y objetivos que se tenían inicialmente, ya que los 5 000 MMB de reserva adicional que se necesitaban para 1976, se alcanzarían gracias a los depósitos de petróleo localizados en Reforma, Chiapas. La zona de futuras adiciones había sido localizada por lo que ya no se hacía imprescindible extender las actividades a otras regiones aún sin explorar, como sucedía a principios de la administración en curso. De esta manera, la exploración proporcionaba los resultados que permitirían revertir la situación y las condiciones adversas de la producción primaria al levantarse el cuello de botella que representaba la poca disponibilidad de los recursos en el subsuelo.

Sin embargo, era necesario intensificar la exploración para verificar la magnitud de los nuevos descubrimientos y certificar como probadas las reservas petroleras de Tabasco y Chiapas. El encarecimiento de las importaciones de petróleo que siguió al alza de los precios en el mercado internacional en 1973-1974, pesaba sobre la difícil situación financiera de la empresa y llevó, entre otros factores, a modificar la política seguida hasta entonces en materia de hidrocarburos. El cambio se introdujo desde fines de 1973 como resultado del giro de la política económica del gobierno y la consecuente mayor disponibilidad de recursos de PEMEX, al autorizarse el aumento de los precios internos de sus productos. Para entonces, el desarrollo de los campos Reforma y Samaria indicaba que con seguridad se recuperaría la autosuficiencia petrolera en un lapso relativamente breve.8/ En este contexto se concibió un programa de expansión de la exploración que contemplaba la inversión de 3 462 millones de pesos en estudios y 10 766 millones, en perforación explora-

---

7/ Durante 1973, se terminaron 3 pozos exploratorios en Sitio Grande, 6 en Cactus y 5 más en el norte de estos campos. Asimismo, se confirmó la existencia de yacimientos al este de Samaria, Tabasco. Véase PEMEX, Memoria de labores, 1973, México, D.F., PEMEX, 1974.

8/ A fines de 1973, se tenían ya en producción 23 pozos en el área de Reforma, Chiapas, Samaria y Tabasco, los que vinieron a confirmar que los yacimientos descubiertos eran extraordinarios; su producción era ya de 71 000 BD, es decir 13% de la producción nacional. Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1974.

toria.9/

La perforación se realizaría de manera concentrada e intensiva en la nueva provincia petrolera (Reforma-Samaria), tratando de encontrar la prolongación de sus yacimientos hacia el norte y hacia el sur. Tal acción tenía por objeto determinar las características de los depósitos para incorporarlos rápidamente a las reservas probadas y desarrollar productivamente los campos.10/

A partir de entonces y gracias a la continua evaluación exploratoria de la zona Tabasco-Chiapas, las actividades de desarrollo contaron con suficientes localizaciones adicionales para perforar los pozos de extracción. Se hicieron hallazgos en Cunduacán, al oriente y al poniente de Sitio Grande y Cactus (véase mapa 1) fueron descubiertas 10 extensiones que vinieron a ampliar, de manera considerable, las posibilidades de un desarrollo acelerado de la producción y revelaron, además, la magnitud de los yacimientos de la zona era mucho mayor que la calculada en un principio.11/ Como consecuencia de ello, a mediados de 1974, se logró la autosuficiencia de petróleo y se contó con excedentes marginales para la exportación.12/

De 1974 a 1976 se otorgó una importancia ligeramente mayor a las labores exploratorias de campo en comparación con la primera etapa de la administración, dándose preferencia a los trabajos de geología superficial frente a los de sismología. Así, las actividades de las brigadas geofísicas y geológicas permitieron la identificación de 30 nuevas estructuras con posibilidades productivas en Tabasco y Chiapas.

Globalmente, en el mismo periodo, la perforación exploratoria registró un decremento de 21% en virtud de que los equipos de perforación se concentraron en el área de Tabasco-Chiapas. En ella se debió perforar a mayor profundidad que en el resto de las provincias petroleras, lo que alargó la duración del proceso y redujo el número total de perforaciones para exploración.

Paralelamente a la exploración terrestre del sureste, en 1971, PEMEX inició los primeros trabajos de prospección en la zona que, a partir de 1979, se convertiría en la base

---

9/ Véase "Reunión de la comisión de energéticos", en Carta de México (separata), núm. 18, México, D.F., SP, México, 8 de enero de 1974.

10/ Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1974.

11/ Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1975.

12/ La producción de crudo de los campos de Tabasco-Chiapas, representó 41% de la nacional. Ibid., pp.3-6.

de la producción de hidrocarburos: la sonda de Campeche (véase mapa 2). Los estudios geofísicos marinos (magnetométricos, gravimétricos y sismológicos) dieron por resultado la identificación de 30 estructuras y llevaron, en 1974, a la perforación del primer pozo exploratorio (Chac I), a 80 km de las costas de isla del Carmen. La búsqueda se apoyaba, además, en la hipótesis de que las estructuras geológicas de los mantos Reforma-Samaria se prolongaban mar adentro.

Debido a las dificultades técnicas que presentó la perforación marina y a la insuficiente experiencia que había en el país para realizar esa actividad, la perforación del pozo Chac I se prolongó hasta 1976, en que comenzó a producir 952 BD habiéndose alcanzado las estructuras del Jurásico a 5 000 m de profundidad.13/

A finales de 1976, no se tenía aún sificiente información para estimar las reservas probadas de esta área marina. No obstante, con base en los estudios de detalle ya efectuados podía suponerse que se estaba ante la formación petrolerara más rica de todo el país.

El análisis de las reservas cuantificadas entre 1974 y 1976 indica que el volumen de las reservas probadas añadidas creció fuertemente, totalizando 5 477 MMB, mientras que entre 1971 y 1973 sólo se incorporaron a la misma categoría 24 MMB. Sin embargo, este incremento obedeció no sólo a la intensificación de las actividades, sino también al cambio introducido en 1976 en la modalidad de cuantificación de las reservas. A partir de un nuevo método se pasó a la categoría de "probadas" aquellas reservas que de acuerdo con la metodología anterior eran consideradas como "probables". Este giro en la evaluación se tradujo, en diciembre de 1976, al comienzo de la nueva administración de PEMEX presidida por Jorge Díaz Serrano, en el anuncio de que México contaba con un total de reservas probadas de hidrocarburos de 11 160 MMB, desglosadas de la manera siguiente:

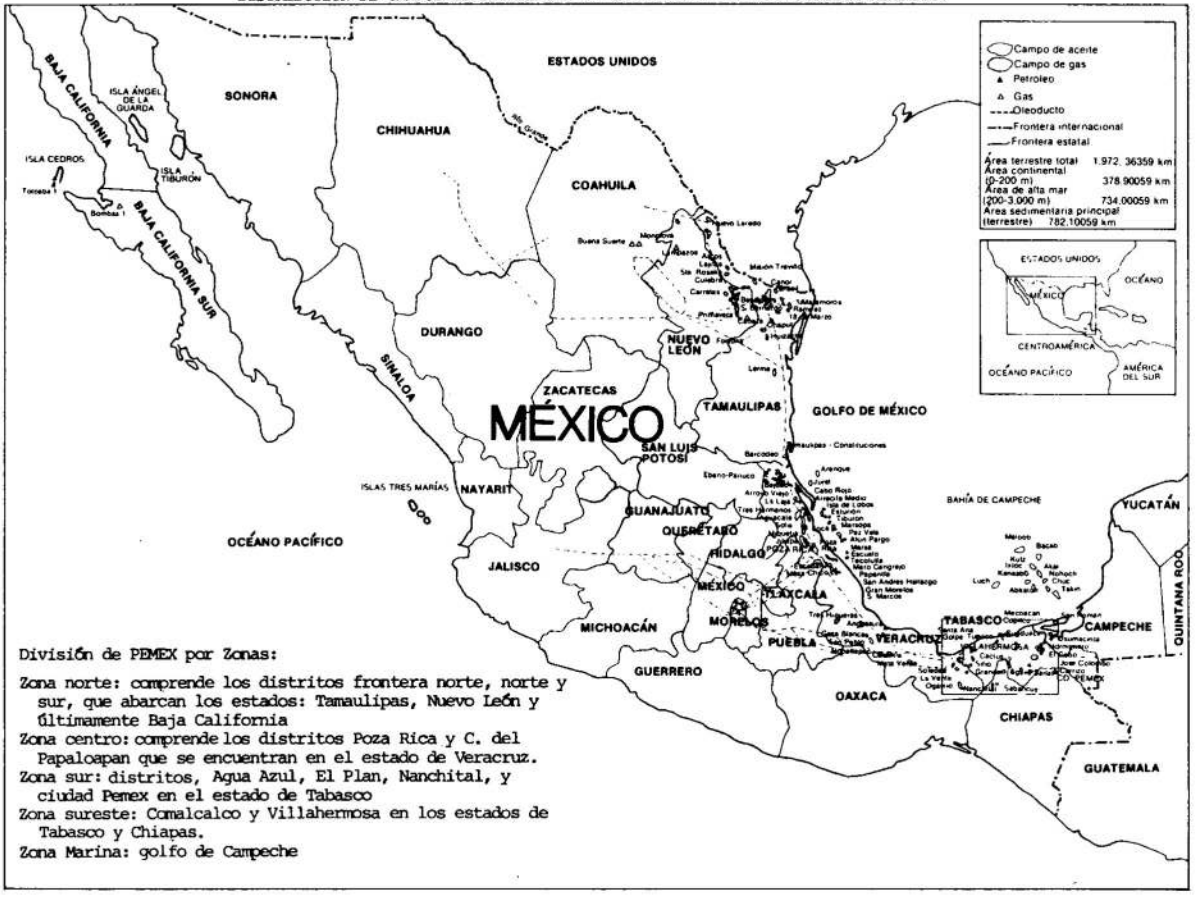
Reservas probadas desarrolladas:	6 572 MMB
Reservas probadas en desarrollo:*	2 034 MMB
Reservas probadas secundarias:	2 554 MMB
Total	11 160 MMB

* Pendientes de confirmación mediante la perforación de nuevos pozos e instalaciones de desarrollo (estas cifras no toman en cuenta las reservas de la plataforma continental de Campeche).

13/ Zenteno, Miguel A., op. cit.

MAPA 2

DISTRIBUCION DE CAMPOS DE PETROLEO Y DE GAS NATURAL EN LA REPUBLICA MEXICANA



División de PEMEX por Zonas:

Zona norte: comprende los distritos frontera norte, norte y sur, que abarcan los estados: Tamaulipas, Nuevo León y últimamente Baja California

Zona centro: comprende los distritos Poza Rica y C. del Papaloapan que se encuentran en el estado de Veracruz.

Zona sur: distritos, Agua Azul, El Plan, Nanchital, y ciudad Pemex en el estado de Tabasco

Zona sureste: Comalcalco y Villahermosa en los estados de Tabasco y Chiapas.

Zona Marina: golfo de Campeche

Con dicho monto de reservas la relación R/P subió a 22 años recuperándose el margen de seguridad perdido desde mediados de los sesenta.

El anuncio, en 1976, de un fuerte aumento de las reservas de hidrocarburos estuvo condicionado por factores relativos a la política global del gobierno federal en materia económica y de relaciones internacionales, y contrasta con la naturaleza de la política de manejo de los recursos energéticos, prevalecientes durante la administración de Antonio Dovalí Jaime. En efecto, la concepción de que los hidrocarburos debían destinarse a cubrir los requerimientos energéticos del mercado interno, regulando su explotación de manera de participar de dicha riqueza a las generaciones futuras, constituyeron principios básicos de la línea de acción de la empresa entre 1971 y 1976. A esta posición nacionalista-conservacionista en relación a la explotación de los hidrocarburos, se asociaron una metodología de evaluación y una política de información sobre reservas probadas y probables sumamente cautelosas. La dirección de PEMEX y el ejecutivo federal optaron por este camino, en especial, desde los descubrimientos de Tabasco-Chiapas para disponer de un margen de maniobra mayor en la definición de la trayectoria futura de la industria petrolera y, en particular, del volumen de extracción con miras a la exportación de los excedentes. Desde un principio se trató de evitar la presión política y económica de Estados Unidos, que se veían afectados, en tanto importadores de crudo, por la alteración radical de la situación del mercado internacional vigente hasta 1971-1973. La explotación de las reservas petroleras de México y la exportación de los excedentes a "su mercado natural más próximo", aparecía, para Estados Unidos, como un medio fundamental para asegurar su abastecimiento y contrarrestar el control de la OPEP sobre los precios. Bajo estas condiciones, en Estados Unidos se suscitó una fuerte especulación en torno al volumen de las reservas probables de hidrocarburos de México, llegándose a afirmar que en ese entonces ascendería a 20 000 MMB con una capacidad potencial de exportación de 2 MMB para 1980.14/ Esta posibilidad repercutiría sin duda alguna, sobre las relaciones bilaterales entre ambos países en todos los niveles, por lo cual el gobierno mexicano y PEMEX se negaron a confirmar tal cifra de reservas. En noviembre de 1974, se informó que las reservas probadas en Tabasco y Chia-

---

14/ Washington Post, octubre 20, 1974 y Fernando Moraga, "Los yacimientos petroleros del sureste no son de enorme magnitud", en El Universal, 20 de octubre de 1974.

pas podrían llegar a los 1 000 MMB,15/ las que aparecieron como demasiado modestas en comparación con las expectativas planteadas en Estados Unidos. Las complejas implicaciones políticas y económicas, tanto internas como internacionales, de la emergencia de México como productor y exportador importante de petróleo, pesó decisivamente en la cautela adoptada por el gobierno mexicano.16/

La argumentación de que se requerían evaluaciones técnicas detalladas para tener certeza en las estimaciones, permitiría prolongar la indefinición en la materia. El criterio técnico que prevalecía entonces en la estimación de las reservas reforzaba esta actitud; se sostenía que si bien se conocían las características de las formaciones, no se podía asegurar que todas ellas resultarían productivas y era necesario que se verificaran por medio de la perforación exploratoria y de desarrollo.17/

La posición de la dirección de la empresa se vio reforzada, internamente, por la actitud de un grupo de ingenieros quienes en un documento llamaron la atención sobre el peligro de que México perdiera su autosuficiencia en el corto plazo si no se incorporaban nuevos yacimientos,18/ consecuentemente, recomendaban reducir al mínimo las exportaciones.

La posición adoptada en la información sobre reservas comenzó a modificarse en el último año de la administración cuando el candidato a presidente (José López Portillo) dejó entrever la posibilidad de utilizar los hidrocarburos como pieza clave en el desarrollo económico del país. Si bien PEMEX no cambió su posición, el ejecutivo a través de SEPANAL anunció, en mayo de 1976, que las reservas probables de hidrocar-

---

15/ El Universal, noviembre 3, 1974.

16/ El ex presidente de México, Luis Echeverría, expresó que los yacimientos de Tabasco-Chiapas eran de gran magnitud, pero que no eran "tan fantásticos como se mencionó, como parte de una maniobra internacional para debilitar los precios del petróleo". Véase New York Times , 21 de octubre de 1974.

17/ Esto se explica mejor si se conoce el método de cuantificación de reservas que usó PEMEX hasta diciembre de 1976; se iban sumando las reservas existentes en el área de drene de cada uno de los pozos, por lo que su volumen aumentaba conforme se incrementaba el número de pozos productivos perforados. Este método era muy seguro en cuanto a que no podían medirse reservas de más, pero también era definitivamente conservador.

18/ Iguanzo, Francisco, "Recursos energéticos de México y programas de exploración", en IMIQ, México, D.F. IMIQ, enero de 1976, pp.4-8.

buros se ubicarían entre 30 y 60 000 MMB.

En suma, más allá de que el conocimiento público de las reservas incorporadas durante esta administración estuvo supeditado a factores técnicos y políticos, las decisiones adoptadas tanto en estudios como en perforación exploratoria arrojaron resultados ampliamente favorables para la planeación de la industria. La política de concentrar recursos y actividades en la provincia petrolera de Tabasco-Chiapas, y en menor medida en la sonda de Campeche, resultó de una alta rentabilidad inmediata y de largo plazo dada la riqueza de los yacimientos. A pesar de que algunos geólogos argumentaban que se incurrió en un error la planeación al postergar la ejecución de estudios más detallados en otras áreas del país con posibilidades de acumulación, la exploración había facilitado la disposición de los elementos de partida para el futuro auge petrolero del país.

En 1971, al inicio de la nueva administración, PEMEX enfrentaba serios problemas para lograr que la producción de petróleo creciera al ritmo de la demanda nacional de entonces y del que se preveía para los próximos años (cerca de 7% anual). El obstáculo más importante residía en la insuficiente incorporación de nuevas reservas para compensar las extracciones del subsuelo y proporcionar un margen adecuado de capacidad potencial de explotación. El desajuste entre exploración y producción era un legado de las políticas de asignación de recursos de las administraciones anteriores que repercutía sobre el nivel y la modalidad de explotación de los yacimientos. En efecto, a fines de los sesenta y principios de los setenta la extracción se basó en el drene de las reservas descubiertas con anterioridad. En virtud de ello, los campos que tradicionalmente habían sustentado la producción nacional de crudo estaban declinando (vr. los del distrito sur de la zona norte), o bien era ya muy difícil aumentar su producción (vr. Poza Rica), y no se contaba con suficientes campos petroleros nuevos cuyo aporte compensara dicha caída.

La dirección de la empresa tenía plena conciencia de que durante los seis años siguientes podía ser necesario recurrir a mayores importaciones de petrolíferos y/o a realizar compras en el extranjero de petróleo crudo a fin de abastecer la demanda nacional.19/ La última opción había sido descartada por PEMEX en la segunda mitad de los sesenta y, aunque era económicamente más costeable que la primera, po-

---

19/ Para mayor precisión véase el capítulo V, "Comercio exterior".

nía en tela de juicio la eficiencia del Estado como administrador de la industria petrolera. Se había llegado a un punto en el que la restricción financiera por insuficiencia de recursos propios entorpecía una adecuada planeación y el desarrollo armónico de la industria, poniendo en peligro su integración vertical y, por ende, el mandato productivo que se le confirió a la empresa en sus orígenes.

La recuperación de la autosuficiencia nacional y la conservación escrupulosa de la riqueza petrolera constituyeron dos objetivos principales de la política de desarrollo de PEMEX para el periodo, 1971-1976.20/ Ambos concernían directamente a la producción primaria de la industria y se proponían recuperar la capacidad productiva en esa área.

Para lograr una mayor producción de petróleo se decidió poner énfasis en la actividad exploratoria, aplicar de manera más extendida los métodos de recuperación secundaria con base en la inyección de agua, así como rehabilitar, mediante algunas reparaciones mayores, los pozos que habían salido de producción.21/

El objetivo de conservar los recursos planteaba en cierto modo una restricción al de alcanzar la autosuficiencia ya que en la búsqueda de esta última se corría el riesgo de acelerar el ritmo de extracción por encima del técnicamente aconsejado para obtener un máximo aprovechamiento del contenido del subsuelo. Sin embargo, las medidas propuestas y aplicadas no fueron suficientes como para evitar las importaciones de petróleo crudo durante los años, 1971-1974. La producción de crudo declinó en Poza Rica de 1971 a 1973 (el principal centro productor), incidiendo de manera determinante en el déficit de abastecimiento.

Las nuevas localizaciones que dio la exploración durante 1972 y 1973 en la zona de Tabasco-Chiapas, fueron puestas inmediatamente a producir. Esto fue posible por la cercanía a las líneas de conducción de petróleo y la existencia previa de sistemas para su manejo (véase mapa 2). De no haber entrado en operación estos campos, PEMEX se hubiera visto en la necesidad de sobreexplotar otras áreas de producción o, en su defecto, se habría acentuado progresivamente la dependencia energética del exterior. Desde entonces las actividades de explotación se concentrarían en la provincia petrolera recientemente descubierta procurando revertir la situación. En consecuencia, en el programa de inversiones22/ ela-

---

20/ Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1971, pp.2-4.
21/ Ibidem.
22/ Secretaría de la presidencia, op. cit.

borado para los años 1974-1976, se resolvió canalizar recursos de manera sostenida y creciente a la nueva área de Tabasco-Chiapas con el fin de incrementar sustancialmente la producción de petróleo crudo y eliminar las importaciones.

Este hecho implicó un cambio importante en la asignación regional de recursos pues hasta entonces, las inversiones de desarrollo se habían llevado a cabo fundamentalmente en los yacimientos conocidos desde la expropiación en 1938: la zona de Poza Rica, la zona sur y el área de Ciudad Pemex (véase mapa 2).

En la segunda mitad del sexenio -bajo condiciones favorables del mercado internacional- la empresa se proponía recuperar el nivel de producción a la vez que generar volúmenes susceptibles de ser exportados. Esto se hacía posible en la medida en que, en 1974, la producción de los campos de Tabasco-Chiapas suministraba el crudo necesario para cubrir la demanda interna quedando un remanente exportable. De esta forma PEMEX pretendía allegarse las divisas necesarias que le permitiesen realizar las importaciones indispensables para la operación de la empresa y la construcción de nuevas instalaciones, a la vez que facilitar el pago de tecnologías, procesos y otros servicios.

La posibilidad de exportar crudo, en cantidades más que marginales, suscitó una encendida polémica en México entre quienes estaban involucrados en la toma de decisiones en el campo petrolero. En efecto, esta política se contraponía a las posiciones "nacionalistas-conservacionistas" de un sector de la industria que estaba a favor de salvaguardar las reservas de los nuevos mantos por medio de una explotación técnicamente racional, de acuerdo con las características de presión y el periodo de vida de los yacimientos.23/

El presidente de México determinaría los límites y alcances de dicha política nacionalista-conservacionista, al fijar el nivel de dichas exportaciones con base en la producción esperada de los nuevos yacimientos.24/ El volumen de

---

23/ Las declaraciones de: a) secretario de Patrimonio Nacional en periódico Excélsior, 28 de julio de 1973; b) presidente Luis Echeverría, en Excélsior, 25 de enero de 1974 y del director de PEMEX, en el diario El Nacional, el 17 de septiembre de 1974.

24/ En los campos de Tabasco-Chiapas había pozos que, al estimárseles, podrían haber producido, en promedio, más de 12 000 BD, no obstante el asesor del director de PEMEX que fungía también como subdirector de producción primaria, recomendó cautela al respecto y no se produjeron más allá de

las exportaciones comenzaba de manera incipiente, a ser un factor decisivo en el nivel de la producción. Entre 1974 y 1976, los resultados de la producción primaria y su distribución entre consumo interno y exportación, reflejaron dicha influencia. Mientras que en 1974 las exportaciones representaron 3% de la producción de crudo y condensados, en 1976 la proporción llegó a 12% con un aumento de 40% de la producción en ese periodo. Este incremento se apoyó, básicamente, en la explotación de los campos de Tabasco-Chiapas cuya producción aportó cerca de 60% de la producción nacional durante tres años.

Sin embargo, consecuente con la posición predominante, en 1976 la dirección de PEMEX tomó la decisión de limitar el ritmo de extracción en los nuevos campos; su propósito era no rebasar el límite óptimo de extracción ya que de lo contrario, se corría el riesgo de disminuir la recuperación final del petróleo y del gas contenido in situ y, con ello, la capacidad de producción para el futuro.25/

Al cabo de seis años, 1970-1976, PEMEX transitó desde el déficit productivo hasta la autosuficiencia nacional en la producción de crudo, logró superar los desajustes entre la exploración y la explotación reforzando su cuestionada integración vertical y, además, comenzó a incursionar en el mercado internacional de crudo bajo condiciones de precio y de demanda que le eran favorables.

Desde el punto de vista técnico, la política de explotación se caracterizó por el cuidado extremo de mantener ritmos de producción que tendieran a favorecer al máximo aprovechamiento de las reservas disponibles en los yacimientos al igual que la aplicación de técnicas de recuperación secundaria en los campos más explotados. El petróleo emergía del subsuelo con una alta proporción de gas asociado cuya recuperación para el consumo era fundamental en la perspectiva de la autosuficiencia energética, del uso eficiente y la conservación de los recursos naturales.

---

6 000 BD en esos pozos. Así, el promedio general por pozo en esta área no excedió a 5 500 BD. La presión en el fondo se observó aquí de manera continua, con objeto de no caer en una sobreexplotación. También hubo que reducir, notablemente, la producción del principal campo productor (Sitio Grande), otorgándole un periodo de reposo para tomar los consiguientes registros. (Información recogida en entrevistas al personal que trabajó en PEMEX durante esa época.)

25/ El Día, México, D.F., 20 de octubre de 1974.

Durante los años sesenta, el proceso de extracción del gas natural caminó desvinculado de la política de su aprovechamiento. Por la premura que se confirió a la producción de petróleo, no se asignaron los recursos ni se desarrollaron las obras necesarias para el manejo y utilización del gas asociado al crudo. La insuficiencia de las instalaciones de campo (sistemas de recolección, compresoras, reguladoras, desulfurizadoras), y de los medios de transporte puso fuertes trabas al desarrollo de su consumo. En virtud de ello, en 1965 se desaprovechó el 22% de la producción y en 1970 el 26.26/

Durante el periodo en cuestión, el hecho de que el potencial de extracción (capacidad de producción), haya estado por encima de la de instalaciones requeridas, da cuenta de las dificultades que las restricciones financieras de la empresa planteaba a los programas de expansión y a un adecuado manejo de los recursos naturales, reflejando también un cierto desinterés en el aprovechamiento del gas.

En la práctica, la puesta en operación de la cadena producción-consumo del gas natural, exige la ejecución sincronizada de un conjunto de obras sin las cuales se corre el riesgo de no poder utilizarlo o bien de desperdiciarlo cuando se trata del gas asociado. Adicionalmente a las instalaciones para captarlo y mejorar su calidad, se requiere un sistema de transporte y distribución que permita su consumo a partir de flujos continuos, estableciéndose un equilibrio entre producción, procesamiento y uso que supere la dificultad que representaría su almacenamiento en la superficie. Estos factores no estuvieron presentes en el desarrollo de la producción gasera de México y constituyeron limitaciones marcadas a la posibilidad de su uso, en particular cuando la industria afrontó problemas financieros.

Dado que el gas natural ocupaba un lugar significativo en la estructura de consumo de los sectores eléctrico e industrial, y era la materia prima básica para la concreción del programa de plantas petroquímicas, la estrategia de producción asumida a principios de los setenta tenía como objetivo abastecer la demanda interna, que se estimaba crecería 7% en promedio anual.27/

Además, a inicios del sexenio 1971-1976 la industria gasera nacional debía resolver una serie de problemas relati-

---

26/ Resulta de restar a la producción total, el volumen efectivamente disponible (consumo propio, ventas internas y exportaciones). Véase PEMEX, Memoria de labores, 1965-1970, México, D.F., PEMEX, 1966-1971, apéndice estadístico.

27/ Ibid., años 1969, 1970 y 1971.

vos a la disponibilidad de reservas para poder aumentar el ritmo de extracción de gas. En algunos campos, productores de gas no asociado, se observaba un bajo rendimiento por pozo debido a su avanzado grado de agotamiento. En el caso del gas asociado, su extracción y aprovechamiento se habían visto mermados al priorizarse la extracción de crudo. Simultáneamente, las reservas probadas del gas del país declinaban en forma progresiva sin que pudiera reponerse el volumen extraído. Se enfrentaba, en suma, en el ámbito de las reservas de gas, un problema similar al del crudo.

La nueva administración consideró indispensable intensificar las exploraciones a fin de descubrir nuevos mantos que permitieran recuperar el potencial de producción. Adicionalmente, se estimó que era posible extraer más gas en Poza Rica mediante medidas que regularan la presión de los mantos. Sin embargo, la explotación del distrito se subordinó al desarrollo de nuevas reservas en otras zonas. De tal manera, el gas asociado de Poza Rica -que ocupaba el segundo lugar en importancia del país- podría explotarse en un futuro más lejano, cuando se hubiese agotado la producción de aceite en dicho distrito.28/

A partir de 1974 los proyectos de producción de gas natural estuvieron estrechamente vinculados a la producción de petróleo crudo dada la alta relación de gas-aceite (mil pies cúbicos por barril de crudo), que se encontró en los campos del Cretácico de Chiapas y Tabasco. A fin de aprovechar el gas asociado proveniente de dicha zona se planteó una estrategia más integral de desarrollo por lo que respecta a sistemas de recolección, compresoras, desulfurizadoras y plantas criogénicas así como a transporte. No obstante, la quema de gas en la atmósfera se mantuvo en un porcentaje significativo de la producción global; 24% anual en promedio.29/

En el transcurso de la segunda mitad de la administración de Antonio Dovalí Jaime, la producción nacional de gas natural creció a un ritmo lento, 4% anual en promedio. Esta situación repercutió en la disponibilidad de gas para el consumo nacional y en las ventas al exterior suprimiéndose estas últimas en 1975. Gran parte del déficit de abastecimiento a la demanda interna de gas (10% anual en promedio) 30/ se

---

28/ PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1971 y de 1972.

29/ Con base en PEMEX, Memoria de labores, 1974-1976, México, D.F., PEMEX, 1975-1977.

30/ El déficit, o demanda nacional de gas insatisfecha, es el volumen teórico de gas que hubiese sido necesario para satisfacer los requerimientos internos de la industria petro-

cubrió con combustóleo,31/ en virtud de que la sustitución era factible de realizar en el sector eléctrico y en un gran número de industrias establecidas a lo largo del gasoducto del noreste (Reynosa-Monterrey-Chihuahua; véase mapa 2).

Entre los principales factores que determinaron, en esta etapa, el lento crecimiento de la producción de gas deben citarse los siguientes:

i) la antigüedad de varios yacimientos productores de gas no asociado del noreste del país que se encontraban prácticamente agotados,
ii) la disminución deliberada de la producción de gas asociado en Poza Rica,32/ para no afectar las reservas recuperables de petróleo,
iii) la postergación de los programas de producción y de procesamiento en los yacimientos de gas no asociado por falta de suficientes líneas de conducción y compresión.33/ Por esta causa se cerraron pozos que ya estaban en producción y en algunos casos no se llevaron a cabo nuevas perforaciones. Estas medidas se enmarcaban en la perspectiva de aprovechar la producción del gas asociado de los yacimientos de Tabasco-Chiapas.

---

lera y las ventas. Lo contabilizó la división de planeación de petroquímica del Instituto Mexicano del Petróleo. En IMP, Plan de desarrollo de la industria petrolera y petroquímica básica, tomo 5, México, D.F., IMP, 1975.

31/ Este fenómeno se reflejó, en parte, por el hecho de que el consumo de combustóleo creciera más rápidamente que el de gas; este último perdió importancia en el consumo total al pasar de 66, en 1971 a 55% en 1976, mientras que el combustóleo tuvo un peso cada vez mayor. Véase PEMEX, Anuario estadístico, 1982, México, D.F., PEMEX, 1983.

32/ La producción de gas natural asociado en Poza Rica, declinó a una tasa promedio de 10% de 1970 a 1976. Véase PEMEX, Memoria de labores, 1970-1976, México, D.F., PEMEX 1971-1977 y PEMEX, Anuario estadístico, 1977, México, D.F., PEMEX, 1978.

33/ Durante estos años hubo alrededor de 25% de capacidad ociosa de procesamiento de gas natural en plantas criogénicas y de absorción, porque no se construyeron en forma suficiente los ductos recolectores, plantas compresoras y de endulzamiento del gas amargo. Véase IMP, op. cit.

La prioridad otorgada a la explotación de los yacimientos de Tabasco-Chiapas, que contenía una alta proporción de gas asociado al crudo, determinó la regresión de la producción de gas libre y el rápido crecimiento de la contribución del gas asociado en la oferta nacional. Se esbozaba así una tendencia que habría de profundizarse posteriormente.

Dado que las metas de producción de crudo fueron las que imperaron en la decisión de extraer el gas asociado, la estrategia de producción de gas adoleció de una falla estructural muy seria: no existió una coordinación entre las inversiones en explotación de crudo y las de recolección, distribución y procesamiento de gas. Gran parte del gas asociado se destruyó, quemándose en la atmósfera no sólo por falta de instalaciones, sino además, porque cuando éstas se realizaron, resultaron tardías.

Políticas seguidas en el periodo 1977-1983

En 1977, con el advenimiento de una nueva administración en PEMEX se produjo un cambio de fondo en la política de producción de petróleo crudo. La tesis vigente durante el sexenio anterior, de que debían satisfacerse fundamentalmente las necesidades del consumo interno fue modificada y en su lugar se planteó una política en donde los excedentes para la exportación dejarían de ser marginales.

Los programas de desarrollo de la empresa que se elaboraron para los seis años por venir sostenían que las exportaciones crecerían paulatinamente para alcanzar, en 1982, 400 MBD de crudo y 610 MBD de refinados. Para ello, se requería contar con una amplia plataforma de producción de petróleo; en 1982 la empresa debía estar en condiciones de poder producir 2.25 MMBD, lo que representaba un incremento de la producción de 270% con relación a 1976.34/

La fijación de esta meta se apoyó en la revisión del volumen de las reservas disponibles. En efecto, las cifras de reservas probadas de hidrocarburos en las que se fundamentó el programa de producción, 1977-1982 fue de 11 160 millones de barriles, de los cuales aproximadamente 63% correspondía a petróleo crudo y condensados. Con tales reservas era factible alcanzar la meta de producción fijada para 1982, sólo que para entonces se tendría un margen de seguridad (R/P) de 13 años, muy por debajo del deseado de 20. En vista de ello

---

34/ Véase PEMEX, "Programa de inversiones, 1977-1982", en El mercado de valores, México, D.F., NAFINSA, enero 17 de 1977.

era preciso adicionar más reservas, para lo cual la empresa debía ampliar e intensificar los trabajos de exploración.

El plan sexenal de PEMEX consideraba que el presupuesto total ascendería a 45 000 millones de dólares (a precios de 1977), de los cuales 25% correspondería a nuevas inversiones. El grueso de los recursos (cerca de 60%) se aplicaría a las actividades primarias, exploración y explotación consolidándose así la empresa como productora y exportadora de petróleo crudo.35/

Gran parte de los requerimientos de inversión se cubriría con recursos propios que provendrían principalmente de las exportaciones; en consecuencia, ya no sería solamente el mercado interno el que determinaría el nivel de la extracción, sino también, y de manera creciente, las exportaciones.

Exploración

El objetivo que se asignó a la exploración fue el de localizar nuevas áreas con la perspectiva de incorporación inmediata de reservas y de extender la evaluación a gran parte del territorio nacional donde existieran posibilidades de encontrar nuevas acumulaciones. PEMEX esperaba que los resultados de la exploración garantizaran, para 1982, reservas probadas de hidrocarburos por 30 000 MMB. Con un volumen de tal magnitud se procuraba disponer de un margen (R/P) más amplio para satisfacer las futuras necesidades nacionales de petróleo así como las exportaciones, extendiéndolo a 23 años aproximadamente.36/

Con la finalidad de probar reservas a corto plazo, la evaluación se concentraría en las áreas de Tabasco-Chiapas, en las poco exploradas del golfo de Campeche, Cotaxtla, Veracruz, Baja California y en una zona relativamente pequeña del golfo de México (Campos Arenque y Barracuda, véase mapa 2). A mediano y largo plazos se esperaba ubicar nuevas reservas en áreas poco evaluadas, como Coahuila y Chihuahua (al norte del país), la Mesa Central y la Sierra de Chiapas (al sureste).37/

La dirección de PEMEX resolvió destinar una proporción significativa de los recursos para exploración a la zona marítima, en la plataforma continental de Campeche, pues se es-

---

35/ Ibid., p.30

36/ Ibidem.

37/ PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 1 de marzo de 1977.

timaba que constituía una de las mayores provincias petroleras del hemisferio occidental y que aportaría el grueso de las futuras exportaciones de México.38/

A partir de 1978, cuando se adelantó para 1980 la meta de producción fijada para todo el sexenio, se determinó que la actividad exploratoria debía evaluar con mayor prontitud las reservas de hidrocarburos; el objetivo era disponer, a fines de 1982, de reservas probadas evaluadas en 42 000 MMB y un margen de seguridad (R/P) más amplio, de 48 años.39/

La exploración quedaba así, más que nunca, obligada a dar a conocer el mayor número de localizaciones en el menor plazo posible. Con ello se evidenciaría que México contaba con grandes reservas y suficiente capacidad de producción como para convertirse en un exportador importante de crudo, a la vez que se facilitaría el acceso de la empresa y del país a los créditos internacionales gracias al respaldo que brindaban los yacimientos de hidrocarburos.

Para lograr los objetivos propuestos, PEMEX se vio en la necesidad de reconocer mediante estudios prospectivos las áreas prometedoras, inclusive aquellas que habían sido dejadas de lado por las dificultades técnicas y económicas asociadas a su reconocimiento (vr. Chicontepec). Al mismo tiempo reforzaba su política de concentración de recursos en las provincias donde se había verificado una alta productividad de los pozos, como Reforma-Samaria y la sonda de Campeche.

En 1980, los propósitos de la exploración habían sido más que cumplidos. Dos años antes de lo previsto se habían localizado reservas probadas de crudo por 47 224 MMB. En consecuencia el margen de seguridad en las reservas (R/P) ascendió a 59 años, rebasando en 11 al proyectado para 1982.40/

Estos resultados y el hecho de que no se preveía un cambio importante en la producción de 1980 a 1982, al haberse fijado el límite de 1.5 MMB a las exportaciones41/ y al considerarse la continuación de la tendencia de la demanda interna, sugerían que ya no urgía incorporar nuevas reservas. Sin embargo, tanto SEPAFIN como PEMEX consideraban que no cabía reducir la intensidad de los trabajos exploratorios. En un caso (SEPAFIN), porque la cuantificación de las reservas

---

38/ Ibid., pp.2-6.

39/ Ibidem.

40/ PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

41/ SEPAFIN, STCE, Programa nacional de energía, en Energéticos: boletín informativo del sector energético, año 4, núm. 11, México, D.F., STCE, noviembre, 1980.

era una base indispensable para la planificación del sector energético y en otro (PEMEX), por el deseo de no cancelar las perspectivas de ampliar la producción y exportación de petróleo por encima del límite impuesto.

Si bien la capacidad de producción queda precisada por elementos tales como el desarrollo de las instalaciones necesarias para la extracción, los sistemas de transporte, o la eficiencia en el manejo de los yacimientos, las reservas constituyen un elemento esencial en la determinación de la capacidad productiva. En 1980, con base en las reservas de petróleo crudo de 47 224 MMB, se tenía una capacidad potencial de producción de 6.4 MMBD, con un margen de veinte años de duración de las reservas. O bien, una capacidad de 2.7 MMBD y un margen de 48 años. En vista de lo anterior, con las reservas probadas existentes en 1980 ya no aparecía como necesario intensificar la exploración a menos que se deseara ampliar progresivamente la capacidad potencial productiva de hidrocarburos o cuantificar reservas de crudo de una determinada gama de densidades.

En 1981, cuando el mercado internacional de crudo daba muestras de saturación y existía preferencia por el petróleo ligero, la empresa afrontaba dificultades para acrecentar la producción de este tipo de crudo y, por consiguiente, para abastecer las futuras exportaciones. En vista de ello, se procedió a intensificar la búsqueda de mantos que contenían crudo ligero. Los estudios geológicos disponibles llevaban a suponer que dichos mantos podían ubicarse alrededor de los de Tabasco-Chiapas, que se encontraban en producción y en las cercanías del campo Ixtoc en la sonda de Campeche que -en su descontrol- había puesto de manifiesto la existencia de grandes reservas de petróleo semiligero. En consecuencia, los esfuerzos se concentraron en esas áreas, a las que se transfirieron los equipos de perforación que operaban en la búsqueda de nuevos campos en zonas vírgenes. Como resultado de ello, la exploración dio nuevas localizaciones en Tabasco-Chiapas (vr. Huimanguillo) que permitieron comprobar que los yacimientos más profundos eran productores de aceite super ligero. Igualmente, en la sonda de Campeche se encontró petróleo menos pesado.

Al cabo del periodo que finaliza en 1982, la actividad exploratoria había permitido incrementar fuertemente las reservas probadas de mediados de los setenta, cumpliéndose ampliamente con las metas fijadas. En efecto, en diciembre de 1982, PEMEX estimaba sus reservas de hidrocarburos como sigue:42/

42/ PEMEX, Memoria de labores, 1982, México, D.F., PEMEX 1983.

Reservas probadas	72 000 MMB
Reservas probables	58 650 MMB
Reservas potenciales	250 000 MMB

De esta manera el margen disponible (R/P) se extendía a 52 años. Esto fue posible en gran medida porque tanto a nivel de los estudios preliminares como de la perforación exploratoria se profundizaron los trabajos ya iniciados a principios de los setenta, aprovechándose los avances logrados entonces. La perforación exploratoria no se mantuvo de manera continua con la misma intensidad, y la tasa promedio de crecimiento durante los seis años fue muy baja (1.2%). En total, se perforaron 415 pozos hasta fines de 1982, es decir, apenas 30% de los 1 342 pozos programados en un principio.

PEMEX adujo que los programas de perforación exploratoria marcharon con retraso debido a que: 1) hubo que perforar pozos más profundos de lo que se había calculado, para detectar nuevos yacimientos en el área de Reforma; 2) la perforación en el mar, mediante plataformas, obligó a modificar y a utilizar otros sistemas de abastecimiento, comunicación y apoyo para el aprovisionamiento de maquinaria, materiales y equipo; 3) la complejidad encontrada en la geología de las formaciones prolongó la terminación de los pozos y 4) las condiciones climatológicas adversas obligaron a detener temporalmente la perforación en el mar.43/

No obstante el retraso en la ejecución de los programas, los resultados de la perforación exploratoria fueron los más espectaculares en la historia de PEMEX, descubriéndose 163 campos y 21 extensiones. De éstos, 96 fueron de aceite y 67 de gas. Además, el nivel de aciertos en la perforación fue muy elevado: 40% de los pozos que se perforaron resultó productivo contra 26% de 1971 a 1976. Esto indica que las localizaciones que dieron los estudios geológicos, geofísicos y de interpretación estuvieron muy apegadas a la realidad.

La denominada zona sur (Tabasco-Chiapas y zona marina del golfo de Campeche) aportó el grueso de las reservas incorporadas entre 1977 y 1982. En conjunto los campos de dicha zona representaron 75% de las reservas probadas desde 1977; las nuevas adiciones provinieron, fundamentalmente, de la sonda de Campeche donde, en 1982, se localizaba 77% de las reservas de la zona sur. Sin embargo, el monto de las reservas probadas a nivel nacional no estaría exento de cuestionamientos debido, principalmente, a la polémica contabilización de los recursos de la zona de Chicontepec con los cuales se llegó a los 72 000 miles de millones de barriles.

43/ Ibid., años 1977 a 1982.

Política de información de reservas

En octubre de 1978, el director de PEMEX anunció en Estados Unidos que se habían probado reservas de gran magnitud —24 318 MMB de hidrocarburos adicionales a los de 1977— y que la mayor parte de éstas, 10 960 MMB de crudo y 5 355 MMBCE de gas, se localizaban en la región de Chicontepec, en el centro del país.44/

El dinámico y apresurado proceso por el cual se incorporaban y anunciaban las nuevas reservas reflejaba un abandono de la política de información que había regido durante el sexenio anterior. La discreción y cautela que habían caracterizado las estimaciones oficiales se cambiaron por un mayor "optimismo" en las cifras. La nueva política de evaluación e información se apoyó en otros criterios de clasificación de los recursos. Aparecieron dos conceptos de reserva que PEMEX manejaba internamente (pero que no publicó hasta la administración de Jorge Díaz Serrano) la de "probable" y "potencial" y, además, comenzó a utilizarse un nuevo método de evaluación con base en los criterios empleados por la compañía de Goyler & McNaughton, a la que se había solicitado la certificación de las reservas mexicanas.

La nueva política de información sobre reservas y el consecuente aumento de éstas, convirtió progresivamente a México en un actor importante en el mercado internacional de crudo, adquiriendo un mayor poder de negociación en todos los ámbitos. Para Estados Unidos, los anuncios de las reservas mexicanas fueron de especial interés ya que se abría la posibilidad de que México expandiera su capacidad productiva. No obstante, hubo ciertas dudas con respecto a la veracidad de las reservas en Chicontepec, dado que esta formación tenía una estructura geológica muy compleja, que dificultaba y encarecía la recuperación (véase cuadro 1).

En lo que respecta a la rentabilidad económica de la explotación de las reservas de Chicontepec —condición necesaria para que se las clasificara como probadas— PEMEX trazó un plan de desarrollo de la zona, mediante el cual se podrían recuperar de 800 MBD a 1 600 MBD de petróleo hacia el año 1992, cuando el campo entero estuviera en producción. De acuerdo con este plan se debía perforar continuamente durante trece años hasta llegar a completar 16 000 pozos, meta sumamente ambiciosa si se considera que PEMEX había perforado una cantidad menor en sus 40 años de actividades. Debido a las di-

---

44/ El anuncio fue hecho en la reunión anual del Instituto Americano del Petróleo, Chicago, Estados Unidos.

CUADRO 1

DISTRIBUCION REGIONAL DE LAS RESERVAS PROBADAS DE PETROLEO CRUDO Y CONDENSADOS

Año	Zona norte	Zona centro	Chicontepec	Zona sur	Zona sureste	Zona marina
1975	431.2	1 750.0	--	1 772.1	--	--
1976	767.6	1 889.7	--	4 621.3	--	--
1977	820.8	1 886.8	--	7 720.4	--	--
1978	800.8	1 812.7	12 285.0	13 508.4	--	--
1979	689.9	1 757.5	12 260.7	18 852.1	--	--
1980	731.0	1 723.5	12 257.3	32 512.4	--	--
1981	726.9	1 605.9	12 252.1	42 413.5	--	--
1982	726.9	1 605.9	12 252.1	42 413.5	--	--
1983	658.0	1 481.0	12 241.0	963.0	9 734.0	32 019

Fuente: PEMEX, Estadísticas de la gerencia de Comercio Exterior, de uso interno PEMEX, Memoria de labores, 1975-1983, México, D.F., PEMEX, 1976-1984.

ficultades técnicas que entrañaba el proyecto, la empresa estimó que el desarrollo de esta área sería más costoso que el de cualquier otra.45/ Sin embargo, si el precio del petróleo se mantenía en los niveles de 1978 (14 dólares por barril), el costo del proyecto se recuperaría en un periodo de catorce años; además, como se insistía que el precio del petróleo en el mercado internacional seguiría aumentando, se esperaba un retorno más rápido de la inversión.

Las reservas probadas de Chicontepec fueron, y siguen siendo, cuestionadas en términos de si son o no económicamente explotables, a pesar de que el precio internacional de crudo fue y es superior al que imperó en el momento en que se contabilizaron.

Ya en 1980, las reservas de Chicontepec y la viabilidad económica de su aprovechamiento fueron seriamente objetados por sucesivos informes provenientes de la Comisión Intersecretarial (SEPAFIN y SPP) primero y de SPP después. Ambos documentos redujeron la cifra de reservas probadas de la zona a cerca de 2 690 MMB en vez de los 17 596 MMB evaluados por PEMEX,46/ y consideraron que los gastos y la inversión superaban ampliamente las estimaciones de la empresa, por lo

---

45/ Se consideró que los gastos, más la inversión, podrían ascender a 8 700 millones de dólares, a precios de 1978. Véase "México" en Financial Times, Londres, 20 de junio de 1979.

46/ El estudio de la comisión intersecretarial comprobó que la formación Chicontepec tiene menos reservas de las que había estimado PEMEX. Los espesores netos de los mantos que encontró la comisión, fueron inferiores a los descritos por la empresa; se comprobó que los valores que se obtuvieron originalmente de porosidad, permeabilidad y saturación de agua no eran confiables ni representativos, observándose además, que en buen número de pozos el aceite provenía de los planos de contacto entre las lutitas y areniscas, y las intercalaciones de lutitas disminuyen considerablemente el espesor neto. Por estos motivos, las reservas probadas de Chicontepec se cuantificaron en 2 691 MMB, si el factor de recuperación era de 5%, es decir, sin aplicar técnicas de inyección o de fracturamiento; de 5 382 MMB, si el factor de recuperación ascendía a 10% y por último, de 8 072.9 MMB, si este factor pudiera ser de 15%. Sin embargo, estas cifras no fueron consideradas como finales y se recomendó estudiar en detalle las reservas recuperables mediante la perforación de más pozos exploratorios. Véase Comisión Intersecretarial SEPAFIN-PEMEX-SPP, Las reservas de la formación Chicontepec, México, D.F., SPP, mayo de 1980.

cual no era aconsejable su explotación a pesar del aumento de los precios del crudo en el mercado internacional.

La cuantificación de mayores reservas, incluyendo Chicontepec, su anuncio público así como su cuestionamiento desde el poder ejecutivo, tuvo lugar en medio del debate y la pugna por fijar el nivel de las exportaciones de crudo asociadas a planes globales de desarrollo del país no necesariamente convergentes.47/ Al objetarse la factibilidad del proyecto Chicontepec se pretendía también restringir, de alguna manera, el poder del director de la empresa en circunstancias de que figuraba entre los candidatos a la sucesión presidencial. A pesar de ello, durante 1981 y 1982, no se anunció ningún cambio oficial en la cifra de las reservas probadas de Chicontepec y se mantuvo el monto indicado por PEMEX. No convenía a la empresa ni al gobierno rectificar el volumen de las reservas probadas, la crisis económica y financiera ya había marcado su presencia y no se podía poner en peligro el acceso al financiamiento internacional. En suma, en México desde principios de los sesenta el manejo oficial del nivel de las reservas de hidrocarburos estuvo fuertemente condicionado por factores políticos, tanto internos como internacionales, en fiel correlato con lo acaecido en otros países y a nivel mundial.

Las dudas sobre la exactitud de los anuncios de PEMEX con relación a estimaciones de reservas probadas persistían también para otras zonas tales como la sonda de Campeche y Tabasco-Chiapas. Las dudas eran de distinta índole en cada uno de estos casos. En la zona marina se calculaba que la subvaluación de reservas probadas podía alcanzar 20% de las cuantificadas. El rendimiento de los pozos ha sido espectacular y el porcentaje de éxito en la perforación de desarrollo muy elevado, 85% en promedio. Las reservas probadas estaban subestimadas pues se consideraron espesores netos menores, correspondientes a tramos más cortos en la perforación.48/ Contrariamente, en los mayores campos de Tabasco-Chiapas había quienes sostenían que se sobreestimaron las reservas probadas, lo que obligaría a llevar a cabo la revalidación de algunos campos. En este último caso, el error es relativo ya

---

47/ Cfr. parte III, capítulos 1 y 2.

48/ Los técnicos supusieron que perforar más profundo podría ser peligroso porque la formación es muy permeable y el crudo se encuentra en una presión muy alta y si no se controla suficiente y eficazmente, puede suceder lo que aconteció con el pozo exploratorio Ixtoc I, información procedente de entrevistas directas.

que en buena medida está vinculado a un ritmo de extracción acelerado que disminuyó la posibilidad de recuperación del crudo del subsuelo.

A pesar de las restricciones indicadas en materia de evaluación de los recursos, no parece estar fundamentalmente en dudas la potencialidad del país como productor y exportador de crudo, más aún, si se tiene en cuenta que sólo se ha explorado 15% de su territorio.

Producción de petróleo

Con el advenimiento de Jorge Díaz Serrano como director de PEMEX, debían concretarse las expectativas de convertir a México en un importante exportador de crudo a nivel mundial. Las metas de producción fijadas se alcanzarían a través del programa de perforación de desarrollo que se concentraría en las zonas de Tabasco-Chiapas y la sonda de Campeche. El número de pozos por explotar se ajustaría de acuerdo con la productividad de los yacimientos descubiertos y se preveía que cerca de la mitad de aquéllos llegaría a grandes profundidades -entre 3 000 y 5 000 m-,49/ es decir, por encima del promedio alcanzado en 1976 (2 781 metros)50/

El programa de explotación ponía de manifiesto la conveniencia de un adecuado manejo de la extracción. En efecto, se decidió poner especial cuidado en la instalación de sistemas de recuperación secundaria, ya que con estas técnicas podrían obtenerse mayores volúmenes y a un costo relativamente más bajo que mediante la perforación de pozos adicionales.

Las perspectivas de lograr los objetivos planteados parecían inmejorables y a poco más de un año de iniciada la nueva gestión, se anunció que la meta de producción de petróleo prevista para 1982 se alcanzaría en 1980. El director de PEMEX informó que dado que las reservas probadas de hidrocarburos habían aumentado en poco tiempo más allá de lo esperado (en 1977 se contabilizaron 5 000 millones de barriles adicionales), se estimó que podría añadirse un volumen similar año a año y en consecuencia sería factible acelerar el ritmo de extracción.51/

49/ "México: Plan sexenal de desarrollo petrolero", en: Petróleo internacional, vol. 35, núm. 1, México, D.F., enero de 1977, pp.28-34.

50/ PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F. PEMEX, 1984.

51/ Oil Daily, 29 de marzo de 1978, p.25.

Las condiciones del mercado internacional de crudo, la disponibilidad de reservas y las necesidades de divisas del país, crearon un marco favorable para concretar el adelanto de la meta de producción; se presentaba la ventaja adicional de que una vez alcanzada la plataforma se podría decidir su eventual ampliación con miras a satisfacer el mercado interno y sobre todo, de exportar mayores volúmenes de excedentes.52/

La dirección de PEMEX estaba consciente de que para alcanzar la meta propuesta se requería un fuerte aumento de la inversión, un desarrollo acelerado de la infraestructura de producción y transporte, a la vez que un gran esfuerzo administrativo. El objetivo concernía no sólo a la extracción de crudo, sino también a la de gas natural asociado en altas proporciones con los nuevos yacimientos; se sabía que de no disponerse de las medidas adecuadas para su aprovechamiento, se corría el riesgo de desperdiciarlo quemándolo en la atmósfera.

La producción potencial de los campos del área de Reforma era uno de los recursos más importantes para el logro de los objetivos en tan corto plazo. PEMEX consideraba que una vez desarrollada esta zona podría mantenerse un nivel de producción cercano a los 3.5 millones de barriles diarios. Esto era posible en vista de que técnica y económicamente la empresa estaba preparada para manejar en cada uno de los pozos (Bermúdez, Cactus y Sitio Grande) una producción diaria de hasta 25 000 barriles,53/ cuando el promedio en esos campos era entonces de 5 000 barriles al día.

El otro elemento importante que permitiría adelantar la meta de producción lo representaba la explotación de los recursos de la sonda de Campeche. Dado que la perforación costa afuera era muy costosa, se creyó conveniente afinar las operaciones para lograr el máximo de eficiencia a través de medios de computación que vigilaran todos los parámetros de perforación.54/ En vista del adelanto de los objetivos de producción y de los continuos descubrimientos en la sonda, PEMEX engrosaría aún más su flotilla de unidades móviles de perforación y modificaría sus planes iniciales de desarrollo.55/ El petróleo del área marina era en su mayor parte

---

52/ Ibidem.

53/ Véase Jorge Díaz Serrano: "We are ready to handle 25 000 barrels per day", en Oil & Gas Journal, 5 de junio de 1978, p.68.

54/ Véase Petróleo internacional, México, enero de 1978, p.54.

55/ Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1978.

pesado, pero se había localizado un manto de ligero, por lo que se esperaba poder aumentar en poco tiempo la producción de este tipo de crudo. En vista de que, al adecuar las metas de producción de petróleo a las necesidades de crecimiento del resto de la economía, se podría incurrir en ritmos de extracción superiores a los óptimos técnicos y recuperar menores volúmenes de petróleo, la comisión de energéticos de SEPAFIN hizo algunos llamados de atención en materia de racionalidad en la explotación y realizó algunas propuestas. Estas últimas no hacían, sino corroborar la necesidad de tener una continua vigilancia sobre la velocidad de extracción del líquido, concediendo al yacimiento periodos de reposo para restablecer los equilibrios de presión y evitar así que se desperdiciara la riqueza potencial de éste.56/

No obstante las recomendaciones anteriores, la explotación se llevó a cabo sin tomar en cuenta todos los criterios técnicos indicados. En 1978, se decidió ampliar los tramos de perforación en algunos pozos de la formación de Reforma, Chiapas, a fin de producir a un ritmo más acelerado, de manera de obtener 25 000 BD por pozo (15 000 más que el promedio en esos campos). Esta perforación se ejecutó sin un adecuado control de los parámetros del yacimiento. Además, la premura por extraer más petróleo llevó a posponer indefinidamente el necesario reposo de los yacimientos por lo que no se pudo vigilar en forma conveniente la respuesta que daban a la estimulación por inyección de agua. Bajo estas condiciones se produjeron hasta 18 000 barriles de petróleo en algunos pozos,57/ lo que arrojó un fuerte incremento en la producción nacional de aceite durante 1980; 32% (véase cuadro 2).

A principios de 1980, basándose en las últimas cifras de reservas probadas —45 803 millones de barriles de hidro-

---

56/ Lo más importante de ellas se refería a que, antes de empezar a estimular los yacimientos, era conveniente retardar las maniobras de perforación y desarrollo hasta no contar con la información necesaria para realizar una explotación óptima. También se hacía alusión a que se requería modificar y, en algunos casos, suspender periódicamente la explotación de los yacimientos, o bien demorar su inicio, para disponer del tiempo requerido en la aplicación de técnicas de estimulación de la producción.
SEPAFIN, Propuesta de lineamientos de política energética, México, D.F., SEPAFIN, agosto de 1978.

57/ Información recogida en entrevistas a ingenieros petroleros que colaboraron con el Ing. Díaz Serrano durante esos años.

CUADRO 2

PROMEDIO NACIONAL DE HIDROCARBUROS, 1975-1983
(promedio diario)

Año	Aceite crudo (BD)	Incremento anual (%)	Gas natural (MMPCD)	Incremento anual (%)
1975	716 547	--	2 154.7	--
1976	800 770	12.0	2 108.6	-2.0
1977	980 780	22.0	2 046.2	-3.0
1978	1 209 172	23.0	2 561.4	25.0
1979	1 461 176	21.0	2 916.6	14.0
1980	1 935 667	32.0	3 548.0	22.0
1981	2 312 144	19.0	4 060.8	14.0
1982	2 746 383	19.0	4 246.3	4.0
1983	2 665 540	-3.0	4 053.6	-4.0

Fuente: PEMEX, Memoria de labores, op. cit., años 1975-1983.

carburos– y sobre todo en la magnitud y productividad de los yacimientos marinos de la sonda de Campeche, PEMEX informó al Ejecutivo Federal que era posible aumentar la producción de hidrocarburos más allá de los 2.5 MMBD previstos para 1980. Se insistía que para diciembre del mismo año, la capacidad de producción diaria de aceite y líquidos podría llegar a 2.8 MMBD, canalizándose a la exportación del crudo adicional obtenible (1.5 MMBD). Para 1982, de decidirse así, la capacidad de producción de aceite y líquidos podría ser de 3.7 MMBD con una exportación probable de hasta 2 miles de millones de barriles diarios.58/

Según PEMEX, la nueva plataforma de producción aceleraría el proceso de desarrollo nacional, permitiendo contar con mayores ingresos en divisas al aprovechar la situación de altos precios existentes en el mercado internacional.

Varias circunstancias hacían factible que el país incrementara su capacidad instalada de producción:

i) en el periodo, 1977-1979, la política de exploración, orientada a ampliar, significativamente, las reservas de hidrocarburos, había dado muy buenos resultados,

ii) en Tabasco-Chiapas se producía un promedio diario por pozo de 7 000 barriles, lo que determinó que se adelantara, para 1980, el cumplimiento de la meta fijada para 1982,

iii) la producción de los yacimientos de la sonda de Campeche iba muy por delante de las expectativas iniciales. En enero de 1980, PEMEX extraía de la sonda 315 MBD lo que representaba el desarrollo más acelerado de una zona de este tipo en la historia de la empresa,

iv) la factibilidad técnica de aumentar la capacidad de producción se apoyaba en la hipótesis de una potencialidad de los nuevos yacimientos, similar a la obtenida hasta entonces,

v) se estaba en condiciones de contar con márgenes de flexibilidad suficientes para producir volúmenes considerablemente mayores de crudo, debido a la magnitud de los equipos que se tenían en operación, los que estaban en construcción y los que se tenían en proyectos,59/

58/ Oficina de Asesores de la presidencia, Ultima versión sobre la plataforma de producción (documento interno), México, D.F. (mimeo.), 1980.

59/ Ibidem.

vi) el acuerdo de venta de gas natural a Estados Unidos, firmado en 1979, absorbería parte de la producción de gas asociado al crudo.

Dentro del conjunto de aspectos que estimulaba a los dirigentes de la empresa a decidirse a aumentar la producción de crudo hasta los 3.7 millones de barriles por día, destacaban:

a) se tenían varios y muy insistentes clientes. Existían varias cartas de intención firmadas por distintos gobiernos para la adquisición de los primeros 200 MBD a 300 MBD que estuvieran disponibles para cuando el gobierno mexicano decidiera romper su límite de producción,60/
b) debido a la tendencia en el precio mundial del petróleo los ingresos por exportaciones crecerían sustancialmente,
c) para el logro de los objetivos señalados, PEMEX debería invertir únicamente 32% adicional a lo previsto, pues dada la alta productividad de la sonda de Campeche la perforación sería reducida. Para esos efectos, México contaba con una amplia oferta de capitales por parte de la banca internacional.61/

En vista de los motivos anteriores, PEMEX propuso al Ejecutivo dedicar los mayores recursos a la explotación del golfo de Campeche pues se suponía que de esta área provendría cerca de 90% del incremento de la producción de petróleo crudo durante 1980-1982. En cambio, la producción de Tabasco-Chiapas sólo crecería de 1.1 MMBD a 1.3 MMBD de 1980 a 1982,62/ como consecuencia de la rápida declinación de la producción. Los campos de Tabasco-Chiapas en los que hubo una merma en la extracción, fueron los que estaban en operación desde 1973 (Cactus, Samaria y Oxiacaque), y que habían mostrado el más alto rendimiento de toda la formación. La caída en la producción en Cactus fue espectacular; en tan sólo dos años se dejaron de extraer 39 MBD de petróleo por la pérdida de presión del manto.63/

60/ Véase Business Week, New York, 11 de febrero de 1980, p.36 y Razones, México, D.F., 27 de enero de 1980, pp.1-11.

61/ Ibidem.

62/ Ibidem.

63/ PEMEX, Información interna.

No obstante que PEMEX propuso ampliar la producción y el margen de exportaciones de crudo, diferentes grupos dentro del gobierno federal se opusieron a la propuesta y se pronunciaron por limitaciones bien controladas a las exportaciones. La oficina de asesores de la presidencia y SEPAFIN, entre otros, realizaron un estudio minucioso de las ventajas que se obtendrían de un aumento en la producción y en las exportaciones de petróleo. En dicho estudio se llegó a la conclusión de que la adopción del nuevo programa propuesto, no tendría un efecto significativo sobre las posibilidades de crecimiento económico real, debido a la existencia de cuellos de botella y restricciones en la industria y en el conjunto de la economía que implicarían una absorción no productiva de los recursos adicionales provenientes del petróleo. Por estas razones se consideró conveniente mantener las exportaciones y la inversión del sector petrolero dentro de los límites fijados en la plataforma original para el periodo 1980-1982.

El Presidente resolvió el diferendo al anunciar que se había optado por una capacidad de producción de 2.5 MMBD, con una flexibilidad de 10% para garantizar el suministro interno y la exportación de 1.5 MMBD, sin rebasar la cifra de 2.7 millones de barriles al día.64/

En junio de 1980, la producción diaria total de crudo llegó a los 2.5 MMB, con lo cual se rebasó la meta original para 1982 dos años y medio antes.65/ Por ello desde entonces sólo era necesario que la inversión en explotación se mantuviera a los niveles que garantizaran la estabilidad en la producción y, por lo tanto, las exportaciones.

En 1981, PEMEX enfrentó nuevas condiciones en el mercado internacional del petróleo. Varios países disminuyeron sus demandas y las compras se orientaron hacia el crudo ligero lo que implicó una baja en el precio del crudo pesado. Esta situación tuvo un efecto sobre la explotación de crudo pues se hizo urgente extraer mayores volúmenes de crudo ligero para mantener el nivel de las exportaciones mexicanas. Hasta ese año se tenía convenido con los clientes una relación de 50%-50% entre ambos tipos de crudo, pero desde entonces se fijó el objetivo de aumentar la relación a 60% de petróleo ligero, para no perder clientes.66/

64/ Véase SEPAFIN, STCE, Programa nacional de energía, metas a 1990 y proyecciones al año 2000 (resumen) en Energéticos: boletín informativo del sector energético, año 4, núm. 11, México, D.F., STCE, noviembre de 1980.

65/ PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1981.

66/ Ibid.

El principal problema que enfrentaba PEMEX para abastecer las exportaciones a una relación de 50% de petróleo ligero era la declinación de la producción de los campos de Tabasco-Chiapas que participaban con 50% de la producción de crudos ligeros (la declinación había sido en promedio de 15%, de 1979 a 1981). Esta caída en la producción se originaba en una pérdida de presión en el manto, que no pudo ser compensada por la aplicación de técnicas de recuperación secundaria, en este caso de inyección de agua.67/

A pesar de los esfuerzos realizados en exploración y desarrollo durante 1981 y 1982, la producción de crudo ligero terrestre continuó su declinación, pasando de 1.3 MMBD en mayo de 1981 a 900 MBD en diciembre de 1982.68/

En la sonda de Campeche se decidió cerrar, parcialmente, algunos pozos con el objeto de mantener a un nivel bajo la producción de crudo pesado. En promedio, se produjeron 200 MBD menos de crudo pesado, de junio de 1981 a diciembre de 1982, respecto a mayo de 1981. No obstante, esta baja se compensó ampliamente debido al aumento de la extracción de crudo ligero, la que llegó a 600 MBD a fines de 1982.69/

En total, en diciembre de 1982, Tabasco-Chiapas participó con 60% de la producción de crudo ligero del país y el golfo de Campeche con 40%. La producción global de ligero remontó a 1.5 MMBD con una participación en la oferta nacional de petróleo de 55%, ligeramente inferior a la que se propuso en 1981 (59%).70/ Como consecuencia de ello, en la práctica la composición de las exportaciones se inclinó hacia el crudo pesado (54 por ciento).71/

En suma, al cabo del sexenio 1977-1982, PEMEX había conseguido cubrir con creces los objetivos de producción de crudo propuestos a comienzos de la administración. Sin embargo, la alta prioridad que se impuso al cumplimiento y anticipación de las metas crearon serias dificultades productivas de coordinación de obras, administrativas y financieras con graves consecuencias para los yacimientos en explotación. La definición del nivel de producción estuvo sujeta no sólo a consideraciones técnicas, las que en realidad fueron minimizadas, sino principalmente a aspectos económicos y políticos

---

67/ Información procedente de entrevistas directas.

68/ Estadísticas de la subdirección de producción primaria de PEMEX, 1983.

69/ Ibid.

70/ Ibid.

71/ PEMEX, Memoria de labores, 1982, México, D.F., PEMEX, 1983.

de orden nacional e internacional.

La obtención de divisas por concepto de las exportaciones petroleras con el fin de mejorar los ingresos del Estado, superar la crisis económica de mediados de los setenta y sentar las bases de un desarrollo nacional que colocara al país en el concierto de las naciones industrializadas, forzaron la extracción de crudo del subsuelo. En la vertiginosa dinámica productiva que se generó, no se reparó en la necesidad de preservar los recursos a través de una explotación técnicamente eficiente y de una programación de obras que evitara el dispendio tanto del crudo como del gas natural.

Producción de gas natural

En 1977, se estableció una meta de producción de gas natural de 3 600 MMPCD para 1982, lo que representaba un incremento de 70% con respecto al nivel alcanzado en 1976.72/

Al fijarse dicho límite, se tenía planeado aprovechar este hidrocarburo como combustible industrial y materia prima en la industria petroquímica primaria, cuya capacidad se ampliaría rápidamente. PEMEX consideraba factible alcanzar sus objetivos a partir de las reservas probadas cuantificadas y que llegaban a 19.4 BPC en diciembre de 1976.73/

Tal como se planteó a fines de la administración anterior, los proyectos de producción de gas natural quedaron estrechamente vinculados a los de crudo. Aunque las reservas de gas natural se encontraban localizadas tanto en la zona norte como en la sur (41 y 50%, respectivamente),74/ se pensaba que la mayor parte de la producción de gas se obtendría de esta última dado que de ella provendría también el grueso de la producción de crudo programada y al cual estaba asociado el gas.

El desarrollo de los campos petroleros de Reforma, Chiapas (Sitio Grande, Cactus, Samaria, Río Nuevo, Iride, Cunduacán; véase mapa 1) en la que se había verificado una relación gas/aceite elevada (mayor de 1 000 PC/barril) llevó a estimar el aporte de gas de esta zona para 1982 a cerca de 2 000 MMPCD, es decir, 55% de la producción nacional de gas, prevista para entonces.75/

72/ "México: Plan sexenal de desarrollo petrolero", en Petróleo internacional, vol. 35, núm. 1, México, D.F., enero de 1977, pp.28-34.

73/ Un millón de millones de pies cúbicos: BPC.

74/ PEMEX, Memoria de labores, 1977, México, D.F., PEMEX, 1978.

75/ Información procedente de entrevistas directas.

Si bien en los planes iniciales de producción de gas no se mencionaron metas de exportación, a mediados de 1977 el director de PEMEX expresó la intención de la empresa de exportar a Estados Unidos 2 000 MMPCD a partir de 1979.76/ El envío de un volumen tan importante en términos de la producción nacional se fincaba en las expectativas de producción en algunos campos nuevos en Tabasco-Chiapas77/ donde se había comprobado una relación gas-aceite de 5 000:1 (Giraldas, Artesa y Copanó; véase mapa 1). Se argumentó que el gas asociado producido, excedería la demanda interna por lo cual era imperativo exportarlo o de otro modo, tendría que quemarse en la atmósfera.

Con el objetivo de exportar el gas asociado desde 1977 se habían delineado varios programas para su captación, tratamiento y transporte. En dichos programas se contemplaba el tendido de los sistemas de recolección en campos, la ampliación de las plantas desulfurizadoras (el gas asociado era amargo con alto contenido de ácido sulfhídrico) así como de las plantas criogénicas para la extracción de licuables (metano, etano, etc.). Simultáneamente se inició la construcción de un gasoducto de 48 plg de diámetro que uniría los campos del sureste con el noreste del país para transportar el gas hasta la frontera con Estados Unidos.

Cuando en 1978, se decidió adelantar para 1980 la meta de producción de crudo se estaba planteando, al mismo tiempo, un adelanto en la meta de explotación de gas, por lo que era más urgente que nunca aprovecharlo internamente y/o exportarlo, y por lo tanto, cumplir con los plazos de ejecución de las obras. En 1980, se alcanzó la meta de producción de gas natural inicialmente prevista para 1982 (3 600 MMPC) debido, principalmente, a la contribución del gas asociado proveniente de Tabasco-Chiapas, el que representó 60% de la producción nacional de ese año.78/

A pesar de que se elevó la producción de gas, las exportaciones a Estados Unidos fueron sustancialmente menores a las proyectadas inicialmente -294 MMPCD en vez de 2 000 MMPCD.79/ En este resultado influyeron distintos factores re-

---

76/ Véase "Situación del gas" en Energéticos: boletín informativo del sector energético, México, D.F., noviembre de 1977.

77/ PEMEX, Generalidades del proyecto de construcción del gasoducto Cactus-Reynosa, México, D.F. (mimeo.), julio de 1977.

78/ PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

79/ Ibid.

laciones tanto con la situación del abastecimiento de gas del mercado nacional y de Estados Unidos, como las particularidades de las negociaciones bilaterales que trascendieron el campo energético. De los elementos que entraron en juego en la definición de la política de producción de gas interesa destacar los siguientes:

i) en vista de que, durante 1978, no se llegó a un acuerdo con el gobierno de Estados Unidos para la venta de gas, se tomó la decisión de consumirlo internamente. Para ello se consideró conveniente llevar a cabo la sustitución del combustóleo por el gas natural en la industria y en la generación de electricidad en particular. Se resolvió, además, continuar con la construcción del gasoducto, argumentándose que esta línea serviría para llevar el gas del sureste a los centros consumidores nacionales mediante la extensión de tramos dirigidos al Distrito Federal, Salamanca y Monterrey.

ii) En 1979 se acordó vender a Estados Unidos 3 000 MMPCD, un volumen muy inferior al originalmente previsto.80/ Si bien no hay certeza al respecto, es probable que en esta decisión haya influido la perspectiva de que la producción de gas asociado en Tabasco-Chiapas ya no podría aumentar al mismo ritmo observado en 1977 y 1978 en virtud de que los yacimientos más importantes comenzaban a declinar sin que pudiera compensarse dicha declinación a corto plazo. Adicionalmente, se comprobó que la relación gas-aceite de los campos marinos, era mucho menor a la inicialmente estimada (400 PC/barril en lugar de 1 000 PC/barril al tratarse de una formación semejante a la de Tabasco-Chiapas).

De 1978 a 1980, las ventas internas de gas crecieron a un ritmo muy superior al registrado en los años anteriores (a razón de 15% anual), siendo los sectores industrial y energético, los dinamizadores del consumo. Hacia finales de 1980, la demanda de éstos y del sector residencial promediaron 69% del total de la producción de gas y 89% del gas disponible. Como consecuencia, no hubo margen para aumentar las exportaciones de gas ya que éstas representaron 11% del total de gas disponible en ese año.81/

80/ Ibid.

81/ PEMEX, Memoria de labores, 1978-1980, México, D.F., PEMEX, 1979-1981.

iii) De haberse completado las ampliaciones a las plantas procesadoras y a los sistemas de recolección se hubiera estado en condiciones de incrementar las ventas al exterior. La capacidad nacional de procesamiento del gas en plantas criogénicas y desulfurizadoras (endulzadoras) aumentó a un ritmo inferior al requerido para aprovechar todo el gas extraído. Asimismo, no se construyeron los ductos ni los sistemas de compresión requeridos para llevar la producción de gas del golfo de Campeche a tierra.82/ La consecuencia de la no finalización de las obras fue la quema en la atmósfera de volúmenes crecientes de gas asociado; en 1980 este desperdicio representó 22% de la producción nacional de gas (equivalente a 427 millones de pies cúbicos diarios).

Dos años más tarde, a finales de la administración de Moctezuma Cid, la situación no se había modificado sustancialmente a pesar de que la extracción había llegado a los 4 246 MMPC. Las exportaciones continuaron en su nivel, pero las ventas internas se estancaron por las mismas razones anteriores: declinacion de la producción de Tabasco-Chiapas y no conclusión de los sistemas para recuperar el gas asociado.

En 1982, la producción de gas natural se originó en 77% en el gas asociado proveniente de Tabasco-Chiapas, 64% y de la sonda de Campeche, 26%,83/ es decir que durante el periodo 1977-1982 se reforzó la tendencia a la concentración regional de la producción comenzado con anterioridad.

El caso del gas natural constituye un ejemplo claro de los problemas de planeación y coordinación que trajo aparejada la explotación acelerada de los yacimientos de crudo con un alto porcentaje de gas asociado. La incorrecta evaluación de las reservas84/ y el desperdicio originado en la ausencia

---

82/ PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1983.

83/ Ibid., 1982.

84/ En 1979 se cuantificó en la zona norte 20% de las reservas probadas nacionales de gas. La mayor parte de éstas se localizó en la cuenca de Sabinas, Coahuila; aquí se trataba de gas solo o no asociado. No obstante se topó con una formación muy compleja y el rendimiento de los pozos fue muy pobre, al tercer mes de hacerlo producir, comenzaba a declinar abruptamente. Esto obligó a revalidar las reservas probadas en esta zona; en 1983 se hizo un ajuste de 534 millones de barriles menos.
PEMEX, Memoria de labores, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984 e información obtenida en entrevistas.

de la infraestructura necesaria para colocarlo en los centros consumidores cuando emergía de los pozos junto con el crudo, configuraron un proceso donde los costos parecieron superar ampliamente los beneficios obtenidos. Las metas de explotación de crudo prevalecieron sobre el aprovechamiento integral de los hidrocarburos como recurso natural y energético. Los desaciertos en la cuantificación de las reservas, llevaron a invertir en sistemas de transporte para exportar volúmenes apenas significativos en términos de la producción nacional y del mercado hacia el cual se destinó.

La situación de la exploración y explotación en 1983

En diciembre de 1982, al iniciarse el nuevo sexenio, el país enfrentaba la más grave crisis económica de las últimas décadas. La política económica del auge petrolero había colocado a la industria en un lugar clave de responsabilidad en la gestación de la crisis y constituía, al mismo tiempo, una de las bases económicas fundamentales para la superación. En este sentido, la nueva administración tenía en claro la importancia del papel que debía asignar a la producción y exportación de crudo; no se disponía entonces de una alternativa que permitiera suplantar a la industria petrolera como generadora de ingresos en divisas para el Estado mexicano. Por ello, las actividades primarias seguirían teniendo un peso decisivo en la estructura productiva de la empresa ya que el impacto de los trabajos en este campo trascendían el ámbito de la empresa y se proyectarían sobre el conjunto de la economía.

En materia de exploración, durante 1983, se introdujo una modificación en la política a seguir en el futuro. La búsqueda de nuevos campos a través de estudios geológicos y geofísicos, así como la evaluación mediante la perforación exploratoria, se llevarían a cabo en forma más moderada que en el transcurso de la administración anterior. Dado el monto declarado de las reservas (72 000 MMB), la empresa se fijó como objetivo adicionar reservas probadas que sólo compensen la extracción de hidrocarburos y mantengan estable el nivel de reservas.84/ Esta definición estuvo condicionada por el elevado margen alcanzado (R/P), por la restructuración financiera interna que obligaba a restringir las inversiones y asignarlas selectivamente en función de las prioridades y, además, por la saturación del mercado internacional del crudo en el cual un aumento de reservas presionaría de manera desfavorable sobre los países productores exportadores. La política de información de reservas se orientaría en función

de resguardar el frágil equilibrio existente entre la oferta y la demanda a nivel mundial, de manera de evitar una caída en los precios.

En 1983, la exploración aportó nuevas localizaciones en las áreas de mayor potencial productivo elevándose las reservas a 72 500 MMB; adicionalmente, se confirmó la existencia de otros campos en el complejo central de la sonda de Campeche.

La situación imperante en el mercado internacional, el estancamiento económico del país y el alza de los precios internos que combinados contrajeron la demanda nacional de derivados, constituyeron factores que incidieron en los lineamientos que definirían la política de producción de crudo a partir de 1983. Al evaluarse estos elementos, se resolvió mantener la producción en 2.7 MMBD, concentrándose la extracción en las áreas más productivas del país.85/ La explotación marina en Campeche siguió compensando la declinación de los yacimientos de Tabasco y Chiapas y garantizó la cobertura de las exportaciones86/ cuyo nivel máximo se mantuvo en 1.5 MMB en la medida en que, según el nuevo gobierno, suministraría las divisas que el país requiere.

Al prolongarse la declinación de la producción de gas natural en tierra, se intensificó el aprovechamiento del proveniente del área marina mediante el avance en el tendido de los sistemas de recolección y transporte. Asimismo, se fijó como objetivo la disminución de la quema del gas en la atmósfera por el desarrollo de la infraestructura necesaria y se establecieron metas para elevar su captación al máximo límite técnico.87/ La aplicación de estas medidas se hizo urgente ya que se aceptó, públicamente, que la evaluación de las reservas probadas de gas, efectuada con anterioridad, no había sido correcta.88/

En la producción gasera aparecían pues los inconvenientes que resultaron de la programación y realización del periodo anterior repercutiendo, de manera lógica sobre la producción las incorrectas evaluaciones de los recursos.

85/ Ibid.

86/ PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1984.

87/ Ibid.

88/ El Lic. Ramón Beteta declaró "Las dotaciones de gas con las que contamos en estos momentos, de ninguna manera tienen la abundancia que en épocas pasadas supusimos". Véase Ma. de Jesús Espinosa, "No contamos con las enormes reservas de gas que se estimaban: Ramón Beteta", en El Día, 30 de agosto de 1983.

Conclusiones y perspectivas

Durante los años setenta, tanto la exploración como la producción primaria de hidrocarburos, atravezaron por fases distintas que fueron desde situaciones críticas en un principio, hasta la bonanza relativa, al término del periodo. Este cambio tuvo lugar debido a las mejoras en las condiciones de operación en ambos campos, enmarcadas por las modificaciones sucesivas, introducidas en la política económica global del gobierno y en forma específica, en la política de desarrollo de la industria petrolera.

De 1970 a 1976, la política de exploración y producción se encuadró globalmente dentro de los principios de la conservación de los recursos para la satisfacción prioritaria de las necesidades del mercado interno; posición a la que se asoció el criterio de una explotación regulada en función de una óptima recuperación de los hidrocarburos del subsuelo. En este contexto, PEMEX se propuso y logró revertir el retraso de la exploración y el déficit en la producción de crudo y gas natural, recuperando la autosuficiencia perdida. Al principio de los años setenta (1970-1973), la exploración aportó las reservas suficientes (Tabasco-Chiapas) sobre las que se asentó el comienzo del cambio y abrió las perspectivas de su profundización posterior (sonda de Campeche).

La coyuntura petrolera internacional, el déficit interno de producción y la decisión del gobierno de ubicar en las empresas públicas el eje de la reactivación económica nacional permitieron, de 1974 a 1976, rehabilitar la capacidad de producción primaria, principalmente de crudo, a través de un amplio programa de inversiones y operaciones. Con ello se sentaron las bases productivas a partir de las cuales actuaría la administración siguiente.

Durante la gestión de Antonio Dovalí Jaime, se concentraron recursos y esfuerzos tanto en exploración como desarrollo y producción en las zonas que presentaban mayores posibilidades de explotación inmediata. Los resultados fueron ampliamente redituables para la empresa y el país a pesar de los desajustes que aparecieron en la explotación simultánea de crudo y del gas natural asociado. Desde 1974 comenzó a plantearse, de manera incipiente al principio y con mayor énfasis y claridad luego, la posibilidad de exportar márgenes crecientes de crudo que garantizarían mayores ingresos al Estado. Sin embargo, los cuadros dirigentes de la empresa se mantuvieron dentro de la línea conservacionista y cautelosa que las caracterizaba, restringiendo la incorporación de nuevas reservas a la categoría de probadas y defendiendo la política de exportaciones para conseguir los ingresos en divi-

sas, necesarios para las actividades de la empresa.

Con la elección de José López Portillo como presidente de la República y la designación de Jorge Díaz Serrano como director de PEMEX, se introdujeron cambios radicales en la política económica y petrolera. Desde entonces el proyecto económico concebido y ejecutado convirtió a la industria en el pivote en torno al cual giró la superación de la recesión económica y el intento de llevar a cabo una transformación estructural del sistema productivo nacional, contando para ello con las divisas que aportaron las exportaciones de crudo y eventualmente de gas natural. De allí hasta la crisis de 1981-1982, el proyecto se tradujo en explorar, probar reservas y producir crudo para cubrir la demanda interna y, fundamentalmente, exportarlo al mercado internacional. La política de exploración se centró en ampliar aceleradamente la cuantificación de reservas a partir de las zonas más promisorias hacia las cuales se canalizaron los recursos técnicos y financieros. Se dejó de lado la cautela de la administración anterior de PEMEX en la información pública, se perdió el temor a las presiones externas considerando que el incremento de reservas aseguraría el acceso al crédito internacional y favorecería la instalación de la capacidad productiva programada. El deseado auge de la producción y de las exportaciones llevó a la empresa a adelantar las metas en dos años y medio en la perspectiva de ampliarlas aún más. Así, desde fines de los setenta la plataforma de producción y el volumen de las exportaciones, estuvieron determinados por la resolución del enfrentamiento entre proyectos económicos y políticos divergentes, más que por factores técnico-económicos asociados a la explotación de los hidrocarburos. Para 1982, PEMEX había superado los objetivos y metas que se había propuesto en 1977 para las áreas de exploración y producción. Sin embargo, en ambos campos aparecieron y se profundizaron problemas que cuestionan seriamente la validez del camino seguido para su concreción.

La expansión vertiginosa de la empresa en aras de alcanzar sus metas dio lugar a una serie de deficiencias en la concepción e instrumentación de los programas como en los resultados obtenidos. La falta de coordinación entre actividades y metas íntimamente relacionadas, la violación de algunas normas técnicas básicas y el descuido de los parámetros fundamentales en la explotación de los yacimientos definieron, en los hechos, una política donde la conservación de recursos escasos estuvo completamente ausente con independencia de las declaraciones vertidas.

En materia de exploración se gestaron diversos inconvenientes:

i) se hicieron estimaciones incorrectas —por exceso o defecto de las reservas de gas y de petróleo crudo— como lo revelan los casos de Chicontepec, la sonda de Campeche y la cuenca de las Sabinas,
ii) sólo se evaluó 15% de áreas con posibilidades de existencia de hidrocarburos, en circunstancias que se había fijado como objetivo 65%; esto se debió a la concentración de recursos en áreas con mayores posibilidades a corto plazo, dejando de lado los estudios de geología en cuencas sedimentarias con expectativas a largo plazo,
iii) al priorizarse los estudios de geología superficial y subsuelo en detrimento de los sismológicos, se propició el desequilibrio entre las distintas actividades prospectivas, dificultándose la posibilidad de alcanzar un mayor grado de certidumbre en las reservas probables y potenciales,
iv) la actividad de perforación se concentró en la certificación de reservas petrolíferas en, prácticamente, sólo dos provincias. De esta manera se enfatizó en la ampliación de los campos conocidos (principalmente Tabasco, Chiapas y sonda de Campeche), más que en el descubrimiento de nuevos. Esto explica, en gran parte, el predominio de los crudos pesados en la composición de la estructura de las reservas probadas, con ello se perjudicaron otras actividades tales como refinación y petroquímica al descuidarse la obtención de crudo ligero.

En cuanto a explotación debe señalarse que:

i) las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo la rápida explotación de los yacimientos fue un factor determinante en la declinación prematura de los mismos y en la disminución de la recuperación de los hidrocarburos del subsuelo. (En los campos Tabasco-Chiapas la producción de aceite decreció a partir de 1980. Véase el cuadro 3.)
ii) los desfases en la programación y ejecución de obras generaron una cuantiosa pérdida energética por el gas natural asociado al crudo quemado en la atmósfera,
iii) las necesidades de expansión acelerada implicaron, además, que las actividades primarias fuesen tributarias de elevados costos, los que contribuyeron a agudizar la situación financiera de PEMEX al final del periodo;

CUADRO 3

RELACION GAS-ACEITE EN TABASCO-CHIAPAS, 1975-1983

Año	Producción de gas natural en el Cretácico y Mesosoico de Comalcalco (MMPCD)	Incremento anual	Producción de aceite en el Cretácico y Mesosoico de Comalcalco (MBD)	Incremento anual	Relación gas-aceite PC/B
1975	507.2	--	326.7	--	1 552:1
1976	633.0	25	451.3	28	1 403:1
1977	820.5	30	647.4	43	1 267:1
1978	1 205.5	47	868.8	34	1 387:1
1979	1 747.1	45	1 077.2	24	1 622:1
1980	1 915.4	10	998.5*	-7	1 917:1
1981	2 132.3	11	914.1*	-8	2 333:1
1982	2 116.6*	-0.7	834.3*	-9	2 537:1
1982	2 014.4*	-5.0	734.8*	-12	2 741:1

* Mesosoico.

Fuente: PEMEX, Memoria de labores, op. cit., años 1975-1983 y Estadísticas de la gerencia de Comercio Exterior de PEMEX, de uso interno.

iv) la premura con la que se requirió desarrollar las instalaciones, no permitió coordinar adecuadamente la demanda de materiales y equipo con la producción nacional de los mismos, reciclándose al exterior una parte significativa de las divisas obtenidas por las exportaciones,

v) por la misma premura hubo varias deficiencias en la calidad de las obras realizadas; tal es el caso de la terminación de los pozos y su no perforación hasta el basamento, lo que restringió la posibilidad de aplicar adecuada y oportunamente las técnicas de recuperación secundaria.

Bajo la nueva administración de PEMEX, iniciada a fines de 1982, se pusieron en evidencia los problemas y las limitaciones que surgieron de la anterior política petrolera y se propuso darles una solución a mediano plazo a través de un conjunto de medidas de rápida aplicación. Para tal fin, en 1984, PEMEX dio a conocer un plan de actividades para el periodo, 1984-1988, donde se explicitó el marco dentro del cual habría de operar la industria petrolera y por consiguiente la exploración y la producción primaria.

La empresa estima que el país tendrá un crecimiento moderado en el futuro como consecuencia de la crisis por la que atraviesa la economía nacional y por las medidas restrictivas que ha aplicado el gobierno federal. Asimismo, en el plano internacional, si bien se espera una reactivación de la producción y el comercio no se vislumbra una modificación sustantiva del mercado internacional de hidrocarburos. Estas perspectivas llevan a considerar que no habrá una recuperación fuerte de la demanda de hidrocarburos en ambos mercados y que, por consiguiente, la producción nacional de hidrocarburos no se elevará al ritmo de la última década.

En el área de exploración se fija una política que asegura el mantenimiento del nivel de las reservas a mediano y largo plazos. Por su parte, la explotación deberá garantizar el abastecimiento externo y las exportaciones contribuyendo a la balanza de divisas.

Las metas que se planea alcanzar para los cinco años son:89/

89/ PEMEX, Aspectos relevantes del plan, 1984-1988, México, D.F., PEMEX, 1984.

i) extraer diariamente un promedio de 2 776 MMBD de petróleo crudo y 4 276 MMPCD de gas, para cumplir con los compromisos de exportación y asegurar el suministro a las refinerías y centros petroquímicos,
ii) incorporar a las reservas probadas durante el periodo un mínimo de 7 000 MMB de hidrocarburos líquidos totales para mantenerlas en sus niveles actuales,
iii) exportar un promedio diario de 1 560 MMBD de crudo y 97 MMPCD de gas para generar divisas por 87 500 millones de dólares bajo el supuesto de la estabilidad de sus precios internacionales.

Para lograr los objetivos de producción y exportación, la empresa se propone ampliar la infraestructura para la producción de hidrocarburos. La mayor parte del incremento en la capacidad productiva se obtendrá de la zona marina, mediante la construcción e instalación de plataformas de producción, de compresión, de estabilización y tendido de ductos submarinos a tierra y a centros de embarque. Se aprovechará integralmente el gas y los condensados amargos a través de un incremento en la capacidad de endulzamiento de gas hasta 3 800 MMPCD en 1984. Para este fin se desarrollará un nuevo centro de procesamiento del gas natural y se ampliará uno de los existentes.

Los lineamientos y metas fijadas para las actividades de exploración y explotación, indican que no habrá una modificación de fondo de la situación imperante a principios de la actual administración. La realidad de la crisis económica, productiva y financiera, obliga nuevamente a un desarrollo cauteloso y relativamente austero.

II. LA INDUSTRIA DE REFINACIÓN

ÓSCAR M. GUZMÁN Y MICHELE SNOECK*

Las primeras plantas refinadoras se instalaron en México a principios de este siglo, cuando la industria petrolera se encontraba en manos de compañías extranjeras.1/ En la historia de la refinación mexicana el primer cambio de política se dio a raíz de la nacionalización de la industria del petróleo, al decidirse adaptar el sistema de procesamiento existente a los requerimientos de la demanda interna. Su finalidad era devolver al país la autosuficiencia en materia de petrolíferos y utilizar estos energéticos para alentar el desarrollo económico nacional. Desde entonces el objetivo perseguido ha consistido invariablemente en satisfacer la demanda interna, limitándose las exportaciones a excedentes de producción temporales.

La planeación ha tenido un papel importante en el desenvolvimiento de la industria de refinación. En general, los programas de desarrollo trascendieron el sexenio en curso y establecieron proyectos de ampliaciones y modificaciones del

---

* David Peña Alfaro participó en la compilación y procesamiento inicial de la información.

1/ La industria de refinación consiste en la realización de una serie de procesos físicos y químicos (destilación, desintegración y purificación), en los cuales los hidrocarburos se transforman en una amplia gama de productos, tales como energéticos, productos especiales (lubricantes, parafinas, asfaltos, grasas) y materias primas para la industria petroquímica básica.

sistema que fueron los que efectivamente se llevaron a cabo aunque con ciertos rezagos. La política global de refinación estuvo dirigida a expandir la capacidad de producción al ritmo que lo requería la demanda, en el marco de una política de precios bajos destinada a facilitar el consumo de productos petrolíferos por parte de los diversos sectores consumidores. En varias ocasiones dicha política de precios entorpeció el financiamiento de la inversión en el área de refinación, a la vez que fomentó un crecimiento acelerado y hasta desmedido del consumo de productos derivados, exigiendo, en consecuencia, mayores inversiones para ampliar la capacidad instalada. No sería, sino hasta principios de los ochenta que se intentaría racionalizar la demanda de petrolíferos mediante una modificación de la política de precios, con lo cual se reducirían los requerimientos de expansión del sistema de refinación.

En el decenio de los setenta el mantenimiento de una política expansionista de la planta refinadora de México, determinado por el fuerte crecimiento del consumo interno de derivados, contrastó con la tendencia observada a nivel mundial. Mientras la mayoría de los países y empresas productores de petrolíferos se inclinaron hacia una reducción de su capacidad de destilación primaria, en particular desde fines de los setenta como consecuencia de la persistencia de la sobrecapacidad mundial, "México elevó su capacidad de procesamiento de crudos y líquidos del gas de 969 MBD en 1976, a 1 300 MBD en 1983, pasando así a ocupar el treceavo lugar en el mundo y el primer lugar, junto con Brasil, en América Latina.2/

En el presente capítulo se analizan las políticas adoptadas en el área de refinación y su impacto en el desarrollo de dicha industria. En la primera parte se presentan las principales medidas que se tomaron desde la nacionalización de la industria petrolera hasta mediados de los setenta, así como los obstáculos que se encontraron en la ampliación del sistema de refinación. La segunda parte da cuenta de las políticas que se establecieron durante el periodo de auge petrolero y las modificaciones de las mismas a raíz de las crisis económica y financiera del país, en 1981-1982. Asimismo, se destacan los demás factores que incidieron en el desenvolvimiento de la industria en cuestión, los problemas encontrados y los resultados alcanzados. La parte final comprende las conclusiones del análisis así como las perspectivas futuras de desarrollo de esta industria.

2/ Véase PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

Las políticas de refinación hasta mediados de los años setenta

Al nacionalizarse la industria petrolera mexicana en 1938, se estableció como objetivo básico lograr la autosuficiencia energética y apoyar la industrialización del país mediante el suministro de energía a precios bajos. Dado que la industria petrolera se había orientado, de manera fundamental a la extracción de crudos destinados a la exportación, el nuevo objetivo requería de un cambio de estructura de la industria que le permitiera satisfacer la demanda nacional de productos petrolíferos. En esa época existía un marcado desequilibrio entre la localización de la oferta y de la demanda ya que la capacidad de refinación se encontraba concentrada en 89% en la zona costera del golfo de México, mientras que 75% de la demanda provenía de las zonas central y norte del país. El sistema era por demás ineficiente: las seis refinerías en operación eran antiguas y obsoletas, y los procesos se reducían esencialmente a la destilación primaria.3/

Con el objeto de ajustar la producción de petrolíferos a los requerimientos de la demanda se adoptó una serie de medidas que llegarían a conformar la política general para el desarrollo posterior de la refinación. Estas medidas, definidas en los primeros años que siguieron a la nacionalización, incluían principalmente: la localización de las refinerías de tal manera que se lograra un equilibrio geográfico entre los centros consumidores y de producción; la ampliación de la capacidad de refinación; la modificación de los rendimientos de las refinerías mediante la introducción de nuevos procesos (plantas de desintegración y reducción de viscosidad); la construcción de oleoductos y líneas de productos y el desarrollo de medios de transporte.4/ De esta manera se procuraba mejorar la calidad de los productos e incrementar la producción de cortes ligeros a intermedios cuya demanda crecía con gran rapidez.

Como resultado de las ampliaciones y modificaciones

3/ Las refinerías en operación eran: Madero, con una capacidad nominal de destilación primaria de 43 MBD; Minatitlán, 27 MBD; Arbol Grande, 11.5 MBD; Azcapotzalco, 11 MBD; Mata Redonda, 8 MBD; Bellavista, 1.5 MBD.

4/ Véase Bermúdez, Antonio, Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana, 1947-1958, México, D.F., Comaual, 1960

efectuadas después de la nacionalización,5/ el sistema de refinación se desarrolló aceleradamente. De 1938 a mediados de los setenta, la capacidad de destilación primaria de crudo y líquidos de PEMEX se elevó de 102 a 439 MBD.6/ Aún más significativa que la expansión de la refinación primaria fue la decuplicación de la capacidad de desintegración y reducción de viscosidad que permitió mejorar el rendimiento de productos destilados en relación a los residuales. En consecuencia en este periodo, la producción de gas licuado así como la de destilados ligeros e intermedios, creció rápidamente (29% y 7.5% anual, respectivamente), mientras que la de productos pesados fue menor (2.5% en el caso del combustóleo).

Si bien prácticamente en todo el periodo 1938-1965, el volumen de exportaciones superó al de importaciones, la refinación encontró varias dificultades en su proceso de expansión:

i) conforme al objetivo establecido para la industria petrolera de apoyar el desarrollo económico del país, la práctica de precios bajos en la venta de productos petrolíferos facilitó tanto la instalación de nuevas industrias, en el marco de la estrategia de sustitución de importaciones, como la ampliación del sistema de transporte. Así, a la vez que se sentaron las bases para el posterior desarrollo económico del país, se creó un importante mercado interno que demandaba el constante incremento de la producción de petrolíferos. Al mismo tiempo, la inmovilidad de los precios durante largos periodos, con la consiguiente limitación de ingresos propios de PEMEX, dificultó el financiamiento de la inversión. En ciertas épocas, en particular, de 1954 a 1958, se tuvo que reducir el ritmo de desarrollo y modernización de la industria de refinación. El retraso en el pro-

---

5/ La primera modificación importante que se hizo al sistema de refinación fue la reforma y ampliación de Azcapotzalco, en 1945, para abastecer al centro del país. Los demás centros refinadores se fueron modernizando paulatinamente y a principios de los cincuenta se construyeron dos nuevas refinerías, en Salamanca, Gto. y Reynosa, Tamps. Tres de las antiguas refinerías fueron eliminadas por falta de rentabilidad.

6/ Los datos citados en el presente capítulo provienen de las Memorias de Labores y Anuarios Estadísticos de PEMEX, excepto en los casos citados en notas de pie de página.

grama de obras determinó que, durante estos años, aumentaran las importaciones de productos petrolíferos;

ii) la demanda nacional de petrolíferos no sólo creció muy rápidamente en términos cuantitativos, sino que se orientó hacia los destilados ligeros e intermedios (gasolinas, querosinas y diesel). A pesar de las ampliaciones efectuadas y de los resultados obtenidos, la oferta de destilados resultó aún insuficiente para satisfacer el consumo. Las exportaciones de excedentes de gasolinas y diesel se redujeron paulatinamente hasta desaparecer a partir de principios de los cincuenta, mientras que las exportaciones de combustóleo crecieron a lo largo del periodo;

iii) a pesar de la ubicación geográfica de la nueva capacidad instalada, la lejanía de algunos centros consumidores de los núcleos productores, aunada a la débil infraestructura de transporte, determinaron que los estados de la costa del Pacífico y la zona norte tuvieran que surtirse con productos petrolíferos de Estados Unidos.7/

En la segunda mitad de los sesenta se registró un cambio significativo en la industria petrolera, al suspenderse las exportaciones de crudo a partir de 1966 y elevarse las importaciones de productos petrolíferos. Para 1970, estas últimas llegaron a representar más de 10% del consumo nacional aparente de refinados y, al mismo tiempo, la elevación de la capacidad nominal de refinación en 150 MBD no fue suficiente para acompañar el crecimiento de la demanda. Mientras que por razones esencialmente políticas se canceló el proyecto de refinería en Mazatlán, de manera más general el deterioro de la situación financiera de PEMEX ponía un límite a los programas de expansión de la empresa. Por otra parte, a pesar de que en 1970 la producción de crudo nacional resultó insuficiente para abastecer las refinerías, la posibilidad de importar crudo (en particular, de tipo ligero para obtener un rendimiento más elevado de los productos de mayor consumo relativo), fue rechazada radicalmente por la administración de PEMEX.8/

7/ Un caso típico ha sido el abastecimiento de combustóleo a la costa del Pacífico. Aunque se disponía de excedentes de este producto en el golfo de México, resultaba más económico y eficaz exportar los excedentes por Tampico e importar de Estados Unidos el combustóleo para esa zona.

8/ Véase Bermúdez, Antonio, La política petrolera mexicana, México, D.F., Ortiz, 1979.

Si bien en estos años las exportaciones de productos pesados permitieron compensar todavía las importaciones de petrolíferos, la refinación encontraba crecientes dificultades para alcanzar y mantener la autosuficiencia nacional en el contexto de una economía que se había vuelto fuertemente dependiente de los derivados del petróleo.9/

Ante la necesidad de incrementar la producción en más de 8% anual, con tasas proporcionalmente mayores en el caso de gasolinas, turbosinas y otros productos de elevada calidad, PEMEX presentó, en 1970, un programa de desarrollo10/ que perseguía, de manera fundamental, mejorar el aprovechamiento del crudo con el fin de adecuar la producción, tanto en cantidad como en calidad, a los requerimientos de la demanda. En consecuencia se ponía particular énfasis en el reproceso de residuales para obtener cantidades adicionales de los productos de mayor demanda relativa y elevado valor en el mercado internacional. Los residuos de los procesos constituirían el combustible para algunas industrias, principalmente para la generación de electricidad.11/

El programa, que preveía un incremento de la capacidad nominal de destilación primaria de 175 MBD, contemplaba acciones de tres tipos: i) la adición de equipo menor a las unidades existentes, con inversiones moderadas, para aprovechar capacidades marginales; ii) la construcción de nuevas unidades en refinerías existentes, recurriendo a los diseños más eficientes y iii) la construcción de un nuevo centro de refinación en Tula, Hidalgo.

La refinería de Tula fue concebida para hacer frente a los incrementos de la demanda de petrolíferos de la zona central del país, que, para 1970, representaba 30% de la demanda nacional. Tradicionalmente, esta zona se abastecía con la producción de Azcapotzalco, D.F. Sin embargo, ante la inconveniencia de mantener y ampliar una refinería ubicada en el principal centro urbano del país, se pensaba convertir a

---

9/ Para 1970, la participación de los productos petrolíferos en el consumo final de energía era de 99.8%, en el sector transporte; 71.5%, en los sectores comercial y residencial y 31.2% en el sector industrial. Véase SEPAFIN, STCE, Energéticos: boletín informativo del sector energético, año 6, núm. 11, México, D.F., noviembre de 1982, p.11.

10/ Véase PEMEX, Memoria de labores, 1970, México, D.F., PEMEX, 1971.

11/ Al mismo tiempo se decidió aumentar la capacidad de transporte por tuberías a los centros consumidores, por ser este medio el más económico y el único utilizable en el caso de elevados volúmenes.

Azcapotzalco en un centro de abastecimiento.12/

La localización de la nueva refinería en Tula estuvo también motivada por la decisión de la Comisión Federal de Electricidad de instalar en el mismo lugar una planta termoeléctrica que consumiría 32 MBD de combustóleo.

Tula, que sería la primera refinería por construirse, desde fines de los años cuarenta, comprendía un conjunto de plantas integradas de manera de aprovechar las economías de escala y aumentar la capacidad de conversión de residuales a productos ligeros. Así, además de una planta combinada para la destilación atmosférica y al vacío de 150 MBD de capacidad, la refinería incluiría una desintegradora catalítica y una reductora de viscosidad, cada una de 40 MBD de capacidad.

El programa de refinación, presentado a fines de 1970 y reiterado dos años después con pocas modificaciones,13/ formaba parte de un plan de largo plazo que trascendía el sexenio en curso y que incluía los proyectos de las tres refinerías que se construirían en el decenio de los setenta.14/

En los tres primeros años del sexenio 1970-1976, las actividades desarrolladas en el área de refinación siguieron el programa establecido, aunque con cierto rezago. La construcción de la refinería de Tula, cuya entrada en operación había sido planeada inicialmente para principios de los setenta, comenzó en 1972. Al año siguiente se concluyó la planta combinada de destilación atmosférica y al vacío, en Salamanca, de 110 MBD de capacidad, con lo cual la capacidad total de destilación primaria se incrementó en 20%. Al mismo tiempo se efectuaron algunas de las modificaciones y ampliaciones proyectadas en refinerías en operación (Minatitlán y Madero) para incrementar, a corto plazo y con inversiones moderadas, la capacidad de proceso hasta el límite técnico posible. La necesidad de respetar los tiempos de maduración de los proyectos obligó a avanzar en el diseño de las dos nuevas refinerías que se localizarían en Cadereyta, N.L., para abastecer

---

12/ Ante el crecimiento de la demanda de petrolíferos dicho proyecto no se concretizó. El posible desplazamiento de Azcapotzalco ha sido continuamente propuesto, debido principalmente a la magnitud de la inversión implicada así como la disminución temporal de la capacidad de refinación y los problemas sindicales que ocasionaría.

13/ Véase PEMEX, Memoria de labores, 1972, México, D.F., PEMEX, 1973.

14/ En 1972 se encontraban en fase de diseño dos nuevas refinerías cuya localización en Cadereyta y Salina Cruz se decidiría en 1974.

al centro industrial de Monterrey, y en Salina Cruz, Oaxaca, para solucionar el problema histórico de suministro de petrolíferos a la zona del Pacífico. En una primera etapa, estas refinerías comprenderían únicamente una planta despuntadora de combustóleo diluido, con una capacidad de proceso de 100 MBD (Cadereyta) y 150 MBD (Salina Cruz), planeándose las obras en forma progresiva. (Véase mapa 1.)

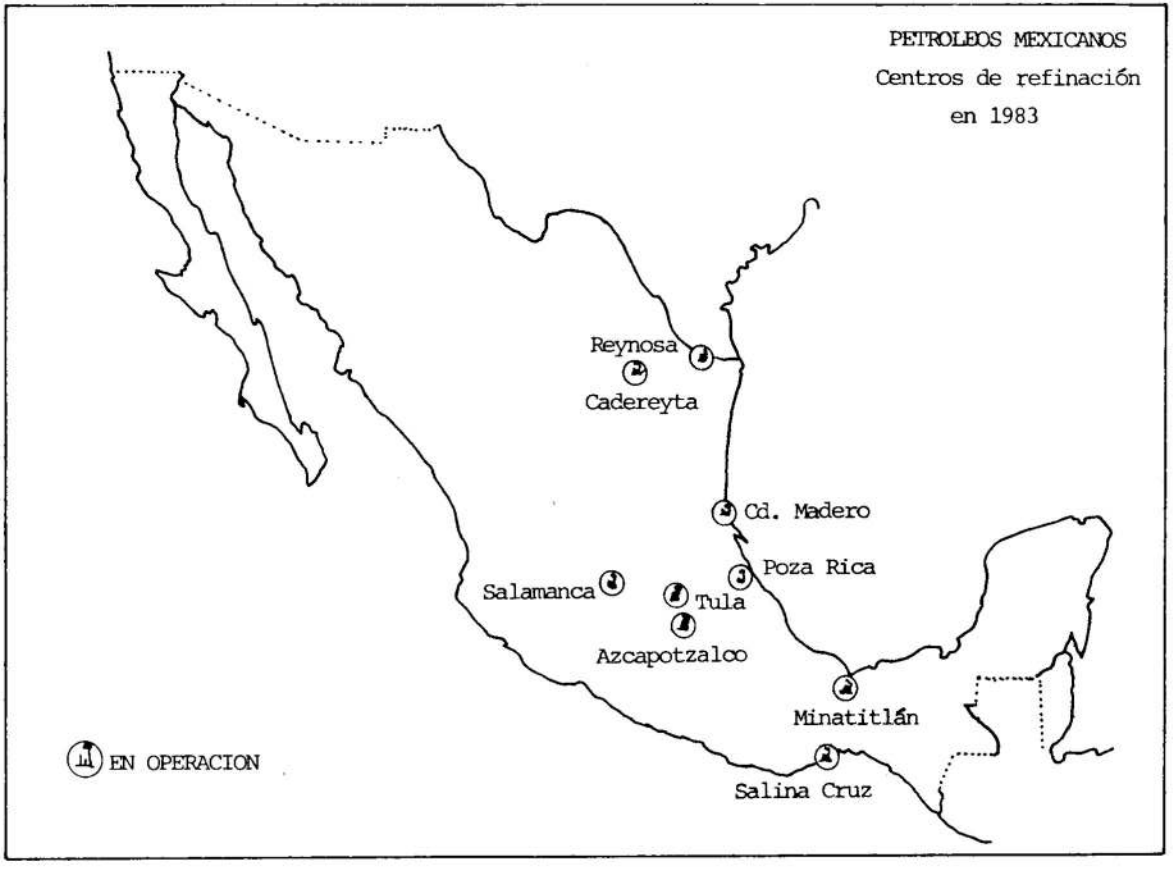
Dichos adelantos tuvieron lugar en medio de una situación particularmente difícil para el área de refinación y la industria petrolera en general. Ante la insuficiencia de crudo nacional, a fines de 1971 la nueva administración de PEMEX decidió recurrir a la importación del mismo en vez de destilados, con el fin de aprovechar la capacidad marginal de las plantas de refinación. La sustitución de importaciones de destilados por crudo permitió un ahorro de más de un millón de pesos en 1971 y 8 millones en 1972.15/ Sin embargo, los requerimientos de crudo importado para alimentar las refinerías del país se fueron incrementando ante el estancamiento de la producción nacional. De esta manera, las importaciones de crudo y petrolíferos por parte de PEMEX se elevaron críticamente de 9 MMB, en 1970 a 48 MMB en 1973, desequilibrándose fuertemente su balanza comercial.

La situación de rezago productivo de la industria petrolera en estos años, que provenía fundamentalmente de las limitaciones financieras de PEMEX para desarrollar sus programas, se volvió aún más crítica en 1973, a raíz del alza de los precios del crudo y derivados en el mercado petrolero internacional. La consecuencia para PEMEX y el país fue una triplicación del valor de las importaciones de 1972 a 1973.

Estas condiciones llevaron a una reestructuración de los precios de venta internos de PEMEX a fines de 1973. La perspectiva de ingresos adicionales, junto con la mayor disponibilidad de crudo a raíz de los descubrimientos del sureste, permitieron a PEMEX diseñar un nuevo programa de inversiones que tenía como meta recuperar la autosuficiencia nacional en materia petrolera. Así, mientras que en los tres primeros años del sexenio la inversión en obras de refinación, totalizó 1.7 mil millones de pesos, el nuevo programa contemplaba una inversión de 5.7 mil millones para el periodo, 1974-1976 (incluyendo servicios auxiliares y ductos), lo cual representaba 15.6% de las inversiones globales de PEMEX.16/

15/ Véase PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1973.

16/ Véase "Reunión de la Comisión de Energéticos", en Carta de México (separata), núm. 18, México, D.F., SPP, 8 de enero de 1974.



Fuente: PEMEX, Memoria de labores, 1984, México, D.F., PEMEX, 1985.

En términos generales el nuevo programa de refinación seguía las líneas de acción definidas al inicio del sexenio, aunque esta vez con mayores recursos para llevar a cabo las obras. Nuevamente se puso énfasis en la necesidad de elevar la capacidad en procesos secundarios, tanto para adecuar la estructura de la producción a los requerimientos de la demanda, como para mejorar la calidad de los productos y cumplir así con las normas nacionales, cada vez más estrictas. Para tal fin, el programa preveía incrementos de capacidad particularmente marcados en los procesos de hidrodesulfuración y reformación catalítica de naftas, hidrodesulfuración de destilados intermedios, y procesamiento de residuales.17/

La disponibilidad de mayores recursos de inversión en la segunda mitad dela administración de Antonio Dovalí Jaime, permitió activar la ejecución del plan de desarrollo para el área de refinación. En 1975, la inversión realizada fue de 3 mil millones de pesos, la cual equivalía al monto total invertido de 1970 a 1974.18/ Los recursos se concentraron de manera predominante en la terminación del centro refinador de Tula, con el cual se esperaba eliminar las importaciones de gasolinas y diesel e iniciar la exportación de excedentes. Para la construcción de dicha refinería, que representó una inversión total de alrededor de 9 mil millones de pesos, se contrataron, en el exterior, las ingenierías básicas de los procesos de desintegración catalítica y reformación. Las demás ingenierías básicas, la ingeniería de detalle, la tecnología de construcción y operación fueron realizadas por contratistas nacionales.19/

En el último año del sexenio 1970-1976, la capacidad de destilación primaria de crudo se elevó a 865 MBD, lo cual representaba más de 90% de la meta establecida al respecto en el programa de 1974. La ampliación del sistema de refinación se debió de manera esencial, a la terminación de la planta combinada de destilación atmosférica y al vacío, de Tula. Al entrar en operación dicha planta, a fines de 1976, junto con

---

17/ Los incrementos de capacidad previstos de 1973 a 1976 eran de 23%, para la destilación primaria; 35%, para la destilación al vacío; 99%, para la desintegración catalítica; 104%, para la hidrodesulfuración de destilados intermedios y más de 200%, para la hidrodesulfuración y reformación catalítica de naftas y procesamientos de residuales. Véase cuadro 1.

18/ Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1976.

19/ Véase "Refinación en México", en Energéticos: boletín informativo del sector energético, México, D.F., STCE, diciembre de 1981, p.12.

CUADRO 1

PROGRAMAS EN EL AREA DE REFINACION

COMPARACION ENTRE METAS Y RESULTADOS, 1970-1983

(miles de barriles diarios)

	1970 Situación	1974 Situación	1976 Meta[1]	1976 Situación	1977 Situación	1982 Meta[2]	1982 Situación	1983 Situación
Destilación atmosférica[3]	533	668	935	865	865	1 670	1 270	1 300
Destilación al vacío	237	282	382	382	382	794	594	594
Reducción de viscosidad	28	28	n.d.	28	69	69	69	69
Desintegración catalítica	122	140	217	180	208	377	328	328
Hidrodesulfurización de naftas y gasolinas	47	47	142	47	83	266	194	194
Hidrodesulfurización destilados intermedios	73	72	147	72	122	372	272	272
Reformación catalítica de naftas y gasolinas	35	35	134	35	65	191	105	105

1/ Meta establecida en 1974 para 1976.
2/ Meta establecida en 1977 para 1982.
3/ No incluye fraccionamiento de líquidos del gas.
n.d. no disponible.
Fuente: PEMEX, Memoria de labores, 1970-1983, México, PEMEX, 1971-1984; Secretaría de la presidencia, Carta de México, México, Secretaría de la Presidencia, 8-I-1974; "Duplicarán capacidad de refinación", en Petróleo Internacional, México, D.F., junio de 1977: y Lara Sosa, Héctor, "Plan sexenal de petróleos Mexicanos en refinación", en IMIQ, México, D.F., IMIQ, marzo-abril de 1977.

una unidad de desintegración catalítica en la misma refinería, se logró suspender la maquila de crudo en el extranjero, satisfacer el consumo de gasolinas y diesel y reducir sustancialmente las importaciones de combustóleo.

Debido parcialmente a la no conclusión de las demás unidades de Tula, en 1976, la capacidad en operación correspondiente a algunos procesos secundarios (en particular en plantas de tratamiento de productos), se encontraba fuertemente rezagada con relación a las metas definidas por PEMEX en el programa de desarrollo 1974-1976.20/ En consecuencia, los rendimientos de productos no experimentaron cambios significativos en el sexenio 1970-1976; aunque el de algunos ligeros tendió a elevarse.21/ Este fenómeno se dio a consecuencia, tanto de cierto incremento de capacidad de conversión de gasóleos y residuales en productos más livianos, como el procesamiento de crudo más ligero proveniente de los nuevos yacimientos del sureste y de la obtención de mayores volúmenes de líquidos del gas en plantas criogénicas y de absorción. Se lograron también ciertos avances en la mejora de la calidad de los productos: la producción de diesel especial con bajo contenido de azufre se incrementó y en 1973, se introdujo al mercado la gasolina extra, de alto octanaje y exenta de tetraetilo de plomo.

A pesar de que la situación de la industria de refinación atravesó por un periodo difícil en el sexenio 1970-1976, ésta pudo superarse progresivamente al canalizarse montos significativos de recursos a la inversión. Aunque la producción de petrolíferos creció a un ritmo anual de 7%, no fue suficiente para cubrir la demanda interna que, en promedio, se incrementó en más de 10% anual. Así, las importaciones de petrolíferos por PEMEX y particulares alcanzaron niveles elevados que representaban más de 10% del consumo nacional aparente. Al mismo tiempo las exportaciones, constituidas exclusivamente de productos pesados en 1970, se fueron reduciendo, de manera paulatina, hasta representar menos de 1% de la producción en 1976.

Sin embargo, las perspectivas inmediatas de la industria de refinación eran favorables en la medida en que Tula operaría a plena capacidad un año después. Asimismo, el panorama

---

20/ Véase el cuadro 1.

21/ El rendimiento del diesel pasó de 16.6% en 1970 a 21.7% en 1976, mientras que el de gasolinas y gas licuado se incrementó sólo muy ligeramente. En cuanto a los rendimientos de productos pesados, si bien el de asfaltos se redujo de 4.6% a 1.6%, aquel de combustóleo quedó prácticamente igual.

a largo plazo era alentador en vista de que las obras de las nuevas refinerías en Salina Cruz y Cadereyta seguían su curso y habrían de permitir la elevación de la capacidad instalada de proceso de crudo en 400 MBD, con la cual se preveía garantizar el autoabastecimiento nacional de destilados hasta 1982.22/

En síntesis, de la época de la nacionalización hasta la víspera del auge petrolero en México, tuvo lugar una extensa labor de reestructuración y ampliación del sistema de refinación para alcanzar y mantener la autosuficiencia nacional en materia de petrolíferos. El crecimiento de la demanda y las dificultades financieras de PEMEX fueron los principales factores que incidieron para que, en ciertos periodos, se tuviera que recurrir en forma creciente al mercado internacional de petrolíferos. Más que a limitaciones inherentes a la propia empresa petrolera, ello se debió a la estrategia de industrialización sustitutiva de importaciones, en la cual el suministro a precios bajos de los derivados de los hidrocarburos para la industria y el transporte tenía un papel clave.

En todo este periodo la política de refinación enfatizó la necesidad de elevar la capacidad de conversión de residuales a productos ligeros. Los logros en este aspecto, si bien permitieron limitar las importaciones de estos últimos, no fueron suficientes para contrarrestar la particularidad de la estructura de producción de ser excedente en productos pesados y deficitaria en destilados ligeros e intermedios y en gas licuado. A principios de los setenta, la insuficiencia de la producción nacional empezó a generalizarse para la mayoría de los petrolíferos, debido a la saturación del sistema de refinación. La modernización y ampliaciones de las refinerías existentes ya no resultaban suficientes ante la presión de la demanda. Sin embargo, no fue la consecuencia de una falta de previsión de la empresa, ya que los proyectos de nuevas refinerías se encontraban en diferentes fases de desarrollo, sino de una restricción del financiamiento de las inversiones.

Las políticas en el área de refinación, 1977-1983

Al decidirse, con el cambio de gobierno, en diciembre de 1976, orientar la política de producción de crudo hacia la exportación con el fin de obtener las divisas necesarias pa-

---

22/ Véase PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1975 y PEMEX, Memoria de labores, 1976, México, D.F., PEMEX, 1977.

ra financiar la expansión económica y social del país, mejoró el panorama del futuro desarrollo de la industria de refinación. Las divisas que se conseguirían en el mercado internacional a través de las ventas de crudo permitirían, entre otros, disponer de los recursos necesarios para invertir en la expansión de la capacidad de refinación. Desde el sexenio anterior PEMEX había elaborado un plan de desarrollo a largo plazo en esta área.23/ Sin embargo, sería el nuevo programa de inversiones por 51 400 millones de pesos para el periodo, 1977-1982 —16% de las inversiones globales de PEMEX—, lo que daría viabilidad a dicho plan y a su ampliación.24/ La meta establecida para 1982 era la duplicación de la capacidad de destilación primaria de crudo instalada en 1976, alcanzando 1.67 MMBD y, para 1986, se acercaría a los 2 millones de barriles diarios.

Conforme a la política de PEMEX de eslabonamiento e integración de plantas de gran capacidad en un número reducido de centros de refinación, el Programa Sexenal de PEMEX, 1977-1982 para el área de refinación concentraba los principales proyectos en tres refinerías que se ampliarían en varias etapas. Así, en el transcurso del sexenio entrarían en operación la refinería de Salina Cruz, en sus dos primeras etapas (170 MBD y 200 MBD, respectivamente), la primera de Cadereyta (235 MBD) y la segunda de Tula (200 MBD). Además se iniciaría la tercera etapa de Salina Cruz y la segunda de Cadereyta para agregar a cada una 200 MBD de capacidad de destilación primaria de crudo.

El incremento de la capacidad de refinación se planeó tomando en cuenta la determinación de disponer de importantes excedentes exportables de productos de elevado valor comercial (gasolinas y diesel). La meta establecida al respecto para el último año del sexenio era de 212 MBD, utilizándose para tal fin 13% de la capacidad de refinación disponible.

El programa de expansión preveía que el fuerte aumento de la producción de gas natural permitiría sustituir importantes volúmenes de combustóleo cuyo rendimiento tendría que reducirse a cambio de elevar el de gasolinas y destilados intermedios. Por esta razón se ponía particular énfasis en la instalación de unidades de conversión de residuales en desti-

---

23/ Véase Vázquez Domínguez, Enrique, "Planes de ampliación de capacidad en las refinerías del sistema", en IMIQ, México, D.F., IMIQ, marzo de 1976, pp.82-89.

24/ Véase Lara Sosa, Héctor, "Plan sexenal de Petróleos Mexicanos en refinación", en IMIQ, México, D.F., IMIQ, marzo-abril de 1977, pp.12-21.

lados. La capacidad de destilación al vacío aumentaría en 108% y la de desintegración catalítica en 153%. Al igual que en el pasado, se procuraría mejorar la calidad de los productos, aunque esta vez también con miras a competir en condiciones favorables en el mercado internacional. Por lo tanto, la capacidad de desulfuración de naftas y destilados intermedios y de reformación de gasolinas se incrementaría en más de 400 por ciento.

En 1977, a pesar del fuerte incremento de la demanda de petrolíferos, la puesta en operación de las unidades faltantes para la finalización de la primera etapa de Tula permitió que se lograra prácticamente la autosuficiencia nacional en destilados ligeros e intermedios. No obstante, ello sólo significaba un respiro para la industria de refinación. La reactivación de la economía después de la crisis de 1976 junto con el deterioro en términos reales de los precios internos de los petrolíferos propiciaban el consumo acelerado de estos últimos.

En el sexenio en curso, las principales ampliaciones tanto en destilación primaria como en procesos secundarios, se completaron de 1979 a 1981, como resultado de la finalización de las primeras etapas de las refinerías de Cadereyta y Salina Cruz.

Estas dos refinerías fueron concebidas a principios de los setenta, y la construcción de las obras se inició alrededor de 1974, aunque en los dos años siguientes los recursos de PEMEX se concentraron prioritariamente en la terminación de la refinería de Tula. Al iniciarse el sexenio, 1976-1982 la prioridad recayó en Salina Cruz y Cadereyta, de tal manera que las refinerías iniciaron su operación en el transcurso de 1979, cumpliéndose con poco rezago los plazos previstos en el programa sexenal. Así, si bien los proyectos encontraron ciertas limitaciones financieras en una etapa inicial, la principal causa de dilatación en su ejecución parece estar asociada con la complejidad de los trámites aduanales para la colocación de pedidos y adquisición de equipos y materiales en el extranjero,25/ y con ciertas dificultades

---

25/ No se dispone de datos oficiales confiables respecto a la procedencia de los equipos y materiales para las obras de refinación. No obstante, según las estimaciones de un estudio realizado en 1979, 77% del programa de inversiones en materiales y equipo para las áreas de refinación y petroquímica, en el periodo, 1977-1986, sería destinado a compras en el extranjero. Véase "Bienes de capital para la industria petrolera" vol. 29, núm. 8, en Comercio Exterior, México, D.F., Banco Nacional de Comercio Exterior, agosto de 1979.

de coordinación entre PEMEX, el IMP y los fabricantes nacionales.

De acuerdo con la política de PEMEX de localizar las refinerías a proximidad de los centros de consumo para facilitar la distribución de los productos, la refinería de Cadereyta (Nuevo León) fue diseñada para abastecer directamente al norte del país, y en particular a la zona industrial de Monterrey, una de las más importantes de México.26/ Cadereyta significó un cambio en el criterio de selección de tamaño de plantas, al equivaler su capacidad nominal de destilación primaria (235 MBD) a una vez y media la de Tula y casi dos veces y medio la de Azcapotzalco. La puesta en marcha de sus diferentes unidades, que representaron una inversión total de 12 mil millones de pesos, se escalonó entre 1979 y 1981. En los dos primeros años entraron en operación las unidades de destilación primaria (100 MBD de capacidad) y secundaria (62 MBD), y las plantas de destilación combinada (135 MBD) y de desintegración catalítica (40 MBD); mientras que, en 1981, se terminaron las unidades adicionales que comprendían una reformadora de naftas e hidrodesulfurizadoras de naftas y destilados intermedios. La refinería se aprovisionaba de crudo desde Ciudad Madero por el ducto que anteriormente se utilizaba para conducir el combustóleo diluido que se despuntaba en las antiguas torres de destilación de Cadereyta.

La producción de la refinería, limitada en 1979 por dificultades de aprovisionamiento de materia prima y la operación de sólo parte de las unidades, alcanzó 68 MMB en 1981, volumen que representó 16% de la producción total de petrolíferos; 90% de su producción total se repartía en partes prácticamente iguales entre gasolinas, diesel y combustóleo.

La refinería de Salina Cruz, Oaxaca, la primera y única que se instaló en la costa del Pacífico, fue construida para garantizar el suministro de energéticos en esta región de fuerte desarrollo y creciente demanda.27/ Aunque Salina Cruz contaba con una capacidad de destilación primaria y al vacío menor a la de Cadereyta (170 y 75 MBD, respectivamente), las dos refinerías incluían las mismas unidades de desintegración catalítica, tratamiento de gasolinas y destilados intermedios y generación de electricidad, con lo cual se logra-

---

26/ Anteriormente era principalmente la refinería de Cd. Madero, la que abastecía a la región. Los destilados se enviaban por el poliducto Madero-Monterrey-Torreón-Chihuahua y el combustóleo por el combustoleoducto Madero-Cadereyta.

27/ Antes de construirse la refinería, Salina Cruz era un importante centro de distribución, principalmente de combustible y amoniaco.

ron sustanciales economías de ingeniería, tiempos de ejecución y precios de equipos. La construcción de refinerías a partir de plantas gemelas no se dio únicamente en el caso de Cadereyta y Salina Cruz, sino que surgió de los criterios de planeación a largo plazo de PEMEX para el desarrollo de la refinación. Esta ha tenido entre sus propósitos el de poder distribuir en módulos iguales las capacidades requeridas de cada tipo de proceso, facilitando su ubicación en los distintos centros de refinación.28/

En 1981, año en que entraron en operación las últimas plantas de Salina Cruz, la producción de la refinería fue de 48 MMB, equivalente a 11% de la producción total de petrolíferos. Al operar las plantas de Salina Cruz se alivió la presión sobre la refinería de Minatitlán, Veracruz, que anteriormente abastecía la costa del Pacífico con los consiguientes problemas de distribución, en particular respecto al combustóleo que presenta dificultades de transporte.

Gracias a la entrada en operación de todas las unidades previstas en la primera etapa de las refinerías de Cadereyta y Salina Cruz, en los años 1978-1981 la producción de petrolíferos creció a un ritmo anual acelerado (13%) y superior al del consumo aparente (9%). Como consecuencia de ello, se produjo un cambio importante en el comercio exterior de petrolíferos: mientras que en 1979 el volumen de las importaciones de PEMEX triplicó al de las exportaciones, en 1980 la situación se invirtió.

Sin embargo, el crecimiento de la demanda estuvo acompañado por una modificación de su estructura que no se correspondió con la evolución de la oferta. En efecto, de 1978 a 1981 el consumo de gasolinas y gas licuado se elevó fuertemente, mientras que el de combustóleo lo hizo a un ritmo sensiblemente menor. Por el contrario estos productos mantuvieron una participación prácticamente constante en la oferta global de petrolíferos, con excepción del gas licuado que elevó ligeramente su contribución.

Si bien los desajustes entre la oferta y la demanda no constituían un grave problema inmediato, en vista de los resultados favorables de la balanza comercial de estos productos en 1980-1981, de mantenerse esta tendencia, la situación se transformaría en franco desequilibrio a mediano plazo. Factores de diversa índole se conjugaron para generar dichos desajustes, a la vez que las políticas adoptadas para contrarrestarlos no lograron modificar significativamente la situación.

28/ Véase Vázquez Domínguez, Enrique, op. cit., p.86.

De manera simultánea, a la puesta en marcha de las refinerías de Cadereyta y Salina Cruz surgió un cambio en la composición de la producción de crudo que incidió en la política de refinación, al verse modificadas las expectativas respecto a los rendimientos de transformación. A partir de 1979, el uso de crudo pesado Maya, implicó un aumento de densidad de la mezcla de crudos procesada; con ello se modificarían los rendimientos de productos, obteniéndose una menor proporción de ligeros, en contraposición con la evolución del patrón de consumo. Sin embargo, dada la preferencia por los crudos ligeros en el mercado internacional y a pesar de lograrse cierto incremento de la participación del Maya en las mezclas exportadas por PEMEX, se hacía imprescindible aumentar el procesamiento interno de crudo pesado.

La política de corto plazo adoptada por PEMEX para enfrentar tal situación y que sería reiterada en el programa de energía (1980),29/ consistió en elevar la carga de crudo en las refinerías para poder cubrir el consumo interno de productos ligeros. Tanto PEMEX como SEPAFIN consideraban que el consecuente incremento de la producción de combustóleo habría de encontrar un uso interno. Para la dirección de la empresa, que seguía propiciando la exportación de gas natural, el consumo interno de los excedentes de combustóleo permitiría liberar importantes volúmenes de gas natural para su venta externa. SEPAFIN, por su parte, estimaba inconveniente la exportación de combustóleo debido a su elevado contenido de azufre que deprimía su valor en el mercado internacional y a las fuertes inversiones que implicaría su desulfuración. Por lo tanto, contrariamente a la medida indicada en el programa sexenal, se proponía sustituir al gas natural por combustóleo, principalmente en la generación de electricidad y en la refinación.

El optimismo que se tuvo en un principio con respecto al procesamiento de crudo pesado no duró.30/ A partir de 1981, la carga más pesada introducida en las refinerías alteró los rendimientos de productos, obteniéndose una propor-

---

29/ Véase SEPAFIN, Programa de energía, metas para 1990 y proyecciones al año 2000 (resumen y conclusiones), México, SEPAFIN, 1980, p.40.

30/ En 1980, se incrementó el procesamiento de crudo Maya programando la operación de las refinerías hacia una alta conversión de residuales en destilados. Así, en Cadereyta el proceso de crudo pesado aumentó de 18 a 43% sin que se incrementara la producción de residuales. Véase PEMEX, Memoria de labores, 1980, México, D.F., PEMEX, 1981.

ción de ligeros menor a la prevista. Se intentó entonces modificar la composición de la producción mediante el reprocesamiento de los residuos de las plantas de alto vacío con el fin de reducir la producción de combustóleo. Pero la operación de las refinerías más allá de su capacidad óptima, con cargas más pesadas y sin proceso de desmetalización de los residuos, ocasionó serios daños en diversas plantas por ensuciamiento y desgaste y llevó a la necesidad de suspender la producción mientras se efectuaban las reparaciones.31/

Si bien lo anterior constituyó la respuesta inmediata al cambio en la mezcla de crudos procesados, se definieron también acciones para superar a mediano plazo la nueva tendencia del sistema de refinación para producir rendimientos menores de productos ligeros.

PEMEX encomendó al IMP el diseño de una nueva tecnología que permitiera obtener del crudo Maya rendimientos de productos ligeros similares a los productos con petróleo de tipo menos pesado. Aunque ello dio lugar al desarrollo de los procesos DEMEX e IMPEX, que permiten eliminar los metales y asfaltenos de los residuos de la destilación al alto vacío, la aplicación de esta nueva tecnología resultaba muy costosa, lo cual frenó su utilización. El diseño de un proyecto de refinería en la costa del Pacífico (Lázaro Cárdenas, Mich.), que procesaría únicamente crudo Maya y aplicaría el proceso DEMEX, tuvo que suspenderse en 1982 por razones presupuestales.

La estrategia planteada en el programa de energía para superar la inadecuación de la estructura de producción a los requerimientos de la demanda interna consistía en acelerar el ritmo de inversiones en el área de refinación para modificar la configuración de las refinerías de tal manera que, a partir de mediados de los ochenta, se elevaron los rendimientos de productos ligeros, a pesar de la mezcla distinta de crudos.32/ El programa señalaba, además, la necesidad de dupli-

---

31/ La refinería de Salamanca, por ejemplo, dejó de producir 130 millones de litros de gasolinas de fines de marzo a principios de mayo de 1982, cantidad equivalente al consumo semanal de automóviles y transporte colectivo del Distrito Federal. Véase Proceso, Semanario de información y análisis, núm. 289, 17 de mayo de 1982.

32/ El programa consideraba la posibilidad de que, en ese momento, la producción de gas natural excediera el consumo interno más las exportaciones recientemente acordadas con Estados Unidos, en cuyo caso se volvería a estimular el consumo de gas en vez de combustóleo "hacia mediados del decenio, al lograrse una reducción relativa en la producción de combustóleo, será necesario favorecer un mayor uso del gas natural", SEPAFIN, op. cit., p.42.

car, de 1980 a 1990, la capacidad de destilación primaria con el solo fin de cubrir la demanda interna.

La posibilidad de incrementar la capacidad de viscorreducción del sistema de refinación para obtener mayores rendimientos de productos ligeros, había recibido poca atención al principio del sexenio.33/ El programa sexenal, 1977-1982, no había contemplado ninguna ampliación de viscorreducción debido probablemente a que, al momento de elaborarse el programa, no se preveía un aumento en la producción de crudo pesado y se estimaba que los incrementos de capacidad previstos en procesos secundarios permitirían reducir la producción de combustóleo al mínimo requerido. La elevada meta de exportación de gas natural, establecida en el transcurso de 1977, hizo menos apremiante aún la necesidad de instalar viscorreductoras en vista de la nueva perspectiva de utilización de combustóleo como sustituto del gas natural. Cuando, a principios de los ochenta, se optó por incrementar la capacidad de viscorreducción, los proyetos se encontraron frenados por limitaciones principalmente de carácter presupuestal.

Así, el cambio de perspectiva en la disponibilidad y uso de gas natural fue determinante en la formulación de una política sustitutiva entre este hidrocarburo y el combustóleo. Sin embargo, la aparente decisión de estimular el consumo de este último para liberar importantes volúmenes de gas para exportaciones o frente a las restricciones de la oferta de gas a partir de 1981, no se concretó debido a la falta de medidas eficaces para promover dicha sustitución. Hasta 1982, los precios relativos de estos dos productos favorecieron el uso del gas natural, en especial, teniendo en cuenta las ventajas que ofrecen este último en términos de productividad, vida activa y mantenimiento de las instalaciones, y contaminación.

Los magros resultados logrados en el sexenio 1976-1982 respecto a la modificación de los rendimientos de productos,34/ no fueron únicamente la consecuencia de los cambios en la mezcla de crudos procesados. A pesar de los lineamientos marcados en el programa sexenal, 1977-1982, el rezago en el desarrollo de varios proyectos limitó la evolución del sistema en este sentido. A un año de terminarse el sexenio

---

33/ Las únicas refinerías que incluían viscorreductores eran Azcapotzalco, Madero y Tula.

34/ El rendimiento de gasolinas, querosinas y diesel se redujo de 1976 a 1982; mientras que el combustóleo se elevó ligeramente. En el caso del gas licuado, el rendimiento aumentó de 7.5 a 12 por ciento.

apenas se había incorporado la mitad de la capacidad planeada tanto en destilación primaria y secundaria, como en unidades de tratamiento de naftas, gasolinas y destilados intermedios.35/ Si bien la ampliación de la capacidad de desintegración catalítica fue proporcionalmente mayor, este aumento no fue suficiente para que se produjera un cambio significativo en la configuración del sistema de refinación.

Adicionalmente, durante estos años el aumento de la capacidad de refinación no fue acompañado de un crecimiento paralelo de la infraestructura de almacenamiento y de distribución.36/

Hasta 1981, el retraso en el desarrollo del programa no se debió a limitaciones financieras serias de PEMEX. Sin embargo, la finalización de las refinerías de Tula, Cadereyta y Salina Cruz, en un tiempo relativamente corto requirió de la concentración de los recursos del área de refinación en estas obras, en perjuicio del avance en las demás actividades programadas. En general, la capacidad de ejecución de proyectos por parte de PEMEX, así como de buena parte de las ramas industriales involucradas en el desarrollo de la industria petrolera, resultó ser considerablemente inferior a lo previsto. A raíz de la crisis financiera de PEMEX, iniciada a mediados de 1981,37/ los recursos disponibles para inversión en el área de refinación se vieron reducidos con la consiguiente contracción en el desarrollo del programa.38/

La fuerte presión de la demanda de petrolíferos a partir de 1978, aunado a los intentos por superar las dificultades asociadas con el procesamiento de crudo pesado, propiciaron la operación de las plantas a su máxima capacidad y por periodos mayores a los técnicamente aconsejables. La utilización de la capacidad instalada en 85%, tal como lo planteaba el programa sexenal, no pudo respetarse y, al forzarse la utilización de las instalaciones, se llegó, incluso, a obtener productos de calidad deficiente. Por ello, en 1982, se hizo impostergable efectuar un programa generalizado de reparación y mantenimiento de plantas. Al estar detenida la operación de varias instalaciones en ese año, se recurrió al ex-

---

35/ Véase cuadro 1.

36/ Véase el capítulo IV, "Transporte y distribución".

37/ Véase el capítulo VI, "Las finanzas de PEMEX".

38/ En 1982, únicamente se amplió en 242 MBD la capacidad de procesamiento de líquidos del gas mediante la instalación de fraccionadoras de gasolinas naturales en Cactus y La Cangrejera. Con ello, la capacidad conjunta de destilación primaria (crudo y líquidos de gas), se elevó a 1 620 miles de barriles diarios.

tranjero para maquilar 100 MBD de crudo y compensar así la reducción de la capacidad de producción, principalmente de gasolinas y diesel.39/

El impacto de la caída de la producción de petrolíferos en 1982 y del rezago general en la ejecución del programa sexenal se vio mitigado por el cambio que empezó a experimentar la demanda. El incremento anual en el volumen de ventas internas pasó de más de 8% en 1981 a menos de 3% en 1982. La contracción de la demanda, si bien reflejaba la crisis económica y financiera por la que atravesaba el país, fue también producto de los primeros intentos de racionalizarla. Ante las dificultades financieras de PEMEX y la imposibilidad de seguir satisfaciendo el creciente y desmedido consumo de petrolíferos, fuertemente estimulado por los bajos precios, se procedió a un reajuste de estos últimos a partir de fines de 1981.40/ Así, la reducción de la demanda en 1982 significó un nuevo respiro para la industria de refinación. La situación de autosuficiencia lograda en 1980 ya no se veía amenazada por la progresión del consumo, tal como había sido el caso en 1977.

Para la mayoría de los petrolíferos, las importaciones efectuadas después de 1980 consistieron en faltantes temporales o importaciones fronterizas, poco significativas con relación al volumen de consumo nacional aparente. Sin embargo, dos productos seguían experimentando un déficit de producción: el gas licuado y los lubricantes.

La producción de gas licuado casi se triplicó en el sexenio, 1976-1982 gracias a la expansión de la capacidad de desintegración catalítica en las refinerías y, principalmente, la instalación de plantas criogénicas. En 1982, casi las tres cuartas partes de la producción de gas licuado se obtenía de las plantas de tratamiento de gas, aunque la posibilidad de obtener por este medio volúmenes aún mayores de gas licuado, se vio limitada por los desfases que surgieron entre los programas para la extracción del gas natural (sistemas de recolección y distribución) y los correspondientes a su procesamiento.41/

Así, a pesar del incremento de las ventas internas del

39/ De 1979 a 1981 la maquila de crudo se había limitado a 15.5 MBD en promedio.

40/ En el segundo semestre de 1982, los combustibles industriales quedaron sujetos a incrementos mensuales de 5%, mientras que se elevó en dos ocasiones el precio de las gasolinas, diesel y gas licuado. Véase el capítulo VI, "Las finanzas de PEMEX".

41/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

gas licuado a una tasa media anual de 16% de 1977 a 1982, las importaciones por PEMEX y particulares fueron reduciéndose significativamente hasta sólo representar una séptima parte de las requeridas a fines del sexenio anterior. Al mismo tiempo, ante la ventaja que representaba para los distribuidores la adquisición de los faltantes de gas licuado por intermedio de PEMEX (ya que la empresa absorbía el diferencial entre el precio de venta interno y el costo de importación), las importaciones por particulares disminuyeron a partir de mediados de los setenta, responsabilizándose PEMEX paulatinamente de la totalidad de las importaciones.

En vista de la autosuficiencia alcanzada para la mayor parte de los demás petrolíferos, de 1980 a 1982 las importaciones de gas licuado representaron alrededor de 50% de las importaciones totales de petrolíferos de PEMEX, no obstante su fuerte reducción en términos absolutos.

Si bien la producción de lubricantes siempre fue insuficiente para satisfacer la demanda, la situación se agravó a partir de 1978 cuando se triplicó el volumen de importaciones de este producto con relación al año anterior. Ante las elevadas inversiones requeridas para la construcción de trenes de lubricantes, además del requerimiento de una calidad muy específica de crudo, la ampliación de la capacidad de producción en el sexenio considerado se fue rezagando y se limitó a modificaciones de la principal planta productora de lubricantes en la refinería de Salamanca; sin embargo, con ello no se alcanzaron a cubrir las necesidades internas.

Las importaciones de lubricantes por particulares quedaron eliminadas a partir de mediados de los setenta, cuando PEMEX se encargó de efectuar la totalidad de las importaciones. Sin embargo, la antigua política de dejar que empresas privadas realizaran las mezclas o formulaciones a partir de lubricantes básicos y distribuyeran el producto terminado, nunca llegó a cambiarse.42/ De esta manera, en el sexenio 1976-1982 PEMEX elaboró y vendió sus propios lubricantes terminados, a la vez que proporcionó lubricantes básicos a los formuladores que distribuían el producto final bajo sus propias marcas (en general extranjeras) y a precios superiores a los de los productos de PEMEX.43/

42/ Hasta 1955, año en que entró en operación una planta de lubricantes en la refinería de Salamanca, PEMEX no producía lubricantes de alta calidad. Por lo tanto los "formuladores" importaban el componente básico y realizaban las mezclas para adecuar el producto a los requerimientos de la demanda.

43/ Véase el capítulo IV "Transporte y distribución".

A la vez que se redujo el volumen global y número de productos importados en los últimos años del sexenio, 1976-1982, las exportaciones se fueron incrementando y diversificando. Sin embargo, con excepción del combustóleo, estas últimas estaban constituidas principalmente por excedentes marginales de producción de tal forma que el volumen total exportado no llegó a significar más de 3% de la producción en 1982.

De la confrontación de los objetivos y metas del programa sexenal de PEMEX con los resultados obtenidos al finalizar el sexenio resalta que el objetivo fundamental de autosuficiencia en materia de petrolíferos se logró en términos generales, mientras que las metas específicas no se alcanzaron. La capacidad de procesamiento de crudo se elevó a 1 270 MBD en lugar de los 1 670 MBD previstos y los incrementos de capacidad en procesos secundarios, tanto para elevar los rendimientos de productos ligeros como para mejorar la calidad de los productos, representaron algo más de la mitad de los planeados. Las importaciones, si bien se redujeron a niveles mínimos no se lograron eliminar en el caso de dos productos; y finalmente, a nivel de las exportaciones, sólo se logró 20% de la meta presupuestada para 1982.

Estos resultados llevan a pensar que en el programa sexenal se sobredimensionaron los incrementos de capacidad de producción requeridos para satisfacer la demanda y disponer de excedentes exportables. Aunque esta evaluación debe matizarse considerando que durante varios años las plantas trabajaron por encima de lo técnicamente aconsejable, y que el cumplimiento de las metas de exportación y la eliminación de las importaciones de gas licuado hubieran requerido de una mayor capacidad de producción. Es probable que, de haber persistido la tendencia de la demanda observada en la segunda mitad de los setenta, el sistema de refinación se hubiera encontrado en serios aprietos en los primeros años del sexenio, 1982-1988.

El contraste entre los resultados y las metas fijadas en el programa sexenal obliga a discutir dos supuestos básicos bajo los cuales se efectuó el ejercicio de planeación: i) la demanda interna seguiría creciendo en todo el periodo a tasas cercanas a 9% y ii) a pesar de la sobrecapacidad de refinación a nivel mundial, se lograría colocar en el mercado internacional 13% de la producción interna.

El primer supuesto refleja la decisión de expandir el sistema de refinación de acuerdo al ritmo probable de crecimiento de la demanda de petrolíferos, sin considerar la necesidad de racionalizar la misma. Si bien las proyecciones con respecto al consumo resultaron acertadas hasta 1982, ello fue parcialmente el resultado de la inmobilidad de los precios de los petrolíferos de fines de 1976 a fines de 1980.

En la situación inflacionaria prevaleciente en este periodo, los precios se deterioraron en términos reales y fomentaron un consumo desmedido de los productos.

En cuanto a la posibilidad de elevar, de manera muy significativa, la participación de productos petrolíferos mexicanos en el mercado internacional, ésta resultaría poco factible no sólo por los retrasos en el programa de desarrollo del área de refinación, sino por la evolución de dicho mercado. Ante la persistencia de la sobrecapacidad mundial de refinación y la necesidad para las empresas petroleras de preservar sus ventas y mercados, hubo necesidad de ajustar la variable precios, que tuvieron una tendencia descendente en términos reales. Considerando entonces tanto las inversiones y costos de operación implicados en la elaboración de petrolíferos como el proceso de valorización del crudo en el mercado internacional, la rentabilidad económica de la exportación de derivados se vio fuertemente reducida. El argumento según el cual la industria petrolera mexicana tenía que orientar sus exportaciones petroleras hacia productos de mayor valor agregado que el crudo perdió validez ante el nivel de precios internacionales que difícilmente cubría el costo real de los productos.

En 1983, la crisis económica y financiera en la que se encontraba sumergido el país tuvo su pleno impacto en la industria de refinación. Las ventas internas de petrolíferos decrecieron en 4% en ese año, con reducciones mucho más acentuadas en el caso de las gasolinas y el diesel.44/ En la contracción de la demanda se combinaron la desaceleración generalizada de la actividad económica y el refuerzo de las medidas orientadas hacia la racionalización de la demanda interna de petrolíferos mediante nuevos aumentos de precios. Si bien el consumo de petrolíferos se vio afectado tanto en el sector industrial como en el de transporte, el impacto fue particularmente marcado en este último debido a las fuertes alzas relativas en los precios del diesel y las gasolinas y la reducción en el movimiento de carga y de pasajeros en el país.45/

En consecuencia, en 1983 se liberaron importantes excedentes de producción, principalmente de gasolinas y diesel, que permitieron la duplicación de las exportaciones de petrolíferos con relación al año anterior.

44/ Las ventas internas de estos productos se redujeron en 12 y 13.5%, respectivamente, con relación a 1982.

45/ Véase PEMEX, Balance de energía, 1983 (síntesis), México, D.F. (mimeo.), 1984, p.10.

Al mismo tiempo, el incremento del volumen importado de gas licuado y lubricantes determinó el aumento en 100% de las importaciones totales de petrolíferos. El gas licuado fue uno de los pocos combustibles cuya demanda se elevó en 1983, en vista de que el consumo se vio alentado por la menor alza relativa de su precio comparado con los demás productos.

Ante la contracción de la demanda interna de energéticos y las dificultades financieras tanto de PEMEX como del país en general, la empresa procedió a una revisión de los programas de desarrollo para la industria de refinación. Los recursos se concentraron en la terminación de las segundas etapas de las refinerías de Salina Cruz y Tula, con lo cual se esperaba mantener la autosuficiencia en petrolíferos en el sexenio recién iniciado.

Conclusiones y perspectivas

A la luz de la evolución del sistema de refinación, desde la nacionalización de la industria petrolera hasta el periodo actual, resalta que esta área no sólo ha sido el objeto de un ejercicio de planeación a mediano e incluso largo plazo, sino que las acciones tomadas, en términos generales, han correspondido a los lineamientos establecidos. Si bien los programas tuvieron que responder a las condiciones particulares de los periodos que cubrían, se observa un claro elemento de continuidad tanto en los objetivos perseguidos como en las líneas de acción definidas para alcanzarlos.

La política general establecida por PEMEX tan pronto como se decidió ajustar la producción de petrolíferos a los requerimientos de la demanda interna incluyó una serie de pautas que seguirían vigentes en el transcurso del tiempo. Estas comprendían: la localización de las refinerías a proximidad de los centros de consumo para facilitar la distribución de los productos en regiones estratégicas; la ampliación de la capacidad de producción, manteniendo un número reducido de centros refinadores con un elevado grado de integración de plantas de gran escala, para aprovechar al máximo las economías de escala; el énfasis sobre la expansión de capacidad de los procesos secundarios con el fin tanto de elevar los rendimientos de productos ligeros, de mayor demanda relativa, como de mejorar la calidad de los productos; y la adaptación del sistema de transporte a las modificaciones de la industria de refinación.

Asimismo, en los planes de expansión del sistema de refinación se recurrió sistemáticamente a una programación de las actividades en tres niveles:

- la construcción de nuevos centros de refinación, en cuyo diseño se utilizó básicamente el mismo patrón para la estructura de producción;
- la instalación de nuevas plantas en refinerías existentes, dirigidas principalmente a ampliar la capacidad de conversión de residuales a productos ligeros y a mejorar la calidad de los productos mediante la introducción de diferentes procesos secundarios y
- modificaciones a las unidades en operación, con inversiones limitadas, para mejorar la eficiencia de las operaciones y aprovechar capacidades marginales.

En el periodo, 1976-1982, rindieron frutos los esfuerzos desplegados principalmente en el sexenio anterior en materia de planeación, cuando la creciente demanda nacional de petrolíferos y la perspectiva de una segura disponibilidad de materia prima llevaron a ampliar el proyecto de desarrollo del sistema nacional de refinación. En particular, las tres únicas refinerías que se establecieron después de los años cincuenta fueron diseñadas en la primera mitad de los setenta. En cambio, fue la disponibilidad de mayores recursos para inversión en el periodo, 1977-1980, lo que permitió acelerar la ejecución sustancial del programa.

No obstante la importancia que ha tenido el ejercicio de planeación en el área de refinación, el desarrollo de la industria se ha visto también condicionado por una serie de factores de diversa índole. Los cambios experimentados en el área de producción primaria de hidrocarburos, la subordinación de la política de precios a ciertos objetivos macroeconómicos, la ausencia de medidas -hasta 1980-, orientadas a racionalizar la demanda, la sobreestimación de la capacidad de ejecución de proyectos de PEMEX y del país en general, la evolución del mercado internacional y la alteración de la situación financiera de PEMEX a partir de 1981, constituyeron un conjunto de elementos que incidieron en desviar, en diferentes ocasiones, los lineamientos establecidos en los planes y programas para el área de refinación, a la vez que plantear problemas nuevos o ya experimentados en otros momentos.

Los cambios que surgieron en el área de producción primaria tuvieron un fuerte impacto sobre la política y el desarrollo de la industria de refinación. Por una parte, la explotación a gran escala de crudo pesado a partir de 1980, las dificultades asociadas a su comercialización externa en esta época y la consecuente necesidad de utilizarlo internamente provocaron desajustes en el sistema nacional de refinación, diseñado fundamentalmente para procesar crudos ligeros.

A pesar del enfasis en los planes en los procesos secundarios, la capacidad de conversión de residuales a productos ligeros, resultó insuficiente ante la necesidad de procesar crudo de tipo Maya

Por otra parte, los planes para la producción y consumo de combustóleo se vieron subordinados a las expectativas en torno a la disponibilidad de gas natural para consumo interno, en vista del alto grado de sustitución entre estos dos productos. Sin embargo, el vaivén en la política de uso alternativo de gas natural y combustóleo no fue acompañado de medidas efectivas para lograr los objetivos perseguidos. Hasta 1982, los precios relativos de estos dos productos favorecieron el uso preferente del gas natural, independientemente de la política formulada.

De manera más general, la política de bajos precios para los petrolíferos tuvo implicaciones que no siempre resultaron positivas en la industria de refinación. Aunque el fuerte aumento de la demanda de petrolíferos fue en gran parte el resultado de las elevadas tasas de crecimiento de la economía, del mayor peso de las industrias de consumo intensivo de energía y de la considerable ampliación del sistema de transporte, el deterioro de los precios de los petrolíferos en términos reales propició el derroche en el uso de los mismos. El sistema de refinación se vio así presionado a ampliar constantemente su capacidad de producción, a la vez que el financiamiento de las inversiones requeridas se veía dificultado por los ingresos reducidos en el área de refinación como consecuencia de la política de bajos precios.

En cuanto a los atrasos experimentados en la ejecución de los programas de desarrollo para la industria de refinación, éstos se debieron parcialmente a limitaciones de orden financiero. No obstante, reflejan también cierta falta de realismo de PEMEX en cuanto a los tiempos requeridos para la ejecución de los proyectos, particularmente al tener en cuenta la limitada capacidad de respuesta de otras ramas industriales involucradas en la construcción de obras y las dificultades inherentes a la adquisición de materiales y equipos en el exterior. Tampoco se puede olvidar que el Programa sexenal, 1977-1982, fue elaborado bajo la visión optimista que prevalecía al inicio del sexenio con respecto al desenvolvimiento de la economía en el mediano plazo.

Las perspectivas de la industria de refinación cambiaron significativamente al inicio del sexenio, 1982-1988. La aguda crisis económica del país, las propias dificultades financieras de PEMEX y la fuerte contracción de la demanda de petrolíferos llevaron a reajustar los planes de desarrollo, posponiéndose varios proyectos para una etapa ulterior.

Así, el plan de PEMEX para el periodo, 1984-1988, contempla para el área de refinación un programa de inversiones de 218 mil millones de pesos, equivalente a 8.6% de las inversiones totales de PEMEX y sólo las dos terceras partes de las inversiones previstas en petroquímica básica.46/ Con ello se espera terminar la segunda etapa de Tula en 1987, y continuar las ampliaciones de Salina Cruz que se finalizarán en 1989.

Las únicas modificaciones previstas en los centros refinadores en operación consisten en la instalación de tres viscorreductoras de 50 MBD de capacidad cada una en Minatitlán, Cadereyta y Salina Cruz, con el fin de elevar los rendimientos de productos ligeros. Asimismo, se prevé la adaptación del proceso IMPEX en el sistema de refinerías para lograr un mejor aprovechamiento del crudo Maya. Debido probablemente a las mejores perspectivas de comercialización externa del crudo Maya en comparación con épocas anteriores,47/ el plan propone mantener la participación del crudo pesado en la carga procesada en las refinerías en 20%, nivel similar al observado en los años anteriores.

A pesar de la evidente reducción de los programas de desarrollo para la industria de refinación, tanto en el plan de PEMEX como en el Programa nacional de energéticos48/ se estima que los incrementos de capacidad serán suficientes para satisfacer la demanda. El crecimiento de esta última, estimado en 6% anual, estará determinado principalmente por el consumo de combustóleo como consecuencia de los requerimientos de las termoeléctricas en construcción y de la sustitución de gas natural. En cuanto a la meta de exportación, notablemente más modesta que aquélla establecida en 1977, ésta se fijó en 100 MBD de los cuales las gasolinas y el diesel representan más de 80 por ciento.

Finalmente, el plan de PEMEX para el periodo, 1984-1988, se enmarca dentro de los lineamientos generales de política energética que establecen la necesidad de racionalizar la utilización de los energéticos mediante un esquema de precios y tarifas diferenciales.49/ Bajo estas condiciones sería posible mantener una capacidad de refinación suficiente como

---

46/ Véase PEMEX, Aspectos relevantes del plan, 1984-1988, México, D.F., PEMEX, 1984.

47/ Véase el capítulo V, "Comercio exterior".

48/ Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988, México, D.F., SEMIP, 1984.

49/ Véase PEMEX, Plan nacional de desarrollo, 1983-1988: aspectos principales e implicaciones para el sector petrolero, México, D.F., PEMEX, 1983; y Poder Ejecutivo Federal, op. cit.

para cumplir las metas propuestas al reducirse la presión sobre el sistema; con ello se conseguiría postergar las inversiones en el área y aligerar la carga financiera de la empresa.

III. LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA BÁSICA

MICHELE SNOECK

Aunque la producción petroquímica no contribuye a la oferta nacional de energéticos, su inclusión en este estudio se debe a la interrelación institucional como operativa existente entre el sector energético y el área de la petroquímica básica, en vista de que su desarrollo forma parte de las atribuciones de PEMEX. Además, la petroquímica básica constituye una de las principales ramas industriales consumidoras de energía, tanto como materia prima (hidrocarburos) como energéticos (combustible y electricidad).*

La decisión de estatizar la industria petroquímica básica a fines de los años cincuenta correspondió a la política económica que buscaba impulsar ciertos sectores poco desarrollados que podían contribuir a la industrialización sustitutiva de importaciones. Desde ese momento la petroquímica fue considerada como una rama estratégica tanto por transformar los hidrocarburos en derivados de elevado valor, como por ofrecer amplias posibilidades de sustitución de materias primas naturales. Así, al incluir el desarrollo de la petroquímica básica en las actividades de PEMEX se pretendía establecer condiciones propicias para la expansión de las ramas secundarias y disponer de ciertos medios de control sobre la

---

* En 1982, el consumo de energía en la industria petroquímica básica representó 14.2% del consumo interno final de energía (7.1% como materia prima y 7.1% como energéticos). PEMEX, México: Balance de energía, 1982 (síntesis), México, D.F., (mimeo.), 1983.

orientación de esta industria en general.

La política en petroquímica básica ha sido orientada, de manera consistente, hacia el logro de la autosuficiencia nacional. Desde mediados de los setenta se dio un fuerte impulso al desarrollo de esta rama, a partir de la mayor disponibilidad de materia prima y recursos financieros. Sin embargo, a pesar de la fuerte expansión de la capacidad de producción de 1976 a 1982, el objetivo propuesto de autosuficiencia nunca se logró alcanzar debido principalmente al dinamismo de las ramas secundarias.

El presente capítulo analiza las políticas y programas concernientes a la industria petroquímica básica, así como el alcance y las limitaciones de los mismos en el desarrollo de esta industria de 1976 a 1983. En la primera parte del capítulo se destacan los factores que incidieron en el origen y crecimiento de la petroquímica básica desde su inicio –a fines de los cincuenta– hasta mediados de los setenta. En la segunda parte se analiza la evolución de esta industria de 1976 a 1983, poniendo de relieve en qué medida las políticas y programas marcaron la pauta para el desarrollo de esta rama, los demás factores que condicionaron su expansión, los resultados alcanzados y los principales problemas que surgieron en el periodo considerado. Finalmente, se presentan las conclusiones que surgen del análisis, así como las perspectivas para el desarrollo futuro de esta industria.

Origen y crecimiento de la petroquímica básica, 1958-1975

En México, la industria petroquímica1/ ha sido dividida en dos sectores, básico y secundario, de acuerdo con la legislación emitida al respecto en 1958 y su posterior modificación en 1970. Corresponde al Estado, a través de PEMEX, la elaboración de los productos petroquímicos básicos, entendidos éstos como los derivados de la primera transformación de compuestos naturales de los hidrocarburos. En la elaboración de los productos petroquímicos secundarios, que comprenden aquellos productos que son el resultado de procesos de transfor-

---

1/ "La industria petroquímica consiste en la realización de procesos químicos o físicos para la elaboración de compuestos a partir, total o parcialmente, de hidrocarburos naturales de petróleo o de hidrocarburos que sean producto o subproducto de las operaciones de refinación". SPP, et al, Industria petroquímica. Análisis y expectativas, México, D.F. SPP, 1981, p.21.

mación subsecuentes, puede intervenir la iniciativa privada, con o sin participación estatal, pero con una mayoría de capital mexicano (60 por ciento).2/

Quedó establecido en la ley emitida en 1970 que la SEPANAL (transformada en 1976 en SEPAFIN y en 1982 en SEMIP), decidiría, previa opinión de la Comisión Petroquímica Mexicana, cuáles productos elaboraría exclusivamente PEMEX, quedando así comprendidos dentro de la clasificación de petroquímica básica. En la comisión petroquímica, órgano técnico consultivo y de investigación, participaban los titulares de cada una de las tres entidades públicas directamente relacionadas con la petroquímica (PEMEX, SEPANAL y Secretaría de Industria y Comercio).

Desde la inclusión de la petroquímica básica en las actividades de PEMEX (1958), el objetivo fundamental perseguido en esta rama fue alcanzar la autosuficiencia nacional en la mayoría de los productos básicos requeridos por el sector petroquímico secundario y otros sectores productivos. Este objetivo se fijó en razón de que a partir de los sesenta, el rápido crecimiento de la demanda de petroquímicos básicos originó importaciones crecientes, no obstante el impulso que dio PEMEX al establecimiento de esta nueva industria.3/ En efecto, de 1958 a 1973, la reducción gradual de los recursos propios de la empresa condicionó y limitó los programas de inversión en sus diferentes campos de actividad. Las inversiones llevadas a cabo en petroquímica básica en dicho periodo, si bien permitieron aumentar significativamente la producción, no se realizaron a un ritmo que permitiera superar la dependencia del mercado internacional.4/ Esta situación

---

2/ Véase "Reglamento de la ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo, en materia de petroquímica", en Diario Oficial México, D.F., 9 de febrero de 1971.

3/ La industria petroquímica básica mexicana, prácticamente inexistente en los años cincuenta, se desarrolló aceleradamente a partir del decenio siguiente. De 1960 a 1974 la producción petroquímica de PEMEX aumentó, de cinco productos con un volumen total de 57 mil ton anuales, a 33 productos con un volumen de 2.7 millones de ton, lo que significó una tasa media de crecimiento anual de 31.7 por ciento.

4/ En 1974, el volumen de las importaciones de petroquímicos básicos por PEMEX y particulares representó 18.6% del consumo nacional aparente. El valor de las importaciones de productos básicos de PEMEX ascendió a 880.5 millones de pesos. PEMEX, Memoria de labores, 1974, 1975, México, D.F., PEMEX, 1975, 1976; y PEMEX, Anuario estadístico, 1977, México, D.F., PEMEX, 1978.

se agudizó a partir de 1973 debido a la brusca elevación de los precios de los petroquímicos básicos en el mercado internacional que provocó un marcado ascenso del valor de las importaciones.

Desde el inicio del sexenio, 1970-1976 y frente a la acentuación de los desequilibrios y desigualdades sociales y regionales, el gobierno federal concibió una estrategia industrial que pusiera énfasis en la organización del espacio en "polos" regionales de desarrollo. En este contexto, la industria petroquímica fue considerada como una de las actividades económicas sobre la cual podría apoyarse la ejecución de dicha política; los complejos compuestos de varias plantas formarían parte de la base productiva que contribuiría a la formación de estos polos regionales de desarrollo. El núcleo podría reforzarse con la petroquímica secundaria, ya que en cierta medida era posible controlar su localización en vista de que ésta era uno de los factores que la comisión petroquímica tomaba en consideración en el otorgamiento de los permisos de inversión a la iniciativa privada. Sin embargo, no sería, sino hasta años posteriores (cuando PEMEX contaría con mayores recursos económicos), que la política industrial, con su doble objetivo de descentralización y creación de polos regionales, tendría una influencia considerable en el desarrollo y localización de la petroquímica. En los tres primeros años del sexenio, 1970-1976, PEMEX se encontró en una especie de círculo vicioso en relación al área de la petroquímica: por un lado la empresa consideraba que no estaba lejano el momento en que dicha rama generaría sus propios recursos para inversión, a partir de la operación de nuevas plantas de mayor capacidad, con mayores economías de escala y contando con mayor experiencia en diseño y operación;5/ pero por otro, PEMEX no disponía de los recursos iniciales necesarios para la construcción de dichas plantas.6/

De 1974-1975, diferentes factores se conjugaron para dar una importancia estratégica a la petroquímica básica, ya no sólo a nivel de discurso político, sino en términos de

---

5/ Véase Dovalí Jaime, Antonio, "Tendencias de la industria petrolera nacional" en El mercado de valores, año XXXI, núm. 32, México, D.F., NAFINSA, 9 de agosto de 1971, p.506.

6/ La inversión efectuada en los tres primeros años del sexenio (1971-1973), en obras petroquímicas fue de 2 028 millones de pesos, lo que correspondía sólo a 32% de la inversión programada para todo el sexenio en este campo (6 285 millones de pesos). La inversión en petroquímica representó el 12% de la inversión total realizada por PEMEX en estos mismos años.

realizaciones. A raíz de los descubrimientos de nuevos campos petroleros, principalmente en Chiapas y Tabasco (1973-1974), y de la elevación de los precios internos de los productos de PEMEX (1973), la empresa decidió acelerar la expansión de la capacidad de producción petroquímica. Así, a mediados de la administración de Antonio Dovalí, si bien el objetivo seguía siendo alcanzar la autosuficiencia, se introdujeron cambios sustanciosos en la estrategia seguida. En primer lugar, se resolvió aumentar considerablemente la asignación de fondos para su expansión. PEMEX presupuestó inversiones en petroquímica por 6 mil millones de pesos para el periodo, 1974-1976, lo cual resultaba significativo considerando que la inversión total acumulada hasta 1974 en este sector (incluyendo las obras de integración), alcanzaba apenas más de 5 mil millones de pesos (precios corrientes) 7/ y, además, que el panorama petroquímico representaba 18% de la inversión total de PEMEX presupuestada para el mismo periodo, 1974-1976. 8/ De hecho, en 1975, la inversión de la empresa en esta rama fue de más del doble de la realizada el año anterior. 9/

En segundo lugar, las economías de escala que podrían derivarse de la producción de grandes volúmenes empezaron a cobrar mayor importancia entre los criterios de selección de la capacidad de producción de las plantas. El nuevo dimensionamiento de ciertas plantas, a un nivel comparable al de los grandes complejos petroquímicos en el mundo, permitiría no solamente cubrir la demanda interna, sino además disponer de importantes excedentes exportables, obtenidos -se esperaba- a un costo de producción competitivo en el mercado internacional.

La nueva estrategia puesta en ejecución en los últimos años del sexenio, 1970-1976 se concretizó principalmente en dos tipos de proyectos. La primera elección recayó sobre el amoniaco debido a su importancia para la industria de fertilizantes y consecuentemente para la agricultura del país. En

---

7/ Véase IMP, Plan de desarrollo de la industria petrolera y petroquímica básica, 1976-1985, vol. III, México, D.F., IMP, 1975, parte 7, cuadro 12.

8/ Véase "Reunión de la comisión de energéticos", en Carta de México, núm. 18, México, D.F., secretaría de la presidencia, 8 de enero de 1974, p.6.

9/ Las inversiones en petroquímica (incluyendo el sector de procesamiento de gas), ascendieron a 2.8 millones de pesos en 1975, comparado con 1.2 millones de 1974. Véase IMP, op. cit., vol. I, tabla 7.

1974, PEMEX contrató una empresa estadounidense para el desarrollo de la ingeniería de tres nuevas plantas de amoniaco cuya puesta en operación, prevista para fines de 1976, permitiría disponer de 6 300 ton diarias, en comparación con las 1 700 producidas en 1974.10/

Pero el proyecto que mejor reflejaba la nueva estrategia de PEMEX fue el correspondiente a un inmenso complejo ubicado en La Cangrejera, Veracruz, que permitiría aprovechar los crecientes recursos de hidrocarburos del sureste. Con una capacidad nominal de producción prevista de 2.8 millones de ton por año, repartidas en 20 plantas, se incrementaría en 70% la capacidad de producción existente en 1975. El complejo era el mayor de su tipo en América Latina y uno de los más grandes del mundo; además de incluir varias plantas de máxima capacidad a nivel mundial y tecnología de punta, las veinte plantas acondicionadoras y de proceso que lo conforman fueron concebidas como un conjunto totalmente integrado que permitiría la elaboración de una veintena de productos y subproductos. Se esperaba que la ejecución de este proyecto permitiría alcanzar el objetivo permanentemente pospuesto de autosuficiencia, así como disponer de volúmenes importantes para exportación.

Las políticas seguidas de 1976 a 1983

Al iniciarse el sexenio, 1976-1982, el gobierno del presidente López Portillo incluyó la petroquímica entre los nueve sectores industriales prioritarios en la asignación de inversiones. Se consideraba que esta actividad amalgamaba las características esenciales de la política industrial propuesta por el gobierno al permitir "un mejor aprovechamiento de los hidrocarburos, la relocalización regional de la industria, el uso intensivo de la infraestructura existente y el estímulo a la utilización de experiencias e iniciativas de técnicos y empresarios nacionales".11/

El Plan Nacional de Desarrollo Industrial (PNDI), 1979-1982, publicado en 1979, reiteraría la importancia de la petroquímica, dándole prioridad por ser una rama de alta productividad capaz de competir favorablemente en el mercado in-

---

10/ En realidad estas plantas se pusieron en operación de 1977-1978.

11/ De Oteyza, José Andrés, "Programa sexenal de petroquímica", en El mercado de valores, año 37, núm. 17, México, D.F., NAFINSA, 25 de abril de 1977.

ternacional. Por esta razón se consideró que crecería a una tasa anual del orden de 18%, mientras que la tasa correspondiente para el sector industrial en su conjunto era de 12%.12/ Cuando se formuló el PNDI, importantes sectores de la economía mexicana se encontraban en un proceso de rápida expansión y se vislumbraban perspectivas favorables para la economía en su conjunto; esta situación influyó en el establecimiento de metas elevadas para la petroquímica en el periodo, 1979-1982.

Considerando la estrecha relación entre los dos segmentos que conforman la industria petroquímica en México (la básica y la secundaria), y las diferentes instancias encargadas del desarrollo de cada uno (el Estado y la iniciativa privada), resultaba particularmente relevante poder contar con un plan o programa de mediano plazo donde se determinaran los lineamientos globales de estas ramas. Con anterioridad, no faltaron intentos para establecer mecanismos institucionales en este sentido. Así, desde la legislación petroquímica de 1970, la comisión petroquímica quedó responsabilizada explícitamente de formular programas para la petroquímica en su conjunto, con el fin de disponer de mejores elementos y criterios para normar su desarrollo dentro de los objetivos de la política nacional. Por el lado de la iniciativa privada, la Asociación Nacional de Industrias Químicas (ANIQ) se encargó de integrar periódicamente la información sobre el sector básico con la correspondiente a las diferentes ramas que integran el sector secundario.13/

Sin embargo, los mecanismos establecidos para una estrecha coordinación entre los dos sectores de la industria petroquímica no parecen haber jugado un papel determinante en la elaboración del programa sexenal de petroquímica básica, 1977-1982. La dimensión sin precedentes de este Programa, diseñado exclusivamente por PEMEX, reflejaba antes que nada la intención de la empresa de establecer aceleradamente una gran industria petroquímica básica a nivel mundial, con base en la disponibilidad de mayores recursos financieros y de materia prima.

El programa sexenal de petroquímica básica, 1977-1982,

12/ SEPAFIN, Plan nacional de desarrollo industrial, 1979-1982, México, D.F., SEPAFIN, 1979, p.9.

13/ La ANIQ centraliza las reivindicaciones del sector químico y las transmite y negocia directamente con las secretarías involucradas en el desarrollo de la industria petroquímica. Para ello se establecieron las comisiones ANIQ-PEMEX y ANIQ-SEPAFIN.

presentado en 1977 como parte del programa global de PEMEX, resultó importante en la medida en que, básicamente, se siguieron las pautas planteadas, aunque no tuvieran el éxito previsto.14/ Se consideraban inversiones para el área petroquímica por 53 mil millones de pesos (precios de 1977), lo que representaba 17% del presupuesto total de la empresa para el periodo, 1977-1982. Con la instalación, para 1982, de una capacidad total de producción de cerca de 20 millones de toneladas/año (comparado con los 5 millones existentes en 1976), repartida en 124 plantas, se esperaba no sólo lograr la autosuficiencia interna, sino participar como competidor importante en el mercado internacional en el caso de determinados productos (amoniaco, paraxileno, aromáticos, polietileno de baja densidad y algunos derivados del etileno).15/ Concretamente se planteó una meta de exportación que representaba 26% de la producción petroquímica básica. La existencia de importantes volúmenes de petróleo y gas disponibles como insumos petroquímicos era parte fundamental del esquema, al igual que la construcción de complejos integrados con la más alta economía de escala posible y técnicas muy eficientes.

14/ Los datos que aparecen a continuación provienen de la presentación del programa en: De Oteyza, J.A., op. cit., pp.309-311; "Expansión de la petroquímica básica", en Comercio exterior, vol. 28, núm. 5, México, Banco Nacional de Comercio Exterior, mayo de 1978, pp.544-548; Baptista, César, "Industria petroquímica en México", en IMIQ, México, D.F., febrero de 1977, pp.60-72; García Luna, José Luis, "Petroquímica básica", en IMIQ, México, D.F., IMIQ, marzo-abril de 1978.

15/ En el caso del amoniaco, por ejemplo, se preveía un aumento de la capacidad nominal de producción de 910 mil ton/año a casi 3 millones de ton/año, en el transcurso del sexenio. Para el etileno, la capacidad nominal pasaría de 260 mil ton/año a 2 millones de ton/año, con lo cual México podría producir tanto o más etileno que América Latina en su conjunto. Así, el etileno sería el punto de partida para producir grandes volúmenes de derivados. El aprovechamiento de las naftas, provenientes de la elevada cantidad de gas asociado que se extraería de acuerdo con el programa de desarrollo de la producción petrolera, permitiría incrementar la producción de aromáticos de 310 mil ton/año a 2.4 millones ton/año. La supuesta abundancia de gas natural, además de posibilitar la obtención de suficiente propano para abastecer las necesidades de gas licuado, dejaría grandes excedentes que se aprovecharían para elaborar 300 mil ton/año de propileno.

En particular La Cangrejera (cuya capacidad de producción prevista se incrementó de 2.8 a 3.5 millones de ton por año), era considerada como un eslabón clave para la expansión de la industria petroquímica nacional y como el primero de una serie de complejos petroquímicos de PEMEX de este tipo.

Si bien los resultados alcanzados en 1982 por PEMEX en el área de petroquímica básica son impresionantes en comparación con la situación en 1976, no se ha logrado ninguna de las metas establecidas, excepto en lo que respecta al monto total invertido (cuadro 1).

En 1982, la industria petroquímica básica aún dependía del exterior para más de veinte productos, con un volumen de importaciones que representaba 13.5% del consumo nacional aparente. Las exportaciones se concentraban en sólo dos productos (en lugar de los 21 previstos), y la balanza comercial de PEMEX en esta área alcanzó un déficit de 12 mil millones de pesos. Se postergaba así el logro de los dos principales objetivos del sexenio en materia de petroquímica: autosuficiencia en producción y diversificación de las exportaciones.16/

A pesar de que el programa sexenal, 1977-1982 preveía una fuerte expansión de la producción para los cuatro principales grupos de petroquímicos básicos,17/ el crecimiento de la producción fue mayor en el grupo de derivados del gas natural seco (amoniaco y metanol), y en el etileno y derivados. Al mismo tiempo, la demanda fue particularmente elevada en el caso de los grupos de productos que tuvieron un crecimiento en la producción nacional relativamente bajo.18/ Esta di-

---

16/ Aunque en volumen las exportaciones excedieron las importaciones de petroquímicos básicos en 1982, este fenómeno se debió no tanto a un incremento sustancial de las exportaciones, sino más bien a una reducción de las importaciones debido a la escasez de divisas.

17/ Estos son: los derivados del gas natural seco, el etileno y derivados, el propileno y derivados y los aromáticos. Un quinto grupo lo constituye el butadieno.

18/ Según una muestra que incluye los 26 principales petroquímicos básicos agrupados de acuerdo a su origen, se observa que la tasa media de crecimiento anual (MCA) del consumo aparente de los grupos de aromáticos, propileno y derivados, y butadieno fue de 12.1%, 12.8% y 3.2%, respectivamente, de 1970 a 1982; mientras que la TMCA de producción para estos grupos sólo alcanzó 5.9%, 9.3% y -3.9%, respectivamente. En cambio el crecimiento de la demanda de derivados del gas natural seco (11.7%) fue inferior a aquel de la producción

CUADRO 1

PROGRAMA PETROQUIMICO DE PEMEX, 1977-1982

(metas y resultados)

	Unidad de medida	Situación en 1976	Metas 1977-1982	Metas 1982	Resultados 1977-1982	Resultados 1982
Inversión	millones de pesos		53 000[a]		54 700 de 1977 a 1980[b]	
Participación en inversión total de PEMEX	porcentaje		15.0		15.6 de 1977 a 1980	
Capacidad nominal de producción	millones de ton/año	5.0		19.0 (21.7)[c]		14.9
Plantas en operación		54		124 (133)[c]		92
Producción	millones de ton/año	3.9		17.4		10.6
Utilización capacidad de producción	porcentaje	83.5	92.0		82.2	72.8
Número de productos		35		44		40
Coeficiente de integración (en términos de volumen)[d]	porcentaje	86.2		95.0		86.5
Importaciones PEMEX (en valor)	millones de pesos (precios corrientes)	1 659		121[a]		18 557
Exportaciones (en valor)	millones de pesos (precios corrientes)	9		13 689[a]		6 501
Número de productos exportados		2		21		2

a/ Precios de 1977.
b/ Precios corrientes.
c/ Meta revisada en 1978.
d/ Participación porcentual de la producción destinada al mercado interno en el consumo nacional aparente.

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos citados en la nota de pie 14, p.9; y PEMEX, Memoria de labores, 1976 y 1982, México, D.F., PEMEX, 1977-1983.

ferencia de énfasis en la orientación de la oferta y la demanda no tuvo su origen en una incorrecta evaluación de la demanda futura, sino, en gran parte, en la manera como se fue conformando la estructura de la producción en función de las características y disponibilidad de materias primas para la industria petroquímica básica en México. En los setenta dicha industria sustentó crecientemente su desarrollo en derivados del gas natural en virtud de la mayor disponibilidad de este recurso y de los menores costos de transformación obtenidos a partir del gas natural en comparación con los procesos que utilizan naftas.19/

Mientras que la producción de etileno a partir de derivados del gas natural (etano) ha permitido que México se convirtiera en uno de los países que cuentan con el etileno más barato del mundo, la cantidad de subproductos (propano-propileno y butano-butileno) obtenidos en este proceso es mucho menor que en el caso de la producción de etileno a partir de naftas. De allí el relativo estancamiento que existió en la producción de propileno y derivados, y butadieno.20/

Asimismo, en el caso del amoniaco, PEMEX justificó su programa de expansión aduciendo no sólo su importancia en la elaboración de fertilizantes, sino también la disponibilidad creciente de gas natural (seco), que no puede ser almacenado ni transportado a grandes distancias en forma económica. De hecho la expansión de la producción de amoniaco alcanzó tal

---

(15.5%). La producción del grupo de etileno y derivados a pesar de su dinamismo (TMCA: 17%), no fue suficiente para alcanzar los niveles de consumo, ya que este grupo representó, en 1982, 29% de la demanda de los petroquímicos considerados en la muestra. Estos datos provienen de un estudio más amplio sobre la industria petroquímica básica, en proceso de elaboración.

19/ Se observa que, ya en 1970, 76% del volumen de producción total de petroquímicos básicos fue elaborado a partir de los componentes del gas natural y, en 1982, la proporción se elevó a 89 por ciento.

20/ Cabe señalar que el consecuente déficit en la producción de propileno y butadieno, junto con la previsión de una mayor disponibilidad de naftas, dieron lugar a que algunos técnicos del área petroquímica de PEMEX impulsaran, desde principios de los setenta, un nuevo proyecto para la producción de los bloques del propano-propileno y butano-butileno. Sin embargo, la construcción de este complejo en Morelos, Veracruz, fue continuamente aplazado.

magnitud que fue el único producto donde se cumplió con el programa sexenal petroquímico, llegándose a exportar cantidades importantes a partir de 1978.21/ Sin embargo, en la decisión de exportar volúmenes elevados de amoniaco no incidió tanto la meta que se había fijado al respecto en el programa sexenal, como el retraso en la puesta en marcha de las plantas de urea de Fertilizantes Mexicanos.22/ Además, el consumo de amoniaco como fertilizante por aplicación directa al suelo ha sido muy inferior al previsto, debido a la carencia de una red de distribución adecuada, la falta de equipos para utilizarlo y, en general, el desconocimiento de su manejo por parte de los campesinos. De esta manera el amoniaco para su aplicación directa ha tenido un mercado restringido en áreas de gran desarrollo agrícola y sin mayores problemas de abastecimiento.23/

Otro factor que incluyó en el desequilibrio entre la oferta y demanda de petroquímicos básicos, en el sexenio, 1976-1982, fue el retraso de varios años en la puesta en marcha del complejo La Cangrejera. Mientras que la demanda experimentó un fuerte crecimiento en el caso de los productos cuya elaboración estaba prevista en La Cangrejera de 1978-1979, el impacto del complejo sobre la oferta de dichos pro-

---

21/ El complejo petroquímico de Cosoleacaque, Veracruz, que incluye seis plantas de amoniaco (cuatro de las cuales de máxima capacidad a nivel mundial -445 000 ton/año, es uno de los más importantes centros productores de este producto en el mundo. Con las demás plantas de amoniaco en otras regiones del país se disponía, en 1982, de una capacidad instalada para la elaboración de amoniaco de casi 3 millones de ton/año.

22/ La industria de fertilizantes en México se encuentra en manos de la empresa paraestatal Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX).

23/ Se estimó que la oferta total de amoniaco en 1980 apenas hubiera alcanzado a cubrir las necesidades de fertilizantes de los estados de Jalisco y Aguascalientes. El uso principal del amoniaco se encuentra en la elaboración de fertilizante nitrogenado (72.8% del consumo interno total en 1980); su uso para fertilización directa alcanzó 23.1% y 4.1% restante lo utilizó la petroquímica secundaria, en el mismo año. Véase SPP, et. al., Industria petroquímica. Análisis y expectativas, México, SPP, 1981, pp.102 y 107; y Angeles, Luis, "la industria petroquímica mexicana en la dinámica internacional", en Uno más Uno, México, D.F., 9 de febrero de 1984.

ductos no se hizo sentir, sino hasta 1982-1985. Cuando entraron en operación las plantas, la demanda del sector petroquímico secundario había crecido al punto de rebasar la capacidad productiva del complejo para varios productos, desvaneciéndose no sólo la posibilidad de disponer de excedentes exportables, sino también el logro del objetivo de autosuficiencia.

Los retrasos en la construcción del complejo se debieron a factores de diversa índole. A los problemas imputables a deficiencias internas de PEMEX (inadecuación del sistema de información interna, deficiencias en la planeación, irregularidades de carácter técnico y administrativo, manejo deficiente del almacenamiento de materiales y equipo, etc.),24/ y a la crisis económica de 1976 que detuvo la construcción del complejo, se aunaron aquellos relacionados específicamente con el establecimiento de un complejo de tal envergadura. Las múltiples relaciones entre las diversas unidades que lo componen y los servicios e infraestructura requeridos elevaron exponencialmente los problemas de logística, administración y coordinación.25/

La lentitud en la ejecución de este proyecto, en una situación inflacionaria y de pérdida de valor de la moneda nacional frente al dólar, determinaron el aumento sustancial del costo de los equipos y materiales tanto nacionales como extranjeros, incrementándose así fuertemente los recursos financieros absorbidos por el complejo. De 1982-1983, para poder determinar la construcción de La Cangrejera, en medio de la crisis financiera de PEMEX y del consecuente encogimiento de recursos, la empresa se vio obligada a detener la construcción de los principales complejos en proyecto (Laguna del Ostión, Veracruz; Dos Bocas, Tabasco y Altamira, Tamaulipas).

En estos años surgieron los primeros indicios de un cambio en la estrategia de PEMEX para el área petroquímica. Mientras que oficialmente el programa a mediano plazo seguía dentro de la línea expansionista introducida al inicio del sexenio, 1976-1982,26/ de hecho las dificultades financieras

---

24/ Véase SPP, Diagnóstico de Petróleos Mexicanos, México, D.F., SPP, sf., pp.13-15.

25/ También cabe mencionar que parte del atraso fue ocasionado por la lentitud en trámites burocráticos, entre los cuales destacan los permisos de importación de materiales y equipos, y otros trámites adicionales.

26/ De 1982-1983, tanto PEMEX como otras entidades del sector público aseguraban que los proyectos de expansión petroquímica de PEMEX no se habían detenido, aunque reconocie-

de la empresa limitaron las actividades en el área petroquímica en 1982-1983, concentrándose los recursos en las obras prioritarias y en un grado avanzado de construcción. A fines de 1983, se hizo evidente que se habían detenido temporalmente los complejos en proyecto y que, además, se realizaban estudios para relocalizar algunas de sus plantas "con objeto de aprovechar la infraestructura e integración existentes en otros complejos en operación".27/

Adicionalmente a la falta de recursos financieros que surgió en ciertos años (1976 y 1982-1983) como consecuencia de la situación económica del país y/o de las dificultades financieras de PEMEX, el desarrollo de la industria petroquímica básica ha tenido lugar bajo ciertas condiciones que impidieron que ésta generara parte de los recursos de inversión requeridos para su crecimiento.

Aunque hasta mediados de 1982 no existieron criterios o normas claros para la fijación de los precios de los productos petroquímicos básicos, los hechos, junto con declaraciones de PEMEX y del estado, evidencian una política implícita de bajos precios.28/ Se observa que, de 1970 a 1982, el índice de precios de los petroquímicos básicos ha evolucionado más lentamente que del sector industrial en su conjunto.29/ Los incrementos de precios de los petroquímicos, y en general, de los productos de PEMEX han sido repentinos y originados por una insostenible situación financiera de la empresa. De fines de 1976 a 1978, los precios internos se fueron distanciando crecientemente de los internacionales, como consecuencia tanto del alza de los precios internacionales como de las sucesivas devaluaciones del peso mexicano a partir de

---

ron que habían aminorado su marcha. Véase, por ejemplo, "La industria petroquímica: punta de lanza para la recuperación", en Expansión, vol. XV, núm. 366, México, D.F., 25 de abril de 1983, p.34.

27/ Véase PEMEX, Memoria de labores, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984, p.12.

28/ La falta de datos oficiales sobre los costos de producción de PEMEX no permite determinar hasta qué punto los precios han representado un subsidio al sector secundario.

29/ De 1970 a 1979, el índice de precios de la producción petroquímica básica creció a una tasa promedio de 12.2% anual, mientras que la del sector industrial en su conjunto fue de 16.5%. De 1980 a 1982 las tasas fueron de 21.9% para la petroquímica y de 39.9% en el caso del sector industrial.

1976.30/ Este fenómeno adquiere particular relevancia si se tiene en cuenta que en este periodo el volumen de importaciones de petroquímicos básicos de incrementó y que PEMEX absorbió la diferencia entre los costos de importación y los precios de reventa en el mercado interno.31/ De esta manera las importaciones de petroquímicos básicos por parte de PEMEX representaron una carga creciente para la empresa; y, junto con la política de bajos precios internos, contribuyeron a que las magras utilidades en petroquímica básica de 1970 a 1973 se convirtieran en pérdidas crecientes, con una fuerte acentuación a partir de 1976.32/

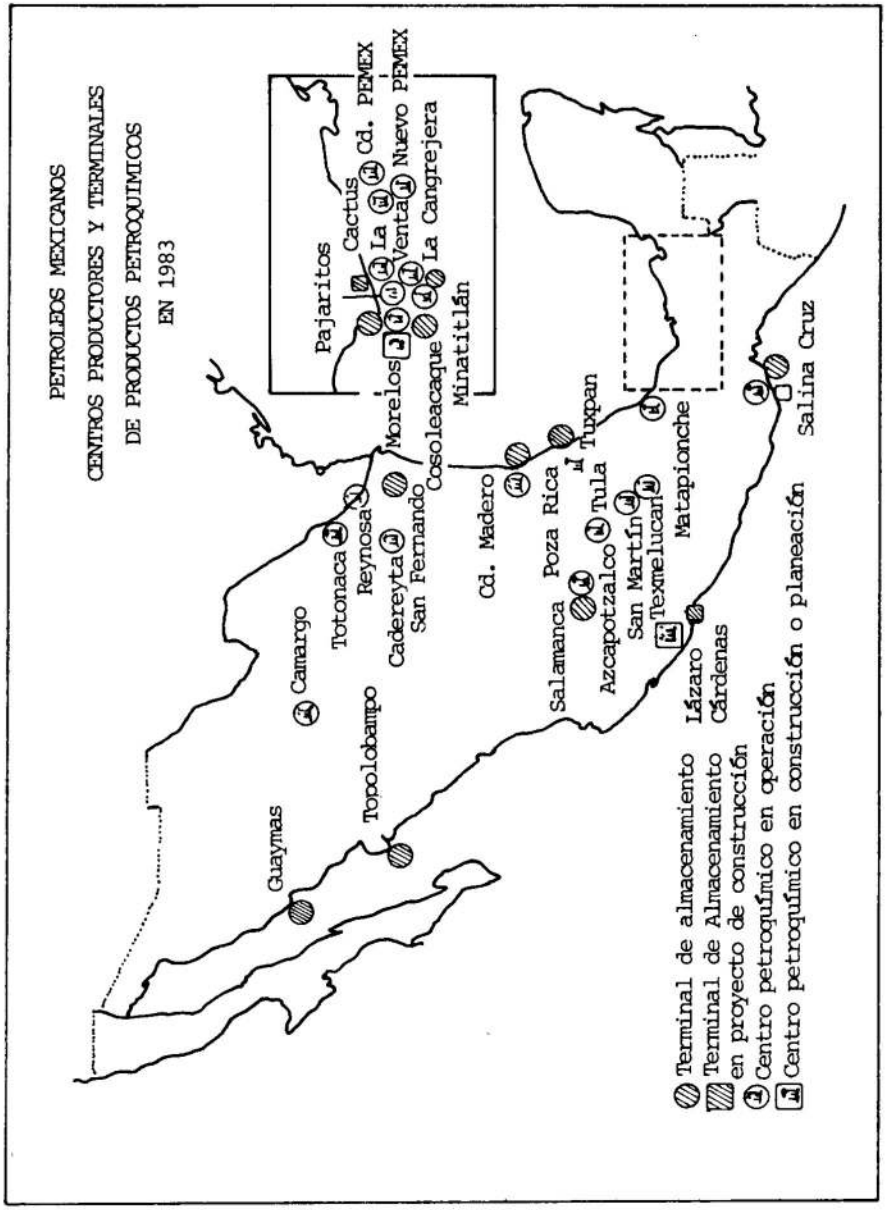
En 1982, por primera vez PEMEX dio a conocer el criterio que se seguiría con respecto a los precios de los petroquímicos. Se revisarían los precios trimestralmente con el fin de llegar a una situación en que la diferencia entre precios internos e internacionales no rebasara 20%. Si bien el incremento de precios de junio de 1982 fue sustancial (60% en promedio) y fue seguido por una nueva alza en septiembre del mismo año, al finalizar el sexenio los precios internos se distanciaban de los internacionales en una magnitud nunca alcanzada en el pasado, debido a la pérdida de valor del peso frente al dólar en ese año.33/

30/ Hasta la devaluación del peso mexicano, en 1976, los precios internos eran superiores a los internacionales para la mayor parte de los petroquímicos básicos. Posiblemente, la tecnología utilizada en México, relativamente obsoleta y en general de pequeña escala en comparación con el desarrollo particularmente dinámico de la tecnología petroquímica a nivel mundial, contribuye a explicar la diferencia entre precios internos e internacionales.

31/ El subsidio que otorgó PEMEX al sector secundario en la reventa de los petroquímicos importados pasó de 667 millones de pesos en 1974 a 5 331 millones en 1979. Véase SPP, et. al., op. cit.

32/ Estas pérdidas, que en 1978 representaron 42% de las ventas realizadas (4 900 millones de pesos), llegaron a alcanzar, en 1979, 82% de las ventas (12 000 millones de pesos). PEMEX, documentos internos.

33/ Según PEMEX, el subsidio en la reventa de petroquímicos básicos importados alcanzó 12 237 millones de pesos en 1982 (véase "Nuevos precios de petroquímicos", en Transformación, novena época, vol. 1, núms. 6 y 7, México, D.F., CANACINTRA, junio-julio de 1982). A pesar de los ajustes posteriores (que conjuntamente significaron un incremento promedio de 114% de noviembre de 1982 a julio de 1983), en términos de dólares los petroquímicos básicos eran solamente 2% más caros en julio de 1983, que a fines del sexenio previo.



Fuente: PEMEX, Memoria de labores, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

El mantenimiento, hasta 1982, de bajos precios para los petroquímicos básicos, parece haber respondido a la interacción de dos factores. El primero, definido por una cierta inercia de PEMEX para establecer criterios claros en la fijación de los precios, aunada a la presión por mantener los niveles de precios existentes por parte de un sector secundario organizado y cuya fuerza política proviene fundamentalmente de su poder económico e inserción clave en el aparato productivo del país. El segundo está dado por la intervención de PEMEX como parte constitutiva del Estado. En efecto, de las declaraciones tanto de la empresa como de otros organismos estatales aparece que el mantenimiento de precios bajos para los petroquímicos básicos ha estado dirigido a contribuir al logro de ciertos objetivos de política económica global, fundamentalmente los siguientes:

i) industrialización. El Estado ha considerado estratégica la industria petroquímica para el crecimiento industrial del país y se ha pretendido estimular la capitalización del sector petroquímico secundario a través de precios bajos para sus insumos. Así, a través de costos de producción reducidos, este sector incrementaría sus recursos financieros para reinversión, acelerándose el proceso de industrialización. De hecho, casi todas las ramas de la petroquímica secundaria han crecido a un ritmo más rápido que el sector industrial y la economía.34/

ii) Descentralización y creación de polos de desarrollo regional. El Plan Nacional de Desarrollo Industrial, 1979-1982 preveía estimular la inversión privada, en particular la de la petroquímica secundaria, en ciertas zonas preferentes mediante un sistema de incentivos que incluía: un crédito fiscal de 25% sobre las nuevas inversiones y 20% sobre el empleo adicional generado, y descuentos de 30% en el precio de insumos energéticos y petroquímicos. Las regiones prioritarias comprendían cuatro puertos industriales (Coatzacoalcos, Salina Cruz, Tampico y Lázaro Cárdenas), tres de los cuales estaban ligados a las actividades de la petroquímica. Este tipo de subsidios favoreció principalmente el establecimiento de grandes unidades industriales vinculadas con el mercado internacional, en vista de que, para beneficiarse de los subsidios, las empresas debían comprometerse a

34/ Véase SPP, Escenarios económicos, México, D.F., SPP, 1981.

exportar 25% de su producción. Si bien la política propuesta logró la radicación de industrias en algunos de los "polos" previstos, el impacto de las mismas pone en entredicho los beneficios globales alcanzados. La ausencia de una planeación urbano-industrial y de infraestructura adecuadas, en particular, en torno al centro industrial químico de Coatzacoalcos-Minatitlán (Veracruz), provocó y acentuó graves desajustes socioeconómicos así como cuellos de botella para la producción.35/

iii) Apoyo al desarrollo agrícola. Desde el inicio de la industria petroquímica básica se ha pretendido dar atención particular al amoniaco, principal insumo para los fertilizantes nitrogenados, por su posible contribución al incremento de la productividad agrícola y a la autosuficiencia alimentaria del país. Para este producto ha existido una política explícita de subsidios; en efecto, la entrega de amoniaco a FERTIMEX, monopolio paraestatal para la producción de fertilizantes, se hace a un precio altamente subsidiado,36/ mientras que las ventas de amoniaco a la industria química (5%) tienen un precio superior.

En diferentes ocasiones el sector petroquímico secundario ha manifestado haber encontrado dificultades en la planeación de su crecimiento debido, en parte, a la insuficiente producción de petroquímicos básicos y a la falta de una clara política de precios. A los problemas indicados se agregó el originado por la falta de medios de transporte que permitieran la obtención oportuna de petroquímicos básicos nacionales o de importación y la distribución eficiente de los productos terminados.37/

35/ Véase: Toledo, Alejandro (coord.), Petróleo y ecodesarrollo en el sureste de México, México, D.F., Centro de Ecodesarrollo, 1982; y Bosch, Pedro, "Evolución de las inversiones químicas y petroquímicas, 1976-1981", en ANIQ, Memorias. XIV Foro nacional de la industria química, México, D.F. ANIQ, 1981.

36/ Hasta 1976 el precio se mantuvo por debajo del de 1970.

37/ "Los sistemas carretero, ferroviario y portuario no cuentan con capacidad suficiente para recibir, almacenar y transportar los insumos y productos de esta industria, generando así un costo adicional que se transfiere finalmente al consumidor nacional y que contribuye a limitar la competiti-

Conclusiones y perspectivas

La fuerte expansión de la industria petroquímica básica a partir de mediados de los setenta refleja el esfuerzo realizado por PEMEX para desarrollar aceleradamente una industria petroquímica nacional y reducir así la dependencia del exterior en este campo. En el periodo, 1977-1983, se estableció una capacidad de producción adicional de 9.7 millones de toneladas anuales, que permitió que la producción petroquímica básica creciera de 3.9 millones de ton en 1976 a 11.3 millones en 1983, a una tasa media anual de 16.4 por ciento.

Sin embargo, el elevado ritmo de crecimiento de la economía, en particular de 1978 a 1981, junto con la diversificación de los mercados finales e intermedios para los productos petroquímicos en virtud de sus crecientes posibilidades de sustitución de productos naturales, resultaron en un fuerte incremento de la demanda de petroquímicos básicos. Como consecuencia, a principios de los ochenta la producción seguía siendo deficitaria en relación a la demanda interna; la participación de las importaciones en el consumo nacional aparente fue prácticamente la misma en 1976 (13.8%) que en 1982 (13.5 por ciento).

En lo que concierne a los intentos de programación en el área de petroquímica básica, se observa un cambio en el transcurso de la década de los setenta. En el sexenio, 1970-1976 las proyecciones de la demanda de petroquímicos básicos estuvieron por debajo del crecimiento real, al mismo tiempo que no existían recursos tanto financieros como de materia prima para llevar a cabo un programa más amplio en esta área. En cambio, el programa petroquímico sexenal, 1977-1982 fijó metas de producción y exportación de una magnitud tal que para 1982, se podrían satisfacer internamente los incrementos previsibles de la demanda, además de disponer de importantes excedentes exportables. El no cumplimiento de los objetivos y metas establecidos habría obedecido a ciertas limitaciones del programa, así como a obstáculos encontrados en su ejecución.

---

vidad en mercados externos". IEPES, op. cit., p.87. Este mismo estudio menciona también que la política crediticia de PEMEX de otorgar únicamente treinta días de crédito a los clientes y pagar a más de 90 días de plazo a proveedores, ha contribuido a descapitalizar a unos y a otros, en especial en periodos inflacionarios donde el incremento de capital de trabajo afecta en forma significativa el flujo de efectivo de una empresa.

En efecto, a pesar del establecimiento de mecanismos institucionales para lograr una mejor integración de los sectores petroquímicos básico y secundario, el programa habría sido básicamente el producto de algunos promotores de la petroquímica en el seno de PEMEX, para quienes México se encontraba ante la oportunidad histórica de convertirse en un gran productor de petroquímicos básicos a nivel mundial; tal vez bajo el efecto -demostración del tamaño de planta considerado válido en Estados Unidos y otros países industrializados-. Es decir, que las metas que se establecieron no se sustentaron en un análisis a profundidad de la rama y de su mercado, ni en una colaboración y coordinación estrecha con los demás organismos involucrados en su desarrollo. Así, por ejemplo, la producción de amoniaco, que representaba una parte importante del programa y que de hecho tuvo el crecimiento programado, no se ajustó al patrón de consumo interno previsto en dicho programa. Por una parte, surgieron desfases entre la expansión de la capacidad productiva de amoniaco por PEMEX y la de urea por FERTIMEX, principal consumidor de este producto. Por otra, la producción de amoniaco no ha sido asociada a una estrategia que favoreciera el consumo de este producto como fertilizante por aplicación directa al suelo, de acuerdo a las necesidades en el campo. En cuanto a la exportación de los excedentes de amoniaco, su rentabilidad económica ha sido cuestionada en vista de su bajo precio internacional. Probablemente si la cantidad de gas natural utilizada como insumo para la elaboración de amoniaco se hubiera exportado, habría proporcionado más divisas que la exportación del propio amoniaco.38/

En lo que concierne a la producción de petroquímicos básicos destinados al sector privado, la integración entre los sectores básico y secundario se ha visto dificultada por los retrasos que experimentó principalmente PEMEX, pero también las empresas privadas, en la ejecución de los proyectos, con los consecuentes desfases entre la producción y el consumo de petroquímicos básicos.

Existió, además, una falta de realismo de PEMEX en cuanto a su propia capacidad de ejecución del programa así como una incorrecta evaluación de la capacidad de las ramas industriales involucradas en la consecución de las metas propuestas. Se subestimaron aparentemente las dificultades relacio-

---

38/ Cuando se elaboró el programa sexenal ya se tenía programado el gasoducto Cactus-Reynosa, con lo cual se abría la opción de exportar los excedentes de gas natural una vez satisfecha la demanda interna de amoniaco, opción que no parece haberse considerado.

nadas con el subdesarrollo industrial y tecnológico del país. Varios de los problemas que PEMEX encontró en la ejecución de su programa no eran nuevos, ni probablemente típicos del área petroquímica de la empresa; pero a éstos se sumaron aquéllos relacionados específicamente con el proyecto de La Cangrejera, el que representaba un verdadero reto a nivel de concepción y desarrollo industrial, incluso a nivel mundial. Sin duda la concepción y ejecución de este proyecto ha constituido el esfuerzo integral más ambicioso de PEMEX en este campo y una experiencia industrial y tecnológica muy importante para el país. Teniendo en cuenta la complejidad de La Cangrejera y la falta de recursos financieros en ciertos años, no resulta sorprendente que el proyecto haya requerido diez años desde su concepción hasta la puesta en marcha de las plantas. No obstante, como su objetivo inmediato era combatir el déficit interno de petroquímicos básicos, surge la pregunta de si la experiencia adquirida en La Cangrejera compensa las crecientes importaciones de petroquímicos que tuvieron que efectuarse en este lapso. En otras palabras, la selección de plantas de menor dimensión, establecidas en un tiempo relativamente corto, al traer beneficios económicos más inmediatos, podrían haber presentado una opción menos costosa a la postre.39/ Esta observación adquiere mayor relevancia en la medida en que La Cangrejera ya no cumplirá su función de "modelo" que se le había asignado en el programa, ya que se suspendieron los otros complejos en proyecto, por falta de recursos. El hecho de que dificultades semejantes respecto a la "industrialización del petróleo" surgieron en el mismo decenio de los setenta en otros "nuevos" países pe-

---

39/ En 1983, el presidente de la Asociación Nacional de Industrias Químicas manifestó que la crisis, que empezó a manifestarse en 1982 en la industria petroquímica, no solamente se podría definir como una crisis de liquidez, sino que se caracterizaba como una crisis tecnológica y organizacional. "En la crisis tecnológica, la concepción de lo que se llamó el gigantismo ha llevado a la industria química a una región de fuertes diseconomías de escala. Los grandes complejos petroquímicos con 15 o 20 plantas interdependientes son tan difíciles de operar que se vuelven ineficientes; y también es de dudarse que existan los recursos financieros para poder seguir construyendo bajo esta concepción tecnológica que tuvimos en el pasado". Planteamiento de Lars Cristianson en el Foro Nacional de la Industria Química, véase "En industria química, la mayoría del capital debe ser mexicano", en Uno más Uno, México, D.F., 15 de octubre de 1985.

troleros, sugiere que las estrategias al respecto adoptaron patrones parecidos en varias partes del mundo y no han sido privativas de México.

Finalmente, en México, el desarrollo de la industria petroquímica básica en función de las características y disponibilidad de materias primas petroquímicas ha llevado a recurrir preferentemente a los procesos que utilizan el gas natural y sus derivados, lo que provocó con el tiempo un desequilibrio estructural entre la producción y el consumo nacional. Si bien algunos técnicos de PEMEX promovieron la planeación de complejos que permitirían corregir este desequilibrio, no sería, sino hasta el inicio del sexenio 1982-1988 que dichos complejos serían considerados prioritarios en el programa de actividades petroquímicas de PEMEX.

En general, el desarrollo de la industria petroquímica secundaria se ha visto fuertemente estimulado como consecuencia del incremento, diversificación y bajos precios de la producción petroquímica básica. Las ramas secundarias fueron de las actividades industriales más dinámicas en los setenta; entre ellas, son principalmente las grandes empresas orientadas hacia la exportación las que mejor aprovecharon los subsidios y ventajas fiscales otorgados. En efecto, debido a las barreras implícitas a la entrada de nuevas firmas en la industria petroquímica,40/ en relación a otras ramas de producción, la inversión pública o la extranjera directa es principalmente la que ha penetrado en estas esferas, por más que legalmente 60% del capital social tuviera que ser de origen nacional. De esta manera se vio promovido un tipo particular de inversión en el país, la de la fracción dominante de la iniciativa privada nacional en alianza con empresas transnacionales. Esto ha traído como consecuencia, entre otras, la alta concentración de la producción por firma y planta en el sector secundario.41/ Es preciso preguntarse entonces en-

---

40/ Entre estas barreras a la entrada de nuevas firmas petroquímicas se encuentran el monto de la inversión inicial, la complejidad tecnológica, el tiempo de maduración de los proyectos, la necesidad de personal altamente calificado, el tamaño de la planta con relación al mercado interno, la disponibilidad de tecnología en el mercado interno y la integración vertical de las empresas existentes.

41/ Por ejemplo, de los 16 productos que elabora la industria petroquímica intermedia nueve de ellos son producidos cada uno por una sola empresa, y en otros cuatro casos la producción de cada producto proviene de sólo dos empresas. Una sola empresa -Celanese Mexicana, S.A., filial de Celanese

qué medida el tipo de empresas que predomina en la industria petroquímica secundaria requería de insumos básicos subsidiados para llevar a cabo su expansión.

Es cierto que una parte importante de la producción petroquímica básica la constituye el amoniaco, insumo esencial para la elaboración de fertilizantes. Sin duda parte del crecimiento económico del sector moderno de la agricultura y de la agroindustria en México fue resultado de la política de producción y distribución de fertilizantes a bajo precio. Pero los beneficios derivados del uso de fertilizantes, si no van asociados a programas efectivos de apoyo crediticio, técnico y de comercialización, nunca llegan a alcanzar una gran masa de pequeños y medianos agricultores, principalmente en el sector de subsistencia. Todo ello parecería indicar entonces que entre los principales beneficiarios de la producción subsidiada de amoniaco/fertilizantes nuevamente se encuentran las compañías transnacionales así como los grupos agroexportadores.

En cuanto a las perspectivas de la industria petroquímica básica, PEMEX prevé que el desarrollo de su programa para el periodo, 1984-1988, llevará a satisfacer con producción nacional 92% de la demanda interna en 1988. La construcción de 40 nuevas plantas, que elevarán la capacidad total instalada a 18.8 millones de toneladas anuales, permitiría el incremento de la producción a una tasa media anual de 8.5%, en tanto que el ritmo de crecimiento de la demanda interna se estimó en 9.2% anual. Las exportaciones disminuirían su participación en la producción de 9% en 1984 a 3% en 1988.42/

Co. (EUA)– controla 37% de la producción nacional de petroquímica intermedia. Por otra parte, se estima que, en 1979, cuatro consorcios (Celanese, Cydsa, Desc y Alfa) controlaban por lo menos 22 de las 150 empresas del sector petroquímico secundario, y daban cuenta por 75% de la cifra de ventas de este sector. (OECD, Transfer of Technology in the World Petrochemical Industry, Sectoral. Study No. 1, Paris, OECD, 1979, p.22.) Aparte de las grandes empresas, muchas de las demás se caracterizaban, para 1982-1983, por tener una producción cara e insuficiente, así como por enfrentar el problema de obsolescencia tecnológica, todo ello en parte como resultado de las medidas proteccionistas, y también, de las estrategias globales de las compañías transnacionales, socios de la petroquímica secundaria.

42/ Villagómez Arias, Braulio, "Estrategia y desarrollo de la petroquímica básica en PEMEX, 1984-1992", documento presentado en la XXIV Convención Nacional del Instituto Mexicano de Ingenieros y Químicos, México, D.F., 1984.

Las metas establecidas para 1988, notablemente más modestas que las del programa sexenal anterior (1977-1982), son el producto de una revisión por PEMEX de sus planes y estrategias en el área petroquímica en función de la disponibilidad de recursos financieros. En particular, PEMEX evaluó nuevamente la posibilidad de que México se convirtiera en exportador neto de petroquímicos básicos, concepción que había prevalecido en el discurso político de los años 1977-1980. La posición adoptada en 1984 de canalizar hacia la exportación únicamente los excedentes de producción, sin que en ningún momento las exportaciones se volvieran motivo de construcción de plantas ex profeso se debió no sólo a la limitación de recursos financieros, sino también a la baja rentabilidad económica de las exportaciones de petroquímicos básicos. La sobrecapacidad mundial de producción petroquímica básica y el alto nivel de competencia internacional, aunado al hecho de que la industria petroquímica básica requiere de elevadas inversiones, agrega relativamente poco valor al gas y al petróleo, y absorbe poca mano de obra, llevaron a PEMEX a reiterar el primer objetivo de este sector como propulsor del sector petroquímico secundario y de la cadena productiva que de éste se deriva.

IV. TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

SOTERO PRIETO Y MIGUEL MÁRQUEZ

La ampliación del sistema de transporte y distribución1/ después de la nacionalización constituyó un factor importante para lograr el abastecimiento interno de hidrocarburos y derivados en forma oportuna y adecuada. Si bien el cambio propuesto en la distribución geográfica de las refinerías tenía como fin facilitar la distribución de los productos,2/ esto implicaba la readecuación del sistema de transporte de crudo de los campos productores a las unidades de proceso. Asimismo, la creciente demanda de derivados, no sólo en regiones cercanas a los centros de producción, sino también en zonas alejadas, requirió de la extensión y ampliación continua de los sistemas de distribución terrestre (poliductos, auto y

---

1/ El término "transporte" se refiere al desplazamiento del petróleo crudo desde los centros de almacenamiento y deshidratación hasta las refinerías o puertos de exportación, así como a la conducción de gas natural de los centros de recolección y plantas de tratamiento hacia las redes de distribución. La "distribución" comprende el movimiento de productos derivados desde las plantas de proceso, terminales marítimas o de ductos, y lugares de importación a plantas de almacenamiento (agencias de venta) y compradores mayoristas. El "reparto" o distribución local se efectúa desde las plantas de almacenamiento hacia estaciones de servicio y expendedores.

2/ Véase el capítulo II, "La industria de refinación".

carrotanques), marítima y de almacenamiento.

A pesar de los intentos de planeación de PEMEX de acuerdo a criterios tecnicoeconómicos, el desarrollo de la infraestructura física para el transporte y comercialización de los productos petroleros se ha visto parcialmente condicionado por factores de otra índole que originaron ciertos grados de ineficiencia en el manejo del sistema, en particular en cuanto al uso alternativo de los medios de distribución.

El presente capítulo tiene por objeto analizar las políticas y criterios seguidos en la ampliación de este sistema, destacando los factores que influyeron en su desarrollo. Aunque las estrategias asumidas por la empresa han sido delineadas en gran parte en función del tipo de producto, se ha estimado conveniente estructurar el capítulo en torno a los diferentes medios de transporte y distribución en vista de que la información disponible no permite desagregar con precisión el movimiento total de un producto según el medio utilizado. Sin embargo, se han introducido comentarios relativos a las especificidades que presentan los distintos productos en relación con los diversos medios de transporte.

La primera parte del capítulo abarca el periodo comprendido entre la nacionalización y mediados de los setenta, y pone de relieve los criterios, procedimientos y factores externos a la empresa que marcaron la pauta para el desarrollo y funcionamiento del sistema de transporte y distribución. A continuación, se presentan los cambios que surgieron en la época del auge petrolero y la respuesta del sistema de transporte a la ampliación de las actividades de producción primaria y transformación industrial.

Sistema de transporte y distribución, hasta mediados de los setenta.

La ampliación y relocalización de las refinerías, los cambios en la producción y comercio exterior de hidrocarburos y el sostenido crecimiento de la demanda interna de productos derivados fueron delineando las necesidades de expansión del sistema de transporte y distribución de PEMEX en los primeros decenios que siguieron a la nacionalización. Si bien no se tiene conocimiento de políticas globales e integradas en esta área, en el transcurso del tiempo se definieron los criterios que la empresa intentaría seguir en la utilización de los medios de transporte alternativos. Estos criterios de selección tomarían en cuenta principalmente los siguientes factores: inversión inicial, costos de operación y manteni-

miento; distancia por recorrer y características del terreno; volúmenes transportados y especificidades del producto.

Líneas de conducción

Las líneas de conducción comprenden los oleoductos para el transporte del crudo desde los campos productores hasta las refinerías o puertos de exportación; los gasoductos, único medio utilizado por PEMEX para el transporte y distribución de gas natural; y los ductos para derivados, que en ciertos casos permiten conducir varios productos sucesivamente, tales como gasolinas, querosinas y gas licuado.

A partir de un cierto caudal y distancia, el ducto suele ser el medio de transporte más económico.3/ Sin embargo, tiene algunas limitaciones con respecto a otros medios, ya que sólo puede utilizarse para transportar productos entre puntos fijos, a la vez que resulta inconveniente para llevar productos de viscosidad elevada. Por otra parte, mientras que con el ducto se evitan problemas tanto de congestionamiento en las vías de comunicación como de contaminación ambiental, los costos de instalación pueden resultar prohibitivos en el caso de terrenos accidentados o regiones de alta densidad de población, que implican desviaciones de la ruta más corta y mayores medidas de seguridad.

Al decidir acercar las refinerías a los centros de consumo, se volvió indispensable ampliar el sistema de oleoductos, sustituyendo además los ductos deteriorados y de pequeño diámetro. Esta alternativa se consideró menos problemática y costosa en el mantener las refinerías a proximidad de los campos petroleros, en vista de las dificultades asociadas a la distribución de productos en grandes volúmenes y distancias, principalmente en el caso del combustóleo.

Así, paralelamente a la renovación de la planta refinadora, la red de oleoductos se fue extendiendo significativamente después de la nacionalización, tanto en diámetro como en longitud, complementándose además con el desarrollo del transporte marítimo de crudo. De 1938 a 1970 se construyeron alrededor de 1 700 km de líneas troncales, destacando las de Poza Rica a Salamanca, Azcapotzalco y Cd. Madero. En 1970 se conducían más de 400 MBD de crudo por oleoductos, mientras que por vía marítima sólo se transportaban 66 MBD de la zona sur a los puertos de Tuxpan y Cd. Madero.4/

3/ Véase el cuadro I.

4/ Véase PEMEX, Memoria de labores, 1971, México, D.F., PEMEX, 1972.

En los primeros años de la década de los setenta, los descubrimientos de nuevos campos petroleros en el sureste llevaron a la necesidad de construir nuevas líneas para el transporte de mayores volúmenes de crudo desde esta región hasta las refinerías y, al reiniciarse las exportaciones (1974), hasta el puerto de Pajaritos. De 1972 a 1975, se duplicó el movimiento de petróleo por ductos.5/ Además, en 1975 se inició la construcción de un oleoducto de gran diámetro (30 plg) de Minatitlán a Poza Rica,6/ en vista de la necesidad de transportar volúmenes superiores a 100 MBD de la zona sur al altiplano y al norte. Desde ese entonces, y considerando los elevados volúmenes de crudo requeridos en las refinerías, quedó establecido que éstas habrían de abastecerse únicamente por oleoductos.

A mediados de los setenta, PEMEX ya disponía de una importante infraestructura para el transporte de crudo, en la cual predominaba la red de oleoductos. Además de comunicar los campos petroleros con diversos puertos, los ductos abastecían las refinerías en la forma siguiente:

- Reynosa (noreste), recibía por ducto el petróleo producido en campos cercanos;
- Cd. Madero (costa noreste), se abastecía con la producción de crudo en distritos cercanos y Poza Rica, mediante oleoductos. Conforme se fue incrementando la producción en la zona sur, se recurrió al transporte de crudo por buquestanque desde Minatitlán y, posteriormente, Pajaritos;
- Salamanca y Azcapotzalco (altiplano), recibían el petróleo por oleoductos desde Poza Rica y el cargadero de boyas fijas en Tuxpan (Veracruz), el cual se alimentaba desde la zona sur por vía marítima;
- Minatitlán (sureste), se suministraba también por oleoductos con la excepción de una pequeña cantidad de crudo enviada por barcaza.

Pocas fueron las restricciones presupuestales encontradas en el desarrollo de la red de oleoductos de acuerdo con los criterios establecidos por los técnicos de PEMEX. No obstante, surgieron algunos cuellos de botella en la operación

---

5/ Véase el cuadro II.

6/ Véase el mapa I. De Poza Rica se bombearía el crudo hacia las refinerías del altiplano y Cd. Madero que se conectaría por otro oleoducto a la refinería en construcción en Cadereyta (Nuevo León).

de refinerías debido a cierta lentitud en la construcción de ductos. Tal fue el caso en Salamanca que disponía de una capacidad de destilación primaria de 210 MBD en 1974, mientras que sólo le llegaban 130 MBD de crudo por oleoductos.7/

A fines de los cuarenta, PEMEX inició la construcción de gasoductos para usos comerciales. Hasta este momento únicamente funcionaban dos gasoductos privados que conducían a Monterrey el gas importado de Estados Unidos; en tanto que el gas mexicano no se podía aprovechar por falta de plantas de tratamiento y medios de transporte y distribución. Entre los ductos instalados en los años cincuenta destacan los de Reynosa a Monterrey y de Poza Rica al Distrito Federal, que permitieron aprovechar gran parte de la capacidad local de producción de gas.

La red de gasoductos siguió ampliándose, principalmente de la zona sur al Distrito Federal y a Guadalajara, hasta alcanzar una extensión de 5 400 km en 1975.8/ En general la capacidad de transporte por este medio fue superior a la disponibilidad de gas natural, debido a que su aprovechamiento se encontró fuertemente limitado por la lentitud experimentada en la instalación de sistemas de recolección y procesamiento.9/

La distribución de refinados ligeros (gasolinas, querosinas y diesel), por medio de poliductos, prácticamente inexistente antes de 1950, cobró una importancia creciente en los dos decenios siguientes. En 1970, la red cubría aproximadamente 3 500 km, lo cual permitió distribuir más de 40% del volumen global de productos ligeros por este medio.10/ No obstante, y a pesar de la instalación de más de 1 000 km de poliductos en el siguiente quinquenio, para 1975 la capacidad instalada resultó insuficiente de acuerdo a los criterios definidos en los estudios realizados por el IMP: el poliducto resultaba más económico que el equipo rodante para la distribución de volúmenes superiores a 5 MBD.11/ Se hu-

---

7/ Véase PEMEX, Memoria de labores, 1975, México, D.F., PEMEX, 1976.

8/ Véase cuadro II. La presión de ciertos grupos consumidores llevó en algunos casos a adelantar la construcción de ramales a la del troncal abastecedor.

9/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

10/ Véase cuadro II, e Instituto Mexicano del Petróleo, Plan de desarrollo de la industria petrolera y petroquímica básica, 1976-1985, México, IMP, 1975.

11/ Ibidem. Se estima que la inversión en una línea de conducción equivale a menos de cuatro veces el costo anual correspondiente al movimiento de productos por autotanques en la misma ruta.

biera requerido entonces de líneas adicionales, en particular para sustituir el equipo rodante que conducía los productos desde las terminales marítimas y terminales de poliductos hasta las agencias de ventas.

Sin embargo, debido en parte a que PEMEX no realizó estudios suficientes que fundamentaran los criterios de selección a aplicar, así como a la presión de transportistas interesados en seguir prestando sus servicios a la empresa, ésta no logró conseguir las autorizaciones presupuestales del ejecutivo para mejorar la eficiencia del sistema de distribución. En estas condiciones, y en vista de que el ejecutivo aprobaba más fácilmente los presupuestos de gastos corrientes que los de inversión, PEMEX optó por seguir recurriendo a la renta de autotanques con cargo al gasto corriente, aunque esta alternativa a la postre implicara mayores costos y deterioro vial y ambiental que la construcción de líneas de conducción.12/

En el caso del gas licuado, PEMEX únicamente estableció dos líneas de conducción de Poza Rica y Minatitlán al altiplano. En el norte del país la distribución se efectuaba con equipo rodante a cargo de particulares, práctica heredada de los tiempos en que PEMEX casi no elaboraba este producto, responsabilizándose empresas distribuidoras de la mayor parte de las importaciones.

Desde principios de los setenta PEMEX disponía de algunos ductos para suministrar combustóleo a terminales marítimas y plantas termoeléctricas; aunque el transporte de este producto en distancias superiores a 50 km ha tenido que efectuarse por otros medios debido a su elevada viscosidad.

Finalmente, la utilización de ductos para el transporte de petroquímicos se circunscribió al amoniaco, que se conducía por este medio de Cosoleacaque a la terminal marítima de Salina Cruz, y a productos que constituían insumos para la propia empresa. Los demás productos se vendían en las plantas de PEMEX con las consiguientes dificultades para los

---

12/ A título informativo se podría citar el proyecto de ampliación de la capacidad de conducción de gas licuado desde la refinería de Minatitlán a San Juan Ixhuatepec (Valle de México), mediante un poliducto adicional utilizable también para la distribución de otros productos. A pesar de los ahorros que hubiera significado la eliminación del uso de autotanques, el proyecto tuvo que abandonarse por las razones antes citadas. Véase IMP, Plan de desarrollo de la industria petrolera y petroquímica básica, 1970-1980, México, D.F., IMP, 1970.

clientes que generalmente no disponían de medios de transporte.

Transporte marítimo

Desde la nacionalización de la industria petrolera hasta mediados de los setenta, se intentó que la infraestructura portuaria evolucionara conforme a las necesidades y características de los barcos que PEMEX adquiría y rentaba.

Los problemas que la empresa tuvo que enfrentar, tales como el reducido calado de los puertos y los riesgos inherentes al arrendamiento de buquetanques, la obligaban a adquirir unidades en forma acelerada y efectuar continuas obras de dragado ya sea directamente o por conducto de la Secretaría de Marina.

Hasta principios de los setenta el movimiento marítimo de crudo fue relativamente reducido (no mayor de 70 MBPD). A partir de 1973, el incremento sustancial de la producción de petróleo en la zona del sureste, hizo que el transporte por barco adquiriese gran importancia. Igualmente, al aumentar la demanda de productos en diversas regiones del país, el transporte marítimo se hizo más necesario y conveniente que el uso de equipo rodante, especialmente en los envíos a puertos del Pacífico.

Si bien hasta 1975 podría afirmarse que el programa de adquisiciones y renta de buquetanques así como la adecuación de puertos fueron congruentes con los criterios tecnicoeconómicos de selección aplicados al transporte marino exclusivamente, las medidas adoptadas no siempre lo fueron con respecto a los lineamientos globales asumidos para el sistema de transporte y distribución de hidrocarburos. En efecto, tal fue el caso de los costosos movimientos marítimos que ocurrieron al no poder satisfacerse las demandas de productos en el altiplano, ni siquiera con el auxilio del poliducto procedente de Minatitlán, y que podría haberse realizado a través de un segundo poliducto.

Otro tanto se constata en la falta de aprovechamiento de la capacidad de los buquetanques debido al escaso calado de algunas terminales marítimas y la reducida capacidad de almacenamiento de éstas, que obligaba a que los buquetanques hicieran movimientos con carga incompleta.13/

13/ La excepción la constituyó el puerto de Pajaritos, Veracruz, el cual estaba acondicionado para recibir y cargar buquetanques hasta de 50 MTPM, que eran destinados a la exportación y/o maquila de crudo.

Hasta principios de los años setenta la flota petrolera estuvo destinada básicamente al tráfico de cabotaje para el movimiento de crudo a las refinerías, y sobre todo, al transporte de refinados y de combustóleo a las terminales marítimas, actividades que fueron realizadas sin grandes dificultades pese a lo antes citado.14/

Con base en informes internos de PEMEX, se estima que la renta de buquetanques resultaba menos costosa que adquirirlos, aunque se corriera el riesgo de dependencia de los armadores.15/ La capacidad máxima alcanzada por los Buquetanques de PEMEX no pasó de 21.7 miles de toneladas de peso muerto (MTPM).16/

El bajo incremento en la producción de crudo y la localización que acusaban las mayores demandas de productos poco antes de 1972 no requirieron de capacidades e instalaciones portuarias de transporte marítimo superiores a las que se podían satisfacer con la propia flota de PEMEX y la infraestructura hasta ese entonces desarrollada. Sin embargo, debido a los significativos aumentos en la producción de crudo en la zona sur a partir de ese año y el continuo ascenso en la demanda de productos, la empresa se vio obligada a rentar buquestanque, cuyos movimientos equivalieron en 1975 a 70% de los movimientos realizados por la propia flota.17/ Esta situación se dio pese a que PEMEX había aumentado su capacidad y que incluso algunos movimientos de crudo de exportación se realizaban con equipos fletados por los clientes.

14/ Entre los años 1938 y 1975 la flota de PEMEX contaba con el siguiente número de unidades:

	1938	1958	1970	1975
Buquetanques	1	18	22	26
Remolcadores	5	23	27	30
Chalanes	82	110	117	113
Otras embarcaciones	49	45	45	39
Total	137	196	211	208
Tonelaje bruto M Ton	35	157	264	342

Fuente: PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

15/ La capacidad de los buquestanque de PEMEX en operación ascendió de 1.3 a 3.7 MMB en esos años.

16/ Equivale a 157 MMB de capacidad.

17/ Véase cuadro II.

Equipo rodante

El transporte por ferrocarril de productos derivados fue de gran importancia hasta los años cincuenta. A partir de entonces la lentitud y deficiencia del sistema nacional ferroviario llevó a PEMEX a sustituir en su mayor parte este medio de transporte por ductos, buquetanques y autotanques. Así, la participación relativa de los carrotanques en la movilización global de los productos disminuyó hasta representar sólo 3% en 1975.18/

Fueron dos las principales razones por las que se siguió utilizando el transporte ferroviario. Por una parte, el uso de carrotanques resultaba más económico que el de autotanques o ductos para la distribución del combustóleo y asfalto en largas distancias.19/ Por otra, esto permitía a PEMEX limitar su dependencia de las empresas transportistas y referirse al sistema ferroviario para determinar las tarifas de renta de autotanques privados.20/

Ante las elevadas inversiones y gastos de mantenimiento que representaba la adquisición de carrotanques, PEMEX optó por recurrir preferentemente a unidades rentadas, cuyo costo ha sido tradicionalmente bajo. No obstante, de 1973 a 1975, sin que se tenga conocimiento de un cambio de criterio al respecto, volvió a incrementarse la participación de carros propios en el movimiento total por ferrocarril.21/

Paralelamente a la disminución en el uso de carrotanques, la participación de los autotanques en la distribución de los productos experimentó un notable incremento hasta representar 7% del movimiento total en 1975.22/ A pesar de este proceso de sustitución, paradójicamente la capacidad volumétrica por carrotanques equivalía a tres veces la de los autotanques, lo cual evidencia la lentitud y poca eficiencia del sistema ferroviario en comparación con el otro equipo ro-

---

18/ Estimación propia con base en PEMEX, Memoria de labores, México, D.F., PEMEX, varios años y entrevistas a personal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

19/ Véase cuadro I.

20/ En general se procuraba que las tarifas no excedieran en 15% las de los ferrocarriles.

21/ En estos años la participación de las unidades propias en el volumen total movilizado por ferrocarril se elevó de 30 a 45%. PEMEX, Memoria de labores, 1974 a 1976, PEMEX, 1975-1977 y documentos internos de trabajo de PEMEX.

22/ Véase el cuadro II.

dante.23/

Indudablemente, los esfuerzos por reducir la dependencia del transporte por ferrocarril refleja la aplicación de un criterio de rentabilidad económica. No obstante, su sustitución por autotanques en vez de poliductos se alejó de los criterios establecidos para la distribución de productos, ante las limitaciones financieras de la empresa para llevar a cabo sus programas de inversión.

Si bien PEMEX ha recurrido a autotanques rentados para la distribución de productos, el reparto local de gasolinas, querosinas y diesel se ha efectuado principalmente con unidades propias de la empresa. En vista de que esta última operación constituye la fase de entrega de los productos a las estaciones de servicio y compradores mayoristas, y que de ello depende en gran parte la percepción del público de la eficiencia de los servicios prestados por PEMEX, se ha otorgado especial atención en mantener suficientes autotanques para tal fin. Incluso por medio de esta operación se ha tenido que suplir deficiencias del sistema de almacenamiento tanto en agencias de ventas como en estaciones de servicio. De 1970 a 1975 el número de autotanques de PEMEX se elevó de 440 a 743, uniformándose la capacidad de las unidades de acuerdo al volumen considerado como más adecuado (15 m^3) para el reparto local.24/

Conforme a las disposiciones legales al respecto, el reparto urbano se ha efectuado únicamente por personal sindicalizado de PEMEX, mientras que el reparto a estaciones de servicio foráneas (40% del reparto total) ha sido delegado a empresas privadas.

Almacenamiento

La imposibilidad práctica de sostener una corriente continua y uniforme de crudo, desde su extracción hasta su refinación o exportación, planteó desde los inicios de la actividad petrolera en México, y particularmente después de la nacionalización, la conveniencia de disponer de depósitos para almacenamiento. Debido a la falta de datos y análisis sobre estas variaciones, PEMEX no intentó determinar las capacidades de

---

23/ Ibidem. Sin embargo, cabe señalar que en algunos casos los carrotanques también podían utilizarse para el almacenamiento de productos.

24/ Véase PEMEX, Memoria de labores, México, D.F., PEMEX, varios años.

almacenamiento más adecuadas en cada fase. De la limitada información existente con respecto a la capacidad instalada, se deduce que en 1967 se disponían de los siguientes días promedio de reserva:25/

	Capacidad MB	Producción MBD	Reserva días
Poza Rica	1 090	162	7
Zona norte	2 930	64	45
Zona sur	1 804	138	13
Subtotal	5 824	364	66
Tuxpan	825		
Catalina	99		
Total	6 748		
Refinerías (crudo y productos)	16 170		

En 1975 la situación era sensiblemente diferente, como consecuencia del incremento de la producción de crudo en la zona sur y su disminución en la zona norte. En vista de que las capacidades de almacenamiento no aumentaron de acuerdo al cambio geográfico registrado en la producción relativa de crudo, la capacidad de reserva en la zona sur se redujo hasta representar apenas cinco días. En todos los distritos de explotación y terminales marítimas, se disponía de sólo doce días de reserva de la producción media (806 miles de barriles diarios.26/

En el caso de los derivados, también se presentan variaciones en las corrientes debido a cambios en las siguientes fases: i) entrega de crudo a las refinerías; ii) producción de estas últimas; iii) entrega de productos de las refinerías a los medios de transporte; iv) distribución hacia la

25/ Hasta 1980 PEMEX no publicaba datos sobre la capacidad de almacenamiento en distritos de explotación y refinerías.

26/ Estimaciones propias basadas en datos obtenidos en entrevistas a técnicos, especialistas y funcionarios de PEMEX.

terminal de reembarque; v) entrega al siguiente medio de transporte con destino a la planta final y vi) demanda y entrega a estaciones de servicio y expendedores. Las fallas en la entrega de refinados a los medios de transporte, las suspensiones temporales del transporte marítimo debido a condiciones climáticas adversas y las excesivas demandas transitorias en estaciones de servicio son los conceptos que han exigido una mayor capacidad de almacenamiento.

Aunque las localizaciones y capacidades de las plantas de almacenamiento (agencias de ventas), para reparto de productos refinados ligeros han variado desde antes de 1975, el número de plantas se ha mantenido en alrededor de 60, cifra que no incluye pequeñas plantas foráneas ni de distribuidores particulares.

La localización de estas plantas obedeció a las necesidades dictadas tanto por la aparición de polos o centros de desarrollo que estimularon la demanda de productos, particularmente de gasolinas y diesel, como por la evolución y ubicación de centros productores y plantas refinadoras.

De 1967 a 1975, la capacidad de almacenamiento de productos ligeros se incrementó de 5 400 MB a 8 100 MB.27/ Para determinar los requerimientos de nuevas plantas o ampliaciones de unidades existentes, la subdirección comercial de la empresa consideraba los siguientes parámetros, aunque éstos se aplicaban con flexibilidad, e incluso a veces en forma inconsistente: demanda diaria promedio, demanda máxima, medio de transporte para el abastecimiento, distancia de la refinería abastecedora y de la terminal de reembarque, pronósticos a mediano plazo de demanda de los productos.

De acuerdo con las capacidades de almacenamiento y ventas de refinados ligeros y combustóleo en 1967 y 1975, se deducen los siguientes días de reserva:

	1967	1975
Capacidad en MB	5 400	8 100
Ventas en BD	205	383
Días de reserva	27	22

Si bien estos datos reflejan cierto exceso de capacidad en

27/ Cifras que no incluyen las plantas de almacenamiento de las refinerías, aunque aparecen como repartidoras de productos. Véase IMP, op. cit.

relación con las recomendaciones al respecto,28/ hay que tener en cuenta que las terminales de reembarque manejaban volúmenes mayores de los que vendían. Además, varias plantas de almacenamiento tenían capacidades muy por debajo de los límites recomendados.

Estaciones de servicio

Después de la nacionalización, PEMEX siguió una política orientada a evitar la proliferación innecesaria de instalaciones, expendios y estaciones de servicio (gasolinerías).29/ De las aproximadamente 1 890 estaciones de servicio que existían a fines de los cincuenta, 90% era propiedad de particulares y el 10% restante de PEMEX.

En 1975,30/ el número de estaciones había aumentado a 2 694, de las cuales 240 correspondían al Distrito Federal; 95% de las gasolinerías era propiedad de particulares a quienes la subdirección comercial de la empresa otorgaba —previos estudios de mercado de seguridad entre otros—, los permisos requeridos para su operación; el restante 5%, aunque propiedad de PEMEX, se encontraba administrado por diversas dependencias del gobierno u organismos con fines sociales.

PEMEX determinó que las estaciones de servicio requerían de almacenamiento de por lo menos 20 m^3 por producto que permitiesen ventas de tres días en promedio.

28/ En forma general se recomendaba los rangos siguientes de días de reserva de demanda media diaria, para determinar las capacidades de almacenamiento en plantas marítimas, de poliductos y terrestres:

Plantas	Productos ligeros días	Combustóleo días
Marítimas	20-30	25-35
Poliductos	15-25	--
Terrestre	5-10	--

29/ Véase Bermúdez, Antonio, Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana, 1947-1958, México, D.F., COMAVAL, 1980.

30/ Entre 1970 y 1975 el número de estaciones de servicio pasó de 2 560 a 2 694. Las ventas totales de gasolinas nova y extra en 1975, fueron de 187 MBPD (10 857 millones de m^3 al año), correspondiendo en promedio por estación, cerca de 69 BPD (11 m^3 por día).

Organización interna

La coordinación de las actividades de transporte y distribución, en sus diferentes fases, se vio dificultada como consecuencia de la intervención de varias subdirecciones y gerencias de PEMEX;

- el transporte de hidrocarburos por ductos se encontraba bajo la responsabilidad de la gerencia de explotación (subdirección de producción primaria), que tenía también a su cargo algunas líneas de conducción de productos;
- la distribución de productos por ductos dependía, principalmente, de las gerencias de refinación y petroquímica (subdirección de producción industrial), y a partir de 1975, también de la gerencia de ventas (subdirección comercial);
- la misma gerencia de ventas se encargaba de la distribución con equipo rodante;
- el transporte marítimo de crudo y derivados era parte de las atribuciones de la gerencia de marina (subdirección comercial) y, finalmente,
- las obras (ductos, plantas de almacenamiento, cargaderos marítimos, etc.), se realizaban bajo la dirección de la gerencia de proyectos y construcción.

Si bien las responsabilidades habían sido delimitadas formalmente, las interferencias de varias dependencias a nivel operativo, reflejaban la falta de precisión en la definición de funciones. A pesar de haberse establecido una oficina de coordinación a nivel gerencial, ésta disponía de escaso personal y poca autoridad para desempeñar eficazmente su función.

En gran parte como resultado de la multiplicidad de funciones y falta de coordinación, la subdirección de finanzas encontraba serias dificultades para llevar un control preciso de los gastos. De esta manera se fue relegando a un segundo plano el registro detallado de las inversiones en obras y gastos corrientes que hubiera permitido determinar los costos de cada fase del transporte y distribución en relación con los medios utilizados. Asimismo, la ausencia de un sistema adecuado e integrado para la medición y el control de los volúmenes movilizados, desde la producción hasta la venta, limitaba la eficiencia del ejercicio de programación en esta área.

Evolución de las estrategias y políticas, 1976-1983

En vísperas del auge petrolero la infraestructura desarrollada para el transporte y la distribución permitía a PEMEX cumplir, en términos generales, con el mandato de entrega oportuna y adecuada de los productos. Sin embargo, esto no significaba que todas las operaciones se llevaban a cabo en forma eficiente, dado que la aplicación de los criterios tecnicoeconómicos definidos por la empresa tenía que ajustarse a las limitaciones presupuestales. Además, la complejidad inherente a la distribución de una gran variedad de productos, inmersa en una situación de crecimiento sostenido de la demanda, se veía agravada por la falta de coordinación entre las diversas instancias de PEMEX involucradas en la toma de decisiones al respecto.

Si bien la fuerte expansión de la industria petrolera durante el sexenio, 1976-1982 impuso nuevas y mayores exigencias, tanto cuantitativas como cualitativas, al sistema de transporte y distribución, las políticas seguidas en esta área -en su mayor parte implícitas-, experimentaron sólo leves cambios. Es decir, que los criterios tecnicoeconómicos asumidos por la empresa y que habían guiado las decisiones tomadas respecto al uso alternativo de los medios de transporte, fueron mantenidos como sustento de las estrategias planteadas por los técnicos de PEMEX. A pesar de ello en algunos casos, las acciones tomadas se apartaron de dichos criterios, debido principalmente al uso peculiar por parte de la empresa de sus presupuestos de inversión y gastos corrientes, las intervenciones del ejecutivo en ciertas operaciones y las presiones de empresas transportistas. El análisis a continuación se centrará en las modificaciones que experimentaron algunas de las políticas en este sector, las causas que motivaron dichos cambios y su impacto en la evolución de la estructura física y en el grado de eficiencia logrado.

La construcción de oleoductos se vio fuertemente impulsada en el periodo considerado, debido tanto a la ampliación de las metas de exportación como a los nuevos requerimientos del sistema de refinación. Mientras que las exportaciones de petróleo se incrementaron de 94 MBD a 1.5 MMBD, la capacidad de destilación primaria de crudo se elevó de 693 a 1 300 MBD, de 1975 a 1983.31/ En respuesta a las mayores necesidades de transporte de crudo, la longitud de los ductos se cuadruplicó de 1975 a 1983, a la vez que se ampliaron de manera

---

31/ Véase PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

significativa los diámetros de la tubería. Esto permitió que los movimientos de crudo aumentaran de 12 000 a 29 000 MM/ton/km en los años mencionados.32/ Así, a pesar de la entrada en operación de tres refinerías (Tula, Cadereyta y Salina Cruz), se logró respetar el criterio según el cual se abastecerían los centros de refinación preferentemente mediante oleoductos; aunque hasta 1983 se tuvo que recurrir complementariamente al transporte marítimo en vista de los retrasos en la terminación de la línea de conducción Poza Rica-Cd. Madero.

El fuerte incremento de las exportaciones de crudo requirió también de modificaciones sustanciales en la infraestructura marítima. Se instalaron boyas giratorias para poder cargar buquetanques de más de 200 MTPM en mar abierto, como fueron los casos de Rabón Grande (cerca de Pajaritos), Dos Bocas y recientemente Salina Cruz. Se acondicionó además un arrecife (Cayo Arcas), para cargar desde un barco cautivo el crudo del golfo de Campeche. Al mejorarse las condiciones de carga y calados en algunos puertos, se pudo adquirir buquetanques hasta de 55 MTPM elevándose el número de unidades de 26 con 489 MTPM de tonelaje a 36 con 970 MTPM en 1983.

Pese a tales mejoras y de acuerdo a la información incompleta obtenida con respecto a los movimientos realizados, se determinó que el aprovechamiento de la flota disminuyó considerablemente en 1983 con respecto a 1975.33/ Tal fenómeno se debió, aparentemente, a que las mejoras y ampliaciones realizadas no fueron suficientes frente a los mayores calados y almacenamientos marítimos requeridos por los buquetanques adquiridos, con excepción de Pajaritos, Rosarito, Tuxpan y en menor grado, Cd. Madero. Si bien el número de unidades de la flota petrolera aumentó, también lo hizo, en forma significativa, la utilización de buques rentados, al pasar su participación en el volumen total transportado de 43% en 1975, a 71% en 1983.34/

El desarrollo e incremento experimentados en la construcción de gasoductos entre los años 1975 y 1983, puede ser

---

32/ Véase cuadro II.

33/ En la Memoria de labores de PEMEX, para ambos años se consigna que los volúmenes transportados disminuyeron de 99 MMB a 65 MMB aunque el recorrido aumentó.

34/ En 1982, la participación de la flota rentada fue mucho mayor aún que la constatada para 1983 al transportar 333 MMB en el primer año mencionado y 155 MMB en el segundo. Tal situación registrada en 1982, se debió a los envíos a las terminales de almacenamiento de Curazao.

dividido en dos periodos en donde las posibilidades de exportación de gas natural a Estados Unidos vislumbradas a principios de 1977 y la polémica creada en torno a tal hecho, constituyen su hito divisorio.35/

A fines de 1976, el director de PEMEX, Jorge Díaz Serrano y algunos de sus colaboradores cercanos decidieron iniciar la construcción de un gasoducto de 48 pulgadas entre Cactus y Reynosa con el fin de exportar considerables volúmenes de gas natural a Estados Unidos. Tal decisión se basaba en dos supuestos; el primero, que existía tal cantidad de gas natural susceptible de ser exportada (2 000 MMPCD) y el segundo, que el gobierno de Estados Unidos aceptaría las condiciones —principalmente de precio— bajo las cuales se realizarían las negociaciones.36/

La construcción de este gasoducto, bajo las características y condiciones determinadas por el objetivo señalado,37/ resultaría a la postre no sólo aventurada, sino además errónea. En efecto, se constató que no solamente no existían los volúmenes de gas para los cuales se había decidido la construcción del gasoducto, sino que además los volúmenes y precios acordados tras quince meses de largas y titubeantes negociaciones estuvieron muy por debajo de las expectativas abrigadas por México, que habían justificado el inicio y construcción de gran parte de las obras.38/

Pocos meses antes del acuerdo logrado en septiembre de 1979 entre PEMEX y el Border Gas Inc.,39/ y ante las nuevas condiciones creadas por el proceso de negociación, PEMEX tuvo que cambiar radicalmente la estrategia hasta ese entonces asumida, decidiendo —según consejo de SEPAFIN— la construcción de una serie de gasoductos. Estos se revelarían de es-

---

35/ Véase el capítulo V, "Comercio exterior".

36/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

37/ Proposiciones más adecuadas y razonables, sugeridas por algunos técnicos de PEMEX y funcionarios de la Secretaría de Programación y Presupuesto, en el sentido de construir una línea hasta Monterrey, N.L. de menor diámetro (36 plg) y que pasara por el altiplano (Distrito Federal), fue desestimada. Esta alternativa se basaba en la conveniencia de abastecer regiones del país con mayores demandas de gas natural y en las remotas posibilidades de alcanzar los excedentes exportables ofrecidos a Estados Unidos.

38/ Véase el capítulo V, "Comercio exterior".

39/ Consorcio norteamericano que representaba a seis compañías gaseras norteamericanas y creado con el único fin de negociar las condiciones de compra de gas natural mexicano.

casa utilidad y de elevado costo, puesto que la mayor disponibilidad de gas natural, ya no exportable pero sí factible de ser consumido internamente, tampoco alcanzaba los volúmenes estimados.

Los aspectos antes mencionados explican sucintamente entonces el considerable aumento en longitud experimentado por gasoductos construidos entre 1980 (8 435 km) y 1983 (14 000 km),40/ que no fue acompañada por un incremento proporcional en los volúmenes desplazados.

En gran parte debido al rápido crecimiento del consumo de petrolíferos a partir de mediados de los setenta,41/ los criterios para el uso alternativo de los diferentes medios de distribución se relegaron a un segundo plano, ante los requerimientos de expansión acelerada del sistema de distribución. Así, la tendencia a depender excesivamente del equipo rodante se profundizó durante estos años. La participación de los autotanques en el movimiento total de productos se elevó de 22% en 1971, a 48% en 1980, mientras que los poliductos redujeron su contribución de 61% a 47%,42/ a pesar de considerarse estos últimos como el medio de transporte más económico para grandes volúmenes y distancias.

En particular en el caso del gas licuado no se ha impulsado la distribución por ductos. Gran parte de la producción de Minatitlán ha sido enviada al altiplano con equipo rodante y la de Pajaritos por medio de buquetanques vía el canal de Panamá, movimientos que resultan extremadamente costosos.

El recrudecimiento de la ineficiencia en cuanto al uso alternativo de los medios de distribución fue, principalmente, el resultado de la insuficiente inversión en este campo. Tanto la presión de la demanda como la nueva política de exportación de hidrocarburos llevaron a la empresa a canalizar las inversiones preferentemente hacia las áreas de producción primaria y transformación industrial. En el área comercial, en cambio, las inversiones durante los años 1977-1981

40/ Véase cuadro II.

41/ Desde entonces y hasta principios de los ochenta las ventas de petrolíferos crecieron a una tasa media anual cercana a 10%, elevándose hasta 14% en el caso de las gasolinas. Véase el capítulo II, "La industria de refinación".

42/ Véase Escobedo Villalón, Gilberto, "Distribución de productos petrolíferos para consumo interno", en IEPES, Reunión popular para la planeación sobre energéticos y desarrollo nacional. Estrategias de expansión y diversificación del sector energético. Estrategia de expansión de la industria petrolera, México, D.F., IEPES, 1982.

representaron sólo 6% de la inversión total, en tanto que la participación prevista en el programa sexenal de PEMEX (1977-1982), era de 13 por ciento.43/

Tan grave como lo anterior fue el deterioro de la eficiencia en el uso de los equipos rodantes. En el caso de los autotanques el movimiento por unidad se redujo de 4 millones de ton/km en 1976 a 1.5 en 1981.44/ Simultáneamente, el movimiento por carrotanques disminuyó en cerca de 40% de 1975 a 1983, pese a disponerse de la misma capacidad volumétrica total.45/ El bajo nivel de utilización del equipo rodante aunado al incremento de las tarifas,46/ implicaron que las erogaciones de PEMEX por concepto de fletes se elevaran a un ritmo promedio anual de 53% de 1976 a 1981.

Por otra parte surgió un cambio en la composición de la capacidad de transporte por ferrocarril poco conforme a criterios de rentabilidad económica. La participación de las unidades propias de PEMEX en la capacidad total por este medio se elevó de 46% a 65%, de 1975 a 1983, a pesar de resultar menos costosa la renta de carrotanques.47/

En el sexenio considerado, el bajo incremento en la extensión de los poliductos48/ fue también parcialmente la consecuencia de obstrucciones de carácter burocrático por parte de la SEPAFIN en relación al pago de indemnizaciones por expropiación de terrenos requeridos para el paso de los duc-

---

43/ Véase el capítulo VI, "Las finanzas de PEMEX".

44/ Escobedo Villalón, Gilberto, op. cit.

45/ Véase el cuadro II.

46/ Mediante la intervención de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) los transportistas consiguieron notables incrementos de tarifas. El aumento aplicado a fines de 1983 en las tarifas de los autotanques fue 30% superior al concedido en el sistema ferroviario. Entrevista personal con funcionarios de PEMEX (gerencia de ventas).

47/ El cargo anual por adquisición y mantenimiento es varias veces superior a la renta anual. Investigación propia con base en documentos internos de PEMEX.

48/ Durante estos años se construyeron menos de 900 km de ductos para petrolíferos, lo que significó un incremento de 17%. En cambio se instalaron 2 000 km de ductos para petroquímicos, quintuplicándose así su extensión, lo cual parece reflejar mayores esfuerzos por parte de la gerencia de petroquímica para impulsar la construcción de ductos, tanto para la conducción de insumos petroquímicos entre varias plantas de la empresa, como para la distribución de los productos. Véase cuadro II.

tos.49/ En estas condiciones la empresa encontró pocos alicientes para impulsar la instalación de poliductos.

Entre 1981 y 1983, debido a la insuficiente capacidad de almacenamiento para enfrentar cambios frecuentes en los volúmenes de crudo exportados y condiciones climáticas adversas, se tuvo que recurrir a la renta de tanques en el extranjero (Curazao). Aunque desde 1982 la demanda de exportación de crudo se estabilizó, sólo a fines de 1983 fue suspendida la renta y los movimientos en buquetanques que había ocasionado tal operación.

La falta de estudios tecnicoeconómicos coordinados entre las actividades de explotación, refinación y comercio exterior impidió que se definiera la capacidad adecuada de almacenamiento en las diferentes fases de movilización de crudo. Estudios recientemente realizados (fines de 1983),50/ y que consideran una serie de factores -principalmente probabilísticos- concluyeron que la capacidad existente de 20 MMB de crudo (7 días de producción) junto a la disponible en refinación era más que suficiente para no correr riesgos importantes.

Pese a que en el sexenio, 1976-1982 la demanda de petrolíferos aumentó a una tasa promedio anual (cercana a 10%), el número de plantas y terminales para el almacenamiento de productos no aumentó apreciablemente (de 60 a 64). Aunque en el mismo periodo la capacidad total se duplicó, el incremento no fue suficiente para permitir que a fines de 1981 las existencias de productos se mantuviesen a un nivel adecuado en todas las plantas.51/ En algunas de ellas persistieron problemas de suministro a estaciones de servicio por su escasa capacidad.52/

A partir de 1978 PEMEX adoptó algunas medidas orientadas a agilizar su organización interna respecto a las operaciones de transporte y distribución. En particular se crearon gerencias adicionales, tales como la de ductos (subdirección primaria) y otras relacionadas con la distribución y

---

49/ Las demoras en dichos pagos ocasionaron varios años de retraso en la terminación de los poliductos Distrito Federal-Toluca-Cuernavaca y Rosarito-Mexicali. Entrevistas con personal de PEMEX. Para un tratamiento más profundo y global del problema. Véase el capítulo IX, "Impactos ambientales regionales de la exploración petrolera".

50/ PEMEX, documentos internos de trabajo.

51/ En octubre de 1977, las existencias nacionales de productos destilados cubrían 25 días y en diciembre de 1981 sólo 11 días. Ibid. p.1.

52/ Escobedo Villalón, Gilberto, op. cit. (42.)

las ventas (subdirección comercial). Si bien la asignación de responsabilidades específicas a las mismas permitió mejorar la eficiencia de ciertas operaciones, en general recrudecieron los problemas de comunicación y coordinación debido a la multiplicidad de dependencias involucradas. En parte como consecuencia de ello, no mejoraron los aspectos relacionados con la medición y el registro, tanto de los volúmenes manejados, como de los gastos de operación e inversión en obras.

Finalmente, algunas de las normas seguidas en las operaciones de transporte y distribución provienen de los acuerdos establecidos entre PEMEX y el sindicato petrolero. El contrato colectivo especifica que los cargos de agentes de ventas en las plantas de almacenamiento deben ser asumidos por personal sindicalizado, con lo cual también se ha evitado que se cubrieran estos puestos bajo presiones externas. La misma medida se aplica a los repartidores locales de las plantas de almacenamiento a estaciones de servicio y expendedores para que la fase final de las operaciones de distribución dependa únicamente de personal de la empresa (con excepción de la destinada a estaciones de servicio foráneas).

Por otra parte, hasta 1983 existía un acuerdo implícito entre las direcciones de PEMEX y del sindicato según el cual la primera concedía contratos de diversos tipos a la segunda, incluso para actividades que –de acuerdo al contrato colectivo (cláusula I)– debían realizarse por administración directa. Las nuevas disposiciones del ejecutivo, introducidas en 1983, estipularon que PEMEX tendría que efectuar licitaciones para cualquier contrato y prohibieron la subcontratación.* Ante estas medidas el sindicato ha ejercido diferentes tipos de presiones para obtener los contratos. En el caso de obras de mantenimiento, éste ha exigido la aplicación de la cláusula I del contrato colectivo para que estas actividades sean asignadas al personal de PEMEX (administración directa). En estas condiciones gran parte del trabajo de mantenimiento de los medios de transporte se ha llevado a cabo con insuficiente personal idóneo y equipo especializado.

A fines del sexenio, 1976-1982 PEMEX reconoció públicamente las deficiencias del sistema de comercialización y la necesidad de expandirlo para tener suficiente capacidad de respuesta frente a los requerimientos de los mercados interno y externo: "Es necesario destacar... que hace falta una infraestructura y una organización comercial muy superior a las disponibles. Requerimos puertos y servicios portuarios,

---

*/ La comisión de contratos del sindicato solía subcontratar empresas particulares.

flota moderna y eficaz, instalaciones de almacenamiento con capacidad suficiente, redes más amplias de ductos y experimentados sistemas operativos para la exportación".53/ Al asumir su cargo la nueva administración de PEMEX (diciembre de 1982), el rezago en el desarrollo de la estructura comercial en comparación con la productiva fue considerado como uno de los severos problemas que habían traído aparejados los cambios experimentados en la industria petrolera durante los años anteriores.54/

La nueva estrategia delineada para el sexenio recién iniciado consistía en mejorar en el corto plazo la eficiencia y flexibilidad de los principales elementos en la distribución de productos derivados (terminales terrestres y marítimas, y medios de transporte terrestre y marítimo):55/

i) los programas anuales de crecimiento, operación y mantenimiento, formulados para las terminales incluían la modernización de los instrumentos de control y seguridad, y debían conducir a un incremento sustancial en la capacidad de almacenamiento;
ii) con base en las dos redes de ductos existentes (norte y sur-centro), para la distribución de petrolíferos, se diseñó un sistema integral que incluía una doble interconexión y el acceso al litoral del Pacífico. Para este proyecto se utilizarían aquellas lí-

---

53/ PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1982, p.6. Asimismo, en el marco de las reuniones populares para la planeación organizadas por el IEPES durante la campaña electoral, el subdirector comercial de PEMEX declaró: "Se puede decir, sin temor a exagerar, que el sistema nacional de distribución de productos se encuentra en una situación crítica". Escobedo Villalón, Gilberto, op. cit. (42.)

54/ "(La) escasa capacidad de almacenamiento y distribución y la insuficiente red nacional de transporte por ductos, han hecho que la atención a la demanda nacional resulte excesivamente costosa... El ingreso de Petróleos Mexicanos a los mercados mundiales es reciente, por lo que aún no ha desarrollado la infraestructura más idónea...". PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, PEMEX, 18 de marzo de 1983, pp.12-13.

55/ PEMEX, Presentación al C. presidente de la República, Lic. Miguel de la Madrid, de los avances y perspectivas de Petróleos Mexicanos, en los primeros dos años de su administración, México, D.F., PEMEX, 1985, pp.68-72.

neas que habían sido planeadas para el manejo de gas natural en volúmenes que resultaron superiores a los disponibles. Así, con el cambio de servicio de cinco gasoductos y la construcción de tres ramales quedaría integrado el sistema nacional;

iii) considerando las alzas de tarifas del transporte terrestre se intentaría mejorar la utilización de los medios y rutas, lo que permitiría equilibrar la distribución de las cargas y reducir los costos. Al mismo tiempo se propiciaría una mayor utilización absoluta de los ductos;

iv) para facilitar la movilidad marítima se establecería una coordinación adecuada entre los puertos petroleros, a la vez que se mejoraría su infraestructura y se intensificarían las operaciones de dragado y mantenimiento y, finalmente,

v) para mejorar la imagen del servicio, se formuló el programa nacional de revalidación de estaciones de servicio que preveía la modernización de las instalaciones de la red nacional de gasolineras.

Conclusiones

La infraestructura física para el transporte de hidrocarburos y la comercialización de derivados se ha desarrollado, en general, a un ritmo suficiente como para adaptarse a los profundos cambios experimentados en la industria petrolera, tanto en los primeros decenios que siguieron a la nacionalización como en la época del auge petrolero. Con algunas excepciones, no han surgido cuellos de botella en la producción y entrega de derivados que hayan sido la consecuencia de insuficientes medios de transporte y distribución. Aún en el caso de la exportación de petróleo, que en ciertas ocasiones se encontró obstaculizada por las limitaciones de la infraestructura marítima y capacidad de almacenamiento, las medidas adoptadas por PEMEX permitieron superar estos obstáculos.

Sin embargo, no se ha logrado desarrollar un sistema altamente eficiente en su conjunto. Para poder entregar oportunamente sus productos y cumplir con sus compromisos de exportación, la empresa ha recurrido a medidas que no siempre correspondieron a criterios tecnicoeconómicos, implicando por consiguiente elevados costos de operación.

De acuerdo a la información disponible, la empresa parece haber dedicado menos esfuerzos a la planeación integral de estas actividades que a la de otras áreas, tales como las de

refinación y petroquímica. El ejercicio de programación se encontró limitado, en su base, por no llevarse a cabo con precisión las mediciones y controles que permitieran disponer de un registro detallado de los volúmenes de hidrocarburos y derivados que se movilizan desde la producción hasta la venta. Tampoco se ha llegado a analizar en forma desagregada, los costos de inversión y operación asociados a cada medio y fase de transporte. A estas deficiencias se añade también la falta de estudios sobre los criterios de uso alternativo de los medios. El escaso conocimiento de las condiciones económicas de operación refleja, en gran parte, el hecho de que la empresa no ha logrado superar las complicaciones internas que surgieron de la multiplicidad de gerencias involucradas en estas actividades.

A los obstáculos inherentes a la organización de la empresa se añadieron condicionantes de carácter externo que contribuyeron a incrementar los costos de operación. Hasta principios de los ochenta, las dificultades encontradas por PEMEX para que el ejecutivo aprobara sus presupuestos de inversiones, aunado a la tendencia a concentrar las mismas en las áreas productivas, llevaron a recurrir indebidamente al gasto corriente para poder adecuar el sistema de distribución a los crecientes requerimientos. En particular, la restringida inversión en el área comercial en condiciones de rápido crecimiento de las ventas llevó a una situación en la que los poliductos en operación resultaron insuficientes y a la dependencia excesiva del autotransporte para la distribución de productos. Ello no sólo ha implicado altos costos de operación, sino también la contribución de la industria petrolera a la saturación de la red vial y a la contaminación ambiental.

Asimismo, la adquisición de carrotanques en vez de su renta, el desaprovechamiento de la capacidad de buquestanque por falta de calado y la insuficiente capacidad de almacenamiento de productos en las terminales marítimas así como en ciertas agencias de ventas son indicativos de las deficiencias que han persistido, y a veces recrudecido, en el sexenio, 1976-1982.

Por otra parte, razones de carácter predominantemente político incidieron en la construcción de gasoductos sin fundamentos sólidos respecto a la disponibilidad de gas, tanto para la exportación como para el consumo interno. Al realizarse obras onerosas y ajenas a los criterios tecnicoeconómicos establecidos, se fueron restringiendo aún más las posibilidades de efectuar las inversiones necesarias en líneas de conducción, plantas de almacenamiento, etcétera.

CUADRO I

COSTOS COMPARATIVOS DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION[1/]

Medios	Costos (%) Mínimo	Máximo
Autotanques[2/]	100	100
Carrotanques (excluyendo renta)	80	105
Buquetanque:		
menos de 500 km	30	70
menos de 2 500 km	10	25
Ductos[3/]		
crudo >100 MBD	10	25
productos >5 MBD	15	30
combustóleo (caliente)	30	70

1/ Estimación de los costos promedio por tonelada-kilómetro respecto al de autotanque.
2/ Se estimó para el autotanque un promedio de 4.5 pesos ton/km para una distancia media de 300 km y considerando un tipo de cambio promedio de 150 pesos por dólar (1983).
3/ Los productos se conducen en menores caudales (BPD) que el crudo por lo que su conducción resulta más costosa. En el caso del combustóleo se refiere a distancias no mayores de 60 km para evitar su enfriamiento, que al elevar su viscosidad impide su transporte por ductos.

Fuente: Estimación con base en documentos internos de PEMEX e IMP.

CUADRO II

CAPACIDAD INSTALADA Y UTILIZADA DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION
(1972-1983)

	1971 [1]	1975	1980	1983
Capacidad de medios de transporte (M/m3)				
Buquetanques propios[2]	430	578	1 082	1 162
Autotanques propios (para reparto)	10	11	16	19
Autotanques rentados (para distribución)	30	44	144	182
Carrotanques propios	43	69	87	98
Carrotanques rentados	90	82	99	52
Longitudes de ductos (km)				
Oleoductos	1 795	2 770	9 134	11 000
Gasoductos	4 544	5 418	8 435	14 000
Ductos para petrolíferos	3 423	4 956	5 199	5 777
Ductos para petroquímicos	473	529	1 676	2 521
Utilización de capacidad (movimientos en millones de ton/km/año)				
Autotanques rentados[3]	1 800	3 425	n.d.	4 795
Carrotanques utilizados por PEMEX	1 405	1 170	n.d.	742
Buquetanques propios	10 000	12 092	17 031	15 970[4]
Buquetanques rentados	4 435	8 288	28 115	10 380[4]
Oleoductos	5 420	11 722	n.d.	29 000[4]
Gasoductos	5 090	5 896	n.d.	13 000[4]
Ductos para petrolíferos	4 015	5 285	n.d.	n.d.
Ductos para petroquímicos	-	74	n.d.	n.d.

[1] No se dispone de información completa para años anteriores.

[2] No se dispone del registro ponderado de las unidades rentadas.

[3] No se dispone de registros del movimiento de autotanques propios (para reparto).

[4] Datos correspondientes a 1982.

n.d., no disponible.

Fuente: PEMEX, Memoria de Labores, México, PEMEX, varios años y PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, PEMEX, 1984.

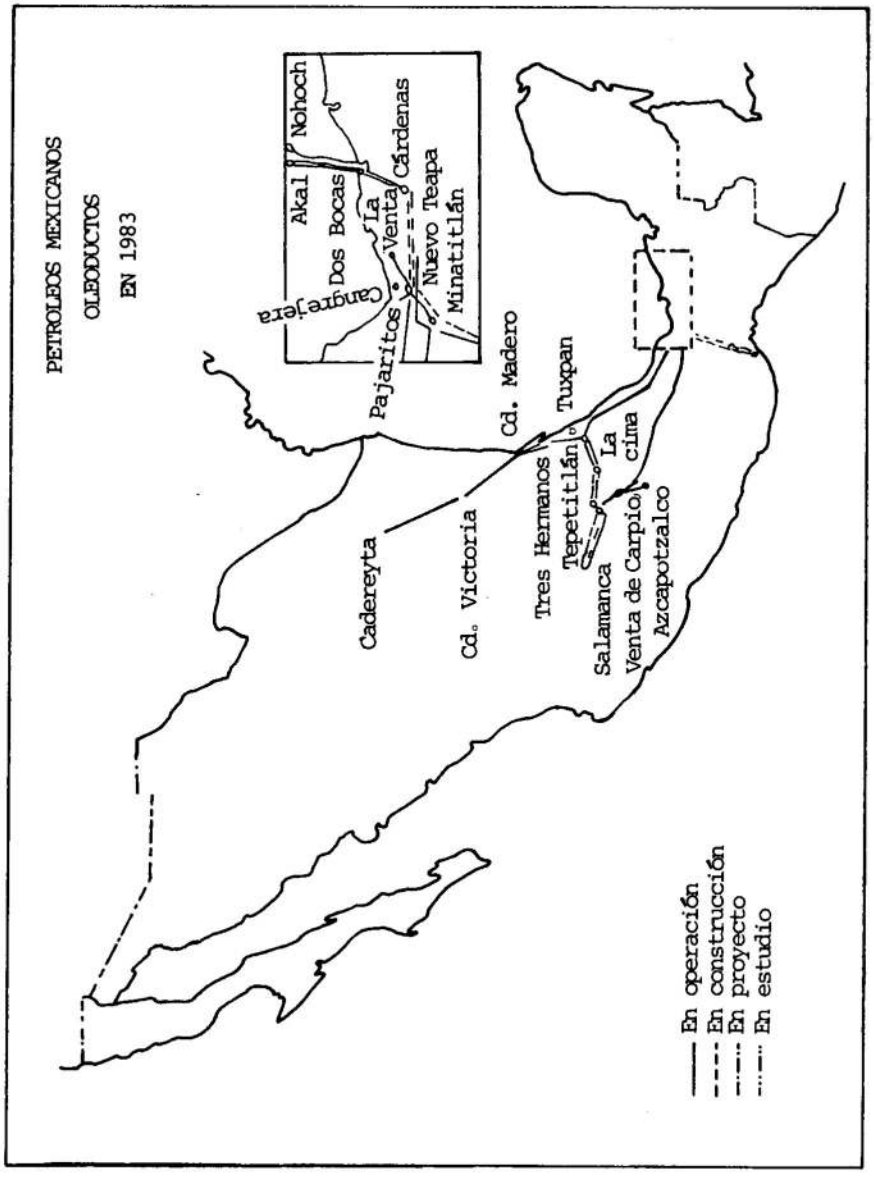
CUADRO III

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
(MMB)

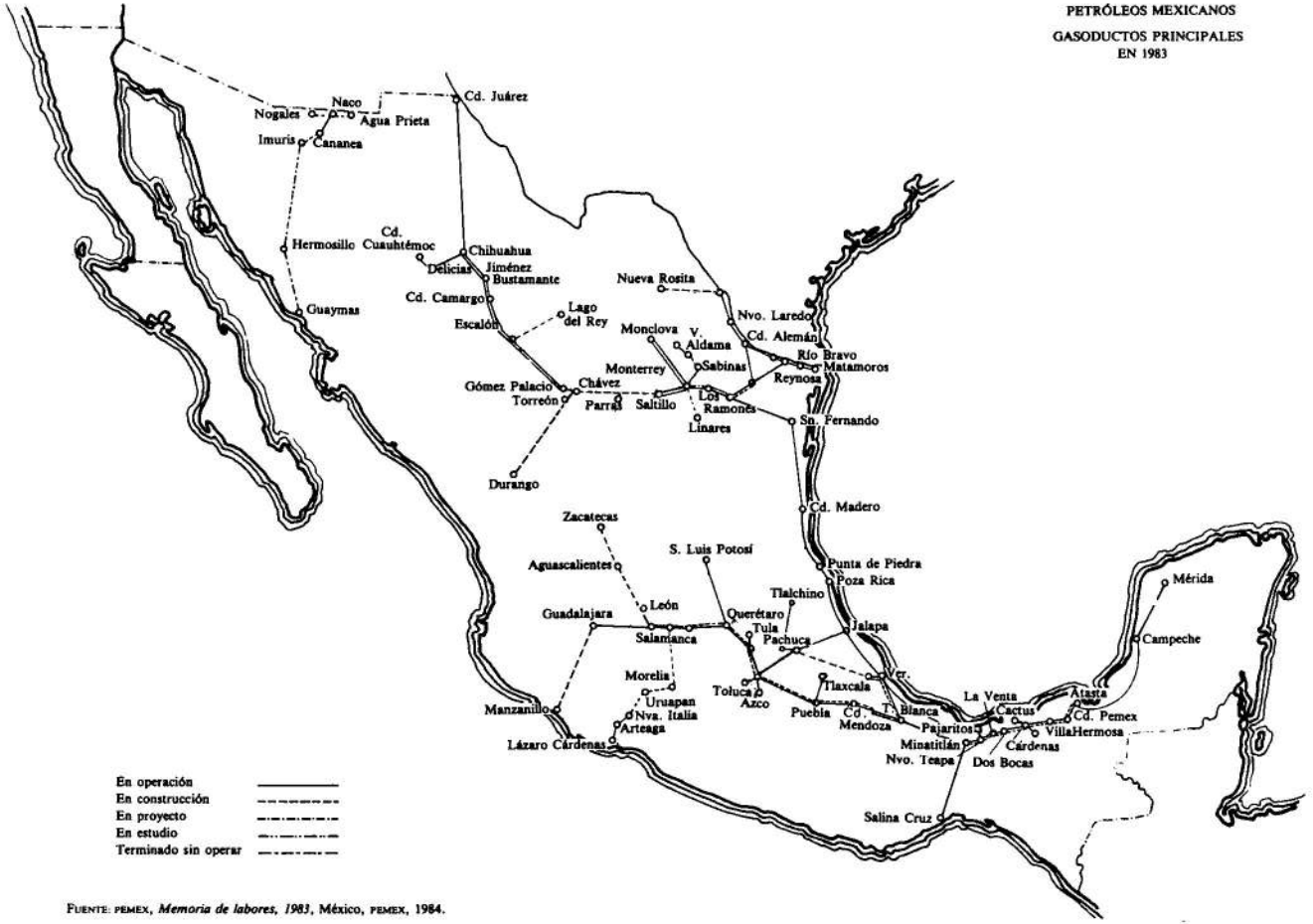
Capacidad de almacenamiento de:	1967[2]	1983
Crudo en campos y terminales		
Poza Rica y Tuxpan	2.0	2.0
Zona norte	2.8	3.0
Zona sur (incluye Barcos y Salina Cruz)	1.9	15.0
Total	6.6	20.0
Productos en agencias de venta y terminales	5.4	16.0[1]
Gas licuado en terminales	n.d.	1.0
Petroquímicos (M/ton)	n.d.	318
Crudo y productos en refinerías (MMB)		
Crudo	n.d.	9.1
Gas licuado	n.d.	1.2
Gasolinas	n.d.	10.2
Combustóleo	n.d.	6.5
Otros	n.d.	12.0
Petroquímicos	n.d.	1.5
Total	16.0	40.5

1/ 2.2 MMB corresponden a combustóleo.
2/ Unico año para el cual la información está parcialmente disponible.
n.d.: no disponible.

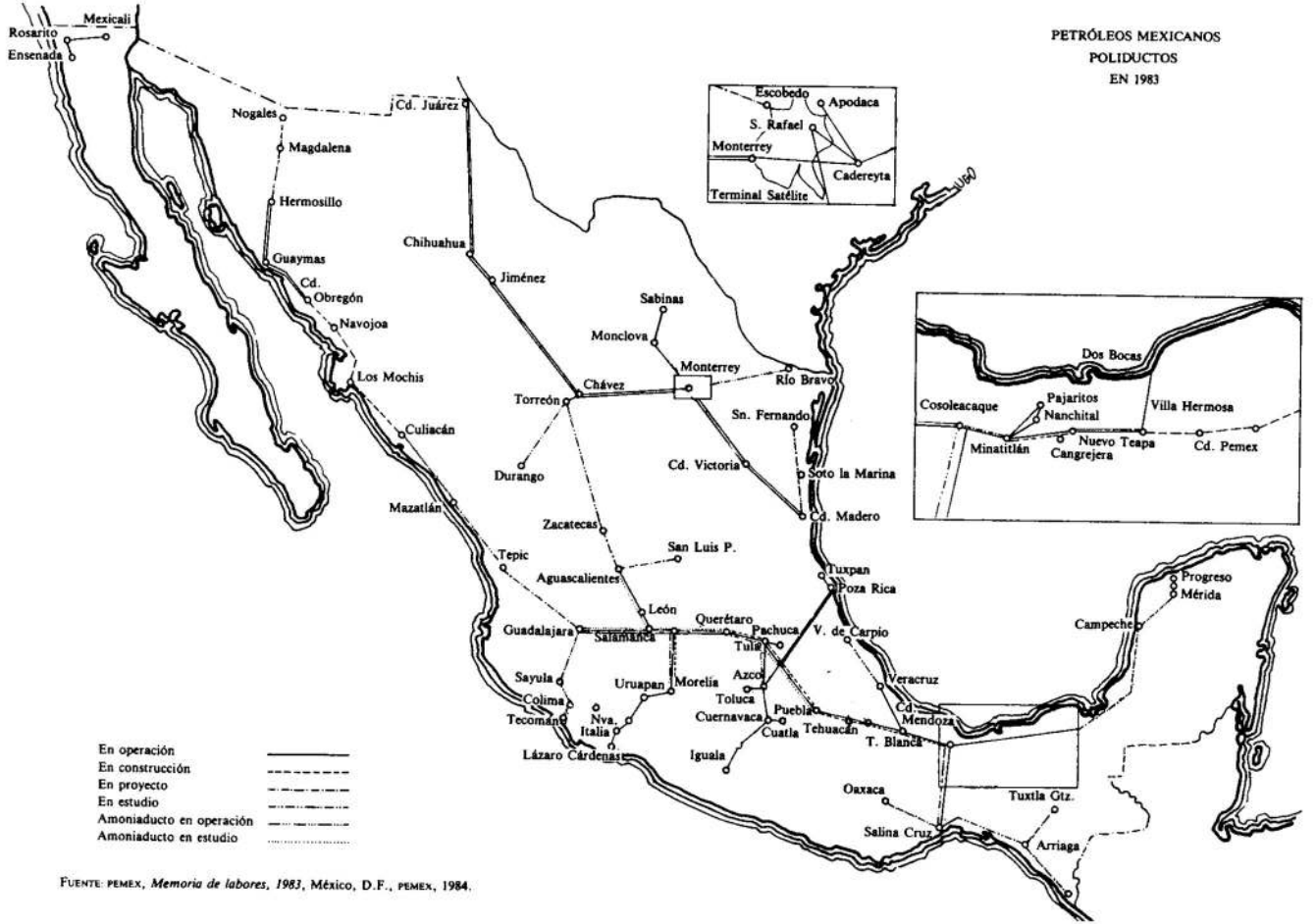
Fuente: IMP, Plan de desarrollo de la industria petrolera y petroquímica básica, 1976-1985, México, IMP, 1975, y documentos internos de PEMEX.



Fuente: PEMEX, Memoria de labores, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.



FUENTE: PEMEX, *Memoria de labores, 1983*, México, PEMEX, 1984.



FUENTE: PEMEX, *Memoria de labores, 1983*, México, D.F., PEMEX, 1984.

Si bien en este campo no se tiene conocimiento del programa de la empresa para la segunda mitad de los ochenta, se vislumbran las perspectivas siguientes:

- en cuanto al transporte de crudo a las refinerías y cargaderos marítimos no se prevén obstáculos mayores, aun teniendo en cuenta las ampliaciones de la capacidad de procesamiento previstas en Tula y Salina Cruz.56/ En efecto, existen proyectos para la instalación de equipos de rebombeo en la línea de conducción a Tula y la construcción de un oleoducto de Minatitlán a Salina Cruz. Podría surgir cierto retraso en la realización de estas obras, tal como sucedió en ampliaciones de ductos anteriores, aunque se dispone del tiempo requerido para su finalización;
- se estima que las capacidades de almacenamiento de crudo en campos, terminales y refinerías es suficiente para poder enfrentar cambios imprevistos en los próximos años. Existe además el proyecto de perforar domos salinos cerca del puerto de Pajaritos y de las boyas de Rabón Grande en la zona sur; aunque no se han realizado estudios detallados para determinar la conveniencia de disponer de cavernas para el almacenamiento de crudo respecto a otras opciones;
- aunque resultará excesiva la capacidad del gasoducto de 48 plg que se construye entre Veracruz y el altiplano, se liberarán así dos líneas de 24 plg que podrán conducir crudo a la refinería de Tula y gas licuado al Distrito Federal, desde Minatitlán;
- las perspectivas de mejoramiento de la distribución de destilados ligeros no son halagüeñas, en gran parte debido a la dispersión de responsabilidades al respecto y falta de coordinación en el seno de PEMEX, que dificultan la evaluación de las acciones tomadas y su modificación de acuerdo a criterios racionales. Todavía en 1984, se aprobó la compra de 1 000 carros-tanque cuyo costo de adquisición equivale al de la construcción de más de 1 000 km de poliductos y, finalmente,
- los planes que se tienen desde hace años para reducir los costos y problemas en la distribución del gas licuado siguen modificándose sin que ninguno se lleve a cabo. Los proyectos incluyen la readaptación de gasoductos subutilizados, aunque no se prevé la termina-

---

56/ Véase el capítulo II, "La industria de refinación".

ción de estas obras antes de 1988. Hasta entonces se proseguirá probablemente con los elevados costos de distribución con base en equipo rodante hacia el altiplano y en buquestanque hacia los puertos del Pacífico (vía el Canal de Panamá). Otro problema por resolver es la insuficiente capacidad de almacenamiento para el gas licuado.

En síntesis, no parecen haberse programado cambios significativos en el sistema de distribución de productos que permitirían mejorar su eficiencia. No obstante, en vista de la fuerte reducción en el ritmo de crecimiento de la demanda de petrolíferos desde 1982, tampoco habrían de surgir cuellos de botella en la entrega de los productos con base en el sistema existente.

V. COMERCIO EXTERIOR

MICHELE SNOECK

La exportación de petróleo constituyó un elemento de importancia económica para México desde el establecimiento de la industria petrolera a principios del presente siglo. Hasta la nacionalización las actividades estuvieron en manos de las compañías transnacionales asentadas en el territorio nacional, las cuales extraían el crudo con el objetivo central de exportarlo al mercado internacional. Las exportaciones crecientes de dichas empresas hicieron de México uno de los principales actores de la escena petrolera internacional hacia 1920. La situación se modificó de manera fundamental a partir de 1938, cuando la recién creada empresa nacional orientó su producción al abastecimiento y desarrollo del mercado interno. Las exportaciones cayeron rápidamente como consecuencia de este hecho, pero también debido a la reacción de los países de origen de las compañías que habían visto afectados sus intereses con la nacionalización. Desde entonces, la dinámica del comercio exterior experimentaría un cambio en relación al periodo anterior y se vería sujeta, básicamente, al intercambio de productos derivados faltantes y excedentes al consumo nacional. Este proceso estuvo necesariamente condicionado por la evolución de la estructura de refinación* y los consecuentes desajustes entre la producción y la demanda nacionales, así como por el desarrollo de la producción primaria de hidrocarburos, principalmente de crudo.

---

*/ Véase el capítulo II, "La industria de refinación".

Durante los años setenta, PEMEX alteraría la situación de déficit en el abastecimiento interno de crudo, que la llevó a su importación hasta 1974, y recuperó, paulatinamente, para el país un papel de relevancia en el mercado internacional. Al mismo tiempo, comercializó hacia Estados Unidos su gas natural en un proceso conflictivo tanto por las negociaciones que demandó como por la polémica interna que suscitó. A los hidrocarburos primarios se sumó la comercialización de los petrolíferos y de los petroquímicos, generándose en este último campo una situación nueva como resultado de la expansión de la planta petroquímica básica por parte de PEMEX.

En este capítulo se procede a analizar el comercio exterior de la empresa durante el periodo de auge de la industria petrolera, haciéndose referencia a los antecedentes necesarios para comprender la dimensión del proceso que se llevó a cabo. Se precisan por separado las especificidades relativas al crudo, el gas natural, los productos derivados y los petroquímicos con la intención de darle mayor claridad, aunque es evidente que en conjunto definieron la evolución de la balanza comercial de la empresa.

Comercio exterior de la industria petrolera, 1966-1976, rasgos fundamentales

El comercio exterior de la industria petrolera mexicana experimentó un cambio importante en 1966 con la suspension de las exportaciones de petróleo. Aunque en 1970 la balanza comercial de crudo y productos petrolíferos siguió arrojando un saldo positivo, desde mediados de los sesenta la empresa encontró crecientes dificultades para abastecer el mercado interno. En 1971 las importaciones de crudo y petrolíferos superaron las exportaciones petrolíferas en 0.7 MMB, déficit que se incrementaría a 10.3 MMB en 1974.1/ En valor, el déficit de la balanza comercial de PEMEX creció de 48.7 millones

---

1/ El inicio de importaciones de crudo en 1971 se debió en parte a un cambio de política al respecto. En efecto, el nuevo director de PEMEX, Antonio Dovalí Jaime, decidió que se importaría crudo para procesarlo en refinerías mexicanas, teniendo en cuenta el precio reducido del mismo en relación a productos refinados. En cambio, en el sexenio anterior (1964-1970), el director de PEMEX, Jesús Reyes Heroles, prefirió que se importaran productos elaborados, considerando un posible deterioro de la imagen de México a nivel internacional e interno al volverse el país un importador petrolero neto.

de dólares en 1971 a 228.5 millones en 1974.2/

La crisis de abastecimiento interno que reflejan estos datos, tiene su origen, fundamentalmente, en las limitaciones de recursos financieros de PEMEX que le impidieron realizar las inversiones necesarias para incrementar su capacidad de producción al ritmo exigido por la demanda. Desde la nacionalización de la industria petrolera hasta 1970, los gastos en actividades de exploración se relegaron a un segundo plano, ante la necesidad de atender con recursos limitados problemas a corto plazo que surgían constantemente en las diferentes áreas de la industria.3/

La situación se agudizó en 1973, cuando PEMEX tuvo que aumentar las importaciones de petróleo, al mismo tiempo que los precios del crudo en el mercado internacional se cuadruplicaron. Esta situación pudo superarse por los descubrimientos de yacimientos petroleros en el sureste gracias a los cuales se logró suspender las importaciones de crudo en 1974 e iniciar exportaciones que alcanzaron 5.8 MMB en ese mismo año.

Ante el descubrimiento de importantes reservas en Tabasco, Chiapas y el crecimiento de la producción petrolera que se vislumbraba, surgió, por primera vez desde la nacionalización de la industria, la disyuntiva entre una estrategia de producción centrada en el mercado interno, de acuerdo a los principios establecidos en 1938, y otra orientada hacia la generación de divisas mediante la exportación de importantes excedentes. En medio de ciertas discrepancias internas con respecto al papel que deberían jugar las exportaciones petroleras en el futuro,4/ la presión ejercida por Estados Unidos (motivada por el interés de este país en tener acceso por razones estratégicas a las exportaciones de crudo mexicano), incidió para que el gobierno definiera públicamente una polí-

---

2/ Incluye el comercio exterior de petroquímicos y gas natural, productos que presentan problemas de homogeneización para integrarlos al volumen de comercio exterior de PEMEX. Los datos citados en el presente capítulo, excepto en los casos indicados en notas de pie, provienen de PEMEX, Memoria de labores, 1970-1984, México, D.F., PEMEX, 1971-1985 y PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

3/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

4/ El director de PEMEX, Antonio Dovalí Jaime, se mostraba muy cauteloso con respecto a la posibilidad de exportar cantidades importantes de crudo, mientras que el presidente Luis Echeverría y el secretario de Patrimonio Nacional, Horacio Flores de la Peña, parecían en un principio estar más abiertos en esa posibilidad.

tica de producción y exportación moderada y cautelosa.5/ La nueva riqueza del país se manejaría con un profundo sentido nacionalista, restringiéndose la producción en los nuevos yacimientos a fin de conservar el petróleo para las generaciones futuras.

A fines de 1974, se fijó un volumen de crudo exportable de 39 MBD, es decir, 15% de la producción de crudo prevista para ese año. La finalidad de esta meta era equilibrar la balanza comercial de PEMEX, así como financiar la importación de tecnología y bienes de capital requeridos para la expansión de la industria petrolera.6/ Se preveía que, al entrar en operaciones tres nuevas refinerías en construcción y los complejos petroquímicos en proyecto, se exportarían productos derivados en lugar de crudo.

A pesar de la meta establecida, las exportaciones de petróleo se incrementaron de 55 MBD en promedio en el segundo semestre de 1974, a un poco más de 94 MBD en 1975 y 1976. Varios factores parecen haber incidido en que se manejara la política conservacionista de exportación de crudo con cierta flexibilidad·

i) el no disponer de una capacidad de refinación suficiente para aprovechar íntegramente el crudo producido;
ii) la creciente necesidad de divisas para la industria petrolera. La expansión de las actividades de PEMEX, desde la exploración hasta la producción de petroquímicos básicos, requería de cuantiosas importaciones de material, equipo y tecnología;
iii) la posibilidad de compensar con exportaciones petroleras la disminución en el dinamismo de las exportaciones manufactureras y mejorar así la balanza de pagos, dentro del contexto de la recesión económica que se vislumbraba y
iv) la coyuntura petrolera internacional favorable a raíz de los incrementos en el precio del crudo desde 1973.7/

5/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

6/ El gobierno manifestó su intención de basar su política de precios en la tendencia de los mismos en el mercado petrolero internacional.

7/ En el último trimestre de 1973 la OPEP acordó dos incrementos en el precio de su crudo, con lo cual el precio en el mercado internacional pasó de 2.40 dls/B a 10.50 dls/B. En octubre de 1975 el precio se fijaría en 11.51 dls/B y quedaría a este nivel hasta fines de 1976.

Mientras que se reanudaron las exportaciones de crudo a partir de 1974, las exportaciones de gas natural se suspendieron a partir de 1975 debido al descenso en el ritmo de producción aunado al aumento relativo del consumo nacional. Ante las necesidades de la industria nacional fronteriza se continuó importando pequeños volúmenes de gas natural desde Estados Unidos.

Dadas las características de los nuevos yacimientos descubiertos, las metas de producción de gas asociado se fijaron a partir de las de producción de crudo. Sin embargo, no existió coordinación entre la explotación de crudo y el desarrollo de la infraestructura para la recuperación, procesamiento y distribución de gas natural. Todo ello redundó en que, para 1976, la demanda nacional de gas natural no fuese cubierta (aproximadamente en 10%), y que las exportaciones fuesen nulas.8/

Como consecuencia de la demanda creciente del mercado interno, de la escasez de crudo (hasta fines de 1971), y de la insuficiente capacidad de refinación, se tuvieron que efectuar importaciones de petrolíferos en todo el periodo 1970-1976. Dichas importaciones (incluyendo las de PEMEX y particulares) representaron 11% y 10% del consumo nacional en 1970 y 1975, respectivamente, y se constituyeron predominantemente de gasolinas, diesel y gas licuado. La entrada en operación de la refinería de Tula, a fines de 1976, permitió reducir el volumen importado de 18.2 MMB en 1975 a 9.3 MMB en 1976. Ante el fuerte crecimiento de la demanda nacional, los tradicionales excedentes exportables de petrolíferos pesados (combustóleo y asfaltos), se redujeron progresivamente a partir de 1971, hasta representar sólo 0.5% de la producción en 1976.

Asimismo, de 1970 a 1976, el comercio exterior de PEMEX en petroquímica básica se caracterizó por el dominio de las importaciones debido al fuerte crecimiento de la demanda del mercado interno ante un desarrollo acelerado, pero relativamente reciente, de la capacidad de producción. El saldo negativo de la balanza comercial petroquímica se incrementó de 25 mil ton en 1970 a 315 mil ton en 1976.

De esta manera, al terminarse el sexenio 1970-1976 la balanza de comercio exterior de hidrocarburos y derivados de PEMEX fue favorable en 206 millones de dólares, gracias a las exportaciones de crudo. Estas últimas representaron 96% de las exportaciones totales (436 millones de dólares), mientras que las importaciones (236 millones de dólares) se con-

---

8/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

formaron, casi en partes iguales, por petrolíferos y petroquímicos.

Las políticas de comercio exterior, 1977-1983

Políticas en los planes y programas

El cambio de gobierno, a fines de 1976, tuvo lugar en medio de una profunda crisis de la economía mexicana. La posibilidad de incrementar las exportaciones petroleras y encontrar en la consecuente generación de divisas una nueva fuente de financiamiento sobre la cual descansaría la recuperación económica, determinó un cambio en la política de comercio exterior de hidrocarburos, al volverse la exportación de petróleo uno de sus principales objetivos.

En 1977, la nueva administración de PEMEX dio a conocer el Programa sexenal, 1977-1982, que debía permitir la producción de importantes excedentes exportables, principalmente de petróleo, pero también de derivados petrolíferos y petroquímicos.9/ La meta de exportación de crudo y refinados para 1982 era de 1.1 MMBD, de los cuales 82% correspondería a petróleo. Dicha meta se sustentaba en una plataforma de producción de crudo que se ampliaría de 0.9 millones BD en 1976 a 2.25 millones en 1982,10/ la duplicación de la producción de refinados en el mismo periodo y una tasa media de crecimiento anual del consumo interno de hidrocarburos de 7% a 8%. En el área de petroquímica básica el programa proponía llegar a exportar 26% de la producción para 1982, mediante el incremento de esta última de 4 a 17 millones de ton anuales.

A pesar de involucrar la tercera parte de la inversión pública y orientarse hacia la creciente obtención de divisas, el programa sexenal de PEMEX no tenía vinculación explícita con un marco general de industrialización y desarrollo economicosocial del país. Para el nuevo director de PEMEX, Jorge Díaz Serrano, la economía mexicana enfrentaba principalmente una limitación de recursos financieros, y la posibilidad de exportar petróleo en las condiciones favorables que presenta-

---

9/ PEMEX, Programa sexenal de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 1977.

10/ La expansión de la plataforma de producción se basaba en una nueva cuantificación de las reservas probadas (11 mil millones BPGE) que representaba un incremento de 76% en relación con la última cifra oficial presentada en el sexenio anterior.

ba el mercado petrolero internacional ofrecía la solución a la crisis económica.11/ Si bien las declaraciones del gobierno de López Portillo enfatizaban, ya en 1977, que el petróleo se estaba convirtiendo en la piedra angular de su estrategia de crecimiento económico, no se definió con claridad el papel que jugarían los hidrocarburos en la consecución de los objetivos económicos y sociales planteados al inicio del sexenio.12/ Se consideraba que los recursos provenientes de las exportaciones petroleras serían utilizados como palanca de desarrollo y que la meta de exportación se definiría en función de la capacidad de absorción de divisas de la economía, pero sin mayor precisión en cuanto a las alternativas de utilización de los recursos.

Los intentos de articular las actividades petroleras con el resto del aparato productivo se reflejaron en la elaboración del Programa nacional de desarrollo industrial (1979), Plan global de desarrollo (1980) y Programa de energía (1980),13/ en medio de intensos debates politicoeconómicos sobre el papel que deberían jugar los excedentes petroleros en el desarrollo del país y sobre los costos y beneficios asociados al auge petrolero. Estos debates se vieron intensificados debido a la presentación por PEMEX, en estos mismos años, de nuevas propuestas para la ampliación de la plataforma de producción y las metas de exportación. En efecto, en 1978 la dirección de PEMEX había anunciado que las metas de producción y exportación fijadas para 1982 serían alcanzadas en 1980. Considerando los logros alcanzados, PEMEX propuso entonces, tanto en 1979 como en 1980, una revisión de sus programas que incluían una meta de exportación para 1982 de 1.4 MBD en el primer caso y 2.0 MMBD en el segundo.14/

En marzo de 1980, el presidente López Portillo resolvió

11/ Cf. PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1977, p.19.

12/ "Aspectos económicos del discurso de toma de posesión del presidente de México", en Comercio exterior, vol. 26, núm. 12, México, Banco Nacional de Comercio Exterior, 1976, pp.1459-1466.

13/ Véase SEPAFIN, Plan nacional de desarrollo industrial, 1979-1982, México, D.F., SEPAFIN, 1979; SPP, Plan global de desarrollo, México, D.F., SPP, 1980; SEPAFIN, Programa de energía, metas a 1990 y proyecciones al año 2000 (resumen y conclusiones), México, D.F., SEPAFIN, 1980.

14/ Oficina de Asesores de la presidencia, Ultima versión sobre la plataforma de producción y exportación (documento interno), México, D.F. (mimeo.), 1980.

el debate interno sobre el nivel de las exportaciones al establecer las metas de producción y exportación de crudo en 2.5 y 1.5 MMBD, respectivamente, con un rango de flexibilidad de 10%.15/ A diferencia del programa original de PEMEX que no especificaba metas para la exportación de gas natural, en 1980 dicha meta quedó establecida en 300 millones de pies cúbicos diarios.

El Programa de energía, que se dio a conocer a fines de 1980 y que incluía las mismas metas señaladas, estableció por primera vez ciertos lineamientos para el comercio exterior de hidrocarburos, principalmente en cuanto a las condiciones en que se tendrían que efectuar las exportaciones petroleras:

- los mercados de exportación de hidrocarburos se tendrían que diversificar, evitando la concentración de más de 50% de las exportaciones petroleras mexicanas en un sólo país y el abastecimiento de más de 20% de los requerimientos externos de crudo de un país;
- la cooperación con países en desarrollo en materia de explotación petrolera y en el suministro de petróleo se intensificaría; en este contexto, el límite a la participación mexicana en el abastecimiento de crudo en el caso de los países centroamericanos y del Caribe se elevaría de 20 a 50%;
- se procuraría que las exportaciones de hidrocarburos tuvieren un mayor valor agregado, incrementando las exportaciones de derivados;
- para evitar la dependencia excesiva de la economía de un sólo producto, los ingresos por concepto de exportaciones petroleras no deberían rebasar el 50% de los ingresos totales en divisas del país;
- se aprovecharían las ventas externas de petróleo y gas para absorber tecnologías modernas, desarrollar la fabricación nacional de bienes de capital, tener acceso a nuevos mercados para la exportación de manufacturas y lograr mejores condiciones de financiamientos.

15/ Véase el capítulo I, "Exploración y explotación".

Balanza comercial de hidrocarburos y derivados: una visión global

Para tener una imagen exacta del comercio exterior de PEMEX el análisis de su balanza comercial debería incluir: las exportaciones de hidrocarburos y derivados y otros rubros como servicios prestados por la empresa en el exterior; las importaciones de hidrocarburos y derivados realizados por la empresa, diferenciándose los insumos utilizados directamente por PEMEX de aquellos en que la empresa actúa únicamente como intermediaria; las importaciones de materiales, equipo y maquinaria, así como pagos por asistencia técnica, contratos de licencia y tecnología, regalías, etc.; y, adicionalmente, el pago de servicios de la deuda externa directamente contratada para financiar las operaciones que permitirían clarificar los flujos de divisas. Sin embargo, la limitada información disponible sólo permite abordar en forma apropiada el análisis de ciertos tópicos como el comercio exterior de hidrocarburos y derivados, con datos sobre importaciones que incluyen aquellos productos que no son directamente utilizados por PEMEX.

La balanza comercial de hidrocarburos y derivados de PEMEX16/ dio por resultado un crecimiento acelerado de los ingresos en divisas de la industria petrolera mexicana, en el periodo, 1977-1983. El saldo de la balanza comercial se incrementó de 1.5 mil millones de dólares en 1977, a 9.7 y 15.6 mil millones en 1980 y 1983, respectivamente, a precios corrientes.

En dicha evolución incidió no sólo el incremento en el volumen de las exportaciones de crudo, que pasaron de 73.7 MMB en 1977 a 561.0 MMB en 1983,* sino también, el fuerte crecimiento de los precios del crudo en el mercado internacional. El precio promedio anual del barril de crudo mexicano exportado aumentó de 13.4 dls/B en 1977 a 33.2 dls/B en 1981, para luego disminuir hasta 26.4 dls/B en 1983. De esta manera mientras que, en volumen, las exportaciones de crudo aumentaron 40% anual de 1977 a 1983, el incremento de los ingresos correspondientes fue de 57% anual.

Durante el mismo periodo, las exportaciones de productos petrolíferos y petroquímicos básicos así como de gas natural tuvieron un alcance de proporciones menores que el del

---

16/ El análisis considera únicamente las importaciones efectuadas por PEMEX, excluyendo las de particulares.

*/ PEMEX, Memoria de labores, 1977-1983, México, D.F., 1978-1984.

crudo. Las exportaciones de productos petrolíferos, poco significativas al principio del periodo considerado, aumentaron de 3.7 MMB en 1979 a 17.5 MMB en 1980 y 30.8 MMB en 1983, debido principalmente a los excedentes de producción de combustóleo así como, en 1983, a una mayor disponibilidad de excedentes exportables de productos petrolíferos (combustóleo, diesel, gasolinas, gas licuado, turbosinas). Como consecuencia, los ingresos de dichas exportaciones (865.8 millones en 1983) elevaron su participación relativa en las exportaciones globales de PEMEX de 1.7% a 5.4% en el mismo periodo.

La exportación de considerables excedentes de amoniaco a partir de 1978 constituyó el origen de la expansión de las ventas externas de petroquímicos básicos. Sin embargo, debido al bajo valor del amoniaco en el mercado internacional, los ingresos de dichas exportaciones en 1983 (124 millones de dólares) representaban menos de 1% de las exportaciones totales de PEMEX.

Finalmente, las exportaciones de gas natural se iniciaron en 1980 y, hasta 1983, se mantuvieron por debajo del volumen acordado (300 MMPCD) tras largas negociaciones con Estados Unidos (cuadro II). Su participación relativa en los ingresos de PEMEX por concepto de exportaciones se redujo de 4.3% en 1980 a 2.2% en 1983.

Para complementar la producción nacional de productos petrolíferos y petroquímicos básicos, PEMEX realizó importaciones cuyo valor se incrementó de 208 millones de dólares en 1977 a 600 millones en 1983, con fluctuaciones en los años intermedios. Mientras que el valor de las importaciones de petrolíferos tuvo fuertes variaciones en el periodo considerado, el correspondiente a petroquímicos aumentó continuamente de 1977 a 1982 en que alcanzó 401 millones de dólares, es decir 75% de las importaciones totales. Dicha participación se redujo posteriormente debido a un fuerte incremento de las importaciones de petrolíferos y merma en la de petroquímicos.

En lo que atañe a las importaciones de petrolíferos, los lubricantes y el gas licuado constituyeron la mayor parte de las mismas, debido a la producción tradicionalmente deficitaria de estos productos. Las importaciones de productos ligeros, en particular las de diesel y gasolinas, se originaron principalmente en las zonas fronterizas o se debieron a faltantes temporales. Los cambios en la demanda interna, así como la entrada en operación de nuevas refinerías, determinaron que los volúmenes importados variaran fuertemente; en 1977 y 1983 fueron de 3.5 y 6.3 MMB, respectivamente, habiendo alcanzado un máximo de 10.6 MMB en 1978 y un mínimo de 3.0 MMB en 1982.

El fuerte crecimiento de la demanda de petroquímicos básicos determinó el incremento de las importaciones de estos productos de 460 mil toneladas en 1977 a 702 mil toneladas en 1982. En 1983, el volumen importado se redujo a 582 mil toneladas como consecuencia de la contracción de la demanda interna. Aun en este último año, 21 de los 44 productos petroquímicos elaborados por PEMEX requerirían de importaciones para satisfacer las necesidades nacionales.

Exportaciones de petróleo en la fase de prosperidad, 1977-1980

El periodo, 1977-1980 fue el de expansión acelerada de las exportaciones mexicanas de petróleo. Mientras que, en 1977, el promedio diario exportado llegó a 202 MB, en 1980 se exportaron 828 MBD en promedio, cantidad muy cercana a la prevista para 1982 en el Programa sexenal de PEMEX, 1977-1982. Como consecuencia de este desarrollo, las exportaciones representaron 42.8% de la producción total de crudo, comparado con 20.6% en 1977. El incremento del volumen de dichas exportaciones, aunado a la triplicación de su precio en el mercado internacional, permitió que los ingresos por concepto de exportaciones de crudo pasaran de US$987 millones en 1977 a US$ 9 449 millones en 1980.

Los resultados obtenidos en materia de exploración y explotación, junto con la situación del mercado petrolero internacional fueron elementos determinantes que permitieron la expansión acelerada de las exportaciones petroleras mexicanas en este periodo.

En el plano interno, la alta productividad de los campos del sureste hizo factible un incremento de la producción a un ritmo superior al previsto al inicio del sexenio. En cuanto al mercado petrolero internacional, la relativa estabilidad registrada en el mercado internacional se vio bruscamente interrumpida a partir de fines de 1979. La reducción de las exportaciones petroleras iraníes en 1979, el incremento de los inventarios de los países exportadores y el estallido de la guerra entre Irán e Irak, en 1980, resultaron en una disminución de 4 MMBD en la oferta mundial de petróleo entre 1979 y principios de 1981, acompañada de un aumento constante de los precios.17/ La situación de escasez aparen-

---

17/ La decisión de Irán de reducir sus exportaciones petroleras, a raíz de la revolución de 1979, significó una disminución de 4% en la oferta mundial de crudo (excluyendo los países socia-

te en el mercado petrolero internacional permitió a México definir su política petrolera internacional fundamentalmente en función de factores internos, así como aprovechar los altos precios fijados por la OPEP a pesar de no estar asociado a la misma. El paulatino incremento del poder de negociación de México en el mercado petrolero mundial se reflejó no sólo en su política de precios, sino también en el incremento de la participación del crudo pesado en las mezclas exportadas, en la relativa diversificación de su clientela, en la reducción en ciertos casos del plazo de pago otorgado a los clientes en los contratos de exportación, y en los intentos de condicionar las exportaciones a la obtención de ventajosos contratos de tecnología, coinversiones o facilidades de financiamiento.

Hasta mediados de 1979 la política de precios de México para su crudo ligero (Istmo), se ajustó a la tendencia del crudo marcador de la OPEP (Arabe Ligero). Si bien el precio del istmo se cotizó ligeramente por encima del crudo marcador, ello se debió básicamente a la diferencia en los costos de transporte de estos dos crudos hacia Estados Unidos, principal cliente de México.18/ El precio del crudo marcador de la OPEP servía a México de guía para la determinación de los propios precios, de acuerdo con un principio definido como de "solidaridad" con la OPEP. Sin embargo, al mismo tiempo,

---

listas). La consecuente tendencia de la mayoría de los países importadores a incrementar sus inventarios presionó aún más al alza los precios del crudo, como lo reflejó la duplicación de éstos en el mercado "spot" a principios de 1979. La guerra entre Irán e Irak en septiembre de 1980 resultó en una nueva reducción de 6% en la oferta mundial de crudo, a pesar de los aumentos de producción de Arabia Saudita y otros países exportadores. El precio del crudo marcador Arabe Ligero pasó de 12.70 dls/B en diciembre de 1978 a 32 dls/B en diciembre de 1980. Véase Weyant John y David Kline, "Crisis energética y sobreoferta de crudo", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Mercados mundiales de hidrocarburos, México, D.F., El Colegio de México, 1983, pp.81-82.

18/ En realidad, al tomar en cuenta la diferencia en los gastos de transporte, para Estados Unidos el petróleo mexicano tenía un costo sustancialmente inferior al del Arabe Ligero; lo cual parecería indicar que en ese momento México no lograba capitalizar las ventajas comparativas en el transporte. Véase Petroleum Intelligence Weekly, Nueva York, 17 de julio de 1978.

el gobierno reafirmó su posición de no integrarse a dicha organización, considerando que ello, por un lado acarrearía no pocos inconvenientes y presiones de carácter económico y político de parte de Estados Unidos y, por otro, sería contrapuesto al principio de autodeterminación del país. Con respecto a este último aspecto, el gobierno consideraba que se restringiría su libertad de acción en cuanto a cuotas y mercados de exportación, flexibilidad comercial y capacidad negociadora. De hecho, en diferentes ocasiones a partir de julio de 1979, México incrementó el precio del Istmo sustancialmente por encima del precio del crudo marcador de la OPEP, aprovechando sus características como país abastecedor seguro y no miembro de la OPEP.19/

En 1979 se inició en México la producción de crudo pesado, denominado Maya, producción que se incrementaría fuertemente en 1980. Debido al mayor grado de complejidad de procesamiento del crudo pesado en relación al ligero y, en general, a la falta de instalaciones adecuadas en los países importadores para procesarlo, México encontró dificultades en la comercialización externa del crudo Maya. Sin embargo, el establecimiento de un precio interior al del Istmo (diferencia que osciló entre 3.00 y 5.00 dls/B, aunado a la posición de fuerza de México en el mercado petrolero internacional, permitieron incrementar la proporción de crudo Maya en la mezcla de crudos exportada.20/ Esta proporción pasó de 20% a fines de 1979, a 44.6% en promedio en 1980; y se esperaba incrementarla hasta 60 por ciento.

19/ Siguiendo la tendencia de los precios fijados por los países radicales "halcones" de la OPEP, en julio de 1979, México incrementó el precio del Istmo en 4.60 dls/B más que el precio del crudo marcador (18.00 dls/B); mientras que anteriormente la brecha entre los precios de estos dos crudos era menor de 1.00 dls/B. Despues de un nuevo acercamiento de los precios a fines de 1979, en enero de 1980, la diferencia se acentuó hasta llegar a 6.50 dls/B para fines del año. Con respecto a las relaciones México-OPEP. Véase García Silva, Marcelo "Las relaciones entre México y la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP): de la ambigüedad a la cooperación" en Cuadernos sobre prospectiva energética, núm. 62, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, marzo de 1985.

20/ En estos mismos años, la OPEP acordó una política de incremento de las diferencias de precios entre crudos ligeros y pesados, con el fin de estimular la demanda de estos últimos en vista de que constituyen la mayor parte de la reserva petrolera de los países de dicha organización.

El crecimiento de las exportaciones petroleras de 1977 a 1980, se acompañó de un lento proceso de diversificación de los mercados externos.

Al inicio del sexenio, 1976-1982, el presidente López Portillo había mostrado una actitud abierta hacia Estados Unidos, que se reflejaba, entre otros, en: el inicio de pláticas, tanto con compañías gaseras norteamericanas para la exportación de gas natural, como con el gobierno de este país para la venta de crudo para su reserva estratégica;21/ la invitación a grandes compañías norteamericanas a reunirse con PEMEX con miras a participar en los planes de expansión de la empresa; y el abastecimiento de emergencia de petróleo y gas al país vecino en el invierno, 1976-1977. Esta actitud se enmarca dentro del contexto global de las relaciones político-económicas entre ambos países. Ante su fuerte dependencia de Estados Unidos,22/ México esperaba que las exportacio-

---

21/ En 1975, el Congreso de Estados Unidos aprobó la constitución de una reserva petrolera estratégica, con el fin de que el país pudiera sustituir todas sus importaciones de crudo durante 90 días, en condiciones de emergencia. La puesta en marcha del programa para el establecimiento de la reserva se encontró dificultada por diversos motivos de origen externo e interno. El abastecimiento de la Reserva, que se inició a mediados de 1977, prácticamente se suspendió a fines de 1978, por casi dos años, debido entre otros a la negación de Arabia Saudita de proveer petróleo para dicha Reserva. Hasta 1979, el único país extranjero que siguió proveyendo petróleo a la reserva fue México, bajo contratos negociados en 1978. Para un análisis de este tema, véase Wionczek, Miguel S., Strategic Oil Reserves and Stocks in Industrial Countries, México, D.F., El Colegio de México (mimeo.), septiembre de 1984.

22/ Básicamente, la relación de dependencia económica de México provenía (y sigue proviniendo), de los siguientes hechos: i) Estados Unidos era el principal cliente de México y el resultado neto de las transacciones ha sido deficitario por tradición para la economía mexicana, con su consiguiente vulnerabilidad a la política arancelaria norteamericana; ii) la deuda externa de México se encontraba contraída en su mayor parte con instituciones privadas de Estados Unidos u organismos internacionales controlados por este país; iii) las empresas transnacionales norteamericanas que operaban en México ejercían una influencia considerable en la economía mexicana y finalmente, iv) en materia de tecnología y bienes de capital México dependía fuertemente de Estados Unidos.

nes de hidrocarburos se convirtiesen en un instrumento clave de negociación para solucionar los puntos neurálgicos de la relación bilateral, principalmente la inmigración de indocumentados a Estados Unidos y la política arancelaria norteamericana.

Estados Unidos, por su parte, consideraba con interés las perspectivas de crecimiento de la producción petrolera en México, en vista de que representaban una fuente potencial de importaciones a gran escala. La relativa estabilidad política de México y su proximidad geográfica (alejado además de los conflictos del Medio Oriente), hacía del país una fuente de abastecimiento segura y con ventajas de transporte. Esta situación se reforzaba por el hecho de que uno de los objetivos prioritarios de la política energética norteamericana en ese momento era reducir la dependencia de sus importaciones de crudo de la OPEP.23/ Por consiguiente, Estados Unidos veía con satisfacción que México permaneciese fuera de la organización.

Sin embargo, ante la concentración de casi 90% de las exportaciones petroleras mexicanas en Estados Unidos en los años 1977-1978, el gobierno inició negociaciones con diferentes países con el fin de diversificar su clientela.24/

La coyuntura internacional era favorable al acercamiento de México a nuevos mercados. En efecto, como consecuencia de la crisis petrolera de 1973 y del nuevo papel asumido por la OPEP, diversos países industrializados buscaban disminuir sus importaciones petroleras de los países miembros de la organización.

Los esfuerzos del gobierno por reducir la dependencia del mercado norteamericano se promoverían en tres direcciones:

i) incrementar el volumen de exportaciones a clientes tradicionales, excluido Estados Unidos;

23/ Para 1977 Estados Unidos se encontraba en una situación crítica ante el déficit creciente de su balanza comercial, debido básicamente a las importaciones de petróleo (aproximadamente 45% de su consumo total de crudo), que en su mayoría, provenían de países miembros de la OPEP.

24/ Los datos que aparecen a continuación sobre la participación relativa de los países compradores en las exportaciones petroleras mexicanas provienen de: SPP-PEMEX, La industria petrolera en México, México, SPP, 1983, y PEMEX, Memoria de labores, México, D.F., PEMEX, varios años.

ii) iniciar exportaciones a nuevos clientes, dando prioridad a aquellos dispuestos a contribuir al desarrollo de sectores estratégicos de la economía mexicana y a abrir su economía a manufacruras mexicanas y
iii) realizar exportaciones a Centroamérica y el Caribe dentro del contexto de los esfuerzos de cooperación económica de México con esa región.

En el primer caso, las exportaciones de crudo a España (Hispanoil) se incrementaron de 14.3 MBD en 1978 a 92.5 MBD en 1980, volumen que representó 11% de las exportaciones totales de petróleo de PEMEX en ese último año.25/ Asimismo, las exportaciones de crudo a Israel (que en 1977, constituía el segundo cliente en importancia para PEMEX, lo cual tenía connotaciones políticas definidas), se incrementaron paulatinamente hasta alcanzar 56.6 MBD en 1980.

En cuanto a nuevos clientes, el gobierno inició, en 1977, un difícil proceso de negociaciones con Japón, que se concentró en un acuerdo a mediados de 1979 según el cual México se comprometió a vender 100 MBD de crudo durante el decenio de los ochenta. Japón, por su parte, ofreció su cooperación en las ramas de construcción portuaria, instalaciones eléctricas, sistema ferroviario, siderurgia, e intercambio turístico. Estas propuestas se concretaron en algunos casos, pero surgieron dificultades en las negociaciones, haciendo postergar parte de ellas. Las necesidades de crudo por parte de Japón se acentuaron a fines de 1980, debido al conflicto entre Iran e Irak, dos de sus principales abastecedores. Al solicitar Japón un incremento de 100 MBD a 300 MBD de petróleo para 1982, el gobierno mexicano manifestó que no estaba en condiciones de satisfacer la demanda, a menos que Japón ofreciera mayor cooperación y un más amplio intercambio económico, técnico y cultural.26/

En el caso de Francia (Compagnie Francaise du Pétrole), las exportaciones petroleras se iniciaron en 1980 con un vo-

---

25/ Además, en 1980, se firmó un contrato con otra compañía española para la exportación de 60 mil BD de crudo a partir de 1981; lo cual se complementaría con un acuerdo para la maquila de crudo en lubricantes ligeros destinados a los mercados mexicano y europeo. Por otra parte, en 1980 PEMEX coinvirtió en una refinería española que importaría crudo mexicano y exportaría así productos refinados a Europa.

26/ Véase Wionczek, Miguel S. y Miyokei Shinohara (coordinadores), Las relaciones económicas entre México y Japón, México, D.F., El Colegio de México, 1982, pp.106-111.

lumen de 42.5 MBD, monto sustancialmente inferior al acordado en 1978 (100 MBD). Las negociaciones petroleras se dieron dentro de un marco más amplio de relaciones económicas entre Francia y México, principalmente en la industria acerera, automotriz, del equipo para transporte urbano, y nuclear. En 1980 se firmó un contrato entre ambos países según el cual, a cambio de un aumento de 100% en las exportaciones de crudo mexicano y de un suministro más amplio de materias primas, México obtendría una mayor participación de inversionistas franceses en su economía, un aumento del número de coinversiones, una mayor transferencia de tecnología, una progresiva apertura del mercado francés a productos no petroleros y, finalmente, una amplia colaboración en la formación de personal para los sectores prioritariod del desarrollo mexicano.27/

Dentro del contexto global de la cooperación económica de México con Centroamérica y el Caribe, en agosto de 1980 se puso en vigor el programa de cooperación energética para países de Centroamérica y el Caribe, mejor conocido como el acuerdo petrolero de San José. Este programa tenía como propósito "atender el consumo interno neto de origen importado de los países del área... y contribuir al financiamiento oficial correspondiente".28/ Para ello, México y Venezuela se comprometieron a destinar, en partes iguales, hasta 160 MBD de crudo y acordaron otorgar crédito a los países beneficiarios por el 30% de sus respectivas facturas petroleras con un plazo de cinco años y una tasa de interés de 4% anual. El programa contemplaba, además, la posibilidad de convertir dichos créditos en otros de hasta 20 años con una tasa de interés anual de 2%, si los recursos se destinaban a proyectos prioritarios de desarrollo económico, en particular aquellos relacionados con el sector energético. El programa encontró varios obstáculos en su puesta en marcha,29/ por lo que en

---

27/ Ibidem.

28/ "Declaración conjunta de los presidentes de Venezuela y México", en Energéticos, México, D.F., SICE, año 4, núm. 10, octubre de 1980.

29/ Por una parte, era la primera vez que los gobiernos de los países beneficiarios intervenían directamente en la compra de crudo, por lo que carecían de experiencia. Por otra parte, las refinerías de los países beneficiarios estaban acondicionadas para procesar petróleo reconstituido (mezcla de crudo y derivados), que les proporcionaba Venezuela, mientras que el petróleo que México les podía proporcionar era de tipo pesado. Las adaptaciones que esto requería en las refinerías se encontraron dificultadas por la renuencia de las

1980 no se llegó a cubrir el volumen convenido. De agosto a diciembre de este año, México solamente entregó a la región (Costa Rica, Nicaragua y El Salvador) 10.7 MBD y concedió créditos por cerca de 19 millones de dólares (30% del valor de las ventas).

Como consecuencia de los esfuerzos de diversificación de los mercados externos, de 1978 a 1980 la participación relativa de Estados Unidos en las exportaciones mexicanas de crudo bajó de 89% a 69%,30/ mientras que el número de países compradores pasó de siete a doce, en el mismo periodo.31/ No obstante esta tendencia, en términos absolutos las exportaciones a Estados Unidos se ampliaron de 324 MBD en 1978 a 571 MBD en 1980, registrando un incremento mayor al de cualquier otro país.

En general, el crecimiento de las exportaciones petroleras requirió de importantes inversiones en infraestructura, debido a la limitación de las instalaciones portuarias, defi-

---

grandes compañías petroleras transnacionales, propietarias de la mayoría de ellas. Finalmente, los países tenían una capacidad de almacenamiento limitada y no contaban con canales de distribución adecuados. Véase Rosenzweig, Gabriel, "La cooperación económica de México con Centroamérica a partir de 1979", en Pellicer Olga (ed.), La política exterior de México: desafíos en los ochenta, México, CIDE, 1983, pp.235-272.

30/ Cabe señalar que si bien la política de diversificación implicaba una menor participación relativa de Estados Unidos en las exportaciones petroleras de México, esto no iba en contra de los intereses norteamericanos en materia de energía: "aunque la mayor parte de las exportaciones petroleras de México no se dirige a Estados Unidos, mientras que una proporción significativa de ellas se destine a los principales países aliados a Estados Unidos, el efecto será una reducción de la fuerza de la OPEP en el mercado internacional con lo cual se incrementa la seguridad energética de Estados Unidos y sus aliados". Rosenfeldt, David et al., México's Petroleum and U.S. Policy: Implications for the 80's. Executive summary prepared for the U.S. Department of Energy, Santa Monica, Calif., The Rand Corp., 1980.

31/ Aparte de los países antes mencionados, los demás compradores en 1980 fueron Canadá, Brasil, Yugoslavia y Bermudas, con una participación global de menos de 5% en las exportaciones totales de crudo. Cabe señalar que, en 1981, las exportaciones de crudo tuvieron como destino 25 países y, considerando las de productos petrolíferos y petroquímicos, 32 fue el número total de países compradores.

ciencias en el transporte e insuficiente capacidad de almacenamiento. A pesar de las medidas tomadas, hubo ocasiones en 1979 y 1980 en que PEMEX no pudo cumplir satisfactoriamente sus contratos de exportación de crudo (como en el caso de Francia), debido principalmente a condiciones climatológicas poco favorables en el golfo de México, la inadecuación de los cargaderos marítimos y la insuficiente capacidad de almacenamiento. Para remediar este último déficit se arrendó, a un costo elevado, un espacio para almacenamiento en la terminal de Curazao. En general, los cuellos de botella en la infraestructura tuvieron que resolverse por medio de programas de emergencia que involucraron gastos superiores a los previstos en los programas de inversión.

A fines de 1980, los clientes de PEMEX empezaron a manifestar sus reservas respecto a la estrategia comercial adoptada por México, en particular debido a los elevados precios del crudo mexicano y a la creciente participación de crudo pesado en las mezclas exportadas. Para entonces se vislumbraba un cambio en el mercado petrolero internacional, derivado de un exceso en la oferta de crudo, que vendría a cambiar drásticamente el poder negociador de México en torno a su petróleo.

Sobreoferta mundial de crudo, crisis económica y política del nuevo gobierno

Los años 1981-1982, se caracterizaron por una serie de ajustes en la política mexicana de exportación de crudo, principalmente con respecto a precios y clientes. Estos ajustes se dieron a raíz de nuevas condiciones en el mercado petrolero internacional y en medio de cierta confusión y controversia en el plano interno.

En el segundo trimestre de 1981, se hizo evidente una sobreoferta de crudo en el mercado internacional con la consiguiente presión a la baja sobre los precios.32/ Ante esta

---

32/ Las condiciones que dieron lugar a un exceso de oferta mundial del crudo incluían, principalmente, la reducción en el consumo mundial de hidrocarburos como consecuencia de la recesión económica mundial y de las políticas de ahorro energético en los países industrializados; la política de desacumulación de inventarios de las compañías petroleras ante las altas tasas de interés y los elevados costos de almacenamiento; y la entrada de un mayor número de productores en el mercado petrolero internacional.

situación y la amenaza de algunos clientes de disminuir sus compras a México, el director de PEMEX, Jorge Díaz Serrano, ajustó los precios de los crudos mexicanos a las condiciones del mercado, reduciéndolos sustancialmente tanto en abril como en mayo de 1981.33/ Esta decisión fue fuertemente reprobada tanto a nivel interno como por los países exportadores de petróleo. Para estos últimos, al adelantarse en vez de ajustarse a la política de precios de la OPEP, México agravaba las expectativas sobre la caída de los precios y contribuía así a la desestabilización del mercado internacional.

A nivel interno, la decisión del director de PEMEX fue calificada de precipitada porque: carecía de un análisis adecuado de la situación del mercado petrolero internacional (calificada por algunos de transitoria), se había tomado sin consultas internas interinstitucionales, deterioraba las relaciones con la OPEP, y porque la caída de los precios de exportación reducía de manera considerable los ingresos en divisas.

El conflicto politicoinstitucional que surgió, principalmente entre SEPAFIN y PEMEX, desembocó en la renuncia de Jorge Díaz Serrano en junio de 1981. El nuevo director de PEMEX, Julio Rodolfo Moctezuma Cid, decidió incrementar los precios de los crudos mexicanos en 2 dls/B, mientras que la competitividad de los mismos se mejoraría mediante el aumento de la proporción de crudo ligero en las mezclas exportadas. El nuevo incremento de los precios formaba parte de lo que se definió como una actitud más agresiva de México en el mercado petrolero internacional: se depuraría la lista de clientes y se negociarían contratos de gobierno a gobierno.

Al mismo tiempo que se creaba cierta confusión en el mercado mundial respecto a la política de precios de PEMEX, la empresa encontró serias dificultades en sus relaciones comerciales externas. Clientes de varios países (Estados Unidos, Francia, Suecia, India y Filipinas), suspendieron o redujeron sus compras, ateniéndose a las cláusulas contractuales, mientras que la búsqueda de nuevos compradores no tuvo los resultados esperados.34/ Así, en julio de 1981, las ex-

---

33/ En abril de 1981, el precio del crudo Maya se redujo en US$2.50 por barril; en mayo del mismo año el precio de los dos tipos de crudos se redujo en US$4.00 por barril, con lo cual los nuevos precios fueron de US$/B 34.50 para el Istmo y US$/B 28.00 para el Maya

34/ Las compañías norteamericanas, compradores mayoritarios, redujeron sus compras de 750 MBD a 105 MBD. La Compañía Francesa de Petróleo dejó de comprar 100 MBD suscitando

portaciones mexicanas de crudo disminuyeron en 50%, lo cual implicó una pérdida de ingresos de alrededor de mil millones de dólares.

Para alcanzar nuevamente el volumen de exportaciones programado, en agosto de 1981, PEMEX se vio obligado a reducir una vez más el precio de los crudos, a incrementar la proporción de crudo ligero en la mezcla exportada y a dejar de lado la política de depuración de la lista de sus clientes. En el tercer trimestre de 1981 se logró recuperar el volumen de exportaciones, fundamentalmente con los mismos clientes anteriores; aunque las sucesivas reducciones de los precios significaron una percepción de ingresos inferior en casi 30% a la anticipada para 1981.

A principios de 1982, el descenso gradual de los precios en el mercado petrolero internacional se convirtió en una drástica caída.35/ Mientras que los países miembros de la OPEP se proponían contraer sus niveles de producción con el fin de detener la caída de los precios, México mantuvo su política de desarrollo elevando la producción así como el volumen de sus exportaciones. De 1980 a 1982, la producción de crudo en México se incrementó de 1.9 MMBD a 2.75 MMBD, con lo cual el país se convirtió en el cuarto productor de crudo en el mundo.36/ Las exportaciones de crudo aumentaron de 0.8

---

así la reacción de México de cancelar los contratos industriales con un monto total de casi mil millones de dólares. Por otra parte, México trató de incrementar sus ventas a Japón de 100 MBD, a 300 MBD, de acuerdo a la intención expresada por este país unos meses antes. Sin embargo, Japón se negó aduciendo una falta de capacidad de almacenamiento. Salas F., "La crisis petrolera internacional y la renegociación de la venta del crudo", en Carta de política exterior mexicana, año 0, México, D.F., CIDE, julio-agosto de 1981.

35/ En el mercado "spot" los precios del Arabe Ligero bajaron entre 6-7 dls por debajo del precio oficial ($34.00). En el mercado oficial los productores fuera de la OPEP y los países petroleros económicamente más débiles empezaron a reducir sus precios y a otorgar descuentos, lo que creó un mayor grado de confusión y competencia en el mercado petrolero internacional. Si bien la OPEP logró estabilizar los precios del crudo en el segundo trimestre de 1982, la organización siguió enfrentando serias dificultades que ponían en peligro su cohesión y capacidad para controlar los precios en el futuro.

36/ En este mismo periodo, la producción de Arabia Saudita pasó de 9.6 a 6.5 MMBD, la de Nigeria de 2.1 a 1.3 MMBD, la de Libia de 1.8 a 1.1 MMBD, la de Indonesia de 1.6 a 1.3 MMBD, la de Kuwait de 1.4 a 0.7 MMBD, etcétera.

MMBD a 1.6 MMBD en el mismo periodo y superaron el nivel de exportaciones de la mayoría de los países miembros de la OPEP. A pesar de las condiciones de debilidad del mercado para los exportadores, la estrategia adoptada por México fue la de reducir sus precios de exportación a un nivel inferior al del crudo marcador de la OPEP y reorientar la exploración y producción de hidrocarburos en favor de crudos ligeros, con el fin de mejorar sus propias condiciones de comercialización externa.37/

Si bien la participación relativa de Estados Unidos en las exportaciones mexicanas de crudo se redujo a 49% en 1982 (con lo cual se respetaba el principio de la diversificación de la clientela establecido en el Programa de energía, 1980-1984),38/ la participación relativa de México en las importaciones petroleras norteamericanas aumentó. En este contexto, hasta fines de 1981, México abasteció 50% de la reserva estratégica de Estados Unidos,39/ aumentando así la importancia geopolítica del primero para el segundo. El acuerdo de suministro a dicha reserva implicó una serie de concesiones importantes por parte de México. No solamente el precio establecido era inferior al del crudo de referencia de la OPEP, lo cual fue motivo de tensiones entre México y la OPEP (que siempre ha considerado la reserva estratégica de Estados Unidos como contraria a sus intereses), sino que era también inferior al establecido por México para sus demás exportaciones de crudo. El acuerdo preveía además un precio tope para el petróleo mexicano; este elemento de protección a mediano plazo podía convertirse en un precedente significativo y poco favorable para México, en negociaciones futuras entre ambos países. Finalmente, contrariamente a la política mexicana de favorecer los contratos de gobierno a gobierno en virtud de que ésta permitía enmarcar las exportaciones petrole-

---

37/ A principios de 1982, el precio del Istmo pasó de 35.00 dls/B a 32.50 dls y el del Maya de 28.50 dls/B a 25.00 dls. Estos precios se mantuvieron el resto del año.

38/ En 1982, la distribución de las exportaciones de crudo fue la siguiente: Estados Unidos, 48.9%; Centroamérica y Caribe, 3.8%; Brasil y Urugual, 4.0%; Canadá, 3.2%; Europa, 26.1%; Israel, 4.3% y Lejano Oriente, 9.7 por ciento.

39/ El acuerdo de suministro de crudo mexicano a la reserva estratégica de Estados Unidos preveía la venta de 200 MBD de crudo durante 1981 y 50 MBD de 1982 a 1986. Para 1983, la reserva estratégica incluiría 132.3 MMBD de crudo mexicano, lo que haría de México la fuente más importante para dicha reserva, con una participación de 36 por ciento.

ras dentro de un acuerdo global de cooperación económica, el contrato para la reserva estratégica no fue acompañado de un acuerdo comercial más amplio. De esta forma, por primera vez, México otorgó un trato preferencial a uno de sus clientes en la comercialización externa de hidrocarburos fuera de los comprendidos en el Acuerdo de San José. La crisis económica y financiera en ciernes ajustaba ya los lazos de la dependencia en el campo concreto del comercio de un producto estratégico para Estados Unidos. Esta "realidad comercial" comprometía fuertemente el accionar progresista de la política exterior mexicana.

En síntesis, la situación de sobreoferta de petróleo en el mercado mundial tuvo importantes implicaciones para México en 1981-1982:

i) el impacto de la disminución de los precios restó viabilidad a los planes y programas de expansión económica internos, que fueron elaborados bajo el supuesto de que el país podría seguir beneficiándose de continuos aumentos en los precios internacionales del petróleo; además, la crisis petrolera internacional afectó a México en un momento de desestabilización económica y financiera interna, en donde las exportaciones de crudo eran un elemento vital para la economía. Ello ponía al país frente a una cuestión fundamental para la determinación de su estrategia de comercialización externa del petróleo: "¿ante las crecientes necesidades financieras internas, cómo lograr mantener el nivel de exportación de crudo en un mercado saturado sin provocar al mismo tiempo un mayor deterioro en los precios internacionales y una claudicación con la OPEP?";40/
ii) el poder de negociación de México en el mercado petrolero internacional se vio sustancialmente reducido; reflejo de ello fue la disminución de los precios de exportación de crudo, el incremento de la participación de crudo ligero en la mezcla de crudos exportada y, de manera general, la adecuación de la política mexicana de comercialización de crudo a las condiciones cambiantes del mercado internacional. La

---

40/ Véase González, Guadalupe, "Los cambios recientes en el mercado petrolero internacional y sus repercusiones en las relaciones de México con la OPEP", en Carta de política exterior mexicana, año II, núm. 4, México, D.F., CIDE, julio-agosto de 1982.

necesidad de mejorar las condiciones de comercialización externa implicó el abandono de ciertos principios de la política petrolera internacional de México, como los de solidaridad con la OPEP y de reducción de la dependencia de Estados Unidos en términos de las exportaciones petroleras.

Con el cambio de gobierno, a fines de 1982, se inició un proceso de redefinición de la política petrolera exterior de México, que crecientemente se formularía en función de la coyuntura petrolera mundial.41/ Ante la situación particularmente difícil en el mercado petrolero mundial a principios de 1983, debido a la contracción de la demanda aunada a la persistencia de la sobreoferta, México no jugó un papel desencadenante en la baja de los precios, como lo había hecho en 1981. Los precios de exportación de los crudos mexicanos se modificaron en respuesta a los cambios registrados en el mercado internacional,42/ al mismo tiempo que el gobierno estableció una política de concertación con la OPEP y otros países productores de petróleo. Después de la reunión de emergencia de la OPEP en marzo de 1983,43/ México acordó estrechar las relaciones entre los países productores, trabajar en la preparación y aplicación de una estrategia de largo plazo para estabilizar el mercado, respetar los precios acordados por la OPEP y mantener sus topes de producción y exportación. Así, por primera vez el gobierno mexicano decidió coordinar

---

41/ "De lo que se trata es de conformar un orden más justo y más estable, y mientras tanto defender nuestros propios precios, adaptándolos, con la debida prudencia, a las fluctuaciones del mercado. No nos interesa competir deslealmente con otros productores, y tampoco deseamos quedar al margen de la competencia". PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 8 de marzo de 1983.

42/ A partir de febrero de 1983, el barril de crudo Istmo se cotizó a 20 dls, 3.50 dls por abajo del precio vigente desde marzo de 1982. El precio del crudo Maya registró una disminución de 2.00 dls/B al establecerse en 23.00 dls/B. Sin embargo, gracias a la evolución favorable de la demanda de crudos pesados en ese año, el precio del Maya se recuperó en 25.00 dls/B en octubre.

43/ En dicha reunión, como consecuencia de los movimientos en el mercado mundial, la OPEP se vio en la necesidad de reducir en 5.00 dls/B el precio del crudo marcador y redistribuir las cuotas de producción de sus países miembros.

sus políticas con las de la OPEP, adoptando una posición diferente de la de otros productores no afiliados a esta organización.*

La decisión de México de no elevar sus topes de producción y exportación fue particularmente importante, considerando que el país se encontraba en una situación crítica; se estaba renegociando la deuda externa y se necesitaban nuevos préstamos para seguir con la estrategia de recuperación económica, de tal manera que la posibilidad de incrementar el ingreso en divisas por concepto de exportaciones petroleras resultaba tentadora. Al mismo tiempo, el aumento de las exportaciones hubiera sido técnicamente factible en vista de que la capacidad de producción de crudo, tanto en yacimientos marinos como en tierra, ascendía entonces a 3.1 MMBD. Sin embargo, en esta ocasión México optó por el intento de preservar la frágil estabilidad del mercado internacional para los exportadores.

Exportaciones de gas natural

El Programa sexenal de PEMEX (1977-1982), no incluía planes ni por ende metas de exportación de gas natural, sin embargo, dicha alternativa fue vislumbrada ya a fines de 1976, fincándose escencialmente en las siguientes razones:

i) se estimaba que la producción de gas natural asociado, obtenida y por obtener, permitía asegurar una capacidad excedente a la demanda interna que podría exportarse;44/
ii) las exportaciones de gas aparecían como fuente potencial de financiamiento no sólo para la expansión del sector petrolero, sino además para lograr el restablecimiento del crédito internacional, como medio para paliar el déficit de la balanza de pagos y para reactivar la economía en su conjunto;
iii) dado que el aprovechamiento del gas natural asociado implicaba grandes inversiones en toda la gama de sistemas conexos (recolectores, compresoras, plantas de absorción o criogénicas, etc.), que el reducido precio al cual se vendía internamente el gas no permitía cubrir, sólo la exportación de los potenciales excedentes de gas a un precio muy superior al inter-

---

*/ Véase García Silva, Marcelo, op. cit., pp.12-17.
44/ Véase el capítulo I, "Exportación y explotación".

no permitiría amortizar en breve plazo las inversiones necesarias y además obtener ingentes beneficios y finalmente,

v) en virtud de las alternativas de exportación de gas natural barajadas, la que aparecía como factible y económicamente rentable era su venta a Estados Unidos.

Tales razones inducirían a PEMEX a llevar a cabo las negociaciones pertinentes con el país vecino. En mayo de 1977 PEMEX hizo explícitas sus intenciones respecto a la exportación de gas natural al elaborarse un memorándum de intenciones con el Border Gas Inc., consorcio que representaba los intereses de seis compañías gaseras norteamericanas y creado con el solo propósito de facilitar las negociaciones.

Dicho memorándum contemplaba esencialmente la venta por parte de PEMEX de 2000 MMPCD a partir de 1979, a un precio de 2.60 dls por MPC (o su equivalente en BTU), y el compromiso por parte del vendedor de construir las instalaciones adecuadas para su transporte. Para su aprobación y posterior entrada en vigor, dicho memorándum debía ser refrendado por los gobiernos respectivos a fines de ese mismo año.

A pesar de que el Border Gas Inc., estaba de acuerdo con el precio propuesto por México, el gobierno de Estados Unidos rechazó los términos bajo los cuales se había redactado el memorándum, expirando éste sin haberse firmado el contrato y suspendiéndose las negociaciones.

El gobierno de Estados Unidos e incluso algunos congresistas argumentarían que el precio avanzado por México era excesivo, pero que además la aceptación de dicho precio acarrearía serias dificultades con los productores norteamericanos a quienes se les había ofrecido un precio de 1.75 dls por MPC. Reafirmando esta postura, el mismo gobierno estimaba que la aceptación de tal precio incitaría a Canadá a buscar la paridad, en circunstancias que el precio pagado por el gas canadiense era de 2.16 dls por miles de pies cúbicos.

A las razones citadas, se agregaba otra respecto al criterio seguido por PEMEX para la revisión periódica del precio y que consistía en ligarlo a los movimientos que registrasen los precios de ciertos hidrocarburos en el mercado internacional. Este planteamiento resultó inaceptable para Washington, pues vinculaba el precio del gas a las cotizaciones que en el mercado internacional tenía el crudo, fuertemente influido por la OPEP.

A pesar de la suspensión de las negociaciones, ya se había iniciado la construcción de un gasoducto de grandes dimensiones (48 plg), con el fin de exportar los volúmenes de

gas ofrecidos en el memorándum de 1977. Este proyecto suscitaría encendidas polémicas en México debido, no sólo a las considerables inversiones que involucraba su construcción (alrededor de 1 000 millones de dólares a precios de 1977) y las condiciones que México obtuvo para financiar la obra (créditos atados), sino además porque el trazado del gasoducto se alejaba de los virtuales centros nacionales de consumo sin tomar en consideración alternativas de remplazo en caso de que las negociaciones, bajo las condiciones descritas, fracasaran, como efectivamente sucedió.

A principios de 1979, quince meses después de las primeras negociaciones, se reanudó el diálogo, constatándose que las condiciones bajo las cuales se había discutido el memorándum de intenciones habían cambiado radicalmente:

i) los incrementos experimentados en la producción de gas natural no permitirían la exportación de los 2 000 MMPCD planteados. Como consecuencia de ello, las ofertas hechas por PEMEX durante el transcurso de las negociaciones disminuyeron sucesivamente de 1 200 MMPCD, a 800 MMPCD, hasta llegar a 300 MMPCD;
ii) las disminuciones de la oferta del gas exportable eran también producto de la creciente demanda de la industria nacional reduciéndose así el margen exportable y finalmente,
iii) los precios base y de referencia que habían servido para determinar el precio inicial de 2.60 dls por MPC habían experimentado variaciones.

Tras largas negociaciones, en octubre de 1979 se firmó el acuerdo que contemplaba esencialmente: la venta por parte de PEMEX de 300 MMPCD susceptibles de ser aumentados mediante acuerdo entre las partes; el operar con la cláusula de consumo mínimo de 180 MMPCD; y una fórmula que permitía a México obtener el mayor precio que resultara entre una canasta de cinco crudos (Istmo mexicano, Arabe Ligero de Arabia Saudita, Sáhara Blend de Argelia, North Sea Forties y Tía Juana Medium 26°, de Venezuela), y el precio que pagara Estados Unidos por el gas canadiense.

El precio inicial de entrega fue fijado en 3.625 dls por MPC, incluyéndose además dos cláusulas importantes. La primera contemplaba la posibilidad de cancelación del contrato, estipulándose un aviso previo de 180 días para ambas partes y la segunda, relativa a los volúmenes de gas disponibles, para lo cual se asentaba expresamente que la demanda nacional mexicana tendría prioridad y sólo a partir de ésta se determinarían los volúmenes exportables.

La importancia de las negociaciones y del acuerdo final entre PEMEX y el Border Gas Inc., viene dada por el hecho de que el volumen de venta contratado, con sus posibles fluctuaciones, constituyó el nivel que se mantuvo hasta fines de 1984.

La posterior evolución de las exportaciones de gas natural mexicano mostraría algunas de las restricciones a las cuales se enfrentarían, más que las políticas, los deseos de continuar exportando dicho combustible bajo los términos convenidos. La primera de ellas, y la más importante, sería la competencia que al gas natural mexicano haría el gas canadiense; y la segunda, que en parte se deriva de la primera, sería la pérdida de importancia de las exportaciones mexicanas de gas natural dentro del conjunto de importaciones realizadas por Estados Unidos, habida cuenta de la evolución del sistema regional que conforman esos tres países.

Conforme al acuerdo establecido, cuya entrada en vigor estaba prevista para enero de 1980, las exportaciones de gas natural fueron reiniciadas en febrero del mismo año, no superando los 300 MMPCD.45/ Para 1983, las exportaciones alcanzaron los 217 millones de pies cúbicos diarios.

Con base en la aplicación estricta de la fórmula original adoptada para la revisión de precios, éstos se modificaron de 3.625 dls por MPC, según lo acordado inicialmente, hasta alcanzar, en el segundo trimestre de 1981, un precio máximo de 4.94 dls por MPC, para bajar luego a 4.40 dls por MPC, que sería el precio vigente hasta fines de 1983.

La balanza comercial del gas natural ha sido favorable para PEMEX ya que, en el periodo en cuestión, las importaciones pueden considerarse como marginales: 17.2 MMPCD en 1976, nulas en los años 1980 y 1981, para alcanzar en 1983 un volumen de 4.7 MMPCD. Estas importaciones se destinaron básicamente a cubrir las necesidades de la industria nacional fronteriza.

Balanza comercial de productos petrolíferos

La balanza comercial de PEMEX para los productos petrolíferos, deficitaria de 1977 a 1979, registró un saldo positivo

---

45/ Las exportaciones de gas natural habían sido suspendidas en 1975, constituyendo una excepción los 6.6 MMPCD exportados a Estados Unidos en el invierno de los años 1976-1977 debido a factores coyunturales.

de 1980 a 1983.46/ Este cambio se dio como consecuencia del fuerte incremento de la producción de refinados, gracias a la operación de una creciente capacidad instalada de refinación en Salamanca, Tula (1976), Cactus (1979), Salina Cruz (1979-1980) y Cadereyta (1979-1980).47/ Sin embargo, el superávit comercial logrado a partir de 1980 se debió, no tanto a una tendencia constante a la baja de las importaciones, sino al incremento de las exportaciones.

A pesar de las mayores ventas al exterior, el volumen exportado en 1982 (42 MBD), representó sólo 20% de la meta establecida en el Programa sexenal de PEMEX, 1977-1982. En realidad, más allá del énfasis del discurso político sobre el objetivo de comercializar en el mercado internacional los productos de mayor valor agregado que el crudo, la ampliación de la capacidad de refinación se orientó básicamente a la satisfacción del consumo interno.

Considerando el exceso de capacidad de refinación en el mundo, los elevados costos de inversión que implica la construcción de nuevas refinerías y el fuerte incremento de los precios del crudo en el mercado internacional, no resultaba económicamente rentable construir refinerías orientadas hacia la exportación.

El análisis más preciso de la balanza comercial de petrolíferos indica que la evolución del comercio exterior de los refinados ha sido distinta según los tipos de productos (cuadro III). En lo que concierne a los productos ligeros, principalmente las gasolinas y el diesel, después de 1976, las importaciones tendieron a disminuir a la vez que crecieron las exportaciones particularmente en 1983, debido a la caída de la demanda interna de estos productos.

En el caso de las gasolinas, a pesar de la expansión sostenida de la demanda interna hasta 1982, las exportaciones superaron a las importaciones en prácticamente todo el periodo 1977-1983. Esto fue posible gracias a la ampliación de la capacidad de refinación mencionada, incluyendo el aprovechamiento del gas natural en Cactus para la obtención de gas licuado y gasolinas. Las importaciones se redujeron de 2.4 MMB en 1976 a 50 MB en 1977 y se mantuvieron a este nivel en los años siguientes.48/ Es decir que, desde el comienzo de

---

46/ En 1979, el déficit fue de 6.2 MMB (3.2 mil millones de pesos). En 1980, se logró un superávit de 12 MMB (3.4 mil millones de pesos) que se incrementó a 24.42 MMB en 1983 (12.4 millones de pesos).

47/ Véase el capítulo II, "La industria de refinación".

48/ Además, en ciertas ocasiones las obras de manteni-

la nueva administración de PEMEX en 1977, dichas importaciones fueron poco significativas, al representar menos de 1.5% del consumo nacional anual. En realidad, las importaciones de gasolinas no se debieron a una capacidad de producción insuficiente, sino a la demanda de ciertas regiones alejadas de los centros de refinación (principalmente la región noroeste del país), que elevaron temporalmente la demanda interna.

Las importaciones de diesel, al igual que en el caso de las gasolinas, se originaron en las dificultades de transporte hasta regiones fronterizas así como en las fluctuaciones estacionales de la demanda y tuvieron lugar únicamente en ciertos años del periodo, 1977-1983, representando en promedio menos de 1% del consumo nacional aparente. Las exportaciones, poco significativas hasta 1980, se incrementaron paulatinamente a partir de ese año hasta representar 11% de la producción en 1983.

En general, el valor unitario de las importaciones de productos ligeros refinados (gasolinas y diesel), ha sido superior al de las exportaciones de los mismos tipos de productos, debido, en parte, a la menor calidad de los combustibles mexicanos en comparación con los internacionales, pero principalmente al carácter temporal y urgente de las importaciones.

El comercio exterior de las querosinas constituye una excepción comparado con el de los demás productos ligeros refinados, ya que las importaciones superaron las exportaciones de 1977 a 1982 en virtud de la prioridad que se ha otorgado a la elaboración de gasolinas.

Respecto al combustóleo, el fuerte incremento de la demanda de combustibles industriales en 1978,49/ llevó a la necesidad de cubrir la demanda interna con compras en el exterior: 1.4 MMB en 1977 y 6.5 millones en 1978, lo cual representó 57% de las importaciones totales de petrolíferos en este último año. A partir de 1980, la producción de las nuevas refinerías de Cadereyta y Salina Cruz permitió revertir la situación deficitaria de la producción nacional y disponer de importantes excedentes para la exportación. Un factor que influyó en esta situación fue el aumento, a partir de 1980, de la densidad del crudo mexicano extraído, con la

---

miento en las refinerías implicaron la suspensión temporal del abastecimiento a ciertas regiones que se encuentran muy alejadas de otros centros abastecedores.

49/ Las ventas internas se incrementaron en 16.9% de 1977 a 1978, mientras que la producción en 4.5 por ciento.

consiguiente mejora el rendimiento de combustóleo respecto al volumen total de crudo procesado. Las exportaciones de combustóleo alcanzaron su punto máximo en 1981 (19.1 MMB, equivalentes a 15% de la producción), para disminuir en 1983 (9.5 MMB o sea 7.5% de la producción), debido al incremento de la demanda interna en este último año.50/ El combustóleo representó una parte sustancial de las exportaciones de productos petrolíferos de México de 1980 a 1983, con un máximo de 85% en 1982.

Aunque la producción de lubricantes de PEMEX ha sido tradicionalmente deficitaria, el problema se agravó a partir de 1977-1978, a raíz de los requerimientos internos tanto como insumo para la propia industria petrolera como para otros fines. La participación de las importaciones de lubricantes en el consumo nacional aparente fue de 29% en 1982 y de 46% en 1983. Los lubricantes son importados prácticamente en su totalidad por PEMEX (con excepción de algunas adquisiciones en el noroeste del país), y distribuidos a un precio inferior a su precio de compra en el mercado internacional.

Finalmente, el gas licuado ha constituido uno de los principales productos petrolíferos importados, aunque hasta finales de los setenta gran parte de este comercio estuvo en manos de particulares y, por consecuencia, no aparece en la balanza comercial de PEMEX. La triplicación de la producción de gas licuado entre 1976 y 1983 no fue suficiente para satisfacer tanto la demanda interna de PEMEX como las ventas nacionales, estimuladas estas últimas por el mantenimiento de bajos precios. PEMEX recurrió al intercambio con el exterior (1979-1982), estimándose que se generarían menores pérdidas que con la sola importación. Sin embargo, la operación se suspendió en 1983 para facilitar una mayor flexibilidad comercial y evitar una transacción desfavorable para PEMEX.

En suma, hasta 1980 la balanza comercial de productos petrolíferos se vio afectada desfavorablemente por el movimiento de la demanda interna de cada uno de los productos por la densidad de la carga a las refinerías y a pesar de la ampliación de la capacidad de refinación. Sin embargo, a partir de ese año resultó con un excedente importante en la participación del combustóleo en las exportaciones. El gas licuado y los lubricantes reflejaron los problemas estructurales no resueltos en el desarrollo de la infraestructura de refinación y que obligaron a mantener sus importaciones respectivas.

50/ Esta situación se debió a los mayores requerimientos de plantas termoeléctricas y a la insatisfacción de la demanda de gas natural.

Comercio exterior de productos petroquímicos básicos

El comercio exterior de PEMEX en el área petroquímica, que se caracterizó por un saldo negativo hasta 1977, experimentó un cambio a partir del año siguiente. En 1978, el fuerte incremento de la producción de derivados del gas natural seco permitió la colocación en el mercado internacional de excedentes considerables de amoniaco y metanol. Consecuentemente el saldo de la balanza comercial petroquímica, registró un superávit que se mantuvo hasta 1982 (224 mil ton), a pesar del ligero déficit de 1980.

Sin embargo, la realidad nacional ha sido distinta ya que PEMEX sólo efectúa una parte de las importaciones de petroquímicos básicos (75% en 1982). En efecto, si se incluyen en el balance las importaciones por particulares, el déficit (en volumen), del comercio exterior de la industria petroquímica básica ha sido prácticamente ininterrumpido de 1970 a 1983. El comercio exterior de petroquímicos básicos se concentró en torno a Estados Unidos país que, en 1979, proporcionó más de 80% de las importaciones y absorbió cerca de un tercio de las ventas mexicanas.51/

A pesar de la importancia que adquirieron las ventas externas de amoniaco y metanol a partir de 1978, el bajo valor comercial internacional de estos productos en comparación con el valor de las importaciones que PEMEX tuvo que efectuar, ha significado que la balanza comercial haya sido crecientemente deficitaria en términos monetarios. El déficit, a precios corrientes, pasó de 153.2 millones de dólares en 1977, a 212.6 millones en 1983.

Esto significa que no obstante el rápido incremento de la producción petroquímica básica desde 1977, no se ha logrado cumplir con el objetivo de autosuficiencia. Así, en 1983, PEMEX erogó 336.6 millones de dólares en la compra en el exterior de productos petroquímicos.52/

De manera general, las importaciones de petroquímicos básicos se debieron al sostenido crecimiento de la demanda, estimulada por la política de bajos precios así como por las

---

51/ En este año, fueron once los países compradores de petroquímicos básicos, entre los cuales destacaron Estados Unidos (36.4% del volumen total); Brasil (17.0%); España (14.2%) y Suecia (9.1%). Véase SPP, La industria petrolera en México, México, D.F., SPP, 1980, pp.288-289.

52/ El volumen total de las importaciones de petroquímicos básicos (PEMEX y particulares), representó 13.5% del consumo nacional aparente en 1982, 13.8% en 1976.

crecientes posibilidades de sustitución de productos naturales que ha ofrecido la industria petroquímica. Pero, además, el desarrollo de esta industria en México ha tenido ciertas características que incidieron en la evolución de las importaciones. En los años setenta, la industria petroquímica mexicana sustentó su desarrollo en los derivados del gas natural (principalmente metano y etano), en virtud de la creciente disponibilidad de este recurso y de los menores costos de transformación asociados al uso del gas natural como materia prima frente a los procesos que utilizan naftas. Esta modalidad de ampliación de la base productiva, al mismo tiempo que permitió la producción de excedentes exportables de amoniaco y metanol (y etileno a partir de 1983), significó también una producción limitada de algunos productos que se derivan complementariamente de los procesos de transformación con base en naftas. Esta ha sido la causa de cierto estancamiento en la producción de derivados del propileno y butano-butileno, que se transformó en el curso de los años en una laguna estructural de la producción petroquímica básica. Adicionalmente, ciertas importaciones, en particular las de aromáticos, han persistido más tiempo de lo previsto debido a los retrasos en la ejecución de proyectos petroquímicos de PEMEX, como fue el caso del complejo La Cangrejera.53/

Desde mediados de los setenta el discurso político de PEMEX puso énfasis en una participación más activa de la petroquímica básica mexicana en el mercado mundial, con base en la instalación de una capacidad de producción a gran escala para varios productos, que permitiría disponer de fuertes excedentes exportables. Los resultados muestran una realidad que refleja el carácter voluntarista de las metas fijadas: en 1982, las exportaciones (873 mil ton), representaron sólo 8.2% de la producción total de petroquímicos básicos, comparado con 26%, establecido en el Programa sexenal de PEMEX, 1977-1982, concentrándose en dos productos (amoniaco y metanol), en lugar de los 21 previstos. La afirmación se refuerza si se tiene en cuenta que las exportaciones de elevados volúmenes de amoniaco se debieron en parte a los retrasos de la puesta en marcha de plantas de urea de FERTIMEX, principal consumidor de amoniaco.

53/ En 1982, de los 40 petroquímicos básicos elaborados por PEMEX, una veintena requirió de importaciones para satisfacer la demanda. La distribución porcentual de estas importaciones entre los cuatro bloques de producción deficitaria fue la siguiente: etileno y derivados, 27.4%; butadieno, 5.9% y aromáticos, 30.4 por ciento.

Si bien las exportaciones mexicanas de petroquímicos básicos han sido limitadas, desde el inicio de los ochenta, el país no ha escapado al impacto de la política generalizada entre los países industrializados de reforzar sus medidas proteccionistas en perjuicio de los exportadores de petroquímicos.54/ Así, en 1982, los productores de amoniaco de Estados Unidos solicitaron al departamento de comercio la imposición de derechos compensatorios a las importaciones de amoniaco provenientes de México, por considerar que éstas recibían un subsidio gubernamental en su producción. En 1983, después de una investigación minuciosa, el gobierno norteamericano rechazaría finalmente dicha petición.

En 1981-1982, a raíz de las dificultades financieras de PEMEX, la empresa evaluó nuevamente la posibilidad de convertirse en exportador neto de petroquímicos básicos y manifestó que no sería económicamente rentable construir plantas especialmente dedicadas a la exportación. En consecuencia, el programa petroquímico, 1984-1988 ha sido diseñado para que las nuevas plantas permitieran básicamente cubrir la demanda interna y sólo canalizar los excedentes eventuales hacia la exportación. El giro en la política tuvo necesariamente en consideración la actual crisis económica interna y la estrechez del mercado internacional de petroquímicos.

Conclusiones y perspectivas

La posibilidad vislumbrada a fines del periodo 1970-1976, de que México se volviese un importante productor y exportador de petróleo se convirtió en realidad en el transcurso del sexenio siguiente. De una contribución marginal a la oferta mundial de petróleo en 1976, México pasó a ocupar, en 1982, el cuarto lugar en el mundo como país productor.

54/ El refuerzo de las medidas proteccionistas de los países industrializados surgió frente a la decisión de los países exportadores de petróleo de destinar cuantiosos recursos para ampliar su planta industrial con el fin de dotar de mayor valor agregado al crudo extraído. De esta manera se multiplicaron las fuentes de abastecimiento de petroquímicos a nivel mundial, en un plazo relativamente corto. La ampliación del número de proveedores de productos petroquímicos, junto con la recesión mundial, generó una sobrecapacidad en esta industria, que hizo que la mayoría de las plantas trabajaran con bajos rendimientos de la capacidad instalada, e incluso que las instalaciones ineficientes dejaran de operar.

En el plano interno, la decisión adoptada por el gobierno al inicio del sexenio, 1976-1982, de transformar las exportaciones petroleras en una nueva fuente de financiamiento del desarrollo económico y social del país, se tradujo en una alta participación de los ingresos petroleros en los ingresos públicos y en la captación nacional de divisas.

Sin embargo, la definición del papel que deberían jugar los recursos provenientes del petróleo en el resto de la economía resultó un ejercicio, particularmente, incierto y difícil, de tal forma que el flujo de ingresos petroleros fue acompañado de una serie de efectos negativos (como consecuencia de la creciente subordinación de la economía a la dinámica de la actividad petrolera), que desembocaría en la crisis económica y financiera interna iniciada a mediados de 1981.

La alta prioridad otorgada por el gobierno de José López Portillo a la industria petrolera permitió su expansión a un ritmo sin precedente. Las metas de producción y exportación de crudo establecidas en 1977 para 1982 se alcanzaron con dos años y medio de anticipación; y, desde el punto de vista técnico, surgió la posibilidad de duplicar a partir de 1982 la meta de exportación original (0.9 MMBD), propuesta que el ejecutivo rechazó por considerar que los ingresos correspondientes a la exportación de 2 MMBD rebasarían la capacidad de absorción de divisas de la economía. Si bien PEMEX alcanzó en 1982 el nuevo nivel de exportaciones fijado en 1980 (1.5 MMBD), en varias ocasiones encontró serias dificultades para cumplir con sus compromisos debido a limitaciones de infraestructura y organización comercial. Los puertos y servicios portuarios, la flota marítima, las instalaciones de almacenamiento, las redes de ductos y los sistemas operativos para la exportación no se desarrollaron al ritmo requerido por las exportaciones crecientes.

Por otra parte, al iniciarse la producción de crudo pesado Maya, PEMEX encontró serios obstáculos para su colocación en el mercado internacional. A pesar del aliciente que representaba su precio inferior al del crudo ligero, su alto contenido de azufre y metales (vanadio), ocasionaba problemas de corrosión y contaminación en los sistemas de refinación. Estos invonvenientes fueron superados gracias a los avances tecnológicos en los procesos de refinación, al punto que en el presente, México puede vender más fácilmente su crudo pesado que el ligero en el mercado mundial. Esta situación se ve favorecida por la diferencia de precios actual entre los dos crudos que compensa ampliamente el mayor grado de complejidad del procesamiento del petróleo pesado. Además, con los precios vigentes para los crudos mexicanos, el Maya resulta muy competitivo en el mercado internacional, no tan-

to así el Istmo cuya calidad es menor a la de otros ligeros con los que compite.

La política petrolera del gobierno de José López Portillo se definió, en general, dentro del marco de una visión de corto plazo del mercado petrolero mundial. El discurso de los actores involucrados en la toma de decisiones de la industria petrolera mexicana muestra que el gobierno pretendió contribuir a una valorización de los hidrocarburos en el mercado internacional conforme a los intereses de los países productores, así como a la estabilización de este mercado; no obstante ello, no se puso en práctica una estrategia y líneas de acción completamente consecuentes con las declaraciones formuladas. La evolución de la política petrolera internacional de México, en el sexenio, 1976-1982, se caracterizó por una serie de ajustes a los cambios en las condiciones internas en los primeros años y en las condiciones externas en los últimos.

En sus primeros años de gestión el nuevo gobierno ha adoptado una actitud más activa en el mercado petrolero internacional, asumiendo una postura más concordante con los principios declarados y con el peso de México en dicho mercado. Desde 1983, la administración parece tomar en cuenta que el objetivo central de la política petrolera mexicana no podía seguir siendo la obtención de la mayor cantidad de divisas posibles, obrando con independencia del resto de los países productores y exportadores. El accionar de la política exterior de hidrocarburos se ha orientado claramente a lograr la estabilidad del mercado por medio de reajustes ordenados de los precios y de la producción a través de la concertación del conjunto de los productores.

Las perspectivas que se perciben con respecto al mercado mundial de petróleo indican que no existen indicios claros de fortalecimiento de la demanda capaces de revertir la actual tendencia a la baja de los precios. A ello se agrega el hecho de que la tendencia a la sobreoferta de crudo en el mercado internacional persista aún por cierto tiempo en vista de que: i) no hay señales claras de recuperación sostenida de la economía mundial; ii) los países industrializados mantienen políticas de ahorro energético; iii) no se sabe hasta cuándo los países miembros de la OPEP podrán sostener niveles de producción muy inferiores a su capacidad instalada y iv) se integran nuevos productores de petróleo al mercado internacional. Ante estas condiciones resulta poco probable que México logre incrementar sus ingresos, en términos reales, por concepto de exportaciones de petróleo. Por el contrario, desde 1983, la tendencia parece definirse hacia una reducción de los ingresos en divisas. Las decisiones fu-

turas al respecto dependerán en gran parte de la posición que adopte México frente a los demás productores de petróleo. En 1984, el gobierno reafirmó la decisión no sólo de mantener las exportaciones de petróleo en un nivel cercano a 1.5 MMBD,55/ sino de manera más general, de no adoptar prácticas comerciales desestabilizadoras del mercado internacional.56/ También pareció confirmarse la política de acercamiento y apoyo a la OPEP. Sin embargo, la experiencia del país en el manejo de su integración al mercado petrolero mundial y en la formulación de una política petrolera internacional es relativamente reciente y existe una serie de cuestiones económicas y políticas, nacionales e internacionales, no resueltas que pueden influir en la relación de México con sus clientes y otros países productores.

A diferencia del caso del crudo, los obstáculos que surgieron en el sexenio, 1976-1982, para una fuerte expansión de las exportaciones de gas natural no se relacionaron con problemas de infraestructura para su transporte, pues se encontraba en construcción un gasoducto de gran dimensión para la exportación de gas a Estados Unidos a pesar de no haberse concluido un acuerdo. Sin embargo, surgieron dificultades de orden político-comercial en las negociaciones de México con Estados Unidos, las cuales –aunadas a la menor disponibilidad de gas natural para exportación debido a la insuficiente capacidad de proceso y producción y la falta de instalaciones para evitar la quema del gas natural en el golfo de Campeche– significaron que el volumen de exportación se establecería en 300 MMPCD en 1979, en lugar de los 2 000 MMPCD propuestos al inicio del sexenio.

Pese a los objetivos planteados para el periodo 1984-1988 en relación a la contribución en divisas que debería lograrse mediante las exportaciones de gas natural,57/ México se vio obligado a suspender temporalmente sus exportaciones a partir del mes de noviembre de 1984. Dicha decisión fue tomada ante el hecho de que las empresas gaseras norteamericanas sólo estarían dispuestas a importar gas natural mexicano

---

55/ Véase Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, op. cit., p.111.

56/ Véase PEMEX, Las nuevas políticas comerciales de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 1984, pp.2-4.

57/ Para 1984 y 1985, se preveía la exportación de 180 MMPCD, y de 10 MMPCD para 1986. Véase Poder Ejecutivo Federal, op. cit.; y PEMEX, Aspectos relevantes del plan, 1984-1988, op. cit.

CUADRO I

BALANZA DE COMERCIO EXTERIOR DE HIDROCARBUROS Y DERIVADOS*/

1976-1983

(millones de dólares)

Exportaciones					
Año	Crudo	Gas natural	Petrolíferos	Petroquímicos	Total
1976	420.0	--	15.7	0.3	436.0
1977	987.3	5.4	22.8	3.3	1 018.8
1978	1 760.3	--	9.3	67.6	1 837.2
1979	3 811.3	--	67.6	107.7	3 986.6
1980	9 449.4	447.8	390.7	125.3	10 413.2
1981	13 305.2	526.2	589.0	153.6	14 574.0
1982	15 622.7	475.5	355.9	140.4	16 594.5
1983					

Importaciones*/			
Año	Petrolíferos	Petroquímicos	Total
1976	126.3	103.8	230.1
1977	51.7	156.5	208.2
1978	144.0	163.6	307.6
1979	208.6	331.6	540.2
1980	243.1	522.9	765.9
1981	159.2	523.4	682.6
1982	140.5	400.8	550.0**/
1983			

*/ No incluye las importaciones por particulares.
**/ Incluye 8.7 millones de dólares por concepto de importaciones de gas natural.

Fuente: PEMEX, Memoria de labores, 1977-1983, México, D.F., PEMEX, 1978-1984.

CUADRO II

PRODUCCION, COMERCIO Y CONSUMO APARENTE DEL GAS NATURAL

(millones de pies cúbicos diarios)

Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	Consumo aparente
1970	1 822.5	48.8	106.3	1 764.9
1971	1 762.7	53.2	55.9	1 760.0
1972	1 803.8	43.2	27.0	1 820.0
1973	1 854.0	42.4	5.5	1 890.7
1974	2 040.3	34.2	1.1	2 073.4
1975	2 154.5	15.9	—	2 170.4
1976	2 108.7	17.2	—	2 125.9
1977	2 046.0	9.6	6.6	2 049.0
1978	2 561.4	8.5	—	2 569.9
1979	2 916.7	11.0	—	2 927.7
1980	3 548.1	—	280.9	3 267.2
1981	4 060.8	—	288.2	3 772.1
1982	4 246.3	5.3*/	273.1	3 978.5
1983	4 053.6	4.7*/	217.1	3 841.2

*/ No incluye las importaciones de particulares.

Fuente: SPP, La industria petrolera en México, México, D.F., SPP, 1980; PEMEX, Memoria de labores, 1970-1983, México, D.F., PEMEX, 1971-1984.

CUADRO III

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROLIFEROS

1977-1983

(miles de barriles)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Gasolinas	50	44	47	46	462	45	46
Querosenos	200	193	228	225	221	439	385
Diesel	525	934	--	333	105	--	--
Combustóleo	1 403	6 498	5 593	--	--	--	--
Lubricantes	238	712	1 035	1 732	948	1 147	2 059
Grasas	2	21	14	19	34	42	--
Parafinas	3	9	7	17	17	19	58
Gas licuado	1 022	2 155	2 944	3 054	1 911	1 315	3 793
Otros	23	50	9	3	7	10	6
Total	3 466	10 616	9 877	5 429	3 705	3 017	6 347

EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROLIFEROS

1977-1983

(miles de barriles)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Gas licuado	--	--	2 161	5 328	931	431	1 598
Gasolinas	1 183	613	--	482	355	57	7 030
Naftas	--	--	--	481	563	768	875
Querosenos*/	39	20	--	138	146	173	1 151
Combustóleos y res.	192	--	1 442	10 559	19 073	12 981	9 462
Diesel	238	40	98	447	3 124	947	8 928
Lubricantes	--	--	--	108	14	--	75
Total	1 652	673	3 701	17 543	24 206	15 357	30 752**/

*/ Incluye principalmente turbosinas.
**/ Incluye 1 633 barriles de carga virgen.

Fuente: PEMEX, Memoria de labores, 1978-1983, México, D.F., PEMEX, 1979-1984; PEMEX, Anuario estadístico, 1983, México, D.F., PEMEX, 1984.

a un precio sensiblemente inferior al actual,58/ motivo por el cual PEMEX ha optado por utilizar internamente el gas hasta ahora exportado, lo que se considera como la alternativa más atractiva desde el punto de vista económico, dado el incremento de la demanda interna y las restricciones en las reservas de gas natural.

Aun teniendo en cuenta la posibilidad de una mayor oferta de gas natural en el mercado interno, debido a la cancelación de las exportaciones, la reducción de la quema del gas y la posible extracción de volúmenes importantes de gas en el área de Huimanguillo, es muy probable que la producción resulte insuficiente para satisfacer los incrementos de demanda de los sectores industrial y eléctrico. En este caso se tendrá que seguir recurriendo al combustóleo, reduciéndose así las exportaciones de este último producto.

El Programa sexenal de PEMEX, 1977-1982, incluía entre sus metas un fuerte incremento de la capacidad de refinación que permitiría la exportación de 13% del total de la producción de refinados para 1982. A pesar de este propósito y de las declaraciones recurrentes de que México debería exportar productos que incorporan valor agregado al crudo, en realidad, los incrementos efectuados en la capacidad de refinación han sido destinados al consumo interno con la posibilidad de disponer de excedentes temporales para la exportación. Esta situación se generó principalmente en la expansión de la demanda interna de refinados a un ritmo particularmente elevado durante el sexenio, 1976-1982; pero se vio reforzada por el exceso de capacidad de refinación en el mundo y la postergación, desde 1981, de la ampliación de la planta productiva.

En caso de terminarse efectivamente las ampliaciones de las refinerías de Salina Cruz y Tula antes de 1987, se podría disponer en los últimos años de la actual administración de un importante, excedente de producción que se desti-

---

58/ Las nuevas condiciones que permitieron que apareciesen las presiones norteamericanas con el fin de obtener un precio menor fueron: i) la situación creada ya a partir de mediados de 1984, en el mercado gasero norteamericano, en el cual existía un excedente cercano a los 2 600 MMPCD; ii) el excedente en la oferta de gas natural canadiense susceptible de ser exportado, estimado en 17 000 MMPCD; iii) la desregulación del mercado gasero norteamericano a partir de enero de 1985, dejándose de controlar el precio interno de más de la mitad del gas producido en ese país y iv) la aceptación por parte de Canadá, de una revisión a la baja de los precios de exportación del gas natural enviado a Estados Unidos.

naría a la exportación. Este estaría constituido, principalmente, por gasolinas y diesel, y podría compensar la posible reducción de ingresos por concepto de exportación de crudo y gas natural. Sin embargo, en este caso también podrían intervenir presiones por parte de la OPEP en contra de un sensible incremento de las exportaciones mexicanas de productos refinados.

VI. LAS FINANZAS DE PEMEX

ÓSCAR M. GUZMÁN

Desde la nacionalización de la industria petrolera mexicana en 1938, el gobierno federal se fijó como objetivo fundamental mantener la autosuficiencia nacional en el suministro de hidrocarburos como base para impulsar el desarrollo económico y social a través de brindar un sustento energético a la expansión de la planta industrial. Estas políticas económicas, mantenidas hasta el presente, se tradujeron en que PEMEX debía, por un lado, abastecer con oportunidad y en cantidades suficientes al mercado interno, y, por otro, asegurar que el impacto de los energéticos sobre los recursos económicos de los distintos sectores consumidores, desde el industrial hasta el residencial, no fuera un obstáculo para el mantenimiento y expansión de sus actividades. En otros términos, la industria petrolera debía incentivar al resto de la economía a través de la práctica de una política de precios bajos.

Los dos principios básicos del mandato conferido a PEMEX resultarían contradictorios entre sí con el correr del tiempo. Desde mediados de los sesenta la empresa comenzaría a tener serias dificultades para satisfacer la demanda interna y, por lo tanto, garantizar la autosuficiencia petrolera del país. El rezago productivo tuvo su origen en la insuficiente disponibilidad de recursos propios. Esta produjo una fuerte restricción financiera para la expansión oportuna y equilibrada de su base productiva de acuerdo con los requerimientos a que estaba sometida por los diversos sectores consumidores. El congelamiento de los precios de venta de sus

productos, a partir de 1958, provocó una disminución, en términos relativos, de los recursos financieros de PEMEX, frente al aumento constante de los costos de operación y a la obligación de llevar a cabo nuevas inversiones para ampliar su capacidad de producción. Este déficit financiero relativo incidió fuertemente para que la empresa realizara solamente las inversiones más urgentes, en la medida en que las presiones de las diversas fases operativas las hacían impostergables y la colocó en situación de diferir algunas erogaciones necesarias para un adecuado desarrollo a largo plazo.

El nucleo del problema al que se enfrentó la expansión de la empresa en las distintas áreas se debió, pues, a la necesidad de responder a los requerimientos de la demanda con la restricción impuesta a la obtención de recursos propios. La política estatal de subsidio al consumo constituyó un freno para la ampliación armónica de las distintas actividades donde se verificaban necesidades impostergables de inversión y crecimientos sostenidos de los gastos de operación.

El uso del crédito proveniente de instituciones financieras y en particular de proveedores de la empresa, se convirtió desde mediados de los sesenta en una fuente de recursos de importancia creciente. Esta práctica de PEMEX se inscribía en la política general del financiamiento público impulsada desde el gobierno y por la cual el endeudamiento externo se constituyó progresivamente en un mecanismo más que complementario del crecimiento económico general y del sector energético en particular.

Situación financiera de PEMEX en el periodo, 1970-1976

En 1970, la situación financiera de PEMEX daba muestras del deterioro progresivo acumulado durante más de un decenio. Si bien la estructura financiera era relativamente equilibrada,1/ la empresa no disponía de suficiente capital de trabajo, la deuda de corto plazo era mayor a la de largo plazo, y la empresa enfrentaba un crítico problema de liquidez.

1/ Por estructura financiera se entiende la participación que en el activo total corresponde al patrimonio y al pasivo total de la empresa. En 1970, el patrimonio de PEMEX representó 49.7% del activo total, mientras que el pasivo total 50.3%. Nota: La información presentada en este capítulo proviene de las series elaboradas para un estudio más amplio de las finanzas de la empresa. Su fuente principal son los Estados Financieros de PEMEX para los años 1970 a 1982.

Desde el inicio de la administración de Antonio Dovalí Jaime (diciembre de 1970), se fijó como objetivo prioritario alcanzar y mantener la solidez económica y financiera de PEMEX. Para lograrlo, la dirección propuso revisar y modificar la política de comercialización de los productos mediante la elevación de los precios. De esta manera, se conseguiría un nivel adecuado de ingresos propios a la vez que una mayor capacidad de endeudamiento, que permitiría financiar en forma combinada una expansión productiva equilibrada. La dirección de la empresa tenía clara conciencia del problema y de las medidas que exigía su solución.2/

A pesar de la percepción que se tenía en la empresa del camino necesario a recorrer a fin de conseguir condiciones económicas adecuadas para un desarrollo sin desajustes productivos y/o financieros, hasta fines de 1973, la formulación y la práctica de la política financiera se centró en aspectos que, siendo igualmente importantes, no abordaban el problema central del financiamiento de PEMEX. Esta situación reflejaba con nitidez el condicionamiento al que estaba sometido PEMEX por parte de las autoridades hacendarias y del propio ejecutivo, quienes determinaban los lineamientos a partir de los cuales debía operar la empresa. Dichos lineamientos quedaban subordinados a la política económica y social formulada por el gobierno federal. Así, prácticamente hasta 1974, éste mantuvo los lineamientos básicos de la política económica del desarrollo estabilizador del decenio anterior. En concordancia con ello, la inversión privada, más que la pública, debía reactivar e impulsar el sistema productivo que enfrentaba una severa recesión. En este contexto la inversión y el gasto de las empresas paraestatales, y por consiguiente de PEMEX, se veían restringidos considerablemente. Al mismo tiempo, la concepción según la cual el "crecimiento redistributivo" debía mantenerse en la esfera de las empresas paraestatales, se traducía en el caso de PEMEX, en la obligación de garantizar el abastecimiento de hidrocarburos subsidiando el consumo nacional.

2/ En marzo de 1972, poco después del primer año de ejercicio, la dirección dejaba asentado que la generación de recursos propios debía constituir el principal apoyo financiero a la expansión de la industria y que, en aras de sostener el desarrollo económico nacional, no se justificaba mantener indefinidamente los precios de los productos muy por debajo de los mundiales. Esta política comprometía peligrosamente el crecimiento de la empresa, haciéndolo depender en muy alta proporción del endeudamiento interno y externo.

Al no autorizar el gobierno federal el incremento de los precios y por consiguiente al no modificarse de fondo el nivel ni la estructura de recursos financieros de la empresa, su dirección elaboró y aplicó una política financiera que, partiendo de las restricciones aludidas, debía asegurar la operación y ampliación de la industria. Con tal fin, se actuaría sobre aspectos económicos complementarios al de los ingresos propios por concepto de ventas internas y externas. Como resultado de esta situación, la política financiera puso énfasis en dos ámbitos principales, con sus correspondientes especificidades según los rubros que los determinan y condicionan:

1) el ahorro interno, a través de una política de austeridad y un uso eficiente de los recursos financieros, productivos y humanos y
2) el control del nivel, estructura y condiciones del endeudamiento.

Para generar un mayor ahorro interno se propuso una política de austeridad en el gasto corriente que implicaba abatir su ritmo de crecimiento frente al de los ingresos propios. De esta manera se dispondría de ellos en proporciones mayores y se reduciría así el volumen de crédito contratado. En esta dirección se inscribirían un conjunto de medidas administrativas y de producción tendientes a incrementar la productividad de la mano de obra. La revisión de las cargas y métodos de trabajo, de los niveles de eficiencia de los diversos conjuntos y equipos y la disminución sustancial del crecimiento de la fuerza de trabajo debían contribuir a dicho objetivo. El estricto control de las adquisiciones, la gestión mecanizada de almacenes, la selección prioritaria de las inversiones, la supervisión de las construcciones así como el control presupuestal de los proyectos debían reforzar las otras medidas tomadas para incrementar el ahorro interno de la empresa.

El control del endeudamiento, para evitar el peligro de una crisis financiera, debía conseguirse a través de una serie de medidas relativas a los distintos aspectos que definen la política en la materia:

i) Regular el nivel del endeudamiento de la empresa en función de su capacidad de pago, sin deteriorar la estructura del sector público en su conjunto.
ii) Suprimir hasta donde fuera posible los financiamientos a través de contratos y proveedores, principalmente nacionales, por las consecuencias desfavora-

bles para PEMEX derivadas del alto costo financiero implícito en aquéllos. Estas medidas junto con la reducción de los plazos de pago del pasivo no documentado debían permitir a la empresa concertar mejores precios de compra y de construcción.

iii) Contratar financiamiento en instituciones crediticias de primer nivel, mejorar y diversificar los canales financieros internos y externos, uniformizar los criterios referidos a las condiciones de los créditos tomando en cuenta el origen de los fondos.

iv) Reducir, en lo posible, la deuda de corto plazo y procurar nuevos créditos de largo plazo en el mercado internacional de capitales para mejorar el perfil temporal de la deuda. En este sentido, deberían prolongarse los plazos de amortización tratando de obtener, al mismo tiempo, periodos de gracia ventajosos.

v) Mejorar las condiciones de contratación de los créditos negociando las tasas de interés más bajas posibles, reduciendo el pago de comisiones de apertura y procurando la eliminación casi total del pago por gastos legales.

La convergencia de la coyuntura internacional, las dificultades de abastecimiento del mercado interno mexicano y el estrangulamiento financiero de PEMEX, colocó a Estados Unidos en una situación favorable para influir sobre el desarrollo de la exploración y explotación de nuevos yacimientos y campos en México en la perspectiva de exportar crudo al mercado norteamericano. El interés de Estados Unidos en tal desarrollo se tradujo desde fines de 1972, en ofertas de asesoría tecnológica en ambos campos y de créditos para sustentar dichas actividades. Tanto en el caso de los servicios ofrecidos como en el de la amortización de los créditos y de sus intereses, la condición básica era su pago con parte de la producción de hidrocarburos en volúmenes y precios sujetos a negociación.

A pesar de las presiones externas ejercidas sobre PEMEX, su dirección, en acuerdo con el ejecutivo, reafirmó la posición de utilizar los hidrocarburos para satisfacer las necesidades internas bajo la responsabilidad de la industria petrolera nacional; se consolidaba con ello una política petrolera nacionalista y cautelosa. En términos de las finanzas de la empresa esta actitud implicaba no aceptar el recurso al endeudamiento externo acelerado como mecanismo para solventar el desarrollo productivo y procurar ingresos rápidos por exportación de los excedentes de crudo. En estas circunstancias, se optó por insistir en la política financiera

ya definida a comienzos de la administración: proporcionar a PEMEX mayores recursos a través del ahorro derivado de la diferencia entre gastos e ingresos y del que se pudiera obtener por una mayor eficiencia de la empresa.

De 1970 a 1973, si bien se lograron algunas mejoras, los resultados de la política de financiamiento a través del ahorro interno no fueron suficientes para dar a PEMEX la solidez económica que requería para hacer frente a su expansión. Los bajos precios de los energéticos habían disminuido las utilidades postergando las inversiones y retardando el pago de los adeudos fiscales. Dicha disminución, convertida en pérdida en algunos años, constituía básicamente una transferencia de ingresos a otros sectores económicos. El subsidio explícito o encubierto siguió siendo un factor fundamental de las bajas utilidades o de las pérdidas registradas a principios de los setenta.

A fines de 1973, el gobierno introducía una modificación sustantiva en su política económica y por la cual, a partir de entonces, la inversión y el gasto públicos debían convertirse en motores de la economía. Así, las empresas paraestatales jugarían en buena medida el papel que la iniciativa privada, en conflicto con el gobierno, no había estado dispuesta a asumir. Se consolidaba de esta manera el abandono del modelo de desarrollo estabilizador vigente por más de una década.

Ante la grave situación financiera de PEMEX, su déficit productivo en relación a las necesidades del mercado interno y la creciente incidencia de las importaciones en términos físicos y monetarios,3/ el Estado mexicano intervino directamente a través de dos medidas que permitirían paliar la estrechez de recursos de la empresa. Consecuente con el giro en la política económica, a fines de 1973, se dispuso condonar su deuda fiscal por un monto de 3 000 millones de pesos y se autorizó el incremento de los precios de los energéticos.

El alza de los precios, por la cual pugnaba PEMEX desde años atrás, fue finalmente concretada en diciembre de 1973 después de haberse creado el consenso de su necesidad entre los distintos sectores de la producción. Sin embargo, el aumento no fue indiscriminado, sino por el contrario, estuvo encuadrado en la política socioeconómica del gobierno que procuraba reducir su impacto sobre los consumidores de menores recursos económicos. Así los precios del diáfano, del

---

3/ La necesidad de importar petróleo crudo coincidió con la fuerte alza de los precios en el mercado internacional que agudizó los problemas financieros de la empresa y del país.

tractogás y del tractomex no fueron modificados y el diesel experimentó un incremento relativamente reducido siendo entonces su precio de venta cerca de 20% del que pagaba PEMEX por importarlo. El mayor peso del aumento en los precios de los combustibles recayó sobre las gasolinas cuyos consumidores pertenecen mayoritariamente a grupos sociales de ingresos altos y medios. A pesar de ello, dada la estructura del parque automotor de transporte, también influyó sobre el transporte de mercancías en general, incidiendo en consecuencia sobre los precios finales de las mismas con un relativo impacto inflacionario general.

El aporte estatal directo a través de la capitalización de la deuda fiscal, fue un mecanismo utilizado ya con anterioridad en los sesenta y a principios de los setenta. Esta medida complementaba a la establecida en 1970, por la cual el gobierno federal devolvía los subsidios explícitos de PEMEX a determinados organismos y regiones del país.

La mayor disponibilidad de recursos propios resultante del alza de los precios, el potencial de hidrocarburos de los nuevos yacimientos del sureste y la necesidad de recuperar la autosuficiencia petrolera, llevaron a PEMEX a elaborar un "plan" de inversiones de 36 600 millones de pesos para los últimos tres años del sexenio (1974-1976), con una aplicación anual de 12 200 millones de pesos.

Con las medidas instrumentadas y la autorización del presupuesto de inversión, el gobierno concretaba en el campo de los hidrocarburos y sus derivados, la reorientación de su política. Las prioridades del plan de inversiones se centraron en la intensificación de la búsqueda de hidrocarburos; la multiplicación de las perforaciones exploratorias y de desarrollo en tierra y mar, y el incremento de la capacidad de refinación y reprocesamiento. Además, se proponía un acelerado desarrollo de los restantes sectores de la empresa, desde el transporte hasta la petroquímica, constituyendo el más ambicioso programa de expansión de los últimos años.

Se intentaba así, llevar a cabo un programa que supliera los déficit recurrentes y alternados en las diversas áreas productivas de la empresa, en el contexto de un panorama futuro que hacía presumir la posibilidad de revertir la estrechez financiera de PEMEX.

En 1974, el incremento de los ingresos por ventas fue el resultado del efecto combinado de dos factores: el aumento de los precios y los mayores volúmenes comercializados, pero principalmente se debió al primero. PEMEX mejoró su situación financiera y redujo, a pesar del plan de inversiones, la contratación de crédito externo. En el transcurso de 1974, los financiamientos fueron menores en 60% a los del año

anterior con un monto de 4 179 millones de pesos, que representó sólo 11.4% de los ingresos totales de PEMEX.

El respiro financiero logrado por las medidas adoptadas en 1973, hacían pensar en la decisión de permitir a PEMEX operar con una solvencia económica adecuada a los objetivos que se le habían impuesto. Sin embargo, a principios de 1974, el gobierno federal matizaba esa orientación. A partir del 1° de enero de ese año se puso en vigor una nueva estructura impositiva para la empresa: el impuesto sobre las ventas de productos petroleros subió de 12% a 16%; el de petroquímicos de 7.8% a 12% y se fijó un impuesto de 50% sobre la venta del crudo de exportación. De esta forma el aumento de los precios se contrarrestaba, en parte, con una mayor carga fiscal; el gobierno compensaba, en alguna medida, la condonación de la deuda fiscal de PEMEX en 1973, así como la que se concretó en 1975 por un monto de 1 471 millones de pesos.

En 1974, en el marco del impulso a las industrias paraestatales, quedaron echadas las bases de las condiciones y la modalidad con que operaría PEMEX en las segunda mitad del sexenio de Luis Echeverría y que constituirían el preludio de lo que acontecería en el sexenio siguiente. Ya no se frenaría la expansión de la empresa al ampliarse fuertemente el programa de inversiones para los años venideros y se contaría para ello, como elemento de importancia, con los recursos que proporcionaba la nueva estructura de precios que se reforzaba por un crecimiento sostenido de las ventas internas.

Si bien en el primer año de la nueva situación en que se desenvolvía PEMEX, la empresa contó con condiciones financieras más propicias para funcionar, la cobertura de los gastos de operación y de las inversiones en todos los sectores demandó recursos en una magnitud tal que no podían solventarse únicamente con los ingresos provenientes de las ventas internas y de las que comenzaban a realizarse en el mercado internacional de crudo. Los ingresos que se obtuvieron por este concepto se asignarían, según la dirección de PEMEX, a la concreción de la meta prioritaria de recuperar el rezago de la empresa en el autoabastecimiento nacional de hidrocarburos, derivados y petroquímicos, garantizando un margen de seguridad razonable que permitiera alejar toda posibilidad de una crisis de suministros en el mercado interno.4/

Dados los altos precios internacionales en comparación con los vigentes en el país, los ingresos obtenidos por las

---

4/ Véanse los capítulos I, II y III: "Exploración y explotación", "La industria de refinación" y "La industria petroquímica básica".

crecientes exportaciones -aunque relativamente reducidas en términos de los países exportadores- influían cada vez más en los ingresos totales por ventas. Sin embargo, no alcanzaban el nivel requerido como para cubrir adecuadamente las erogaciones totales de la empresa. Ante esta situación y dados los resultados insuficientes de la política de financiamiento por ahorro interno, no quedaba otro camino que el del endeudamiento para cumplir con los planes de expansión.

Las expectativas creadas por la producción de los yacimientos del sureste, los avances de la exploración con la adición más rápida de lo previsto de nuevas reservas, y la existencia de condiciones internacionales favorables, tanto en el mercado de hidrocarburos como en el de capitales, fueron factores que pesaron en la decisión del gobierno y de la dirección de PEMEX de recurrir al crédito externo para financiar las inversiones y los gastos de operación. De esta manera se revertía la política financiera practicada en gran medida desde 1970.

De 1973 a 1976, el pasivo total de la empresa creció más rápido que su patrimonio desequilibrando su estructura financiera; en efecto, en 1976 el primero representó 64.7% del activo total mientras que en el segundo sólo 35.3%. Dos factores se combinaron para generar esta situación: el rápido aumento del endeudamiento externo y la devaluación del peso mexicano en ese año.

El desequilibrio financiero reflejaba la política seguida para financiar la empresa y que se apoyó de manera importante en la contratación de crédito externo. El caso de PEMEX no constituyó una excepción dentro del sector público, sino que, por el contrario, fue indicativo de la orientación seguida en el financiamiento del gasto y la inversión públicos desde mediados del sexenio. Dentro de dicha política el recurso al endeudamiento externo fue un elemento central que se apoyó en la creciente liquidez del mercado internacional de capitales.

Durante el periodo 1970-1976, las instituciones crediticias del país participaron casi marginalmente en la provisión de fondos para la industria petrolera; de los 4 769.7 millones de dólares contratados en este periodo5/ sólo 11.9% se recabó en moneda nacional en el país. Como consecuencia de ello, mientras que el saldo anual de la deuda total creció 3.5 veces entre 1970 y 1976, el correspondiente a la externa se multiplicó por 5.6 para llegar a un monto de 2 799 millones de dólares en 1976. Si bien PEMEX liquidó parte de

---

5/ Corresponde a los años de 1971 a 1976, inclusive.

sus obligaciones, el endeudamiento neto se aceleró desde mediados de los setenta, orientándose marcadamente los compromisos hacia los bancos, más que a los proveedores, y con un perfil temporal donde los pagos de corto plazo representaban 45% del total en 1976.

A pesar del aumento de los ingresos por el alza de precios internos de 1973, y de las ventas al exterior, que en 1976, aportaron casi 15% de los ingresos por ventas, la política seguida hizo que nuevamente el financiamiento tuviera un peso creciente en los ingresos totales. Así, el financiamiento cubrió 33% de los mismos en 1973, 15.4% en 1974 y 31% en 1976.

El recurso al endeudamiento no se originó sólo en el desarrollo de las inversiones, sino también en un incremento de los costos de operación que en la segunda mitad del sexenio tuvo un ritmo mayor al de los ingresos por ventas (24% anual frente a 19% anual entre 1974 y 1976).

A finales de 1976, no sólo se había deteriorado nuevamente la estructura financiera, sino que, además, resurgieron los problemas de liquidez a corto plazo, que se habían solucionado en parte en los años anteriores. La reducción del capital de trabajo en 1976 presagiaba la tendencia futura de las condiciones en que operaría la empresa.

La administración de Antonio Dovalí Jaime concluyó, en 1976, con una situación financiera relativamente difícil para PEMEX, después de haber sorteado una fuerte crisis a mediados del periodo y donde la intervención del estado fue decisiva para su resolución. No obstante, las crecientes reservas de hidrocarburos del país hicieron vislumbrar la posibilidad de obtener altos ingresos por la venta de crudo en el mercado internacional y llevaron a considerar como coyunturales las dificultades financieras de la empresa. Las exportaciones sanearían las finanzas y constituirían un aporte fundamental para el desarrollo del país.

La política financiera de PEMEX, 1977-1982

El cambio de gobierno y de la dirección de PEMEX, en medio de la crisis económica del país, profundizaron el proceso de transformación de la industria iniciado en la segunda mitad de la administración anterior. La concepción de que las divisas provenientes de la exportación del petróleo, y de los hidrocarburos en general, constituirían la base para la solución de la crisis y la recuperación, tanto de la economía como de la empresa, fue decisiva en la definición de la política de desarrollo que se puso en práctica en ambos órdenes.

Los objetivos de producción primaria y de transformación industrial para abastecer al mercado interno, pero sobre todo para exportar petróleo crudo y derivados, debían estar acompañados por una política de manejo de los recursos que permitiera su instrumentación sin comprometer la solidez financiera de la empresa, solidez que aún no se había logrado.

Las metas productivas por alcanzar fueron explicadas a comienzos de la administración.6/ El programa se proponía aumentar 2.5 veces la producción de crudo, duplicar la capacidad de refinación y triplicar la capacidad productiva de la petroquímica básica, todo ello en un periodo de seis años. En 1982, debía obtenerse una producción de crudo y líquidos del gas de 2.25 MMBD, de 3 630 MMPCD de gas natural, y generarse un excedente exportable de 1.1 MMBDCE de crudo y productos refinados. La planta petroquímica tendría para entonces una capacidad de procesamiento de 18.6 millones de toneladas anuales y la de refinación 1.670 millones de barriles diarios.

Para alcanzar las metas definidas PEMEX debía realizar las mayores inversiones de su historia. El presupuesto por ejercer en el periodo, 1977-1982 se estimó en 960 000 millones de pesos, de los cuales 310 000 millones se destinarían a inversiones.7/ Dicha inversión se distribuiría entre las diversas áreas de la industria de la siguiente manera: exploración, 8%, explotación, 46%, refinación, 15%, petroquímica, 17%, distribución y transporte, 13%, varios, 1%. Quedaba exexplicado, pues, que la mayor parte de los recursos se destinaría a la producción primaria y en proporción menor a la transformación industrial. Esta asignación muestra que la extracción de hidrocarburos, en especial de petróleo, para el abastecimiento interno y su comercialización en el mercado internacional, constituía el eje principal del programa de la empresa.

El programa financiero que apoyaba al de producción partía de la premisa que los costos de operación y 50% de la inversión debían pagarse con los ingresos correspondientes a las ventas. Según el programa, dada la situación de la empresa en 1977, estos objetivos no se lograrían en los prime-

---

6/ PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1977.

7/ Véase PEMEX, Programa sexenal de Petróleos Mexicanos, México, D.F., 1977. Sumas equivalentes a 43 636 y 14 090 millones de dólares, respectivamente. (Véase Banco de México, S.A., Información económica. Monedas y banca, cuaderno mensual, México, D.F., julio de 1980, p.96.)

ros años de la administración. Se estimaba que la inversión requería un financiamiento de 78% (43 000 millones de pesos), en 1977, nivel que se reduciría sustantivamente para 1980, cuando alcanzaría solamente 15 500 millones de pesos. A partir de entonces se obtendría un superávit que llegaría a 9 722 millones de pesos en 1982.8/

Los ingresos por ventas externas serían la base de tales resultados ya que aportarían cerca de 40% de los ingresos acumulados entre 1977 y 1982. El presupuesto estimaba que los egresos de operación representarían 33% de los egresos totales, proporción equivalente a la de las inversiones; los impuestos federales cerca de 20% y la liquidación de la deuda, incluidos los intereses por préstamos para inversiones, aproximadamente 16%. Las perspectivas eran pues de un fortalecimiento creciente de la situación financiera, en particular a partir de 1979, sin peligro de que se excediera la capacidad de endeudamiento de la empresa.

Poco más de un año después de iniciada la gestión de Jorge Díaz Serrano, se reafirmaba la visión anterior y se anunciaba que para 1982 la deuda total de PEMEX sería inferior en 40% a la de 1976, alcanzando un monto de 34 000 millones de pesos.9/

Las perspectivas no podían ser, aparentemente, mejores porque no sólo se financiaría el desarrollo de la industria petrolera, sino además se generaría en el sexenio un excedente de 24 900 millones de pesos equivalente a cerca de 30% de los ingresos de la empresa en dicho periodo. En suma, el análisis de PEMEX de la evolución futura de sus finanzas respaldaba y justificaba plenamente el programa de la empresa y el proyecto económico global del Estado mexicano. Esta visión del futuro que predominaba en la nueva dirección, contrastaba con la de algunos miembros de la administración anterior, quienes habían alertado sobre los riesgos de una posible descapitalización de la empresa en caso de no mejorarse la situación financiera de la misma y de no controlarse el nivel y las condiciones del endeudamiento.

Finanzas de la empresa en la fase de auge, 1977-1979

Los lineamientos para el manejo de las finanzas de PEMEX definidos a principios de la administración de Díaz Serrano

---

8/ Ibidem.

9/ PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1978. Dicha cantidad equivalía a 1 495 millones de dólares. (Véase Banco de México, S.A., op. cit.)

(Plan sexenal de PEMEX), fijaron los criterios básicos para manejar los recursos de la empresa y su asignación. La dirección de la industria petrolera parecía estar convencida de que los ingresos por exportaciones garantizarían un desarrollo productivo sin restricciones financieras. Se esperaba, por lo tanto, que los gastos de operación disminuirían en forma progresiva en relación a las ventas y que la productividad global de la fuerza de trabajo aumentaría conforme creciera la producción de hidrocarburos. El movimiento adecuado de los inventarios de los almacenes postergaría la necesidad de nuevas adquisiciones de materiales y equipos, hecho que junto con una adecuada selección de los proveedores y de las condiciones de compra, fortalecería el ahorro interno. Esta orientación de la política debía fortalecerse con una estricta selección de los proyectos de inversión en función de su rentabilización oportuna; al mismo tiempo, se daría prioridad a aquellas obras que no exigieran financiamiento externo a la empresa para su realización.

Dadas las orientaciones anteriores, dirigidas a consolidar la situación económica general de la industria, el financiamiento externo a la empresa debía utilizarse sólo como un ingreso complementario a los recursos propios originados en las ventas. Todo financiamiento que se procurara en el exterior debía estar exento de condicionamientos que pudieran influir en las decisiones que se tomaran con respecto al desarrollo de la industria y en particular a su política de producción y exportación de hidrocarburos. Según la dirección de PEMEX el endeudamiento futuro había sido calculado para no sobrepasar la capacidad de pago de la institución con especial atención en el perfil de la deuda externa. De esta manera se mantendrían promedios adecuados de endeudamiento que no comprometerían el equilibrio de la estructura financiera.10/

Los aspectos básicos de la política financiera explicados a comienzos del sexenio y a lo largo de su primera mitad, retomaban los mismos principios generales que se formularon y aplicaron en la primera etapa de la administración anterior. No obstante, las condiciones en que se encontraba la empresa y las perspectivas futuras eran diferentes y, correlativamente, el énfasis en el manejo de las finanzas se puso también en aspectos distintos. Desde el principio de la gestión de Díaz Serrano, se insistió en la conveniencia de una adecuada selección de los proyectos de inversión y en el control del nivel y las condiciones del endeudamiento co-

---

10/ PEMEX, op. cit., 18 de marzo de 1977, 1978 y 1979.

mo aspectos principales de la política a seguir; estas consideraciones se reiteraron en distintas oportunidades entre 1977 y 1979. Las medidas adicionales tendientes a incrementar el ahorro interno no aparecían en el centro de las preocupaciones administrativas con un peso semejante a las anteriores. Ante las expectativas de los fuertes ingresos provenientes de las exportaciones, se relajaba el control sobre el manejo interno de los recursos.

Las consecuencias de este enfoque pudieron verse unos años después. Ya en 1979, a mitad del sexenio de José López Portillo, los resultados en la obtención y uso de los recursos financieros pusieron de manifiesto que, si bien la política global de desarrollo de la industria ofrecía ciertos beneficios, las restricciones, inconvenientes y riesgos que traía aparejada seguían acumulándose.

Entre 1977 y 1979, el sostenido crecimiento de la demanda interna de derivados determinó un progresivo aumento de los ingresos provenientes del mercado nacional. El mayor volumen comercializado fue el factor determinante de esta tendencia ya que los precios de venta de los productos no se modificaron en el transcurso de dicho periodo. La política de bajos precios de la energía se reafirmó en esta etapa, después de los incrementos de precios introducidos a fines de 1976, tendientes a compensar la devaluación del peso. En la situación inflacionaria de la economía, la estabilidad de los precios se tradujo en su disminución en términos reales. Como consecuencia de ello, para diciembre de 1979, los ingresos por ventas internas, a pesos de 1977, habían disminuido 9% en comparación con los registrados en 1977.

La composición de los ingresos propios de PEMEX, se vio modificada sustancialmente durante este periodo. En efecto, en 1976, las exportaciones habían provisto cerca de 15% de los ingresos por ventas de la empresa, mientras que en 1979 representaron 56% sobre un total de 166 053 millones de pesos vendidos en el año, aproximadamente 7 220 millones de dólares.11/ De esta forma, las crecientes ventas en el mercado internacional permitieron un aumento de 19.5% anual de los ingresos totales reales de PEMEX entre 1977 y 1979. La empresa se vio además favorecida por el alza de los precios

---

11/ Se considera una tasa de cambio de 23 pesos mexicanos por dólar. Valor promedio para el año 1979. La información presentada en la sección 2 proviene de la misma fuente indicada en la nota de p.2 y se complementa con la Memoria de Labores. En anexo a este documento se presenta parte de la información de base para 1977-1982.

de crudo en el mercado internacional, en particular en 1979 cuando el precio del barril de crudo Istmo pasó de 14.1 dólares en enero a 24.6 dólares en diciembre. Así, la política de ingresos daba sus primeros resultados favorables y permitía disponer de mayores recursos propios a la vez que mantener el subsidio implícito o explícito a los consumidores nacionales.

La expansión de la producción generó mayores gastos de operación tanto en los yacimientos como en la planta industrial de refinación y petroquímica. Entre 1977 y 1979, las erogaciones en este concepto, que no incluye el pago de impuestos federales y la liquidación de pasivo, aumentaron 30% más que la inflación, a un ritmo de 13.7% anual en términos reales. Si bien la ampliación de las actividades incidió en dicha evolución, el acelerado ritmo otorgado a las mismas comenzó a influir desfavorablemente sobre los gastos. Ya a principios de 1978 PEMEX anunciaba que la meta de producción fijada para 1982, se alcanzaría en 1980. Para lograrlo hacía falta desarrollar la capacidad productiva contando para ello con todos los materiales y equipos necesarios. La insuficiente capacidad industrial del país para abastecer a PEMEX en los volúmenes, calidades y tiempos requeridos por el programa de expansión la llevaron progresivamente a efectuar sus compras en el exterior incrementándose consecuentemente los costos en las distintas áreas de producción. A su vez, el creciente recurso al crédito determinó que el gasto financiero adquiriera un mayor peso en los gastos totales.

En términos de los resultados esperados, la administración conseguía en parte sus objetivos ya que los gastos de operación redujeron su incidencia sobre las ventas de 66.5% en 1977 a 60.4% en 1979. Sin embargo, esta modificación se debió en gran medida a los mayores ingresos provenientes de las exportaciones más que al control de los gastos de operación. De la confrontación entre los ingresos por ventas y los gastos de operación (incluyendo el neto de otros gastos e ingresos), surge que la utilidad de la empresa antes de impuestos y del pago a la participación de los trabajadores aumentó 33.3% de 1977 a 1979, en términos constantes de 1977.

La mejora en las utilidades habría permitido disponer de mayores recursos propios para hacer frente a los programas de inversiones y pago de las obligaciones contraídas. No obstante, el gobierno federal y la dirección de PEMEX habían manifestado, sin ambigüedades, que la riqueza originada en las exportaciones de los hidrocarburos deberían contribuir al financiamiento del desarrollo del país. Consecuente con esta posición, el gobierno ejerció una mayor presión fiscal sobre la empresa. Los impuestos federales gravaron en forma

creciente los ingresos y redujeron los márgenes de las utilidades. Mientras que en 1977 los impuestos federales captaron 59.4% de las utilidades, en 1979 representaron 92.6%, es decir, un monto de las mismas equivalente a 2 953 millones de dólares en dicho año. En 1978, el gobierno comenzó a incrementar los porcentajes de los gravámenes en distintos rubros. Así, la tasa sobre la venta de refinados paso a 17% en 1978 y 18% en 1979, y la de petroquímicos de 12% (vigente desde 1976), a 13% en 1979, pero hasta fines de este año no se modificó el impuesto de 50% más 2% ad valorem sobre las exportaciones, fijado en 1975.

El gobierno federal se proponía superar la crisis de mediados de los setenta bajo las condiciones impuestas en el convenio firmado con el FMI en 1976 y que concluía tres años después. Al mismo tiempo aceleraba el desarrollo de las bases productivas necesarias para la rápida obtención de las divisas requeridas con la finalidad de impulsar sus planes de desarrollo.

El estado aplicaba a PEMEX un régimen fiscal excepcional, en comparación con otras actividades industriales, con la finalidad de captar parte de la renta petrolera obtenida por la empresa en el mercado internacional. Bajo estas condiciones de operación, con gastos y presión fiscal crecientes, PEMEX se propuso desarrollar su programa de inversiones para dar cumplimiento a las metas productivas que se habían fijado.

En el trienio 1977-1979 y para el conjunto de la industria petrolera, se habrían invertido más de 146 000 millones de pesos de 1977, cerca de 8 300 millones de dólares. No existe certeza con respecto a los montos anuales de la inversión ni a su asignación de acuerdo con las áreas productivas de la empresa. La cifra dada indica que para 1979 sólo se había ejercido alrededor de 47% del presupuesto de inversiones programado a principios de 1977. Teniendo en cuenta la evolución posterior de la industria y de sus finanzas, es de suponer que dicho monto es bajo en relación al que en realidad se había erogado.12/

12/ Los 146 000 millones corresponden a "las adiciones a las inversiones permanentes netas de bajas y traspasos" según los informes financieros. De considerarse las adiciones "brutas" a las inversiones permanentes la suma para los tres años ascendería a cerca de 225 000 millones de pesos, equivalentes a cerca de 11 800 millones de dólares y 43% superior a la primera. De ser éste el valor más aproximado a la realidad, ya en 1979 PEMEX habría invertido 73.6% de lo programado para el sexenio.

Al mermar los recursos disponibles por la política interna de precios y la imposición fiscal, y al proponerse un programa de inversiones como el indicado, PEMEX recurrió al crédito para financiar sus operaciones y su expansión. De 1977 a 1979 los ingresos por financiamientos pasaron aproximadamente de 1 228 millones de dólares a 3 280 millones; estas sumas representaron 26.2% y 32.3% de los ingresos totales de la empresa. De las cantidades indicadas, más de 80% anual fue captado en los mercados internacionales de capitales. Contrariamente a lo sucedido en el sexenio anterior, la banca nacional dispuso en esta etapa de mayores recursos que fueron en parte canalizados hacia la industria petrolera. A pesar de esta nueva situación de financiamiento con recursos captados en el país, el monto creciente del crédito externo reforzó el perfil de la deuda existente en 1976. Si bien en 1977 y 1978 el financiamiento neto fue ligeramente inferior al de 1976 (de aproximadamente 645 millones de dólares), en 1979 se elevó a cerca de 1 474 millones de dólares, evidenciándose la necesidad de recursos para financiar los proyectos. Como resultado de esta política, la deuda total aumentó rápidamente en los tres primeros años de la administración de Díaz Serrano. Al término de este periodo el saldo total de la deuda casi triplicó al de 1976, adeudando PEMEX cerca de 9 900 millones de dólares por todo concepto a fines de 1979. Adicionalmente, a partir de 1978 comenzó a evidenciarse una tendencia hacia el endeudamiento de corto plazo que no tuvo aún la importancia que tomaría posteriormente.

La empresa y el país eran considerados como buenos sujetos de crédito en los distintos mercados de capitales y disponían de un amplio apoyo de la banca internacional. La coyuntura financiera y la situación del mercado de hidrocarburos mundiales contribuyeron a reforzar la situación favorable de PEMEX y de México para la obtención de fondos. Sin embargo, el costo financiero comenzó a pesar en los costos de la empresa y la necesidad de cumplir con los reintegros de capital a restringir la disponibilidad de recursos. La insuficiencia de capital de trabajo se profundizó y los problemas de liquidez se acentuaron como consecuencia del tipo de gestión que se puso en práctica. Aparecían, así, las primeras manifestaciones de las dificultades financieras que planteaba la expansión acelerada de la industria. Sin embargo, la administración consideraba que éstas desaparecerían cuando se alcanzaran mayores volúmenes de exportación en un mercado internacional donde los precios seguirían creciendo en términos reales.

Consolidación y crisis de la industria, 1980-1982

Las formulaciones hechas en este periodo, en torno a la procuración y uso de los recursos financieros de PEMEX, no se apartaron sustantivamente de los criterios básicos vertidos con anterioridad bajo la dirección de Díaz Serrano y, en alguna medida, durante la gestión de su antecesor. Desde la dirección de la empresa se explicó en forma reiterada la aplicación de medidas o conjuntos de medidas tendientes a conformar una política financiera basada en la eficiencia en el manejo de los recursos y orientada a contrarestar los desequilibrios que se presentaran. El discurso político puso énfasis en los grandes logros y soslayó marcadamente las dificultades hasta que éstas hicieron crisis.

En el trienio 1980-1982, los ingresos propios de la empresa tuvieron una evolución que consolidó las tendencias de la etapa precedente. Las exportaciones cubrieron proporciones cada vez mayores de las ventas totales hasta representar 85% de las mismas en 1982; es decir, que en seis años se invirtió el peso relativo de los ingresos obtenidos en el país y en el exterior. En términos reales, PEMEX multiplicó por 2.3 veces sus ingresos propios en estos tres años alcanzando un monto equivalente a 18 900 millones de dólares en el año 1982.13/

La determinación del volumen del excedente a captar en el mercado internacional y por lo tanto del nivel de las exportaciones, así como la apropiación y asignación de dicho excedente constituyeron los ejes de la disputa entre distintos grupos de interés en el país.14/ El enfrentamiento entre corrientes que en última instancia planteaban estrategias de desarrollo divergentes tuvo su primera resolución en 1980 al discutirse la fijación de la plataforma de producción y el nivel de las exportaciones.

El programa de energía de noviembre de 1980, consolidó la posición de quienes propiciaban una expansión relativamente moderada de las exportaciones en función de la capacidad de absorción de divisas de la economía.

Se dispuso fijar la exportación de crudo en 1.5 MMBD y la de gas natural en 300 MMPCD. Estas exportaciones, se sostenía, procurarían ingresos suficientes para ser absorbidos por el crecimiento de la economía sin provocar desequilibrios

---

13/ Se utiliza una tasa de cambio de 57.4 pesos por dólar, tasa promedio para el año 1982.

14/ Véanse los capítulos I y II: "Exploración y explotación" y "La industria de refinación".

en su funcionamiento. El nivel de los ingresos por exportaciones quedaba sujeto, por lo tanto, a la evolución de los precios de venta en el mercado internacional.

En 1980 las condiciones del mercado internacional favorecieron a PEMEX, el volumen de las exportaciones aumentó al igual que los precios del crudo Istmo y Maya.15/ Sin embargo, la sobreoferta de crudo existente en el mercado mundial presionaba fuertemente a los exportadores para la reducción de los precios. En mayo de 1981, Díaz Serrano ordenó la baja de los precios en 4 dls/B y 2 dls/B para los dos tipos de crudo exportados. Esta decisión "apresurada" precipitó su alejamiento de la empresa y puso fin a sus aspiraciones como candidato a la presidencia. El nuevo director, Julio Moctezuma Cid, dispuso el nuevo incremento de los precios de los crudos exportados en 2 dls/B a partir del mes de julio. La medida encontró una fuerte resistencia en numerosos clientes que, ateniéndose a cláusulas contractuales, cancelaron o redujeron las compras a PEMEX. Este último aumento de los precios, estrechamente vinculado con la situación política nacional y con la política internacional de México, se contraponía a las tendencias del mercado internacional y tuvo que modificarse con posterioridad. La fluctuación de sus precios costó a la empresa cerca de mil millones de dólares en ingresos no percibidos como consecuencia de la respuesta de los clientes. En conjunto, para 1981, se había previsto un ingreso por exportaciones de 20 000 millones de dólares, pero finalmente sólo se percibieron cerca de 14 300 millones.

En 1982 los precios de exportación y del mercado mundial continuaron su tendencia a la baja para ubicarse en diciembre de ese año en 32.5 dls/B y 25 dls/B el Istmo y el Maya; a pesar de ello los ingresos por exportaciones crecieron en 2 000 millones de dólares. La evolución de las condiciones del mercado internacional hacia un mercado favorable a los compradores-consumidores marcaba un límite a la política de ingresos de PEMEX y más aún a la política económica del país.

Durante más de cuatro años, y hasta mediados de 1981, se programó el desarrollo de la empresa bajo la hipótesis de precios reales de exportación al menos constantes. La evolución posterior de los acontecimientos da a entender que no se tuvieron en cuenta las señales de alarma que, para los

---

15/ En enero de 1980 los precios pasaron de 32 dls/B y 28 dls/B, y en julio a 34.5 dls/B y 29 dls/B para el Istmo y el Maya respectivamente. En enero de 1981 PEMEX fijó sus precios en 38.5 dls/B y 34.5 dls/B.

países exportadores de crudo, proporcionaba la progresiva pero sostenida modificación de los patrones de la demanda de los principales países consumidores.

Desde hace casi tres décadas, los precios del gas natural y de los derivados en el mercado nacional han estado sujetos a la política económica general más que a las necesidades financieras de la industria petrolera. A fines de 1980, después de cuatro años de estabilidad nominal de los precios, comenzó un periodo en el que se intenta modificar la tradicional política de bajos precios de los energéticos. Los sucesivos aumentos de los precios internos de las gasolinas, el diesel, el gas y otros derivados hasta fines de 1982, procuraron disminuir la brecha con los precios prevalecientes en el mercado internacional, pero no repercutieron, sino indirectamente en las finanzas de PEMEX. En efecto, dichos incrementos, cuya magnitud sólo tendía a recuperar en términos reales los precios vigentes en 1976, debían operar como reguladores de la demanda. El alza de los precios disminuiría el consumo y por consiguiente diferiría las inversiones que la extracción y transformación industrial requeriría de no operar este mecanismo. Es en este único sentido que la modificación de la política de precios pudo incidir en las finanzas de la empresa, ya que los aumentos de los precios internos estuvieron destinados a reforzar los ingresos del estado y no los de la industria petrolera. En este periodo los combustibles fueron el sustento para la captación de recursos en la fase de deterioro de las finanzas públicas.

La producción de PEMEX en las distintas áreas de actividad creció rápidamente de fines de 1979, a fines de 1982: la producción de crudo y condensados a razón de 23.1% anual, la de gas natural a 13.3% anual, la de productos derivados a 7.8% anual y la de petroquímicos a 18% anual. Este desarrollo tenía como objetivo cubrir la rápida expansión de la demanda interna y cumplir con los compromisos de exportación hasta el límite fijado de 1.5 MMBD de crudo y 300 MMPCD de gas natural. La operación de la planta de extracción y de transformación industrial a ritmos tan altos estuvo asociada a crecientes gastos totales de operación, si bien la creciente escala de actividades requería de mayores gastos, la eficiencia en la aplicación de estos recursos no fue la deseada para el desarrollo de la empresa. Durante los años 1977 y 1979 dichos gastos aumentaron a razón de 8.9% anual en términos reales, pero desde entonces y hasta el final de la administración sexenal, los gastos de operaciones crecieron 20.4% por año en moneda constante. En este último periodo las erogaciones hechas por la empresa para su funcionamiento crecieron a un ritmo sólo 13.2% menor que la extracción de crudo y

condensados, pero mayor que la extracción de gas natural y que la producción industrial. De esta forma, el grado de eficiencia del gasto16/ se fue reduciendo a pesar del incremento de la producción en las distintas áreas.

La expansión de las actividades, pero también el aumento de los precios de materiales e insumos usados por PEMEX; el encarecimiento adicional de éstos por la urgencia con que se les requería y que llevó a sacrificar los costos de adquisición y transporte frente a la oportunidad de su disponibilidad; el inadecuado movimiento en los almacenes ante la dimensión de las operaciones; el excesivo endeudamiento; los desajustes en la programación y ejecución de obras; la burocratización administrativa y la corrupción fueron factores que se combinaron para generar un alza real de los gastos de operación que socavó la eficiencia en la aplicación de los recursos.

Sin embargo, los gastos de operación redujeron su incidencia en relación a los ingresos por ventas de 60.4% en 1979 a 31.8% en 1982. El volumen de ingresos captados por las ventas ocultaba las ineficiencias operativas y minimizaba las repercusiones de su evolución.

Las variaciones relativas entre ingresos propios y gastos determinaron un fuerte aumento de las utilidades antes de impuestos. El gobierno federal aplicó la política de apropiarse de la mayor parte de la renta captada por PEMEX en el mercado internacional para reasignarla de acuerdo con las prioridades de sus programas, con ello redujo fuertemente las utilidades disponibles en la empresa para financiar las inversiones. Nuevamente el gobierno aumentó las tasas impositivas para fijarlas en 1982 en 27% sobre las ventas de refinados, 15% sobre las de petroquímicos y 58% más 3% ad valorem sobre los crudos de exportación. De esta forma, el impuesto federal que debía pagar PEMEX en 1982, representó 91% de sus utilidades antes de impuestos (cerca de 11 724 millones de dólares), y equivalía a un monto 5.4 veces mayor al pagado en 1979, en moneda constante de 1977.

De 1980, PEMEX aceleró su programa de inversiones duplicando en ese año el monto en dólares invertido en 1979. En los tres años comprendidos entre comienzos de 1980 y fines de 1982, la ampliación de las instalaciones en todas las áreas absorbió un mínimo acumulado del orden de 21 154 millones de dólares corrientes, es decir cerca de 7 000 millones de dólares anuales. Esta cifra equivale a 2.6 veces la inversión

---

16/ El grado de eficiencia del gasto se evaluó aquí a partir de la relación entre la evolución del gasto de operaciones de la producción.

total registrada en los tres años anteriores al iniciarse el programa de expansión. No se dispone de la información necesaria para analizar de qué manera se canalizaron estas sumas a las distintas áreas de la empresa y subsiste incertidumbre con respecto al monto total que se invirtió en el periodo. De acuerdo con las cifras indicadas, la inversión acumulada en el sexenio, 1977-1982 excedió en cerca de 36.5% a la programada en el plan sexenal de PEMEX de 1977. A pesar de ello, si bien se alcanzó el nivel de producción y de exportación de crudo fijados, no se lograron las metas establecidas en cuanto a la capacidad y nivel de producción tanto en petroquímica como en refinación.

En 1981, a pesar de la merma de ingresos por exportaciones en relación a los niveles esperados, el ritmo de construcciones y de ampliación de instalaciones se mantuvo elevado, registrándose la mayor inversión de todo el periodo y de la historia petrolera mexicana: alrededor de 9 500 millones de dólares.

Si bien las utilidades de la empresa antes de impuestos crecieron sustancialmente, el recorte fiscal dejaba poco margen para que se financiara la operación y desarrollo de la industria sin que se recurriera al crédito externo. Así se prolongaba una política financiera que en esencia había surgido después de 1973. Sin embargo, para fines de los setenta, el crecimiento de la empresa y los niveles de recursos puestos en juego adquirirían una dimensión sin precedentes y comprometían a toda la economía del país. De 1980 a 1982 los ingresos por financiamientos representaron 28.3%, 46.1% y 35.4% de los ingresos totales de PEMEX, alcanzando un monto acumulado del orden de 36 500 millones de dólares, esto es 5.4 veces más que en la primera mitad de la administración del sexenio, 1977-1982.

PEMEX recurrió prácticamente a todos los instrumentos de crédito disponibles: a la emisión de bonos, a las aceptaciones bancarias, a los créditos directos, a los revolventes, a los de una sola institución o a los de bancos sindicados. Además, recabó fondos de los distintos mercados internacionales de capitales y procuró diversificar las monedas, no obstante lo cual la banca norteamericana y el dólar prevalecieron en la contratación de los créditos. A pesar de haber liquidado fuertes montos de pasivo, los saldos de la deuda de PEMEX crecieron rápidamente hasta alcanzar un monto equivalente a 25 200 millones de dólares al 31 de diciembre de 1982. En ese año, el sistema financiero internacional era acreedor de 80% de dicha deuda mientras que el 20% restante fue proporcionado por el sistema financiero mexicano. El recurso al endeudamiento de corto plazo se acentuó como conse-

cuencia de las crecientes obligaciones que debía cumplir la empresa, del fuerte aumento de las tasas de interés en el mercado de capitales, así como del financiamiento de parte de las inversiones con créditos a corto plazo. Desde fines de 1980 comenzaron a hacerse sentir las primeras preocupaciones de la banca internacional por el elevado nivel de endeudamiento de PEMEX y del país; no obstante, los recursos siguieron fluyendo hasta que estalló la crisis de pagos de mediados de 1982.

La deuda se hizo cada vez más onerosa y los costos financieros aumentaron tanto por las tasas como por el recurso a los préstamos de corto plazo, así, para pagar su deuda la empresa tuvo que endeudarse aún más. Entre 1980 y 1982, el gasto financiero computado en el gasto de operaciones casi se duplicó en dólares corrientes y de igual manera sucedió con el capitalizado en las inversiones; la suma de ambas podría estimarse en cerca de 2 700 millones de dólares en 1982.

A principios de la degunda mitad del sexenio, la contabilidad reflejaba claramente el deterioro creciente de las finanzas; a pesar de ello, en vez de corregirse los desequilibrios se los profundizó. No sólo se interpretó de manera errónea la futura evolución del mercado, sino que tampoco existió la decisión política de revertir el proceso en el que se había embarcado a la industria petrolera y al país. La estructura financiera se deterioró rápidamente y el patrimonio de la empresa sólo cubría 25% del activo total en 1982. Si en 1977 había problemas de liquidez, en los años que siguieron se acentuaron aceleradamente. El activo circulante y el disponible disminuyeron fuertemente con relación al pasivo circulante y, si se considera el activo disponible y las cuentas por cobrar, la cobertura de cada peso del pasivo circulante era de 0.26 en 1982. El capital de trabajo que era insuficiente en 1979, se redujo aún más alcanzando su máxima declinación en 1982 (-47 000 y -739 000 millones de pesos corrientes en 1979 y 1982, respectivamente).17/

A principios del sexenio pasado, el gobierno tomó la decisión de basar el desarrollo social y económico del país utilizando los ingresos por exportación de hidrocarburos como fuente de financiamiento. Al terminar el periodo, PEMEX aportaba cerca de 40% de los ingresos públicos, proveía 75% de las divisas que ingresaban a México y originaba casi la tercera parte de la deuda global de México.

No existen dudas de que entre 1977 y 1982 la capacidad

17/ En 1982 el capital de trabajo era equivalente a -12 875 millones de dólares al cambio promedio del año (57.4 pesos/dólar).

productiva de la industria petrolera mexicana tuvo un desarrollo sin precedentes en su historia y uno de los más rápidos entre los países productores-exportadores que emergieron en los años setenta. Sin embargo, su situación financiera se deterioró profundamente ante la escasez relativa de recursos propios para ejecutar el programa de inversiones y operaciones que se propuso. El doble mandato histórico, de abastecer el mercado interno en cantidades oportunas y suficientes y de mantener bajos los precios de sus productos, se amplió con un tercero: el de ser pivote del desarrollo mexicano. En 1982, al igual que en otros momentos posteriores a la nacionalización de la industria, las contradicciones inmanentes a los mandatos que se le confirieron resultaron en la mayor crisis de las últimas décadas.

Cambios de la situación financiera en 1983

Al asumir el nuevo gobierno, en diciembre de 1982, México estaba inmerso en la más profunda crisis económica de las últimas décadas, cuyo origen aparente era el descalabro del auge petrolero, pero cuyas raíces se encuentran en la naturaleza y características del crecimiento económico seguido desde los años cuarenta. En estas circunstancias, como en otras oportunidades en el pasado, el gobierno se apegó a las normas de saneamiento económico sancionadas por el FMI. Dada la importancia de la industria petrolera en la generación de recursos así como en la elevada deuda externa del país, se hacía indispensable mejorar su situación financiera ya que más allá del discurso, seguiría siendo el área básica de la economía que permitiría paliar la crisis. Consecuentemente la nueva dirección de la empresa se propuso como objetivo principal el saneamiento de sus finanzas a través de una serie de medidas que afectaron los distintos rubros de las mismas.

En lo que concierne a los ingresos, se tomaron decisiones precisas en sus dos vertientes: la externa y la interna. En relación a la primera, se mantuvo el nivel de las exportaciones de crudo en 1.5 MMBD y se definió una política de ventas en el mercado internacional tendiente a mantener su estabilidad. Los precios de los crudos de exportación seguirían los movimientos de precios en el mercado y su modificación tendría en cuenta las decisiones de la OPEP. Si bien este criterio estuvo vigente durante la administración anterior, el gobierno de Miguel de la Madrid desarrolló una política de mayor y más claro acercamiento de México a la OPEP donde participa como observador. La necesidad de mantener los ingresos que se obtienen por la exportación de crudo para po-

der afrontar en mejores condiciones la crítica situación de la economía y de las finanzas del país, fue un factor determinante de la posición activa asumida por México con relación a los actores y la estabilidad del mercado internacional.

En cuanto a los ingresos del mercado interno, se comenzó a aplicar una política de precios que procurara evitar su deterioro en términos reales, a la vez que se mantendrían los subsidios a determinados sectores consumidores. Estas medidas contribuyeron en parte al aumento proporcional de los ingresos por ventas internas en 1983; en este año, éstas representaron 23% de los ingresos totales por ventas en vez de 15% de 1982. Sin embargo, los combustibles siguen siendo un medio privilegiado para la captación de recursos por parte del estado. Por ello los aumentos de los precios sólo contribuyen con una parte relativamente baja al aumento de los ingresos de PEMEX.

La nueva dirección reconoció la existencia de desfases entre la capacidad técnica y la administrativa, de excesivo burocratismo, de un manejo inadecuado del abastecimiento de materiales y equipos, de deficiencias en la gestión de los almacenes, de "sobrecostos" y de una difundida corrupción. Consecuentemente se propuso una política administrativa que corrigiera estos desajustes y que repercutiera en los gastos de operación y la inversión, permitiendo una mejora en la eficiencia con que se aplican los recursos en ambos órdenes.

El pago de la deuda de PEMEX, se restructuró, en gran medida como parte de la deuda pública de México. Como resultado de ello, se modificó el perfil temporal de la misma pagando o refinanciando la deuda a corto plazo; de esta manera, el plazo medio de pago pasó de 2.2 años en 1982 a 3.7 en 1983. El escalonamiento de los reembolsos es tal que cerca de 64% de la deuda externa se deberá pagar entre 1984 y 1987 (35% en 1987). La reducción del pasivo de corto plazo por la renegociación de la deuda y la liquidación de los adeudos fiscales del año anterior, junto con el incremento del activo circulante, permitió a PEMEX operar con capital de trabajo positivo y mejorar marcadamente los índices de liquidez.

El gobierno federal dejó sin ejecto el régimen impositivo vigente hasta diciembre de 1982 y lo sustituyó por otro cuya carga principal ya no se centra en las exportaciones de crudo, sino en su producción a través del Derecho de Explotación de Hidrocarburos (DEH).18/ Al año de aplicado, el cam-

---

18/ Desde 1983, PEMEX actuó como agente de retenciones de los impuestos: el Impuesto sobre el Valor Agregado (IVA), y el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS).

bio de régimen fiscal se tradujo en una disminución relativa del monto pagado por impuestos sobre los ingresos por ventas: 63% en 1982 y 35% en 1983. Esta situación debería permitir a PEMEX, disponer de mayores recursos propios y mejorar la estructura financiera como sucedió en este último año.

Conclusiones y perspectivas

La naturaleza y las particularidades de la evolución tanto financiera como productiva de la industria petrolera mexicana, sólo pueden interpretarse adecuadamente teniendo en cuenta su carácter de empresa paraestatal que opera en un campo estratégico de la economía del país. La relación entre la empresa y el estado ha sido y es un factor fundamental en la trayectoria económica seguida por ambos en el periodo que se analiza. Por consiguiente, la evaluación de las finanzas de la industria no puede restringirse a la aplicación de los criterios comúnmente usados en el caso de las empresas privadas.

La relación entre el estado y la empresa, se ha sustentado a través de diversas instancias que van desde la política económica general del gobierno hasta la regularización del nivel y condiciones del endeudamiento de la empresa.

Así, desde la nacionalización, los sucesivos gobiernos mantuvieron, como elemento básico de sus respectivas políticas de desarrollo, el doble mandato asignado a PEMEX: de abastecer de manera oportuna y en cantidades suficientes al mercado interno y, apoyar a los distintos sectores productivos por medio de la práctica de bajos precios de los hidrocarburos y sus derivados. Al operar en estas condiciones desde fines de los cincuenta, y frente a la previsión de una demanda interna creciente, los recursos financieros con que contó PEMEX, fueron insuficientes para mantener una ampliación equilibrada del conjunto de su planta y asegurar el abastecimiento del mercado nacional. La situación financiera de la empresa se deterioró en forma progresiva y de manera acumulativa hasta fines de 1973, en que el estado modificó las directrices de la política económica, dejó de lado los principios del desarrollo estabilizador y basó el crecimiento en el impulso del gasto público canalizado hacia áreas productivas y de bienestar social.

El alza de los precios del crudo en el mercado internacional y las dificultades de abastecimiento obligaban a la

---

Dichos impuestos representan, en 1983, 3.7% y 7.1% respectivamente de los ingresos totales incluidos los financiamientos.

rehabilitación de la industria petrolera. Desde 1970, se había paliado el déficit financiero de la empresa a través de distintos mecanismos de transferencia de recursos desde el Estado. Pero fue sólo hasta que se produjo el giro en la política económica en 1974, que se intentó revertir la estrechez de recursos por la doble vía del alza de precios internos y el endeudamiento externo, que se constituyó en elemento central del financiamiento del gasto público hasta 1982. Así en la segunda mitad del sexenio de Luis Echeverría, PEMEX empezó a funcionar financieramente bajo las modalidades y condiciones que se afianzarían con posterioridad. A su vez, el Estado comenzó a revertir hacia él, el sentido de la transferencia de recursos entre ambos.

La sujeción de la empresa a la política de desarrollo del Estado se reforzó desde mediados de los setenta cuando se convirtió al petróleo en su principal fuente de financiamiento. Se autorizaron los más altos presupuestos de inversión de la historia de PEMEX y se construyó la base productiva para la exportación. El financiamiento de dicha expansión estuvo determinado por la relación empresa-Estado en el contexto de la situación económica y energética internacionales. La empresa captó una creciente renta en el mercado petrolero internacional y la transfirió en gran medida al Estado a través de una imposición fiscal también creciente. Los recursos para financiar la industria petrolera provinieron también de un mercado internacional con un alto grado de disponibilidad de capitales para tal propósito; de esta manera, el endeudamiento externo financió al Estado mexicano a través de la paraestatal. Los resultados del proceso junto con la creciente ineficiencia de PEMEX resultante en parte de su acelerada expansión, se tradujeron en la crítica situación financiera de la empresa a fines de 1982.

En el marco de su relación con el Estado, PEMEX definió una política de manejo interno de los recursos cuyos principios fundamentales giraron en torno al incremento del ahorro interno, la mejora de la productividad de todas las áreas y el control del nivel y las condiciones de endeudamiento según la capacidad de pago de la empresa. El grado de profundidad con que se pusieron en práctica estos lineamientos y la eficiencia de sus resultados variaron según las fases que atravezó la industria. Aunque suficientes, con relación a las dificultades financieras que afrontaba, fue entre 1970 y 1973, en el periodo de austeridad, cuando se puso mayor cuidado y atención en estos aspectos. Con posterioridad, la mayor disponibilidad de recursos y el acelerado impulso para el logro de las metas fijadas, relegaron a un plano secundario a este rubro fundamental de la política económica de la

ANEXO

INGRESOS, GASTOS DE OPERACION E INVERSION DE PEMEX

1977-1982

(millones de pesos corrientes)

	1977	%	1978	%	1979	%	1980	%	1981	%	1982	%
Ingresos por ventas netas	76 729		100 595		166 053		335 461		460 924		1 078 982	
Otros ingresos propios	936		1 235		2 199		4 767		4 757		6 174	
I. Total ingresos propios	77 665	73.8	101 830	66.5	168 252	69.3	340 228	71.7	465 681	53.9	1 085 156	64.3
II. Ingresos por financiamientos 1/	27 635	26.2	51 306	33.5	74 654	30.7	134 000	28.3	397 963	46.1	603 300	35.7
Total I + II	105 300	100	153 136	100	242 906	100	474 228	100	863 644	100	1 688 456	100
B												
Gastos de operación	44 265		62 427		99 970		131 087		205 273		341 660	
Otros gastos	6 802		3 926		372		4 523		5 988		3 974	
I. Total gastos de operación	51 067		66 353		100 342		135 610		211 261		345 634	
Proporción sobre las ventas (%)		66.6		65.9		60.4		40.4		45.8		31.8
II. Liquidación pasivo 2/	13 821		18 380		40 805		70 500		165 657		564 716	
III. Inversión												
a) Informes de los auditores	39 429		72 038		77 614		152 292		234 106		ND	
b) Memorias de labores	33 888		61 358		83 472		121 800		227 502		284 700	
Total I + II + III a)	104 317		156 771		218 761		358 402		611 024		1 195 050	

Fuente: Elaboración propia a partir de estados financieros de PEMEX, 1977-1982.

1/ y 2/ PEMEX, Memoria de labores, 1977-1982. México, D.F., PEMEX, 1978-1983.

empresa. El fenómeno se agudizó desde mediados de los setenta provocando un aumento sin precedentes de los gastos de operación en términos reales. Así, el derroche de la abundancia se sumó al elevado endeudamiento externo y a la falta de liquidez en el proceso de transferencia de recursos al Estado.

En 1984, después del primer año de ejercicio de la nueva administración, las medidas adoptadas permitieron sortear la crítica situación financiera en que se encontraba la empresa a fines de la gestión anterior. Sin embargo, al igual que en el pasado, el futuro equilibrio de las finanzas y el cumplimiento de las metas productivas estarán condicionados por: la intervención del Estado en la apropiación de parte de la renta petrolera captada por la industria, por la evolución del mercado internacional de hidrocarburos y en términos más generales, por la incierta recuperación de las economías mexicana e internacional.

VII. LA POLÍTICA INTERNA DE PRECIOS

ÓSCAR M. GUZMÁN*

Consideraciones sobre el periodo, 1938-1976

Uno de los principales factores que determinó el rápido crecimiento de la demanda interna de productos derivados después de la nacionalización de la industria, fue la práctica de una política de bajos precios por parte de PEMEX. Con esta posición, que contrastaba con la estrategia de comercialización interna de las compañías extranjeras,1/ se intentaba reducir el impacto de los costos de la energía en la producción, a la vez que estimular el comercio a través del sistema de transportes. Al mismo tiempo, la expansión del mercado interno de petrolíferos debía actuar como sustento e impulso para el desenvolvimiento de la propia empresa petrolera.

---

*/ David Peña Alfaro cooperó en el procesamiento de la información.

1/ Antes de la nacionalización, las empresas extranjeras fijaban en el mercado interno precios superiores a los de exportación. La compañía El Aguila, por ejemplo, estableció entre 1934 y 1936, precios internos que rebasaban entre 35% y 250% los precios de venta externa de sus productos. Véase Navarrete, J. Eduardo, "Nacionalización de la industria petrolera: la experiencia de México", en Comercio exterior, vol. 24, núm. 4, México, D.F., Banco Nacional de Comercio Exterior, abril de 1974.

La política de precios bajos propició, entre otras consecuencias, el desplazamiento del consumo de energía hacia los hidrocarburos, representando éstos más de 90% del consumo final de energía a partir de los años cincuenta.2/

Como se indicó en el capítulo anterior, esta práctica traería aparejado un creciente problema de financiamiento para PEMEX. Los precios, establecidos inicialmente a un nivel que permitiera cubrir los costos de producción, se fueron deteriorando en términos reales. En efecto, los reajustes introducidos en los precios de petrolíferos de 1938 a 1954, fueron marcadamente inferiores a los aumentos generales de precios en el país, en particular los correspondientes a los bienes y servicios requeridos por la empresa, con lo cual se restringieron progresivamente sus ingresos reales.3/ Los recursos propios de la misma se vieron reducidos aún más, como consecuencia de la política estatal de subsidio explícito, según la cual PEMEX, concedía precios diferenciales a ciertos grupos consumidores (servicios públicos de transporte, consumidores en zonas de baja actividad económica o abastecidas con productos importados).

Ambos efectos combinados obligaron a la industria petrolera nacional a frenar en diferentes ocasiones sus programas de desarrollo.

Tal fue el caso del periodo, 1954 a 1958, cuando la dirección de PEMEX insistió ante el ejecutivo para que procediera a la revisión de los precios y subsidios a fin de permitir la expansión de la industria de acuerdo a las exigencias de la demanda.4/ Sin embargo, ante la presión de empre-

---

2/ Véase Bermúdez, Antonio J., Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana, 1947-1958, México, COMAVAL, 1960, p.12.

3/ En este periodo el promedio de los precios de los derivados del petróleo aumentó en 66%, mientras que el índice general de precios al mayoreo se elevó en 330%. Véase Bermúdez, Antonio J., op. cit., p.239.

4/ "... el principal obstáculo que ha frenado el mayor desarrollo de Petróleos Mexicanos..., es la disminución de sus recursos debido al sistema de precios antieconómicos que rige en el mercado nacional, y el otorgamiento de subsidios para beneficio colectivo en forma de descuentos aún sobre dichos precios... No se trata, pues, de cambiar la política de precios bajos que ha sido una de las mayores justificaciones de la nacionalización de la industria..., se trata únicamente de una tendencia a reducir el desnivel existente entre algunos costos y precios, sin perder de vista los intereses del país. Pero debemos... contemplar la necesidad de este reajuste como la condición esencial para que la industria pe-

sarios y transportistas, el gobierno pospuso cualquier decisión en este sentido.5/ Solamente en los últimos días del gobierno de Adolfo Ruíz Cortines (noviembre de 1958), se autorizaría el alza en los precios de los principales productos petrolíferos.6/ De allí en adelante se inició un periodo de estabilidad nominal de los precios, que duró 15 años, es decir hasta 1973.

Durante este lapso, los bajos índices de inflación favorecieron la subordinación de PEMEX, a la política económica y social definida por el gobierno federal, según la cual los precios de los energéticos debían promover otras actividades.7/ Con la llegada de Antonio Dovalí Jaime a la dirección de la empresa, se reinició la presión de ésta sobre el gobierno para hacer de los precios el instrumento idóneo para financiar su desarrollo en las distintas áreas. No obstante, la elevación de los precios, sólo se autorizó, en 1973, ante la crítica condición financiera de PEMEX, su rezago productivo, la consiguiente elevación de las importaciones y la agudización de la situación por el alza de los precios en el mercado mundial de crudo. La medida, respaldada por la Comisión Nacional Tripartita,8/ era indispensable para desahogar financieramente a PEMEX.

El aumento de los precios no se generalizó a todos los petrolíferos, sino que se enmarcó dentro de la política estatal de protección a los grupos sociales de bajos ingresos. Los precios de algunos productos de consumo popular (diáfano) o agrícola (tractogás, tractomex), no se elevaron, mientras que los consumidos principalmente por sectores de ingresos

---

trolera siga creciendo como lo exige el desarrollo de México". Véase "Informe anual, 18 de marzo de 1956", en Bermúdez, Antonio J., op. cit., pp.304-306.

5/ A mediados de 1958 los precios de los principales derivados del petróleo se habían reducido, en promedio y en términos reales, a una tercera parte de su nivel en 1939. Véase Ibid, p.240.

6/ Los precios de las gasolinas aumentaron alrededor de 10%, el gasolvente; 29%, el gas nafta; 33%, el diesel; 100%, el combustible para avión, cerca de 10% y las kerosinas en general, alrededor de 10%. Véase PEMEX, Anuario estadístico, 1982, México, D.F., PEMEX, 1983.

7/ Véase el capítulo VI, "Las finanzas de PEMEX".

8/ La Comisión Nacional Tripartita creada a principios del régimen del presidente Luis Echeverría, estaba integrada por representantes de los sectores obrero, empresarial y del Estado.

altos y medios (gasolinas, lubricantes), experimentaron alzas significativas.9/ Con las medidas introducidas, PEMEX y el Estado, preparaban el nuevo programa de expansión productiva de la empresa que constituiría la base para el auge posterior de la industria.

En la segunda mitad del sexenio los precios fueron modificados en dos ocasiones. En la primera, a fines de 1974, se elevó el impuesto al consumo de gasolinas, medida fiscal que estuvo destinada únicamente a incrementar los ingresos del gobierno federal. En cambio en la segunda, registrada en 1976, se intentó compensar la devaluación del peso mexicano y el consiguiente encarecimiento de las importaciones de PEMEX.

Así, desde la expropiación hasta las vísperas del auge petrolero, los obstáculos financieros de PEMEX, causados fundamentalmente por el bajo nivel de precios y su inmovilidad durante largos periodos, fueron superados sólo excepcionalmente mediante un alza restringida de los precios. Lejos de constituir un instrumento adecuado para el financiamiento de la inversión, la política de precios estuvo preferentemente subordinada a los objetivos económicos y sociales generales de los sucesivos gobiernos. Los dos últimos aumentos (1974, 1976), señalaban el rumbo que tomaría la política de precios en el sexenio siguiente: los aumentos tendrían como objetivo primordial incrementar los ingresos del gobierno federal en vez de los de la empresa.

Continuidad y cambio en la política de precios, 1976-1983

En los primeros años del gobierno de José López Portillo, se reafirmó la tradicional política de bajos precios internos para los productos de PEMEX. Ante la mayor disponibilidad de recursos provenientes de las exportaciones de petróleo, la reducción de los ingresos por ventas en el mercado nacional resultante de los bajos precios no significaba, necesaria e inmediatamente, un cuello de botella para los programas de inversión de la empresa, tal como había sucedido con anterioridad. Mientras ésta dispusiera de divisas y de acceso al crédito internacional, no se requeriría de una modificación sustancial de los precios internos de los derivados de los hidrocarburos y del gas natural. En otro nivel, el impuesto

---

9/ Las gasolinas existentes se sustituyeron por dos nuevos tipos: PEMEX nova y PEMEX extra. La gasolina regular de $0.80/lt a $1.40/lt, y la extra de $1.20/lt a $2.00/lt.

federal aplicado a las exportaciones, permitía al gobierno percibir mayores ingresos sin necesidad de aplicar una política de precios que, seguramente, habría resultado impopular.

Inserto en el proceso inflacionario de la economía, el congelamiento de los precios, de fines de 1976 a fines de 1980, significó el deterioro de los mismos en términos reales. Esta situación contribuyó a fomentar el consumo de petrolíferos a un ritmo aún mayor que el registrado durante la primera mitad de los años setenta,10/ alentó el uso dispendioso o poco eficiente de los combustibles, así como la adopción de tecnologías energético-intensivas y consecuentemente obligó a PEMEX a asignar un volumen cada vez mayor de recursos a la expansión de la capacidad de refinación. Además, el mantenimiento de los precios de las gasolinas y el diesel a un nivel considerablemente inferior al vigente en Estados Unidos, propició el consumo de ambos combustibles de origen mexicano por parte de los residentes de la zona fronteriza de aquel país, reforzando las tendencias de la demanda.11/

De manera más general, la preocupación por el impacto de la política de bajos precios trascendía el subsector petrolero. El Plan Global de Desarrollo (PGD), 1980-1982,12/ dado a conocer a mediados de 1980, fue explícito en considerar que la dependencia de los hidrocarburos se había visto acentuada por la estructura de precios y tarifas existente en el sector energético. Esta había generado un patrón irracional de consumo, a la vez que desincentivado la explotación y uso de fuentes alternativas a los hidrocarburos.

Ante esta situación el PGD estimaba necesario modificar la política de precios de los energéticos asignándole tres funciones: el financiamiento del desarrollo del sector, el fortalecimiento de las finanzas públicas y la racionaliza-

---

10/ De 1975 a 1980 el consumo final de hidrocarburos creció a un ritmo promedio anual cercano a 10%, es decir de 40% superior al del producto interno bruto, comparado con 20% en el quinquenio anterior. Véase Gastelum, Raúl, "La política de precios internos de productos petroleros en México, 1976-1982", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Problemas del sector energético en México, México, D.F., El Colegio de México, 1983, p.97.

11/ Véase Lajous Vargas, Adrián, "La política a largo plazo de los precios de la energía", en IEPES, Reunión popular para la planeación. Energía y desarrollo Nacional, México, D.F., IEPES, 1982.

12/ Poder Ejecutivo Federal, Plan global de desarrollo, 1980-1982, México, D.F., SPP, 1980.

ción del consumo. El PGD proponía establecer una estructura de precios conducente a la adopción de medidas de ahorro energético por parte de todos los sectores consumidores y la corrección de los patrones de consumo en la producción de electricidad. Al mismo tiempo, se reduciría paulatinamente la diferencia entre los precios internos e internacionales, conservando cierto margen a favor de la industria nacional, margen que sería más amplio en las regiones consideradas como prioritarias en la política económica global.13/ De esta forma se daría continuidad al principio de aprovechar la dotación nacional de recursos para mejorar la productividad en la industria.

Este primer intento de definición de una política de precios orientada hacia la racionalización del consumo de energía en general, y de hidrocarburos en particular, sería reforzado, a fines de 1980, con la aparición del programa de energía.14/ Si bien el primer objetivo seguía siendo el abastecimiento oportuno y adecuado de la demanda interna de energéticos, el segundo proponía racionalizar su uso y diversificar las fuentes primarias mediante la instrumentación de una serie de medidas directas y la modificación de la estructura de precios existente.

Del conjunto de políticas definidas en el programa, la de los precios ocupó un lugar preferencial como medio para alcanzar las metas establecidas en vista de que, a través de ella, se regularía el crecimiento de la demanda y, además, se contribuiría al logro de los objetivos más amplios de la política económica y social.15/ Así, la práctica de una política indiscriminada de precios bajos y menores a los internacionales fue puesta en cuestionamiento como instrumento de fomento a la industrialización. En su lugar se proponían mecanismos más selectivos que permitirían alentar el desarrollo de aquellas ramas productivas consideradas como prioritarias. El criterio propuesto para aumentar los precios internos de los hidrocarburos consistió en alcanzar a mediano plazo 70% de los precios externos de referencia, en el caso de los combustibles industriales y el diesel, y 100% en los demás petrolíferos.

13/ Se fijarían precios diferenciales en energía eléctrica, combustibles y materia prima petroquímica para las nuevas plantas que se establecieran en zonas geográficas prioritarias de desarrollo industrial.

14/ SEPAFIN, Programa de energía. Metas a 1990 y proyecciones al año 2000, México, D.F., SEPAFIN, 1980.

15/ Véase la tercera parte de este capítulo.

El programa consideraba que el aumento en los precios de las gasolinas se traduciría en una contracción del consumo afectando favorablemente la estructura económica global; al elevarse el impuesto al público, se absorberían ingresos de las capas sociales medias y altas para luego proceder a su redistribución desde el Estado.

La nueva política de racionalización del consumo de hidrocarburos mediante reajustes en los precios puso fin al estancamiento de los mismos en diciembre de 1980. El primer aumento acordado suscitó variadas reacciones de la opinión pública,16/ pero fue selectivo con el fin de no contrarrestar las medidas de política antiinflacionaria adoptadas y reducir el impacto sobre el consumo popular.17/ Unicamente se elevaron los precios de venta de la gasolina extra, turbosina, gas licuado y gas natural para uso industrial.18/ Este aumento correspondió a una elevación de los impuestos,19/ y no logró afectar el consumo de los derivados que, en 1981, siguió creciendo a tasas similares a las observadas en los años previos.

En los dos últimos años del gobierno de José López Portillo, se modificaron los precios en dos ocasiones con lo cual la mayoría de los derivados apenas recuperaron su valor real de 1973. Estos aumentos tuvieron lugar en el contexto de una difícil situación financiera tanto de la economía como de PEMEX. En 1981, los ingresos del gobierno federal se

---

16/ "La Confederación de Trabajadores de México era favorable al aumento; había discrepancia entre los empresarios ya que según unos mejoraría la situación de la economía y según otros la medida repercutiría demasiado en los costos; los diputados del Partido Acción Nacional y de la coalición de izquierda rechazaban el aumento, en tanto que el director general de PEMEX señalaba que la solidez de la empresa petrolera permitía afrontar el mantenimiento de los precios", Gastelum, Raúl, op. cit., p.98.

17/ Véase SPP, Primer informe de avance del Plan Global de Desarrollo, 1980-1982, México, D.F., SPP, 1981, p.42; y unomásuno, 22 de noviembre de 1980.

18/ En el caso de la gasolina extra el incremento fue de casi 100% con lo cual su precio se acercó al de este tipo de producto en Estados Unidos. Con ello se esperaba lograr una disminución de su consumo en la frontera norte.

19/ El director de PEMEX manifestó que el incremento de los precios fue una medida fiscal que beneficiaría exclusivamente a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Véase unomásuno, México, D.F., 25 de noviembre de 1980.

vieron mermados por la disminución del volumen de exportaciones y del precio del crudo en el mercado internacional. Al año siguiente, al profundizarse la crisis económica y financiera del país, el gobierno se fijó el objetivo prioritario de reducir el déficit presupuestal. Bajo estas condiciones, los incrementos de precio estuvieron dirigidos a aumentar los ingresos federales más que a mejorar las finanzas de PEMEX. La escasa información disponible sobre las tasas impositivas en la venta de derivados no permite analizar su evolución. Sin embargo, en el caso del aumento de precios de 1981, el impuesto federal elevó su participación en el precio de venta de las gasolinas de 33% a 69%, para la nova; de 62% a 73% para la extra.20/ Como consecuencia de esta medida la participación de PEMEX en dichos precios se redujo de 1.66 y 2.42 pesos por litro a 1.54 y 2.31 pesos, para la nova y la extra respectivamente. Probablemente los únicos incrementos de precios que beneficiaron a PEMEX, fueron los aplicados al diesel.21/

Los primeros efectos de estas medidas sobre el consumo de combustibles se hicieron sentir, en 1982, cuando las ventas internas se contrajeron significativamente;22/ aunque en este fenómeno incidió también, y de manera importante, la crisis económica del país.

Así, las alzas sucesivas de los precios en los últimos años del sexenio, respondieron principalmente a dos de los objetivos propuestos en el Plan Global de desarrollo, 1980-1982: el fortalecimiento de las finanzas públicas y la regulación de la demanda de hidrocarburos.

El mantenimiento de bajos precios de los derivados de petróleo comercializados en el país no constituyó un fenómeno aislado, sino que formó parte de la política general del gobierno de limitar (o evitar) los aumentos de precios y ta-

---

20/ Véase "México: ¿punta de lanza en el ajuste de precios?", en Energy Detente, vol. III, núm. 2, North Hollywood, Cal., 2 de febrero, 1982, p.6.

21/ En efecto, en este caso el impuesto al consumo se incrementó solamente de 18 a 26% en el periodo, 1975-1982, mientras que fue el producto con mayor incremento real. Los ingresos de PEMEX por unidad de producto vendido eran dos veces superiores en el caso del diesel comparado con la gasolina, a pesar de que el precio de esta última era el doble del primero.

22/ Mientras que las ventas internas de petrolíferos habían aumentado a razón de 8.5% en 1981, al año siguiente el crecimiento se redujo a 2.6%. Véase PEMEX, Memoria de labores, 1982, México, D.F., PEMEX, 1983.

rifas de los productos ofrecidos por las empresas públicas. Entre 1976 y 1982, los precios de los bienes y servicios provistos por el Estado se mantuvieron prácticamente constantes en la mayoría de los rubros en contraste con el incremento generalizado de los precios en el conjunto de la economía.23/

Al asumir la presidencia Miguel de la Madrid, en diciembre de 1982, éste anunció una restructuración del sistema de precios y tarifas públicos dentro del marco del Programa Inmediato de Reordenación Económica (PIRE).24/ El gobierno consideró que el sistema vigente ponía a las empresas paraestatales en una situación deficitaria, encubría ineficiencias y subsidiaba a grupos de altos ingresos, contribuyendo así a profundizar el déficit presupuestal del sector público que alimentaba la crisis económica por la que atravezaba el país. Consecuentemente, el PIRE proponía "incrementar los precios y tarifas de los bienes y servicios que produce el sector público, con aumentos mayores para aquellos que consumen los grupos sociales de más altos ingresos relativos".25/

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), 1983-1988,26/ sólo vendría a reforzar las líneas de acción definidas desde 1980, con relación a la política de precios para los energéticos. Esta debía contribuir principalmente a racionalizar su uso y permitir a las empresas del sector, generar el ahorro interno suficiente para financiar su propia expansión. Para lograr la regulación de la demanda se proponía establecer un esquema realista de precios y tarifas diferenciales, con un escalonamiento de los precios vinculado a los niveles de productividad de las entidades correspondientes.

Si bien las líneas de acción planteadas en el PIRE como en el PND no introdujeron cambios importantes en la política de precios definida a principios de los ochenta, las medidas adoptadas fueron mucho más drásticas. Se estableció un sistema de revisión periódica de los precios según el cual el precio de la gasolina extra se ajustaría trimestralmente, de acuerdo al comportamiento del mercado internacional; mientras que en el caso del gas licuado, combustóleo y gas natural para uso industrial, los ajustes serían mensuales.

23/ El índice general de precios creció 579% en dicho periodo.

24/ Véase "Discurso de toma de posesión del presidente M. de la Madrid", reproducido en BANAMEX, Examen de la situación económica de México, vol. LVIII, núm. 625, México, D.F., BANAMEX; diciembre de 1982.

25/ Ibid, p.598.

26/ Poder Ejecutivo Federal, Plan nacional de desarrollo, 1983-1988, México, D.F., PEMEX, 1983.

Por primera vez en 1983 los incrementos de precios contribuyeron a aumentar los ingresos por ventas internas de PEMEX. En efecto, éstos se triplicaron de 1982 a 1983 a pesar de que el volumen de ventas disminuyó en 4.5 por ciento.27/

Así, después de un largo periodo de deterioro de los precios reales de los hidrocarburos, acentuado por la inmovilidad de éstos, de 1976 a 1980, la nueva política de precios establecida a partir de 1980, requirió de ajustes bruscos y sucesivos para intentar lograr los objetivos propuestos. De 1980 a 1983, el precio de las gasolinas nova y extra, pasaron de 2.80 y 7.00 pesos/lt; a 30.00 y 41.00 pesos, respectivamente; el del diesel de 1.00 a 19.00 pesos/lt; el de combustóleo de 380.00 a 4 041.00 pesos/m^3; el del gas licuado de 2.50 a 10.60 pesos/kg; y el gas natural para uso industrial de 0.42 a 6.19 pesos el metro cúbico.

Si bien la política de precios de hidrocarburos ha sido utilizada como herramienta para el logro de ciertos objetivos económicos y sociales, el establecimiento de criterios claros para definir una política de precios relativos de los productos, en particular de aquellos complementarios o sustitutos, no ha recibido la misma atención. Ello parece provenir, por una parte, de ciertas deficiencias en el seno de PEMEX, en cuanto a llevar a cabo los estudios pertinentes sobre sus costos de producción, dificultándose la fijación de los precios de acuerdo a la evolución de dichos costos y teniendo en cuenta criterios de selectividad. Por otra parte, las modificaciones en los precios relativos introducidos a partir de 1980, no se orientaron a producir determinados efectos de sustitución, sino a lograr una disminución general del consumo de petrolíferos y a fortalecer las finanzas públicas.

En el contexto histórico de bajos precios, las presiones de los industriales y transportistas hicieron más difícil elevar los impuestos federales de ciertos productos como el gas natural, diesel y combustóleo. Por esta causa, entre otras, los incrementos de precios fueron particularmente elevados en el caso de las gasolinas, productos consumidos predominantemente por grupos sociales de ingresos altos y medios.

De esta manera la fijación de precios relativos no siempre correspondió a criterios claramente definidos resultando incluso, en ciertos casos, incongruentes entre sí. Con respecto al vínculo entre precios relativos y consumo de combus-

---

27/ Véase PEMEX, Memoria de labores, 1982-1983, México, D.F., PEMEX, 1983, 1984.

tibles, cabe mencionar que:

i) En el caso de la gasolina y del diesel, la considerable diferencia de precios, en términos calóricos, representó un estímulo al consumo del diesel; aunque esta situación tendió a modificarse a partir de 1980, como consecuencia de los incrementos de precios proporcionalmente mayores del diesel.28/ El incentivo para el uso del diesel incidió en el transporte colectivo de carga, más que en el parque de automóviles.

ii) A principios de los setenta, el bajo nivel de precios establecido para el gas licuado en comparación con la gasolina llevó a utilizarlo crecientemente en motores de combustión interna. Ante la insuficiente capacidad de producción de gas licuado para satisfacer la demanda, a partir de 1975, se aplicaron impuestos especiales con la finalidad de reducir su consumo. Sin embargo, debido a los incrementos de precios del gas licuado proporcionalmente menores a los de las gasolinas, a partir de 1980, su uso en automotores volvió a elevarse alcanzando 20% del consumo total en 1983.29/ Ello contribuyó a presionar el consumo de uno de los pocos productos derivados que aún se importaba en cantidades significativas en 1983.

iii) En el transporte de carga se produjo cierta sustitución de diesel por mezclas de querosinas a pesar de que esta práctica provoca un uso ineficiente de los motores.30/

iv) El precio del gas natural se ha depreciado continuamente con relación al del combustóleo, con el cual existe un alto grado de sustituibilidad.31/ Este proceso aparece como poco congruente con la política de sustitución de gas natural por combustóleo, formu-

---

28/ De 1973 a 1983, la relación de precios entre gasolinas y diesel, se redujo de 4.9 a 1.8; véase Guzmán, Oscar y Yúnez-Naude, Antonio, Uso eficiente y conservación de la energía en México: diagnóstico y perspectivas, México, D.F., El Colegio de México, 1985.

29/ La relación de precios gas licuado/gasolina nova fue de 0.24 en 1983, comparado con 0.41 en 1973. Ibid.

30/ Ibid.

31/ En términos calóricos y considerando el precio del combustóleo de 1973, como base 100, el precio del gas natural pasó de 100.5, en 1973, a 75.2 a principios de 1982. Véase Willars Andrade, Jaime Navarro, op. cit., p.5.

lada a principios de los ochenta, particularmente teniendo en cuenta que el consumo de combustóleo implica una serie de desventajas para el usuario en comparación con el gas natural. Sin embargo, los incrementos de precios, en 1983, estuvieron dirigidos a revertir esta situación al elevarse el precio del gas natural en 55%, frente a sólo 5%, en el caso del combustóleo.

v) Para ciertos productos se establecieron precios selectivos según los grupos consumidores. Tal fue el caso del gas natural para uso industrial, cuyo precio superó entre tres y cuatro veces el destinado al sector doméstico, hasta 1981. Al mismo tiempo se fomentó el consumo doméstico del diáfano manteniendo su precio a un nivel inferior al que se aplicaba en la industria, originándose un proceso de reventa hacia este sector, hasta 1977.32/

En general y debido a las diferencias entre los precios internos e internacionales, la reventa de los productos importados por PEMEX ha representado un subsidio explícito y claro a los consumidores en vista de que PEMEX ha absorbido la diferencia de precios. No obstante, éste no ha sido el caso para todos los productos ya que algunos, como la turbosina y los lubricantes, han mantenido un precio de venta interno similar al de importación. En el ámbito de los productos comprados en el exterior y vendidos por PEMEX, la transferencia de recursos hacia los consumidores no deja lugar a dudas, pero no sucede de la misma forma en lo que atañe al nivel de precios.

El proceso reiterado de deterioro de los precios reales de los petrolíferos colocó a la empresa en situaciones cíclicas de crisis financiera, llevando a algunos a considerar la existencia de una transferencia de ingresos a los sectores consumidores por la vía del sistema de precios, no obstante las modificaciones introducidas en determinados años y periodos. Los estrangulamientos productivos y financieros cíclicos de la empresa vienen a reforzar el concepto de "subsidio al consumo" por parte de la industria petrolera. Si bien en este estudio se ha utilizado dicho concepto, éste no ha sido aún objeto de un tratamiento riguroso tanto en su definición como en su análisis empírico. Para ello es necesario esta-

---

32/ En 1977, la Secretaría de Comercio decidió uniformar los precios del diáfano, para suprimir las transferencias indicadas que beneficiaban a los revendedores y no a los usuarios.

blecer la comparación entre los precios de venta y los costos asociados a la cadena de producción correspondientes a los distintos energéticos. Es precisamente en este campo donde se sitúan las mayores restricciones para hacer viable este tipo de análisis, ya que no existen las series de costos que permitan esta evaluación para el periodo de más de cuatro décadas de producción de la industria petrolera. Sólo recientemente se ha intentado, desde la propia empresa, constituir un sistema de recopilación y procesamiento de la información tendiente a evaluar los costos en que se incurre en las diversas fases de la industria y que permitirían precisar sus montos por productos. La resolución del problema no es sencilla en la medida en que deben abordarse la explora ción, la producción primaria y la transformación industrial para un conjunto de productos que en la mayoría de los casos son productos ligados, es decir, originados en un mismo proceso de transformación (caso de la refinación), y donde necesariamente se deben hacer imputaciones de costos a los productos. El problema del análisis no se agota en este punto, sino que requiere, adicionalmente, una revisión minuciosa de los rubros que deben incorporarse a los costos (gastos de operación, financiera, depreciación de activos, administrativos, etc.), donde la carga financiera y la imposición fiscal son aspectos clave de la cuestión. Sólo por este camino se podrá precisar la dimensión del subsidio y, además, establecer puntos de referencia claros que permitan analizar la productividad económica de la empresa y compararla con sus homólogas estatales o privadas de otros países.

La evaluación del subsidio es de importancia central para la formulación clara de una política de precios que sirva como instrumento para la concepción y aplicación de toda política económica con intervención estatal, cualquiera que sea su orientación.

Los lineamientos básicos de la actual y futura política de precios de hidrocarburos y derivados, así como la de los próximos años, fueron establecidos por el Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988.33/ En él se recogieron básicamente los principios diseñados y reiterados en los diversos ejercicios de planeación anteriores (PGD, PE, PIRE y PND), y se precisó su contenido en los siguientes aspectos:

- Los niveles de precios internos se mantendrán inferiores a los que prevalecen en el exterior, excepto en el caso de los productos de importación o que contie-

---

33/ Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988, México, D.F., SEMIP, 1984.

nen una alta proporción de insumos importados, por considerarse conveniente transferir al resto de la economía la ventaja comparativa que tiene México como productor de hidrocarburos;
- el precio de cada producto se ajustará en forma general considerando principalmente su disponibilidad, el patrón de consumo que se desea estimular y el beneficio relativo que se pretende otorgar al sector consumidor (rural, doméstico, industrial, transporte). En particular, se fijará un nivel de precios inferior al de los demás derivados para los productos cuyo uso es primordial en el sector rural (diáfano, tractogás);
- la estructura de precios de los productos destinados al transporte se establecerá de manera que ésta refleje las prioridades sociales. Se favorecerá el uso del diesel en vista de que su destino principal es el transporte colectivo y de mercancías; en cambio, los precios de las gasolinas se acercarán a los niveles prevalecientes en el exterior para propiciar un patrón de consumo menos dispendioso y desincentivar el uso del transporte individual.

Las líneas de acción fijadas en el programa establecen criterios generales que recogen elementos razonables y necesarios para delimitar distintos ámbitos de una política de precios, tanto en lo que respecta a los niveles generales de los mismos, en comparación con los internacionales, como en lo que se refiere a aspectos específicos, como la sustitución y complementariedad entre combustibles.

El tratamiento de los precios se sitúa a un nivel tal, que deja abierta la posibilidad a una instrumentación que permitiría la aplicación de medidas opuestas, sin que resulten contradictorias con las líneas de acción establecidas en en el programa. Tal es el caso de la puesta en práctica de ajustes graduales, tomando como criterio básico, para la fijación del precio, al sector de uso final y el patrón de consumo que se desea estimular. Esta situación hace posible que la fijación del (los) precio(s) resulte, en última instancia, determinada por factores más generales de la política económica estatal que se pretende llevar a cabo. En situación de crisis económica y financiera generalizada del país, ésta se orienta, claramente, a medidas de austeridad en el gasto público que afectan necesariamente los objetivos sociales declarados de favorecer a los sectores de menores ingresos.

En la prolongada situación de crisis que vive el país, la práctica de bajos precios internos aparece como contradic-

toria con el objetivo de saneamiento financiero de la empresa. Esta afirmación puede matizarse si se tiene en cuenta sus elevados ingresos por exportaciones, pero estas divisas son utilizadas no sólo por la empresa, sino para hacer frente a la pesada deuda externa del país, y en la medida de que exista un remanente se lo canaliza hacia otros sectores de la economía.

En la coyuntura actual como en otras ocasiones en el pasado, PEMEX, como fuente de recursos, se ve presionada por las necesidades del resto de la economía, las que por lo tanto pueden incidir decisivamente en la definición del rumbo que tomen los lineamientos generales de la política de precios y, específicamente, la progresión en los incrementos tanto absolutos como relativos de los mismos. En definitiva, la fijación de dichos niveles y relaciones queda subordinada a la resolución de los conflictos de intereses entre distintos sectores sociales y económicos del país.

VIII. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA INTERNA

ROGELIO RUIZ*

En 1938, a raíz de la expropiación de la industria petrolera, PEMEX apareció en el escenario nacional como una empresa muy vulnerable con relación al suministro de materiales y equipos. Al no contarse con los bienes de capital y los insumos necesarios, la capacidad productiva de la empresa disminuyó considerablemente. El factor tecnológico hizo su aparición, señalando a los responsables de la nueva empresa su innegable valor como factor de producción.

Cuarenta y cuatro años más tarde, en 1982, PEMEX había logrado producir 2.7 MMB de crudo y condensados y 4 246 MMPCD de gas natural, cuantificar reservas por 72 000 MMB y disponer de 9 refinerías y 92 plantas petroquímicas.1/ Esta capacidad se logró mediante la experiencia alcanzada por los técnicos de PEMEX, del IMP y por la participación en distintos niveles de materiales, equipos, sistemas y asistencia técnica tanto local como extranjera.

En este capítulo se ha intentado explorar básicamente:

1) el contexto en el que surgieron las políticas y acciones encaminadas a fomentar la capacidad local en tecnologías petroleras, 2) sus características, 3) la evolución que

---

*/ Miguel Márquez participó en el proceso de elaboración del documento.

1/ PEMEX, Anuario Estadístico, 1982, México, D.F., 1983.

siguieron y 4) los resultados alcanzados. En términos generales, el análisis se concentra principalmente en las políticas de fomento a la investigación básica y el desarrollo tecnológico, al sector local de bienes de capital y a las firmas de ingeniería locales.

Esfuerzos para fomentar la capacidad tecnológica del sector petrolero

En las políticas del desarrollo mexicano, uno de los principales problemas ha sido la ausencia de una estrategia científicotecnológica global, capaz de generar un proceso de mejoramiento progresivo en los sectores existentes en la economía. En el pasado se ensayaron algunas acciones, pero siguió faltando decisión política sostenida, entendida ésta como la destinación de recursos financieros, materiales, institucionales y humanos para continuar de manera trans-sexenal con una estrategia científicotecnológica global. Sólo en ciertos sectores como el energético se intentó alguna coordinación de los esfuerzos nacionales en materia de investigación y desarrollo tecnológico, debido a que la participación económica del Estado, en ellos ha sido particularmente importante.

Entre las acciones más consistentes para fomentar la capacidad tecnológica del sector petrolero sobresale la creación del IMP.

En agosto de 1965, el presidente Gustavo Díaz Ordaz decretó la fundación del IMP, por considerar que la nueva institución sería un factor más que favorecería la transformación industrial del país. En vista de que PEMEX constituía una empresa estatal y las industrias petrolera y petroquímica son ramas de innovación tecnológica y es menester contar con un amplio saber técnico y la adecuada capacitación obrera, era necesaria la creación de un centro como el IMP. Los objetivos asignados al IMP en el decreto de su fundación lo orientaron hacia la función de ser un centro de innovación tecnológica para las industrias petrolera y petroquímica nacionales.2/

Otro suceso, que a la larga habría podido influir significativamente para reforzar la esfera tecnológica asociada a la industria petrolera, fue la creación en 1970 del Consejo

---

2/ "Decreto que crea el Instituto Mexicano del Petróleo como organismo descentralizado", en Diario Oficial, México, D.F., 26 de agosto de 1965, p.2 (considerando primero).

Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).3/

A CONACYT, desde su fundación se dio la tarea de formular una política de desarrollo cientificotecnológico nacional que sirviera de marco de referencia a las acciones que se desarrollaban en forma dispersa en los diferentes sectores de la economía. Este mandato requería de la nueva institución un esfuerzo singular, puesto que la tarea tendría que realizarse, prácticamente, partiendo de cero, debido a la escasez y dispersión de los recursos que por aquella época se disponían. Con el agravante, además, de que se requería establecer un grado de cooperación nunca antes ensayado entre los responsables del manejo operativo de las políticas hacendarias, educativa e industrial, entre otras.

Entre junio y diciembre de 1973, se elaboraron las "Bases para la formulación de una política científica y tecnológica en México"; entre julio de 1974 y septiembre de 1975, los "Lineamientos de Política Científica y Tecnológica" para México (1976-1982)"; entre octubre de 1975 y junio de 1976, la "Política Nacional de Ciencia y Tecnología: Estrategia, Lineamientos y Metas"; finalmente, entre julio y octubre de 1976 se elaboró el documento final de lo que se presentaba como el "Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología". Estos fueron los alcances del ejercicio del CONACYT durante sus primeros seis años de existencia. Las primeras tareas emprendidas dieron como resultado un diagnóstico del sistema cientificotecnológico y el planteamiento de las bases para las acciones futuras que harían cumplir al CONACYT con sus objetivos. El efecto de la gestión del CONACYT sobre el sistema científico y tecnológico nacional y sobre el subsistema cientificotecnológico del sector petrolero en particular no pudo ser, sino en el sentido de establecer las bases para la implementación de una política general de ciencia y tecnología que favoreciera la capacidad tecnológica del país. Esto quedó bien claro, en el "Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología"; documento en el que se presentó un diagnóstico de la problemática científica y tecnológica del país, así como las metas, prioridades y políticas a seguir para alcanzar el desarrollo científico y la autosuficiencia tecnológica.4/ Las tareas emprendidas por el CONACYT entre 1971 y 1976 no se limitaban a intentar elaborar una política nacional de ciencia y tecnología. Cubrían un número significati-

---

3/ "Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología", en Diario Oficial, núm. 47, México, D.F., 29 de diciembre de 1970.

4/ CONACYT, Plan nacional indicativo de Ciencia y Tecnología, México, D.F., 1976.

vo de iniciativas y medidas tendientes, por un lado, a fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país en lo que concierne a difusión y divulgación, información, estadística, informática, importación de equipos e instrumentos y normas técnicas, y por otro, al establecimiento de los mecanismos permanentes de planificación científica y tecnológica y su correspondiente vinculación a los sistemas educativo y productivo.

A partir de 1977 y hasta 1982 las actividades del CONACYT para fomentar el desarrollo de la capacidad nacional en tecnologías petroleras fueron muy limitadas y se concentraron básicamente en: 1) el apoyo a los intercambios científicos entre el IMP y diferentes universidades e instituciones de investigación nacionales e internacionales; 2) la coordinación con el IMP para la atención de visitantes científicos extranjeros y para la elaboración del censo nacional sobre actividades científicas y culturales; 3) otorgamiento de becas a profesionales del IMP; 4) intercambio de documentos científicos.5/

Pese a los objetivos que el CONACYT se había fijado con el fin de coordinar sus actividades con las de institutos como el IMP, éstos no se lograron. En lugar de conjuntar las diferentes acciones para tener una visión completa de la problemática cada institución cuestionó bajo sus propias perspectivas, conocimientos y mecanismos, las visiones y acciones del otro, dando como resultado alcances muy limitados en términos de coordinación institucional para apoyar el desarrollo tecnológico del sector petrolero.

La tercera acción que podría haber tenido efectos indirectos sobre el desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad nacional en tecnologías petroleras fue la creación, a fines de 1972, del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología (RNTT).6/ El nuevo organismo tendría como objetivo central el ordenamiento de los flujos internos y externos de tecnología, con el fin de atenuar el creciente desequilibrio en la balanza de pagos, agravado por el aumento de éstos, por concepto de regalías y asistencia técnica y, además, regular las remesas al exterior correspondientes a las inversiones extranjeras.

Con estas acciones se procuraba crear un interés por áreas que tradicionalmente habían sido relegadas por los regímenes posrevolucionarios.

5/ IMP Informe de actividades, México, D.F., 1973-1982.

6/ "Ley sobre registro de transferencia de tecnología y el uso de explotación de patentes y marcas". En Diario Oficial, México, D.F., 30 de diciembre de 1972.

También se intentó la implementación de otros instrumentos de política científica, tecnológica e industrial, pero de todas esas acciones quizás las más relevantes hayan sido, la creación de las instituciones mencionadas y las acciones para el fomento de la capacidad industrial del país.

En esa época se hicieron esfuerzos muy destacados para fomentar el desarrollo de la industria local de bienes de capital y se reconoció la necesidad de estudiar la evolución de los servicios generales de ingeniería y consultoría en México.

Gestión del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)

En 1975, el IMP era la institución donde mayoritariamente se concentraban las acciones y los recursos para fomentar la capacidad tecnológica de la industria petrolera. Desde una perspectiva sectorial, el IMP, la gerencia de exploración de PEMEX y el Instituto Nacional de Energía Nuclear, disponían individualmente de mayores recursos financieros en comparación con cualquier otra institución nacional de investigación, pues a través de estas tres instituciones se canalizaban alrededor de 90% del gasto nacional en actividades de investigación y desarrollo (IDE).7/

Las políticas orientadas a privilegiar al sector energético con recursos financieros y humanos de calidad dio como resultado que en la industria petrolera nacional se lograra cierto nivel de dominio en las tecnologías de exploración y explotación, así como en tecnologías de proceso. No obstante estos logros, todavía era necesario importar gran cantidad de tecnología para el diseño de plantas industriales y, consecuentemente, de materiales y equipos.

En cuanto al fomento de la capacidad tecnológica nacional en el área de exploración de hidrocarburos, desde su fundación el IMP ha participado paulatinamente en el desarrollo y adaptación de tecnologías de exploración petrolera, ha involucrado recursos humanos para el dominio y perfeccionamiento de las ciencias y técnicas geológicas y geofísicas. Esto le ha permitido ofrecer a PEMEX y a diversos demandantes, tanto nacionales como extranjeros, sus servicios técnicos de geología.8/

En el periodo, 1973-1982 en promedio anual se realizaron cinco servicios de procesamiento sismológico y en los do-

---

7/ CONACYT, op. cit., 1976, p.193.

8/ IMP: Informes de Actividades, México, D.F., 1973-1982. IMP, 1974-1983.

ce años se otorgaron a PEMEX siete servicios de gravimetría y seis de magnetometría. Estas técnicas fueron las más utilizadas, en detrimento de otras técnicas más eficaces y rápidas como las que requieren la medición de fenómenos que ocurren a profundidad. No hubo servicios de métodos eléctricos ni de procesos ópticos (cuadro 1).

La mayoría de los servicios prestados a PEMEX consistieron en procesamiento de puntos de tiro, en la actualización de los programas de interpretación gravimétrica y magnética y la elaboración de modelos geológico-magnéticos. Se dieron, y a la fecha se dan, servicios de procesamiento sismológico a países como Jamaica, Costa Rica, Nicaragua, Cuba, China, India. En el país se ha efectuado el control de calidad, vigilando los datos e identificando los parámetros de las secciones sísmicas de cinco zonas: norte, Poza Rica, noreste, sur y golfo de México. De 1973 a 1982 las actividades de exploración de PEMEX se concentraron en las áreas marinas; en el primer año se procesaron 258 283 puntos de tiro y en todo el periodo la cifra llegó a 2 024 843.9/

Los primeros descubrimientos de petróleo en el golfo de México (sonda de Campeche) fueron producto de los estudios de sismología, gravimetría y magnetometría, que se llevaron a cabo simultáneamente en 1972, y que posteriormente llevarían al descubrimiento, en 1974, de uno de los más importantes yacimientos (Chac 1), donde se llegó a perforar hasta los cinco mil metros, contándose con técnicos mexicanos para ello y para el desarrollo de toda la actividad exploratoria y de análisis de información.

La adquisición y puesta al día de los recursos humanos para las actividades de exploración se logró, principalmente, mediante las acciones correspondientes que implementaron el IMP y las compañías privadas de servicios y consultoría tanto nacionales como extranjeras. Estas últimas tenían la obligación contractual de entrenar al personal mexicano y de utilizarlo en sus actividades en la medida de lo posible y a la mayor brevedad. Aun cuando PEMEX demostró capacidad para organizar en forma apropiada las diferentes actividades de exploración encomendadas a los contratistas extranjeros, todavía la utilización de cláusulas para el entrenamiento y la ocupación de personal local no fue lo suficientemente adecuada para introducir a los técnicos mexicanos en el know-how de la tecnología moderna de exploración. Sin embargo, ya para 1982, cuando varias compañías de servicios geofísicos extranjeros trabajaban en México, prácticamente todo el personal era mexicano. Varios nacionales que trabajaban anterior-

9/ Idem.

CUADRO 1

IMP. SUBDIRECCION DE TECNOLOGIA DE EXPLORACION: SERVICIOS PARA LA GERENCIA DE EXPLORACION DE PEMEX, 1973-1982

Servicios de procesamiento sismológico:	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Total
En tierra:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Mar adentro:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Servicios de gavimetría	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	7
Servicios de magnetometría	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6
Servicios de métodos eléctricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios de procesos ópticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	6	5	5	7	7	7	7	7	5	7	63

Fuente: IMP, Informes de actividades, 1973-1982.

mente en compañías extranjeras de servicios técnicos de exploración establecieron sus propias compañías mexicanas y se convirtieron en los contratistas locales de PEMEX.

En términos generales, y a pesar del bajo nivel educativo que prevalece en México en las áreas técnicas y científicas, existen en PEMEX, en el IMP y en las compañías privadas locales, los cuadros de personal técnico profesional que poseen el conocimiento y el entrenamiento que les permite participar en la mayoría de los procesos involucrados en la exploración petrolera.

La participación tecnológica del IMP en las actividades de exploración que condujeron a los nuevos descubrimientos en el golfo de México estuvo condicionada, entre otros múltiples factores, por las políticas de contratación de tecnologías locales y extranjeras implementadas por PEMEX; la naturaleza asimétrica de la relación entre la empresa usuaria (PEMEX) y el centro productor de servicios (IMP), la participación del binomio capital-tecnología del exterior y la incipiente estructura del sistema cientificotecnológico mexicano.

No obstante la función condicionante de estos factores, es interesante señalar la correlación existente entre las áreas de mayor intensidad de exploración y la concentración de recursos técnicos y humanos en el desarrollo de los procesamientos sismológicos realizados por la subdirección de tecnología de exploración. Fueron los servicios de apoyo que en esta área prestó el IMP los que favorecieron en buena medida los descubrimientos en el sureste de México; sin descartar la presencia de las compañías privadas nacionales y extranjeras otorgantes de servicios técnicos para las actividades exploratorias de PEMEX.

En México se ha logrado una reconocida capacidad para el procesamiento e interpretación de los datos de exploración, pero la tecnología incorporada a los sistemas analíticos sigue siendo de propiedad extranjera. No se ha podido generar el soft-ware con la capacidad nacional debido a que son tecnologías de frontera todavía no accesibles comercialmente a la industria local aún si fuera capaz de adaptarlos íntegramente. En el país se aceptó la idea de que la adecuada integración e interpretación de la información geológica y geofísica es lo más importante. A este respecto cabe señalar la observación del primer director del IMP cuando se refiere a que:

> el éxito de la exploración petrolera, se finca hasta el momento y en todos los países, no en el dominio de una cierta técnica, por avanzada que ésta sea, sino en la adecuada integración e interpretación de todos los da-

tos, sean éstos geológicos o geofísicos.10/

Este tipo de observaciones implícitamente reconocen que para lograr el objetivo fundamental es imprescindible dominar técnicas matemáticas, como son la teoría de la comunicación, el análidis numérico, computación analógica y digital, etc. En México, el procesamiento analógico de los datos se inició prácticamente a los dos años de fundarse el IMP, y el procesamiento digital se inició en 1970. De acuerdo con Mazcanzoni:

> es posible afirmar que la interpretación de los datos se ha venido realizando virtualmente en su totalidad por geólogos y geofísicos mexicanos.

El desarrollo de esta actividad interpretativa en la subdirección de tecnología de exploración se vio complementado con el uso y adaptación de conocimientos de geoquímica orgánica, diagénesis, gravimetría, magnetometría, sismología y bioestratigrafía, todos ellos relevantes a las actividades exploratorias.

Cabe hacer notar que en 1970 el IMP estableció el primer centro de procesamiento digital de datos geofísicos, contando para ello con la asistencia técnica de la Western Geophysical Co., de Estados Unidos. En 1978, el centro ya había procesado más de 800 000 puntos de tiros equivalentes a 80 000 km de líneas sismológicas. En 1982, con 10 años de estar en operación, el centro satisfacía, con su moderno equipo, la mayoría de las necesidades de procesamiento de datos sísmicos de PEMEX, lo que permitió un mejor control e integración de la información del subsuelo y ahorros significativos en tiempo y dinero.

Antes de instalarse el centro de procesamiento toda la información geofísica que obtenía PEMEX con sus brigadas de exploración, tanto en tierra, on-shore como en mar adentro, off-shore, se procesaba en Estados Unidos.

Sin duda el procesamiento local de la información estratégica para el planeamiento de las actividades de exploración de hidrocarburos ha sido un logro muy importante pero de 1979-1982, todavía se dependía del exterior en el software que permitía el procesamiento y análisis de los datos

---

10/ Mazcanzoni, Bruno, Comentario a 'La ciencia y la tecnología del petróleo: situación actual y perspectivas futuras en México', Las perspectivas del petróleo mexicano, México, D.F., El Colegio de México, 1979, p.88.

del subsuelo mexicano. Los paquetes de programas de cómputo se importaron de E.U. y los usuarios potenciales siguieron ignorando cómo operan en detalle todos estos sistemas pues los utilizaron como algo rutinario y los percibieron como cajas negras. Sólo se aprendió a utilizar equipos y procesos costosos y sofisticados pero se siguió dependiendo de las innovaciones tecnológicas realizadas en el extranjero, pagando por ellos precios muy elevados.11/

En 1979, al aumentar la producción de hidrocarburos, PEMEX recurrió a Estados Unidos para el procesamiento de datos sobre finanzas y sobre explotación de pozos, porque:

> las actividades del procesamiento de datos resultantes del incremento de la producción de PEMEX no pueden representar un "cuello de botella", por lo que, a falta de recursos propios PEMEX está procesando información del sistema de pozos en la red internacional del INFONANET y además, está usando los servicios de "tiempo compartido" para el proceso de información financiera de la empresa.12/

Desde 1973 se ha utilizado el satélite ERTS-A con el objeto de elaborar planos tectónicos del norte de la República. De estas acciones resultó el primer estudio tectónico regional de la parte norte de Coahuila y de la Sierra Madre Oriental, y se continuaron los estudios en Baja California y Sonora y se iniciaron los de la porción central de México y los bloques oaxaqueño y chiapaneco. Dos años más tarde la Comisión Nacional de Energéticos solicitó al IMP que, en colaboración con la Western Geophysical Co., iniciara un estudio para cuantificar las reservas de hidrocarburos en el territorio nacional.13/ Consecuentemente usando información de satélites y de geocronometría radiométrica se continuó el desarrollo de estudios estratigráficos, diagenéticos, paleontológicos, palinológicos, geoquímicos y petrográficos tectónicos, de todas las áreas exploradas por PEMEX.

11/ García-Colín Sherer, Leopoldo, "La ciencia y la tecnología del petróleo: situación actual y perspectivas futuras en México", en Las perspectivas del petróleo mexicano, México, D.F., El Colegio de México, 1979, pp.65-82.

12/ Declaraciones de la Gerencia de Informática de PEMEX, aparecidas en Weisser, Teresa, "Los datos sobre la producción petrolera de México, del año 1900 a la fecha, se envían a procesar en Estados Unidos", unomásuno, México, D.F., 24 de septiembre de 1979.

13/ PEMEX, Memoria de labores, 1976, México, D.F., PEMEX 1977.

En el periodo, 1977-1982 las acciones del IMP se orientaron a dar respuestas contingentes a las demandas tecnológicas de la industria petrolera, pero siguió faltando una política intrasectorial de desarrollo cientificotecnológico que sirviera de marco de referencia a las distintas acciones que se desarrollaban en forma dispersa y acelerada en la industria petrolera.

En este periodo muchas actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el IMP se descuidaron casi totalmente, en razón de cubrir a la brevedad algunas de las necesidades inmediatas de la empresa. Por otro lado, la falta de apoyo específico de PEMEX para este tipo de actividades se explica porque gran parte de la tecnología moderna que demandaba la ha podido adquirir en el exterior en forma inmediata y probada. No obstante lo anterior, al revisar la contribución que el IMP ha hecho para el avance tecnológico de México, es evidente su participación en el desarrollo de nuevos procesos, productos y técnicas en las áreas de exploración, explotación, refinación y petroquímica. Algunos de sus logros han tenido gran repercusión; uno de ellos lo constituye el proceso DEMEX, proceso para la desmetalización de crudos, en torno al cual se han constituido diversas plantas incluso en Estados Unidos.14/ Sin duda éste ha sido también un logro de comercialización, pero tal parece que hay consenso para afirmar que precisamente el proceso de comercialización de los logros es el área que enfrenta mayores problemas.

Actividad exploratoria de PEMEX y contratistas

Un indicador de la actividad exploratoria desarrollada durante el periodo, 1970-1982, fueron las actividades de campo desarrolladas tanto por PEMEX como por contratistas nacionales y extranjeros. Durante el periodo señalado se incrementó el número de brigadas en operación y consecuentemente las actividades de campo desarrolladas. A partir de 1978 el esfuerzo se intensificó a tal grado que de ese año a 1981, es decir en cinco años, el número de brigadas aumentó en más de 100% con respecto al número de brigadas en operación en los ocho años del periodo, 1970-1978, todo esto en aras de mantener congruencia con el interés que había por descubrir más

---

14/ Malo, Salvador, "Políticas y programas de investigación en petróleo", en Angeles, Luis (compilador), El petróleo y sus perspectivas en México, México, D.F., UNAM, 1983, pp.85-100.

reservas de hidrocarburos. Las brigadas de exploración se concentraron en actividades de geología superficial, del subsuelo y sismológicas, mientras que las actividades con técnicas de gravimetría, magnetometría terrestre y gravimetría/magnetometría se desarrollaron a mucho menor ritmo.15/

No obstante lo anterior, cabe hacer hincapié en que fueron las exploraciones marinas donde se tuvo un éxito notable utilizando técnicas de sismología marina, de sismología gravimétrica y de magnetometría tanto terrestre como aérea, esta última poco utilizada, pues sólo hubo tres brigadas dedicadas a exploraciones aéreas con esa técnica, una en 1974 y dos en 1975, como se indica en el cuadro 2.

Quienes desarrollaban estas actividades de exploracion con diferentes técnicas fueron brigadas administradas tanto por PEMEX como por contratistas locales y extranjeros. En el periodo 1972-1981 operaron 1 102 brigadas, de las cuales 55.5% (612) fueron administradas por PEMEX; 35.1% (387) por contratistas locales y sólo 9.3% (103) fueron administradas por contratistas extranjeros (ver cuadro 3). En términos generales, se hizo notar la tendencia hacia una mayor participación de contratistas nacionales. Mientras, en 1972, éstos manejaban únicamente doce brigadas de exploración, en 1981 ya menejaban 91. Los contratistas extranjeros participaron en proporciones más modestas: en promedio administraron diez brigadas por año con una tendencia decreciente. En 1972 la participación de brigadas extranjeras ascendía a diez y en 1981 sólo a siete. Estos datos señalan ciertas tendencias que deben considerarse con precaución. En efecto, la participación extranjera aparece como menor en términos de aquellas brigadas administradas por contratistas extranjeros, según se apunta en el cuadro 3, pero la validez de estas tendencias pudiera verse cuestionada por las prácticas más comunes de coinversión de capitales nacionales y extranjeros. Desde un punto de vista legal, nada se opone a la participación de tecnologías y capital extranjero en la formación de compañías locales contratistas de PEMEX para las actividades de exploración de hidrocarburos. Por lo anterior cabe la hipótesis de que el capital extranjero optó por asociarse con el capital nacional y que mediante este mecanismo la participación extranjera haya alcanzado mayores niveles en las actividades de exploración, precisamente con las tecnologías más avanzadas.

15/ IMP, Informes de Actividades, op. cit.

CUADRO 2

PEMEX: EVOLUCION DEL NUMERO DE BRIGADAS DE EXPLORACION

EN EL PERIODO (1970-1982)

Exploraciones terrestres	1970*	1971*	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982*
Geológica superficial	27	27	26	26	29	30	32	30	46	56	60	66	60
Geológica de subsuelo	15	16	17	23	23	23	23	20	20	19	20	20	20
Sismológica	24	23	23	22	23	21	19	23	25	25	28	28	24
Gravimétrica	3	5	7	5	10	11	9	12	14	18	22	23	--
Magnetometría terrestre	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	2
Mixtas gravimétrica/ magnetométrica	1	1	--	2	6	4	3	1	3	7	25	32	22
Subtotal:	71	73	74	79	92	89	86	86	108	125	155	169	128
Exploraciones marinas													
Sismología marina	--	--	1	1	1	5	2	2	4	8	4	6	10
Sismología gravimétrica y magnetométrica	--	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Subtotal:	--	--	1	3	1	5	2	2	4	8	4	6	10
Exploraciones aéreas													
Magnetometría aérea	--	--	--	--	1	2	--	--	--	--	--	--	--
Total:	71	73	75	82	94	96	88	88	112	133	159	175	138

* Datos tomados de Anuario Estadístico, 1982, PEMEX, México, D.F., 1983.
Fuentes: PEMEX, Comentarios sobre la situación financiera, 1982, México, D.F., PEMEX, 1982.

CUADRO 3

PEMEX: ADMINISTRACION DE LAS BRIGADAS DE EXPLORACION EN EL PERIODO (1972-1981)

Operacion de brigadas	1972	%	1973	%	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978	%	1979	%	1980	%	1981	%	Totales	%
Manejadas por PEMEX	53	71	56	68	58	62	56	58	58	66	52	59	59	53	69	52	74	46	77	44	612	55.53
Manejadas por contratistas locales	12	16	15	18	22	23	26	27	22	25	25	28	39	35	56	42	79	50	91	52	387	35.11
Manejadas por contratistas extranjeros	10	13	11	14	14	15	14	15	8	9	11	13	14	12	8	6	6	4	7	4	103	9.34
Suma	75	100	82	100	94	100	96	100	88	100	88	100	112	100	133	100	159	100	175	100	1 102	100

Nota: no se cuenta con información para el año de 1982.

Fuente: PEMEX, Comentarios sobre la situación financiera, 1982.

Tecnologías para explotación de hidrocarburos

En 1973, las actividades de la subdirección de tecnología de explotación del IMP, se concentraban en cuatro divisiones: de yacimientos, de perforación, de evaluación de formaciones y de corrosión. En las actividades generales de esta subdirección sobresalían la elaboración de normas y el control de calidad de fluidos de perforación. Los trabajos experimentales se concentraron en el desarrollo de equipos para el estudio del comportamiento de fase en mezcla de hidrocarburos; para efectuar pruebas de desplazamiento en régimen permanente; para la recuperación de aceite por inyección de vapor y para el diseño de estimulaciones térmicas a pozos de aceite y gas.

Los informes de actividades del periodo, 1973-1980, indican que en la subdirección de tecnología de explotación se desarrollaron gran cantidad de proyectos de diseño y construcción de equipos y dispositivos tanto para las distintas divisiones del IMP como para varias dependencias de PEMEX. Por primera vez se lograron pozosímetros de presión constante, permeámetros de gas, destiladores de mercurio, separadores flash y otros instrumentos de nivel tecnológico parecido. En las instalaciones del IMP se fabricó para PEMEX un codificador-registrador de impulsos eléctricos y se le dio reparación y servicio a equipos de la empresa y del sector privado.

Hubo también desarrollo de productos obturantes espumantes, inhibidores de parafinas y de incrustación; desemulsificantes nuevos y básicos, surfactantes lodos y lubricantes.

Una de las actividades más intensas en la misma subdirección fue el desarrollo y aplicación de modelos matemáticos a estudios de yacimientos. Esta actividad se concentró en la simulación numérica del comportamiento de yacimientos de crudo y gas disuelto tipo volumétrico, de yacimientos saturados y bajo saturados y sometidos a inyección de agua.

A partir de 1973, la subdirección se concentró más en los estudios de evaluación y de comportamiento de campos como el de Sitio Grande (Chiapas-Tabasco); Cinco Presidentes, San Ramón y Ogarrio (Tabasco); por lo que el número de proyectos en curso,* de la subdirección de explotación, empezó a aumentar a ritmo acelerado. En sólo dos años se triplicó, de 35, en 1973, pasó a 106, en 1976. En este último año PEMEX empezó a demandar de la subdirección de tecnología de explotación la solución de nuevos problemas relacionados con

---

*/ En los informes de actividades de la subdirección de tecnología de explotación, se reportan sus actividades en términos de proyectos como sinónimo de problemas.

la explotación de los yacimientos de crudo condensado localizados en el área cretásica de Chiapas y Tabasco. La respuesta de la subdirección de tecnología de explotación, consistió en la elaboración de modelos matemáticos para simular el comportamiento de dichos yacimientos. Estas actividades consumieron una gran cantidad de recursos lo que afectó la buena marcha de los proyectos de construcción de equipos.16/

En el área de informática en esta subdirección se utilizaron programas de cómputo para el diseño de cimentaciones primarias y para el análisis de los registros de pozos de bombeo mecánico. Estas acciones dieron como resultado que en 1975 ya se manejaran ampliamente los procesos tradicionales de recuperación secundaria, aunque éstos todavía no permitían altas recuperaciones. No obstante, se continuó con investigación teórica y experimental para lograr mejores métodos de desplazamiento de crudos. También en 1975 se inició el desarrollo de modelos para el estudio de oleaje sobre plataformas marinas, con el fin de lograr información útil para el diseño de las mismas. Los resultados de esta actividad permitieron el diseño de potenciómetros de corriente alterna, sensores digitales e inductivos de oleaje de mayor sensibilidad, controladores de temperatura y un prototipo de grabadora de laboratorio de dos canales.

Dos años más tarde se continuaba con los estudios oceanográficos en aquellas áreas de interés para PEMEX, a fin de seguir recabando información para el diseño de plataformas de perforación de pozos. Estos esfuerzos cristalizaron en el diseño de la estructura y las habitaciones de una plataforma de explotación marina.

En 1979, dada la importancia que tuvo en los programas de PEMEX la incorporación de la producción de hidrocarburos procedentes de la sonda de Campeche, el IMP en coordinación con PEMEX integró, como prioridad, el proyecto denominado Desarrollo integral de la sonda de Campeche.

Con el auge de la sonda de Campeche correspondió a la subdirección de tecnología de explotación la realización de los estudios para registrar y supervisar en forma computarizada la perforación de pozos.

En 1981, al reconocerse que la mayor parte del crudo producido en México se ubica en yacimientos fracturados y que a nivel mundial no se dispone de un modelo totalmente satisfactorio para el análisis de su explotación, la subdirección de tecnología de explotación dedicó considerables esfuerzos al estudio teórico del fenómeno de flujo de fluidos en estos me-

---

16/ Idem.

dios porosos y permeables y en los aspectos iniciales de su simulación matemática. De este interés resultó un amplio número de modelos matemáticos que permitieron a PEMEX resultados útiles al aplicarlos a la información de algunos pozos de las distintas zonas de explotación.

Ya para 1982, las demandas de servicios por parte de PEMEX habían forzado a la subdirección de tecnología de explotación a un uso más intenso de modelos y programas de cómputo desarrollados en el instituto. Se realizaron, de modo creciente, servicios de codificación, digitación, transcripción y procesamiento de datos provenientes de la toma de registros geofísicos de pozos, incluidos en éstos los de presiones de fondo; también se realizaron estudios para mejorar los sistemas automáticos de perforación de pozos. Los resultados permiten valorar la experiencia alcanzada en el cálculo de las variables de las barrenas de perforación, así como la instalación y calibración de registradores eléctricos y perforadores automáticos. No obstante lo anterior, ha sido notoria la limitada capacidad para el diseño y construcción pues únicamente se han desarrollado equipos para el análisis de fluidos, calentadores y fuentes de voltaje de rangos especiales: sensores y resistivímetros.17/ En esta subdirección gran parte de las actividades se concentraron en la evaluación de los equipos automáticos de perforación adquiridos en el extranjero.

La participación de la subdirección de ingeniería de proyectos de explotación, también incidió en la capacidad de explotación mediante el desarrollo de planes generales de explotación de hidrocarburos, estudios de factibilidad, ingeniería básica y de detalle, trámites para la procura de equipos y materiales, y la supervisión en la construcción y control de proyectos. Otros proyectos también recibieron gran atención, como los de instalaciones para el manejo, transporte y distribución de crudo y gas, tanto en campos terrestres como marinos.18/

Respecto a los servicios técnicos que ha otorgado la subdirección de tecnología de explotación a la industria privada, éstos se refieren a ciertos tipos de análisis químicos, determinaciones, reparaciones de viscosímetros y venta de productos como barita y arcilla. Hasta 1982, los ingresos por concepto de servicios a la industria privada ascendieron a 80 000 pesos, y el promedio anual de servicios prestados a

---

17/ Instituto Mexicano del Petróleo, IMP, México, D.F., IMP, Subdirección de promoción industrial y asistencia técnica, 1980.

18/ Idem. p.27

la industria privada no pasó de siete.

En resumen podemos afirmar que el IMP ha logrado un nivel importante en el dominio operativo de tecnologías asociadas a la explotación de hidrocarburos, pero su capacidad de investigación, diseño y construcción de equipos, así como su capacidad de asesoría a los productores locales de bienes y servicios para la industria petrolera han resultado limitados. Por otro lado, el aumento del personal del instituto ha sido muy considerable; en 1972, contaba con 1 750 empleados y en 1982, esta cifra llegó a los 4 250.

En el programa de energía de 1980, se reconoció que la autosuficiencia energética sólo podría mantenerse mediante una participación activa en el avance tecnológico, pero no se incorporó política alguna para su fomento dentro del sector energético y mucho menos para el subsector petrolero. Unicamente se dio por sentado que el Estado contaba con varias entidades dedicadas específicamente a la investigación científica y tecnológica: el IMP, IIE, ININ y que el CONACYT apoyaría a las universidades y a los institutos de investigación para que las disciplinas relacionadas con la energía recibieran una mayor atención.19/

En líneas generales, durante el periodo de expansión acelerada de la industria petrolera (1977-1980), el IMP desempeñó un papel relevante aunque secundario y sin efectos normativos en las decisiones tecnológicas que le hubieran permitido sustituir paulatinamente la participación extranjera en el desarrollo de las distintas ramas de dicha industria. El rol secundario del IMP se debió a la orientación de PEMEX hacia el exterior para cubrir sus demandas de tecnología, argumentándose que el petróleo tenía que convertirse, a la brevedad, en la palanca para el desarrollo de la economía nacional.

El diagnóstico de la capacidad tecnológica en la industria petrolera y de petroquímica básica de 1981, de acuerdo con datos del IMP, es que alrededor de 82% de la demanda de tecnología se satisfacía localmente y 18% tenía su origen en el extranjero. En ingeniería, se cubría el 91% de las necesidades con la oferta nacional; en diseño de bienes de capital persistía el rezago tecnológico ya que sólo se satisfacía nacionalmente el 45% y se importaba el resto; si bien el muy reciente énfasis en la sustitución de importaciones elevará sustancialmente ese porcentaje.20/ Este es el problema

---

19/ SEPAFIN, Programa de energía, metas a 1990 y proyecciones al año 2000 (resumen y conclusiones), México, D.F., SEPAFIN, 1980.

20/ Bazán, Gerardo, "Petróleo y Tecnología", ponencia presentada en el ciclo de mesas redondas sobre: Petróleo: el

básico que queda por resolver en razón de evitar una excesiva dependencia de materiales y equipos extranjeros.

Durante el periodo, 1979-1983, las importaciones totales de PEMEX sumaron 4 200 millones de dólares, de los cuales 42% correspondió a equipos y 58% a materiales.21/

La menor participación de tecnología nacional se da en plantas petroquímicas, donde el porcentaje de licenciamiento corresponde a 27% y el de ingeniería 68 por ciento.22/

En el IMP los principales esfuerzos en materias de avance tecnológico se orientan hacia la búsqueda de métodos más eficaces para conocer los potenciales petroleros, la recuperación del petróleo del subsuelo y la simulación numérica para representar el comportamiento de los yacimientos de hidrocarburos. También se hacen esfuerzos para contar con mejores materiales y equipos.

Con relación a la tecnología de refinación y petroquímica, la ingeniería básica, que se realiza en México, ha permitido el desarrollo de simuladores de procesos adaptados para realizar en poco tiempo los balances de materia y energía de todas las operaciones de procesos de separación, destilación, absorción, cálculos "flash", balances de energía y optimización de intercambio de calor y cálculo de propiedades termofísicas de los compuestos que más comunmente se manejan en la industria petrolera.23/

El IMP sigue desarrollando estudios para lograr una mayor eficacia en el aprovechamiento de la energía en los procesos fisicoquímicos, así como un mayor conocimiento de los procesos moleculares y de la catálisis. Otros esfuerzos se orientan hacia la investigación de materiales y hacia el estudio de la contaminación atmosférica con el objeto de que los crudos pesados tengan menor incidencia en el medio ambiente. En el instituto se ha reconocido la importancia de poner a punto procesos de refinación que conviertan una porción mayor de las fracciones pesadas de los crudos en combustibles más valiosos:

---

mercado y sus opciones, México, D.F., UNAM, Programa Universitario Justo Sierra. Programa Universitario de Energía (mimeo.), 25-26 de marzo de 1985.

21/ Ibid., p.3.

22/ Ibid., p.3.

23/ ONUDI-IMP: Efectos del origen de la ingeniería en el desarrollo de la industria de bienes de capital, México, D.F., c. 1978.

La búsqueda de un mayor rendimiento se deriva no sólo de crudos más pesados, sino de la mayor demanda de productos ligeros, demanda que se espera continúe.
Dos son los principales obstáculos a lograr este mayor rendimiento, además del hidrotratamiento para enriquecer en hidrógeno las fracciones pesadas: la presencia de azufre y el alto contenido de metales (como el níquel y el vanadio, principalmente). Los caminos que se prevén para lograr este hidroprocesamiento de residuos implican nuevos catalizadores, guardas y lechos a ser utilizados en los reactores. Los principales esquemas involucran una combinación de procesos de desulfuración o flasheo al vacío, de coquización lenta, de hidrodesintegración y de desintegración catalítica en lechos fluidizados.24/

El trabajo de investigación se lleva a cabo fundamentalmente en la subdirección de investigación básica de procesos.

El trabajo de investigación está organizado con base en estudios fundamentales, disciplinarios, temáticos, algunos de los cuales conducen a proyectos específicos. En la parte inicial, la referente a los estudios básicos, la investigación es muy parecida a la investigación que se realizaría en una institución académica; en la parte de proyectos específicos, por otro lado, las actividades son similares a las que se seguirían en una empresa de desarrollo tecnológico.
Pese a que han sido amplios los logros y hay una razonable satisfacción de lo alcanzado en investigación, el personal que trabaja en este tipo de actividad es muy reducido.25/

Transferencia de tecnología a las industrias petrolera y petroquímica básica

En 1975, a dos años de su fundación, el RNTT apenas había logrado reconocer el nivel de complejidad de las tareas que se le asignaron para eliminar los abusos en la comercialización

---

24/ Malo, Salvador y Guerrero, Manuel: "Tecnologías futuras para combustibles fósiles", en Programa Universitario de Energía, Tecnologías energéticas del futuro, México, D.F., UNAM, 1983, pp.181-202.

25/ Malo, Salvador, op. cit., 1983.

de la tecnología; la escasa evidencia disponible acerca de la operación del registro indica que su gestión no tuvo efecto significativo en la regulación de los contratos de tecnología petrolera. Al parecer las empresas privadas de ingeniería y consultoría subestimaron la importancia de acudir al registro. Esta percepción tuvo sus orígenes en una serie de malentendidos y de prejuicios muy arraigados en el sector industrial privado. Entre funcionarios y técnicos de este sector estaba muy difundida la idea de que el RNTT sólo sería otro instrumento burocrático para obstaculizar la difusión comercial de la tecnología. Respecto a la actitud del sector industrial oficial no hubo mucha diferencia; PEMEX registraba sus convenios de adquisición de asistencia técnica nacional y extranjera más para cubrir las apariencias de disciplina institucional, que para favorecer el ordenamiento y optimización de los flujos de tecnología hacia la empresa. Los contratos registrados por PEMEX en esos primeros años eran ejemplos de imprecisión que invalidaban los esfuerzos para ordenar los flujos de tecnología. No sólo el RNTT no contaba con experiencia, recursos humanos preparados ni financiamiento, sino que además carecía del peso político adecuado para demandar de PEMEX un comportamiento tecnológico que facilitara la consecusión de los objetivos de ordenamiento de la tecnología nacional y extranjera y el sometimiento a las líneas de autoridad establecidas. En ese entonces ya se perfilaba la debilidad política del RNTT frente a la empresa petrolera. La respuesta del IMP fue en el mismo sentido, el primer convenio de prestación de servicios para PEMEX, registrado en 1973, indica que el objeto contractual se refiere a:

> la transferencia de conocimientos técnicos como investigación científica aplicada y estudios de problemas específicos en el campo de las tecnologías de la exploración y explotación petrolera, de la refinación y petroquímica, ingeniería de proyecto, estudios económicos e industriales, capacitación de personal y cualquier otro servicio (SIC).27/

Como se puede deducir de este objeto contractual tan sui generis, con este tipo de información es prácticamente imposible el conocimiento y ordenamiento de la tecnología que se genera en el IMP para la industria petrolera. Este tipo de contrato y las carencias internas del RNTT, no pudieron favorecer un adecuado escrutinio de la viabilidad técni-

---

27/ RNTT, datos de encuesta directa, 1973-1982.

ca y financiera de las aportaciones tecnológicas del IMP a la industria petrolera nacional.

El impacto que pudiera tener la ley de transferencia de tecnología en la capacidad tecnológica de la industria petrolera estuvo condicionado, entre otras cosas, por la ausencia de infraestructura y personal técnico propio para hacer amplias evaluaciones técnicas de la viabilidad de las tecnologías contratadas por PEMEX. La enorme autonomía de facto desplegada por la empresa en aras de cumplir con las políticas de desarrollo petrolero que le fueron encomendadas, fue la causa que determinó la incapacidad para poder ordenar los flujos de tecnología que demanda la industria petrolera.

Los factores más plausibles para explicar las limitaciones que confrontó el RNTT fueron las acciones que se tomaron para asignarle los recursos financieros, técnicos, administrativos y, fundamentalmente, para darle la capacidad de coordinación con PEMEX en una relación jerárquica y política apropiada.

Existe cierto consenso en que el RNTT operó, desde su fundación hasta 1982, como agencia gubernamental de trámite que únicamente daba tratamiento formal al fenómeno de la transferencia de tecnología para las industrias petrolera y petroquímica básica, en circunstancias en que las decisiones tecnológicas fundamentales, ya habían sido tomadas por los técnicos de PEMEX.28/

No obstante las limitaciones internas y externas del RNTT, dentro de las cláusulas restrictivas que más se localizaron al realizar un muestreo de los contratos celebrados entre PEMEX y contratistas nacionales y extranjeros, se encuentran, en la rama de petroquímica básica, las relativas a: 1) ceder las mejoras en forma gratuita al vendedor de tecnología; 2) la prohibición de exportar a otros países productos fabricados con patentes o procesos patentados; 3) limitación a la investigación y desarrollo tecnológico del adquirente; 4) vigencias excesivas de más de 10 años.

Cabe aclarar que todo este tipo de cláusulas fueron eliminadas para poder inscribir los contratos en el Registro na-

---

28/ El IMP y los proveedores extranjeros aparentemente no compartían este punto de vista ya que han considerado que: "México cuenta con la ley de transferencia de tecnología reconocida por importantes países proveedores de tecnología y de bienes de capital como una legislación consistente y adecuada a los propósitos de protección del desarrollo nacional de bienes de capital y tecnología mexicanos". Véase el documento de ONUDI-IMP, op. cit., 1978.

cional de transferencia de tecnología.

Los convenios de asistencia técnica para la rama de exploración, celebrados entre PEMEX y compañías nacionales y extranjeras carecieron de información técnica que permitiera evaluar el efecto de estos convenios sobre el desarrollo de la capacidad tecnológica local en este campo. Tampoco es factible conocer las modalidades precisas y los costos de la transferencia de tecnologías de origen externo y nacional para las demás ramas de la industria petrolera. Sin embargo, los datos disponibles indican que entre 1973 y 1982 PEMEX celebró cerca de 150 convenios de asistencia técnica para actividades de exploración, 2 para explotación; 55 para refinación y 87 para petroquímica básica. A continuación se presenta el origen registrado de los flujos de tecnología hacia PEMEX.

CUADRO 4

ORIGEN DE LA TECNOLOGIA PARA PEMEX

País	Número de convenios
Estados Unidos	70
Alemania	6
Japón	10
Inglaterra	6
Francia	4
México	192
Panamá	2
Canadá	3
Total	293

Fuente: RNIT, Convenios de transferencia tecnológica nacional y extranjera para PEMEX, 1973-1982.

El grueso de la demanda de servicios de asistencia técnica para exploración lo cubrieron compañías nacionales y norteamericanas, pues conjuntamente cubrieron más de 95% de la demanda de PEMEX. La participación nacional quedó representada con 125 convenios, mientras que la extranjera con 24 de ellos. La mayoría de los servicios fueron de geofísica sismológica, gravimétrica, magnetométrica y de medios eléctricos de campo y de laboratorio; servicios de procesamiento y análisis de información geofísica y geológica; estudios de geología superficial y del subsuelo. También hubo convenios

de asistencia en tecnología soft-ware: cinco, con compañías norteamericanas; uno, con una compañía francesa; dos, con compañías locales y uno con una compañía panameña. Prácticamente la participación local se dio en todos los aspectos de la exploración, pero donde más resaltó fue en la asistencia técnica para el procesamiento de información geofísica y geológica y en los estudios de geología superficial y del subsuelo. En estudios de geofísica sismológica marina participaron compañías mexicanas, norteamericanas e inglesas.

La transferencia de tecnología no incorporada para la rama de explotación, fue prácticamente inexistente, de acuerdo con los datos de RNTT. En 1982, sólo se registraron 2 convenios al respecto.

El área de refinación fue, con creces, el área donde más se ha participado con tecnología nacional. Los comienzos en el IMP se dieron en "joint ventures" con la empresa norteamericana The Fluor Corp. Ltd., en calidad de responsable de la ingeniería de proyectos de recuperación criogénica de etano y de recuperación de líquidos de gas natural.

Desde 1974, Bufete Industrial se constituyó en la firma mexicana de ingeniería privada con mayor participación en proyectos de refinación y petroquímica básica.

Respecto a esta última rama se estima que es la que más tecnología moderna demanda, ya sea incorporada, como en el caso de los equipos de control automático de procesos, o tecnología desincorporada como en el caso de la transferencia del know-how para la obtención de productos industriales.

La petroquímica mexicana tendría un gran futuro si los mercados internacionales fueran apropiados y los recursos cientificotecnológicos aptos para la competencia internacional.

En 1976, el desarrollo de los proyectos de petroquímica básica se logró mediante el licenciamiento y la transferencia de la ingeniería extranjera, con excepción de los proyectos para ampliar la capacidad de producción de etilenos, que se realizaron en forma conjunta entre PEMEX, IMP y The Lummus, Company.

Desde los orígenes de la petroquímica básica en México, hasta 1982, compañías extranjeras como British Petroleum, Houndry/Shell, The Kellog Company y F.B. Goodrich Co., participaron en proyectos de acrilonitrilo, butadieno y amoniaco. La compañía S.D. Plants, Ltd., también participó principalmente en proyectos de etilenos. Las compañías Lummus, Monsanto Corp. Imperial Chemical Industries lo hicieron en proyectos de cloruro de vinilo, etileno, polietileno. Los franceses participaron con licenciamientos de procesos para la obtención de etilbenceno y de xilenos.

A partir de 1977, se empezó a dar en PEMEX-IMP, bajo licenciamiento del exterior, el desarrollo de la ingeniería de proyectos de isopropanol, tolueno, xileno, etileno y óxido de etileno.

En 1979, Bufete Industrial y la compañía S.D. Plants, Ltd., participaron con el desarrollo de la ingeniería, bajo licencia de Halcon, International, con un proyecto para la producción de óxido de etileno. En 1980, Bufete Industrial ya era responsable total del desarrollo ingenieril en un proyecto semejante bajo licencia de S.D. Plants, Ltd.

Un año después el IMP inició su participación como licenciante y como responsable de la ingeniería de proyectos para la producción de alquilobenceno, de acrilonitrilo y de acetonitrilo.

En la rama de petroquímica básica se ha desarrollado capacidad nacional para el diseño y construcción de plantas industriales aunque todavía no a un nivel tal que pueda superarse la dependencia de la ingeniería extranjera del más alto nivel; esto debido a los desequilibrios existentes en los diferentes campos cientificotecnológicos nacionales y a los rápidos ritmos de innovación que se dan en esta rama industrial.

No obstante lo dicho hasta aquí, otros investigadores han hecho estimaciones sobre los porcentajes de los gastos y origen de las tecnologías que se utilizan en las plantas e instalaciones petroleras y petroquímicas. Los porcentajes que han manejado son solamente una guía y no pretenden reflejar el desglose correspondiente a ninguna instalación específica. Estos porcentajes pueden además variar apreciablemente dependiendo de la naturaleza de cada planta29/ (véase cuadro 5).

La primera columna desglosa el costo por concepto de gasto; la segunda establece el porcentaje de ese concepto que corresponde a tecnología, y por lo tanto, cuando el gasto total se dedica a este aspecto; finalmente, la tercera columna indica el origen nacional o extranjero de la tecnología. Al analizar someramente el cuadro, se hace evidente que México debe darle atención especial a la investigación y desarrollo en torno a materiales y equipo utilizados en la industria del petróleo.

El subsector de bienes de capital

En 1975, la presencia de capital extranjero era particularmente acentuada en la industria de bienes duraderos y de ca-

---

29/ Malo, Salvador, op. cit., 1983, p.99.

CUADRO 5

PARTICIPACION DE LA TECNOLOGIA
(porcentajes)

Concepto de Inversión		Gasto por concepto	Gasto en tecnología		Origen de tecnología			
			Concepto	Total	Nacional		Extranjero	
"Know-how", licencia		2	100	2	(75)	1.5	(25)	0.5
Ingeniería básica y detalle		8	100	8	(90)	7.2	(10)	0.8
Material y equipo	IMP.	25	10	2.5			(100)	2.5
	NAL.	25	10	2.5	(70)	1.75	(30)	0.75
Construcción		35	15	5	(100)	5.0	—	—
Administración		5	—	—	—	—	—	—
		100		20		15.45		4.55

Fuente: Salvador Malo, op. cit., 1983, p.93.

pital (47.3%). Además las empresas filiales de las corporaciones transnacionales se localizaban fundamentalmente en los sectores más dinámicos y se vieron acompañadas de un modelo de desarrollo tecnológico basado en el uso creciente de tecnologías ahorradoras de mano de obra.

El uso intensivo del capital se explicaba por la estructura del sistema fiscal y la protección arancelaria que favorecían la inversión y la importación de maquinaria y equipos. El conjunto de políticas laborales representaba otro incentivo al uso de tecnologías ahorradoras de mano de obra.30/ Este esquema de desarrollo tecnológico se vio reforzado por la ausencia de políticas coordinadas para fomentar el desarrollo interno de tecnologías adecuadas a la dotación de factores de producción y al tamaño del mercado, y por la poca inclinación de los empresarios mexicanos a incurrir en riesgos tecnológicos.

La producción local de bienes de capital se realizaba en unidades de producción de una gama muy amplia de tamaños, pero se limitaba a tipos de maquinaria de bajo contenido tecnológico y, en la mayoría de los casos, con un alto contenido de piezas y partes importadas. Los pagos por regalías y asistencia técnica del subsector de bienes de capital representaron, en 1971, 31.2% de los de la industria manufacturera. Por ramas estos pagos representaron, respecto al producto total del sector manufacturero el 1.9%, en productos metálicos; 3.7%, en maquinaria no eléctrica; 4.7%, en maquinaria eléctrica, y 2.5%, en equipo de transporte.31/

En la industria local de bienes de capital prácticamente, como hasta la fecha, no se realizaba investigación básica ni desarrollo tecnológico. En 1976 esta industria tenía problemas tecnológicos sobre todo en materia de fundición, maquinado e ingeniería de producción. Tres años después, en 1979, la situación era la misma.32/ Los principales obstáculos para el desarrollo de la industria de bienes de capital provenían de la falta de una política eficaz, con mayor apertura hacia los mercados internacionales; del insuficiente desarrollo de las empresas locales de ingeniería, de la carencia de grandes talleres de fundición y maquinado pesado y de la falta de recursos humanos preparados.33/ En la primera mitad de los setenta se creó, con el fin de coordinar las ta-

---

30/ CONACYT, op. cit., 1976, p.161.

31/ Idem. p.178.

32/ NAFINSA-ONUDI, La oferta nacional de bienes de capital, serie: Monografías sectoriales sobre bienes de capital, núm. 1, México, D.F., NAFINSA, 1978, p.3.

33/ Idem., p.4.

reas de las distintas dependencias del ejecutivo que tenían que ver con la industria de bienes de capital, la Comisión coordinadora para el desarrollo de la industria de maquinaria y equipo.

Al margen de las generalidades sobre el apoyo a la capacidad tecnológica del sector energético, contenidas en el programa de energía de 1980, y desde el punto de vista sectorial, el plan nacional de desarrollo industrial otorgaba máxima prioridad a la fabricación de bienes de capital por ser ésta la base de la autodeterminación tecnológica. Para este objetivo el plan se instrumentaría a través de una combinación de estímulos fiscales, precios de energéticos y aranceles; de créditos a tasas preferenciales; de nuevas fuentes de capital y de un programa concertado de compras por parte del sector público.34/

En el caso de PEMEX, hubo varios intentos para lograr el aprovisionamiento interno de bienes de capital, equipos y refacciones para proteger tanto a los industriales como a los trabajadores, pero al poco tiempo se abandonaron dada la oposición de intereses asociados a ese tipo de acciones. Otro factor que imposibilitó el abastecimiento interno fue la orientación desordenada de PEMEX al exterior en busca de los bienes necesarios para alcanzar las metas de producción de crudo comprometidas.

El carácter acelerado de la expansión petrolera y los problemas de coordinación en la programación de las inversiones no llegaron a favorecer las políticas de sustitución de importaciones. La participación de los bienes de capital nacionales se incrementó, pero también el volumen de las importaciones, contribuyendo sin duda a elevar la deuda de PEMEX y del país en general. La sustitución de importaciones no dio los resultados esperados. Sobre todo porque las empresas que concurrían a cubrir la demanda de PEMEX no alcanzaban la eficiencia requerida y porque faltó decisión política para utilizar la capacidad de compra de la empresa como instrumento para dinamizar al resto de la industria manufacturera: la demanda se orientó al exterior en perjuicio de la planta productiva local.

A finales de los setenta, la participación de bienes de capital locales en los proyectos de la industria petrolera, se reducía a la participación de proveedores que prácticamente excluían a los pequeños y medianos industriales. La demanda era desordenada a tal grado que no permitía la especia-

---

34/ SEPAFIN, Plan nacional de desarrollo industrial, 1979-1982, México, D.F., SEPAFIN, 1979.

lización de proveedores con la consiguiente reticencia de los industriales para invertir en proyectos sin rentabilidad asegurada a largo plazo. Existió también un acentuado intermediarismo, innecesario e ilegítimo, que repercutía en los costos. Todos estos factores tuvieron efectos negativos en el desarrollo de una capacidad tecnológica local suficiente para mantener en un nivel independiente las finanzas de PEMEX y fomentar el desarrollo competitivo en sectores estratégicos de la industria nacional.

La obtención de datos confiables acerca del aparato productivo y financiero de la industria local de maquinaria petrolera es una tarea difícil pero pueden revisarse algunos datos. En 1980, todavía eran muy pocas las empresas dedicadas exclusivamente a la producción de maquinaria petrolera. Incluso, dado que los fabricantes de este tipo de maquinaria y equipo producen a su vez las herramientas, algunos de los datos estadísticos con que se cuenta no consideran por separado la fabricación del equipo y la herramienta, tendiendo a confundir aún más la situación.35/ Resulta particularmente difícil estimar la capacidad instalada en la rama porque, a lo expuesto en el párrafo anterior, hay que agregar que por lo general la operación predominante de los productores consiste en el ensamblaje de partes y componentes, con bajos coeficientes de integración nacional. Se estima que aproximadamente el 70% de los componentes se importan. Por otro lado, se cree que existe un fuerte dominio del mercado por parte de unos cuantos productores para cada tipo de equipo.

El proteccionismo selectivo parece ser uno de los factores más adecuados para explicar la cierta capacidad lograda en la construcción de maquinarias y equipos relativamente simples.

No es el caso de tecnologías más complejas que utilizan las firmas nacionales y que suelen tener su origen en el exterior. En la industria nacional se dispone de cierta capacidad para la producción de equipos relativamente simples como algunos que se utilizan en las áreas de explotación y refinación, pero no así para muchos que se utilizan en las áreas de exploración y petroquímica, donde los procesos automáticos tienden a elevar los niveles de productividad.

La industria local de maquinaria petrolera es una rama incipiente de la industria manufacturera que todavía no ha podido competir en un mercado predominantemente importador.

35/ SPP: Escenarios económicos de México, perspectivas de desarrollo para ramas seleccionadas, 1981-1985, México, 1981.

CUADRO 6

EQUIPOS Y MAQUINARIA PETROLERA: EXPORTACIONES NORTEAMERICANAS A MEXICO, 1970-1983

(VALORES EN DOLARES)

	DESCRIPCION	1970	1971	1972	1973	1974	1975
I	Otras barrenas de perforación, barrenas sacamuestras y barrenas ensanchadoras	1 260 904	1 822 113	936 781	3 042 244	3 974 397	2 767 204
II	Bombas para pozos y campos petroleros	76 312	54 712	65 119	1 653 532	734 439	717 836
III	Equipos de separación de gas y petróleo[1]	162 533	94 724	148 143	327 521	262 593	2 191 931
IV	Barrenas giratorias de perforación para pozos petroleros y de gas	3 338 468	534 156	4 857 117	11 201 938	1 894 500	2 739 340
V	Máquinas perforadoras de pozos petroleros y de gas excepto giratorias y no clasificadas en otra parte	187 340	640 915	4 923 412	1 211 586	814 417	463 025
VI	Máquinas perforadas de rotación para agua	**	**	**	**	**	**
VII	Máquinas perforadoras para agua, excepto rotativas	***	***	***	***	***	***
VIII	Partes de maquinaria de perforación para petróleo y gas	7 782 002	3 066 355	7 419 555	15 440 701	20 211 940	20 996 426
IX	Torres de perforación para campos de petróleo y gas[2]	*	213 474	43 120	516 942	357 063	1 085 057
X	Partes o refacciones de torres de perforación para campos de gas y petróleo	*4	*4	*4	*4	*4	*4
XI	Equipos de levantamiento para campos de petróleo y gas excepto torres de perforación[2]	355 764	99 319	95 160	192 767	138 174	265 100
XII	Varillas para equipos y maquinaria de levantamiento, excepto partes y bombas[3]	*5	*5	*5	*5	*5	*5
XIII	Varillas para equipos y maquinaria de levantamiento, excepto partes y bombas[3]	168 948	89 045	*	25 552	368 888	*
XIV	Cables de acero para perforación, equipos de fondo y sus respectivas partes	252 955	234 131	422 204	359 399	694 139	652 520
XV	Camiones con torres de perforación ensambladas y con equipos similares de perforación	907 959	1 755 631	2 771 540	3 023 744	3 075 363	378 185
	Totales	14 493 185	8 604 575	21 682 151	36 995 926	32 525 913	32 256 624

1 Incluye partes.

2 De 1970 a 1977, incluye partes.

3 De 1978 a 1983, incluye partes.

* No se registró en fuente.

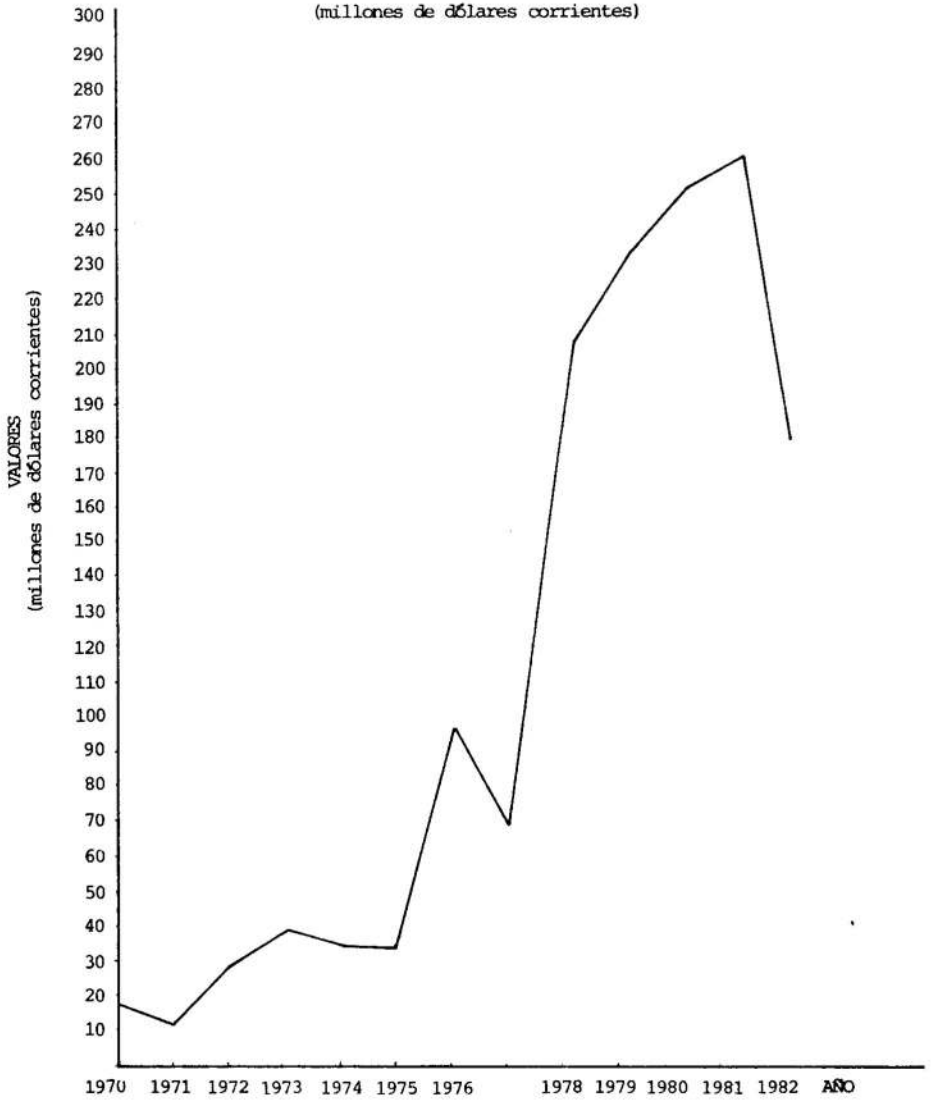
** Están incluidos en IV.

Fuente: U.S. Department of Commerce; Statistics, 1970-1983.

1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	T O T A L
3 102 481	1 294 586	3 626 529	8 211 783	11 474 711	2 595 998	6 939 880	7 293 626	58 343 237
3 321 968	2 871 190	2 570 736	17 687 907	10 097 118	16 303 712	13 266 726	2 072 610	71 493 917
838 891	3 897 377	26 381 744	10 583 364	17 201 114	12 663 497	3 129 919	5 603 325	83 486 676
20 445 012	76 483	45 603 067	34 036 483	5 726 044	10 161 242	11 237 506	*	151 851 356
549 233	543 220	3 576 538	2 996 797	4 073 881	4 722 635	5 539 761	734 915	30 977 675
**	**	691 935	1 587 540	3 874 777	6 502 345	3 607 531	*	16 264 128
***	***	436 140	1 104 184	3 623 610	5 958 823	4 761 003	598 287	16 482 047
62 787 963	54 895 696	117 990 537	144 680 025	174 244 771	176 116 299	120 724 770	34 721 887	961 078 927
1 573 709	1 491 922	835 849	843 214	450 851	130 756	87 020	218 022	7 846 999
*4	*4	*	364 255	102 229	143 714	72 209	1 547 906	2 230 313
426 986	274 433	*	1 737 859	344 401	492 208	492 862	646 971	5 562 004
*5	*5	*	257 646	692 556	556 242	1 969 592	97 259	3 573 295
1 627 701	112 763	*	*	*	*	*	*	2 392 897
554 728	1 010 689	*	1 195 216	1 123 279	2 996 897	2 241 065	747 681	12 485 003
*	1 193 059	5 483 560	7 643 710	18 657 528	20 835 648	6 026 683	605 700	72 358 310
95 228 672	67 661 418	207 196 635	232 930 083	251 686 070	260 180 016	180 096 491	54 888 189	1 496 426 784

FIGURA 1

EXPORTACIONES NORTEAMERICANAS A MEXICO DE MAQUINARIA Y EQUIPO PETROLERO, 1970-1982
(millones de dólares corrientes)



De acuerdo con una fuente norteamericana, todo hace suponer que la tendencia al incremento sostenido en los volúmenes de importaciones mexicanas de materiales y equipos petroleros se inició a partir de 1971 (8.6 millones de dólares corrientes) y continuó hasta 1981 (véase la figura 1). No se dispone para el periodo, 1970-1982 de datos nacionales confiables de las compras de materiales y equipos petroleros por parte de PEMEX y las compañías contratistas para actividades de explotación de hidrocarburos, pero el departamento de comercio norteamericano ha indicado que las exportaciones de los productos norteamericanos de maquinaria y equipo petrolero, en el periodo, 1970-1983, alcanzaron un valor acumulado de 1 496.5 millones de dólares corrientes (cuadro 6), observándose a partir de 1982, una declinación que se acentuó en el año 1983. Los valores correspondientes a las exportaciones norteamericanas de maquinaria y equipo petrolero para México durante los años 1981, 1982 y 1983 fueron, respectivamente de 260; 180 y 55 millones de dólares corrientes.36/ Estas disminuciones de las importaciones mexicanas de maquinaria y equipo petrolero fueron el resultado de:

a) la política de la actual administración para racionalizar las importaciones y fomentar la sustitución de los bienes de capital extranjeros por bienes producidos en México;
b) la sobreoferta de hidrocarburos que paulatinamente fue apareciendo en los mercados internacionales;
c) el nivel alcanzado por la deuda externa del sector energético y en general, del país;
d) los intentos de reorganizar la economía mexicana para no hacerla depender de los hidrocarburos;
e) la clausura para México, de los mercados internacionales de dinero.

En 1982, las importaciones mexicanas de maquinaria y equipos petroleros y de gas tuvieron su origen en los siguientes países:37/

Estados Unidos	= 70%
Suiza	= 18%
Italia	= 4%
Japón	= 3%

36/ U.S. Department of Commerce: Statistics, 1970-1983, Washington, D.C., 1984.

37/ Ibidem.

El mercado mexicano para equipos de control automático de procesos industriales38/ fundamentalmente lo representan las dos entidades del sector energético: PEMEX y CFE, estas dos industrias consumen más de la mitad de todos los equipos de esta categoría vendidos en México. En 1978 el tamaño del mercado era de 83.4 millones de dólares (cuadro 7) y es de suponer que en los años siguientes, y hasta 1981, aumentó considerablemente. Se creía que para 1983 el mercado llegaría a los 182 millones de dólares.

Las importaciones desempeñan un papel muy relevante para satisfacer las necesidades de bienes de capital y tecnología. Las fuentes externas proveían, en 1980, 93% de los instrumentos eléctrico/electrónicos; 40%, de los equipos de control no eléctricos/no electrónicos; 60%, de las válvulas de control y 100% de las computadoras de control de procesos en 1978.39/ Los productores mexicanos, antes que nada, son subsidiarios de corporaciones norteamericanas y se dedican al ensamble de equipos sencillos por lo que les falta capacidad para entregar en cantidad y calidad suficiente los equipos de control automático de procesos que demandan las industrias petrolera y petroquímica.

En 1978, de los 12 productores establecidos en México, sólo uno era mexicano: Termo Industries, 49% propiedad de Masoneilan (cuadro 8). El resto de los productores locales de equipos de control automático de procesos está dominado por subsidiarias y filiales norteamericanas. Bayley, Foxboro, Leeds & Northrup, que ensambla termopares; Bristol, Fisher & Porter y General Electric producen manómetros; Honeywell y Taylor producen válvulas de control y Fisher Govemor se dedica a las válvulas de compuerta, la mariposa y otros. Siemens era en esa fecha la única subsidiaria alemana productora de paneles analógicos. El conjunto de las industrias ocupaban cerca de 1 000 empleados.40/

Aun cuando los componentes locales se ajustan a las rigurosas especificaciones de los usuarios, la industria produce, en primer lugar, instrumentos neumáticos o mecánicos y válvulas de control del tipo sencillo. Dado el tamaño limitado del mercado y el alto costo de la tecnología, es muy im-

---

38/ Computadoras y accesorios de control de procesos, válvulas de control, instrumentos no electrónicos y no eléctricos, instrumentos eléctricos/electrónicos.

39/ U.S. Department of Commerce, International Trade Administration Country Market Survey (80-210) Industrial Process Controls, México, Washington, D.C., septiembre, 1980, p.3.

40/ Ibid., p.3.

CUADRO 7

MEXICO: EL MERCADO DE EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES, 1976-1978

(en millones de dólares)

Instrumentos eléctricos y electrónicos	1976	1977	1978
Producción	0.5	1.1	2.1
Importaciones	23.1	27.8	29.1
Exportaciones	--	--	--
Tamaño del mercado[1/]	23.6	28.9	31.2
Instrumentos no eléctricos/no electrónicos			
Producción	7.9	8.8	10.0
Importaciones	6.4	6.3	6.4
Exportaciones	0.3	0.6	0.5
Tamaño del mercado	14.0	14.5	15.9
Válvulas de control			
Producción	9.9	10.8	12.5
Importaciones	15.6	16.5	18.4
Exportaciones	--	--	--
Tamaño del mercado	25.5	27.3	30.9
Computadoras y accesorios de control de procesos			
Producción	--	--	--
Importaciones	2.4	2.3	5.4
Exportaciones	--	--	--
Tamaño del mercado	2.4	2.3	5.4
Totales:			
Producción	18.3	20.7	24.6
Importaciones	47.5	52.9	59.3
Exportaciones	0.3	0.6	0.5
Tamaño del mercado	65.5	73.0	83.4

1/ Tamaño del mercado es igual a la producción más importaciones menos exportaciones. Se excluyen las partes o refacciones.

Fuente: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, Country Market Survey (80-210) Industrial Process Controls, México, Washington, D.C., septiembre, 1980.

probable que en México se puedan producir equipos tecnológicamente sofisticados y a precios razonables para competir en el mercado internacional.41/

En 1978, la extracción de petróleo y gas absorbió 14% de todos los equipos industriales de control automático de procesos que se vendieron en ese año. Las operaciones de refinación seguramente elevaron en gran medida las compras de dichos bienes. PEMEX es una de las compañías más grandes del mundo dedicada a la perforación de pozos. Importa más de la mitad de todas sus compras de equipos, casi tres cuartas partes de Estados Unidos (cuadro 9).

Cuando las presiones sobre la empresa la orillaban a producir más hidrocarburos, muchos técnicos y funcionarios de PEMEX se orientaban al mejoramiento del instrumental de control de procesos, además de que plantas petroquímicas y otras instalaciones requieren de equipos muy sofisticados. Desde 1978 se dio en PEMEX un proceso de conversión gradual hacia los equipos eléctricos y electrónicos. Antes de 1980, la empresa Foxboro instaló en la refinería de Tula, Hidalgo, un sistema computarizado que se llegó a considerar como el programa piloto que habría de estimular la computarización en todas las operaciones de una refinería moderna.

Servicios locales de ingeniería y consultoría*

En 1976, el desarrollo de los servicios privados de ingeniería se veía condicionado por una serie de factores adversos: la demanda era sumamente irregular debido a las fluctuaciones periódicas de la inversión, la estrechez del mercado interno propiciaba que los servicios de ingeniería se diversificaran, lo que dificultaba el dominio de la tecnología; no existían normas, estándares ni procedimientos técnicos o administrativos para diseñar y ejecutar proyectos complejos; persistía la carencia de recursos humanos capacitados, pro-

---

41/ Ibid., p.4.

*/ Los servicios de ingeniería se orientan al desarrollo ingenieril de los proyectos industriales, mientras que los servicios de consultoría se refieren a la asesoría para la evaluación de proyectos industriales o para las adquisiciones de equipos y materiales.
Aisladamente algunas empresas impartían cursos de capacitación a su personal y sólo unas cuantas instituciones de educación superior, como la Facultad de Química de la UNAM, realizaban esfuerzos para la formación de recursos humanos especializados en el área de ingeniería de proyectos.

CUADRO 8

MEXICO: TAMAÑO Y NUMERO DE LOS PRODUCTORES LOCALES DE EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES, 1978[1/]

	Número de establecimientos			Número total de empleados
	Grandes	Medianos	Pequeños	
De propiedad mexicana (51%)	1	--	--	70
Subsidiarias americanas	6	1	3	932
Subsidiarias alemanas	--	--	1	5
Totales	7	1	4	1 007

Fuente: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, Country Market Survey, Industrial Process Controls, Mexico, Washington, D.C., 1980.

1/ El tamaño de los establecimientos es con base en número de empleados como sigue: grandes: más de 50 empleados, medianos: entre 10 y 50 empleados y pequeños: menos de 10 empleados.

CUADRO 9

MEXICO: IMPORTACIONES DE EQUIPOS INDUSTRIALES DE CONTROL DE PROCESOS, POR PAIS DE ORIGEN, 1978

(en millones de dólares)

Instrumentos eléctricos y electrónicos		
Estados Unidos		25.45
Reino Unido		0.33
R.F.A.		0.31
Otros		3.2
	Subtotal	29.11
Instrumentos no eléctricos no electrónicos		
Estados Unidos		3.27
Reino Unido		0.54
R.F.A.		0.33
Otros		2.26
	Subtotal	6.40
Válvulas de control		
Estados Unidos		5.08
R.F.A.		2.54
Reino Unido		1.02
Otros		9.77
	Subtotal	18.41
Computadoras y accesorios de control de procesos		
Estados Unidos		4.14
Reino Unido		1.26
Otros		--
	Subtotal	5.40
	Total	59.32

Fuente: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, Country Market Survey (80-210) Industrial Process Controls, Mexico, Washington, D.C., septiembre, 1980.

ducto de las limitaciones del sistema educativo y debido a que las empresas en general no dedicaban esfuerzos importantes a la capacitación de su personal los grupos de ingeniería, salvo contadas excepciones, mantenían vínculos mínimos con las instituciones de investigación nacionales; finalmente, la limitada capacidad de desarrollo tecnológico en ingeniería básica y, por lo mismo, la fuerte dependencia de fuentes tecnológicas extranjeras generaba un círculo vicioso que frenaba su desarrollo.42/

La escasa vinculación entre las empresas de ingeniería y las instituciones de investigación y desarrollo experimental nacionales se debía, parcialmente, a que las empresas privadas locales se ocupaban fundamentalmente de la ingeniería de detalle, la cual no plantea grandes problemas de investigación.

Las firmas de ingeniería y consultoría de 1976, y la mayoría de las actuales no son empresas especializadas, trabajan en muchos campos a la vez, lo cual exige personal muy diversificado, circunstancia que eleva considerablemente sus costos de operación y disminuye su capacidad. Esto las pone en desventaja frente a las empresas extranjeras de ingeniería que cuentan con altos grados de especialización en industrias específicas.

En 1976, el número de empresas privadas locales de ingeniería ascendía a cuarenta y tres y daban ocupación a cerca de 5 000 personas. El tamaño de las empresas, medido por la cantidad de personal ocupado, era muy variable. La actividad se encontraba bastante concentrada; dos empresas absorbían 35.2% del total del personal.43/

La situación era un tanto distinta en el IMP. Ya para 1976, diez años después de su fundación, había participado en 55 proyectos de refinación y petroquímica, en 16 de los cuales solamente se había importado la ingeniería básica. En los 39 restantes se utilizó tecnología propia desarrollada por la subdirección de ingeniería de proyectos y por otras subdirecciones del IMP.44/

En 1985, como ya se ha señalado, en ingeniería básica y de detalle se ha logrado cubrir localmente 90% de la demanda y el resto se recibe del exterior. No obstante, en el caso de las plantas con procesos complejos y en el de proyectos financiados con préstamos atados, el trabajo se ha realizado

---

42/ CONACYT, op. cit., 1976, p.98.

43/ Idem., p.100.

44/ De la Fuente, José Luis, "La ingeniería de proyectos de plantas industriales", en IMIQ, México, D.F., IMIQ, noviembre de 1976.

con la participación de empresas extranjeras de ingeniería, principalmente norteamericanas.

Si se considera que el origen de la ingeniería de proyectos condiciona la procedencia de los equipos y materiales, se hace evidente la importancia de fomentar el desarrollo de la capacidad nacional de ingeniería

La inestabilidad en el mercado es perjudicial para cualquier tipo de empresa; pero en el caso de las dedicadas a la ingeniería resulta particularmente perjudicial. Por tratarse de un servicio, es imposible mantener la producción en las demandas mínimas y tener almacenados productos para cuando se amplíe la demanda; además, por tratarse de un servicio totalmente especializado, tampoco es posible incrementar el volumen de producción a la velocidad que necesita la demanda máxima del mercado, sin detrimento en la calidad, confiabilidad y tiempo de los proyectos.

Un especialista, después de estudiar el comportamiento de 20 firmas de ingeniería de detalle privadas, durante el periodo de 1977 a 1982, concluyó que: a) cuando existe la máxima demanda de servicios de ingeniería, el crecimiento de las compañías privadas es descontrolado, se crean nuevas compañías mal estructuradas, se da una constante migración de personal calificado y emerge la improvisación de personal técnico; todo ello ha resultado en ineptitud y lentitud en el desarrollo de los proyectos y, en consecuencia, en baja calidad, retrasos de ejecución, encarecimiento y mal funcionamiento de los proyectos desarrollados; b) cuando existe demanda mínima de servicios de ingeniería, emerge la desocupación y el desperdicio de personal especializado y/o semiespecializado, la quiebra o situación crítica de compañías, la inseguridad y el descontento en el personal que trata de mantener el empleo.45/ Todo lo anterior ha resultado en bajos niveles de crecimiento e inestabilidad de las empresas, falta de confiabilidad y, consecuentemente, en falta de competitividad local. Lo anterior adquiere carácter más grave cuando las compañías locales son incapaces de competir con las compañías extranjeras especializadas.

Respecto a los servicios de consultoría existentes en 1975, la información disponible es sumamente limitada. El plan indicativo del CONACYT estimaba que existían alrededor de 35 empresas importantes de consultoría, aunque el archivo

---

45/ Berjón Rodríguez, J. Luis, "La ingeniería de detalle en México", Ponencia presentada en el VII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos: La estructura nacional de los costos, realidad y perspectiva, México, D.F., 1983, pp.3-17.

de consultores del Fondo nacional de estudios de preinversión registraba en ese año a 200 consultores nacionales y 226 internacionales: 89 canadienses; 78 estadounidenses y 59 europeos. Entonces, como en la actualidad, no se sabía con certeza qué parte del mercado interno era cubierto por las empresas nacionales, pero se estimaba que la participación de servicios extranjeros era muy considerable, sobre todo en proyectos industriales de gran envergadura. El personal de las 35 compañías consultoras más importantes ascendía a 1 810 personas. Al igual que en las empresas de ingeniería, existía una alta concentración de los recursos humanos: cuatro de ellas absorbían más de 50 por ciento.46/

El desarrollo de los servicios de consultoría tropezaba entonces con obstáculos semejantes a los que enfrentaban las firmas de ingeniería. Los industriales, sobre todo de la pequeña y mediana industria, parecían considerar inconveniente la contratación de consultores para resolver sus problemas técnicos, entre otras causas por su alto costo y por desconocimiento de su importancia. Por otra parte, la falta de recursos humanos capacitados y de acceso al financiamiento institucional limitaban las posibilidades de expansión de las empresas de consultoría. Por el lado de la oferta de estos servicios, existía el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT) para apoyar a la industria nacional mediante la realización de estudios de preingeniería tendientes a mejorar proyectos y a utilizar adecuadamente los servicios de ingeniería.47/

En cuanto al papel del IMP como centro consultor, en 1975 ya disponía de algunas tecnologías mejoradas o desarrolladas y estaba en condiciones de exportar sus servicios de consultoría técnica. Estos logros fueron posibles, gracias a la relación existente con PEMEX. Por primera vez en México la integración de un centro de consultoría, ingeniería, investigación y desarrollo con una empresa productora había dado algunos resultados para elevar la capacidad tecnológica de uno de los sectores más estratégicos para la economía nacional.

En el sexenio, 1977-1982, el último instrumento que contemplaba el PNDI para llegar a la autodeterminación tecnológica eran las empresas de ingeniería y consultoría. El documento resaltaba únicamente el papel clave de estas empresas en el proceso de transferencia, adaptación y difusión dado que, "estos servicios se ubican en una posición estratégica donde convergen, la disponibilidad de recursos financieros y

---

46/ CONACYT, op. cit., 1976, p.100.
47/ Ibidem.

su transformación en inversiones, los institutos de investigación que generan los conocimientos técnicos y el aparato productivo, la industria de bienes de capital y los usuarios de maquinaria y equipo".48/

La principal acción que contemplaba el PNDI para aumentar el número de empresas de ingeniería y consultoría así como para orientarlas a los sectores industriales prioritarios era demanda vigorosa y ordenada de los mismos.49/ Todas estas acciones se fortalecerían con los ingresos públicos derivados de los excedentes del petróleo.

Las políticas para fomentar el desarrollo de los servicios nacionales de ingeniería y consultoría para la industria petrolera enfrentaron obstáculos para su implementación cuando: a) la ingeniería y fabricación no se podía ejecutar en México en el tiempo requerido por la empresa; b) cuando se trataba de plantas en que PEMEX no tenía experiencia previa (productos nuevos); c) cuando a escala internacional muy pocas compañías o una sola tenían la experiencia y la tecnología adecuadas para producir un determinado producto, como en el caso del amoniaco; b) cuando las plantas tenían alta especialización en materiales y equipos".50/ En 1978 el caso d) fue el más frecuente, en especial, en la rama de petroquímica básica.

En general, para los servicios locales de ingeniería y consultoría, nunca ha existido una política oficial explícita y adecuada para su consilidación; más bien han existido una serie de estímulos y reglamentaciones gubernamentales, como la ley de Propiedad industrial, el propio RNTT, el Fideicomiso de información técnica a la industria (INFOTEC) y, en general, los tratamientos fiscales de gastos relacionados con decisiones tecnológicas, pero hasta el año 1982 tuvieron poco efecto en el fomento y consolidación de los servicios de ingeniería y consultoría nacionales.

No obstante lo anterior, es un hecho que el crecimiento de la capacidad en ingeniería nacional ha tenido lugar en las grandes empresas industriales, particularmente en algunas de carácter estatal, como Petróleos Mexicanos, apoyada fundamentalmente por los servicios de ingeniería del IMP, y éstos a su vez por servicios extranjeros de ingeniería de alto nivel. Los servicios que ha prestado el IMP a PEMEX en este campo han sido múltiples y muy variados, pero sobresalen el desarrollo de ingeniería básica y de detalle para va-

---

48/ SEPAFIN, op. cit., 1979
49/ Ibidem., pp.178-186.
50/ CONACYT, 1976, op. cit., p.99.

rias ramas de la industria y el diseño de equipos de transferencia de calor.

A pesar del avance logrado en los servicios de ingeniería y consultoría locales, el hecho de que buena parte de la ingeniería básica de alto nivel se siga adquiriendo en el exterior es un indicador inequívoco de la gran limitación para el desarrollo tecnológico de la industria petrolera, pues la empresa proveedora de la ingeniería básica puede condicionar la garantía de su proyecto a la utilización de la maquinaria y equipo que proponga y con ello canalizar al extranjero la adquisición de dichos bienes. Asimismo, cuando los estudios de preinversión se encomiendan a empresas extranjeras, éstas pueden decidir sobre los procesos, la maquinaria y el equipo sin tomar en cuenta las condiciones locales de producción.

Conclusiones y perspectivas

El sector energético ha sido el más privilegiado de todos los sectores en cuanto a dotación de recursos financieros y humanos de distintos niveles de calidad para el desarrollo de la capacidad nacional en tecnologías energéticas. Respecto a la industria petrolera nacional los resultados de estas acciones se han reflejado en el dominio alcanzado en el aspecto operativo de las tecnologías de exploración y explotación, así como en tecnologías de proceso. No obstante estos logros, todavía es necesario importar gran cantidad de materiales y equipos de avanzado grado de tecnología incorporada, como en el caso de los equipos de control automático de procesos industriales.

La capacidad potencial del IMP para transferir y aplicar tecnologías eficientes que cubran la mayoría de las necesidades de PEMEX ha estado determinada, básicamente, por las distorsiones y barreras presentes en las comunicaciones entre las dos instituciones.

Muchas líneas de influencia política y acciones se intersectan en el IMP en tanto institución encargada del desarrollo tecnológico para la industria petrolera. Formalmente debe estar presente en el campo tecnológico que le corresponde, e impartir continuidad al proceso de toma de decisiones. Las actividades del IMP podrían orientar la atención de muchos grupos de interés, por los efectos que éstos pudieran tener, sobre el desarrollo de la industria petrolera nacional, sin embargo, éste no es el caso.

Es indudable que el IMP ha logrado una reconocida capacidad como centro de ingeniería, pero en él las actividades de investigación básica y desarrollo tecnológico, las activi-

dades propias para el fomento a las innovaciones tecnológicas, todavía no se han cumplido cabalmente, debido entre otras cosas a la falta de financiamiento apropiado y de personal suficiente y calificado para esas actividades.

El problema más sobresaliente entre el IMP y PEMEX se ubicaría en el hecho de que la mayoría de las veces PEMEX ha parecido errático para definir y comunicar con claridad sus problemas o necesidades tecnológicas a mediano y largo plazos, de tal modo que la capacidad y los recursos del IMP se pudieran poner en juego para la solución de algunos de dichos problemas. Una de las resultantes de este comportamiento de PEMEX ha sido la marginación del IMP, del CONACYT y del RNTT como orientadores de las operaciones tecnológicas que PEMEX contrata. Por ejemplo, el IMP pocas veces ha participado significativamente en la orientación y el comportamiento tecnológico de la empresa. Instituciones como el CONACYT y el RNTT no han podido incidir en la orientación de la demanda tecnológica de PEMEX, debido a las altas prioridades que la empresa ha argumentado en aras de cumplir con la expansión de la industria petrolera, y debido también a los límites impuestos por los recursos tecnicoadministrativos disponibles así como por los reglamentos funcionales de estos organismos.

La superación de estos obstáculos demanda la implementación de políticas hasta hoy nunca antes ensayadas que implican un diagnóstico y evaluación seria de la capacidad tecnológica lograda en las actividades productivas tanto de la industria petrolera como del sector industrial privado nacional y de los proveedores de la industria petrolera. Este ejercicio permitiría:

a) determinar las necesidades que a nivel tecnológico fueron cubiertas por la industria nacional y aquellas en donde la importación fue necesaria, posibilitándose así la determinación, a su vez, de áreas o campos en los cuales los organismos competentes tengan que aunar esfuerzos con el fin de disminuir la recurrencia al exterior;
b) ordenar las demandas de PEMEX tanto en bienes de capital como en tecnologías lo que habrá de permitir confrontarlas con las respectivas capacidades productivas locales;
c) fomentar las actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico nacional e involucrar de manera coordinada y eficaz a las instituciones y empresas implicadas, en especial PEMEX E IMP. Esto permitirá no sólo el desarrollo de la ingeniería básica en áreas

consideradas como prioritarias, sino además, la posibilidad de reestimular un proceso de endogenización de tecnologías y procesos hasta hoy importados.

Los servicios de ingeniería y consultoría cuentan con un mercado potencialmente inmenso tanto en el sector público como en el privado. Sin embargo, los planes de desarrollo de ambos sectores aunque ambiciosos, carecen de continuidad; son constantemente diferidos, cancelados y en el mejor de los casos modificados. Esto afecta tanto a las firmas de ingeniería privadas como a las públicas, como el IMP, aunque las causas suelen ser múltiples y de distinta naturaleza. Tal parece que la falta de planeación adecuada y de su concomitante desarrollo coordinado en la temporalidad del ciclo político mexicano, son los factores responsables de la ausencia del desarrollo de una capacidad de ingeniería local capaz de favorecer, en calidad y precio, la sustitución del grueso de las importaciones de bienes de capital y de tecnología extranjeras.

Aparte de la ausencia de planeación y desarrollo adecuado, otro factor, no menos importante, es la ausencia de cuadros de ingeniería de alto nivel de especialización.

La renovación estructural de la industria petrolera con el objeto de conseguir un mayor valor añadido, mayor productividad, empleo y mayores rentas también se ha visto restringida por el bajo nivel de formación de la fuerza laboral, dando como resultado una enorme dificultad para conducirla hacia los sectores con un grado más alto de creación de valor añadido.

En la cuestión tecnológica de la industria petrolera mexicana, los ejes más relevantes del problema son: a) el subdesarrollo tecnológico de las empresas locales, debido entre otras, a la ausencia de actividades de IDE; b) el desorden en la demanda tecnológica de PEMEX, c) los cuellos de botella en la industria metalúrgica y metalmecánica, d) los requerimientos financieros de la empresa y e) la ausencia de coordinación con otros agentes tecnológicos.

La superación de estos obstáculos también demanda la implementación de políticas hasta hoy nunca antes ensayadas, como definir con precisión el papel que ha de jugar el binomio tecnología-capital extranjero en el desarrollo nacional. Definir e instrumentar estas políticas presuponen el tomar en cuenta en su dimensión real los efectos políticos derivados de su implementación.

No obstante las limitaciones reales y aparentes de la planificación energética y cientificotecnológica en México; es un hecho irrefutable que el Estado mexicano, desde 1970,

ha tratado con mayor o menor éxito, de ordenar estas áreas gracias al reconocimiento del valor estratégico que tienen para el desarrollo socioeconómico del país. La administración actual ha intentado, en la coyuntura económica presente, dar continuidad a una serie de acciones y políticas orientadas a fortalecer la capacidad de los sectores locales de bienes de capital y de ciencia y tecnología.

El Programa Nacional de Energía (PNE), 1984-1988, señala que en materia de desarrollo tecnológico, el sector brindará su apoyo a la industria proveedora en coordinación con sus entidades que realizan investigación y desarrollo tecnológico financiados por el Estado, impulsará tecnologías propias o la adaptación de tecnologías importadas. Se procurará la estandarización y homogeneización de materias primas, piezas, partes, componentes, sustancias y equipos y se negociará la transferencia de tecnología básica y de detalle.

Para lograr estos objetivos los lineamientos de acción que marca el PNE al IMP son los siguientes:51/

i) Continuar el desarrollo de tecnologías para procesamiento de crudo pesado y sus subproductos y asimilar e innovar tecnologías para la exploración y explotación de hidrocarburos.
ii) Continuar proporcionando servicios de ingeniería y apoyo técnico a la industria petrolera, petroquímica y conexas, ampliando su cobertura y eficiencia y buscando la generación de tecnologías adecuadas a las necesidades del país.
iii) Apoyar la fabricación nacional de insumos y bienes de capital para la industria petrolera y petroquímica, aprovechando las tecnologías desarrolladas por el propio Instituto.
iv) Intensificar la capacitación de los trabajadores de la industria petrolera, petroquímica y conexas, coadyuvando a la mejor utilización y eficiencia de los recursos humanos.

En cuanto a la estrategia para vincular más eficientemente el sector energético con el resto de la economía se reconoce que: "el sector energético es el principal demandante en el país de bienes de capital y de otros productos de gran significación para la industria, por lo que es un instrumento importante de fomento al desarrollo industrial del país. Afianzar los encadenamientos del sector energético con el

---

51/ Poder Ejecutivo Federal, Programa nacional de energéticos, 1984-1988. México, D.F., SEMIP, 1984, pp.66-86.

resto de la economía, es una de las orientaciones que recibe la más alta prioridad... El impulso se dará a través de la reorientación de la demanda, del desarrollo tecnológico y del apoyo a las actividades que utilizan insumos producidos por el sector. A corto plazo, se continuará apoyando el Programa de defensa de la planta productiva y el empleo y conforme el sector se modernice, se apoyará el desarrollo de la planta productiva de acuerdo a la política de fomento a la industria".52/

En el Programa nacional de energéticos, 1984-1988, aparece un señalamiento que resalta la importancia del potencial científico y tecnológico desarrollado y se estima que para el caso del subsector petrolero las actividades más importantes en el ámbito científico tecnológico se concentran en el IMP, institución donde:

> se llevan a cabo programas de desarrollo y de investigación básica y aplicada con personal altamente calificado.53/

También se considera en el documento, que el sector energético cuenta con recursos humanos calificados, capacidad productiva, acervos tecnológicos, marco legal y una sólida estructura orgánica y operativa.54/ A la luz de la problemática actual que comportan los centros de investigación y desarrollo tecnológico, el sector local de bienes de capital, las firmas nacionales de ingeniería y las instituciones encargadas de actuar para fomentar el desarrollo de los recursos humanos altamente calificados, los supuestos que se consideran en el PNE parecen muy optimistas.

De cualquier forma, ya se han iniciado algunas acciones concretas para alcanzar los objetivos propuestos. En diciembre de 1984, el Poder Legislativo aprobó, por mayoría, la ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico de México. Esta ley otorga al CONACYT las facultades necesarias para coordinar la ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (PRONDETYC).

Petróleos Mexicanos ha implementado un programa de sustitución de importaciones, para el fortalecimiento de las industrias de bienes de capital proveedoras de la industria petrolera mexicana. Las primeras acciones ejecutadas hasta julio de 1984, permitieron que la empresa destinara casi la mitad de su presupuesto autorizado -que fue de 430 mil millones de pesos- a la compra, por concurso, de bienes de capital.

52/ Ibidem. p.65.
53/ Ibidem, p.65.
54/ Ibid., p.43.

Prácticamente 80% de sus adquisiciones han sido realizadas en el país.55/

> En los primeros cuatro meses, la institución adquirió bienes de capital, materiales y otros insumos por 73 mil millones de pesos, no obstante la acumulación de inventarios de años anteriores y para el bimestre mayo-junio, se programaron concursos por alrededor de 130 mil millones de pesos; con ello, el primer semestre, el monto comprometido por ese concepto ascendió a cerca de 200 mil millones de pesos, prácticamente la mitad del presupuesto de PEMEX de este año.56/

Paralelo a las acciones de orientar la demanda de PEMEX al interior, se han hecho esfuerzos considerables para fomentar el incremento de bienes de capital producidos en la región latinoamericana.57/ En la XV Reunión Ministerial de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), el subsecretario de energía, minas e industria paraestatal, en representación de México, hizo la propuesta de crear un banco de tecnología de bienes de capital para el sector energético, con el objeto de que los países miembros de OLADE tengan participación en forma prioritaria sobre las tecnologías de bienes de capital en este sector.58/

Otro esfuerzo en el mismo sentido ha sido la creación de Latinequip, una empresa constituida en México, el 30 de noviembre de 1984, como sociedad entre el Banco de la Provincia de Buenos Aires, al Banco del Estado de Sao Paulo y Nacional Financiera de México. La finalidad principal de Latinequip es ampliar el intercambio latinoamericano de bienes de capital y servicios de alta tecnología, así como asegurar mejores condiciones para su exportación hacia otras regiones.59/

La iniciativa de crear Latinequip fue para:

55/ "Por lo menos 10 mil millones de pesos en bienes de capital puede producir el país". El Día, México, D.F., 2 de julio de 1984.

56/ Ibid.

57/ "Ahorro y divisas por compras mutuas" (México-Venezuela), en Excélsior, México, D.F., 7 de abril de 1984.

58/ "Creará la OLADE un banco tecnológico y de bienes de capital energéticos", El Día, México, D.F., 6 de obtubre de 1984.

59/ "Creará Latinequip tecnología para América Latina", Excélsior, México, D.F., 25 de febrero de 1985.

> responder a la irreversible transnacionalización de la economía mundial... y promover negocios favoreciendo una mayor participación de la industria regional en el mercado de la propia región.60/

No obstante estas acciones para fomentar el desarrollo de alta tecnología y bienes de capital para cubrir la demanda desde la potencialidad nacional o regional, todavía subsisten graves problemas a nivel nacional.

El actual director general del CONACYT ha denunciado que:

> la ausencia de políticas realistas y programas adecuados, el desinterés del sector privado por al avance científico y tecnológico nacional y la carencia de vínculos administrativos entre la investigación y la planta productiva, conformaron en México un sistema dependiente en 90% del extranjero en estos campos.61/
>
> ... "el sistema (de ciencia y tecnología) es aún muy deficiente, por pequeño, incompleto y desarticulado. Todos sus subsistemas tienen masa insuficiente para las proporciones nacionales y, aunque en algunos casos hay componentes vigorosos, otros son muy débiles o carecen de elementos clave. El mayor defecto del sistema es, quizá, la escasa coordinación entre subsistemas e integrantes de cada uno de éstos para una mayor eficiencia interna y la efectividad global... Faltan también normas y prácticas generalizadas para la evaluación de investigadores, grupos y centros de investigación".62/

En el sector de bienes de capital subsisten enormes cuellos de botella como la carencia de financiamiento para los productores nacionales de equipos especializados, la ausencia de acciones firmes para el otorgamiento de asistencia técnica a los proveedores nacionales, la ausencia de calidad y de un sistema de precios realista y de escalamiento de los mismos que dé seguridad en las operaciones a los productores de bienes de capital, el retraso en los pagos a los proveedores de las dos industrias principales del sector energético, retraso que produce quiebras y desempleo. Instrucciones de-

---

60/ "Se fortalecerá la industria de bienes de capital en América Latina", Excélsior, México, D.F. 22 de diciembre de 1984.

61/ Héctor Mayagoitia D. "De 93% es nuestra dependencia tecnológica". Excélsior, México, D.F., 1 de septiembre de 1984.

62/ Ibid.

formadas, desconocimiento y errores de carácter administrativo de la mayoría de las empresas del sector público.

Desde el punto de vista de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), las perspectivas no son muy halagueñas:

> México no tiene capacidad para producir bienes de capital de alta tecnología, tanto por deficiencias estructurales como por desinformación... Las debilidades en esta rama -dijo el presidente del Consejo coordinador de la industria de bienes de capital de CANACINTRA- se atribuyen a la inadecuada asimilación y desarrollo de tecnología, insuficiencia de técnicos obreros calificados, deficiencias en materia de estandarización, tendencia hacia grados excesivos de integración o insuficiente integración horizontal e importantes deficiencias en el uso de la tecnología... Todo lo anterior hace crisis en la inadecuada preparación de proyectos, desplomes en la eficiencia y productividad, y una programación insegura y riesgosa de los proyectos de manufactura de bienes de capital por los sectores público y privado.63/

La problemática que se ha esbozado a lo largo de este capítulo, continúa vigente en el marco de la crisis económico-financiera por la que atraviesa el país. Revertir el orden de los hechos presentados mediante políticas y acciones sostenidas transexenalmente en un imperativo. Existen ya los lineamientos generales de acción, pero todavía se requiere mayor precisión de objetivos y de acciones concretas. Las bases estructurales de la capacidad científica, tecnológica e industrial del país todavía son endebles; el Estado mexicano ha reconocido el papel de éstas y su valor para el desarrollo de la economía nacional. La viabilidad de toda política de autosuficiencia tecnológica en el sector energético mexicano, necesariamente ha de tomar en cuenta el significado del mercado nacional y regional como marcos de referencia propios.

63/ "Incapacidad para producir bienes de capital, por desinformación", Excélsior, México, D.F., 10 de junio de 1984.

IX. IMPACTOS AMBIENTALES Y REGIONALES DE LA EXPLOTACIÓN PETROLERA

MIGUEL MÁRQUEZ Y ROBERTO LÓPEZ

Como reflejo de la inquietud que en diversos foros e instancias internacionales se venía suscitando en relación al impacto que sobre el medio ambiente provocaba la actividad del hombre a escala industrial, el Estado mexicano adopta desde principios de los setenta medidas legales e institucionales tendientes a proteger el medio ambiente. Entonces, PEMEX era una de las pocas empresas que disponía no sólo de organismos específicamente dedicados a tales fines, sino que además había tomado algunas medidas de carácter preventivo, aunque éstas aún se mostraban parciales y contingentes.

Desde mediados de los años setenta el desarrollo y la expansión de las actividades petroleras agudizaron un proceso de transformaciones profundas que afectarían no sólo la calidad del medio ambiente sino también la estructura socioproductiva de diversas regiones del país, particularmente del sureste.

Pese a las medidas adoptadas a partir de esos años, éstas resultarían insuficientes ante la extensión de los territorios encontrados y finalmente, la ausencia de una política ecológica global dotada de instrumentos y medios legales eficaces en concordancia con el acelerado ritmo otorgado a ciertas actividades de la industria petrolera.

El papel central jugado por los hidrocarburos en la economía mexicana desde mediados de los setenta, propiciaría que se reforzara –con cierta razón– la opinión generalizada acerca de que la industria petrolera era uno de los principa-

les agentes contaminadores en el país así como el principal causante de las profundas transformaciones en la estructura socioproductiva de las llamadas regiones petroleras.

La gravedad y alarma provocada por los impactos tanto ecológicos como regionales, percibidos sólo parcialmente por la opinión pública, motivarían a la actual administración a enfrentar -al menos en intención- de manera decidida y sistemática los problemas originados en el desarrollo de la sociedad en su conjunto. En este contexto, es creada en 1983, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología que permitía presagiar un enfoque oficial distinto al otorgado hasta entonces a los problemas aludidos, al elevar tales cuestiones al rango de política de Estado.

En las páginas siguientes, se exponen de manera sucinta los impactos tanto ecológicos como regionales producidos por la industria petrolera, las medidas instrumentadas en esta materia por PEMEX y el Estado con el fin de mitigarlos, así como la incidencia de éstos en la configuración de una política ecológica.

La exposición de tales aspectos del problema permite evaluar hasta qué punto la cuestión ambiental ha constituido o no un obstáculo para el desarrollo reciente de la industria petrolera y la consideración o atención a conceder a éstos en el futuro de la misma.

Industria petrolera e impacto ecológico hasta mediados de los setenta

Desde los años inmediatos a la expropiación hasta comienzos de los años setenta, el desarrollo de la industria petrolera no tuvo, al parecer, un impacto ecológico mayor al estar restringido a ciertas zonas o regiones y por ser reflejo de una expansión petrolera reducida en relación con los niveles alcanzados posteriormente. Por esta circunstancia, las zonas petroleras, enfrentadas a un limitado proceso de crecimiento, no constituyeron escenarios de conflicto ante los efectos sociales y ecológicos provocados por las actividades de la industria petrolera.

En efecto, los espacios petroleros creados tuvieron una gravitación restringida como centros de atracción de población migrante; el modo de vida de las ciudades transcurría en torno a una estructura socioproductiva prácticamente consolidada desde décadas anteriores y las poblaciones aceptaron la presencia de PEMEX en tanto fuente de empleo y progreso.

En materia de prevención y protección ambiental, la acción de PEMEX se realizó en forma parcial y contingente, de

acuerdo con los instrumentos y procedimientos tecnológicos existentes. Sólo algunas instalaciones contaban con equipos que permitían únicamente disminuir la emisión de contaminantes, tales como: las presas de desperdicios (en los equipos de perforación), los separadores de aceite y quemadores de campo, y la aplicación de un sistema preventivo desarrollado por los técnicos del IMP, consistente en el tratamiento, en plantas especiales de las aguas residuales de instalaciones refinadoras y petroleras antes de ser lanzadas a las aguas de los ríos.

En el contexto de la nueva legislación ambiental federal de 1971,1/ un intento más formalizado de PEMEX contra el daño ecológico llegó en noviembre del mismo año al crearse la Comisión de protección ambiental, con la función de dictar políticas, lineamientos generales y acciones prioritarias en esa materia. Esta comisión estaba encabezada por todos los subdirectores y gerentes, bajo la presencia del director general; sus pasos iniciales de mayor significado fueron: capacitación en protección ambiental del personal de los principales centros de trabajo, tanto de refinerías como de plantas petroquímicas, realización de un inventario de las fuentes de contaminación y de contaminantes, y la concertación de convenios y acciones con organismos públicos descentralizados y secretarías de Estado.2/

1/ El 23 de marzo de 1971, se publicó en el Diario Oficial la "Ley Federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental", en la que se prescribían las prohibiciones para evitar la contaminación del aire, agua y suelo, así como las multas a los infractores. El 17 de septiembre del mismo año fue publicado también el "Reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica originada por la emisión de humos y polvos" para la observancia de la ley anterior. La aplicación del Reglamento quedaba a cargo de la Secretaría de Salubridad y Asistencia en coordinación con la Secretaría de Industria y Comercio. La acción se enfocaba a las siguientes fuentes de contaminación: incineración de basura, refinerías, termoeléctricas, ferrocarriles, vehículos automotores, plantas industrializadoras de guano, productoras de fertilizantes y plantas de concreto asfáltico. Asimismo, para el establecimiento de nuevas industrias emisoras de humo y polvos, se requería de licencia de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Véase SP, Medio ambiente humano, cuadernos de documentación, serie de Estudios núm. 1, 2a. ed., México, D.F., 1974.

2/ PEMEX, Memoria de labores, 1975, México, D.F., PEMEX, 1976.

Pocos meses después, en la época en que nacía la Subsecretaría de mejoramiento del ambiente (enero de 1972), dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, dicha Comisión fue convertida en la Oficina de protección ambiental, que enlazaría y supervisaría las acciones de los subcomités establecidos en las tres zonas administrativas de PEMEX.

A pesar de estos cambios formales, la acción anticontaminación de PEMEX durante la primera mitad de los setenta continuó desarrollándose en la misma manera y con la misma tecnología y procedimientos utilizados con anterioridad. Aspectos tales como la ubicación de plantas en medios urbanos, afectación de grandes extensiones de terrenos, etc., no eran aún objeto de atención por parte de la empresa. El responsable de la Oficina de protección ambiental reconocería que, no obstante su complejidad y alto costo de operación, los procedimientos utilizados eran aún insuficientes para lograr los objetivos deseados.3/

Es a principios de los setenta cuando comienzan a manifestarse algunos conflictos con sectores sociales, los que en ciertos casos perturbaron la realización de proyectos de PEMEX y el funcionamiento de algunas de sus plantas.4/

3/ "Petróleos Mexicanos pone en práctica las medidas necesarias contra la contaminación", El Nacional, México, D.F., 27 de mayo de 1974.

4/ A un mes de haber sido investido el presidente Echeverría, las obras de construcción de una refinería en Mazatlán que ya habían sido iniciadas fueron canceladas, aduciendo las máximas autoridades de PEMEX que dicho proyecto "era inoperante e incosteable". Sin embargo, las verdaderas razones fueron otras: los grandes propietarios de hoteles y demás prestadores de servicios turísticos rechazaron dicho proyecto y lograron que la refinería fuese construida en otro lugar, Salina Cruz, Oaxaca, estimándose pérdidas para PEMEX de más de 200 millones de pesos por la inversión en obra y equipos realizada previamente en aquellos lugares. Véanse: "Doscientos millones perdidos entre maleza y huisachales", Excélsior, México, D.F., 22 de julio de 1972 y "No habrá refinería en Sinaloa, confirma PEMEX", El Sol de México, México, D.F., marzo de 1973. En 1973, representantes de la Cámara de Turismo y de la Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles, objetaron igualmente los planes de PEMEX de instalar una planta petroquímica en Mazatlán, aduciendo que esto causaría serios daños al turismo en ese puerto del Pacífico, y que aporta al Estado de Sinaloa 20% de sus ingresos por ese concepto. "PEMEX pretende instalar una planta despuntadora en Mazatlán", Excélsior, México, D.F., 1 de septiembre de 1973.

En general, la esencia de tales conflictos obedeció a la oposición de poderosos intereses económicos, a la irrupción de la actividad extractiva y de transformación en zonas de escasa o nula tradición petrolera, temiendo, además de los posibles perjuicios ecológicos, los procedimientos de adquisición de tierras por parte de PEMEX.

Mientras que los propietarios privados de terrenos tenían la posibilidad de negociar el precio de compra, los ejidatarios eran expropiados a cambio de una indemnización que generalmente no correspondía a sus exigencias, situación que los obligaría a organizarse en 1976. En otros casos, algunos sectores sociales y políticos apoyaban la expansión de PEMEX en tanto significaban nuevas fuentes de empleo o modernización para las comunidades.

La cuestión ecológica constituyó en esos años objeto de preocupación para algunas instancias estatales, entre las que caben destacar el IMP, la CFE y otras de carácter privado. Con excepción de estas instituciones e instancias y sus esfuerzos parciales por disminuir la contaminación, ésta no mereció atención alguna por parte de las restantes industrias o agentes contaminantes. Las acciones que se implementaron a nivel federal no contaron con una participación sistemática coordinada, ni sustantiva de las autoridades estatales y municipales.

Puede entonces afirmarse que hasta la primera mitad de los setenta las medidas adoptadas por PEMEX con el fin de preservar y proteger el medio ambiente, en el marco de su política ecológica y de la legislación federal sobre el medio ambiente, constituyeron ejercicios de escasa trascendencia dadas sus restricciones a nivel tecnológico, y lo limitado de las áreas geográficas y procesos industriales atendidos, el carácter contingente de las medidas administradas y finalmente, la falta de una visión global y de conjunto respecto al problema del medio ambiente.

Expansión petrolera y evolución de la problemática ambiental, 1976-1983

El impacto negativo sobre el medio ambiente que ocasionó el modelo de industrialización seguido por el país en las últimas décadas, se intensificó a raíz de la acelerada explotación petrolera que vivió el país bajo el gobierno de José López Portillo.

El modelo de industrialización seguido y particularmente el desarrollo acelerado de la expansión de la industria petrolera significó un cambio importante en el aspecto regional.

Durante los años cincuenta y sesenta más de las tres cuartas partes de las producciones de crudo y gas provinieron de la Huasteca (al nororiente del país),5/ ocupando la zona sur una décima parte de las mismas, mientras que desde principios de los setenta, con el descubrimiento de las ricas reservas en el sur, la distribución territorial de la producción llegó a invertirse a partir de 1977, al punto que la zona sur concentró en este año aproximadamente 80% de la producción de crudo y líquidos.6/ En menos de una década se habrá cambiado drásticamente el perfil socioeconómico de las regiones petroleras de México.

El desarrollo de la política petrolera realizada por PEMEX respondía a los lineamientos de política industrial seguidos por el Estado a partir del gobierno de Luis Echeverría (1970-1976), y que tenía como objetivo remodelar el espacio económico prevaleciente a través de la creación de polos de crecimiento, que permitieran entre otras cosas, la descentralización de las fuentes de empleo. Este modelo de desarrollo fue vigorizado en el sexenio siguiente al convertirse los hidrocarburos en el eje fundamental de la economía mexicana.

Las orientaciones económicas y políticas del Estado en este periodo (prioridad a las industrias orientadas a la exportación, descentralización de la industria de las grandes aglomeraciones urbanas y su relocalización en el litoral, por ejemplo), se articularon, esencialmente, en torno al papel prioritario asignado a las actividades de la industria petrolera en menor medida en torno a las actividades de la industria siderúrgica.7/ Un ejemplo de dicho impulso y características otorgadas al modelo de industrialización seguido lo constituye la petroquímica básica.

A las 59 plantas procesadoras en petroquímica básica, existentes en 1976, se añadirían 30 más a finales de 1982. La mayor parte de las nuevas plantas se localizaron en el sur de Veracruz, de las cuales destacan por su tamaño el comple-

---

5/ Bassols Batalla, Angel: "Impacto regional del petróleo en México", en Problemas del desarrollo, Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, vol. X, núm. 37, México, D.F., 1979.

6/ SPP-PEMEX, La industria petrolera en México, 1979, México, D.F., SPP, 1980.

7/ Roberto López y Alonso, Angelina, "Petróleo, desarrollo regional y cambio social en las zonas petroleras de México a partir de 1970", ponencia presentada en el Seminario Energía y Sociedad, México, D.F., IPN (mimeo.), 1984.

jo petroquímico de La Cangrejera integrado por 20 plantas y el complejo de Cosoleacaque con 7 plantas.8/

Estimulados por la coyuntura de los altos precios de los hidrocarburos, las decisiones de localización industrial y ocupación del territorio tomadas por la administración de PEMEX no enfrentaron grandes trabas administrativas sin contemplarse medidas y acciones que previeran el impacto ecológico. De ahí que la diseminación acelerada de centros petrolíferos en diversos puntos del territorio se haya constituido en un elemento de primer orden en la diferenciación regional en el país.

Los impactos de la industria petrolera sobre el medio ambiente se tornaron más extensivos e intensivos, registrándose un incremento de accidentes en distintas instalaciones petroleras que ocasionaron pérdidas humanas, materiales y ecológicas, así como un aumento considerable en la adquisición de tierras agrícolas que fueron reorientadas a la explotación petrolífera. Estas situaciones exacerbaron las fricciones entre PEMEX y distintos sectores sociales directa e indirectamente afectados.

Una descripción somera de los efectos que a nivel regional y sobre el medio ambiente ha provocado la industria petrolera, permite apreciar la magnitud y dimensiones de estos impactos, cuya importancia varió el contexto geográfico en que se insertó dicha industria.

Repercusiones economicosociales a nivel regional

El cambio de perfil socioeconómico que las regiones petroleras de México, principalmente las del sureste, han experimentado en los últimos diez años demuestra cómo la inserción de un proceso industrial de alto nivel tecnológico y económico dentro de una estructura productiva, tradicionalmente agrícola y carente en términos relativos de infraestructura, produce una dinámica de desarrollo con efectos positivos y negativos altamente perturbadores.

El impacto petrolero sobre la estructura socioproductiva de las regiones del sureste puede apreciarse en aspectos tales como: usos del suelo, empleo-desempleo, migraciones, urbanización e inflación.

En lo relativo a la agricultura, es considerable el abandono o disminución de las actividades agrícolas tradicionales. En diversas regiones, las tierras son explotadas sólo parcialmente. Las actividades agrícolas parecen no haber

---

8/ PEMEX, Memoria de labores, 1982, México, D.F., PEMEX, 1983.

resistido el choque provocado por las transformaciones radicales de la actividad petrolera. Las expropiaciones llevadas a cabo por la empresa estatal han reducido la superficie ocupada por las explotaciones agrícolas en beneficio de la creación de zonas urbanas e industriales y han provocado cambios en los patrones de tendencia y utilización de las tierras. Por un lado, una tendencia a la proletarización de los campesinos9/ y por otro, un agudo proceso de concentración de tierras dedicadas a la ganadería.

En lo que respecta a las variables empleo-desempleo, la expansión petrolera ha dado lugar a un proceso de desplazamiento de la fuerza de trabajo agrícola hacia las zonas petroleras en donde no siempre es empleada en esa rama industrial; cuando lo es, ocurre generalmente en forma transitoria, y los ciclos de descenso de la producción petrolífera o agotamiento de las fuentes naturales ocasionan serios problemas de desempleo, como ocurrió con la crisis de Tabasco en 1982.10/

En el fenómeno de las migraciones cabe establecer una diferencia entre aquellas inducidas por PEMEX con su personal de técnicos y profesionistas (y con el personal no calificado que busca emplearse en esa empresa) y las migraciones rurales.

El primer tipo de migración mencionado está definido por una población que se desplaza generalmente de acuerdo a las necesidades de la empresa, ofreciéndose para ello estímulos en salarios y prestaciones, susceptible además de la promoción social. En cuanto a las migraciones rurales, éstas han obedecido a dos factores fundamentales: los altos salarios en la industria petrolera y las posibilidades de empleo masivo que la fase de la construcción ofrece a la fuerza de trabajo no necesariamente calificada.

El acelerado proceso de urbanización en tales zonas parece obedecer más al incremento de los flujos migratorios que al crecimiento vegetativo poblacional.

9/ Varios autores sostienen esta tesis; entre ellos: Baños Ramírez, Othón, "Campesinos y petróleo en Tabasco" en Cuadernos del CES, núm. 31, México, D.F., El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos, 1984, y Thompson, Roberto, Estado y explotación petrolera en Chiapas. Marco jurídico y conflictos sociales: 1970-1980, Tuxtla Gtz., Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste y Congreso del Estado de Chiapas, 1984.

10/ Véase Frías Cerino, José, "Tabasco, víctima de su propia riqueza", en Revista de revistas, núm. 3815, México, D.F., Ed. Excélsior, 9 de marzo de 1983.

Entre 1970 y 1980, los estados petroleros del sureste incrementaron significativamente sus niveles de urbanización. En 1970, frente al promedio nacional que era de 40.4%, el grado de urbanización en Chiapas, Tabasco y Campeche (para Veracruz no se dispone de datos del último censo), era de: 8.1%, 10.2% y 27.6%, respectivamente; el panorama cambió drásticamente en 1980: Chiapas, llegó a 12.5%; Tabasco, a 22.5% y Campeche a 43.5%,11/ cifras que dan cuenta inequivocamente del rápido crecimiento demográfico que han experimentado las ciudades petroleras.

Otro aspecto de importante impacto en la vida de estas regiones ha sido la inflación. En el contexto general de las condiciones de vida de las ciudades petroleras, los trabajadores de PEMEX, gozando de salarios y prestaciones más altos que los que percibe el obrero promedio local, han sido portadores de un proceso inflacionario permanente en el conjunto de bienes y servicios básicos de dichas ciudades.

Política de expropiación de tierras

En los años de los altos precios de los hidrocarburos, la maximización de los beneficios a costa de sacrificar aspectos ecológicos y sociales parece haber sido la orientación no explícita de la política petrolera. El desarrollo acelerado de la industria y la ausencia de una política formal de expropiaciones de tierras propiciaron el descontento de ejidatarios y campesinos, reclamando éstos al Estado la regularización de sus títulos de propiedad y, en los casos de expropiación efectuada por PEMEX, el pago de una justa indemnización o la asignación de una parcela de uso agrícola semejante a la expropiada.

La práctica de expropiación e indemnización seguida hasta entonces por PEMEX fue cambiante, según se tratara de grandes terratenientes, quienes tenían capacidad de presión como para que se les indemnizara de acuerdo a sus exigencias, o de ejidatarios y pequeños propietarios, quienes carecían de fuerza o influencia suficiente para negociar un precio justo con la empresa. En el caso de los pescadores, el impacto de tales prácticas de expropiación e indemnización fue igual, o en ocasiones más drástico y lesivo, por las características peculiares que tiene la actividad involucrada. La

---

11/ Véase García, Brígida, "Dinámica del empleo rural y urbano en el sureste de México: 1970 y 1980". México, D.F., El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano (mimeo.), 1984.

organización y movilización de los campesinos contra PEMEX se explica en gran parte por la situación antes descrita. En agosto de 1976, nace, en Tabasco, la organización Pacto Ribereño, constituido por unos 7 mil ejidatarios y pequeños propietarios, cuyo primer acto de fuerza tuvo lugar el 20 de noviembre del mismo año cuando bloquearon los campos petroleros de La Venta, demandando indemnizaciones y el cumplimiento de las promesas de pago ofrecidas por las autoridades de la empresa.

Aparentemente, PEMEX ignoró la agitación campesina y su política petrolera se preocupó fundamentalmente de contrarrestar las trabas constitucionales contenidas en la ley de Reforma Agraria.

En vista de la urgencia de incorporar terrenos –federales, particulares, ejidales o comunales– para nuevos campos petroleros, erigir plantas de procesamiento, gasoductos, oleoductos y poliductos, y la imposibilidad de ocupar de inmediato y provisionalmente dichos terrenos sin antes satisfacer los trámites de expropiación, PEMEX promovió y logró reformar la ley hasta entonces vigente12/ con el fin de operar más expeditamente. En efecto, bajo el régimen legal anterior, la adquisición de terrenos pasaba por la aprobación de una Comisión Nacional de Avalúos de la SEPAFIN (actualmente SEMIP), o por una comisión local en la que estaban representadas las Secretarías de Agricultura y Ganadería y de Reforma Agraria, PEMEX y los campesinos. En la nueva situación producida, PEMEX solamente requeriría de la autorización de la SEMIP y la expropiación procedería automáticamente, encargándose de los trámites y demanda de pagos correspondientes a las agrupaciones campesinas existentes.13/

12/ Se trata de la ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, cuyo reformado artículo 10, establece la prioridad de la industria petrolera "sobre cualquier aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos, incluso sobre la utilidad social de ejidos o comunidades y procederá la ocupación provisional, la definitiva o la expropiación de los mismos mediante la indemnización legal correspondiente en todos los casos que lo requieran las necesidades del país o de la industria". Citado por Proceso, Semanario de Información y Análisis, núm. 56, México, D.F., 28 de noviembre de 1977.

13/ La principal de éstas es la Confederación Nacional Campesina, CNC, afiliada al PRI; también han desempeñado un papel importante la Liga de Comunidades Agrarias y la Central Campesina Independiente.

Producto de estas nuevas normas de expropiación expedita, cobró auge la unificación y movilización de los campesinos, multiplicándose las acciones de paralización de las actividades petroleras a tal punto que en 1978 PEMEX denunció pérdidas por 1 500 millones de pesos.14/

A pesar de las respuestas militares de desalojo por parte del gobierno y de las tentativas de escisión y cooptación efectuadas por diferentes agrupaciones políticas, las demandas y acciones de bloqueo de los campesinos persistieron e incluso aumentaron.

En 1981, se intentó remediar las situaciones explosivas creadas. Para ello, el Comité de participación múltiple15/ contempló incorporar a los sectores involucrados en la solución conjunta de los problemas derivados de la actividad petrolera, principalmente los referidos a las negociaciones sobre expropiación y a los de contaminación. Mediante tales propósitos, que habrían permitido evidenciar por parte de PEMEX una política de apertura hacia las organizaciones externas, de hecho se buscaba reducir o anular la influencia de las centrales sindicales campesinas en las reivindicaciones de los movimientos campesinos.

La administración de PEMEX daría a conocer en su segundo informe de labores, que entre 1977 y 1982 hubo más de 6 mil reclamaciones por compensación de parte de los habitantes afectados por expropiaciones, cifra que se sextuplicaría (36 600 reclamaciones), a fines de 1983.*

La política de PEMEX frente a las respuestas de los sectores sociales afectados por la acción del petróleo fue esencialmente circunstancial y asistemática. La inexistencia de una política adecuada de expropiaciones que tomara en cuenta los intereses y derechos de los campesinos fue un factor que

---

14/ Proceso, Semanario de información y análisis, núm. 140, México, D.F., 2 de julio de 1979. Otros indicadores de la situación producida son los siguientes: en 1979 se publicaron 2 428 decretos presidenciales expropiatorios equivalentes a 3 000 millones de pesos, existiendo al mismo tiempo más de 3 mil solicitudes esperando su decreto respectivo y cuyo valor se calculaba en más de 3 500 millones de pesos. En documento publicado por la CNC, unomásuno, México, D.F., 28 de septiembre de 1979 y El Día, México, D.F., 11 de marzo de 1982.

15/ En la página posterior se dan mayores detalles acerca de cuáles fueron las circunstancias bajo las cuales dicho comité fue creado, asimismo como sus objetivos.

*/ PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., PEMEX, 18 de marzo de 1984.

permitió el origen y desarrollo de los conflictos señalados.

Impacto ecológico y medidas adoptadas

La expansión acelerada de la industria petrolera, a mediados de los setenta, no tomó debidamente en consideración la cuestión ecológica. De allí que ésta no desempeña un papel significativo en la formación de las políticas petroleras, pese a que el fenómeno de la contaminación tanto urbana como rural comenzaba a ser objeto de preocupación creciente en algunos sectores de la opinión pública.

Las advertencias y denuncias respecto de los daños irreversibles que sobre el ecosistema causaba el proceso de expansión petrolera, provenían de diversos foros e instancias especializadas, las cuales concordaban en la urgencia de enfrentar tales impactos por medio de planes y programas eficaces de protección ecológica. Estudios e investigaciones parciales realizados en distintas ciudades y regiones del país corroboraban ampliamente lo afirmado y propuesto por tales foros e instancias.

Según el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES),16/ 40% de las tierras, objeto y escenario de actividades de PEMEX, en dicha región, "son aptas para la producción agrícola", índice que testimonia en parte la destrucción de las riquezas agrícolas del país.17/

En 1982, fue publicado un estudio efectuado por la dirección de ecología de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas con el fin de evaluar los cambios en el medio ecológico de Tabasco. Este reveló que las tierras se encontraban altamente contaminadas debido a que, al perforar los pozos petroleros, los altos índices de sales utilizados se filtraban por debajo de la tierra hasta alcanzar el tallo de los árboles.

Por su parte, la delegación estatal de la Secretaría de Programación y Presupuesto de Tabasco afirmaría que una superficie aproximada de 60 000 ha de lagunas, ríos y tierras agrícolas del estado estaban contaminadas por desperdicios de PEMEX lo que afectaba directamente a más de 740 mil campesinos que representaban 60% de la población de la entidad

---

16/ "PEMEX quiere mayor producción sin importar el costo social; CIES", Excélsior, México, D.F., 19 de marzo de 1978.

17/ Excélsior, México, D.F., 10 de abril de 1980. Declaraciones hechas a la prensa por el director del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

federativa.18/

En un seminario sobre ecología, organizado por el Instituto Politécnico Nacional realizado en 1979, se informó que debido a la vastedad de las zonas marinas incorporadas en la sonda de Campeche para la extracción de crudo, la industria pesquera dejaría de capturar dos mil toneladas de camarón por año.

La subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente del estado de Veracruz denunció, en 1981, el nivel crítico alcanzado por la contaminación en las ciudades petroleras tales como Minatitlán, Coatzacoalcos, Poza Rica y Veracruz, precisándose que tales niveles críticos eran, si no la causa, uno de los principales factores de que entre sus habitantes las enfermedades o males más frecuentes fuesen aquellas que afectaban las vías respiratorias, la piel, el sistema cardiovascular y el aumento o disminución de los glóbulos rojos.

El mismo gobierno veracruzano denunció la contaminación del río Coatzacoalcos, producto de sustancias arrojadas a sus aguas, tales como amoniaco, plomo, cianuro, fenoles, detergentes, fosfatos, sulfuros y mercurio.

Al impacto económico producido por las actividades productivas de la industria petrolera, se han sumado los daños ecológicos y contaminación de aguas, ocasionados tanto por la propia actividad desarrollada, como por los accidentes ocurridos.

Tales son los casos de ruptura de ductos, como sucedió en el que va desde Salina Cruz, Oaxaca, a Coatzacoalcos, Veracruz, que ocasionó el derrame de petróleo y contaminación de lagunas; escapes de crudo de pozos, como en el caso del Municipio de Soledad Doblado, Veracruz, que contaminó las aguas del río San Antonio;19/ y numerosas explosiones ocurridas en diferentes lugares del país en donde la actividad petrolera ha sido de una u otra forma responsable de tales siniestros.

En lo que respecta a la contaminación del aire, múltiples evidencias señalan que los impactos directa o indirectamente producidos por la industria petrolera han superado con creces el nivel de lo permisible, tanto por los conglomerados humanos afectados como por el ecosistema en su conjunto.

Los ejemplos que podrían mencionarse son múltiples, sólo bastará un par de éstos para comprender que el deterioro ocasionado sobre el medio ambiente involucra a PEMEX y a mu-

---

18/ "Arrasa la infición petrolera a Tabasco", Excélsior, México, D.F., 20 de marzo de 1983.

19/ Excélsior, México, D.F., 24 de agosto de 1981.

chas otras unidades productivas, a pesar de que algunos sectores indiquen a ésta como el principal agente contaminador.20/ Uno de los ejemplos es el relativo a la localización de plantas.

Durante años ha persistido la demanda pública de que la refinería de Azcapotzalco fuese localizada alejándola de la capital.

La ubicación de tal refinería en una una de las zonas industriales más grandes del Valle de México ha provocado que tal zona sea hoy en día una de las más contaminadas -sino la mayor- del país.21/

Los altos grados de contaminación industrial y demográfica de la ciudad de México han creado las condiciones para que en ella se encuentre una gran diversidad de causantes de la contaminación crítica hoy alcanzada. La incidencia de la industria petrolera, en tal situación, es importante. Entre los causantes de la contaminación están: desechos sólidos, gaseosos y volátiles, pesticidas, contaminantes radiactivos, etcétera.22/

Si se tiene en cuenta que la contaminación atmosférica guarda una relación directa con la combustión de los vehículos, y que los carburantes utilizados hasta hoy no han pasado por un proceso de purificación que reduzca sus componentes contaminantes (plomo), se puede afirmar que aunque encarecieran sus productos, reducirían sus efectos contaminantes.

Con respecto a la demanda de relocalizar Azcapotzalco, o el anuncio hecho por parte de la subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente en el sentido de que PEMEX retiraría del mercado la gasolina "nova" e introduciría el "gasol" con el fin de abatir gases y ruidos de vehículos, la primera no ha sido acogida, y la segunda sólo parcialmente.

Sin duda, el hecho que mayor trascendencia tuvo en torno al impacto negativo que sobre el medio ambiente tenía la industria petrolera fue el accidente del pozo IXTOC I, ocurrido el 3 de junio de 1979 en la sonda marina de Campeche.

20/ El Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, estudió el impacto de la petroquímica sobre el medio ambiente descubriéndose que, dentro del sector de los hidrocarburos, esa rama era la más contaminadora.

21/ PEMEX, "Alto al deterioro ambiental" en Nosotros los petroleros; núm. 38, México, D.F., Subdirección Técnica Administrativa, 1983.

22/ La disminución de la visibilidad en el Valle de México, pasó de 12 km en 1940 a menos de 2 km, en 1970, México, D.F., op. cit., SP, p.46.

El descontrol del pozo y el derrame del crudo duraría casi diez meses.

Según crónicas, investigaciones y publicaciones tanto nacionales como extranjeras, este derrame de petróleo ha sido el más catastrófico en la historia de los hidrocarburos: se perdieron entre 3.5 y 4.0 millones de barriles de crudo, de los cuales sólo se recobró 4.5%; 28.5% formó una capa flotante; 17% se había evaporado y finalmente 50% se había quemado. IXTOC I también se consagró como el accidente más caro: entre el valor de la cantidad de crudo derramada, las demandas de indemnización por parte de Estados Unidos, así como los gastos de PEMEX en controlar la fuga y en protección ambiental, la catástrofe costó un poco más de 620 millones de dólares.23/

El accidente del IXTOC I, no sólo permitió escudriñar en el complejo mundo de intereses políticos económicos y diplomáticos bajo los cuales se desarrolla la industria petrolera, sino que además abrió un amplio espacio de discusión pública sobre la cuestión ecológica.24/

La situación y discusión abierta por el accidente, llevó a PEMEX a elevar a nivel de subgerencia la Oficina de Protección Ambiental existente, pasando a depender de la gerencia de desarrollo petroquímico, de la subdirección de refinación y petroquímica. Conjuntamente con estas medidas, comenzó a enfatizarse en la imagen positiva del petróleo como gestor del progreso social y de la modernización de México.25/

23/ Márquez, Miguel, "Las lecciones del accidente del pozo I, en Cuadernos sobre perspectiva energética, núm. 48, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1984.

24/ El impacto sobre el ecosistema marino fue sin duda, importante, aunque el impacto real sobre éste y la flora y fauna de las costas es, según la opinión generalizada de expertos, tarea imposible de determinar aun hoy, debido entre otras cosas a la lentitud con que se produce la biodegradación. Ibid., pp.25a., 29.

25/ Por medio de distintos voceros oficiales, PEMEX afirmaría con insistencia que el impacto negativo del petróleo "es menor en comparación a los beneficios que trae consigo: el establecimiento de una infraestructura industrial, la generación de empleos, la oportunidad de crecimiento económico de las comunidades y, lo que es más importante, su proyección social. PEMEX, Nosotros los petroleros, núm. 32, Subdirección Técnica Administrativa, p.11. Idénticos puntos de vista habían expresado distintos funcionarios de PEMEX, así como los gobernadores de los estados del sureste.

La efervescencia política provocada, llevaría a la recientemente creada Comisión de Ecología y Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, a llamar al entonces director de PEMEX, Jorge Díaz Serrano, para que informara acerca de las tareas emprendidas por la empresa contra la contaminación.26/ La ocasión fue propicia para que la Cámara de Diputados elevase a rango constitucional el problema de la preservación del medio ambiente. El gobierno y PEMEX por su parte, acordarían varias medidas de prevención y de protección ambiental.27/

Con idéntico propósito PEMEX estableció múltiples acuerdos con secretarías de Estado, entidades federativas, universidades y organismos involucrados en la problemática ambiental.

A partir del segundo semestre de 1981, la problemática aludida experimentó algunas modificaciones debido a hechos tales como: la salida del hasta entonces director general de PEMEX, Jorge Díaz Serrano, la denominación y segura elección del candidato presidencial del partido en el gobierno, que anunciaba la cercanía del cambio de poderes a fines de 1982, y finalmente, la promulgación de la nueva ley Federal de Protección del Ambiente en enero de 1982. En este contexto se desprendieron nuevas concepciones respecto del problema ecológico que en lo inmediato se concretaron en cambios de carácter institucional.

La gerencia de protección ambiental de PEMEX pasó a depender de la subdirección técnica administrativa, mientras que la subdirección de protección ecológica y social fue rem-

---

26/ Una relación pormenorizada de esta entrevista apareció en Impacto, núms. 24-25, México, D.F., 10 de abril de 1981.

27/ Por acuerdo presidencial, se creó la Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental, integrada por siete secretarías de Estado y PEMEX, la que a su vez acordó la creación del plan Nacional de Contingencias para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar, publicado en el Diario Oficial el 15 de abril de 1981. Subdirección Técnica Administrativa, PEMEX, op. cit., núm. 32, p.22. En cuanto a PEMEX, en abril de 1981 creó la subdirección de Protección Ecológica y Social, de la que depende la subgerencia de Protección Ambiental, con las funciones de dar el óptimo empleo a las instalaciones anticontaminantes, vigorizar los convenios con Estados en esta materia y reforzar los aspectos de seguridad industrial y servicios sociales brindados a las comunidades. La subgerencia fue elevada al rango de gerencia en septiembre del mismo año. Subdirección Técnica Administrativa, op. cit., núm. 25, p.19.

plazada por el comité de participación múltiple,28/ bajo el mando de la subdirección primeramente mencionada. De esta manera se pretendía conjuntar bajo una misma instancia, las acciones que en relación al impacto ecológico y socioeconómico derivados del desarrollo de la industria petrolera venían enfrentando en forma separada.

Un examen de documentos e informes oficiales de PEMEX, demuestra que la gerencia de protección ambiental formuló un plan29/ que pretendía, principalmente, generar medidas de carácter preventivo para las diversas instalaciones y procesos productivos. Sin embargo, la efectividad de tales medidas se vio cuestionada debido a que, dada la envergadura de las actividades desplegadas por PEMEX, era difícil, sino imposible que ésta se apegase a disposiciones tendientes a contrarrestar el deterioro ecológico.30/

28/ Este comité lo forman órganos del sector publico (federales, estatales y municipales), organizaciones de particulares (pescadores, agricultores, ganaderos y ejidatarios, entre otros), Sindicato de Trabajadores Petroleros, subdirectores de PEMEX y las gerencias de la subdirección técnica administrativa (de servicios médicos, seguridad industrial, servicios técnicos complementarios, jurídica y de personal: esta última concurre con las comisiones mixtas de seguridad e higiene, en las que estaba representado el Sindicato Petrolero. Subdirección Técnica Administrativa, op. cit., núm. 22, enero de 1982. El paso inmediato que siguió a estos hechos fue la creación del Comité Participativo de Protección Ecológica de Tabasco, en febrero del mismo año, con la intención de establecer similares en las otras cuatro sedes administrativas regionales de PEMEX, los cuales serían coordinados por el Comité de Participación Múltiple. El Día, 10 de febrero de 1982.

29/ En abril de 1981, el director de PEMEX, J. Díaz Serrano, daría a conocer en forma detallada los gastos desembolsados para la protección ambiental, éstos serían de: 6 millones de pesos para la instalación de plantas eliminadoras de azufre; 2 128 millones para plantas de tratamiento de aguas residuales; 913 millones para quemadores sin humo y 112 millones para equipos de confinación y recolección de derrames accidentales de hidrocarburos, cantidades que totalizan casi 10 mil millones de pesos al año (de las que está excluido el monto destinado a las indemnizaciones por expropiación de tierras). Uno más Uno, México, D.F., 5 de julio de 1980.

30/ Opinión sostenida por la Subsecretaría de Mejoramiento del Medio Ambiente y la Dirección de Protección y Ordenación Ecológica (dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) Ibidem.

Conclusiones y perspectivas

El patrón de crecimiento seguido en el decenio de los setenta y la ausencia en la planeación de PEMEX de aspectos tales como el uso de las tierras y suelos y un manejo racional de los recursos, parecen haber sido los principales factores responsables del deterioro progresivo del ambiente y de las relaciones socioproductivas de regiones de México. Tales factores, aunados al proceso de concentración demográfica y la expansión acelerada de la actividad industrial, en particular la otorgada a las actividades ligadas a la industria petrolera, no hicieron más que agravar tal deterioro.

A mediados de los setenta se fueron presentando signos inequívocos de este deterioro, sin embargo, las medidas y acciones implementadas tanto por PEMEX como por diversos organismos estatales fueron coyunturales e insuficientes ante la extensión de los territorios incorporados y el carácter intensivo que adquirió la explotación petrolera.

El papel central y dinamizador reservado a la industria petrolera en la economía mexicana no fue acompañado de políticas y programas que hubiesen permitido contar al menos a nivel normativo, con medios eficaces para resguardar y permitir el desarrollo armonioso de las actividades productivas y el medio ambiente.

Con justa razón, PEMEX fue y continúa siendo el blanco favorito de las acusaciones que pesan sobre la industria en general en relación a los graves desajustes producidos entre el hombre y su medio; no obstante, es necesario señalar que la industria petrolera es sólo uno más de los agentes responsables de tal situación.

Las responsabilidades competen e involucran no sólo a PEMEX, sino también al propio Estado y a los usuarios.

Por parte de PEMEX, las medidas y acciones tomadas en relación a la cuestión ecológica fueron parciales e insuficientes al prevalecer el objetivo de lograr la mayor producción petrolera en el menor tiempo posible.

Las políticas globales de desarrollo asumidas por el Estado desde mediados de los setenta no tomaron suficientemente en cuenta el problema ecológico, ni previeron los impactos que éstas tendrían a nivel de las relaciones socioproductivas de las regiones.

Al no preverse ni resolverse de manera pronta y adecuada los aspectos antes aludidos, los conflictos sociales persistieron y se agravó el deterioro de las condiciones del medio ambiente.

Las normas y medidas legales, cuando existieron, no fueron aplicadas o lo fueron sólo parcialmente, por carecer de

un apoyo institucional real para hacerlas efectivas (en especial al tratarse de la cuestión ecológica), e incluso éstas, adolecieron de vicios en su formulación (problemas relativos a expropiaciones e indemnización), lo que permitió que bajo la actual administración no haya aún solución definitiva a problemas arrastrados de larga data.

Producto de la estructura del transporte en México, los bajos precios de los combustibles y del inadecuado e insuficiente sistema de transportes colectivos, la contaminación atmosférica en la ciudad de México ha alcanzado grados alarmantes. Por otra parte, el exagerado uso del transporte individual, aunado al hecho de que 95% de las gasolineras automotrices corresponden a la llamada nova (de 83 octavos y con tetraetilo de plomo), y que gran cantidad de gases residuales son lanzados a la atmósfera debido a una deficiente combustión,31/ explican en gran parte las causas que han provocado tal situación, de la cual son responsables no sólo PEMEX, sino también el Estado y los usuarios.

Las movilizaciones campesinas y el accidente del IXTOC I, fueron hechos que de una y otra forma permitieron a la opinión pública tomar conciencia respecto de los impactos sociales, económicos y ecológicos provocados por la industria petrolera. Tal proceso alcanzó evidentemente al Estado y se reflejó en la elaboración y publicación del Programa Nacional de Ecología, 1984-198832/ bajo la actual administración.

El programa mencionado se propuso superar el enfoque sectorial y fragmentario a través de instrumentos de política que permitiesen una efectiva protección ambiental y atenuar los impactos de la industria en general y petrolera en particular.

En cuanto a las perspectivas relativas a la problemática ambiental y en particular a la cuestión ecológica asociada a las actividades de la industria petrolera, cabe comentar algunos aspectos que por su naturaleza condicionan y limitan de entrada la eficacia de la política ecológica formulada y de sus instrumentos.

Si bien el programa encara el impacto ambiental asumiendo las lecciones del pasado, definiendo objetivos más claros y precisos a desarrollar en dos grandes líneas de acción de

---

31/ Para mayor información respecto del sector transporte véase: Guzmán, Oscar, Yúnez-Naude Antonio y Fernando Schutz; Uso eficiente y conservación de la energía en México: diagnóstico y perspectivas. México, D.F., octubre de 1984, pp.171-210.

32/ Poder Ejecutivo Federal. Programa nacional de ecología, 1984-1988. México, D.F., SEDUE, 1984.

carácter correctivo y preventivo, persisten dudas respecto a la realización y aplicación efectiva tanto de las acciones aludidas, como de otros importantes cambios institucionales operados. Existen algunas evidencias que permiten afirmar que todas éstas carecen aún del poder y fuerza legal, que sólo en principio poseen las instituciones y organizaciones creadas o estructuradas para hacer efectiva su aplicación. Ello obliga necesariamente al Estado a revisar las medicas coercitivas con las cuales los organismos mencionados han sido dotados.

Las expectativas abiertas por dicho programa corren el riesgo de no ser colmadas, al no ser suficientemente valorado tanto por la industria en general, como por la sociedad en su conjunto. La consulta popular realizada durante la campaña presidencial, seguida de reuniones regionales de ecología a las cuales se añadió un primer simposio nacional, no contempló la participación y consulta de sectores directamente involucrados -agentes contaminadores y afectados- cuyas opiniones habrían permitido la incorporación de medidas y acciones realistas y factibles de llevar a la práctica.

El nivel de desajuste producido en las regiones petroleras, la puesta en práctica de planes y programas que permitan un desarrollo armonioso de la actividad petrolera y agrícola, así como la aplicación de las normas legales promulgadas con el fin de preservar la calidad del medio ambiente, exigen la asignación de recursos, tanto humanos como económicos sustanciales.

Dada la situación económica y financiera del país, difícilmente podrán éstos ser canalizados a cubrir las necesidades presentes y futuras en este campo; prioridades tanto o más perentorias evidenciadas en el resto de los sectores de la economía nacional restringen fuertemente dicha posibilidad.

La justa distribución de los relativamente escasos recursos con los cuales cuenta el país, exigen definiciones claras y precisas respecto del tipo de sociedad que se pretende instaurar, y cuyo resultado ha de surgir de las concepciones de valor y políticas sustentadas.

Si bien es cierto que la actividad industrial -léase petrolera- es uno de los principales agentes contaminantes, no es menos cierto que para el logro de los objetivos planteados por el programa, se requiere de un cambio profundo de actitud tanto a nivel institucional, industrial como de todos y cada uno de los individuos que conforman la sociedad.

TERCERA PARTE
PROCESO DE LA PLANEACIÓN ENERGÉTICA, 1970-1984

MANUEL VOLTVINIK Y CECILIA ESCALANTE

I. HACIA UNA PLANEACIÓN ENERGÉTICA, 1970-1976

El modelo de desarrollo adoptado por México a partir de los cuarenta permitió sostener, entre 1950 y 1970, altas tasas de crecimiento económico, asociado este fenómeno a consumos crecientes de derivados del petróleo y de energía eléctrica.

Una vez superados los principales problemas de reorganización, técnicos y laborales, derivados de la nacionalización, la industria petrolera inició, durante los cincuenta, sus primeros esfuerzos de planeación. Su propósito fue definir las principales pautas de expansión tendientes a una mayor integración vertical hacia el sector de refinación con el propósito de abastecer la creciente demanda interna de petrolíferos. Tal orientación se vio sujeta, en distintas etapas, a las restricciones financieras tanto de orden presupuestal como crediticio, impuestas por el Estado y agudizadas, a su vez, por la política de precios bajos de los derivados de hidrocarburos. En consecuencia, PEMEX se vio forzada, en ese periodo, a detener o aplazar muchos proyectos de expansión de la capacidad de refinación.

La planeación y la asignación de recursos financieros al interior de PEMEX, se complicaron más aún con la decisión del Estado de encargarle a la empresa, a partir de 1958, la industria petroquímica básica. Por ser de alta densidad, en el uso del capital, el fomento de esta rama comenzó a ejercer presiones adicionales sobre el presupuesto global de inversiones de PEMEX.

Las restricciones y la incertidumbre, respecto a la dis-

ponibilidad de los recursos financieros y la intensa competencia por ellos, al interior de la empresa misma, contribuyeron a limitar la planeación de la industria petrolera a horizontes que no excedían de 2 a 3 años. La administración de PEMEX (1964-1970), intentó, por primera vez, superar estas limitaciones en 1968, al solicitar a las gerencias de exploración y producción primaria, la elaboración de un programa de inversiones a diez años.1/

En lo que respecta a la industria eléctrica, y una vez sorteados los problemas iniciales, de incorporación de la Compañía de Luz y Fuerza, la CFE estableció un grupo de estudios encargado de elaborar proyecciones por periodos de diez años, de los niveles probables de la demanda global de electricidad, así como de sus estructuras sectorial y regional. A finales de los sesenta, la CFE formalizó estas actividades de planeación con la formulación sujeta a ajustes anuales, del programa decenal de obras e inversiones del sector eléctrico (POISE). Desde el inicio de los sesenta, amplió y mejoró sus bancos de datos y desarrolló una capacidad técnica para pronosticar el comportamiento de la demanda eléctrica, agregada mediante modelos econométricos. Dichos modelos se complementaban con encuestas regionales, diseñadas con el fin de captar nuevos proyectos industriales y pautas de desarrollo, y determinar de esta manera, con mayor precisión, los requerimientos previsibles de generación de electricidad y de líneas de transmisión.

En esa misma época, y después de haberse agotado el potencial de los grandes aprovechamientos hidráulicos (como las presas de Malpaso y de Infiernillo en el sureste, puestas en operación durante los sesenta), el grupo de estudios de la CFE se ocupó de la diversificación de fuentes primarias para la generación de energía eléctrica. De este esfuerzo surgieron el proyecto de Cerro Prieto I, para aprovechar la energía geotérmica en las inmediaciones de Mexicali, B.C.N., el de

---

1/ A pesar del interés de Jesús Reyes Heroles, entonces director general de PEMEX, de mantener un mayor equilibrio en la asignación de recursos entre las actividades primarias e industriales de la empresa y de reactivar los programas de exploración y desarrollo para mantener niveles confiables de reservas y contrarrestar las tendencias de la importación de crudo o de productos refinados, éstas se vieron rezagadas ante las fuertes presiones al interior del Estado, de los intereses privados asociados a la petroquímica secundaria y de los grupos de tecnócratas encargados de la expansión de la petroquímica básica. Philip, George, Oil and Politics in Latin America, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1982, pp. 341-352.

la central nucleoeléctrica de Laguna Verde, Ver. y el de carboeléctrica de Río Escondido, Coah. Este último proyecto surgió de la experiencia pionera del proyecto piloto, en Nava, Coah., que demostró la viabilidad técnica y económica de las centrales carboeléctricas en México. Para abastecer la central de Río Escondido, y postulando el desarrollo posterior de otras plantas similares, fue creada la Compañía Minera Carbonífera de Río Escondido (MICARE), encargada de exploración y explotación del carbón no coquizable, utilizado por la CFE en sus proyectos carboeléctricos.

A pesar de que el carbón suele considerarse como un solo recurso, la planeación de su desarrollo ha sido dual en la medida de su distinta aplicación. Mientras en el caso del carbón coquizable su demanda deriva de los requerimientos de producción de acero para el sector industrial (principalmente bienes de capital e industria de la construcción), la demanda de carbón no coquizable depende de las decisiones acerca del grado de diversificación de las fuentes primarias de generación de electricidad.

Marco político-económico

El proyecto político de la administración de Luis Echeverría, a partir de 1970, estuvo orientado, por lo menos en una primera etapa, a reivindicar el papel del Estado, frente a dos fenómenos que habían impactado profundamente en la sociedad mexicana: la represión del movimiento estudiantil de 1968, y la percepción generalizada al interior del Estado, de que el modelo de desarrollo vigente durante el periodo, 1940-1970, denominado de "desarrollo estabilizador", se había agotado.

El nuevo modelo político-económico para superar estos problemas, denominado de "desarrollo compartido" y de "apertura democrática", consistió en impulsar una distribución más justa del ingreso mediante una atención directa y oportuna de las demandas sociales, relegadas a segundo plano, bajo el modelo de desarrollo anterior. Asimismo, con el fin de reducir la dependencia del exterior, y en particular, de Estados Unidos, la nueva administración dio prioridad al establecimiento de los instrumentos institucionales y a la asignación de los recursos financieros necesarios para la formación de una capacidad científico-tecnológica y del desarrollo del potencial exportador del país, bajo criterios de diversificación de mercados y de un mayor valor agregado de los productos exportables. Paralelamente, con el propósito de fortalecer y racionalizar las actividades de las empresas propiedad del Estado, el ejecutivo definió también el marco

jurídico-administrativo que regiría la vigilancia y el control de este sector.2/

Respecto a la industria petrolera, el ejecutivo federal promulgó, a principios de 1971, una nueva ley orgánica para Petróleos Mexicanos3/ y dio a conocer una serie de normas que debería seguir la empresa para revertir las principales tendencias observadas en la industria petrolera durante los sesenta: la reducción de las reservas y el surgimiento de las importaciones de crudo.4/

En 1972, el ejecutivo expresó claramente los puntos que deberían normar el desenvolvimiento de PEMEX: 1) conservar escrupulosamente la riqueza petrolera, ya que derrocharla por deficiencias técnicas o administrativas constituye un inadmisible despojo a las generaciones futuras; 2) hacer llegar a todo el pueblo los beneficios emanados de la explotación de la riqueza constituida por los hidrocarburos, cuidando que éstos no sean privilegio de unos cuantos sectores de la comunidad; 3) obtener el máximo rendimiento de las materias primas mediante el uso de los más modernos procesos industriales. Estas declaraciones adquirirían su dimensión material al programarse, en 1974, una inversión de 36 600 millones de pesos para lo que restaba del sexenio.

En 1972, la Secretaría de Patrimonio Nacional fue encargada de tratar el conjunto de actividades energéticas dentro de un marco sectorial. Esta iniciativa se tradujo, en enero de 1973, en un acuerdo presidencial de la Comisión Nacional de Energéticos, órgano colegiado responsable de formular la

---

2/ A fines de diciembre de 1970, fue promulgada una ley que otorgaba al ejecutivo funciones de control y vigilancia de las empresas estatales y los organismos descentralizados. Véase: "Ley para el control por parte del gobierno federal de los organismos descentralizados y empresas de participación estatal", Diario Oficial, Tomo CCCIII, núm. 49, México, D.F., 31 de diciembre de 1970.

3/ El 6 de febrero de 1971, fue publicada la ley Orgánica de PEMEX que implicaba la derogación del decreto del 7 de junio de 1938. De acuerdo con la nueva ley, PEMEX quedaría gobernada por un Consejo de Administración compuesto por once miembros, seis de ellos designados por el ejecutivo federal y los otros cinco por el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana y un director general nombrado por el ejecutivo federal. "Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos", Diario Oficial, Tomo CCCIV, núm. 30, México, D.F., 6 de febrero de 1971.

4/ PEMEX, Informe del director general de Petróleos Mexicanos, México, D.F., marzo de 1972.

política nacional al respecto.5/ Entre sus funciones destacan la coordinación de las políticas subsectoriales, así como la promoción de un mejor uso de los energéticos en relación con las reservas existentes y los requerimientos del país. La comisión, presidida por el secretario de Patrimonio Nacional, contaba con representantes de las secretarías de la presidencia de Industria y Comercio, Hacienda, Recursos Hidráulicos, PEMEX, CFE y el Instituto Nacional de Energía Nuclear.

Tal concepción del sector energético, unida a los ajustes jurídicos subsecuentes, y a la decisión de aumentar los precios internos de los petrolíferos e incrementar el gasto de inversión permitiría, a finales de 1973, al sector energético y en particular a la industria petrolera, superar los problemas crónicos de estancamiento y el desequilibrio entre las actividades de exploración y explotación, las de refinación y de distribución de los petrolíferos y las de la industria petroquímica.

Los nuevos programas de inversiones permitieron a PEMEX desarrollar, a la vez, los campos descubiertos en el sureste con vías a eliminar las importaciones de crudo, terminar las refinerías en proceso y acelerar varias plantas petroquímicas.

A raíz del descubrimiento de las nuevas potencialidades que en materia petrolera poseía el país y del aumento en los precios internacionales de hidrocarburos, surgió la disyuntiva entre dos opciones posibles: producir petróleo exclusivamente para el mercado interno, objetivo único de la industria petrolera desde su nacionalización, o hacer de México un importante exportador de crudo. Esta disyuntiva que apareció en 1974-1975, antes del término de la administración de Echeverría, fue objeto de profundas controversias durante los años siguientes al auge petrolero terminado con la crisis de 1982.

La opción expansiva de la industria petrolera quedó inscrita en el marco de una política económica que, ante la débil reacción del sector privado a las reiteradas exhortaciones de inversión, siguió orientada a sustentar el crecimiento económico con una mayor intervención del Estado en la producción6/ y en el desarrollo de una infraestructura vincula-

---

5/ "Comisión de Energéticos", Carta de México, núm. 26, México, D.F., Secretaría de la Presidencia, 30 de abril de 1973.

6/ Entre los proyectos estatales importantes destacan el complejo siderúrgico Lázaro Cárdenas-Las Truchas con un costo de 500 millones de dólares, para la primera etapa, y 300 millones para duplicar su capacidad, en 1980, y el proyecto

da con las necesidades del sector productivo.7/ Sin embargo, las presiones inflacionarias internas, registradas a partir de 1973, la recesión económica norteamericana, iniciada en 1974 y el mantenimiento de la paridad cambiaria del peso, desequilibraron el sector externo de la economía, en 1975, resultando en un descenso de las exportaciones, tanto manufactureras como de productos primarios.

Para equilibrar la balanza comercial y la cuenta corriente de pagos, la administración de Echeverría recurrió al financiamiento externo y al incremento de las exportaciones petroleras. Ante la presencia de sobreliquidez en el sistema financiero internacional, por un lado, y el profundo interés de las empresas petroleras internacionales y del gobierno de E.U., en reducir su dependencia de los suministros de crudo provenientes del Medio Oriente, por el otro, la implementación de ambas políticas no encontró dificultad alguna. Desafortunadamente, el conjunto de las políticas económicas adoptadas por el régimen de Echeverría, a mediados de su sexenio, resultó incapaz de resolver los problemas estructurales de la economía mexicana: desarticulación al interior del sector industrial y entre éste y el sector primario; baja productividad y estancados ingresos de la población rural; desequilibrios regionales; rezago tecnológico; falta de competitividad de los productos exportables, etc. La lenta recuperación de las inversiones públicas (tanto productivas como de infraestructura social), la persistencia del proceso inflacionario, el elevado grado de endeudamiento externo y la magnitud del déficit del sector público se tradujeron en serias inconformidades de los grupos empresariales que consideraron estos factores como resultados de la creciente intervención del Estado en la economía. Fuertes enfrentamientos entre ciertos grupos de empresarios y el ejecutivo resultaron en un muy considerable descenso de la inversión privada y en fuga de

---

hidroeléctrico de Chicoasén con una inversión calculada en 300 millones de dólares. Tello, Carlos, La política económica de México, 1970-1976, México, D.F., Siglo XXI, 1978.

7/ Asimismo, el régimen de Luis Echeverría intentó superar algunos obstáculos que restringieron, seriamente, el desarrollo económico y social del país (bajos ingresos en el medio rural e insuficientes recursos humanos calificados), mediante el financiamiento y la puesta en marcha de agroindustrias y empresas rurales y a través de la creación de sistemas de escuelas técnicas y agropecuarias y de institutos tecnológicos regionales.

capitales al extranjero.8/ La conjunción de los factores económicos y políticos señalados provocó la crisis de agosto de 1976, que culminó con la devaluación del peso después de 23 años del tipo de cambio estable, pero crecientemente sobrevaluado.

En el marco de esta severa crisis, al final del sexenio de Echeverría, el inicio de la campaña del entonces candidato oficial a la presidencia, José López Portillo, permitió entrever una utilización creciente de los recursos petroleros del país para salir de las dificultades. El futuro presidente encomendó la tarea de análisis de los problemas industriales y en particular los del sector energético, a uno de sus principales asesores, el Ing. Jorge Díaz Serrano, quien procedió inmediatamente a cuantificar, con nuevas técnicas, las reservas de crudo llegando a cifras sustancialmente mayores que las sustentadas por la saliente dirección de PEMEX. Los planteamientos optimistas del grupo de Díaz Serrano, contrastaban con la posición de los grupos nacionalistas dentro de la empresa, asociados tradicionalmente a políticas de conservación de los hidrocarburos. La posición de los "viejos" petroleros era compartida por la CFE, que por sus razones, planteaba la necesidad de una política de diversificación energética. Si bien los dos últimos grupos lograron que los trabajos de planificación emprendidos por la Comisión Nacional de Energéticos, en 1976, reflejaran sus posiciones, se trató de una victoria sin consecuencias prácticas para el curso de la política energética después del inicio de nuevo sexenio a fines del mismo año.

Lineamientos de política energética, 1976

Hacia finales del sexenio de Echeverría, la Secretaría de Patrimonio Nacional encargó a la Comisión de Energéticos, la

---

8/ Los conflictos que surgieron de esta situación llevaron a los empresarios a buscar formas de organización, tal como el Consejo Coordinador Empresarial, que les permitiera defender, de manera más eficaz, sus intereses frente al carácter que asumía la intervención estatal. De hecho, la respuesta de este sector no se dejó esperar, mediante la disminución de las inversiones privadas y el aumento de la fuga de capitales. El consenso relativo entre empresarios y gobierno, prevaleciente en décadas anteriores, había terminado por el momento. Luna, Matilde, "Los empresarios y el régimen político mexicano: Las estrategias tripartitas de los años setenta", Estudios Políticos, México, D.F., vol. 3, núm. 1, Nueva Epoca, enero-marzo de 1984.

elaboración de lineamientos de política al respecto.9/ Dicho ejercicio, sin duda el primer esfuerzo para integrar la planificación del sector energético, caracterizado anteriormente por un funcionamiento independiente de las empresas integrantes y coordinado solamente por los mecanismos de presupuesto y control, abría por primera vez, la discusión en torno a la producción y el uso de los recursos energéticos en el país. En vista de que cualquier política energética tiene que ser diseñada en el contexto de largo plazo, el documento de la comisión reflejó la preocupación por ampliar el horizonte de la planeación del sector. Planteó la necesidad de hacer un uso más eficiente de la energía y de iniciar un proceso de diversificación hacia fuentes distintas de los hidrocarburos que involucraba desarrollar los recursos carboníferos y sentar las bases para, entre otros, usar la energía nuclear.10/ En vista de que las propuestas para el desarrollo petrolero acelerado, presentadas por el grupo de Díaz Serrano, chocaban con la posición de funcionarios y técnicos de PEMEX, bajo la dirección de Dovalí Jaime, los lineamientos de la Comisión de Energéticos en vísperas del cambio de gobierno dedicaron mucha atención a los criterios detallados que según la Comisión deberían servir de base para la explotación de los hidrocarburos a largo plazo.11/ Tales criterios podrían ser resumidos de la siguiente manera:

a) las reservas de hidrocarburos consideradas seguras, no bastarán para seguir satisfaciendo las necesidades energéticas futuras del país ni siquiera durante los primeros decenios del siglo siguiente;
b) para esas fechas, nuevas fuentes de energía desplazarán a los hidrocarburos como combustibles, y tanto el crudo como el gas natural serán empleados como materia prima para otros fines;

9/ SEPANAL, Propuesta de lineamientos de política energética, México, D.F., Comisión de Energéticos, 1976.

10/ El programa de expansión de la industria eléctrica preveía la instalación, para el año 2000, de 9 000 mw en centrales carboeléctricas y estimaba que el consumo del carbón para ese mismo año ascendería a 27 millones de ton. Se establecía también la cifra tentativa de instalar 40 000 mw nucleares para el año 2000, que requería de aproximadamente 220 000 ton de $U_3 O_8$ para operar durante 30 años, sin suponer el reciclado de plutonio (o del orden de 200 000 ton, si se toma en cuenta el reciclaje de plutonio y uranio). Ibid., pp.39 y 72.

11/ Ibid, pp.84-90.

c) la generación futura de electricidad deberá hacerse, primordialmente, con fuentes alternas y si las estimaciones de reservas de hidrocarburos son de hecho mayores que las previstas, la sustitución recomendada permitirá disponer de excedentes para la exportación;
d) la planeación de gestión y de control de las empresas energéticas y de sus aspectos organizativos y laborales, será tanto o más importante que la planeación de la oferta de energía, siendo a la vez muy importante las políticas financiera y de precios en el sector energético.
e) Para racionalizar los niveles y la estructura de consumo energético, se requerirá de precios realistas, incluyendo el "costo de escasez";
f) con el fin de evitar que México se encuentre en una situación de desventajas, respecto a los países industrializados, será menester promover la investigación acerca de los energéticos y la planeación de la transición del uso de los hidrocarburos hacia otras formas de energía;
g) para minimizar las incertidumbres respecto a la oferta de los energéticos, deberán establecerse reservas estratégicas de hidrocarburos que permitan el suministro con niveles de seguridad razonables;
h) para poder definir los conceptos normativos de acción inmediata será fundamental adoptar, en el sector energético, el enfoque de largo plazo.

Pese a sus indudables méritos, la política energética, delineada por la Comisión de Energéticos, no tuvo impacto en el equipo de trabajo del presidente electo y las propuestas de la comisión, acerca de la necesidad de planificar el sector energético, a largo plazo, quedaron en el papel. Frente a la severa crisis que caracterizó el final del sexenio, 1970-1976, los formuladores de la política económica estatal, para el siguiente sexenio, optaron por la estrategia de desarrollo que ponía énfasis en la exportación de hidrocarburos.

II. PLANEACIÓN ENERGÉTICA, 1977-1980

A partir de 1977, la crisis económica dio lugar a la conformación de nuevos equilibrios y alianzas políticas, dentro y fuera del aparato estatal, y constituyó el punto de partida para la búsqueda de nuevas alternativas en torno al futuro desarrollo nacional. El grave deterioro de la economía mexicana afectaba no sólo a la estructura económica del país, sino además y de manera sustancial, a las relaciones que el Estado tenía, tradicionalmente, con los distintos sectores de la sociedad. El bajo nivel de participación política y la poca credibilidad de las acciones estatales, debilitaban la legitimidad del propio Estado. Se consideró entonces, necesario y conveniente, la formulación de un proyecto político-económico global que articulara las demandas emanadas de los distintos sectores sociales, así como que satisficiera las necesidades del ahorro interno excedente para fines de la inversión. Este fue el origen de la Alianza Nacional Popular para la Producción, una fórmula tendiente a reconformar las bases sociales para enfrentar la crisis.12/ La política de concertación entre los diversos agentes de la producción se manifestó en un impulso a la inversión privada, sobre la base de estímulos y fomento de la industria que hicieran posible la reactivación y reestructuración de la planta productiva, y en el restablecimiento de la "confianza" de los grupos empresariales, en la capacidad del Estado para conducir el de-

12/ Al respecto José López Portillo señalaba "hagamos una tregua inteligente para recuperar la seguridad y no perder el rumbo... para constituir nuevas bases y restablecer la confianza desmoronada". "El gabinete: arcón navideño", Expansión, vol. III, núm. 206, México, D.F., 22 de diciembre de 1976.

sarrollo del país. Para que tal programa de recuperación funcionara, se necesitaba también una política de restricción salarial que fuera aceptable para las grandes centrales obreras oficiales agrupadas en el Congreso del Trabajo. A este proyecto de reformas económicas y sociales para encarar los problemas de carácter inmediato, se sumaban las fuertes restricciones de política estabilizadora a corto plazo, acordada con el Fondo Monetario Internacional (disminución del gasto público, severa contención salarial y topes al endeudamiento externo).

Ante esta situación, el desarrollo de la industria petrolera se constituiría, a mediano y largo plazos, en el pilar fundamental sobre el que descansarían las expectativas de recuperación de la economía nacional. Las condiciones favorables en los mercados internacionales de hidrocarburos y de capitales, así como las amplias perspectivas de las reservas de crudo en el país, alentaron al gobierno federal a establecer un proyecto de desarrollo económico y social con base en los ingresos provenientes de las exportaciones petroleras.

A pesar de que el gabinete de López Portillo constituía "un excelente ensayo de equilibrio a partir de la heterogeneidad... indicativo del esfuerzo por conciliar los múltiples intereses de la nación",13/ surgió un consenso inicial de desterrar las viejas aspiraciones de los conservacionistas de los recursos naturales y desarrollar aceleradamente la industria.

El hecho de que el petróleo estuviera en el centro del proyecto estatal, confirió un carácter particular al proceso de formulación y ejecución de la política y la planeación energéticas. Esta peculiaridad estuvo dada por el enfrentamiento político y los conflictos burocráticos entre los grupos interesados en promover su particular visión de la política económica.

13/ Ibid.

Antecedentes del Programa de Energía, 1980

Dentro del esquema de reforma administrativa del nuevo gobierno, se reestructuraron las funciones de algunas secretarías y se crearon otras. La nueva Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) tendría, entre sus funciones, la de programación global, sectorial y regional, así como la de presupuestación y asignación de recursos para el conjunto del sector público. La responsabilidad de programación y control del sector industrial paraestatal y de promoción y fomento a la industria privada, fueron asignadas a la reestructurada Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN).14/

La elaboración de los distintos planes a través de los cuales el Estado intentaba introducir un mayor grado de congruencia y racionalidad en el proceso de toma de decisiones, puso de relieve la existencia de proyectos y posiciones políticas y económicas divergentes, asociadas tanto a los papeles institucionales formales, como a los intereses políticos de los protagonistas.

El Programa de Energía de 1980, primero de este tipo en el país, surgió en buena medida como consecuencia del enfrentamiento entre dos vertientes de desarrollo contrapuestas.15/

14/ Los antecedentes inmediatos de la SPP se ubican en las funciones de planeación y de programación de la inversión pública que desempeñaba la secretaría de la presidencia y las funciones de presupuestación del gasto corriente que realizaba la subsecretaría de egresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y otras funciones normativas para las obras del sector público que anteriormente estaban a cargo de la Secretaría de Patrimonio Nacional. Por su parte la SEPAFIN, tendría bajo su tutela, a través de la subsecretaría de Energía y Minas, la programación y el control de las empresas energéticas (PEMEX y CFE) y sobre los institutos y organismos de investigación energética; Instituto Mexicano del Petróleo (IMP); el Instituto Nacional de Investigación Nuclear (ININ) y el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE).

15/ SEPAFIN, Programa de Energía, Metas y Proyecciones al año 2000 (Resumen y Conclusiones), México, D.F., SEPAFIN, noviembre de 1980, El texto completo del documento no ha sido hecho público nunca.

Una de ellas, planteaba un desarrollo económico sustentado en la expansión de la industria petrolera y en crecientes exportaciones de crudo, con la consecuente declinación de las exportaciones de manufacturas. La otra, proponía un crecimiento más lento del subsector de hidrocarburos a la vez que el fortalecimiento de la industria nacional que posibilitara, posteriormente, su vinculación en condiciones más favorables, al mercado internacional. En el primer caso, gran parte de las divisas obtenidas se reinvertirían en el propio sector petrolero; en el segundo, se canalizaría principalmente, al impulso de la industria nacional.16/

Con el fin de ahondar en los contenidos del Programa de energía, cabe recordar, primero, las diversas propuestas que incidieron en su formulación, a saber: los primeros intentos de programación de la Secretaría de Programación y Presupuesto; la alternativa de desarrollo industrial expresada en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial (PNDI); la discusión en torno a la ampliación de la plataforma petrolera y la propuesta energética contenida en el Plan Global de Desarrollo (PGD).17/

16/ La primera vertiente estuvo sin duda representada por el director de PEMEX (Ing. Jorge Díaz Serrano), y la segunda por el secretario de Patrimonio y Fomento Industrial (Lic. José Andrés de Oteyza). La divergencia entre las concepciones del desarrollo, entre estos dos importantes actores de la escena energética, el apoyo del presidente a la concepción del desarrollo, sostenida por el director de PEMEX, dificultó el control que la SEPAFIN debía ejercer sobre esa empresa estatal. Además dio lugar a un continuo enfrentamiento que se reflejaba en las diversas propuestas sucesivas de PEMEX para incrementar la producción y las exportaciones petroleras, por un lado, y por otro, su elaboración bajo los auspicios de la SEPAFIN del Plan Nacional de Desarrollo Industrial, en 1979 y en las del Programa de Energía, un año después, como espacio político para contrarrestar las presiones de Díaz Serrano.

17/ SEPAFIN, Plan Nacional de Desarrollo Industrial, 1979-1982, México, D.F., 1979; SPP, Plan Global de Desarrollo/1980-1982, México, D.F., y Bueno, Gerardo, "Petróleo y planes de desarrollo en México", en Wionczek, M.S. (coordinador), Energía en México: Ensayos sobre el pasado y el presente, El Colegio de México, México, D.F., 1982, pp.209-228.

Propuesta de la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) (1977)

A partir de 1977, empezaron a manifestarse las primeras diferencias en cuanto al carácter que debía asumir la política económica del país. Según la SPP, la acción estatal debería sustentarse en incrementos importantes del gasto público que facilitaran la superación, no sólo de los graves problemas económicos, sino a la vez de las amplias desigualdades sociales. En este sentido, se postulaba el uso de los recursos petroleros para cubrir el déficit público originado tanto por el incremento del gasto, como por el servicio creciente de la deuda exterior.

La propuesta encontró una franca oposición entre las autoridades hacendarias, que fungían como interlocutores de parte del gobierno mexicano en las negociaciones con el Fondo Monetario Internacional (FMI), y los representantes de la banca privada. La estrategia redistributiva del ingreso (subyacente en la política expansiva del gasto) no era viable ya que para entonces las imposiciones restrictivas del FMI imponían límites claros al endeudamiento externo y a la expansión del gasto público. De esta manera, la posibilidad de ejecución de una política económica basada en el gasto público quedaba truncada. Se generó así, el primer enfrentamiento en el gabinete económico de López Portillo que culminó con la renuncia simultánea de los secretarios de SPP y de Hacienda18/ y la postergación del proyecto de crecimiento económico con énfasis en la solución de los problemas sociales.19/

18/ El 6 de noviembre de 1977 dejaron las dependencias a su cargo los secretarios de Programación y Presupuesto y Hacienda, Carlos Tello Macías y Julio Rodolfo Moctezuma Cid, respectivamente.

19/ Para el depuesto secretario de SPP, la pregunta quedaría abierta: ¿los recursos petroleros debían ser utilizados como herramienta de política económica o para solucionar los graves problemas de desigualdad social? Declaraciones de

A pesar de la salida abrupta del secretario de Programación y Presupuesto, algunos elementos redistributivos de su política económica fueron sustentados por otros miembros del gabinete económico, apareciendo expresados posteriormente en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial.

Planteamientos energéticos en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN, 1979)

En marzo de 1979, se dio a conocer el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, que señalaba dos problemas fundamentales de vida socioeconómica de México: a) el desempleo, importante generador de malestar social y debilitador de las instituciones políticas y b) el carácter oligopólico de la estructura productiva con el consecuente rezago de la pequeña y mediana empresas.20/ Esta estructura se distinguía también, por la ausencia de una industria fuerte de bienes de capital y de empresas capaces de competir de manera eficiente en el mercado internacional, siendo evidente la concentración de las actividades manufactureras en la capital y sus alrededores. Los objetivos generales del plan serían el fomento del empleo (como factor de una cierta redistribución del ingreso) y el logro de una estructura productiva más equilibrada.

La concepción de una política económica que impulsara la inversión productiva, paliara los problemas estructurales del sector industrial y resolviera algunos de los aspectos relativos a la desigualdad social, llevó a los formuladores del PNDI a proponer una estrategia de expansión industrial.21/ Esta iba a fomentar a la vez a las empresas intensivas en mano de obra (bienes de consumo básicos, generalmen-

---

Carlos Tello en Kraft, Joseph "A Reporter at Large: The Mexican Oil Puzzle", The New Yorker, Nueva York, 15 de octubre de 1979.

20/ El Plan Nacional de Desarrollo Industrial fue publicado en el Diario Oficial, tomo CCCXI, el 17 de mayo de 1970.

21/ La inversión productiva se fomentaría a través de dos grandes conjuntos de instrumentos. Entre los directos estaban la inversión pública en infraestructuras económica y social de las empresas paraestatales. Los indirectos comprendían incentivos fiscales, apoyos financieros, mecanismos de protección industrial, regulación y desarrollo de la tecnología y promoción de proyectos de inversión. Para mayores detalles, SEPAFIN, op. cit., pp.28-32

te producidos por la pequeña y mediana industrias), así como a las intensivas en el uso de capital, ligadas fundamentalmente al sector energético –refinación y petroquímica– y al de bienes de capital.22/

Esta concepción se enfrentaría a otras que consideraban necesario, para sacar al país de la crisis, la disminución del gasto público y las restricciones monetaria y crediticia. Para los representantes de esta línea de razonamiento en el gobierno, la estrategia expansiva del PNDI estimularía el "sobrecalentamiento" de la economía y la acentuación de la espiral inflacionaria.

Como las fuentes de financiamiento de la estrategia industrial eran las divisas obtenidas por la exportación de hidrocarburos, el PNDI se proponía establecer un marco de referencia para el crecimiento de este subsector. Su desarrollo no debería constituir un fin en sí mismo, sino quedar determinado en función de la estrategia industrial, lo que significaba poner un tope a la producción y a las exportaciones petroleras. Los recursos generados por este concepto, se canalizarían a un crecimiento industrial más equilibrado y a una mejor redistribución del ingreso más que a la expansión de la industria petrolera misma. La propuesta de financiamiento del plan contemplaba tres etapas. En la primera, 1977-1978, los recursos derivados de la explotación petrolera se utilizarían para superar las tradicionales limitaciones financieras. La segunda, 1979, intentaría consolidar las bases del desarrollo hasta hacer de éste un proceso sostenido, cada vez menos dependiente de los hidrocarburos. En la tercera, 1980-1982, se pretendía entrar en la fase de crecimiento acelerado que debería prolongarse, por lo menos durante los años noventa.

El PNDI reconocía que la planta productiva del país era ineficiente y poco competitiva en el exterior, por lo que uno de sus objetivos era desarrollar ramas de alta productividad, capaces de exportar y sustituir importaciones de manera eficiente.23/ Una proporción importante de las divisas

---

22/ La instrumentación del proyecto expansionista, significaba para la industria, crecer a tasas del orden de 12% anual y para algunos sectores como los de bienes de capital y petroquímica entre 18 y 20% anual. De esta forma el crecimiento del PIB y del empleo serían de 10 y 5% anual, respectivamente, a mediano y largo plazos. Ibid., pp.9 y 23.

23/ La política de protección y aliento a las exportaciones establecidas por el PND incluía sustitución de los permisos previos a la importación por aranceles, así como descuentos en la compra de energéticos y otras materias pri-

provenientes de las exportaciones petroleras, se destinarían a la importación de la planta y el equipo necesarios para el establecimiento de una industria de bienes de capital. Mientras tanto, se adoptaría una política de fomento y protección a la industria, en particular, la de aquellas ramas destinadas a la producción de consumos esenciales, que generaban más de 50% de la producción manufacturera del país.

La viabilidad del PNDI estaba condicionada por factores económicos y políticos difíciles de cambiar e inclusive fuera del control del país. Las tendencias de desarrollo de la economía nacional presentes desde la segunda mitad de los sesenta -donde el valor de la producción industrial duplicaba el de la producción primaria, y donde desde principios de los sesenta, la industria pesada (siderurgia, petróleo, petroquímica, automotriz), había sobrepasado a la liviana y se convertía en motor de la economía- expresaban la integración creciente de ésta al mercado mundial, así como la pérdida de competitividad de la industria mediana.24/ La debilidad básica del PNDI radicaba en pretender cambiar estas tendencias que no dependían solamente de las condiciones internas, pues estaba presente una profunda desaceleración de las tasas del crecimiento de la economía internacional. Además de que el PNDI no daba atención suficiente a las condiciones económicas externas, suponía que a partir de una fuerte inversión del Estado -generada por la exportación petrolera- la tasa de crecimiento del sector exportador podría volver a los niveles de los decenios anteriores.

En 1979, ante algunas de las declaraciones del presidente, que parecían señalar su apego tanto a la posición de la corriente restriccionista, como a la expansión de la industria petrolera,25/ los formuladores del PNDI buscaron otros

---

mas. Los descuentos en combustóleo, gas natural y petroquímicos básicos, para aquellas industrias establecidas en los puertos industriales alcanzarían hasta 30% respecto a los precios internos de referencia vigente y 10% en las localidades distribuidas a lo largo de la red nacional de gas. Este esquema se complementaba con el de mantener los precios internos de los energéticos de uso industrial por debajo de los internacionales. Ibid., pp.30-32

24/ Jacobs, Eduardo et al. "Competencia y concentración: el caso del sector manufacturero", Economía Mexicana, núm. 3, México, D.F., CIDE, 1980.

25/ Story, Dale, "Development Strategies in an Oil Exportating Advanced Developing Nation: The Case of Mexico", trabajo presentado en la reunión anual de la International Studies Association, Cincinnati, Ohio, marzo de 1982, p.7.

espacios políticos de discusión, estableciendo alianzas con ciertos grupos del sector energético con el fin de fortalecer la estrategia expansionista y definir un marco de referencia y de control para el desarrollo de la industria petrolera.

El PNDI pronto se vio rebasado por los acontecimientos internos y externos, que modificaron, considerablemente, tanto el contexto como los supuestos básicos en que se apoyaba. La economía mexicana en auge (1980) manifestó una vez más sus debilidades estructurales que se reflejaron, entre otros aspectos, en serios cuellos de botella en el sector de transportes y en las terminales portuarias, rigideces en la oferta industrial para responder oportunamente a los incrementos de la demanda interna de bienes y servicios, insuficiente reacción de los inversionistas ante los estímulos para crear una industria de bienes de capital para el sector energético, y el retraso de los grandes proyectos estatales en siderurgia, petroquímica y fertilizantes.

Propuestas de expansión acelerada de PEMEX y redefinición de la plataforma petrolera

De acuerdo con la concepción de que el petróleo constituiría la base para la solución de la crisis y la recuperación económica, la nueva administración en 1977, elaboró el Programa Sexenal de PEMEX.26/ Dicho programa implicaba aumentar 2.5 veces la producción de crudo, duplicar la capacidad de refinación y triplicar la capacidad productiva de la industria petroquímica básica. Se fijaban metas de producción que alcanzarían los 2.25 MMBD (de los cuales se exportarían 1.1 MMBPD) y 3 630 MMPCD de gas natural, para 1982. Sin embargo, el desenvolvimiento de la industria petrolera durante los primeros años del sexenio avanzó con tal celeridad que las metas de producción, fijadas para 1982, se cumplieron ya en el primer semestre de 1980.

Los logros alcanzados permitieron al director general de PEMEX proponer al ejecutivo la posibilidad de incrementar la producción de hidrocarburos y ampliar la plataforma de exportación, originalmente establecida para 1982.27/ El acceso

---

26/ "México: Plan Sexenal de Desarrollo Petrolero" en Petróleo Internacional, vol. 35, núm. 1, México, D.F., enero de 1977.

27/ La nueva propuesta de PEMEX planteaba que para diciembre de 1980, la capacidad de producción de crudo y líquidos, podría ser de 2.8 MBPD con lo cual se podría disponer de

a los mercados de capitales, la ampliación significativa de las reservas de crudo, así como el irrestricto apoyo del presidente a las políticas seguidas por la dirección de PEMEX, contribuyeron, también, a la acelerada expansión de la industria petrolera.28/

La propuesta de PEMEX intensificó el debate en el gabinete económico sobre el papel que debería desempeñar el petróleo en la estrategia de desarrollo. En este contexto, el punto conflictivo entre la estrategia de industrialización propuesta por el PNDI y las insistentes sugerencias de PEMEX y otros sectores con el fin de acelerar el desarrollo de la industria petrolera,29/ era la posible agudización de los des-

---

hasta 1.5 MBPD, para la exportación. Para 1982, la capacidad podría incrementarse a 3.7 MBPD. Con relación al gas, se estimaba que se podría alcanzar un volumen de 4 700 MMPCD para fines de 1980 y 6 000 MMPCD en 1982. Se agregaba que los incrementos en la inversión no guardarían relación proporcional con el incremento de la capacidad de producción, gracias a la alta productividad de los campos, recientemente descubiertos. La nueva plataforma de producción tenía como finalidad, según manifestaciones verbales y escritas de los representantes de PEMEX, acelerar el proceso de desarrollo nacional aprovechando la coyuntura favorable del mercado internacional de hidrocarburos. Oficina de Asesores de la Presidencia, Ultima versión sobre la plataforma de producción y exportación (documento interno), México, D.F., mimeo., pp.1-8.

28/ Dado el centralismo de poder en el ejecutivo y la existencia de una estrecha relación entre el presidente y el director general de PEMEX, la posición de este último fue, hasta 1981, determinante en la toma de decisiones respecto al sector energético. A pesar de que PEMEX, como empresa del Estado, dependía formalmente, para su control, de la SEPAFIN y que jurídicamente el presidente del Consejo de Administración de PEMEX, era el propio secretario de SEPAFIN, el establecimiento de canales informales de decisión, dieron lugar a que en varias ocasiones, las instancias legalmente establecidas quedaran relegadas a una gran autonomía de la empresa, frente al conjunto de los actores involucrados en las decisiones del sector.

29/ La nueva propuesta tenía sus antecedentes. Ya desde 1979, se sometió a la consideración de las autoridades gubernamentales, un Programa Sexenal revisado, en el que se proponía incrementar la producción petrolera para 1982 a 2.5 MBD de crudos y líquidos donde la exportación ascendería a 1.4 MBD. Sin embargo, este programa no fue aprobado en ese momento. Oficina de Asesores de la Presidencia, op. cit.

equilibrios y desigualdades en los sectores no petroleros de la economía. Una mayor asignación de los recursos públicos a la empresa petrolera, postergaría el desarrollo de otras actividades industriales.

Los defensores de las propuestas contenidas en el PNDI pretendían ganar espacio político dentro del aparato estatal frente a corrientes representativas de otros grupos, cuyos intereses económicos y políticos demandaban una mayor y más decidida vinculación de México a la economía internacional, a través de las exportaciones petroleras y del ingreso al GATT. Cuando a principios de 1980, PEMEX, presentó su propuesta para incrementar la producción petrolera, las discrepancias entre las diversas posiciones que tomaban al petróleo como eje del desarrollo económico y social de México, se agudizaron notablemente. Las primeras manifestaciones del "auge económico" derivado de los altos ingresos provenientes de las exportaciones petroleras, contribuyeron a exacerbar, tanto las diferencias como el enfrentamiento.30/ Las características del "auge" alertarían a aquellas corrientes que lo consideraban como manifestaciones de un crecimiento artificial. Además, con la concentración creciente de los recursos provenientes de las exportaciones petroleras, en manos del Estado, se intensificaba aún más la lucha en el aparato estatal como fuera de éste por incidir en el destino de los mismos.

En efecto, a partir de 1979, cuando las divisas petroleras daban un mayor margen de acción al Estado, ciertos grupos empresariales, como la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), presionaban al gobierno para intentar limitar sus acciones y conseguir, de esta forma, que su intervención se redujera a servir a los intereses de corto y largo plazos del sector privado. Por otra parte, algunos Sectores del movimiento obrero solicitaban una alianza entre el Estado y los trabajadores para fortalecer el papel del primero en la Gestión de la economía, siempre y cuando se abocara a la superación de los problemas nacionales y buscara una redistribución más equitativa de la riqueza.

En vista del amplio desacuerdo entre los diversos miembros del gabinete económico y de la polémica desatada en el seno de la sociedad mexicana, el presidente ordenó a la Oficina de Asesores de la Presidencia realizar una evaluación que expresara las opiniones del conjunto de las dependencias

---

30/ Más aún si se tiene en cuenta que éstos se incrementaron como consecuencia de las explosiones de precios internacionales de crudo, subsecuentes a la revolución en Irán y la posterior guerra entre Irán e Irak.

gubernamentales involucradas en la definición de la política económica así como su relación con el desarrollo del sector petrolero.31/ El informe de la Oficina de Asesores llegó a la conclusión de que tanto la inversión como las exportaciones petroleras debían mantenerse dentro de los límites fijados en la plataforma original establecida para el periodo, 1980-1982, esto significaba no pasar de un nivel de exportación promedio diariamente, 1.1 millones de barriles de crudo, dedicando el resto de la producción exclusivamente al creciente consumo interno de energéticos.

Entre los argumentos principales que subyacían en la posición de la Oficina de Asesores cabe subrayar los siguientes:

a) la plataforma fijada originalmente permitiría un crecimiento elevado y sostenido del producto interno bruto acompañado de un ritmo elevado en los niveles de empleo;
b) la ampliación de las exportaciones no permitiría una absorción productiva de las divisas debido, fundamentalmente, a la existencia de cuellos de botella y limitaciones en la capacidad productiva, lo que podría provocar problemas inflacionarios aún más graves y dificultar, en gran medida, el manejo de los instrumentos de política económica;
c) en vista de que la actividad no petrolera perdería dinamismo por la excesiva concentración de los recursos adicionales en el sector petrolero, la estructura económica evolucionaría, de manera irreversible, en direcciones poco deseables que afectarían las perspectivas de expansión industrial, reducirían, en forma significativa, la participación del sector agrícola y aumentarían la contribución al Producto Interno Bruto de los sectores petrolero y de servicios;
d) el ritmo de crecimiento del nivel de empleo se reduciría notablemente, debido a que la industria petrolera es intensiva en el uso de capital;
e) la tasa de inflación registraría una tendencia creciente para situarse en tasas superiores a 30% al año, lo que podría producir un importante deterioro de los salarios reales;

31/ El estudio analizó, de manera sustancial, la propuesta de PEMEX, las posiciones de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, la Secretaría de Programación y Presupuesto y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Ibidem.

f) debido al bajo costo real del endeudamiento externo y a los incrementos esperados en el precio internacional del petróleo, no se consideraba deseable incrementar las exportaciones para acumular reservas internacionales, pagar deudas por adelantado o, incluso, dejar de utilizar la capacidad de endeudamiento y
g) la decisión de aumentar las exportaciones petroleras hubiera sido, en gran medida, irreversible frente a una situación de escasez de hidrocarburos prevaleciente en el mundo. Por ello, sería difícil disminuir más adelante el volumen de exportaciones ya que podría ser vista como un acto poco amistoso por parte de los principales compradores del crudo o generar presiones para seguir produciendo a plena capacidad.

Las fuentes bien informadas sugieren que, además de presentar una evaluación tecnicoeconómica de la inconveniencia de incrementar la producción petrolera, el estudio sirvió para poner un límite al amplio poder del que gozaba el director de PEMEX frente al resto de los miembros del gabinete de López Portillo. El poder del Ing. Díaz Serrano en el contexto de la lucha por la sucesión presidencial significaba, en la práctica, restringir las posibilidades de otros funcionarios "presidenciables".

Usando el lenguaje técnico, el dictamen de la oficina de asesores sostenía que aceptar la propuesta de PEMEX, equivalía a permitir un crecimiento sustancialmente menor del resto de los sectores económicos que presionaría demasiado sobre la estructura productiva, ya de por sí bastante distorsionada; una mayor integración de México a la economía mundial que haría necesario liberalizar, de manera drástica, las políticas de comercio exterior posiblemente mediante el ingreso al GATT; un desconocimiento de los intentos de otros exportadores para restringir la producción a fin de proteger el precio real del crudo frente a una caída en la demanda de hidrocarburos, ocasionada por la recesión económica en los principales países industrializados; una polarización aún mayor de las contradicciones sociales internas, que se expresaría en desempleo, caída del salario, desequilibrios regionales ocasionados por los cambios bruscos en las áreas donde más se concentraría la actividad petrolera y, en definitiva, un incremento sustancial de la autonomía de la dirección de PEMEX. Estos argumentos, traducidos al lenguaje político, daban a entender que la aceleración del ritmo de las actividades de la industria petrolera resultarían en el consiguien-

te fortalecimiento político del Ing. Díaz Serrano, frente al resto de los secretarios de Estado involucrados en la decisión.

Ante las conclusiones del gabinete económico apoyadas en la argumentación de la oficina de asesores, el director de PEMEX contrargumentó que tal vez conviniera pensar "en un incremento paulatino, no exactamente de la producción" (ya que el estudio citado dejaba clara su inconveniencia), "pero sí de la capacidad de producción", lo que daría un margen de "flexibilidad" de respuesta a la industria petrolera.32/

El 18 de marzo de 1980, después del informe anual presentado por el Ing. Díaz Serrano, el presidente de la República definió la plataforma petrolera entre 2.5 y 2.7 MMBD, 10% adicional que permitiría disponer de divisas suficientes para emprender la consecución de otras metas prioritarias.33/

32/ "El petróleo en el subsuelo es un bien valioso, irrenunciable como patrimonio de la Nación. Pero ese petróleo una vez localizado en el subsuelo requiere, para su explotación, de operaciones que se prolongan por años. Para que la capacidad de maniobra del país, ante los requerimientos de su propio desarrollo y en el contexto petrolero internacional, sea más amplia, tal vez debamos pensar en el incremento paulatino. No exactamente de la producción, pero sí de la capacidad de producción. Así gozaremos de una saludable flexibilidad dentro de un mundo más rígido, más convulso y donde muchos países están viendo canceladas sus posibilidades de desarrollo". Díaz Serrano, Jorge, Informe del C. Director General de PEMEX, 18 de marzo de 1980.

33/ De hecho, ésta era una transacción entre la propuesta de PEMEX de 1979 (Programa Sexenal revisado), y la propuesta de 1980 que, sin embargo, "... si se considera que el consumo de hidrocarburos, previsto para 1982, es una cifra relativamente fija la realidad es que esta modificación, que luce a primera vista como un cambio intrascendente, en realidad resulta bastante sustancial. Por una parte, significa de hecho un aumento de 48% en la meta de exportaciones en términos de volumen de un plumazo antes de 1982; por la otra, dicho incremento se registra en presencia, inclusive, de una duplicación en el precio del petróleo en los mercados internacionales, en 1980. O sea que, en verdad, se está hablando de multiplicar, prácticamente, por tres los ingresos previstos por ventas de petróleo al exterior entre 1980 y 1982. Por ello, es que no debe extrañar que, como señalaba de manera muy suave y casi tímida el Plan Global de Desarrollo, esto le daría al país capacidad de respuesta para resolver cualquier riesgo y eventualidad. Bueno, Gerardo, "Petróleo y planes de desarrollo en México", citado en la nota 18.

Ese mismo día, el ejecutivo anunció el establecimiento del Sistema Alimentario Mexicano (SAM) y el rechazo de las propuestas de que México entrara al GATT. Con ello se cerraba la polémica alrededor de los pros y los contras de una mayor apertura de la economía al comercio internacional, a la que se habían opuesto insistentemente los formuladores del PNDI, el Congreso del Trabajo, los grupos de pequeños y medianos empresarios que hubieran resultado más afectados por tal política y paradójicamente una parte considerable de las empresas transnacionales establecidas en México.34/

Plan Global de Desarrollo

Al establecer un sistema nacional de planeación, la intención original del Estado fue elaborar un plan rector que fijara las normas y las bases de planeación sectorial. Esta función fue asignada a la Secretaría de Programación y Presupuesto. Sin embargo, los cambios del titular de la SPP, como resultado de las discrepancias dentro del gabinete económico en 1977-197835/ en cuanto al carácter que debería asumir la política económica del Estado, convirtieron la aparición del Plan Global de Desarrollo, en 1980, en un ex post que intentaría coordinar todos los planes sectoriales aparecidos con anterioridad.36/

34/ Aurelio Tames, vicepresidente de CANACINTRA declaró al término de la ceremonia del 18 de marzo de 1980, que "el organismo que él representa recibe con beneplácito la decisión presidencial de posponer el ingreso al GATT". Por su parte, Ramiro Ruiz Madero, coordinador del Congreso del Trabajo, apuntó que "el país no cuenta aún con el aparato productivo necesario para competir contra las naciones miembros del GATT". Excélsior, México, D.F., 19 de marzo de 1980.

35/ Los intentos de planeación de la SPP se reflejaron en la formulación de la primera versión del Programa de Acción del Sector Público, 1978-1982, elaborada por el equipo del entonces secretario Carlos Tello. Su sucesor Ricardo García Sainz, optó por incluir en el programa del sector privado, pero su versión del documento, presentada al presidente, en marzo de 1979, no prosperó y en mayo del mismo año, García Sainz dejó la secretaría ocupando su lugar, Miguel de la Madrid, quien en abril de 1980, dio a conocer el Plan Global de Desarrollo, 1980-1982.

36/ Entre ellos cabe mencionar el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, Plan Nacional de Desarrollo Industrial, Plan Nacional de Desarrollo Pesquero, Plan Nacional de Turismo y el Programa Nacional de Empleo.

La nueva formulación pretendía reestructurar el proceso de desarrollo del país, manteniendo como eje de crecimiento económico y de beneficio social, las divisas generadas por la explotación petrolera.37/ Así, de acuerdo con los objetivos generales del Plan Global, los excedentes financieros derivados de la ahora definida explotación petrolera, se destinarían a los sectores prioritarios establecidos en el mismo. Del total de ingresos susceptibles de utilizarse para fomentar la inversión y el desarrollo del país, se destinaría alrededor de 32% al programa de inversiones de PEMEX. El restante 68% se distribuiría de la siguiente manera: sector agropecuario y desarrollo rural 25%; sector industrial excepto PEMEX 16%; sector social 24% y estados y municipios, 15 por ciento.

El carácter global del Plan y el gran optimismo económico debido al "auge petrolero", se reflejaron en la propuesta de impulsar, de manera importante, los sectores agropecuario y social. Una de las políticas incorporadas al Plan Global era el apoyo al Sistema Alimentario Mexicano (SAM) y las medidas tendientes a la generación de empleo, la redistribución del ingreso y el acceso de toda la población a los mínimos requerimientos de bienestar social. La inclusión de las metas sociales obedecía, en gran parte, a la necesidad del Estado de legitimizar la política económica seguida hasta entonces. Después de tres años de que la acción estatal estuvo determinada en parte, por los lineamientos restrictivos del FMI, entre los que estaba una importante contención salarial, 1980 era el año en que la estrategia de crecimiento basada en la expansión petrolera debía empezar a rendir sus frutos en los terrenos económico, social y político y beneficiar al conjunto de la sociedad, según afirmaba el Plan Global.

En el marco del auge petrolero, el Plan Global optaba por un crecimiento económico alto, pero menor al planteado en el PNDI, tal vez debido a que los autores de este plan eran menos optimistas respecto al futuro comportamiento de los precios de los hidrocarburos en el mercado internacional, y a las posibilidades reales de la economía. Este sería uno de los puntos de divergencia más importantes entre los su-

---

37/ El plan estableció como objetivo general: 1) reafirmar y fortalecer la independencia de México; 2) proveer a la población, empleo y mínimos de bienestar social (alimentación, educación y vivienda); 3) promover un crecimiento alto, sostenido y eficiente; 4) mejorar la distribución del ingreso entre personas, los factores de la producción y las regiones geográficas. Cfr. SPP, Plan Global... op. cit., p.15.

puestos de ambos planes. El Plan Global de 1980, fijaba como metas el crecimiento anual del PIB en 8% y el del sector industrial en 10.8% (que incluía energéticos, manufacturas, minería y construcción), mientras que el PNDI preveía, en 1979, un crecimiento anual del PIB de 10 y 12% para el sector industrial. Para algunas ramas, como bienes de capital y petroquímica, el PNDI postulaba una tasa anual de expansión entre 18 y 20%. Además de esta diferencia sustantiva entre las metas respectivas del PGD y del PNDI, existían otras no menos importantes. Si bien ambos documentos coincidían en la intención de impulsar el desarrollo de los sectores no petroleros y así lograr la diversificación de las exportaciones (de ahí la convergencia de ambas secretarías respecto a la congelación de la plataforma petrolera), los instrumentos propuestos por cada uno de ellos, eran divergentes.

Mientras la estrategia de impulsar las exportaciones contenida en el PNDI otorgaba a las industrias descuentos energéticos hasta de un 30%, según su localización, esquema que se complementaba con el de mantener los precios de los energéticos de uso industrial por debajo de los internacionales, el Plan Global planteaba la necesidad del ajuste de los precios de los energéticos para cubrir los costos de producción y distribución y generar así el ahorro interno necesario para financiar, en mayor proporción, la expansión de la capacidad productiva de las empresas energéticas. Además recordaba que la reducción del ahorro interno, debido a la política de precios y tarifas, aunado a los largos periodos de maduración de las inversiones en el sector energético, habían hecho necesario que las empresas de éste acudieran cada vez más al endeudamiento externo o a las transferencias de recursos fiscales por parte del gobierno federal. De mantenerse la misma tendencia, se correría el riesgo de que los recursos financieros, derivados del petróleo, se emplearan en forma creciente como un instrumento de subsidio para el resto de la economía. Para minimizar tal fenómeno, el Plan Global insistía en que era menester aumentar la productividad de las empresas públicas y administrar, de manera más eficiente, sus recursos físicos y financieros.38/ A estas diferencias de enfoque entre el Plan Global y el PNDI se sumaban otras relacionadas con la política de comercio exterior. En especial, el Plan Global proponía a su vez, una apertura mayor hacia el exterior manteniendo el déficit en cuenta corriente dentro de los límites manejables, diversificando las exportaciones para evitar la tendencia hacia la mo-

---

38/ Ibid., pp.104-106.

noexportación petrolera y racionalizando el proteccionismo industrial.39/ Sin embargo, los planteamientos de ajustes en la política de precios de los energéticos propuestos por el PGD fueron postergados, para el caso de los petrolíferos, hasta finales de 1981 y para el de las tarifas eléctricas, hasta mediados de 1982.

Una vez más el proceso mexicano de planeación, tal como se expresaba en los distintos planes y programas, se convirtió en una disputa política entre los diversos grupos que pugnaban por la definición del modelo de crecimiento, sea hacia dentro, sea hacia fuera. En esta situación, la aparente indefinición del ejecutivo, resultaba en un movimiento pendular donde la correlación de fuerzas favorecía alternativamente a unos y a otros, en la medida en que formalmente, aunque no necesaria en la realidad, apoyaba los distintos programas de política económica.

Siendo un plan totalizador que cubría las áreas principales de la actividad económica, el Plan Global definió también un conjunto de lineamientos básicos relativos a diversos aspectos del sector energético. Dichos lineamientos constituyeron el antecedente específico del Programa de energía, dado a conocer en noviembre de 1980.

Los lineamientos generales para el sector energético tenían como objetivo revertir el alto peso de los hidrocarburos en la generación de energía. El Plan Global consideraba necesario impulsar el proceso de diversificación de fuentes y adoptar medidas que contrarrestaran el fuerte desperdicio de la energía mediante el establecimiento de una política de precios y subsidios que reflejara cada vez más el costo de producción de los energéticos.

La actividad de exploración debería proseguir los esfuerzos de localización de reservas de energéticos primarios, en particular, de fuentes distintas a los hidrocarburos. Al mismo tiempo, se continuaría con la reorientación de la planta industrial hacia el uso del gas natural, se tomarían las medidas necesarias para lograr un mayor aprovechamiento de los recursos hidráulicos, nucleares, carboníferos y geotérmicos, y se propiciaría una mayor racionalización del consumo y un uso más eficiente de la energía. La política de precios de los energéticos debería fortalecer las finanzas públicas y el financiamiento propio del sector; permitir la absorción del costo del proceso de diversificación de fuentes energéticas primarias, a la vez que ofrecer un estímulo a las exportaciones de productos manufacturados. En cuanto a la industrialización de los hidrocarburos se proponía aumen-

---

39/ Ibid., pp.122-124.

tar en 25% la capacidad de refinación de manera que tanto este esfuerzo como el de diversificación energética, crearan importantes demandas de bienes de capital que impulsaran la producción interna de dichos bienes.

El conjunto de acciones propuestas por el PGD para el sector energético, tenía un carácter tan general que difícilmente podría afectar la situación presentada en el diagnóstico. Más allá de las reiteradas intenciones de utilizar el petróleo como la indiscutible "palanca de desarrollo", las acciones propuestas constituían un conjunto de buenas intenciones en las que no se especificaban los medios e instrumentos programáticos que se utilizarían para alcanzar los objetivos señalados. Quedaba el espacio abierto para la formulación de un programa específico que ahondara tanto en el diagnóstico, como en la definición de una política energética factible de implementación y apoyada en propuestas de acciones razonablemente precisas.

Programa de Energía, 1980

Pese a que el Programa de Energía, hecho público en noviembre de 1980, por la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, era sin duda el primer documento que intentaba la planeación detallada del sector y pretendía cubrir las deficiencias del Plan Global, éste apareció en un momento de vacío político. Este vacío reflejaba las marcadas y persistentes controversias dentro del Estado respecto a la definición de un proyecto económico y social amplio que permitiera, en torno al petróleo, no sólo la articulación de los diversos y encontrados intereses, sino además, el restablecimiento del "inestable equilibrio de compromisos", entre las distintas fuerzas sociales. Tal realidad política obstaculizó aún más la acción coordinada de las distintas entidades gubernamentales y permitió que el ejercicio de planeación en el sector energético de 1980, se convirtiera en terreno propicio para la continuación de los conflictos eminentemente políticos e institucionales que limitaban sensiblemente la viabilidad tecnicoeconómica y postergaban la implementación del Programa de Energía.

Considerado no solamente como un documento técnico, sino político, cabe hacer notar que el Programa de Energía rescató los principios básicos del PNDI, que habían quedado relegados con la aparición del Plan Global y restó fuerza a la posición del Ing. Díaz Serrano, mediante la formalización institucional de las decisiones que en cuanto a la plataforma de exportación, había ya definido el ejecutivo. No pasó

inadvertido que el director general de PEMEX no comentó, en ningún momento, el contenido del programa, elaborado principalmente en la SEPAFIN.

Desde el punto de vista técnico, el Programa de Energía retomó algunos de los lineamientos propuestos por el PGD (la necesidad de revertir la dependencia de los hidrocarburos, diversificar las fuentes, promover un uso más eficiente de los energéticos, etc.). Sin embargo, estos objetivos fueron integrados y definidos de acuerdo con la concepción de desarrollo propuesto en el Plan Industrial. Además, con la incorporación en el documento de las propuestas de la CFE, se dio una dimensión más amplia que la de las formulaciones del Plan Global.

Al haber aceptado como punto de partida el crecimiento de la demanda de los energéticos, en función de la expansión de la economía, el Programa de Energía postuló la necesidad de extender la duración de las reservas de hidrocarburos y de implantar, a la vez, una estructura de producción y consumo de energéticos que facilitara la transición gradual y ordenada hacia una situación caracterizada por la escasez de hidrocarburos en el mundo, esperada por los autores del Programa para principios del siglo XXI. El logro de tales objetivos a nivel nacional, involucraba el ritmo de expansión de la producción de energéticos sólo en función de las necesidades de un crecimiento económico equilibrado. Los recursos financieros provenientes de la explotación petrolera iban a dedicarse al fomento de las actividades prioritarias (industrialización, desarrollo regional y sector externo), señaladas con anterioridad en el PNDI. Así, la producción petrolera se normaría en concordancia con las necesidades internas y no en función del volumen de reservas, argumento básico del Ing. Díaz Serrano, a favor del incremento constante de la producción, ni de los requerimientos de crudo en otras economías.

Además, el Programa de Energía, definía los siguientes objetivos específicos: i) satisfacer las necesidades nacionales de energía primaria; ii) racionalizar la producción y el uso de la energía; iii) diversificar las fuentes de energía primarias con particular énfasis en el uso de los recursos renovables; iv) integrar el sector de la energía al resto de la economía; v) fortalecer la infraestructura científicotécnica, capaz de aprovechar nuevas tecnologías energéticas.

Respecto a las relaciones entre energía e industrialización, el documento postulaba ampliar la capacidad de refinación, fomentar de manera equilibrada la industria petroquímica, graduar el establecimiento de actividades intensivas en el uso de energía y dar preferencia a la fabricación nacio-

nal de bienes de capital, utilizados por las empresas productoras de energía. Argumentaba que al importarse bienes de capital, aunque se aseguraba la expansión rápida de las empresas del sector energético, se frenaba el desenvolvimiento de la industria manufacturera nacional.

La relación entre energía y sector externo estaría determinada por la regulación de las exportaciones de hidrocarburos en función de la capacidad de la economía, tanto para absorber productivamente las divisas, como para exportar productos petrolíferos con un mayor valor agregado. Las exportaciones de petróleo serían un instrumento de política exterior y de negociación comercial con los países importadores que permitiría reforzar la política mexicana de cooperación subregional, ampliándola paulatinamente a otros países en desarrollo. También mejoraría la posición negociadora de México, tendiente a fomentar las exportaciones de manufacturas y lograr mejores condiciones de financiamiento externo.

La plataforma de exportación, considerada como un mecanismo fundamental de apoyo para el desarrollo, quedaría fijada en los siguientes términos:

1. la producción máxima de petróleo y gas no podría exceder, en periodo alguno, una cifra total de entre 8 y 10 millones de barriles diarios de crudo equivalente;
2. la exportación se limitaría a 1.5 millones de barriles diarios de crudo y 300 millones de pies cúbicos de gas natural;
3. en vista de las posibles variaciones en los precios internacionales de los hidrocarburos, los ingresos originados en su exportación no deberían sobrepasar 50% de los ingresos corrientes de divisas;
4. las exportaciones mexicanas de hidrocarburos no deberían concentrarse más de 50% en un solo país importador. La participación del crudo mexicano en las importaciones de un determinado país no debería superar 20% de sus compras externas totales del crudo. Sólo en el caso de Centroamérica, la participación de México en la demanda global del petróleo podría elevarse a 50 por ciento.

Marco macroeconómico del Programa de Energía

Las metas para el sector energético fueron retomadas por el Programa de Energía del PNDI con ajustes resultantes de los cambios ocurridos en la escena internacional (la subida de

los precios del crudo), y de su impacto en el desarrollo económico del país. El programa postulaba que el petróleo dejaría de ser el instrumento de carácter financiero que había contribuido a cubrir los déficits en la balanza de pagos y en las cuentas del sector público, para convertirse en un elemento de transformación estructural de la economía. Ello —se argumentaba—, permitiría un crecimiento "autosostenido" de México.

Para justificar sus planteamientos básicos en cuanto al ritmo de crecimiento de la oferta nacional de hidrocarburos y el nivel más conveniente de exportaciones, el programa elaboró dos escenarios alternativos de política económica para México (véase el cuadro anexo). El objetivo político de tal ejercicio fue justificar un nivel de exportación del crudo constante, de manera que se evitara que la economía dependiera excesivamente de las exportaciones de un solo producto y que aumentara su vulnerabilidad externa. El resto de la economía debería ajustarse a este nivel de exportaciones petroleras al tiempo que se fomentarían otras. En ambos escenarios del programa, los niveles de exportación de hidrocarburos aparecen como la variable decisiva de la política económica global a largo plazo.

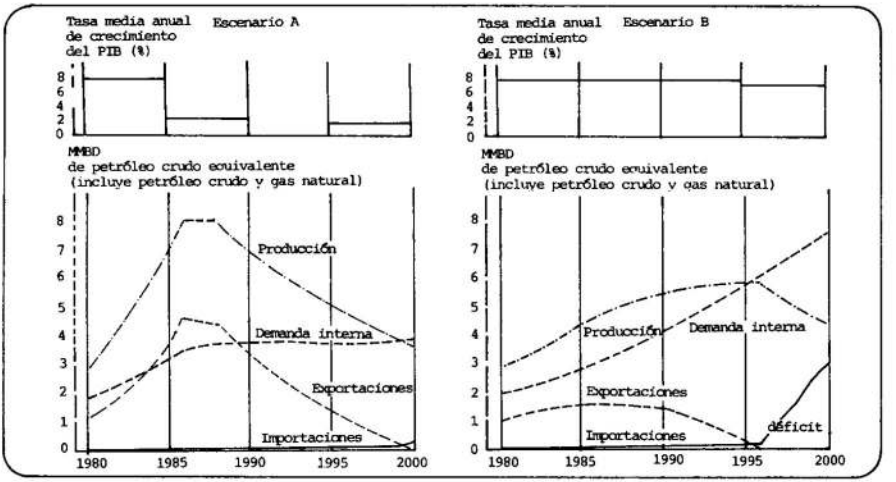
Uno de los principales supuestos del Programa de Energía fue que hasta 1982, los volúmenes de exportación establecidos por el gobierno (1.5 MMBD de petróleo y 300 millones de pc diarios de gas natural), permitirían cubrir las necesidades de equilibrar la balanza de pagos de México, con una tasa de crecimiento del PIB de 8% anual, cualquiera que fuera la política económica que se siguiera.

Por el contrario, el nivel de las exportaciones petroleras, en 1990, congruente en la posición sana de la balanza de pagos, dependería del curso de la política económica. De acuerdo con el primer escenario, la necesidad de divisas sería de tal magnitud que aparecerían límites técnicos a la extracción del crudo, incluso antes de finalizar los ochenta. Según el segundo escenario, el mantenimiento de las exportaciones a los niveles definidos, sería suficiente para generar las divisas requeridas para un crecimiento del PIB de 8% anual, hasta 1995. En tal caso los problemas de agotamiento de las reservas o de límites técnicos se presentarían mucho más tarde en los últimos años del siglo. Sin embargo, para entonces, se habría completado la transición hacia una economía industrial autosostenida, acompañada por una estructura energética diversificada.

Ex post es factible sostener que la alternativa de política económica, presentada en el segundo escenario, no analizó con profundidad suficiente, algunos de sus supuestos fun-

CRECIMIENTO ECONOMICO Y PRODUCCION DE HIDROCARBUROS

Proyección con reservas totales de 60 mil MMB



Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial

La gráfica ilustra las implicaciones, a largo plazo de dos escenarios alternativos de política económica. Ambos consideran las actuales reservas probadas de hidrocarburos aunque los resultados no cambian, fundamentalmente, si se incluyen también las reservas probables. El escenario A, supone el deterioro de la posición externa de las ramas no petroleras, lo que hace necesario elevar la exportación de hidrocarburos para cubrir el déficit de balanza de pagos y sostener de esta manera, el crecimiento económico. Sin embargo, bajo este escenario, ya desde la segunda mitad de los ochenta se enfrentarían limitaciones a las producciones de petróleo y gas, lo que impediría seguir elevando su exportación. Para preservar la vida de las reservas, dicha producción tendría, incluso, que descender. Mantener el déficit externo, dentro de márgenes financiables, requeriría, en consecuencia reducir el crecimiento de la economía para abatir las importaciones de bienes y servicios.

En cambio el escenario B, plantea una política económica como la adoptada por el presente gobierno, que se orienta a fortalecer a la industria y a recuperar del estancamiento a la agricultura. En este caso, para satisfacer las necesidades de divisas de una tasa de crecimiento del 8% a largo plazo, sería suficiente la exportación de 1.5 MMBD de petróleo y 300 MMPCD de gas natural. Ya que otros sectores productivos harían la contribución complementaria. Aunque la producción de hidrocarburos seguiría aumentando, ello serviría para nutrir la expansión de la demanda interna, lo que incluso podría generar a finales de siglo un déficit de energía que se cubriría con importaciones y otras fuentes. Para entonces, no obstante, se habría completado la transición de una economía industrial autosostenida y de una estructura energética diversificada.

Fuente: Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Programa de Energía, Metas y Proyecciones al año 2000 (Resumen y Conclusiones), México, D.F., noviembre de 1980.

damentales y, en particular, aquellos que postulaban la tasa de crecimiento anual del precio internacional del crudo (5-7% hasta el año 2000) y la tasa de incremento del PIB (8% anual). Las hipótesis del segundo escenario subestimaron la duración de la desaceleración económica en los principales países industrializados con sus consecuentes efectos sobre los precios del crudo, el avance generalizado del proceso de ahorro y conservación de los energéticos, el encarecimiento del crédito internacional, las medidas proteccionistas que se extendían en el mundo industrializado y finalmente las tendencias fundamentales del propio desarrollo de México, sobre todo respecto al grado de dominación alcanzado por las grandes empresas de capital tanto público como privado, fuertemente integradas al mercado mundial.

Una vez establecido el volumen de exportaciones de hidrocarburos que requería la economía para crecer bajo la estrategia del PNDI, el programa propuso una serie de metas respecto a la demanda interna de energía para 1990, e hizo proyecciones al respecto para el año 2000. El primer conjunto de metas cubría la racionalización del uso y conservación de los recursos energéticos, concebidas estas medidas como una fuente adicional de energía capaz de hacer una contribución significativa a la disminución de la dependencia respecto a los hidrocarburos. Se estimaba que dicha contribución, que se expresaría en una reducción del consumo energético por unidad del PIB, podría ser de un millón de barriles diarios de crudo equivalente para 1990. Se definieron medidas que favorecieran dicho ahorro, tales como el "uso más cuidadoso" de la energía, la utilización de nuevas tecnologías más eficientes y la aplicación de tecnologías para recuperar calor residual en la industria.

Las acciones indirectas más importantes deberían provenir del mecanismo de los precios. Los ajustes adecuados en los precios de los energéticos al consumidor sea intermedio o final debía tender, no sólo a moderar el crecimiento de la demanda interna, sino también lograr objetivos de política económica. Así, el programa propuso que sin dejar de seguir fomentando el desarrollo de la industria mediante el suministro barato de energéticos, era necesario ir acercando, gradualmente, los precios internos a los internacionales.40/

40/ En lo que se refiere a hidrocarburos, el objetivo era llegar a 70% de los precios externos de referencia de los combustibles industriales y del diesel y a eliminar prácticamente la brecha en el resto de los productos petrolíferos en el lapso de un decenio. En cuanto a la electricidad, se proponía una política de tarifas que tuviera como objeti-

Aunque el Programa de Energía estableció metas cuantificadas en cuanto al ahorro energético, no profundizó en los instrumentos tendientes a modificar las pautas de consumo.

Las medidas directas como el uso cuidadoso, la aplicación de tecnologías modernas de conservación y eliminación de desperdicios, fueron poco explicadas. El programa pareció confiar ingenuamente en que éstas serían adoptadas, casi espontáneamente, por los consumidores, a pesar de que la experiencia internacional demostraba que los resultados en este campo eran magros si no se acompañaban de un cambio drástico en el mecanismo de fijación de precios.

El bajo peso relativo de las medidas en torno a los precios y subsidios (sólo contribuirían en 34%, al ahorro, mientras que las otras lo harían en 66%), pareció descansar en la concepción de que la política de subsidios seguiría siendo un poderoso estímulo al proceso de industrialización. Sin embargo, como ya lo demostraron las experiencias de los decenios anteriores, tal política, aplicada sin discriminación alguna, contribuiría más bien a fomentar un crecimiento industrial ineficiente y, por lo tanto, poco competitivo internacionalmente.

Además de estas medidas, el Programa de Energía detallaba un conjunto de metas y propuestas de política específicas para el desarrollo del petróleo y gas natural, carbón y energía eléctrica, así como de las fuentes capaces de apoyar el proceso de diversificación energética. Estas metas y políticas se apoyaban en las proyecciones del crecimiento de la demanda interna de hidrocarburos y electricidad, que forman parte del modelo industrial de México, incorporadas en el PNDI.41/

---

vo resguardar el poder adquisitivo de los consumidores de bajos ingresos y ofrecer cierto grado de protección a la industria a través de costos menores a los internacionales de este insumo. Además, el programa planteaba una fórmula para evitar que el precio medio de la electricidad se deteriorase en términos reales. SEPAFIN, Programa de Energía... p.17.

41/ La proyección base, supuso que continuarían las tendencias históricas de la demanda interna de energía, modificadas por los cambios tecnológicos. Asimismo, supuso una política de precios de los energéticos que tan sólo evitaría que éstos se deterioraran en términos reales respecto a la tasa interna de inflación. Por su parte, la proyección del PE, incorporó las metas específicas de racionalización y conservación para conseguirse de manera directa, así como la política de precios direct. Ibid., pp.19-20.

Petróleo y gas natural. Las metas para el desarrollo del subsector de hidrocarburos se establecieron en concordancia con las necesidades de crecimiento previstas en el marco macroeconómico del programa. La producción debía cubrir la demanda interna, cualquiera que ésta fuera, y generar un excedente exportable constante de 1.5 MMBD y 300 millones de pc diarios de gas natural. Ello significaba, dadas las proyecciones del programa, que la extracción de petróleo crudo y líquidos del gas alcanzaría 3.5 MMBD, en 1985 y 4.1, en 1990. La de gas natural ascendería a 4 300 millones y 6 990 millones de pc diarios en esos años, respectivamente.

En cuanto a la refinación, el programa señaló que la política más adecuada consistía en satisfacer las necesidades internas de productos ligeros, en particular, gasolinas y querosinas, dado su elevado valor comercial en el mercado internacional. En vista de los incrementos en la producción de crudo pesado y la necesidad de procesarlo en mayor proporción en las refinerías del país, el objetivo anterior involucraba, a corto plazo, la elevación de la carga de las refinerías y los importantes ajustes técnicos. A mediano plazo los requerimientos de la demanda interna se cubrirían mediante la duplicación de la capacidad de refinación para 1990.

Con relación al gas natural, el programa criticó la quema de este recurso, proponiendo en reducción de 12 a 3% con respecto a la producción bruta. Se alentaría, principalmente, en el propio sector de energía, el uso del gas natural como sustituto del combustóleo, lo que significaba limitar su exportación. En el caso de presentarse un excedente que no pudiera ser absorbido, ni por el mercado interno, ni por el externo, se canalizaría al consumo del sector manufacturero y residencial.

Al igual que el Plan Global de Desarrollo el Programa de Energía, sobreestimó las magnitudes de gas asociado con petróleo extraído de los campos del sureste y de la zona marítima de Campeche. Mientras que preveía excedentes de combustóleo y probables faltantes de gasolinas a tres años, la realidad ha demostrado que ante la insuficiencia de gas natural, la CFE se ha visto forzada a continuar con el uso del combustóleo para generación de electricidad.

Carbón. El programa consideró que el principal obstáculo para el fomento de la explotación de este recurso estaba relacionado con la estrechez de sus mercados potenciales. Mientras que la expansión de la industria siderúrgica demandaba cada vez más la explotación de carbones coquizables difíciles de localizar, el subsector eléctrico necesitaba el carbón no coquizable en el volumen limitado para la instrumentación de su programa carboeléctrico incipiente.

En lo referente al sector siderúrgico, el programa propuso evaluar las ventajas de dos procesos siderúrgicos disponibles: el de alto horno con convertidor de oxígeno (que utiliza coque como agente reductor), y el de reducción directa con horno eléctrico (que utiliza gas natural). De esta manera, se podría utilizar coque en las plantas de gran tamaño y gas natural en los proyectos menores.

Con relación al impacto del carbón en el proceso de diversificación, el programa estableció que además de la carboeléctrica de Río Escondido, con capacidad de 1 200 mw, se preveía que durante los ochenta se construyeran dos plantas con más capacidad de 1 400 mw cada una. Esto, según afirmaba el programa, permitiría sustituir 120 000 BD de combustóleo, en 1990, y contribuir con casi 11% de la generación bruta de energía.42/

Energía Eléctrica. Las metas de crecimiento de este subsector usaron diversas proyecciones que preveían la expansión de la demanda de electricidad a ritmos semejantes a los decenios anteriores. El plan de expansión del sector eléctrico integraba los resultados de los pronósticos de crecimiento de la demanda a largo plazo (20-30 años).43/

Debido a la influencia que tiene el comportamiento de la economía sobre el desarrollo del sector eléctrico del país, los pronósticos de demanda establecieron una relación directa entre el consumo de energía y el PIB, ambos per capita. Según las proyecciones usadas, procedentes de la CFE, la capacidad de generación del subsector eléctrico tendría que triplicarse entre 1980 y 1990. Sin embargo, los pronósticos de demanda que justificaron la inclusión de estas metas adolecieron de bases firmes para su sustentación, ya que no tomaron en cuenta la necesidad de establecer medidas tendientes a reducir el consumo de energía, así como las probables variaciones en los parámetros económicos, como el crecimiento del producto interno bruto.

42/ Los proyectos de Carbones I y II fueron concebidos en el contexto de las expectativas de crecimiento económico que suscitó el "auge petrolero". La contracción económica posterior significó, para el proyecto carboeléctrico, la reducción del ritmo de instalación (hasta la fecha sólo se encuentran en operación 3 de las 4 unidades de Carbón I y ninguna de Carbón II). Esto ha significado para MICARE, la necesidad de cerrar algunas de las minas de tajo a cielo abierto y la operación a muy baja eficiencia de las subterráneas.

43/ CFE, "El Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico", Energéticos, año 2, núm. 3, México, D.F., marzo de 1978.

Además de justificar la necesidad de ofrecer seguridad en el suministro, el programa incorporó entre sus objetivos, el de diversificación de las fuentes primarias para la generación de electricidad. Para ello, sería indispensable iniciar la generación carboeléctrica y operar dos plantas nucleoeléctricas, para 1990, así como dedicar esfuerzos mayores a los desarrollos hidroeléctrico, geotérmico y solar.

Respecto a la disponibilidad de los recursos hidroeléctricos, se indicaba que a pesar de que las cuencas más importantes ya habían sido explotadas, existían todavía posibilidades para unidades de tamaños intermedio y pequeño. Además, esta situación representaba una buena oportunidad de favorecer la producción nacional del equipo apropiado para dichos proyectos.

Las dificultades en la perforación y operación de campos geotérmicos y la poca experiencia existente a nivel mundial, hacían de la geotermia una fuente cuyos aportes más significativos a la oferta energética eran previstos por el programa solamente para los años noventa. Las metas mínimas de aprovechamiento de este recurso se fijaron en 620 mw para finales de siglo. Asimismo, el programa propuso que la Comisión de Energéticos estableciera un grupo que analizara las posibilidades geotérmicas del país. El estudio serviría para normar criterios respecto al ritmo y modalidades de su explotación.

El programa postulaba que en 1990, México debería contar con una capacidad instalada de nucleoelectricidad de 2 500 mw y de 20 000 mw en el año 2000. Dados los largos periodos de maduración en este tipo de proyectos, el esfuerzo previsto requería tomar acción inmediata. Se proponía iniciar, a partir de 1981, la selección de sitios y tecnologías para la industria nuclear y reforzar los programas en materia de exploración de uranio.

El programa preveía que el desarrollo de energía solar representaría sólo una aportación marginal al balance de energéticos en vista de que la tecnología para su utilización a gran escala, no estaba comercialmente disponible.

El establecimiento de metas específicas para el desarrollo de las distintas fuentes y el peso que tendrían en el proceso de diversificación energética, estuvo fuertemente sesgado. Aun cuando se afirmaba que debían ponderarse las ventajas y posibilidades prácticas de las distintas opciones (en cuanto a financiamiento, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos), y que la SEPAFIN daba énfasis especial a las ventajas que para México tendría el desarrollo geotérmico, se establecieron metas extremadamente ambiciosas para el desarrollo nuclear. La inclusión de tales metas obe-

deció a razones de tipo político que intentaron justificarse con argumentos tecnicoeconómicos. La necesidad de reafirmar la opción de política económica, establecida en el PNDI, frente al proyecto politicoeconómico del director general de PEMEX, y de la subsecuente estrategia de desarrollo, planteada en el Plan Global, condujo a la formación de ciertas alianzas tácticas entre los diversos actores involucrados en la definición de la política energética del país.44/

La incorporación de dichas metas y su posterior justificación en el Programa Nuclear Nacional generaría una importante controversia.45/ Las propuestas hechas por la CFE, se basaron en estimaciones de demanda que buscaban su justificación en los resultados de dos pronósticos alternativos de demanda de electricidad para el año 2000. El primero denominado base que incorporaba los supuestos del PNDI preveía que el consumo de electricidad crecería, anualmente, a una tasa del orden de 11%, para alcanzar en el año 2000, un consumo de electricidad del orden de los 550 tw/h. El segundo pronóstico suponía la extrapolación de las tendencias históricas de la economía, lo que repercutiría en un consumo al año 2000, de 374 tw/h con una tasa anual de crecimiento del consumo de electricidad del orden de 8%. La CFE consideró una alta probabilidad de que el consumo eléctrico para el año 2000, se ubicaría entre las cifras fijadas para ambas proyecciones.

Además, para justificar la dimensión del esfuerzo nuclear, se introdujeron topes máximos a las aportaciones que la hidroelectricidad, la geotermia y el carbón harían en la oferta global de electricidad (140 tw/h/374-550 tw/h). El diferencial debería provenir de la nucleoelectricidad y de los sistemas termoeléctricos alimentados con hidrocarburos. Así, se concluía que para evitar una mayor dependencia de los hidrocarburos y asegurar la autosuficiencia eléctrica, la única opción viable era la nuclear.

La meta de los 20 000 mw de la capacidad de la industria nuclear, encontró franca oposición en otro grupo importante ligado a la toma de decisiones del sector energéti-

---

44/ Se trataba, en especial, de la alianza entre aquellos que formularon el marco de referencia del Programa de Energía y el grupo de CFE interesado en promover el desarrollo nuclear en México, representado por el entonces subsecretario de Energía y Minas (Ing. Fernando Hiriart), el director de la CFE (Ing. Alberto Escofett), y el coordinador de planeación de la CFE (Ing. Juan Eibenshutz).

45/ CFE, Programa Nucleoeléctrico Nacional, México, D.F., CFE, 1981.

co.46/ Este grupo, partidario de una mayor cautela en cuanto al ritmo de desarrollo nucleoeléctrico, propugnaba por la formulación de un programa nuclear que contemplara en detalle la importancia de la selección de tecnología, propiciara mejores condiciones de transferencia de la misma y coadyuvara a la formación de una capacidad nuclear nacional, tendiente a promover un grado mayor de autodeterminación científica, tecnológica y financiera. Para lograr dichos objetivos, sería necesario limitar significativamente la magnitud del esfuerzo en cuanto a la industria nuclear, tanto en el Programa de Energía como en el Programa Nucleoeléctrico Nacional.

A pesar de los insistentes señalamientos por parte del grupo que tenía serias reservas respecto a la industria nuclear, se procedió, a principios de 1981, con las gestiones de licitación y concurso internacional para seleccionar la tecnología y el tipo de reactor más adecuado para el proyecto de la segunda planta nuclear que debía entrar en operación para 1990. Sin embargo, las restricciones financieras surgidas a partir de 1981, con la caída de los precios internacionales de crudo, echaron por tierra este proyecto.

La severa crisis nacional de 1981-1982, quitó validez, también a los modelos económicos que insistían en la necesidad de crear rápidamente la industria nucleoeléctrica. Además de la falta de liquidez financiera, el país no contaba con los recursos humanos y de infraestructura cientificotecnológica e industrial, ni con las reservas de uranio necesarias para emprender un programa de tal magnitud.

Alcances y limitaciones del Programa de Energía

El esfuerzo realizado por los planificadores del sector industrial de la SEPAFIN y el grupo de especialistas de la Comisión Nacional de Energéticos, cristalizó en el primer programa formal de energía, formulado en el país con intenciones de abordar, de manera integrada, la problemática energética.

El programa se convirtió en un argumento adicional para reforzar las decisiones presidenciales relativas a los topes a la plataforma de exportación de hidrocarburos y al modelo de comercio exterior que adoptaría el país. Así, lo-

---

46/ En especial se oponían a dichas metas el entonces director del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (Fis. Dalmau Costa), el director de Energía de SEPAFIN (Lic. Adrián Lajous) y uno de los asesores económicos del presidente (Jaime Corredor E.)

graba un mínimo de consenso entre distintos grupos políticos bajo una alianza tácita que giraba en torno a detener la acelerada expansión de la industria petrolera. De esta manera, representaba un proyecto alternativo de política económica que podía influir, significativamente, en el proceso de sucesión presidencial.

Los principales logros del Programa de Energía, fueron sus propuestas relativas a la vinculación de la energía con el resto de la economía, en particular con el sector industrial y con el sector externo, y respecto a las estrategias tanto de ahorro y uso racional de energía como de diversificación energética. El programa avanzó en la precisión de los estímulos al desarrollo de la industria nacional de bienes de capital vinculada al sector energético, propuesto en su oportunidad ya por el Plan Nacional de Desarrollo Industrial.

Una de las formulaciones de política más relevantes propuestas por el programa, se refiere a las normas que deberían seguir las exportaciones de hidrocarburos para evitar grados de dependencia excesiva de algunos países importadores. Esta política vigente en la actualidad fue retomada por el Programa Nacional de Energéticos que presentó la presente administración de Miguel de la Madrid, en agosto de 1984.

El programa de 1980, avanzó algo en la conceptualización, tipificación y precisión de las medidas de acción necesarias para un uso más racional de la energía, llegando a proponer metas cuantitativas de ahorro de energía primaria. La política de precios, propuesta para estimular el uso más racional de los energéticos, postuló la aproximación progresiva de los precios internos a los internacionales sin olvidarse de la protección, que a través del mecanismo de los precios, se otorgaría a los industriales y a los consumidores de bajo poder adquisitivo. El programa logró también profundizar en la problemática asociada a la diversificación energética y avanzó hacia una evaluación del potencial de las diversas fuentes de generación de energía eléctrica introduciendo por primera vez en la planeación energética del país, un análisis comparativo de costos unitarios de generación eléctrica por fuente, desglosados en sus componentes de inversión, operación y de consumo de combustibles. El programa llegó a precisar metas de producción y de capacidad instalada eléctrica por fuente, para 1990, a excepción de la hidroelectricidad, caso en el que el potencial se evaluó únicamente en términos cualitativos.

Al descender a nivel de las industrias petrolera y eléctrica, el programa identificó con claridad los principales problemas, los cuellos de botella y las opciones factibles de

adoptar. En ese sentido destacan sus planteamientos sobre el aprovechamiento del gas natural, las reservas potenciales de la energía primaria requeridas por la industria eléctrica para incrementar la confiabilidad del servicio y las implicaciones energéticas, derivadas de las opciones tecnológicas, presentes en la industria siderúrgica.

A pesar de sus valiosas contribuciones a la planificación integrada del sector energético, de sus indiscutibles méritos en la identificación de los principales obstáculos a que se enfrentaba México y sus propuestas concretas de acción, las soluciones y sobre todo su instrumentación, se vieron obstaculizadas por una serie de factores de naturaleza diversa, como el entorno internacional, la situación financiera del país y por conflictos y compromisos politicoinstitucionales.

La formulación del programa obedeció más a criterios asociados al proyecto político de la SEPAFIN, expresado con anterioridad en el PNDI, que a un interés de abordar con efectividad, la complicada problemática del sector energético. Como instrumento político, el programa fue utilizado para limitar el crecimiento de la industria petrolera que colocaba al director de PEMEX, en el centro de la contienda por la sucesión presidencial de 1981-1982. Sin embargo, la asociación del documento con el PNDI y el hecho de que se presentara como un programa de carácter sectorial, suscrito exclusivamente por el secretario de Patrimonio y Fomento Industrial, pero no avalado por el presidente de la República, automáticamente le restó fuerza política.

Por otra parte, en el programa se detectaban discontinuidades e incluso contradicciones entre su presentación por el secretario de la SEPAFIN, el marco macroeconómico y los planteamientos y metas sectoriales. Así, por ejemplo, mientras la presentación destacaba las ventajas y la gran contribución que los recursos geotérmicos aportarían al desarrollo energético del país, las metas para el año 2000, apuntaban hacia un predominio contundente de la energía nuclear sobre otras fuentes.

Al suponerse tasas de crecimiento sostenidas de 11-12%, para la industria eléctrica y ante la incertidumbre asociada a la disponibilidad de recursos de otras fuentes (hidroelectricidad, geotermia y carbón), el programa concluyó que para cubrir el déficit energético previsto para el año 2000 (del orden de 3 MMBDPE), la única vía posible era construir una capacidad nucleoeléctrica de 20 000 mw claramente imposible por razones técnicas y financieras.

Esta contradicción podría explicarse, tanto por los supuestos adoptados en el marco macroeconómico elaborados por

la SEPAFIN como por las alianzas y compromisos políticos de esa secretaría con el grupo promotor de la energía nuclear dentro de la CFE, fuertemente representado en el proceso de formulación de la política energética en 1979-1980. Mientras que este último grupo aportaba su experiencia y know how planificador y apoyaba las orientaciones políticas del Programa de Energía, a pesar de sus aparentes simpatías por la diversificación energética, con base en los recursos internos de naturaleza renovable, los funcionarios de la SEPAFIN consintieron en apoyar la gestación de un ambicioso programa nuclear. Tal vez a esta visión del futuro energético del país haya contribuido la imagen de un sector manufacturero nacional diversificado y altamente tecnificado, el cual a finales de los años ochenta, suministraría la mayor parte de los equipos y componentes demandados por la industria nuclear. Otros observadores sugieren la influencia de los grandes proveedores extranjeros, del equipo, afectados por la caída de la demanda de centrales nucleares en los países de su origen.

La principal contradicción del Programa de Energía se presenta entre los supuestos de comportamiento del mercado internacional de hidrocarburos (5-7% de aumento anual en los precios reales), por un lado, y los planteamientos básicos de ahorro y de diversificación nacional de fuentes energéticas. De acuerdo con estos supuestos, México se constituiría en un caso excepcional, ya que se esperaba que el país seguiría las tendencias orientadas a reducir la dependencia de los hidrocarburos, mientras que el consumo energético en el resto del mundo se pensaba que continuaría todavía por algún tiempo basado en un uso más intensivo de éstos, pese a que, de hecho, este modelo energético había comenzado a cambiar después del primer choque petrolero de 1973-1974.

El supuesto de un incremento sostenido de los precios internacionales de los hidrocarburos hasta el año 2000 (en que se basaba el programa, el mantenimiento de la plataforma de exportaciones y la estrategia de desarrollo industrial subyacente al mismo), podía sostenerse únicamente adoptando las premisas válidas solamente hasta principios de los setenta:

- el consumo mundial de hidrocarburos seguiría creciendo, indefinidamente, a tasas similares a las históricas;
- la oferta mundial de hidrocarburos no respondería a las señales de los precios al alza;
- la oferta de fuentes alternas de energía se mantendría estancada ante la preferencia incondicional de los consumidores de energía por los hidrocarburos, a pesar de que los precios más elevados de éstos con-

vertirían las fuentes alternas en económicamente rentables;
- los patrones de consumo energético mundial no se verían significativamente afectados por los incrementos en los precios;
- la inestabilidad política en el Medio Oriente seguiría afectando, seriamente, el suministro de hidrocarburos al resto del mundo.

En defensa de los autores del Programa de Energía, sin embargo, cabe recordar que premisas similares dominaban en muchos países miembros de la OPEP y en la mayoría de las grandes empresas petroleras internacionales.

Aun cuando los planificadores de la SEPAFIN empezaron a percibir que las transacciones petroleras internacionales y el comportamiento de los sistemas energéticos a nivel mundial, no estaban de acuerdo con la tesis del predominio del petróleo, siguieron creyendo en la supuesta escasez de los hidrocarburos a mediano plazo, propagada tanto por los principales países productores como por los grandes importadores de hidrocarburos. Esta visión se podría explicar, primero, por una concepción distorsionada y de corto plazo, de la realidad energética mundial aún después de la segunda crisis petrolera (1979-1980), sostenida y reforzada por el síndrome petrolero47/ extendido entre los dirigentes del país. Segundo, por un desconocimiento por parte de los planificadores y tomadores de decisión en la SEPAFIN, de los cambios estructurales que se estaban gestando en los sistemas energéticos a nivel mundial (aparición de nuevas regiones productoras de petróleo, políticas de ahorro, de sustitución de combustibles, formación de reservas estratégicas en los países industrializados, etc.). Como estos hechos no resultaban comple-

---

47/ "Síndrome petrolero", se define para fines de este trabajo, como un conjunto de percepciones y expectativas que se generan al interior de un grupo de tomadores de decisiones y que giran alrededor de los beneficios esperados de la exportación de hidrocarburos. Las expectativas se refuerzan con resultados favorables obtenidos en el corto plazo, realimentando a su vez a los beneficios asociados, lo que se traduce en convertir a un solo recurso en el eje o palanca del desarrollo. Bajo estas circunstancias se pierde objetividad y profundidad en el análisis de la realidad externa y se rechaza cualquier cuestionamiento a las premisas establecidas por considerarlas como una expresión de negativismo e inclusive como una visión apocalíptica de un futuro inalterable.

tamente desconocidos para los expertos y analistas al interior de la Comisión de Energéticos, cabe preguntar ¿porqué ellos no supieron articular sus reservas y dudas, acerca de los supuestos adoptados sobre el comportamiento futuro de los precios de los hidrocarburos? O, si lo hicieron, ¿porqué sus cuestionamientos no tuvieron eco en el grupo planificador de la SEPAFIN? Una explicación posible es la de que los autores del Plan de Energía, estaban conscientes hasta cierto grado, de la poca viabilidad de los supuestos básicos del documento, sin embargo, el mantenerlos propiciaba la consecución de sus respectivos objetivos políticos a corto plazo.

En el caso de los previos autores del Programa de Energía, anteriormente involucrados en la elaboración del PNDI, les convenía justificar con el argumento de los ingresos adecuados de divisas, el mantenimiento de una plataforma fija de exportaciones de crudo a fin de frenar la expansión de la industria petrolera dirigida a los mercados externos, que podría inclinar la balanza de la sucesión presidencial hacia el Ing. Jorge Díaz Serrano.

En cuanto a los intereses de la CFE y sobre todo del grupo promotor de la expansión de la industria eléctrica, los supuestos de la entrada de los abundantes recursos financieros y de las altas tasas de crecimiento de la demanda de electricidad, justificaban una expansión más acelerada de la rama eléctrica que la pronosticada en el programa decenal de la CFE.48/ Dentro del marco del Programa de Energía y con el apoyo de la secretaría responsable de la marcha del sector energético, los representantes de la CFE encontraron la oportunidad de justificar asignaciones presupuestales que permitirían a la rama eléctrica superar las crónicas carencias de recursos, que no sólo habían restringido su desarrollo, sino inclusive, habían contribuido a dañar su imagen institucional de suministrador confiable de electricidad.

Las posibles interpretaciones de algunas de las decisiones clave, adoptadas en la formulación del Programa de Energía, requieren aún de una reconstrucción más precisa y pormenorizada de los hechos y de un conocimiento más estrecho de las motivaciones de los diferentes actores.

Los acontecimientos que se empezaron a gestar, a partir de 1981, y que precipitaron la peor crisis política y financiera del país desde la posguerra, restringieron seriamente las posibilidades de instrumentación del programa. Sin em-

---

48/ Para el decenio 1977-1986, la CFE estimó un crecimiento anual de 9.75% en el consumo de energía eléctrica, que contrasta con el previsto por el PE de 11-12%. CFE, op. cit., p.3.

bargo, y como se señalará más adelante, varios de sus principios y lineamientos básicos fueron retomados por el Programa Nacional de Energía, 1984-1988.

En suma, la instrumentación del Programa de Energía se vio afectada seriamente por el hecho de que la concepción de política económica, ahí expresada, no fue ni avalada por el ejecutivo, que apoyaba la filosofía y el enfoque del Plan Global, ni compartida por Petróleos Mexicanos. Además, la aparición del programa en un momento tan tardío del horizonte sexenal, le restó el apoyo de varios grupos políticos que se preparaban para la sucesión presidencial, con base en proyectos economicopolíticos distintos a los presentados en el documento. Una vez más en la historia del México moderno se comprobó que debido a las características del sistema político, la planeación económica global o sectorial que excede un sexenio tiene poca viabilidad.

Crisis economicofinanciera, 1981-1982 y planeación energética

Acontecimientos internos como externos llevaron, a mediados de 1981, a una crisis que confirmó las debilidades estructurales de la economía del país. Pese a las grandes entradas de recursos económicos provenientes de las exportaciones petroleras y del capital financiero internacional, a través del endeudamiento, era evidente el mal funcionamiento del aparato productivo.49/ La dependencia de la economía en el petróleo, los desequilibrios entre los sectores industrial y agrícola, la existencia de una fuerza de trabajo creciente sin posibilidades de empleo, los altos índices de inflación y la sobrevaluación de la moneda, pusieron de manifiesto el fracaso del modelo de desarrollo seguido en el periodo posbélico. Los problemas de índole interno, se vieron agudizados, notablemente, por la prolongada y persistente crisis económica mundial, las crecientes tasas de interés en los mercados de capital (con su efecto sobre el servicio de la deuda exter-

---

49/ Para dar una muestra de ello podemos señalar la caída de la participación de las exportaciones manufactureras en las exportaciones globales. Esta pasó de 47% en 1976, a 15% en 1982; mientras tanto las de la industria extractiva se incrementaron de 21 a 79%, en el mismo periodo. Banco de México, S.A., Producto interno bruto y gasto, 1970-1979, México, D.F., Banco de México, S.A., 1980, y los informes anuales del mismo banco.

na),50/ y la baja acelerada de los precios internacionales de crudo, provocada por el exceso de oferta en los países industriales. La disminución de los ingresos en divisas del Estado y el aumento del déficit fiscal, restaron viabilidad a los planes y programas de desarrollo cuyo eje de financiamiento había sido el petróleo. Ante esta situación, el Estado recurrió aún más al mercado internacional de capitales para compensar vía créditos a corto plazo, los ingresos perdidos por la baja del precio del petróleo y/o la suspensión temporal de una parte de sus ventas.51/

Además, el Estado adoptó una serie de medidas internas, tales como el retiro del Banco de México del mercado cambiario y la devaluación del peso, a mediados de febrero de 1982, seguidas en agosto del mismo año, por los intentos descoordinados de poner en marcha un programa de ajuste de política económica.52/ Estas acciones no eran suficientes, ni siquie-

---

50/ El alza de las tasas de interés norteamericanas, condujeron a que en agosto de 1982, el Estado se declarara incapaz de cubrir el servicio de la deuda, insistiendo en la necesidad de recurrir a la renegociación de la misma.

51/ La política de endeudamiento exterior, adoptada por el Estado, desde mediados de los setenta, en gran medida, ha sustituido la instrumentación de una reforma fiscal. Durante la mayor parte del periodo posterior a la segunda guerra mundial, la percepción fiscal de México figuró entre las más bajas del mundo ya que el gobierno temía que cualquier modificación importante en la estructura fiscal atemorizaría al sector privado e induciría a la fuga de capitales. No obstante, en dos oportunidades, en 1964 y 1972, se intentó promover reformas fiscales. Ambas fracasaron debido a la oposición de los grupos empresariales y sus aliados dentro del gobierno. Cuando el sector privado rehusó aceptar impuestos más altos, el gobierno de Luis Echeverría optó por un gasto deficitario en gran escala y un enorme incremento en la oferta monetaria. Durante los dos primeros años de su gestión, José López Portillo, trató de invertir la tendencia al incremento del déficit gubernamental, pero el esfuerzo fue abandonado cuando la hacienda pública empezó a abultarse con los ingresos por exportación de petróleo.

52/ Este programa incluía los siguientes puntos: reducción del gasto público, en 3%; apoyo al Programa de Productos Básicos; reducción de importaciones del sector público; absorción de pérdidas cambiarias de empresas con pasivos en dólares (hasta 42%); política flexible de tasas de interés. Además el 5 de agosto, se establece transitoriamente la doble paridad; el 12 de agosto de 1982 se cancelan las transfe-

ra para afrontar las dificultades inmediatas. A partir de 1982 y durante 1983, el país sufrió una crisis económica y financiera sin parangón en su historia moderna. En efecto, si bien, durante la crisis de los treinta se registraron en México leves caídas en la producción total de bienes y servicios, el crecimiento del PIB se sostuvo sin interrupción desde 1940, hasta 1981.53/ En cambio, las tasas de crecimiento económico, negativas, registradas en 1982 y 1983, marcan una diferencia cualitativa en comparación con las de los treinta. Además, dado que actualmente el grueso de la fuerza de trabajo vive de los salarios, la severa contracción de la producción trajo aparejado un deterioro importante en las condiciones de vida de la mayoría de la población ante el cierre de fuentes de trabajo y severos recortes en los salarios reales.

Además, la crisis de la economía mexicana, del inicio de los ochenta, se entrelaza con un periodo de desaceleración errática de las tasas de crecimiento internacional, caracterizada por las tendencias inflacionarias y propiciadora del desempleo de origen tecnológico. A diferencia de los dos primeros decenios de la posguerra, cuando la economía mundial creció, de manera sostenida, y con abundancia de recursos financieros, tanto de origen público como privado —situación que aceleró el crecimiento de la economía en México—, en la época actual, se suman a la recesión internacional el endurecimiento de las condiciones del crédito externo, el fin del auge petrolero internacional y la intensificación del proteccionismo. Estos factores tienen graves consecuencias para México, debido al alto grado de integración de su economía al mercado mundial tanto a través de la exportación de crudo y otras materias primas y de ciertas manufacturas de consumo duradero, como de las amplias necesidades de importaciones resultantes de la inadecuada integración vertical del sector industrial y el retraso tecnológico.

Frente a estas condiciones internas y externas, no es factible considerar la crisis actual como un fenómeno cíclico de coyuntura. Se trata de un fenómeno de carácter estructural que hace evidente el deterioro constante en la gestión pública de la economía. Esta situación obligó al Estado a

---

rencias bancarias en dólares al extranjero, y se establecen los mexdólares a $69.50; el 17 de agosto se anuncia la ampliación del suministro de petróleo a la reserva estratégica de Estados Unidos. BANAMEX, Examen de la situación económica de México, México, D.F., febrero-septiembre de 1982.

53/ Las caídas en la producción, en 1971 y 1976, no implicaron tasas de crecimiento del PIB inferiores a 2% anual.

intentar un proceso de reorganización política y económica, que hiciera posible la modernización de las instituciones políticas y elevar a la vez su "eficiencia económica". Tratándose de un proceso cuyos resultados no podrán verse a corto plazo, no es éste el lugar, ni el momento para especulaciones al respecto.

III. PLANEACIÓN ENERGÉTICA, SEXENIO 1982-1988

Contexto politicoeconómico del Programa Nacional de Energía, 1984-1988

El fracaso de la estrategia de crecimiento sustentada en el pasajero auge petrolero, la insistencia del sector privado en que la crisis se debía al mal manejo del gasto estatal y al elevado endeudamiento externo, el creciente descontento del sector obrero, las demandas de algunos núcleos de la población campesina, afectados por el acelerado desenvolvimiento petrolero, fueron todos ellos, factores decisivos para que el nuevo candidato a la presidencia incorporara en su discurso político la necesidad de que los distintos sectores sociales participaran en la formulación de la nueva estrategia de desarrollo. En muchos aspectos, los desafíos de índole político eran tan peligrosos para el sistema, como los graves desajustes económicos y financieros.

En el orden político, la estrategia planteada por Miguel de la Madrid se centró en dos cuestiones: 54/ la "planeación democrática" y la "renovación moral". La planeación democrática respondía a la necesidad de racionalizar el quehacer

---

54/ El 11 de octubre de 1981, Miguel de la Madrid asume la candidatura del PRI a la presidencia. Siete serían las tesis del nuevo gobierno: 1) el nacionalismo revolucionario; 2) democratización integral; 3) una sociedad igualitaria; 4) la renovación moral; 5) la descentralización de la vida nacional; 6) el desarrollo, el empleo y el combate a la inflación y 7) la planeación democrática.

económico a la vez que abrir un espacio de participación a los sectores sociales que no tenían voz alguna en la definición del modelo de desarrollo en los decenios anteriores. A través de los "foros de consulta popular" (a niveles municipal, regional y estatal), estos sectores tendrían ahora —se decía—, la oportunidad de plantear, tanto sus demandas como sus desacuerdos con las políticas propuestas. De esta forma, el Estado intentaba legitimar su acción posterior en los campos económico y social, mediante la incorporación de algunas de las propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo, elaborado al inicio del nuevo sexenio. El segundo eje importante del enfoque de la nueva administración, constituía la "renovación moral" que cumpliría un doble objetivo: responder a las campañas de desprestigio de la acción del Estado, emprendidas por el sector empresarial y los partidos de oposición de derecha como de izquierda, y conciliar los intereses en pugna de distintos grupos, reafirmando la importancia del papel del Estado como guía principal en la economía del país.55/

En el ámbito económico, la estrategia del nuevo gobierno, reconocía la urgencia de un reordenamiento que permitiera crear las condiciones mínimas para salir de la crisis, así como la necesidad de cambios cualitativos que atacaran las dificultades estructurales que subyacían en ella. Esta estrategia se tradujo en el Programa Inmediato de Reordenación Económica (PIRE),56/ anunciado en diciembre de 1982 y en la

---

55/ Miguel de la Madrid Hurtado, Nacionalismo Revolucionario: siete tesis fundamentales de campaña, México, D.F., PRI, 1982, pp.48-58.

56/ El PIRE establecía, los siguientes diez puntos programáticos: 1) disminución del crecimiento del gasto público; 2) protección al empleo; 3) inversión sólo en las áreas que se consideren prioritarias; 4) reforzamiento de las normas que aseguren disciplina, adecuada programación eficiencia y escrupulosa honradez en la ejecución del gasto público autorizado; 5) protección y estímulo a los programas de producción, importación y distribución de alimentos básicos para la alimentación del pueblo; 6) aumento de los ingresos públicos, para frenar el desmedido crecimiento del déficit y el consecuente aumento desproporcionado de la deuda pública (Reforma fiscal e incremento de los precios y tarifas de los bienes y servicios que produce el sector público); 7) canalización del crédito a las prioridades del desarrollo nacional; 8) reivindicación del mercado cambiario bajo la autoridad y soberanía monetaria del Estado; 9) reestructuración de la ad-

formulación del Plan Nacional de Desarrollo (PND), dado a conocer en mayo de 1983.57/

Debido a la importancia estratégica del petróleo en la política económica de López Portillo y al consecuente fracaso del auge petrolero como "pivote de desarrollo", la elaboración de una nueva estrategia energética se convirtió en uno de los temas más relevantes durante la campaña de Miguel de la Madrid, recibiendo un trato preferencial en el Plan Nacional de Desarrollo.

Papel de la energía en el Plan Nacional de Desarrollo

En concordancia con las críticas al desarrollo industrial anterior, el diagnóstico del Plan Nacional de Desarrollo, hizo hincapié en la incapacidad del sector energético de ser el elemento dinamizador del desarrollo nacional, así como en las distorsiones generadas dentro del sector energético en general y dentro del subsector petrolero. Según el plan, el énfasis excesivo en el logro de metas cuantitativas del subsector petrolero se tradujo en un insuficiente desarrollo de la industria nacional de bienes de capital y a su vez en crecientes importaciones de los insumos demandados por la industria petrolera. Las distorsiones generadas por la política de precios bajos de los energéticos, propiciaron no sólo el desperdicio generalizado y el sobreconsumo en los sectores industrial y de transportes, sino que contribuyeron también a la ausencia de los ajustes necesarios para lograr una mayor competitividad de las manufacturas exportables. La expansión del sector petrolero no se constituyó en el instrumento que permitiría avanzar en el proceso de industrialización, modernización y transformación estructural de la planta productiva.

---

ministración pública para que actúe con eficiencia y agilidad; 10) actuaremos bajo el principio de rectoría del Estado y dentro del régimen de economía mixta que consagra la Constitución General de la República. Discurso de toma de posesión del presidente Miguel de la Madrid, en BANAMEX, Examen de la situación económica de México, vol. LXIII, núm. 685, México, D.F., diciembre de 1982, pp.597-600.

57/ Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988, México, D.F., SPP, mayo de 1983.

La dependencia de los hidrocarburos dentro de la oferta de energía primaria resultó en serios problemas: el desplazamiento de la hidroelectricidad en la generación de energía eléctrica y el uso extensivo del combustóleo en las plantas termoeléctricas. Además de provocar efectos contaminantes, el alto contenido de azufre en el combustóleo incidió desfavorablemente en la productividad, la vida activa de las instalaciones y los costos de mantenimiento de las plantas generadoras de electricidad.

En vista de la importancia del sector energético en el desarrollo nacional, el PND insistía en que el Programa Nacional de Energía -en elaboración-, debería fijarse como propósitos principales: garantizar la autosuficiencia energética del país, incorporando en el mercado, en forma creciente, a los grupos rurales y urbanos desprovistos todavía de las fuentes energéticas; incrementar las contribuciones del sector energético al desarrollo económico, mediante la demanda de insumos y bienes de capital de origen nacional y de aportaciones de divisas e impuestos al erario nacional; mejorar la productividad y la eficiencia de las empresas del sector energético mediante la disciplina presupuestal; y lograr un balance energético más racional y coherente mediante una gradual y ordenada diversificación de las fuentes, la conservación de los recursos no renovables y el ahorro y uso eficiente de energía.

Los lineamientos generales de acción para el sector energético ponían énfasis en:

a) necesidad de ejercer un mayor control de las empresas energéticas con el fin de asegurar que las entidades del sector se ajustaran a la estrategia de desarrollo nacional;

b) adopción de un sistema de precios y tarifas diferenciales que contemplaran esquemas de escalonamiento de precios y propiciaran un uso más racional de los energéticos;

c) aumento de la eficiencia en la producción y distribución de hidrocarburos mediante la adaptación y am-

pliación de la capacidad de refinación, la terminación de los proyectos petroquímicos, la construcción prioritaria de instalaciones que propicien el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento y mercado de refinados, así como de la infraestructura portuaria y de las instalaciones que optimicen la explotación de los yacimientos;

d) mejora en la eficiencia del sector eléctrico, a través de un estricto control en el mantenimiento de las plantas, de la optimización del margen de operación con el fin de poder abastecer la demanda en horas pico y el fomento a la cogeneración;

e) integración eficiente del sector energético con el resto del aparato productivo mediante procesos tecnológicos y de adquisición de equipos y materiales, de preferencia de origen nacional, que racionalicen los requerimientos de energía, incluyendo los del propio sector;

f) participación eficaz en el comercio exterior, a través de una política de explotación de hidrocarburos a niveles adecuados a los requerimientos del proceso de desarrollo del país; una política de exportaciones que se limite a los excedentes disponibles, una vez que se asegurase el abastecimiento interno de energía y la coordinación con la OPEP y otros exportadores con el fin de contribuir a la estabilidad del mercado internacional de crudo;

g) diversificación de las fuentes de energía, tomando en cuenta la evaluación economicosocial de las distintas opciones, sus requerimientos de materias primas, la intensidad en el uso de capital, la complejidad tecnológica y el origen de los insumos estratégicos, partes y componentes de reposición;

h) aumento de la productividad, eficiencia y capacidad de autofinanciamiento de las empresas energéticas en el marco de una disciplina presupuestal que suprima gastos no productivos y cree los empleos estrictamente necesarios para las nuevas plantas; el saneamiento financiero de las empresas, basado en la vinculación entre los nuevos precios y productividad, con el fin de que la expansión del sector se base cada vez más en la generación de sus propios recursos;

i) fomento del desarrollo tecnológico y de recursos humanos mediante la investigación, pura y aplicada, en campos prioritarios, acuerdos de colaboración y coordinación entre las empresas del sector energético, las industrias consumidoras de energía y las proveedoras del equipo con el fin de aminorar la brecha tecnológica con relación a los países avanzados.

Orientaciones del Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988

Con base en las directrices de la política económica y social y de los lineamientos estratégicos para el sector energético, contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo, la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), emprendió, en consulta con los representantes de las empresas energéticas y las secretarías de Estado relacionadas con los problemas energéticos, la formulación del Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988.58/ Este, avalado formalmente por el presidente de México y hecho público a mediados de agosto de 1984, hizo hincapié en los tres grandes ejes de la estrategia energética para el sexenio actual: productividad, ahorro y diversificación.

La estrategia de productividad está orientada hacia la eliminación de los principales desfases y estrangulamientos

58/ Poder Ejecutivo Federal, Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, México, D.F., SEMIP, agosto de 1984.

del sector energético, agudizados, significativamente, durante el periodo de expansión acelerada de la industria petrolera y de la economía en su conjunto (1978-1981). La estrategia está dirigida al logro de un mejor aprovechamiento de la capacidad productiva y de la infraestructura de apoyo con que cuenta el sector energético y a la solución de los problemas específicos de quema de gas asociado, recuperación de los líquidos, baja calidad de algunos petrolíferos, insuficiente mantenimiento de las instalaciones y deficiencias operativas, generadas, indirectamente, tanto por los rezagos en el ajuste de los precios y tarifas de los energéticos para el consumidor final, como por el peso de la intervención sindical en el manejo de las empresas energéticas.

Este conjunto de medidas se asocia claramente con los criterios de reordenación económica general, tales como la austeridad en el gasto y las restricciones presupuestales, así como a los niveles menores de inversión que con el aumento de productividad requería el sector energético.

Las medidas de política, al respecto, se basan en el supuesto de que en el corto plazo, mediante la combinación de una adecuada política de precios de transferencia de energéticos, dentro del sector mismo y al consumidor a través de un conjunto de medidas (técnicas, financieras y de comunicación social), es factible lograr ahorros en el consumo de energía en el rango de 7-9%, respecto a la tendencia histórica extrapolada para el año 1988. Además, se supone que la normatividad obligatoria en el sector energético y en la industria paraestatal, hará posible lograr tales resultados que ayudarían, a su vez, a impulsar el resto de la economía.

La estrategia de diversificación energética que se plantea principalmente al interior del subsector eléctrico, propone una sustitución gradual de plantas termoeléctricas por las basadas en el uso de uranio, carbón, energía hidráulica y geotérmica, fijándose criterios para la selección de fuentes alternas al petróleo. Los propósitos de la diversificación se resumen en eliminar las presiones sobre los recursos no renovables, iniciar una transición energética ordenada y lograr un balance energético más conforme con la disponibilidad del conjunto de los recursos disponibles.

Evolución y situación actual del sector energético

Por primera vez en México, el Programa, 1984-1988, ofrece un amplio panorama de la evolución energética mundial, con énfa-

sis en el comportamiento del mercado internacional de hidrocarburos y las tendencias en los países industrializados, de reducir su dependencia de los hidrocarburos mediante el ahorro energético, la diversificación de fuentes y la sustitución de combustibles. El programa también dedica atención a las perspectivas y tendencias energéticas mundiales previsibles al año 2000, caracterizadas por riesgos e incertidumbres que probablemente afectarán al sector energético nacional en sus relaciones con el exterior.

La parte dedicada al panorama nacional expone los avances alcanzados por el sector energético a partir de 1970, percibiéndose una visión optimista respecto a las capacidades tecnológicas, de gestión y de infraestructura física del sector, así como del potencial de recursos energéticos conocido a la fecha. Se sintetizan las principales distorsiones detectadas en materia de alto consumo energético, la concentrada dependencia en los hidrocarburos, los desfaces y cuellos de botella en el subsector eléctrico, así como los débiles encadenamientos con la industria proveedora de bienes de capital y de otros insumos necesitados. Se reconocen además, los daños ecológicos y sociales que la industria petrolera ha provocado a nivel regional.

Asimismo, el diagnóstico sostiene que de mantenerse las pautas de comportamiento observadas durante los años recientes, el consumo energético interno al año 2000, llegaría a ser 3.3 veces superior al de 1983, resultado de un crecimiento medio anual de la demanda energética de entre 6 y 7% y de una elasticidad-ingreso del consumo comprendido entre 1.3 y 1.5%. El escenario de referencia mantendría la dependencia actual de los hidrocarburos (93%), ya que tan sólo para alimentar la planta total de termoeléctricas convencionales se requerirían 500 MBD de combustóleo.

Ya que el diagnóstico se mantiene a un nivel cualitativo general, no alcanza a profundizar suficientemente en la explicación y mucho menos en la ponderación de los factores tanto de carácter estructural como de naturaleza coyuntural que condicionaron los altos niveles de consumo observados en el país durante el periodo, 1978-1982.

Los supuestos en que se sustentan las orientaciones estratégicas y los lineamientos de acción en lo relacionado con la estructura del consumo y a las oportunidades y potencial de ahorro energético, no están lo suficientemente precisados, situación que, en buena parte, podría explicarse por la muy limitada atención que ha dado el programa a los factores económicos, técnicos, administrativos e institucionales que determinan su comportamiento, fenómenos que, muy recientemente, han despertado el interés de los círculos académi-

cos y de los responsables de la formulación e instrumentación de la política energética. El diagnóstico tampoco abunda suficientemente en las restricciones financieras y presupuestales a las que ha estado sujeta la industria eléctrica, que determinaron su limitada disponibilidad de plantas generadoras, ni explica las razones del abandono de la estrategia de diversificación de fuentes energéticas planteada ya a principios de los años setenta. Para entrar en estos temas, el programa hubiera tenido que ocuparse de los problemas políticos y del juego de intereses dentro del sector energético, aspectos que por definición están fuera de su marco de referencia.

Mediante la estrategia de ahorro y uso eficiente de la energía, el PNE considera factible que México logre ahorros de energía para el año 2000, de orden de 18-22% respecto al consumo proyectado con base en las extrapolaciones históricas. Tal ahorro equivaldría, en términos absolutos, al poder calorífico de la producción petrolera destinada al consumo interno de 1983 (1.3 millones de barriles diarios).

En materia de diversificación, el PNE sostiene que la actual dependencia en el uso de los hidrocarburos (93% del consumo interno de energía primaria), se abatiría mediante la estrategia propuesta al rango 68-73% para el año 2000.

En la rama eléctrica las termoeléctricas convencionales disminuirían para el año 2000, su participación en generación de 65% actual a entre 42 y 47 por ciento.

Asimismo, se plantea una meta de participación de las fuentes alternas no convencionales del orden de 5% de la oferta total de energía primaria para fines del siglo.

En materia de ahorro energético, el PNE fija una meta en el rango de 7-9% del consumo, respecto al escenario consistente en una extrapolación de las tendencias históricas.

La estrategia de diversificación por la vía eléctrica, permitiría reducir la participación de las plantas a base de hidrocarburos, dentro de la estructura de la capacidad instalada de 61.4%, en 1983 a 59%, para 1988. La meta de incremento de productividad en la rama eléctrica ascendería al rango de 28-32%, medida ésta en gw/h vendidos por hombre empleado en este subsector. Asimismo, se postula elevar la eficiencia térmica de la planta en su conjunto de 30.5% a más de 31%. No se fijan metas de aumento de la productividad para la industria petrolera. Respecto al comercio exterior de hidrocarburos se reitera la plataforma base de 1.5 MMBD de crudo y se indica que a partir de 1985, habrá volúmenes importantes de exportación de gasolinas y diesel.

Sobre el conjunto de las metas enunciadas en el Programa, 1984-1988, que cubre también de manera preferencial lo

que resta del siglo en curso, cabe destacar que no fija metas de producción energética para el año 2000, ni específicamente de la rama de hidrocarburos para el año 1988, reconociendo el documento también que aún no existen indicadores confiables que permitirán las estimaciones correspondientes para el subsector eléctrico. Además, no pone de manifiesto los criterios de productividad que habría que explicar para contribuir a gestar los cambios cualitativos y estructurales que requeriría el sector energético para afrontar de manera eficiente, los retos que se le presentaran en el futuro, en particular, en materia de diseño y construcción de una multitud de plantas eléctricas diferentes a las termoeléctricas.

La meta de ahorro energético anual de 7-9% para el año 1988, no está sustentada con las estimaciones de los ahorros específicos que sería factible lograr en los diferentes sectores consumidores, desconociéndose en qué grado contribuirían las diferentes medidas de política al cumplimiento de la meta. En otras palabras, se desconocen aparentemente las aportaciones al ahorro de energía que harán las políticas de austeridad financieras y racionalidad del gasto, el menor crecimiento económico, las políticas de precios, las medidas obligatorias aplicadas a las empresas energéticas y aquéllas inducidas en los sectores privado y social.

La estrategia propuesta, así como los lineamientos de acción, asociados a la diversificación energética, resultan congruentes entre sí y contienen una visión de posibilidades a largo plazo. Sin embargo, la estrategia de diversificación carece todavía de los suficientes elementos de juicio sobre la probable evolución de los sectores consumidores, de los patrones y estructura de la demanda energética y demuestra un conocimiento muy limitado de los niveles y características de los recursos energéticos alternos a los hidrocarburos, así como de los costos asociados a sus respectivos usos. Ante la ausencia de un conocimiento más profundo y pormenorizado del comportamiento del sistema energético (tanto por el lado de la oferta como por el de los demandantes de sus servicios), era de esperarse que la estrategia de diversificación que ofrece el PNE (1984-1988), hiciera únicamente alusión a la conveniencia de la diversificación energética, a algunos de sus factores limitantes y a la gama de posibilidades que se abren para el país a largo plazo, sin comprometerse a señalar las aportaciones de cada fuente en la oferta global de energía primaria.

Para el año 2000, se prevé un descenso en el grado de dependencia de los hidrocarburos de 93% de la energía primaria total a 68-73%, lo que implicará reducir el consumo de petrolíferos en el país en un rango de 50-57% respecto a las

extrapolaciones de las tendencias históricas. Sin embargo, en vista de que para el año 1988, el programa fija solamente una pequeña reducción (1-2%), en el grado de dependencia energética de los hidrocarburos, de hecho se traslada a los doce años siguientes el colosal reto tecnológico e industrial de poner en marcha un gran número de plantas no convencionales para la generación de energía eléctrica.

Adicionalmente, al prever una aportación de las fuentes alternas no convencionales, del orden de 5% a la oferta global de energía primaria, para el año 2000, se manifiesta en toda su magnitud, la contradicción entre los esfuerzos a corto plazo y aquellos a largo plazo. Mientras que para el año 1988, no existen metas de producción de energía no convencional, para el año 2000, éstas estarían generando energía en el rango de 450-500 MBD de crudo equivalente, meta que requeriría que la oferta de estas fuentes creciera a partir de 1984, a un ritmo anual de 13.2 por ciento.59/

Para la primera etapa de la estrategia que corresponde al horizonte de programación, 1984-1988, se tiene previsto un esfuerzo muy limitado en materia de diversificación vía generación de electricidad, de tal manera que de la capacidad adicional de plantas generadoras de electricidad, en 1988, las termoeléctricas alimentadas con combustóleo participarán aun con 54%. Ello presupone que los proyectos en curso (carboeléctricos, geotérmicos y nucleares), no sufran retrasos, a pesar de que la experiencia ha demostrado la alta incidencia de contingencias, dificultades técnicas y de tipo operacional para arrancar a tiempo proyectos de esta naturaleza.

Algunas reflexiones sobre la estrategia energética, 1985-2000

Al revisar el conjunto de las orientaciones estratégicas se constatan con mayor claridad dos grandes grupos de contradicciones, uno, asociado a la dimensión temporal y a las etapas de la estrategia, el otro, a los conflictos entre los diferentes objetivos que la componen.

Durante la vigencia del programa (1984-1988), se pone énfasis en la eliminación de los principales cuellos de bote-

---

59/ Estimaciones del Dr. Manuel Martínez del Instituto de Investigaciones de Materiales de la UNAM, presentadas en la reunión organizada por el Centro Tepoztlán, A.C., sobre "Perspectivas del Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988". Tepoztlán, Morelos, agosto de 1984 (mimeo.).

lla que afectan la operación eficiente del sector, y la adecuación de los niveles de precios y tarifas. Entre otros se trata de lograr la reducción de los niveles de recursos ociosos o desperdiciados y a la mejor utilización de las inversiones con el fin de liberar recursos financieros que el Estado requiere para atender otras demandas productivas y sociales.

Para la segunda etapa (1989-2000), se supone que con los ajustes de carácter técnico y financiero en la operación del sector y en los núcleos consumidores, se sentarán las bases para que a partir de 1989, no solamente se intensifiquen las medidas para cumplir con el doble objetivo de ahorro y diversificación energéticos y de contribución del sector energético al desarrollo económico y social del país. Las medidas que se tomarían en este periodo suponen menores restricciones financieras y condiciones más favorables a las exportaciones mexicanas de hidrocarburos en el mercado internacional durante los noventa.

A pesar de que el PNE insiste en la necesidad de inscribir la planeación energética en un contexto a largo plazo, incursionando en sus implicaciones para el año 2000, las metas y líneas de acción están inspiradas en las necesidades inmediatas de consolidación y racionalización operativa del sector, más que en las metas intermedias que requerirían cumplirse si se aspira a lograr los objetivos para un horizonte temporal más largo.

Es factible sostener tal afirmación con dos hechos muy ilustrativos:

a) la instrumentación de la estrategia de diversificación energética se posterga a los años subsiguientes a la vigencia temporal del PNE (1984-1988);
b) a pesar de que para el año 2000, las fuentes alternativas no convencionales (biomasa, solar, microhidroelectricidad, etc.), aportarían 5% de la energía primaria destinada al consumo interno, el PNE no fija metas al respecto para el año 1988, ni siquiera prevé acciones concretas en esa dirección para el periodo, 1984-1988.

Tal como se plantean las orientaciones estratégicas del PNE, se detecta una complementariedad y un cierto grado de convergencia, entre el objetivo de productividad y de racionalización en el gasto y el de ahorro y uso eficiente de la energía. Ello se manifiesta en los lineamientos de política de precios y tarifas, de tal manera que éstos coadyuven conjuntamente a mejorar la posición financiera de las empresas

del sector y estimular un uso más racional de la energía. Adicionalmente, el programa ha previsto compromisos específicos de productividad de las empresas energéticas con el fin de evitar que las ineficiencias de operación sean trasladadas a los consumidores por la vía de los precios.

La estrategia de diversificación se contrapone con el programa de reordenación económica adoptado por el Estado con anterioridad, pues por sus enfoques técnicos, económicos, su visión a corto plazo y sus imperativos de rentabilidad y de imposición de restricciones presupuestales y de divisas, este programa se inclinaría a apoyar indefinidamente el programa de construcción de plantas termoeléctricas convencionales que tendrían a su favor la abundancia relativa de los hidrocarburos, menores costos de inversión y una mayor versatilidad en la localización de plantas. Estas condiciones contrastan con las vinculadas a la implementación de una estrategia de diversificación, asociada a más altos costos de infraestructura técnica y humana, inversiones iniciales más elevadas y periodos de maduración más largos.

Adicionalmente, para el caso de las plantas carboeléctricas se tendrían que intensificar los programas de prospección y exploración, a corto plazo, del carbón en el país, o recurrir a las importaciones del mismo con su consiguiente gasto de divisas. La opción nuclear a corto plazo continuaría ligada a sustanciales importaciones de costosos bienes de capital, la asignación de mayores recursos a la exploración de uranio y al fortalecimiento de la endeble infraestructura científica y tecnológica en la industria nuclear.

Las medidas de racionalización financiera, austeridad en el gasto y productividades técnica y económica, parecen ser contradictorias con los objetivos sociales del sector energético, tales como el programa de electrificación rural con metas muy ambiciosas del orden de 12 000 y 13 000 km de nuevas líneas de transmisión por construirse entre 1985 y 1988 a fin de ampliar la cobertura de usuarios en 10 millones de habitantes más. Los niveles de inversión y los muy limitados ingresos que éstos van a generar, irían en detrimento de los ingresos y la salud financiera de la rama eléctrica. Adicionalmente, el programa de electrificación rural entra en contradicción con los esfuerzos que urge promover en materia de desarrollo e instrumentación de tecnologías apropiadas, tendientes a satisfacer las necesidades energéticas de comunidades rurales con base en recursos locales y a más bajos niveles de inversión que los correspondientes a los tendidos de líneas de transmisión eléctrica.

El Programa Nacional Energético, no precisa los programas específicos ni los requerimientos financieros asociados

a cada uno de ellos. En otras palabras el PNE como muchos otros ejercicios de planeación en México, anteriores y paralelos, más que un programa de acción, consiste en un amplio catálogo de problemas, deseos y posibles acciones. Dicho esto, no cabe restarle el valor de un ejercicio que considera el sector energético en su conjunto y da a entender que cualquier planeación limitada a un sólo sexenio, tiene muy poco sentido.

Restricciones externas e internas a la instrumentación del Programa Nacional de Energéticos

Si bien es cierto que el programa fue elaborado a través de un proceso participativo que permitió captar sugerencias y propuestas y puntos de vista de diferentes grupos de interés que conforman la sociedad, persisten dudas acerca de la viabilidad y aplicación de sus principios en los niveles operativos de las empresas del sector, pues existen elementos insistentes, de costumbre, intereses de grupo y criterios burocráticos que interpretan las nuevas políticas bajo su propia óptica e, inclusive, se oponen a aplicarlas.

Las experiencias programáticas pasadas planteaban algunos de los cambios estructurales necesitados por el sector energético que han sido recogidas en el PNE, sin embargo, ellas constituyen un conjunto de declaraciones de principio, relegadas por los giros de la política. Así, nuevamente se corre el riesgo de que los mejores propósitos e intenciones sean desviados o ignorados ante la aparición de nuevas circunstancias políticas o económicas.

El apartado del PNE, sobre la instrumentación, se mantiene a un nivel muy general y aunque especifica un conjunto de medidas administrativas e institucionales necesarias para la ejecución y evaluación de sus resultados, carece de criterios sustanciales que faciliten, a los ejecutores de la política, hacer los ajustes pertinentes ante la presencia de desviaciones no previstas o circunstancias cambiantes.

Al igual que otros programas de la administración pública o tal vez en un grado todavía mayor, el PNE se enfrenta a un conjunto de restricciones e incertidumbres, tanto de carácter general, como específicas, del sector energético.

La inestabilidad del mercado internacional de hidrocarburos, el movimiento de las tasas de interés en el mercado mundial de capitales, las tendencias proteccionistas de las economías de los países industrializados y las serias dudas sobre la capacidad del país para diversificar sus exportaciones, representan factores de incertidumbre que podrían afec-

tar, seriamente, la ejecución del PNE. Una mayor caída del precio internacional del crudo, podría afectar la continuidad de los proyectos de inversión y los ingresos de PEMEX para financiar su expansión.

La política económica del país ha sido modificada frecuentemente desde 1970 hasta la fecha por muchas razones. Por lo tanto, no sería sorprendente que en el caso del prolongado estancamiento de la economía, ante presiones sociales y electorales, el Estado adoptara nuevamente políticas expansionistas que podrían traer cambios de prioridades en la asignación de recursos y congelar precios y tarifas de los energéticos.

Las barreras burocraticoinstitucionales del sector energético, no han sido estudiadas lo suficiente ni comprendidas en lo referente a sus orígenes y mucho menos en la forma en que podrían ser superadas. Entre ellas destacan los problemas de información y comunicación, la debilidad de indicadores adecuados acerca de la eficiencia y productividad de las empresas públicas del sector, el desequilibrio de poder entre la más alta instancia encargada de la política energética (SEPAFIN y actualmente SEMIP) y a las dos grandes empresas energéticas, las dificultades de coordinación de esfuerzos institucionales y, finalmente, las restricciones operativas derivadas de los contratos colectivos y de las prácticas arraigadas en los sindicatos correspondientes.

Persisten serias dificultades para traducir las nuevas políticas a nivel de ejecución, situación que se agrava ante la diferencia de perspectiva y de intereses entre los planificadores y los ejecutores de la política. Todo esto se complica, aún más, ante la persistencia de grupos de interés que se resisten e inclusive, están dispuestos a sabotear aquellas disposiciones que tiendan a mermar su poder o afectar sus intereses. A ello habría que agregar lo insuficiente de los incentivos para motivar la superación ejecutiva del personal técnico sindicalizado, cuya promoción se rige por criterios de antigüedad o de militancia sindical. A esto se agregarían los problemas de gestión ante proyectos cada vez más complejos que requieren de una mayor sincronización de esfuerzos entre equipos de especialistas y un mayor grado de colaboración interinstitucional.

Los ciclos sexenales y los cambios de administración, introducen serias limitaciones al proceso de planeación energética en sus tres fases (formulación, instrumentación y control). Si bien es cierto que la política energética se reformula, por lo menos cada sexenio, sus principios fundamentales no han sufrido alteraciones significativas en los últimos tiempos, lo que obedece, en parte, a que al princi-

pio de cada sexenio entran en los altos puestos ejecutivos personas con experiencia inicial bastante limitada en el campo de su gestión y además muy pocas veces se toman en cuenta las investigaciones y estudios de base ya existentes que permitieran profundizar en las causas y en la ponderación de los factores que determinaron el comportamiento del sector energético en el pasado inmediato. Al respecto la situación es mejor en las empresas energéticas, salvo los "terremotos políticos", como la caída del Ing. Díaz Serrano, ocurrido en el sexenio de José López Portillo.

La historia reciente de la economía mexicana y de la administración pública revelan la persistencia de ciclos económicos sexenales. En el último año de la administración saliente y el primero de la nueva aparece un ciclo recesivo en la economía atribuible, principalmente, a tres factores:

- La inversión pública suele descender hacia el último año del sexenio al suspenderse la autorización de nuevos proyectos y al asignarse recursos únicamente para obras y proyectos con posibilidades de terminarse e inaugurarse ese mismo año. Otros proyectos en curso se postergan o se continúan a muy bajo ritmo de ejecución.
- Los contratistas privados y las industrias proveedoras del sector energético, han reaccionado en forma similar, tanto por el descenso de la inversión pública como por: a) el desface e inclusive desorden administrativo que se genera en los últimos meses de gestión del sexenio por terminar y los primeros años del nuevo, lo que retrasa indefinidamente los pagos a proveedores y aumenta su incertidumbre y b) el compás de espera de industriales e inversionistas durante el cambio de gobierno para asegurarse que las reglas del juego del sistema de economía mixta no cambien con la aparición de la nueva administración.
- El tercer factor, ya señalado anteriormente, es que los tres ciclos sexenales recientes han terminado, el primero, con una crisis política (1968-1970), el segundo con una seria crisis económica y de enfrentamiento entre el ejecutivo federal y grupos importantes de empresarios (1975-1976) y el último con la peor crisis económica del país en la posguerra y una pérdida generalizada de credibilidad en las instituciones y en el sistema político existente (1981-1982).

Estas crisis, condicionadas parcialmente por el entorno internacional, se han agudizado por la persistencia de políticas económicas poco operantes.

El proceso de sucesión presidencial, en gestación directa desde el quinto año de cada sexenio, da lugar a la ruptura de alianzas entre los diversos grupos que se disputan el poder. El desempeño de altos funcionarios públicos se orienta, a la vez que a proseguir con una imagen política que coincida con las preferencias del presidente todavía en el poder, a formular nuevas alianzas político-económicas que le permitan participar, de una u otra manera, en la administración siguiente.

En un clima político como el descrito, la instrumentación y la posible continuidad de los planes y programas conocidos, queda relegado a un segundo plano. Mientras no se decide la sucesión presidencial, se evitan ajustes de política gubernamental que pudieran cuestionar el ritmo y el estilo del ejecutivo en turno, posponiéndose proyectos cuya instrumentación exceda el ciclo sexenal y asumiéndose, en general, actitudes cautelosas o poco innovadoras. Con el cambio de administración se llevan a cabo reacomodos de altos funcionarios que, comúnmente, no continúan las políticas de sus antecesores. Mientras los resultados operativos de la gestión anterior influyen relativamente poco en la asignación de los principales puestos en la nueva administración, las habilidades políticas y la pertenencia a ciertos grupos políticos y de trabajo ligados al candidato a la presidencia designado por el PRI, son factores decisivos en la designación de los nuevos cuadros de funcionarios. Parece obvio que todas estas prácticas de orden político entorpecen y rezagan el proceso de planeación económica y social en México.

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS OFICIALES

Banco de México, S.A. Estadísticas de cuentas de producción, México, D.F., 1977.

_____. Indicadores Económicos, México, D.F., varios años.

_____. Producto interno bruto y gastos, 1970-1979, México, D.F., 1980.

Banco Nacional de México, S.A. Examen de la situación económica de México, México, D.F., febrero-septiembre y diciembre, 1982.

Comisión Federal de Electricidad. Instalación del programa nucleoeléctrico, México, D.F., junio, 1981.

_____. La evolución del sector eléctrico de México, México, D.F., 1977.

_____. Plan nacional de electrificación rural, México, D.F., 1979.

_____. Programa de obras e inversión del sector eléctrico, México, D.F., julio de 1981.

_____. Programa nucleoeléctrico nacional, México, D.F., 1981.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Plan nacional indicativo de ciencia y tecnología, México, D.F., 1976.

Instituto de Investigaciones Eléctricas. Diagnóstico y pronóstico sobre fuentes de energía en México, vol. I, México, D.F., octubre de 1982.

Instituto Mexicano del Petroleo. Informe de actividades, México, D.F., se consultaron los años, 1977-1982.

_____. Plan de desarrollo de la industria petrolera y petroquímica básica 1970-1975, tomos 3 y 5, México, D.F.

Nacional Financiera, S.A. La economía mexicana en cifras, México, D.F., se consultaron los años, 1980-1984.

Nacional financiera, S.A., Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. "La demanda de bienes de capital para las industrias petroleras y petroquímicas básicas de México", Monografías sectoriales sobre bienes de capital, número 5. México, D.F., 1979.

_____."La oferta nacional de bienes de capital", serie: Monografías sectoriales de bienes de capital, número 1. México, D.F., 1978.

Oficina de asesores de la Presidencia. Ultima versión sobre la plataforma de producción y exportación, México, D.F., documento interno (mimeo.), 1980.

Organización de las Naciones Unidas. Comité preparatorio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre fuentes de energía nuevas y renovables, tercer periodo de sesiones del 30 de marzo al 17 de abril de 1981 (síntesis de los informes de los grupos técnicos). Nueva Delhi, India, 1981.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Inudustrial e Instituto Mexicano del Petroleo. Efectos del origen de la ingeniería en el desarrollo de la industria de bienes de capital, México, D.F. s.f.

Organización Lationamericana de Energía. Balances energéticos de América Latina, Quito, Ecuador, 1981.

Organization for Economic Cooperation and Development. Energy Policies and Programmes of IEA Countries, Paris, 1984.

Organization for Economic Cooperation and Development. Transfer of Technology in the World Petrochemical Industry. Sectorial Study No. 1, Paris, 1979.

Partido Revolucionario Institucional/Instituto de Estudios políticos, Económicos y Sociales. Memoria. Gira de prioridades nacionales. Desarrollo regional en zonas petroleras, Ciudad Madero, Tamps., diciembre de 1981.

_____. Plan básico, 1982-1988 y plataforma electoral, México, D.F., octubre de 1981.

_____. Reunión popular para la planeación. Tema: "Energéticos y desarrollo nacional", 10 mesas de trabajo, México, D.F., Subdirección de Coordinación Regional, mayo de 1982.

Petróleos Mexicanos. Anuario estadístico, México, D.F., se consultaron los años 1979-1983.

_____. Aspectos relevantes del plan, 1984-1988, México, D.F., 1984.

_____. Balance de energía de 1982 a 1983 (síntesis), México, D.F. (mimeo.), 1984.

_____. Informe del Director General de Petróleos Mexicanos, México, D.F., se consultaron los años, 1971-1984.

_____. Memoria de labores, México, D.F., se consultaron los años 1965-1984.

_____. Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988: Aspectos principales e implicaciones para el sector petrolero, México, D.F., 1983.

_____. Presentación al C. Presidente de la República, Lic. Miguel de la Madrid, de los avances y perspectivas de Petróleos Mexicanos, en los primeros dos años de su administración, México, D.F., 1985.

_____. Programa sexenal de Petróleos Mexicanos, México, D.F., 1977.

Poder Ejecutivo Federal. Iniciativa de ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear. México, D.F., noviembre de 1984.

_____. Plan global de desarrollo, 1983-1988, México, D.F., Secretaría de Programación y presupuesto, mayo de 1983.

_____. Programa Nacional de Ecología, 1984-1988, México, D.F., Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 1984.

_____. Programa Nacional de Energéticos, 1984-1988, México, D.F., subsecretaría de energía, 1984.

Ronfeldt, David, et al. México's Petroleum and U.S. Policy: Implications for the 1980's, documento preparado para el departamento de energía de los Estados Unidos, R-2510-DOE, Santa Monica, Calif., The Rand Corporation, 1980.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Plan Nacional Hidráulico, México, D.F., marzo de 1981.

Secretaría de Energía, Minas e Industria Parestatal. Diagnóstico sobre fuentes alternas de energía, México, D.F., Dirección general de investigación y desarrollo (mimeo.), junio de 1983.

_____. Foro de consulta popular sobre energéticos y minería, "síntesis". "Conclusiones y recomendaciones", México, D.F., febrero de 1983.

_____. La energía en México y en el mundo, Cuernavaca, Mor., 11 de noviembre de 1983.

Secretaría de la Economía Nacional. Boletín de Petróleos y Minas, México, D.F., enero de 1939.

Secretaría de la Presidencia. "Comisión de energéticos", en Carta de México, número 26, México, D.F., 30 de abril de 1973.

_____. Medio ambiente humano, cuadernos de documentación, serie de estudios número 1, 2a. ed. México, D.F., 1972.

_____. "Reunión de la comisión de energéticos", en Carta de México (Separata), número 18, México, D.F., 8 de enero de 1974.

Secretaría de la Presidencia; Secretaría de Hacienda y Crédito Público; Petróleos Mexicanos; Comisión Federal de Electricidad. Dictamen sobre el proyecto nucleoeléctrico de la Comisión Federal de Electricidad, México, D.F., 11 de febrero de 1971.

Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Plan nacional de desarrollo industrial, 1979-1982, México, D.F., 1979.

_____. Programa de energía, metas para 1990 y proyecciones para año 2000 (resumen y conclusiones), México, D.F., 1980.

_____. Propuesta de lineamientos de política energética, México, D.F., agosto de 1978.

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares; Comisión Federal de Electricidad. Informe sobre los estudios de factibilidad del Programa nucloeléctrico nacional, México, D.F., septiembre-octubre de 1980.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Escenarios económicos de México, Perspectivas de desarrollo para ramas selecciondadas, 1981-1985, México, D.F., Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Diagnóstico de Petróleos Mexicanos, México, D.F., s.f.

_____. Escenarios económicos, México, D.F., 1981.

_____. Informe de avance del plan global de desarrollo, 1980-1982, México, D.F., 1981.

_____. Plan global de desarrollo, 1980-1982, México, D.F. 1980.

Petróleos Mexicanos. La industria petrolera en México, México, D.F., Secretaría de Programación y Presupuesto, Dirección General de Integración y Análisis de la información, se consultaron los años, 1980-1983.

Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial; Petróleos Mexicanos; Fertilizantes Mexicanos. Industria Petroquímica. Análisis y expectativas, México, D.F., 1981.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment. Nuclear Power in an Age of Uncertainity, OTA-e-216, Washington, D.C., 1984.

U.S. Department of Commerce. Industrial Process Controls: México, CMS 80/210, Waschington, D.C., septiembre, 1980.

LIBROS

Atlantic Council's Nuclear Fuels Policy Working Group, Nuclear Fuels Policy, Lexington, Mass., Iexington Books, 1976.

Bermúdez, Antonio, Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana, 1974-1958, México, D.F., Comaval, 1960.

. La política petrolera mexicana, México, D.F., Ortiz, 1979.

Bullard J. Freda, México's Natural Gas, The Beginning of a New Industry, Austin, the University of Texas, 1968.

Echaniz, Jorge, Petróleo, cuestiones nacionales, México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1958.

Grayson, George, The Politics of Mexican Oil, Pittsburg University of Pittsburg Press, 1980.

Guzmán, Oscar y Hugo Altamonte, Perspectivas energéticas y crecimiento económico en Argentina, México, D.F., El Colegio de México, 1982.

Yúnez Antonio-Naude y Miguel S. Wionczek (coordinadores), Uso eficiente y conservación de la energía en México: diagnóstico y perspectivas, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1985.

Hernández E., La distribución de la radiación global en México evaluada mediante la fotointerpretación de la nubosidad observada por satélites meteorológicos, Tesis de maestría, Mexico, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, 1979.

Pellicer, Olga (ed), La política exterior de México: desafíos en los ochenta, México, D.F., Centro de Investigación y Docencia Económica, 1983.

Philip, George, Oil and Politics in Latin America, Cambridge, Harvard University Press, 1982.

Reynolds, Clark W., La economía mexicana, su estructura y crecimiento en el siglo XX, México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1972.

Shul, Gorskii, Anatolii, México en la encrucijada de su historia, México, D.F., Ediciones de Cultura Popular, 1977.

Tello, Carlos, La política económica de México, 1970-1976, México, D.F., Siglo XXI Editores, 1978.

Thompson, Roberto, Estado y explotación petrolera en Chiapas. marco Jurídico y conflictos sociales: 1970-1980, Tuxtla Gutiérrez, Chis., México, Centro de Investigaciones Ecológicas del sureste y Congreso del estado de Chiapas, 1984.

Willars, Jaime Mario, El petróleo en México: efectos macroeconómicos, elementos de política y perspectivas, México, D.F., El Colegio de México, 1984.

Wionczek, Miguel S. (coordinador), Capacidad tecnológica interna y sector energético en los países en desarrollo, México, D.F., El Colegio de México, 1982.

_____. (Coordinador), Energía en México. Ensayos sobre el pasado y el presente, México, D.F., El Colegio de México, 1982.

_____. (Coordinador), Mercados mundiales de hidrocarburos. Situación presente, perspectivas y tendencias futuras, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

_____. (Coordinador), Problemas del sector energético en México, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

_____ Gerald Foley y Ariane van Buren (coordinadores), La energía en la transición del sector agrícola de subsistencia, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

_____ y Miyokei Shinohara (coordinadores), Las relaciones económicas entre México y Japón, México, D.F., El Colegio de México, 1982.

ARTICULOS

Aburto Avila, José Luis, "Costos y beneficios de la fabricación nacional de maquinaria y equipos para el sector eléctrico", en Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales del PRI, Consulta popular para la planeación. Tema: "Energéticos y desarrollo nacional", 9a. mesa de trabajo, Subdirección de Coordinación Regional, 25 de mayo de 1982.

Almanza, Rafael y Gerardo Hiriart, "Conversión fototérmica de la energía solar a electricidad y a energía mecánica", en Boletín IIE, vol. 2, número 6, México, D.F., Instituto de Investigaciones Eléctricas, 1978.

Alonso, Angelina y Roberto López, "Petróleo, desarrollo regional y cambio social en las zonas petroleras de México a partir de 1970", ponencia presentada en el Seminario Energía y Sociedad, México, D.F., Instituto Politécnico Nacional (mimeo.), 1984.

Alonso, Antonio y Luis Rodríguez, Diagnóstico y pronóstico sobre energía solar, biomasa y eólica, vol. III (2a. parte), México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería, noviembre de 1981.

Baños Ramírez, Othon, "Campesinos y petróleo en Tabasco", en Cuadernos del CES, número 31, México, D.F., El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos, 1984.

Baptista, César, "Industria petroquímica en México", en IMIQ, México, D.F., Instituto Mexicano de la Industria Química, febrero de 1977.

Bassols Batalla, Angel, "Impacto regional del petróleo en México", en Problemas del Desarrollo, vol. X, número 37, México, D.F., Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1979.

Berjón Rodríguez, José Luis, "La ingeniería de detalle en México", ponencia presentada en el VII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos: La Estructura Nacional de los Costos, Realidad y perspectivas, México, D.F., Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos, 1983.

Bosch, Pedro, "Evolución de las inversiones químicas y petroquímicas, 1976-1981", en Asociación Nacional de la Industria Química, Memorias, XIV Foro Nacional de la Industria Química, México, D.F., Asociación Nacional de la Industria Química, 1981.

Bueno, Gerardo, "Petróleo y planes de desarrollo en México", en Cuadernos sobre Prospectiva Energética, número 19, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1981.

Castañeda, Miguel y Roberto Iza, "Plan Carboeléctrico Nacional", México, D.F. (mimeo.), septiembre de 1982.

Castellanos, Alfonso y Margarita Escobedo, "La energía solar en México, situación actual y perspectivas", México, D.F., Centro de Ecodesarrollo, 1980.

Colegio Nacional, El, Programa Universitario de Energía de la Universidad Nacional Autónoma de México, Planeación energética en México, ¿mito o realidad?, México, D.F., octubre de 1982.

Comisión Federal de Electricidad, Gerencia General de Estudios e Ingeniería Preliminar. "El Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico", en Energéticos, boletín informativo del sector energético, año 2, número 3, México, D.F., Secretariado Técnico de la Comisión de Energéticos, marzo de 1978.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Diez años del CONACYT", en Comunidad Conacyt, año 6, México, D.F., noviembre-diciembre de 1980.

Corredor, Jaime, "El significado económico del petróleo en México", en Comercio Exterior, vol. 31, número 11, México, D.F., noviembre de 1981.

De la Fuente, José Luis, "La ingeniería de proyectos de plantas industriales", en IMIQ, México, D.F., Instituto Mexicano de la Industria Química, noviembre de 1976.

De Oteyza, José Andrés, "Programa sexenal de petroquímica", en El Mercado de valores, año 37, número 17, México, D.F., Nacional Financiera, S.A., 25 de abril de 1977.

Dovalí Jaime, Antonio, "Tendencias de la industria petrolera nacional", en El Mercado de valores, año XXXI, número 32, México, D.F., Nacional Financiera, S.A., 9 de agosto de 1971.

Eibenschutz, Juan, "México", en Katz Everett J., U. Marwah y S. Onkar, Nuclear Power in Developing Countries, Lexington, Mass., Lexington Books, 1982.

Escobedo Villalón, Gilberto, "Disminución de productos petrolíferos para consumo interno", en Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, Reunión popular para la planeación. Tema: "Energéticos y desarrollo nacional". Estrategia de expansión de la industria petrolera, México, D.F., Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, Subdirección de Coordinación Regional, mayo de 1982.

Escofet, Alberto, "El Programa Nucleoeléctrico Mexicano", en Energéticos, boletín informativo del sector energético, año 5, número 12, México, D.F., Secretariado Técnico de la Comisión de Energéticos, diciembre de 1981.

Evans White, Margaret, "Aspectos socioeconómicos de la carencia de combustibles domésticos: un estudio empírico del México rural", en Cuadernos sobre prospectiva energética, número 55, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1984.

Ferrán Riquelme, Flavio, "Energía hidráulica para generaciones de eletricidad a pequeña escala", ponencia presentada en el Foro Interdisciplinario sobre Fuentes Alternas de Energía, México, D.F., Instituto Politécnico Nacional e Instituto de Investigaciones Eléctricas, 2 de abril de 1984.

_____. "Formulación de un programa de investigación sobre pequeñas centrales hidroeléctricas", México, D.F., Instituto de Investigaciones Eléctricas (mimeo.), noviembre de 1980.

Frías Cerino, José, "Tabasco, víctima de su propia riqueza", en Revista de revistas, número 3815, México, D.F., ed. Excélsior, 9 de marzo de 1983.

Galindo, Ignacio, "Situación actual y perspectivas de la energía solar en México", en Problemas de desarrollo, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, febrero-abril de 1979.

García, Brígida, "Dinámica del empleo rural y urbano en el sureste de México: 1979 y 1980", México, D.F., El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano (mimeo.), 1984.

García Luna, José Luis, "Petroquímica básica", en IMIQ, México, D.F., Instituto Mexicano de la Industria Química, marzo-abril de 1978.

Gastelum, Raúl, "La política de precios internos de productos petroleros en México, 1976-1982", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Problemas del sector energético en México, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

González, Guadalupe, "Los cambios recientes en el mercado petrolero internacional y su repercusiones en las relaciones de México con la OPEP", en Carta de Política exterior mexicana, año 2, número 4, México, D.F., Centro de Investigaciones y Docencia Económica, julio-agosto de 1982.

Gutiérrez, Roberto, "La balanza petrolera de México, 1970-1982", en Comercio exterior, vol. 29, número 8, México, D.F., Banco Nacional de Comercio Exterior, 1979.

_____. "Cambios de matiz en la estrategia económica de México: los años sesenta y ochenta", en Comercio exterior, vol. 31, número 8, México, D.F., Banco Nacional de Comercio Exterior, agosto de 1981.

Guzmán, Oscar, "Nuevas fuentes energéticas", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Problemas del sector energético en México, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

_____. "Las nuevas fuentes de energía en México. Situación actual y perspectivas", en Cuadernos sobre prospectivas energéticas, número 30, El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1982.

Inguanzo, Francisco, "Recursos energéticos de México y programas de exploración", en IMIQ, México, D.F., enero de 1976.

Jacobs, Eduardo, et al., "Competencia y concentración: el caso del sector manufacturero", en Economía Mexicana, México, D.F., Centro de Investigación y Docencia Económica, 1980.

Lajous Vargas, Adrían, "La política a largo plazo de los precios de la energía", en Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, Reunión popular para la planeación Tema: "Energía y desarrollo nacional", México, D.F., Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, 1982.

Lara Sosa, Héctor, "Plan sexenal de Petróleos Mexicanos en refinación", en IMIQ, México, D.F., Instituto Mexicano de la Industria Química, marzo-abril, 1977.

Malo, Salvador, "Políticas y programas de investigación en petróleo", en Angeles, Luis (comp.). El petróleo y sus perspectivas en México, México, D.F., UNAM, Programa Universitario Justo Sierra, 1983, pp.85-100.

Márquez, Miguel, "Las lecciones del accidente del pozo Ixtoc I", en Cuadernos sobre prospectiva energética, número 48, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, 1984.

Martínez, Ana María, "Biomasa", en Unviersidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Energía, Tecnologías energéticas del futuro, México, D.F.- Universidad Nacional Autónoma de México, 2 de marzo de 1983.

Mercado, Sergio, "Posibilidades de partcipación de la UNAM en el desarrollo de la energía geotérmica", en Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Energía, Tecnologías energéticas del futuro, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, marzo de 1983.

Mulás, Pablo y Sergio Mercado, "Investigación y desarrollo en apoyo de la geotermia", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Problemas del sector energético de México, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

Navarrete, Jorge E., "Nacionalización de la industria petrolera: la experiencia de México", en Comerico exterior, vol. 24, número 4, México, D.F., Banco Nacional de Comercio Exterior, abril de 1974.

Navarro, Jaime, "Economía de carbón en el sector eléctrico", ponencia presentada en el Foro: Carbón y Uranio como Fuentes Energéticas en México, México, D.F., UNAM,Programa Universitario de Energía, agosto de 1984.

Organización Latinoamericana de Energía, "El desarrollo de pequeñas centrales hidroeléctricas en Latinoamérica y el Caribe", en Boletín energético, número 16, Organización Latinoamericana de Energía, octubre-diciembre de 1980.

Ortiz Mena, Antonio, "Desarrollo estabilizador: una década de estrategia económica en México", discurso ante el Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial, Washington, septiembre de 1969.

Petróleos Mexicanos, "Programa de inversiones, 1977-1982", en El Mercado de valores, México, D.F., Nacional Financiera, S.A., enero 17 de 1977.

_____. Nosotros los petroleros, números 22, 32 y 38, México, D.F., Petróleos Mexicanos, Subdirección Técnica Administrativa, 1982 y 1983.

Programa de Energéticos, "Energía eólica", México, D.F., El Colegio de México (mimeo.), marzo de 1985.

Ruiz, Rogelio, "La Problemática de la planta nuclear de Laguna Verde", en Wionczek, Miguel S. (coordinador) Problemas del sector energético en México, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

Salas, F., "La crisis petrolera internacional y la regeneración de la venta de crudo", en Carta de política exterior Mexicana, año 0, número 1, México, D.F., Centro de Investigación y Docencia Económica, julio-agosto de 1981.

Secretaría de Energía Minas e Industria Parestatal, "Demanda de energéticos alternos, diagnóstico preliminar de fuentes alternas de energía", en Energéticos, número 1 (2a. Epoca), México, D.F., Dirección General de Investigación y Desarrollo, 1983.

Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial/Secretariado Técnico de la Comisión de Energéticos, "Plan Carboeléctrico Nacional", en Energéticos, boletín informativo del sector energético, año 1, número 1, México, D.F., agosto de 1977.

_____. "Programa de Energía, metas para 1990 y proyecciones al año 2000" (resumen), en Energéticos Boletín informativo del sector energético, año 4, número 11, México, D.F., noviembre de 1980.

_____. "Programa de Desarrollo del sector eléctrico", en Energéticos. Boletín informativo del sector energético, México, D.F., marzo de 1978.

Silva García, Marcelo, "Las relaciones entre México y la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP): de la ambiguedad a la cooperación", en Cuadernos sobre prospectiva energética, número 62, El Colegio de México, Programa de Energéticos, marzo de 1985.

Story, Dale, "Development Strategies in an Oil Exportating Advanced Developing Nation: The Case of Mexico", trabajo presentado en la reunión anual de la International Studies Association, Cincinnati, Ohio, marzo de 1982.

Styrikivich, M.A. y Ju. Sinyak, "Posibilidades y limitaciones de la utilización de las fuentes de energía renovables", en Cuadernos sobre prospectiva energética, número 42, México, D.F., El Colegio de México, Programa de Energéticos, julio de 1983.

Troeller, Ruth, "El futuro de la obtención de la energía, con especial referencia a las áreas rurales de los países del Tercer Mundo", en El Día, suplemento del 16 de marzo de 1984.

Vázquez Domínguez, Enrique, "Planes de ampliación de capacidad en las refinerías del sistema", en IMIQ, México, D.F., Instituto Mexicano de la Industria Química, marzo de 1976.

Villagómez Arias, Braulio, "Estrategia y desarrollo de la petroquímica básica en PEMEX. 1982-1984", documento Mexicano de Ingenieros y Químicos, México, D.F., 1984.

Villarreal René, "El petróleo como instrumento de negociación en los 80's" en Cuadernos sobre prospectiva energética, México, D.F., El Colegio de México, Programa de energéticos, 1980.

Weyant, John y David Kline, "Crisis energética y sobreoferta de crudo", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Mercados mundiales de hidrocarburos, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

Willars Andrade, Jaime Mario, "Perspectivas de la demanda interna y posibilidades de ahorro y sustitución de los energéticos en México", en Wionczek, Miguel S. (coordinador), Problemas del sector energético de México, México, D.F., El Colegio de México, 1983.

Wionczek, Miguel S., "Electric Power, The Uneasy Partnership", en Vernon Raymond (ed), Public Policy and private Enterprise in Mexico, Cambridge, Harvard University Press, 1964.

_____. "Fuentes alternativas de energía", ponencia presentada en el Foro: Alternativas energéticas, Jalapa, Ver., 20 de agosto de 1980.

_____. "¿Es viable una política de ciencia y tecnología en México?, en Foro Internacional, número 81, El Colegio de México, México, D.F., julio-septiembre de 1980.

_____. Strategic Oil Reserves and Stocks in Industrial Countries, México, D.F., El Colegio de México (mimeo.), septiembre de 1984.
Zenteno, Miguel A., "Exploration and Development of the Campeche Sound and Chiapas-Tabasco Areas", ponencia presentada en el XI° Congreso Mundial sobre Petróleo, Reino Unido, 1983.

PUBLICACIONES PERIODICAS

Bussiness Week, Nueva York.
Comercio Exterior, México, D.F.
El día, México, D.F.
El nacional, México, D.F.
El sol de México, México, D.F.
El universal, México, D.F.
Diario oficial, México, D.F.
Energy Détente, North Hollywood, California.
Excélsior, México, D.F.
Expansión, México, D.F.
Financial Times, Londres, Reino Unido.
Fortune, Nueva York
Oil & Gas Journal, Tulsa, Oklahoma.
Petróleo Internacional, México, D.F.
Petroleum Economist, Londres.
Petroleum Intelligence Weekly, Nueva York,
Platts Oilgram News.
Proceso, México, D.F.
Razones, México, D.F.
Siempre, México, D.F.
The Wall Street Journal, Nueva York.
Tiempo, México, D.F.
unomásuno, México, D.F.

Posibilidades y limitaciones
de la planeación energética en México
se terminó de imprimir en octubre de 1988,
en los talleres de Programas Educativos, S.A. de C.V.
Chabacano 65-A, 06850 México, D.F.
Se tiraron 1 000 ejemplares,
más sobrantes para reposición.
Diseñó la portada: Mónica Díez Martínez.
Cuidó la edición
el Departamento de Publicaciones
de El Colegio de México

PROGRAMA DE ENERGÉTICOS

En este extenso análisis de la política mexicana en materia de energéticos, se ofrecen pruebas claras de que se han perseguido objetivos diferentes, y a veces contradictorios, en los diversos sectores de los energéticos desde la crisis de estos mismos de hace más de una década. En la primera parte de este libro, los autores participantes dan una visión global del papel del sector de los energéticos dentro de la economía mexicana, y describen las políticas, estrategias de administración y resultados que han caracterizado a cada uno de los sectores de energéticos exceptuando los hidrocarburos e incluyendo la electricidad, la fuerza nuclear, el carbón y la energía geotérmica. En la segunda sección se presta atención a la industria de hidrocarburos, la cual es responsable de casi 90% de la producción energética de México. Los autores estudian los cambios que se han dado en las estrategias y políticas desde 1975 en lo que respecta a la exploración de crudo, la refinación, la distribución a nivel interno, el comercio exterior, las importaciones de tecnología y la determinación de precios. La última sección consiste en un análisis de la evolución del proceso de planeación energética y reflexiona sobre las futuras perspectivas de las políticas en materia de energéticos, tomando en consideración cuestiones y prioridades económicas, tecnológicas y políticas.

Miguel S. Wionczek†, miembro de la comunidad de El Colegio de México y coordinador del Programa de Energéticos de la misma institución, fue co-compilador de *Energy Efficiency and Conservation in Mexico* (Westview Press, 1985). *Óscar M. Guzmán* es investigador en el Programa de Energéticos de El Colegio de México. *Roberto Gutiérrez* es investigador en economía de los energéticos y del petróleo en la misma institución.

EL COLEGIO DE MÉXICO