
BOLETIN ENERGETICO



19



olade

Organización Latinoamericana de Energía

MARZO/ABRIL/1981

PROPUESTA PARA UNA BASE DE RELACIONES ENTRE OTROS ESTADOS MIEMBROS DE LA OLADE Y LA OPEP **olade** PROGRAMA DE COOPERACION ENERGETICA PARA PAISES DE CENTROAMERICA Y EL CARIBE **olade** PROGRAMA DE ASISTENCIA DE TRINIDAD Y TOBAGO A LOS PAISES DEL CARICOM PARA EL FINANCIAMIENTO EN COMPRAS DE PETROLEO, ABONO Y ASFALTO **olade** HACIA LA ELABORACION DE UNA ESTRATEGIA ENERGETICA LATINOAMERICANA. PERSPECTIVAS Y OBSTACULOS **olade** AMERICA LATINA Y EL CARIBE FRENTE AL PROBLEMA ENERGETICO **olade** LA PROBLEMÁTICA ENERGETICA Y EL PROCESO DE DESARROLLO ECONOMICO - SOCIAL EN AMERICA LATINA **olade** TRANSICION ENERGETICA: UN RETO A LA COOPERACION INTERNACIONAL **olade** OLADE INFORMA

AMERICA LATINA Y EL CARIBE FRENTE AL PROBLEMA ENERGETICO

JORGE A. SABATO
PRESIDENTE DE LA FUNDACION BARILOCHE- ARGENTINA
Diciembre 1979

INTRODUCCION

El principal objetivo de este documento es proponer los lineamientos generales de un Programa de Cooperación Energética destinado a contribuir a la solución del problema energético de América Latina y el Caribe (ALC). Consta de cuatro partes:

1. Análisis de la actual crisis energética internacional imprescindible para poder fijar posición y proponer estrategias. Este análisis, y en verdad el documento todo, se realiza desde una perspectiva latinoamericana o "desde el Sur", lo que es imperativo teniendo en cuenta que la gran mayoría de los estudios de la crisis energética han sido realizados "desde el Norte" y por eso mismo sería muy peligroso aceptar ciegamente su metodología, sus hipótesis y sus conclusiones (como la de responsabilizar en forma casi exclusiva a la modificación de los precios del petróleo y la supuesta escasez física de recursos energéticos de todos los males de la economía mundial en general y de los países en desarrollo en particular...). En esta problemática nada es más necesario y urgente que tratar de ver la realidad con nuestros propios ojos.

2. Análisis de la situación energética de ALC.

3. Definición del problema energético de ALC y caracterización de sus dimensiones política, tecnológica, económica, financiera, ecológica, cultura y ética.

4. Propuesta de un Programa de Cooperación Energética de ALC, fijando sus objetivos, definiendo acciones y precisando mecanismos y agentes.

Las dos primeras partes han sido redactadas en base a un informe preparado especialmente para este

documento por Carlos E. Suárez y Víctor Bravo, investigadores de la Fundación Bariloche, y titulado "La "crisis" de la energía y el desarrollo socio-económico de América Latina".

1. SOBRE LA ACTUAL CRISIS ENERGETICA

La crisis energética, al desnudar el "juego del poder", ha dado transparencia a conceptos tradicionalmente opacos, tales como costo, precio, excedente, reserva, mercado, distribución, oligopolio etc. Es desde esta reciente transparencia que trataremos de saber cuánta verdad hay en ciertas afirmaciones que se presentan *urbi et orbi* como "verdades universales", tales como que "la escasez de recursos energéticos" y "la modificación de los precios del petróleo" son responsables tanto de la crisis energética como de la crisis mundial. Comencemos entonces por preguntar:

1.1. ¿Hay suficientes recursos energéticos ?

A partir de principios de la década del 70 reaparecen a nivel internacional, teorías acerca del agotamiento inminente de los recursos naturales de la humanidad y en particular de los recursos energéticos. El libro **Limits to Growth**, publicado en 1972 fue quizá el que dio mayor divulgación a esta posición. Pero es importante recordar que de ninguna manera es esta la primera vez que se plantea tal teoría y se puede rastrear en la literatura una buena cantidad de escritos que serían de total actualidad con sólo cambiar algunas fechas y modificar algunos valores numéricos. La historia pos-

terior a cada uno de ellos se encargó de desmentir la realidad de sus supuestos y de las cifras contenidas en sus previsiones.

Sin embargo, a la luz de los mejores estudios realizados en los últimos años puede afirmarse que no existe una limitación física importante en los recursos energéticos disponibles para la humanidad. Baste recordar que el **flujo** energético que sustenta la vida en la tierra, la radiación solar, es varios órdenes de magnitud superior al consumo anual actual y futuro de la humanidad: 70 Q/año frente a 0.27 Q/año.

Si pasamos ahora al balance correspondiente a cada tipo de recursos energéticos encontramos que:

1.1.1. Recursos energéticos minerales no renovables

Los que pueden ser utilizados con tecnología actualmente conocidas o en avanzado estado de desarrollo son:

Carbón: 1030 veces superior al consumo actual

Petróleo y gas natural: 85 veces

Uranio (en breeders): 1045 veces

En conjunto representan 2160 veces el consumo mundial actual. Dejamos de lado la fusión, que en sus diversas alternativas podría suministrar varios millones de veces el consumo actual. Volveremos luego sobre el petróleo, pero antes:

1.1.2. Recursos energéticos renovables

El conjunto de todas las fuentes renovables (hidroelectricidad, solar directa, eólica, biomasa y residuos, mareas, etc.) podrá suministrar un flujo anual equivalente a 272 veces el consumo actual.

1.1.3. El caso del petróleo

Desde mediados de la década del 40 los diferentes especialistas en reservas y recursos petroleros han publicado estimaciones los **recursos últimos** de petróleo. Es interesante observar (Gráfico 1) que los valores publicados en 1946 son inferiores a las **reservas producidas** en 1966 y similares a la **producción** real acumulada a 1976. Por otra parte la suma de dicha produc-

ción acumulada y de las reservas probadas en 1976 son similares a las estimaciones de los recursos últimos totales hechos solamente 20 años antes. Todo parece indicar que a medida que se incrementa la exploración y búsqueda del petróleo las estimaciones del recurso total (no de las reservas probadas) se incrementan sistemáticamente. Por eso mismo, en el Congreso Mundial de Energía (1977) y en el Congreso Mundial del Petróleo (Bucarest, 1979) la cifra tradicional para el total (300 por 10⁹ toneladas) fue seriamente cuestionada, proponiéndose en cambio 950 por 10⁹ toneladas. Los especialistas soviéticos van mucho más allá, proponiendo el recurso total 1500 por 10⁹ toneladas.

También debe recordarse QUE CASI EL 90% de los yacimientos de petróleo del mundo se han detectado en trampas estructurales, que son las más fácilmente localizables, mientras que el resto proviene de trampas estratégicas, configuraciones cuya detección es relativamente reciente.

En consecuencia: el petróleo, al igual que el carbón y el gas natural, es un recurso finito, pero su volumen total es desconocido.

En consecuencia, puede decirse que no existe ahora, ni en el futuro previsible, una restricción física a la disponibilidad mundial de recursos energéticos.

1.2 ¿Cuántos recursos están disponibles ?

La disponibilidad física de un recurso es condición necesaria pero no suficiente para que el mismo esté **disponible** para su consumo, disponibilidad que depende de condicionantes tecnológicos, económicos, políticos y sociales. Como es de suponer, su estimación es un ejercicio sumamente complejo. Conocemos por los factores tecnológicos: es evidente que un recurso natural sólo se convierta en recurso económico -apto para ser utilizado- cuando se desarrolla la tecnología adecuada para su explotación y utilización. Por ejemplo, es evidente que hasta principios de la década del 40 nadie se ocupó en el mundo de ubicar y explotar minerales de uranio. Solamente cuando se descubrió la fisión nuclear y se desarrolló la tecnología para utilizarla (en forma bélica o pacífica) apareció el impulso necesario para que el hombre tratara de poner

de manifiesto un recurso que existía en la tierra desde millones de años pero que nadie había ni siquiera imaginado que fuese un recurso energético.

Por eso podría decirse que toda la historia del desarrollo energético es básicamente la historia de un conjunto de desarrollos tecnológicos que han hecho posible que la humanidad incrementase periódicamente la disponibilidad de diferentes fuentes de energía. Y este proceso continúa en la actualidad, y en verdad con mayor ímpetu en los últimos años, justamente a causa de la crisis petrolera. Es de esperar, en consecuencia, que en forma paulatina irán apareciendo las tecnologías necesarias para que los abundantes recursos físicos existentes se conviertan en recursos disponibles.

1.3. Recursos ¿a qué costos ?

En la transformación de un recurso físico en un recurso económico aparecen los costos de producción. Suele oírse afirmar que los costos totales de la energía útil, puesta a disposición del consumidor, van a ser sistemáticamente crecientes, y que sería esta la razón final y verdadera del aumento de los **precios** del petróleo. Advirtiéndose desde ya que en ninguna circunstancia deben confundirse costos con precios (y mucho menos aún tratándose de petróleo) digamos que ese argumento se basa en el que Ricardo utilizó para canalizar los costos de explotación de la tierra y en consecuencia sostiene que el hombre explota en primer lugar los recursos cuyo costo de producción es más bajo; cuando estos se van agotando, se pasa a explotar los más costosos y así sucesivamente; en consecuencia, habría una **tendencia natural** al incremento de los costos de producción.

Si bien este razonamiento ricardiano pudiera ser aproximadamente cierto para algunas regiones del globo que han sido sujetas a una exploración y explotación intensivas, es difícil aceptarlo para el mundo como un todo ya que existen muy extensas áreas prácticamente inexploradas. Y para ellas no cabe dicho razonamiento puesto que para que el hombre pudiera ajustarse a ese comportamiento racional sería necesario que conociera, **desde el principio**, la **totalidad** de

los yacimientos, cosa que es imposible. Y la evidencia existente muestra que tanto en el caso del carbón como del petróleo, el gas natural y el uranio, nunca los yacimientos más económicos o productivos fueron los primeros en ser explotados, simplemente porque fueron descubiertos con posterioridad. En el caso del petróleo sobran los ejemplos, como el de los recientes descubrimientos en México de yacimientos para los cuales los costos de producción son inferiores a los de los yacimientos mexicanos que estaban en explotación hace pocos años. Ha ocurrido también que yacimientos muy ricos no han sido temporariamente explotados a propósito para no perjudicar a los que estaban en explotación (caso del Kuwait durante la década del 30).

Finalmente habría que definir el horizonte de tiempo para el que se afirma que los costos son crecientes. Si se trata de los últimos 400 años, no hay duda alguna que se cumple lo contrario: los costos de producción de la energía han bajado sistemáticamente y en forma muy importante. Y esto es cierto también para los últimos 100, 50, 30, 20... años. Por lo tanto no parece que se tratase de una ley histórica aunque bien podría ser que en los últimos pocos años la tendencia cambiase. Pero no se está en condiciones **teóricas** de afirmar que ello ocurrirá... o dejará de ocurrir. Al respecto se puede especular a voluntad, pero sin ningún fundamento serio.

1.4. El precio del petróleo

Y llegamos finalmente a lo que se ha definido como el centro del problema, la causa final de todos nuestros males y desdichas: el precio del petróleo. Y al respecto la divergencia de opiniones es total, porque si bien muchos sostienen que el petróleo es **caro**, hay quienes demuestran lo contrario, como Alan Madian en un reciente artículo sugestivamente titulado "El petróleo es todavía muy barato"... (Foreign Policy, Summer 1979, N° 35). Pero caro y barato son términos relativos y por eso mismo conviene evitarlos. Es preferible presentar algunos de los hechos más significativos en relación con el problema del precio del petróleo y extraer luego las conclusiones pertinentes.

1.4.1. Si se elige como horizonte de tiempo los 100 años de vida de la industria petrolera, se comprueba (Gráfico N° 2) que los precios en boca de pozo en los EE.UU. -donde nació la industria- no han variado sustancialmente (expresados, por supuesto, en moneda constante). Las variaciones ocurridas en distintos períodos lo han sido hacia arriba y hacia abajo: hacia 1974 termina un período de casi 20 años de baja para comenzar un período de alza, que todavía está en curso.

1.4.2 Si el horizonte de tiempo elegido es el que va desde 1955 hasta 1979, los precios son los internacionales (no los de EE.UU.), y se toma como elemento de comparación la cotización de oro en el mercado de Londres, se comprueba que en 1974 ellos se incrementaron fuertemente en relación con los valores de 1970-71, pero dicho incremento no hacía otra cosa que recuperar el deterioro producido en la década del 60. Después de 1974, los precios vuelven a bajar en forma continua hasta la primera crisis del Irán. Como puede observarse en el Gráfico N° 3, aún a mediados de 1979 los precios en los crudos de Venezuela eran similares a los de 1957-59, mientras que los crudos de Medio Oriente eran apenas 50% superiores a esos valores.

Para el mismo horizonte de tiempo, si se elige como término de comparación **el índice de precios al consumidor en EE.UU.**, entre 1974 y 1978 el crudo bajó aproximadamente un 15%, si bien era el mismo período el barril de petróleo refinado (que es el que llega a los automovilistas) subió en Europa un 50%, aumento que fue provocado, no por los precios fijados por la OPEP, sino por los impuestos aplicados por los gobiernos y por el crecimiento de las utilidades de las empresas petroleras.

1.4.3. **La baja ocurrida entre 1974 y 1978** fue tan notoria que en el verano de 1977 Noruega protestó energicamente considerándolo un hecho lamentable e incluso irresponsable (1) ya que no sólo afectaba a la economía de su producción en el Mar del Norte si que tenía un efecto negativo en la conservación de energía y en el desarrollo de nuevas fuentes (y ambas cosas realmente ocurrieron).

1.4.4. Como es bien sabido, el precio del petróleo es fijado periódicamente por la OPEP, el cartel de los grandes productores de petróleo (conviene de paso recordar que el mayor productor del mundo -la URSS- no forma parte de OPEP; tampoco otros fuertes productores como EE.UU., México, Canadá, Noruega, Gran Bretaña y Malasia). La enorme publicidad que acompaña cada reunión de OPEP insiste en calificar de "política" esa manera de fijar el precio en contraste con una posible fijación "económica" que sería necesariamente más "racional" y menos "arbitraria", y sugiriendo que esa habría sido la forma en que se procedía **antes** de OPEP.

Por cierto que el precio del petróleo se fija por una decisión política, pero así lo ha sido siempre, como es fácil demostrar. Las principales compañías petroleras internacionales (las célebres Siete Hermanas) funcionaron como cartel desde 1945 a 1973, estableciendo un oligopsonio, es decir un pequeño grupo de compradores que actuaba de manera concertada para reducir los costos de adquisición del petróleo. La consecuencia más importante es que estos costos estaban muy por debajo de los costos de reposición de la energía equivalente, que si bien resultaba muy conveniente para las compañías y para los países importadores, perjudicaba notoriamente a los países productores y, mucho más grave, era ciertamente **irracional** en términos de la economía energética. **En 1973** el excedente petrolero o sobreprecio en el caso del crudo refinado vendido en Europa representaba **el 84% del precio final de venta** y se repartía de la siguiente manera: 50.00 en forma de **impuestos en favor del país importador**, 22.2% de tasa de ganancia **extraordinaria para las compañías petroleras** y **11.2% en impuestos para el país productor**.

La estructura de precios fijada por el cartel de las Siete Hermanas determinó el desplazamiento dramático de otros combustibles en particular el carbón (en 1955 el precio del petróleo era igual al del carbón, mientras que en 1972 era el 50% más barato), la postergación de grandes obras hidroeléctricas y convirtió a los países industriales en derrochadores de petróleo (en ellos el uso del petróleo se duplicó cada decenio).

Lo que ha hecho la OPEP es simplemente heredar la estructura del mercado edificado por el cartel petrolero y continuar así fijando los precios del petróleo por decisiones políticas, claro que atendiendo ahora fundamentalmente a sus propias conveniencias, aunque sin descuidar del todo las de otros. Ha obtenido una participación mayor en la apropiación del excedente y ha comenzado a adoptar políticas más racionales que las anteriores en precios (comenzando a basarlos en los **costos de reposición de sus inventarios**, que es lo que los libros de texto califican como costo de una asignación eficiente de un recurso) y en producción (limitándola en forma tal de no derrochar su principal recurso económico).

1.4.5. En resumen, ahora como siempre, precios, disponibilidad de petróleo y apropiación de los excedentes están estrechamente condicionados por factores políticos y estratégicos. Esto es suficientemente conocido, si bien no es siempre aceptado, ya que desde los inicios de la industria petrolera internacional todos los movimientos "comerciales" de las empresas petroleras estuvieron íntimamente ligados y fuertemente respaldados por los intereses políticos y estratégicos de las potencias a las cuales tales empresas pertenecían. (Recuérdese simplemente la importancia de la flota británica, de los marina americanos, de la CIA, etc., en relación con el negocio petrolero en distintas regiones del mundo). Lo que sucede actualmente es que han aparecido nuevos actores y nuevos elementos; a las grandes potencias -en particular a los EE.UU.- les resulta muy difícil comprenderlos y mucho más aceptar que lo que era un juego cerrado y reservado para unos se ha abierto para otros. El "juego del poder" continúa, pero con nuevos participantes y nuevos intereses.

1.5. Desarrollo de la crisis energética

Si se analizan con cuidado las principales características del sistema energético internacional desde mediados de la década del 60, es posible señalar algunas de las causas que precipitaron la crisis de 1973-74. En primer lugar, durante ese período los precios internacionales del petróleo estuvieron bajando sistemáticamente, no sólo en valores reales sino aún en moneda

corriente, lo que permitió una fuerte penetración en los mercados europeo y japonés en detrimento sobre todo del carbón. Al mismo tiempo en EE.UU.: a) el mercado americano estaba protegido por cuotas de importación, por lo que sus precios internos eran más elevados que los del mercado internacional y en consecuencia su competitividad frente a Europa y Japón se veía seriamente afectada; b) a causa de las regulaciones de protección al medio ambiente y de protección a la salud de los mineros bajó la producción de carbón; c) hacia comienzos de la década del 70 comienza a declinar la producción de gas natural; d) se retrasa la entrada en servicio de un número importante de centrales nucleares.

La consecuencia más inmediata es un gran aumento de las presiones internas **para eliminar el sistema de cuotas de importación**; pero si ello ocurría a los **precios vigentes en 1971-72** significaba **dejar fuera del mercado** a un gran número de productores marginales de petróleo en EE.UU. Frente a esta situación, una elevación importante del precio internacional contribuía a solucionar varios problemas a la vez:

- a) Era factible liberar la importación de crudo en EE.UU. sin perjudicar a los productores marginales;
- b) Se revertía la situación de precios relativos de la energía entre EE.UU. y Europa-Japón, a favor del primero;
- c) Resultaban factibles de explotación con adecuada rentabilidad ciertos descubrimientos de petróleo y gas realizados en los países desarrollados (Alaska, Mar del Norte, etc.);
- d) Mejoraba la factibilidad económica de la alternativa nuclear, simplemente imposible de llevar adelante en competencia con petróleo a U\$ 2 de barril;
- e) Se satisfacía un reclamo de los países de la OPEP -que había sido organizado a mediados de la década del 60- por mayores precios para su producción primaria.
- f) Aumentaría los beneficios de las compañías petroleras internacionales. No debe olvidarse -pese a que ello suele ocurrir en numerosos estudios académicos- la importancia fundamental de las Siete Hermanas en todo lo referente al negocio del petróleo, interviniendo en todas sus etapas, aún aquellas que no

son estrictamente técnico-económicas, como la organización del golpe de Estado contra Mossadegh y otros sucesos similares.

Por todo lo anterior, no debe extrañar que en 1973-74 la resistencia de EE.UU. a la elevación de los precios fuera bastante débil, como lo demuestra el hecho de que a principios de 1974 la preocupación principal de Kissinger (no se sabe si como representante de su gobierno o como ex-empleado de Rockefeller) era un acuerdo para lograr un **precio mínimo** de 7-8 dólares de 1974 el barril. Y en verdad eso es lo que ocurrió en la realidad, con o sin acuerdo: los precios hasta fines de 1978 fueron de aproximadamente 8 dólares el barril, en dólares de principios de 1974.

Pero junto con los precios hay que analizar otro aspecto de la crisis, el del consumo y el suministro. De acuerdo con el World Energy Supplies de Naciones Unidas (1972-76) el consumo de energía de América del Norte para 1976 fue de 11.395 kec/habitante. En ese mismo año los consumos por habitante en Europa Occidental, Europa Oriental (incluida la URSS) y Oceanía eran muy similares entre sí, del orden de los 4.770 kec/h. Para el mundo en desarrollo los consumos fueron en promedio de sólo 660 kec/h., con un máximo de 1.169 kec/h. en el Medio Oriente y un mínimo de 397 kec/h. en Africa.

Ocurre así que una región del mundo, América del Norte, donde sólo habita el 6% de la población mundial, consume tan desmedidamente que cada uno de sus habitantes (en promedio) necesita 2,4 veces más que si habitase en Europa u Oceanía, 17,2 veces más que si lo hiciese en el Tercer Mundo y 28,7 veces más que si estuviese en Africa.

¿Qué pasaría si América del Norte se contentara con un consumo per cápita similar al de Europa y Oceanía? Pues simplemente que se liberaría una cantidad de energía equivalente a casi el 20% del consumo mundial que haría posible que los países en desarrollo aumentaran su consumo en un 80% (de 660 kec/h. a 1.182 kec/h.)

Lo que está realmente en crisis no es la energía o el petróleo sino un estilo de vida y un sistema productivo que ha abusado de un recurso productivo en particular. Así lo plantean los países europeos de la

OECD cuando señalan que "el principal problema energético mundial es la situación que impera en EE. UU., por sus extravagantes patrones de consumo" (World Energy Outlook, OECD, París, 1977), a lo que habría que agregar la notoria falta de control del gobierno sobre sus compañías petroleras.

En todo este proceso los países más perjudicados, en términos absolutos, han sido los países en desarrollo no productores de petróleo, ya que han debido hacer frente no sólo al aumento de los precios del petróleo sino también al de fertilizantes y otros productos derivados del petróleo, conjuntamente con los aumentos en equipo y materiales, producidos por otras causas que las energéticas.

1.6. Conclusión

La denominada crisis energética no es una crisis de disponibilidad física de recursos energéticos sino una crisis política centrada en la lucha por el control internacional del petróleo pero con repercusiones vastísimas. Los EE.UU. y Gran Bretaña, a través de las Siete Hermanas, detentaron ese control en forma prácticamente absoluta hasta comienzos de los 70. Pero el sistema que impusieron terminó por crear su propia vulnerabilidad presente, sobre todo en el caso de EE. UU.: un estilo de desarrollo basado en el sobreconsumo de petróleo y en un conjunto de empresas tan poderosas que resultan casi incontrolables.

La consecuencia más grave es una inadmisibles dependencia energética para quien aspira a continuar siendo la primera potencia del mundo.

2. LA SITUACION EN AMERICA LATINA

2.1. Disponibilidad física de recursos energéticos

2.1.1. Reservas actuales

En un trabajo reciente realizado por la Fundación Barilche para Naciones Unidas se hizo una actualización de los datos sobre reservas energéticas de América Latina (ver Cuadro N° 2).

De acuerdo al mismo, las reservas totales identificadas a mediados de la década del 70 llegaban a 38.000 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo cual

representa 135 veces el consumo de la región en 1975.

Esto indica que, a nivel regional, existe un amplio margen de reservas frente al consumo actual. En el caso particular del petróleo y del gas natural dicha relación es de 41 y 78 respectivamente, una posición más favorable que el promedio internacional. Para la hidroelectricidad, el carbón y el uranio del margen es aún mayor ya que el coeficiente es de 654, 194 y 728 respectivamente.

Del total de reservas, el 66% corresponde a los recursos hidroeléctricos y el 21% a los hidrocarburos, a pesar de que la intensidad de perforación en la región no alcanza al 5% de la que se ha realizado en los Estados Unidos.

El Uranio no alcanza al 2% del total, debido a que sólo algunos países han realizado esfuerzos serios de explotación y el carbón agrega menos de un 6% debido también al poco esfuerzo realizado para localizarlo y explotarlo.

Es decir que, a pesar del poco esfuerzo de identificación de recursos energéticos que se ha realizado en la región, las reservas identificadas ya aseguran un abastecimiento amplio de las necesidades actuales y a mediano plazo.

2.1.2. Recursos totales

Por supuesto que cuando se quiere evaluar la situación a más largo plazo ya no es suficiente la información sobre reservas comprobadas y es necesario considerar los recursos últimos totales estimados.

La información disponible no es muy abundante pero la que existe es suficiente para afirmar que, en relación a los recursos energéticos últimos, la situación de América Latina es aún más favorable que en relación a las reservas probadas.

Así tenemos que, en el caso del petróleo, en el estudio citado se estima, conservadoramente, que los recursos totales serían entre 8 y 10 veces superiores a las reservas actuales, mientras que hay estimaciones aún más optimistas que las ubican entre 12 y 30 veces superiores a las reservas actuales.

A su vez en el caso del gas natural varios autores las estiman entre 20 y 50 veces superiores a las reservas actuales.

En el caso de la hidroelectricidad, el potencial económico estimado fue calculado antes de la modificación del precio del petróleo y por lo tanto su valor se debe haber incrementado significativamente. Por su parte las estimaciones de CEPAL indican que el potencial disponible técnico es por lo menos 5 veces superior al estimado económico a principios de la década del 70. Además se debe considerar que el potencial económico actualmente evaluado es 22 veces superior a la generación de 1975.

Para el carbón las estimaciones de los recursos potenciales son aproximadamente 20 veces superiores a las reservas, valor similar al correspondiente al uranio, si bien es necesario destacar que su exploración prácticamente recién comienza y solamente los más recientes descubrimientos hechos en Brasil ya **cuadruplican** el total de reservas estimadas para toda América Latina hace sólo pocos años.

Estas pocas cifras muestran claramente que en el caso particular de América Latina la disponibilidad física de recursos energéticos, tanto actual como futura, no constituye una limitación a su proceso de desarrollo. En particular si se tiene en cuenta que no se han considerado para nada los recursos de fuentes no convencionales de energía, a pesar de que la información disponible permite afirmar que: a) las tres cuartas partes de la población de América Latina vive en áreas donde la radiación solar es abundante y superior a los valores promedio; b) que el aprovechamiento integral de sólo una parte de los residuos orgánicos que genera la actividad agropecuaria y forestal en la región permitiría cubrir el 48% de su consumo energético, sin considerar el aporte que podría realizar la biomasa mediante una explotación racional de la misma con fines energéticos; c) que los recursos geométricos que recién comienzan a estudiarse en la región son también un recurso importante; d) que los recursos de esquistos bituminosos de Brasil y los crudos pesados de Venezuela superan varias veces los recursos convencionales de la región.

2.2. Disponibilidad político-económica

Evidentemente los valores mencionados en el párrafo anterior corresponden al conjunto de América Latina y como todos los valores promedio o agregados son engañosos.

Cuando el problema se analiza a nivel de países individuales la situación es muy diferente y así como hay algunos que superan ampliamente la situación promedio (México, Venezuela, Colombia, Perú hay muchos otros que se encuentran en una posición precaria.

En particular este ocurre con los países territorialmente más pequeños puesto que la probabilidad de ocurrencia de recursos minerales es proporcional, en parte, a la superficie disponible. Esto sucede especialmente en los países de Centro América y del Caribe (salvo algunas excepciones), si bien ciertos estudios recientes muestran que, aún en estos países, es factible ubicar recursos energéticos en volúmenes proporcionados a sus necesidades. También existe el caso particular de Brasil (que a pesar de su inmenso territorio aún no ha logrado identificar reservas de petróleo y gas natural acordes con sus necesidades). Pero, en compensación, en este país se encuentran grandes reservas hidroeléctricas, importantes recursos de carbón y biomasa y, como ya se mencionara, recientemente se han descubierto importantes yacimientos de uranio. A esto hay que agregar una de las reservas mundiales más importantes de esquistos bituminosos y de Thorio.

De todas maneras subsiste un desequilibrio a nivel de países. Aquí es donde interviene el factor económico y político ya que a través de un inteligente proceso de integración e intercambio regional, América Latina estaría en condiciones de asegurar a todos y cada uno de sus países una amplia disponibilidad de fuentes energéticas tanto convencionales como no convencionales.

Este proceso de integración ya ha comenzado a niveles subregionales o bilaterales, si bien aún existen trabas que se originan en las políticas de las compañías multinacionales que predominaban en épocas pasadas en la industria petrolera y eléctrica de la región.

Como ejemplos de complementación podemos citar: a) los esfuerzos de interconexión eléctrica en Centroamérica y el actual Programa Energético Centroamericano desarrollado por las Naciones Unidas con fondos de la OPEP; b) la exportación de gas natural desde Bolivia y Chile hacia Argentina y el proyecto de exportación desde Bolivia a Brasil; c) los recientes acuerdos de Brasil con México y Venezuela; d) las obras hidroeléctricas binacionales de la Cuenca del Plata.

Por supuesto las posibilidades son aún mucho más amplias y en ese sentido son dignas de apoyo las iniciativas de OLADE para promover la integración energética latinoamericana.

En cuanto a los aspectos económicos podemos señalar que, si bien en la región no se dan por el momento condiciones excesivamente favorables (como en el Medio Oriente), los costos de producción, en general, se encuentran en niveles similares a los promedios mundiales y en muchos casos en valores inferiores.

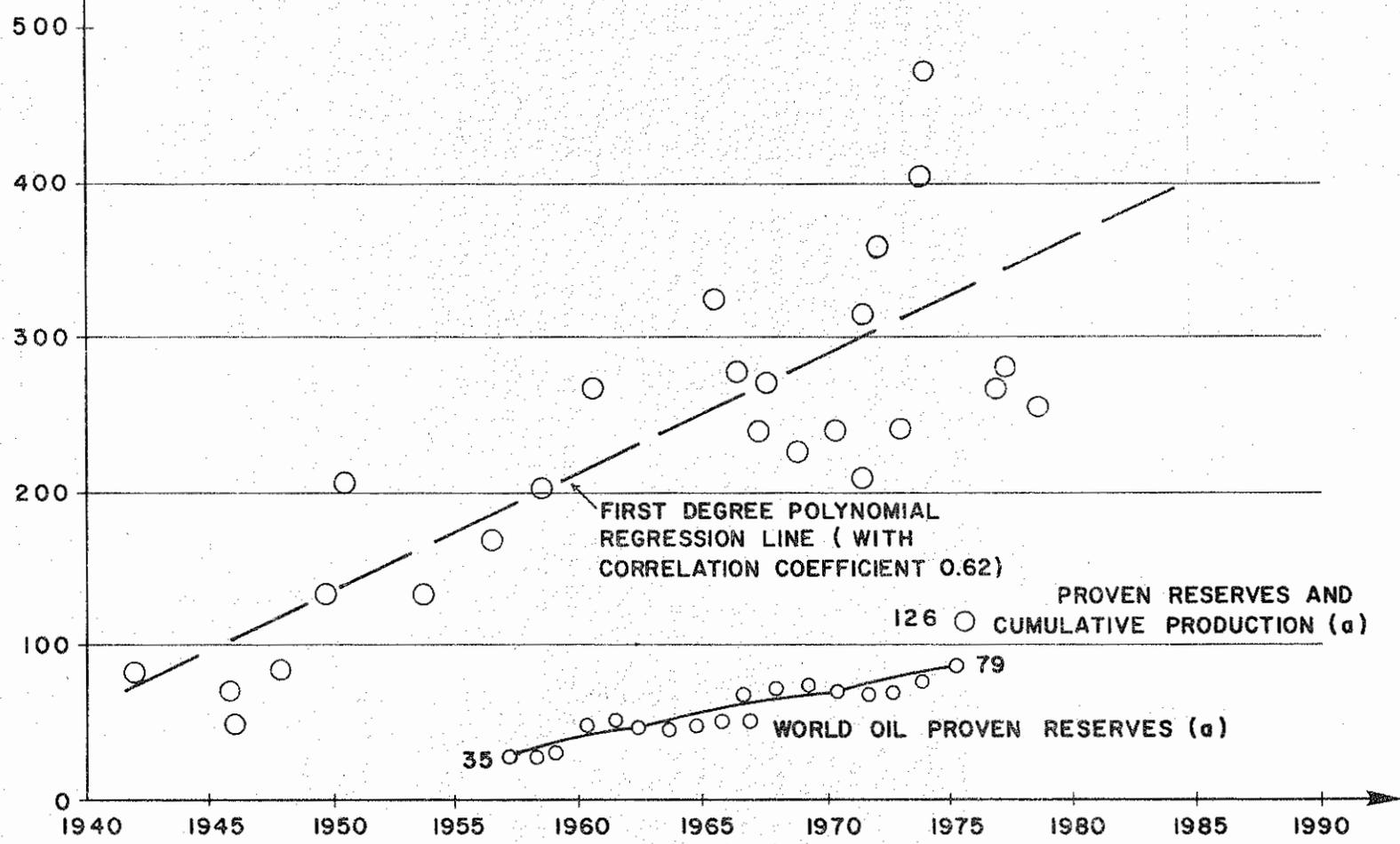
Donde existe un evidente retraso respecto a los países industriales es en el aspecto tecnológico, si bien se han hecho avances importantes en los últimos años.

Es por ello que para los países de América Latina importadores de petróleo, la modificación de los precios internacionales los ha perjudicado de una manera múltiple:

- a) Por el incremento del valor de las importaciones de petróleo que, a diferencia de lo ocurrido en los países industriales no ha podido ser compensado con el incremento de los precios de sus productos de exportación. Estos son, en la mayor parte de los casos, productos primarios cuyos precios están aún controlados por el mercado comprador, o sea por los propios países industriales;
- b) Por el incremento de los precios de los materiales, equipos y tecnologías de los países industriales, que han subido tanto o más que los precios del petróleo;
- c) Por la disminución general del ritmo de expansión económica mundial que, en las actuales condiciones de intercambio internacional, repercuten en una menor demanda de productos de exportación de

TONELADAS
10⁹

ESTIMATES OF WORLD ULTIMATE RESERVES OF CRUDE OIL



(a) FROM WORLD OIL - AUGUST ISSUES 1960 TO 1976

YEARS

Figura N° 1

los países en desarrollo y en una intensificación de las políticas proteccionistas de los países industrializados.

Así podemos ver cómo, nuevamente, el problema básico de estos países no es tanto el problema energético, como la falta de una estructura económica integrada y una estructura diversificada de exportaciones que les permitiera afrontar una situación como la actual con mayores posibilidades de éxito.

En conclusión, si bien la energía no es el **problema** de América Latina, existe un problema energético que se suma a otros problemas socioeconómicos tanto o más urgentes y básicos. Pero es muy importante tener en cuenta que este problema energético latinoamericano tiene características diferentes del problema energético internacional y por lo tanto requiere soluciones diferentes basadas en nuestra realidad y fundamentada en nuestros propios estudios.

3. EL PROBLEMA ENERGETICO DE AMERICA LATINA

3.1. Si se analiza en detalle la situación actual del sector energético de ALC y sus perspectivas más optimistas a mediano plazo (1995), resulta de inmediato que el mayor problema energético de la región es el **bajo** consumo de energía. En efecto: aún considerando las fuentes no comerciales de energía (de muy baja eficiencia en su utilización) el consumo promedio por habitante es de 880 kep/h que es apenas 28% de los niveles europeos. De los 320 millones de habitantes de ALC hay unos 90 millones cuyos consumos energéticos básicos son la leña y los residuos vegetales y/o animales, utilizados con eficiencias que raramente superan el 5%. Estos habitantes escasamente llegan a cubrir con esos recursos energéticos las necesidades de la cocción de alimentos y no pueden pensar en otras necesidades igualmente básicas como el agua caliente y la calefacción en las áreas en que ella es necesaria.

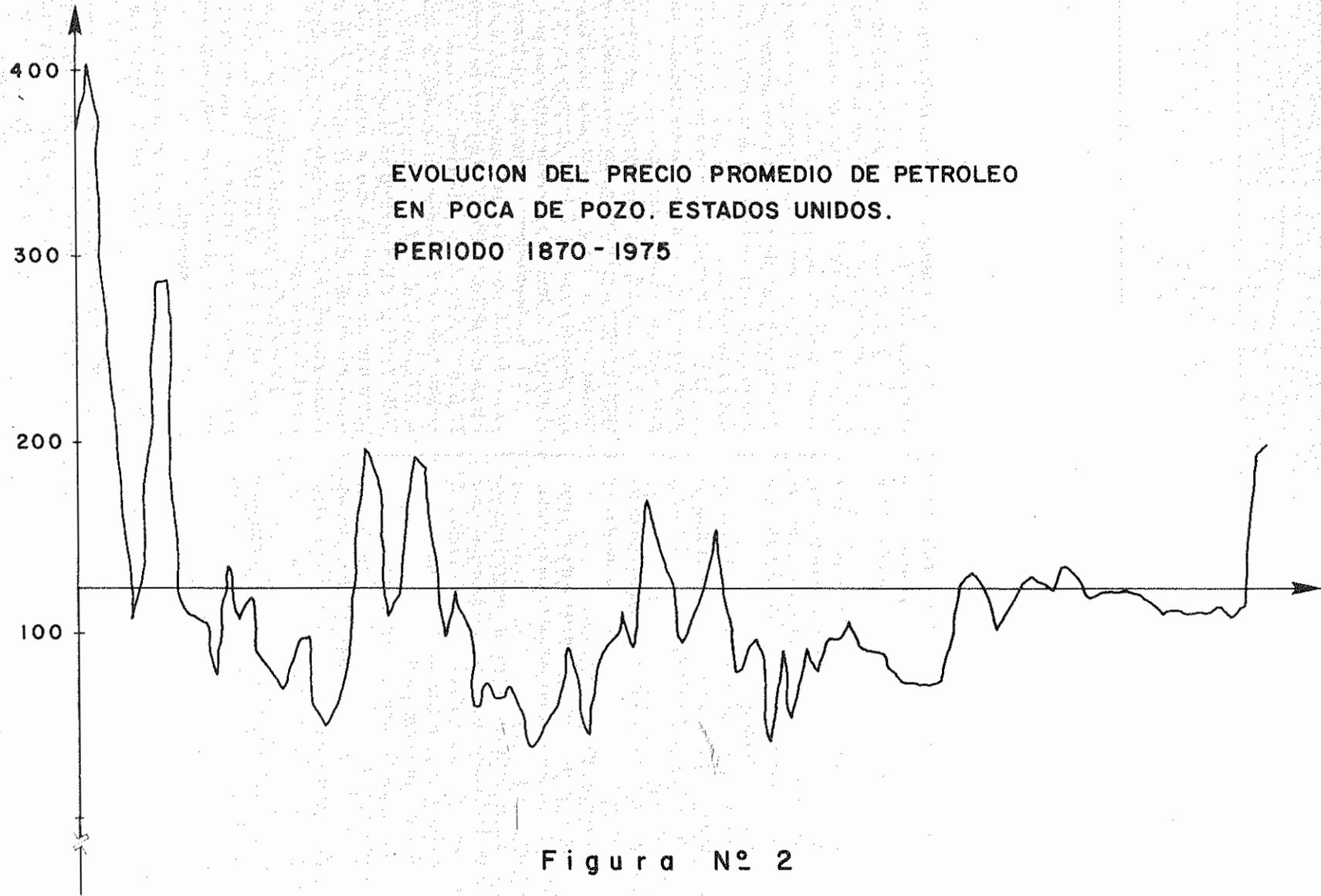
¿Cuál debiera ser el consumo de energía por habitante en ALC sin caer en el consumismo? Aquel que asegúrase una adecuada calidad de vida, proveyendo a **todos** los habitantes las necesidades básicas de ali-

mentación, salud, vivienda y educación. En otro estudio la Fundación Bariloche ha definido un índice de calidad de vida integrado por la esperanza de vida al nacer, el índice de mortalidad infantil y el índice de analfabetismo, y ha demostrado que existe una clara correlación entre él y el consumo de energía por habitante. Para el caso de ALC, el nivel mínimo de consumo energético que respalda una calidad de vida razonable es del orden de los 1100 kep/h., nivel al que ALC en su conjunto no ha llegado. Pero la situación es aún más grave si el análisis se realiza por países: sólo hay 10 países cuyos niveles permitirían una calidad de vida 90% del razonable, o con calidades de vida entre 75 y 85% y 10 que no llegan al 50%, incluyendo 1 que llega apenas al 15%. Pero aún en los primeros países, si se desagrega el consumo entre el que corresponde a las minorías de gran afluencia y el resto, se comprueba que una parte importante de la población tiene consumos energéticos por habitante que de ninguna manera pueden sustentar una calidad de vida aceptable.

Para terminar, hay que hacer presente que los análisis precedentes están hechos en base a los consumos en energía primaria y no en energía útil, como debería hacerse, en cuyo caso el cuadro sería aún más grave, dado que en la región las fuentes energéticas de bajo rendimiento tienen elevada participación. Este insuficiente consumo energético se debe, básicamente, a las condiciones de nivel de vida y al nivel de ingreso de la población que no le permiten, aún suponiendo que existiese la oferta correspondiente, incrementar su consumo energético tanto de carácter productivo como el destinado a la satisfacción de sus necesidades directas.

3.2. Si se analiza la estructura del abastecimiento energético de la región aparecen varios problemas adicionales:

3.2.1. Elevada participación de las fuentes de energía no comercial (leña en particular), utilizadas con muy bajos rendimientos, en particular en las áreas urbanas marginales y en el área rural.



3.2.2. Una excesiva dependencia del petróleo y sus derivados que se agudiza, paradójicamente, en aquellos países que lo deben importar en su casi totalidad.

3.2.3. Bajo aprovechamiento, salvo raras excepciones, del enorme potencial hidroeléctrico disponible, tanto mediante grandes aprovechamientos como en base a pequeños aprovechamientos descentralizados para abastecer el área rural.

3.2.4. Escaso conocimiento y aún más baja utilización del carbón mineral tanto para la industria siderúrgica como para la generación de electricidad y otros usos industriales.

3.2.5. Bajo aprovechamiento de la energía geotérmica disponible y lento desarrollo de la energía nuclear en aquellas áreas que la justifican.

3.2.6. Falta de una política integral para el aprovechamiento de las fuentes no convencionales (solar, biomasa, eólica, biogas, etc.).

3.2.7. Graves deficiencias en el rendimiento de utilización de las fuentes energéticas disponibles, con lo cual es necesaria una política de conservación de energía primaria al mismo tiempo que de incremento de la disponibilidad de energía útil.

3.2.8. En lo que se refiere a la electricidad, los problemas estructurales se relacionan básicamente con: elevada participación de la autoproducción, elevado porcentaje de pérdidas en transmisión y distribución, excesiva dependencia del petróleo y derivados.

3.3. Pero la región presenta también un conjunto de elementos favorables para encarar una política energética de fondo:

3.3.1. La nacionalización prácticamente total del petróleo y la consiguiente existencia de fuertes empresas petroleras estatales (Pemex en México, Petroven en Venezuela, Petrobras, en Brasil, YPF en Argentina, etc.).

3.3.2 La nacionalización casi total del sistema de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y la consiguiente existencia de fuertes empresas eléctricas estatales.

3.3.3. La nacionalización prácticamente total de la producción de gas.

3.3.4. La existencia de una institución regional en energía (OLADE).

3.3.5. La existencia de instituciones como CIER (en el sector eléctrico) y ARPEL (en el sector petrolero) verdaderas redes de interconexión de las empresas estatales de electricidad y de petróleo.

3.3.6 La existencia en algunos países de una industria de bienes de capital en condiciones de suministrar equipos, máquinas e instrumentos para la industria energética.

3.3.7. La existencia de mano de obra calificada en los distintos niveles, si bien no en cantidad suficiente pero si con la calidad requerida.

3.3.8. La existencia de institutos de investigación científico-tecnológico en el área energética de reconocido nivel (el Instituto Mexicano del Petróleo, la Comisión Nacional de Energía Atómica en Argentina, el Instituto de Investigaciones de Petrobras, etc).

3.4. **En conclusión**, el principal problema energético de ALC no es el de la disponibilidad física de recursos energéticos sino el del bajo nivel de consumo de la gran mayoría de su población, provocado en gran medida por sus deficientes condiciones de desarrollo socio-económico, unido a la adopción nimética de un estilo de desarrollo intensivo en el uso de energía (en particular, petróleo). A esto se agrega una estructura deficiente del abastecimiento energético y un aprovechamiento reducido y/o ineficiente de sus abundantes recursos energéticos.

En particular, conviene subrayar la gran diferencia con el problema de EE.UU.: mientras que este deberá necesariamente **limitar** su consumo para poder superar en forma definitiva sus dificultades energéticas, ALC deberá **aumentarlo**.

3.5 Hay un serio peligro en la forma sintética y global en que hemos definido el problema energético de ALC; que haga olvidar que él tiene, como cualquier otro problema de naturaleza análoga, múltiples dimensiones, que se interconectan de manera compleja para definir así la trama de un problema **de la sociedad**; conviene que tales dimensiones sean explicitadas, para no perder de vista que la solución del problema resultará de un ataque conjunto sobre todas ellas. Así lo haremos a continuación:

3.5.1. **Dimensión tecnológica**, la solución del problema energético requerirá desarrollar la capacidad autónoma de ALC en tecnología energética de manera de poder definir en cada caso el "paquete" tecnológico más conveniente en función de sus propios objetivos, recursos e intereses. Esta dimensión incluye tópicos tales como el refuerzo de la infraestructura científico-técnica vinculada a la problemática energética; desarrollo y fortalecimiento de empresas latinoamericanas de consultoría e ingeniería; desarrollo de una capacidad latinoamericana para regular y controlar la importación de tecnología energética; realización regional o sub-regional de proyectos tecnológicos de gran envergadura, como la utilización energética de la biomasa vegetal, la interconexión eléctrica entre varios países y el despacho unificado de la carga resultante, el desarrollo de equipos y artefactos para la utilización más racional de combustibles rurales (leña, deshechos, animales y vegetales), etc.

3.5.2. **Dimensión ecológica**, consiste en poder asegurar la compatibilización entre los desarrollos energéticos necesarios para poder resolver el problema y el respeto adecuado del medio ambiente (natural y humano) y que incluye tópicos como la desforestación producida por el uso indiscriminado de la leña, los efectos ambientales de accidentes producidos en el transporte de petróleo, la adecuada protección del personal que trabaja en yacimientos uraníferos, minas de carbón, etc., la producción urbana producida por el uso excesivo y defectuoso de derivados del petróleo, etc.

3.5.3 **Dimensión política** como la que está presente en tópicos tales como: asegurar la soberanía plena y permanente de los pueblos sobre sus recursos energéticos; las negociaciones con EE.UU.; los acuerdos entre países para el uso compartido de cuencas; la participación en el bloque del Sur frente al bloque del Norte; la integración energética; el fortalecimiento de las instituciones energéticas regionales, etc.

3.5.4. **Dimensión económica**, que incluye tópicos tales como la realización de estudios de factibilidad de la explotación de recursos, la estructura del sistema de precios y tarifas en relación con la explotación ra-

cional del recurso, la compra-venta de recursos entre países de la región, etc.

3.5.5. **Dimensión financiera** vinculada a la naturaleza, monto de inversiones necesarias para los desarrollos que requiera la solución del problema; los efectos sobre la balanza de pagos derivados de la importación de energéticos; impacto y consecuencias del actual caos financiero internacional, etc.

3.5.6. **Dimensión ética** que se manifiesta en la toma de decisiones sobre tópicos como la influencia sobre las generaciones futuras de los desechos radioactivos producidos en el presente; la responsabilidad moral en ALC de la coexistencia del derroche energético de las minorías frente a la penuria energética de las mayorías, etc.

3.5.7. **Dimensión científica** definida por la necesidad imperiosa de realizar investigaciones propias en relación con el problema energético tanto en las ciencias "duras" (física, química, biología, metalurgia, matemáticas, etc.) como en las "Blandas" (sociología, economía, antropología, etc.)

3.5.8. **Dimensión cultural** en relación con tópicos tales como los cambios culturales producidos por el reemplazo de combustibles "tradicionales" por combustibles "modernos", en particular en las áreas rurales; la resistencia cultural en relación a la introducción de medidas destinadas al ahorro y uso más racional de la energía; el impacto cultural del estilo consumista, etc.

La lista precedente es simplemente indicativa; no cubre todas las dimensiones ni los ejemplos incluidos son necesariamente los más importantes. Tiene sólo el propósito de recordar la multidimensionalidad del problema energético para evitar caer en las habituales propuestas "tecnocráticas".

4. PROPUESTA PARA UN PROGRAMA DE COOPERACION ENERGETICA

4.1. El Programa de Cooperación Energética cuyos lineamientos generales se presentan a continuación, tiene por objeto contribuir a la solución del problema energético de ALC en sus múltiples dimensiones.

Se supone que los "socios" del Programa aceptan:

- a) Una dada definición del problema en el que se va a cooperar;
- b) Que la cooperación se extenderá sobre ciertas y determinadas dimensiones del problema, que eventualmente podrían ser todas ellas, según se convenga;

Estas son, por supuesto, definiciones **políticas** y es conveniente que se tomen en forma explícita (cosa que no siempre se hace) porque sólo así se sabe con precisión **en qué** se coopera y permite precisar **para qué** se coopera.

Si suponemos que se acepta como definición del problema energético de ALC la que hemos dado precedentemente, el Programa tendría el siguiente objetivo global:

Promover un desarrollo energético en ALC que asegure para **todos** los habitantes de la región el consumo energético necesario para sustentar una calidad de vida razonable.

Si suponemos también que se conviene en cooperar sobre **todas** las dimensiones del problema, el Programa tendría los siguientes objetivos específicos:

Asegurar la soberanía plena y permanente de los países sobre sus recursos energéticos y su adecuada explotación.

Desarrollar una capacidad tecnológica autónoma en el campo energético.

Promover y racionalizar la exploración, producción, distribución, consumo y conservación de las fuentes actuales de suministro energético.

Incrementar la explotación sistemática de las reservas potenciales de toda índole, tradicionales y no convencionales.

Crear condiciones de "seguridad energética" para toda la región, en particular de suministro fluido y garantizado de combustibles líquidos.

Actuar solidariamente en las negociaciones internacionales.

Promover mecanismos de financiación regionales adecuados a las enormes inversiones que serán necesarias en el campo energético.

Promover la formación e integración de las industrias auxiliares y especialmente de bienes de capital del sector energético.

Desarrollar un sistema de normas y mecanismos para controlar adecuadamente el impacto ecológico de los proyectos energéticos.

Tomar conciencia sobre la importancia de las fuertes interacciones que se producen entre un dado estilo de desarrollo energético y las características culturales de la población.

Esta lista no es por supuesto completa sino simplemente indicativa del tipo de objetivos que resultan cuando se decide cooperar sobre todas las dimensiones del problema energético. Si se decide reducirla o ampliarla, conviene que ello se haga en forma explícita, porque tal decisión sería una decisión **política** con claras implicaciones sobre el alcance total del Programa.

4.2. Una vez definidos los objetivos del Programa, su estructura deberá ser tal que le permita cumplir con las siguientes cuatro funciones:

- Monitoreo
- Investigación
- Asistencia técnica y capacitación
- Realización

Estas funciones debieran cumplirse sobre todas y cada una de las dimensiones elegidas, en forma que a continuación se describe.

4.3. **Monitoreo;** el problema energético de ALC, definido de una u otra forma, está siendo atacado no sólo por este programa sino por muchos otros, ejecutados por organismos nacionales, subregionales, regionales e internacionales. Es muy importante saber qué es lo que está ocurriendo en la región y cómo se va avanzando (o retrocediendo) en la solución del problema. El monitoreo consiste justamente en el análisis de la marcha relativa de los diferentes programas en ejecución, con lo que no solamente se sabría dónde se está sino que además permitiría actuar como una suerte de "Clearing house" informal para utilidad de todos los interesados, así como para introducir las necesarias modificaciones a este mismo Programa que resultarían de las experiencias del proceso.

El monitoreo debiera realizarse en forma global (es decir para el problema en su conjunto) y también en forma parcial (para sus diferentes dimensiones).

Un aspecto importante es que el monitoreo debiera ser efectuado por una **red** de instituciones de la región, cada una en la especialidad más adecuada para atender a la dimensión correspondiente. Por ejemplo: el monitoreo de la dimensión ecológica podría ser efectuado por el Programa del Medio Ambiente de CEPAL, el monitoreo de la dimensión política por el Colegio de México, el monitoreo de la dimensión tecnológica por el IPT de San Pablo, el monitoreo de la dimensión económica por el Instituto de Economía de la Energía de la Fundación Bariloche, el monitoreo global por la OLADE, etc.

4.4. Investigación: El problema energético en sus diferentes dimensiones requiere ser investigado sistemáticamente mediante una serie de **estudios de base**, condición indispensable para que ALC desarrolle una capacidad propia de análisis y decisión. Uno de los éxitos más señalados del Programa de Desarrollo Regional Científico-Tecnológico de la OEA consistió justamente en los estudios de base que dieron el fundamento sólido a su operación autónoma.

Como para el monitoreo, también sería muy conveniente que los estudios de base fueran realizados por una red de instituciones y personas calificadas.

4.5. Asistencia técnica y capacitación: Este programa de Cooperación no comienza en cero ni se instala en el vacío; existe en la región gran actividad en derredor de la situación energética y todos los países están realizando serios esfuerzos que el Programa debería apoyar. Por lo tanto, la función de asistencia técnica directa es imperativa. Al mismo tiempo, existe en la región capacidad técnica propia que puede ser canalizada de un país a otro mediante cooperación horizontal. En el mismo sentido, la región está en condiciones de llevar a cabo acciones de capacitación de personal en todos los niveles requeridos por el desarrollo energético.

4.6. Realización: Las acciones descritas anteriormente son sobre todo de soporte del Programa. Pero este debe también involucrar **proyectos** concretos de realización, destinados a atacar aspectos específicos del Programa. Ejemplos:

- El proyecto de biomasa presentado a la Comisión de Expertos por Miguel Osorio de Almeida;
- El proyecto de utilización de energía geotérmica en curso en Centro América;
- El proyecto de interconexión eléctrica de la Cuenca del Plata;
- El proyecto de constitución de una empresa latinoamericana de tecnología eléctrica;
- El proyecto para desarrollo de artefactos destinados al aprovechamiento más integral de los combustibles tradicionales que utilizan actualmente más de 90 millones de personas en ALC.

El Programa debiera encargarse de promover los estudios de factibilidad de estos proyectos y luego promover su realización y asegurar su coordinación. Estos proyectos deberían tener naturaleza multinacional y organizarse a través de instituciones (institutos, laboratorios, empresas, organismos, etc.) de distintos países de la región. Los **actores** debieran conformar **una red** responsable de la ejecución de los proyectos.

CUADRO N° 1
RECURSOS ENERGETICOS MUNDIALES

Fuente	Consumo actual (Q/año)	Reservas	Recursos
Combustibles fósiles			
Carbón	0,073	18 Q	280 Q
Petróleo	0,100	2,6 Q	13 Q
Gas natural	0,050	2,4 Q	10 Q
Rocas portadoras			30 Q
Energía nuclear			
Fisión térmica (U 130 u\$s/kg)	0,001	0,7 Q	1,4 Q
Fisión reproductora (U y Th 130 u\$s/kg)	0	142 Q	284 Q
Fisión reproductora (1% U y Th de rocas y océanos)			107 Q
Fusión D-T (Li de yacimientos)			2000 Q
Fusión D-T (1% Li de océanos)			5x10 ⁴ Q
Fusión D-D (1% D)			10 ⁸ Q
Energía hidroeléctrica*	0,017		0,1 Q/a
Energía geométrica	0,001	0,4 Q	2-40x10 ³ Q
Energía solar directa**	0		70 Q/a
Energía sónica*	0		1 Q/a
Energía mareomotriz*			00,006 Q/a
Energía vegetal y de residuos	0,030		0,15 Q/a
Gradiente térmico de los océanos			2,6-5 Q/a
Energía de olas*			0,08 Q/a

* Equivalentes térmicos

** 10% superficie continentes

Fuente: Crespi, M.B.A. Presentación en el Curso de
Economía Energética de CNEA, en Atucha, 1979.

CUADRO N° 2
RESERVAS DE FUENTES CONVENCIONALES
DE EMERGENCIA EN AMERICA LATINA
M TEP

Fuente Región	Petróleo (1)	Gas Nat. (2)	Hidroelec- tricidad (3)	Carbón (4)	Uranio (5)	Combust. Vegetal. (6)	Total (7)
I	1.921	733	2.237	286	65	323	5.565
II	89	207	756	—	—	206	1.258
III	2.851	1.277	7.098	510	—	223	11.959
IV	208	202	5.510	268	78	130	6.396
V	343	198	1.823	163	312	82	2.921
VI	121	29	8.105	910	273	765	10.203
Total América Latina	5.533	2.646	25.529	2.137	728	1.729	38.032

Fuentes: Función Bariloche, Elaboración Propia.

(1) Datos del Cuadro N° II-3 multiplicados por 0,862 para pasar de m³ A TEP.

(2) Datos del Cuadro N° II-3 multiplicados por 0,862 · 10³ para pasar de m³ (gaseosos) a tep.

(3) Datos del Cuadro N° II-3 (Twh) por 3.200 Cal/kwh

_____ x 30 años.

10.700 Cal/kep
Si bien la hidroelectricidad es un recurso renovable, se calcula el equivalente calórico de dicha energía utilizando el rendimiento térmico medio para América Latina de la generación térmica en 1974 (CEPAL). El equivalente anual se multiplica por 30 años, valor

similar a la relación R/P para el conjunto de los hidrocarburos o vida útil promedio de una central eléctrica. Otros criterios utilizan un valor de 100 años en base a la vida media estimada de las grandes presas.

(4) Datos del Cuadro N° II-3, por 0,65 para pasar de tn de carbón a tep.

(5) Datos del Cuadro N° II-3, por 13.000 tep/tn U, rendimiento medio de centrales nucleares actuales.

(6) Consumo anual de Combustibles vegetales (obtenidos de nuestro banco de datos para 1974) por 30 años utilizando un criterio similar al de la hidroelectricidad.

(7) -(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6).