

Las estrategias energéticas y la energía nucleoelectrica en América Latina y el Caribe: Un apoyo al desarrollo

La ampliación del papel de la energía nucleoelectrica en los próximos decenios podría ayudar a que la región satisfaga la creciente demanda de servicios de electricidad

por E. Bertel
y P. Molina

En la región de América Latina y el Caribe habita el 8% de la población mundial que en su conjunto consume alrededor del 6% de la producción mundial de energía primaria. En los decenios venideros esta región —al igual que la mayoría de las zonas en desarrollo— experimentará un aumento de la demanda de energía, especialmente de los servicios de electricidad.

Las necesidades futuras de energía dependerán de varios factores, aunque es probable que entre éstos destaquen el crecimiento demográfico y los cambios en los estilos de vida. El incremento de la población motivará un aumento de la demanda de energía aun cuando su consumo per cápita, que ahora es relativamente bajo, mantenga su nivel actual. Es casi seguro que continúe el proceso de urbanización alrededor de gigantescas megalópolis como México D.F., São Paulo, Río de Janeiro, Buenos Aires y Santa Fe de Bogotá. Esto contribuirá a que aumente la demanda de energía, especialmente de electricidad. Ello también planteará nuevos y acuciantes problemas ambientales que requerirán la adopción de políticas energéticas más eficaces y ecológicamente racionales.

Como la intensidad energética de la región —consumo de energía por unidad del producto interno bruto (PIB)— es relativamente alta, existen grandes posibilidades de alcanzar un mayor rendimiento energético en los sectores industrial y residencial. Es posible lograr ahorros significativos mediante los adelantos tecnológicos y las políticas voluntarias. No obstante, la composición del PIB

tiende a representar un alto consumo energético, y los cambios estructurales requerirán tiempo. Por tanto, aunque se apliquen medidas para utilizar eficientemente la energía y programas de conservación, la intensidad energética permanecerá estable o continuará aumentando lentamente. Además, para mejorar la eficiencia energética se requieren inversiones cuya financiación quizás sea difícil de lograr. Al igual que otras regiones en desarrollo del mundo, la de América Latina y el Caribe tiene recursos financieros limitados y grandes necesidades para lograr el desarrollo social y económico, así como para resarcir los préstamos ya recibidos.

Por tanto, se espera que el consumo de energía primaria de la región continúe aumentando a un ritmo más acelerado que el promedio mundial. Además, la demanda de fuentes energéticas comerciales crecerá con más rapidez, ya que sustituirán progresivamente a las fuentes no comerciales. Los escenarios que ha elaborado el Consejo Mundial de la Energía (CME) muestran que el consumo de energía primaria en América Latina y el Caribe aumentará en un factor de entre 1,25 y 1,7 desde 1990 hasta el año 2000, según el crecimiento económico y de la población, y el éxito relativo de los programas relacionados con el rendimiento energético y la gestión de la demanda. Durante el período comprendido entre los años 2000 y 2015, el consumo de energía de la región se duplicará según al escenario bajo del CME, y se triplicará conforme al escenario alto. (Véase el cuadro.)

En el pasado, la demanda de electricidad de la región creció más rápidamente que la de energía primaria total. Se espera que esta tendencia se mantenga debido al acelerado proceso de urbanización e industrialización. El consumo medio per cápita de electricidad de la región es bastante bajo en comparación con el promedio mundial. La demanda de servicios de electricidad está lejos de alcanzar los niveles de saturación en el sector residencial. La electrificación de las zonas rurales será necesaria a fin de elevar la calidad de la vida, y aumentará la necesidad

La Sra. Bertel y el Sr. Molina son funcionarios de la División de Energía Nucleoelectrica del OIEA. El presente artículo se basa en un documento presentado en la Conferencia de América Latina y el Caribe sobre Energía (ENERLAC '93), que se celebró en Santa Fe de Bogotá, Colombia, del 15 al 18 de junio de 1993. En la página 19 se presentan algunos aspectos destacados de dicha conferencia.

	1995	2000	2010	2015
Población total (en millones)	460-507	505-560	560-625	632-775
Producto interno bruto (PIB) (1000 millones de dólares de los EE UU al valor de 1980)	861-1075	995-1465	1925-2150	1810-3730
PIB per cápita (dólares de los EE UU al valor de 1980)	1801-2337	1949-2960	2072-3839	2335-5696
Consumo de energía primaria (en millones de tpe)	417-495	466-660	640-965	826-1830
Consumo per cápita de energía primaria (kgpe)	872-1076	941-1333	1075-1661	1307-2607

Notas: tpe = toneladas de petróleo equivalente; kgpe = kilogramos de petróleo equivalente.

Resumen de los escenarios elaborados por la CME para América Latina y el Caribe

de disponer de mayor capacidad de generación, transmisión y distribución de electricidad. Es probable que la evolución estructural del sector industrial favorezca el desarrollo de tecnologías avanzadas y procesos productivos modernos, los cuales exigen un consumo de electricidad mayor que las industrias tradicionales.

Aun cuando el consumo medio de electricidad per cápita se mantenga en el nivel actual, solamente el crecimiento de la población requerirá un suministro adicional de electricidad de alrededor de 60 teravatio-hora (TWh) anuales para fines de siglo. No obstante, es más probable que el consumo per cápita tienda a aumentar, aunque se mantenga muy por debajo del nivel actual en las regiones industrializadas del mundo. En ese caso, cabe esperar que el consumo total de electricidad de la región se duplique durante los próximos 10 a 15 años, y llegue a alcanzar más de 1000 TWh anuales en el primer decenio del siglo XXI. Por tanto, el sector eléctrico enfrentará una gran demanda de capacidad energética adicional, aun cuando las políticas orientadas a alcanzar una mayor eficiencia energética y una mejor gestión de la demanda tengan un éxito aceptable. En este contexto, cabe señalar que en el decenio de 1980 no se pudieron efectuar inversiones para ampliar los sistemas de suministro de electricidad de la región debido a la carencia de fondos. Recuperarse de este atraso hará más imperiosa aún la necesidad de construir nuevas centrales eléctricas.

Consideraciones ambientales

La ampliación de los sistemas de generación de electricidad de América Latina y el Caribe brinda la oportunidad de crear tecnologías de suministro de energía menos nocivas para el medio ambiente. Algunos países de la región han desarrollado en cierta medida la energía nucleoelectrónica. Se dispone de recursos naturales, conocimientos científicos e infraestructuras industriales que podrían aprovecharse mejor con miras a apoyar un uso más amplio de la energía nucleoelectrónica como opción para el suministro de electricidad sostenible.

Estando debidamente equipados con tecnología moderna, todos los principales ciclos del combustible para la generación de electricidad son capaces de producirla con riesgos relativamente bajos para la salud y el medio ambiente. Sin embargo, se deben

evaluar y aplicar cuidadosamente las opciones de suministro de electricidad teniendo en cuenta sus efectos generales durante los diferentes ciclos del combustible.

En cuanto a los combustibles fósiles, dichos efectos incluyen las emisiones atmosféricas de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, dióxido de carbono, y partículas, así como emisiones de agua, desechos sólidos, y otros riesgos para la salud y el medio ambiente. Respecto de las fuentes renovables y la energía nucleoelectrónica, las actividades industriales conexas y los combustibles fósiles que se utilizan en el proceso de fabricación y construcción de las centrales nucleoelectrónicas, así como en los procesos del ciclo del combustible, pueden tener consecuencias similares para el medio ambiente aunque por lo general más leves. La energía nucleoelectrónica también suscita inquietudes en relación con la seguridad y la gestión de desechos radiactivos. Todos estos riesgos deben ser supervisados, reducidos en la mayor medida posible y valorados de forma general en las evaluaciones que se hagan sobre las distintas opciones.

En América Latina y el Caribe, como en otras regiones del mundo, los peligros para el medio ambiente, conjuntamente con un óptimo aprovechamiento técnico y económico, constituirán parámetros clave para trazar y aplicar estrategias sostenibles para el suministro de electricidad. La seguridad del suministro requiere que se exploten fuentes de energía internas, nacionales o regionales, y que se hagan esfuerzos para que el carbón, el gas natural, las fuentes de energía nuclear y renovables sustituyan al petróleo. Al cambiar los combustibles con alto contenido de carbono, como por ejemplo, el carbón y otros combustibles sólidos, por combustibles con bajo contenido de carbono, como el gas, o por fuentes no fósiles, como la nuclear, se contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero procedentes del sector de la electricidad.

También cabe señalar que al sustituir la electricidad por otras formas de energía suele reducirse la intensidad energética, con lo cual se mejora la gestión y la conservación generales de los recursos naturales. El aumento de la participación de la electricidad en el consumo de la energía de uso final puede provocar una disminución del uso total de energía. Esto se puede lograr a la vez que se mantiene el mismo nivel de actividad económica y se mejoran los estilos de vida, dada la alta eficiencia de la electricidad, principalmente en el sector industrial. Además, como el uso de la electricidad suele estar libre de contaminación y de riesgos, su uso para sustituir otras fuentes de energía puede reducir los efectos sobre la salud y el medio ambiente que se asocian al consumo de energía.

Suministro de electricidad en América Latina

La energía hidroeléctrica es la principal fuente de electricidad en América Latina y el Caribe, pues representa más del 66% del suministro total, y continuará desempeñando un papel importante ya que es una fuente nacional disponible. Con todo, su ampliación se verá limitada por aspectos como la preocupación ambiental por la construcción de gran-

Energía nucleoelectrónica y consumo de electricidad en América Latina y el Caribe

Argentina. Existen dos unidades en funcionamiento, una en Atucha y otra en Embalse, ambas son reactores de agua pesada a presión (PHWR). La de Atucha, con una capacidad de 350 MWe, fue conectada a la red en 1974. La central de 650 MWe de Embalse entró en explotación comercial en 1984. Ambas unidades son explotadas por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la Argentina, y fueron importadas de Alemania y el Canadá, respectivamente. En 1992 las centrales nucleares de la Argentina generaron el 14% del suministro de electricidad del país al producir 6,6 TWh. En el emplazamiento de Atucha se está construyendo una tercera unidad, conocida como Atucha-2; este PHWR de 600 MWe fue importado de Alemania, y se espera que entre en explotación comercial a principios de 1995.

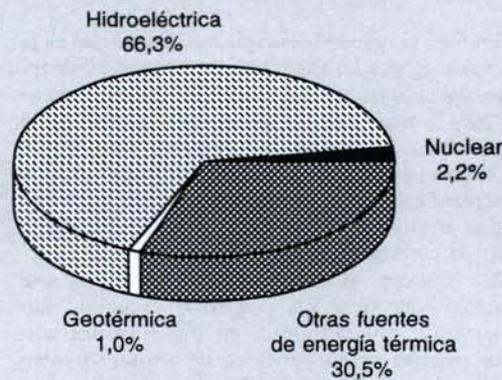
Brasil. Tiene en explotación una unidad, Angra-1, con un reactor de agua a presión (PWR) de 630 MWe importado de los Estados Unidos de América. Este reactor suministró menos del 1% de la electricidad que se consumió en el país en 1992. La segunda unidad, Angra-2, es un PWR de 1250 MWe importado de Alemania que está en construcción y cuya explotación comercial está prevista para a finales del decenio de 1990.

México. En 1990 entró en explotación comercial la primera unidad de Laguna-Verde, un reactor de agua en ebullición (BWR) de 650 MWe importado de los Estados Unidos de América. En 1992 proporcionó alrededor del 4% del suministro de electricidad del país con una producción de

4 TWh. La segunda unidad, del mismo tipo que la primera y situada en el mismo emplazamiento, está en fase de construcción y se espera que comience su explotación comercial en 1994.

Cuba. Desde mediados del decenio de 1980 se están construyendo dos reactores de agua a presión de 400 MWe (reactores WWER-440) importados de la antigua Unión Soviética, y se prevé que su explotación comercial se inicie a mediados de los años noventa.

Consumo de electricidad



Fuente: Estadísticas de energía, OLADE, SIEE, Versión N° 4, julio de 1992.

des represas y por las consecuencias locales asociadas con las pequeñas centrales hidroeléctricas, así como los costos y los riesgos que representa para el medio ambiente la transmisión de electricidad desde emplazamientos hidroeléctricos favorables hasta los consumidores de las zonas industriales y urbanas. Además, el desarrollo de la energía hidroeléctrica requiere un uso intensivo de capital, y su financiación puede resultar difícil en la mayoría de los países de la región.

Las centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles como el carbón o el gas, constituyen tecnologías bien establecidas y competitivas desde el punto de vista económico. La creciente preocupación por los efectos del quemado de combustibles fósiles sobre el medio ambiente ha dado lugar a la creación de tecnologías avanzadas para la reducción de la contaminación que elevan la eficiencia, y reducen las emisiones de dióxido de carbono, y de otro tipo, por unidad de electricidad generada. En este sentido, se ha alcanzado un progreso significativo. Estas tecnologías de vanguardia ya se aplican en algunos países de América Latina, y se podrían difundir aún más en la región si se les atribuye alta prioridad.

La energía geotérmica suministra el 1% de la electricidad generada en América Latina y el Caribe. La biomasa podría ser una fuente prometedora de suministros en el futuro. Pese a que sus posibilidades

para generar electricidad son limitadas, y a que las consecuencias ambientales asociadas con el quemado de compuestos orgánicos no son nada despreciables, esta opción podría tener importancia en la región. Esto se aplica especialmente a las zonas rurales y a las grandes ciudades donde podría brindar beneficios secundarios, como ayudar a la gestión y la evacuación sostenibles de los desechos urbanos. No se prevé que las demás fuentes renovables, como las células fotovoltaicas o la energía eólica, contribuyan significativamente al suministro de electricidad de la región en los próximos dos decenios. Ello obedece a que aún hay que realizar grandes esfuerzos para que alcancen el grado de perfeccionamiento necesario para llegar a la etapa de demostración comercial y competitividad económica.

La energía nucleoelectrónica representa alrededor del 2% del suministro de electricidad de la región. Esta tecnología está aún en una etapa inicial de desarrollo en estos países. En cuatro países solamente se están explotando o construyendo centrales nucleoelectrónicas: Argentina, Brasil, Cuba y México. (Véase el recuadro.)

La producción de uranio en América Latina y el Caribe sigue siendo bastante discreta debido a las condiciones imperantes en el mercado de este mineral. Sólo dos países, la Argentina y el Brasil, continúan explotando sus recursos. No obstante, los

recursos conocidos y los aún no descubiertos de que dispone la región, son cuantiosos, y más de 10 de sus países tienen programas de exploración en curso.

La Argentina, el Brasil y México han desarrollado algunas actividades en la industria del ciclo del combustible nuclear. Entre ellas se incluyen principalmente la extracción y elaboración del mineral de uranio, la conversión y fabricación de combustible, los servicios de enriquecimiento y la producción de agua pesada. La infraestructura industrial ya existente, conjuntamente con los esfuerzos que se realizan en otras esferas de la investigación y las ciencias nucleares, podrían servir de base para difundir más la energía nucleoelectrica como fuente energética interna en la región.

Perspectivas de la energía nucleoelectrica

En todo el mundo la energía nucleoelectrica es la fuente energética no fósil con mayores posibilidades de ser aplicada en gran escala, y que resulta competitiva para la generación de electricidad en régimen de carga básica. La electricidad generada con energía nuclear es competitiva, y su competitividad relativa aumentará cuando las consecuencias ambientales se añadan al costo de la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles.

No obstante, la energía nucleoelectrica es una tecnología que tiene sus exigencias y que ha sido desarrollada principalmente en países industrializados, aunque varios países en desarrollo ya están explotando centrales nucleoelectricas, y tienen planes de ejecutar programas nucleoelectricos. Las cuestiones relativas a la seguridad y la gestión de desechos radiactivos suscitan inquietudes que deben ser atendidas, y la aceptación del público constituye un requisito previo para la aplicación de programas nucleoelectricos acertados. Los diseñadores están creando reactores avanzados basándose en la amplia experiencia acumulada con la explotación de los reactores de la generación actual. Además, no cabe duda de que la nueva generación de centrales nucleares se ajustará mejor a las condiciones de los países en desarrollo, por ejemplo, tamaño más pequeño, y procedimientos de explotación y mantenimiento más sencillos.

Un desarrollo más amplio de la energía nucleoelectrica en América Latina y el Caribe ayudaría a aumentar la seguridad del suministro de energía creando tecnologías de alto nivel y aplicando estrategias de suministro de electricidad más inocuas para el medio ambiente. Como el uranio natural y los servicios del ciclo del combustible podrían obtenerse en la región, el desarrollo de la energía nucleoelectrica permitiría a estos países mantener sus exportaciones de combustibles fósiles y diversificar su suministro energético utilizando recursos nacionales.

El desarrollo de la infraestructura industrial para un programa nucleoelectrico entraña el fortalecimiento de varias industrias en el país a fin de lograr un máximo de participación nacional. Entre ellas se incluyen las industrias de la construcción, la fabricación de equipo, y el suministro de materiales y servicios. Aunque se necesitarán algunas importaciones y la transferencia de tecnología, con la aplicación de

programas nucleoelectricos en América Latina y el Caribe se aprovecharían los conocimientos prácticos y la experiencia ya acumulados en la región.

Las ventajas de la energía nuclear en relación con los efectos sobre el medio ambiente serían significativas para América Latina y el Caribe, especialmente en zonas con gran densidad de población donde la contaminación atmosférica es motivo de preocupación. Se prevé que el aumento de la eficiencia en el suministro, transporte, distribución y uso final de la electricidad desempeñará un papel importante en las estrategias energéticas inocuas para el medio ambiente que se apliquen en la región. El desarrollo de las fuentes renovables también será muy importante, sobre todo en las zonas rurales.

Con todo, la energía nucleoelectrica podría desempeñar un papel significativo en la región. Las proyecciones más recientes del OIEA indican que la capacidad total de generación de energía nucleoelectrica en América Latina y el Caribe podría multiplicarse tres veces o más para el año 2010, y alcanzar entre unos 6 y 8 gigavatios eléctricos (GWe). De esta manera la energía nucleoelectrica podría representar entre el 2,5% y el 3% del suministro de electricidad en la región. (Véanse el cuadro y el gráfico.)

Servicios y apoyo que brinda el OIEA

La introducción de la energía nucleoelectrica en un país requiere un amplio proceso de planificación y de adopción de decisiones, y se basa en una serie de estudios estrechamente relacionados entre sí que abarcan el análisis de la oferta y la demanda de energía, de los aspectos económicos y financieros, así como la evaluación de las necesidades de infraestructuras y de personal.

El OIEA proporciona información y apoyo a sus Estados Miembros para que planifiquen la introducción de la energía nucleoelectrica en sus sistemas de suministro energético cuando esto sea una opción viable. En la evaluación se tienen en cuenta las condiciones sociales y económicas concretas del país.

El OIEA ha desarrollado y puesto a disposición metodologías y herramientas de cómputo, y ofrece asistencia a los Estados Miembros interesados en la realización de estudios. Estos estudios abarcan desde la etapa de previabilidad con un análisis de la viabilidad general de la opción nuclear, pasando por el estudio de factibilidad pormenorizado del programa nuclear, y concluyen con la planificación y la puesta en funcionamiento de las centrales nucleares. Entre los modelos se incluyen el MAED (Modelo para el análisis de la demanda de energía); el WASP (Lote de programas Wien para la planificación de sistemas automáticos); el VALORAGUA, diseñado específicamente para sistemas con un gran componente hidroelectrico; el FINPLAN, que analiza los aspectos financieros de los programas de ampliación energética; y el ENPEP (Programa de evaluación eléctrica y energética), que ofrece un enfoque integrado respecto de la planificación de la energía y la electricidad abordando las consecuencias para la salud y el medio ambiente. Para facilitar la transferencia de los modelos a sus Estados Miembros, el OIEA brinda una amplia capacitación en el uso de estos

instrumentos a especialistas de organizaciones nacionales. También se proporciona asistencia para realizar estudios de viabilidad, evaluaciones de las ofertas y análisis financieros. La participación de especialistas de América Latina y el Caribe en los programas de capacitación y en los proyectos de asistencia técnica del OIEA ha contribuido a aumentar los conocimientos técnicos disponibles en la región para la planificación de la energía nucleoelectrónica. (Véase el cuadro.)

Las metodologías y los modelos creados por el OIEA han sido transferidos a varios países de la región de América Latina. Hasta la fecha 18 países de América Latina y el Caribe cuentan con el modelo WASP; seis han recibido el modelo ENPEP; tres, el MAED; y tres, el VALORAGUA. También utilizan estos modelos el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

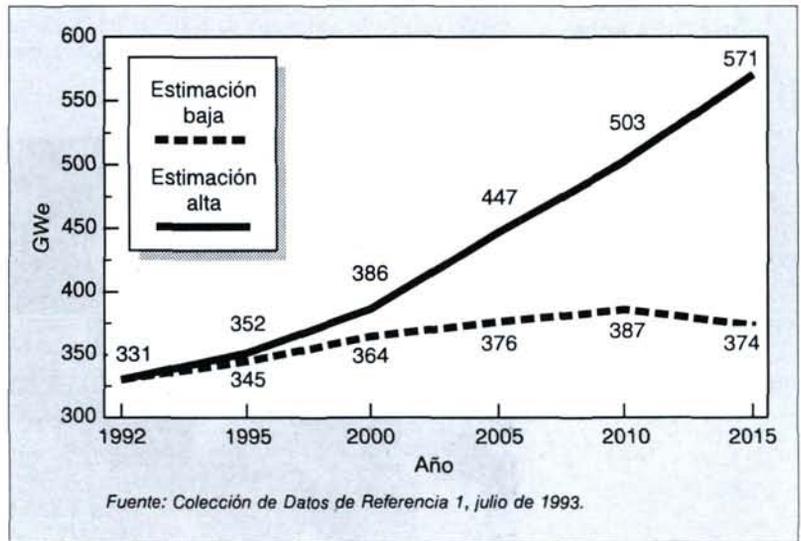
Las autoridades nacionales de reglamentación son las encargadas de evaluar la seguridad de las centrales nucleares y de las instalaciones del ciclo del combustible. Con el objetivo de elevar la seguridad de las instalaciones nucleares en todo el mundo, el OIEA ha comenzado varios estudios y presta servicios, previa solicitud, para apoyar la labor de las autoridades nacionales de reglamentación. Las normas, guías y prácticas del OIEA sobre la seguridad de las centrales nucleares proporcionan recomendaciones para la reglamentación nacional, y sirven de marco de referencia para el análisis, examen y evaluación de la seguridad nuclear. El Organismo ejecuta programas de capacitación sobre cuestiones de seguridad a fin de elevar la competencia del personal en esta esfera.

racionales, y puede coadyuvar a una mayor participación en la composición del suministro de electricidad. Existen posibilidades de lograr un mayor desarrollo en América Latina y el Caribe, región donde aumentan las preocupaciones ambientales, y donde los recursos naturales y la infraestructura industrial permitirían una mayor aplicación de la energía nucleoelectrónica. Los análisis integrales de las diferentes fuentes de energía para la generación de electricidad indican que la nuclear es una de las formas de energía más inocuas para el medio ambiente, incluso significativamente mejor que la hidroeléctrica y otras fuentes renovables.

En la región de América Latina, la energía nucleoelectrónica podría desempeñar un papel en las estrategias energéticas sostenibles, sobre la base de una amplia evaluación comparativa de diversas opciones que tienen en cuenta las cuestiones relacionadas con la salud, el medio ambiente, la seguridad

Necesidad de coordinar los esfuerzos

Durante los últimos decenios la energía nucleoelectrónica ya ha contribuido significativamente a la aplicación de estrategias energéticas ecológicamente



Año	América del Norte	América Latina	Europa occidental	Europa oriental	Africa	Oriente Medio y Asia meridional	Sudeste de Asia y el Pacífico	Lejano Oriente	Total mundial
1992	113,6	2,2	120,7	43,9	1,8	1,7	0	46,6	330,7
1995	115,7	2,9	122,2	51,3	1,8	1,9	0	55,7	351,6
	115,7	2,9	122,0	46,7	1,8	1,9	0	54,1	345,2
2000	118,1	5,6	128,8	56,4	1,8	3,7	0	71,1	385,6
	116,9	4,8	126,2	48,9	1,8	2,7	0	62,8	364,1
2005	121,1	7,6	138,2	79,6	1,8	5,0	0,6	93,5	447,3
	119,9	4,5	122,6	52,1	1,8	2,9	0	72,5	376,3
2010	122,0	8,2	154,0	89,5	5,0	7,5	3,2	113,4	502,9
	117,9	6,4	116,0	59,6	1,8	3,7	0,6	80,9	387,0
2015	147,1	10,5	167,8	100,8	5,0	8,2	4,4	126,7	570,6
	119,3	7,1	97,7	53,9	0	5,7	1,2	88,9	373,8

Proyecciones de la capacidad de la energía nucleoelectrónica

Nota: Los datos se han expresado en gigavatios. La cifra superior es la estimación alta y la inferior la baja. Fuente: Colección de Datos de Referencia 1 del OIEA (julio de 1993).

Curso interregional de capacitación	Cantidad de sesiones	Cantidad de participantes*
Planificación de la energía en países en desarrollo, con especial atención a la energía nucleoelectrónica	8	250 (65)
Prévisión de la demanda de electricidad para la planificación de la energía nucleoelectrónica (MAED)	3	94 (21)
Planificación de la expansión de los sistemas de generación eléctricos (WASP)	9	227 (61)
Planificación integrada de energía y electricidad para el desarrollo nucleoelectrónico, con especial referencia al ENPEP	2	70 (24)

* Las cifras que están entre paréntesis indican los participantes de América Latina y el Caribe.

Cursos de capacitación del OIEA sobre la planificación en materia de energía, electricidad y energía nucleoelectrónica

dad del suministro energético y la competitividad económica. El desarrollo social y económico de la región facilita la aplicación de políticas innovadoras y tecnologías muy modernas. El OIEA puede conti-

nuar proporcionando información y apoyo con miras a aumentar las posibilidades de los países para la aplicación de un programa de energía nucleoelectrónica cuando esta sea una opción viable, teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas concretas de cada país.

No cabe duda de que el desarrollo nuclear futuro dependerá del grado de aceptación que tenga en la sociedad y a nivel mundial, especialmente en los países industrializados. Pese a que se ha demostrado que las centrales nucleares son seguras cuando se explotan debidamente, la creación de reactores avanzados con mayores características de seguridad, y la aplicación de las medidas previstas para garantizar la gestión y la evacuación sin riesgos de los desechos radiactivos, serán factores decisivos en este sentido. La función que la energía nucleoelectrónica puede desempeñar para paliar los riesgos para el medio ambiente procedentes del sector de la electricidad amerita los esfuerzos que conjuntamente realizan las comunidades científica e industrial para promover su difusión.



Un mercado de Guatemala. (Cortesía: J. Marshall, OIEA)

Aspectos destacados de la conferencia latinoamericana sobre energía

La Conferencia de América Latina y el Caribe sobre Energía (ENERLAC' 93) se celebró en Santa Fe de Bogotá, Colombia, del 15 al 18 de junio de 1993. Fue organizada por iniciativa de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) como respuesta a la necesidad de analizar las opciones de desarrollo de los sectores energéticos regionales en el marco de la situación geopolítica y económica mundial. El Gobierno de Colombia sirvió de anfitrión de la conferencia, que fue inaugurada por el presidente de ese país, Dr. César Gaviria Trujillo.

Los debates de la conferencia se dividieron en cuatro temas principales: geopolítica mundial y mercados de energía; la reforma económica y el sector de la energía; energía, medio ambiente y desarrollo sostenible; e iniciativas de los sectores energético y privado.

Suministro energético. Según los documentos presentados, el suministro energético de la región no da lugar a inquietudes en cuanto a la disponibilidad de recursos energéticos; no obstante, es menester realizar grandes inversiones, especialmente en el sector de la electricidad a fin de satisfacer la demanda que se prevé continúe creciendo pese a que se aplican medidas de conservación y de aumento de la eficiencia. Se continuará fortaleciendo el vínculo existente entre las redes de electricidad y gas de la región, pues ello contribuirá principalmente a elevar la eficiencia del sistema de suministro energético.

El petróleo representa más del 50% del suministro energético de la región, la que pretende mantenerse como exportadora neta de ese producto. Será necesario realizar inversiones en el sector de la refinación con miras a incrementar la capacidad de producción de productos derivados del petróleo, tanto para satisfacer la demanda interna como para exportarlos a los mercados mundiales. Se considera al gas como otra fuente interesante que abunda en la región, y que podría desarrollarse más ampliamente para distribuirla en el mercado regional y exportarla a nivel mundial. El aporte del carbón al suministro de energía de la región es sólo marginal; sin embargo, es una fuente importante en Colombia, México y el Brasil, y continuará desarrollándose con énfasis en las tecnologías limpias del carbón. En la mayoría de los países de la región la energía hidroeléctrica seguirá haciendo un aporte importante al suministro de electricidad. Cabe señalar que la biomasa representa alrededor del 20% del suministro de energía de la región, y se espera que se desarrolle aún más mediante el uso de tecnologías muy avanzadas para la elaboración y el quemado de productos de biomasa.

En varios países de la región la energía nucleoelectrica se considera como una alternativa a mediano y largo plazos. A este respecto, es importante el papel que desempeña el OIEA al prestar asistencia a los Estados Miembros que así lo soliciten en las actividades de investigación y desarrollo que realizan, así como en la evaluación de la viabilidad y la factibilidad de los programas nucleoelectricos.

Factores económicos. Se espera que las actuales reformas económicas que se realizan en la región, entre ellas la privatización de los sec-

tores de la energía y la electricidad, mejoren el rendimiento técnico y económico en la producción, distribución y uso final de la energía. Las políticas gubernamentales aplicadas anteriormente han producido resultados económicos muy alejados de los óptimos. Las políticas de imposición de aranceles, orientadas en principio a prestar servicios que todos pudieran costear, tuvieron como resultado que las compañías no obtuvieran ingresos suficientes y que no se vieran estimuladas a invertir. En el sector energético existe actualmente una necesidad enorme de disponer de capital, que no puede ser aportado únicamente por la región.

La privatización del sector de la energía y su apertura a las inversiones extranjeras deberían facilitar parte de los fondos necesarios para modernizar y adaptar la infraestructura de producción y distribución de energía, especialmente de electricidad, en la región. Con todo, también será necesario recibir apoyo de los bancos internacionales de fomento. Como los inversionistas privados trazarán sus políticas con vistas a alcanzar el rendimiento óptimo de los costos, la reforma económica que se introduzca en el sector debería propiciar el aumento de la eficiencia y el mejoramiento de la gestión de los recursos naturales. Sin embargo, algunos oradores expresaron preocupación acerca de la disposición del sector privado de aplicar estrategias sostenibles a largo plazo. Se subrayó en particular que los gobiernos deberían continuar desempeñando un papel de vanguardia en los procesos de planificación y de adopción de decisiones en el sector energético a fin de garantizar un equilibrio apropiado entre el aprovechamiento óptimo de la economía a corto plazo, y los objetivos a largo plazo, como por ejemplo, la independencia energética y la protección del medio ambiente.

Consideraciones ambientales. Existe un creciente interés por evaluar los efectos que tienen en el medio ambiente las estrategias energéticas en América Latina y el Caribe, como en todas las regiones del mundo. Esto quedó demostrado por la cantidad de documentos referidos a estudios acerca de la vigilancia de los efectos sobre el medio ambiente, el análisis de la situación y la tendencia de las emisiones procedentes del sector energético, y la evaluación de las estrategias sustitutivas para aliviar o mitigar los efectos en el medio ambiente. Se recalzó que pese a que en la región sí existen problemas de contaminación, los países de América Latina y el Caribe están entre los que poseen el nivel de emisiones de dióxido de carbono per cápita más bajo del mundo, y ello obedece fundamentalmente a que la energía hidroeléctrica tiene una gran participación en la mezcla de generación de electricidad. Las medidas de conservación y gestión de la demanda se presentaron como la opción preferida para mantener el bajo nivel de las emisiones, y se hizo hincapié en las tecnologías limpias basadas en combustibles fósiles.