

Retos y oportunidades ambientales en el dinámico mercado de **e**lectricidad de América del Norte

Informe del Secretariado al Consejo de conformidad con el artículo 13
del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte



Retos y oportunidades ambientales en el dinámico mercado de electricidad de América del Norte

**INFORME DEL SECRETARIADO AL CONSEJO
DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 13 DEL
ACUERDO DE COOPERACIÓN AMBIENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE**

Junio de 2002

Descargo de responsabilidad

El presente documento fue elaborado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte. Las opiniones, puntos de vista y otra información contenidos en él no necesariamente reflejan la posición de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Información sobre esta publicación:

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)
de América del Norte
393, rue Saint-Jacques Ouest, Bureau 200
Montreal (Quebec) Canadá H2Y 1N9
Tel: (514) 350-4300; fax: (514) 350-4314
Correo-e: info@cceamt.org
<http://www.cca.org>

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2002

ISBN 2-922305-77-5

(Edición en francés ISBN 2-922305-76-7; Edición en inglés ISBN 2-922305-75-9)

Papel:	30 por ciento de contenido post consumo/ Sin recubierta ni sustancias clorinadas
Tinta:	Vegetal, sin sustancias clorinadas o metales pesados
Solventes:	Sin alcohol isopropílico/ Menos de 1 por ciento de compuestos orgánicos volátiles (COV)
Lavado de prensas:	Se usaron productos de limpieza bajos en COV
Diseño y formación:	orangetango Impreso en Canadá

Índice

Prefacio	v
Agradecimientos	vi
Resumen ejecutivo	vii
La elección de nuestro futuro	vii
El proceso	1
El contexto	4
Alianza de América del Norte para la Cooperación en Materia de Electricidad	4
Emisión de contaminantes atmosféricos por parte de las plantas generadoras de electricidad	5
Los temas	7
Impactos ambientales transfronterizos y a grandes distancias	7
Nueva capacidad de generación	12
Formas en que la integración del mercado de electricidad puede afectar el medio ambiente de América del Norte	17
<i>Refugios de la contaminación, halos y conglomerados de generación</i>	17
<i>Normatividad y reglamentación</i>	20
<i>Innovación tecnológica</i>	21
Necesidad de mayor cooperación y compatibilidad en materia de medio ambiente	22
Oportunidades para la cooperación ambiental	23
<i>Manejo de cuencas de aire transfronterizas</i>	23
<i>Instrumentos económicos innovadores</i>	23
<i>Eficiencia energética y energías renovables</i>	24
<i>Acceso a la información</i>	25
<i>Información, planeación y evaluación del impacto transfronterizo y acumulativo</i>	25
Carta de presentación	28
Declaración de principios y recomendaciones del Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente de la CCA	29
Anexo: Miembros del Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente Medio	33

“Promoveremos la profundización de un sentido de comunidad, impulsaremos nuestros intereses económicos y aseguraremos que los beneficios del TLCAN alcancen a todas las regiones y sectores sociales de los tres países. Nuestros gobiernos generarán ideas sobre las vías para desarrollar y expandir el comercio hemisférico y mundial, así como para promover una cooperación internacional más amplia.

En relación con el importante tema de los mercados de energía, hemos iniciado consultas para desarrollar un enfoque norteamericano. Con este propósito, nuestros ministros de Energía han establecido un Grupo de Trabajo de América del Norte en dicha materia. Éste [...] constituirá un valioso vehículo para promover la comunicación y la coordinación de esfuerzos que contribuyan a hacer más eficientes los mercados energéticos, a fin de que los gobiernos de América del Norte logren satisfacer las necesidades de sus pueblos en este rubro. Subrayamos la importancia que tienen la conservación de la energía y el desarrollo de fuentes alternativas, así como nuestro compromiso por atender los problemas derivados del impacto ambiental ocasionado por el uso de energéticos.”

Fragmento de la declaración conjunta pronunciada el 22 de abril de 2001 por el primer ministro de Canadá, Jean Chretien, el presidente de Estados Unidos, George W. Bush y el presidente de México, Vicente Fox, tras reunirse como el grupo de líderes de América del Norte durante la Cumbre de las Américas en la ciudad de Quebec. Véase: <<http://www.embamexcan.com/espanol/politica/Declaracion%20Lideres.html>>.

Prefacio

El sector de generación de electricidad de América del Norte experimenta hoy un proceso de cambio acelerado sin precedentes. La apertura de los mercados a la competencia está ya en marcha o cuando menos en consideración en Canadá, Estados Unidos y México, y el comercio transfronterizo de electricidad está en aumento, reforzado en parte por la estabilidad de largo plazo derivada de las reglas de comercio e inversión del TLCAN.

Al tiempo que estos cambios tienen lugar, se plantean muchas interrogantes importantes acerca del mercado de electricidad de América del Norte. Una pregunta —eje de este informe en términos del artículo 13 del ACAAN— engloba un reto esencial de política pública que los responsables de la toma de decisiones enfrentan hoy día: **¿cómo asegurar que los habitantes de América del Norte dispongan de un suministro abundante de electricidad, a precios accesibles, sin comprometer los objetivos ambientales y de salud?** Evidentemente la electricidad es vital para la economía del subcontinente, y es un prerrequisito para la estabilidad económica y la prosperidad en el largo plazo. Pero también es innegable que algunas formas de producción, transmisión y uso de la electricidad pueden tener considerables efectos negativos en la salud humana y los sistemas ecológicos que sustentan la vida, ambos elementos muy valorados por los habitantes de América del Norte.

Como señala el Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente en este informe, creemos que es posible capitalizar las oportunidades económicas que el dinámico mercado de electricidad de América del Norte ofrece y, al mismo tiempo, proteger la salud humana y el medio ambiente. La clave para cumplir con ambas metas se halla en la cooperación y la colaboración cada vez mayores entre los socios del TLCAN. La primera ha de darse no sólo en lo que a políticas de protección ambiental se refiere, sino también en términos del acopio de información sobre emisiones, la realización de mejores evaluaciones de impacto ambiental, el fomento de la energía renovable y la eficiencia energética, la transferencia de tecnología y otros aspectos. Al trabajar conjuntamente por un fin común, Canadá, Estados Unidos y México podrán garantizar que la transformación del mercado de electricidad de América del Norte contribuya al desarrollo sustentable, generando beneficios económicos, sociales y ambientales.

Janine Ferretti
Directora Ejecutiva
Secretariado de la CCA

Agradecimientos

El Secretariado de la CCA desea agradecer a las numerosas personas y organizaciones que contribuyeron con su tiempo y energía a esta iniciativa. Reconocemos en forma especial los esfuerzos de: los miembros del Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente, presidido por el honorable Philip Sharp, cuyas invaluable pericia y experiencia, además de su compromiso en favor del mejoramiento de las políticas públicas, guiaron la iniciativa a través de un conjunto de aspectos complejos y controvertidos; los revisores externos que más adelante se nombran y que aportaron sus comentarios y opiniones sobre los documentos de trabajo y materiales de antecedentes; los asesores decanos Miguel Breceda y José Dukert, por sus análisis, confirmación de datos y meticulosa revisión del borrador del documento; Odón de Buen, presidente de la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía (Conae) y su equipo de colaboradores por sus aportaciones en la investigación y encuesta sobre energía verde, además de su apoyo a las iniciativas educativas y de difusión sobre energías renovables y eficiencia energética de la CCA; Juan Cristóbal Mata, director de Medio Ambiente, y Francisco José Barnés de Castro, subsecretario de Política Energética y Desarrollo Tecnológico, ambos de la Secretaría de Energía, por sus valiosos y documentados comentarios sobre los documentos de trabajo y materiales antecedentes; John Beale, vicedirector adjunto de la Oficina sobre Aire y Radiación de la EPA, y también Sarah Bjorkquist, asesora de Política,

Jean Boutet, asesor decano de Política, y Robert Slater, viceministro asistente, los tres del ministerio de Medio Ambiente de Canadá. Asimismo, la CCA desea agradecer a los numerosos ciudadanos y funcionarios gubernamentales que aportaron sus valiosas opiniones e hicieron posible la coordinación de las revisiones en distintas dependencias.

Agradecemos, además, a los miembros del personal de la CCA: Scott Vaughan, jefe del Programa Medio Ambiente, Economía y Comercio, y Paul Miller, gerente del Programa Calidad del Aire, por la autoría de varios documentos de trabajo y su supervisión del trabajo encomendado, eje de la iniciativa del Secretariado; Vic Shantora, jefe del Programa Contaminantes y Salud, por la organización y conducción del taller de Toronto sobre comercio regional de emisiones atmosféricas; y Zachary Patterson y Yolanda Clegg, consultores internos, por sus sustanciales aportaciones, entusiasmo y trabajo de equipo a lo largo de todo el proceso.

Finalmente, el Secretariado reconoce la presteza, paciencia y profesionalismo de Jeff Stoub, gerente de Publicaciones de la CCA, y de los editores y traductores que hicieron los materiales legibles.

Greg Block
Director de Programas
Coordinador de la Iniciativa Electricidad y Medio Ambiente

Resumen ejecutivo

Los planteamientos de la declaración de principios y recomendaciones del Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente de la CCA son elocuentes. A continuación el Secretariado presenta un resumen ejecutivo y un recuento de los procedimientos de esta iniciativa, junto con los aspectos más relevantes de varios de los asuntos identificados en la serie de documentos de trabajo y analizados por la gran cantidad de personas y grupos que participaron en el proceso. Para un análisis más detallado de los siguientes temas y documentos de la CCA relacionados, consúltense los documentos de trabajo e informes anexos.

La elección de nuestro futuro

La declaración conjunta emitida el 22 de abril de 2001 por el primer ministro canadiense, Jean Chretien, el presidente estadounidense, George W. Bush, y el presidente mexicano, Vicente Fox, tras reunirse como grupo de líderes de América del Norte durante la Cumbre de las Américas en la ciudad de Quebec¹ presentó las oportunidades para la cooperación del subcontinente en materia de medio ambiente y energía.

Como resultado, Canadá, Estados Unidos y México exploran enfoques subcontinentales para expandir la producción, distribución y comercio de energía, incluida la electricidad. Al mismo tiempo, el sector eléctrico en la región se halla en pleno proceso de un cambio sin precedentes. En los tres países se han introducido, o están bajo consideración, mercados de electricidad competitivos y se están considerando importantes decisiones de política que han de afectar el papel que las fuerzas de la competencia tendrán en el diseño y operación de los mercados de electricidad de América del Norte. Asimismo, los tres países exploran las formas en que los mercados de electricidad pueden diseñarse para proveer a la región de electricidad confiable a precios accesibles y al mismo tiempo proteger la salud y el entorno de sus ciudadanos y vecinos.

El grado con que un mercado de electricidad de América del Norte más integrado logre los posibles beneficios ambientales de una más eficiente asignación de recursos, difusión de tecnologías y opciones para el consumidor, dependerá de la compleja interacción de numerosas variables. Muchas de estas variables (por ejemplo, las fuentes de combustible elegidas, la tecnología, las estrategias para el control de la contaminación y los subsidios) se encuentran bajo la influencia directa de reglas y medidas de política. El lugar y el

momento en que estas intervenciones de política ocurran, y el grado de coordinación que tengan entre fronteras, probablemente serán factores esenciales para el logro de la meta doble de un suministro de electricidad limpia y abundante. Es cuestión de elegir.

Años de experiencia han demostrado que las políticas de carácter proactivo y preventivo resultan casi siempre menos costosas que las medidas reactivas y de saneamiento. Una interrogante fundamental que confrontan hoy día las autoridades es cuáles respuestas de política ambiental —si es que alguna— han de ponerse en práctica en las etapas iniciales de la acelerada convergencia de las políticas comerciales y de competencia en materia de electricidad en América del Norte.

Uno de los aspectos más sorprendentes del dinámico mercado de la electricidad en América del Norte es el ritmo acelerado de las transformaciones en un sector otrora caracterizado por una naturaleza resistente al cambio. Si bien la velocidad del cambio varía de un país a otro y, en algunos casos, incluso entre jurisdicciones, la ola de efectos de los principales cambios estructurales afecta de manera creciente la generación y transmisión de electricidad en aquellas partes de la región que actualmente participan ya en el comercio de electricidad. Entre los factores esenciales de este dinámico sector se incluyen el perfil ambiental de la electricidad, la forma en que la integración del mercado se vincula con la salud y el medio ambiente, y las oportunidades para una mayor cooperación ambiental en este campo.

A lo largo del proceso de integración de la información para este informe, los miembros del Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente de la CCA, autoridades gubernamentales y ciuda-

¹ El texto completo de la declaración puede consultarse en: <<http://www.embamexcan.com/espanol/politica/Declaracion%20Lideres.html>>.

danos participantes identificaron y analizaron las consideraciones de política cruciales que se derivan de la mayor integración del mercado. A continuación se sintetizan los principales temas y se incluyen las principales propuestas de la declaración de principios y recomendaciones del Consejo Consultivo (cuyo texto completo constituye el último apartado del presente documento).

- Si bien subsisten diferencias importantes en y entre los países, está en marcha en América del Norte una clara tendencia hacia la convergencia, tanto en términos de competitividad como de política comercial. Numerosos participantes en la iniciativa han hecho hincapié en los beneficios económicos y ambientales que podrían obtenerse mediante mayores esfuerzos para coordinar o hacer compatibles las legislaciones, normas y políticas, federales y de las entidades federativas, aplicables al sector eléctrico. En términos generales, el contar con enfoques ambientales más compatibles contribuye a una mayor eficacia de las políticas ambientales internas, entre ellas las estrategias de reducción de la contaminación atmosférica; disminuye los riesgos de que se susciten controversias comerciales relacionadas con el medio ambiente (sobre todo las que se refieren a restricciones al acceso a los mercados con base en normas de producción o en productos), y responde a las preocupaciones respecto del surgimiento de los llamados “refugios de la contaminación”.
- Las incertidumbres actuales y futuras sobre muchas características fundamentales del sector eléctrico —entre ellas la capacidad futura y planeada de generación y su ubicación, la demanda, las fuentes de combustible y la tecnología— exigen redes de protección para asegurar la salud y el medio ambiente. Las normas y metas ambientales que se han adoptado ya en América del Norte en materia de calidad del aire representan un buen punto de partida común. Los participantes identificaron políticas ambientales y herramientas de gestión adicionales que al parecer funcionan bien en los mercados reestructurados, y propusieron ideas sobre la forma en que tales políticas podrían adaptarse para fortalecer la competitividad y garantizar beneficios para toda la región.
- Numerosos defensores ambientales y del libre mercado expresaron sus preocupaciones en torno a los efectos de medidas parciales que pretendan contribuir a la apertura de los mercados de electricidad, pero que en realidad se encierren en las ventajas competitivas derivadas de los subsidios históricos a las fuentes convencionales de generación o limiten el acceso a la red distribuida de suministro eléctrico.
- En algunos casos, los mecanismos de mercado pueden resultar adecuados y eficaces a escala regional para evitar o reducir los efectos ambientales perjudiciales, e incluso generar recursos para la protección y la conservación ambiental. Los participantes exploraron distintas posibilidades para regionalizar estos instrumentos e identificaron los pasos que permitirán mejorar la cooperación en este campo.
- El establecimiento de un marco de política que brinde mayor apoyo a la eficiencia energética y al aprovechamiento de fuentes renovables representa una magnífica oportunidad para propiciar resultados en los que “todos ganan”. Los participantes pusieron de relieve la necesidad de identificar medidas concretas para asegurar que las medidas internas engranen bien en el contexto regional.
- Por último, Canadá, Estados Unidos y México han de fortalecer sus políticas sobre acceso a la información, evaluación del impacto ambiental y planeación integral del aprovechamiento de los recursos, a efecto de contribuir a la toma de decisiones informada y consolidar los resultados ambientales.

El proceso

A principios de 2000, el Secretariado de la CCA emprendió una iniciativa sobre “Los retos y oportunidades ambientales del dinámico mercado de electricidad en el subcontinente”, en términos del artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN).² La iniciativa coincide con el interés cada vez mayor que Canadá, Estados Unidos y México tienen por consolidar un mercado de la industria eléctrica de América del Norte más integrado, y se propone ayudar a las Partes a identificar los asuntos y áreas de oportunidad ambientales en el seno del mercado de electricidad del subcontinente. Dirigida por un consejo consultivo multisectorial, la iniciativa se propuso:

- examinar los retos y oportunidades ambientales del dinámico mercado de la industria eléctrica de América del

Norte, incluidos los efectos de la reestructuración, el desarrollo y el incremento del comercio de electricidad;

- analizar los desafíos y el potencial de la “electricidad verde” (respetuosa del medio ambiente) en los mercados de América del Norte, incluida la identificación de tendencias en la definición, producción y comercialización de la energía eléctrica ecológica, y
- propiciar un diálogo entre un grupo diverso, integrado por representantes empresariales, gubernamentales y de la comunidad no gubernamental, en torno a los aspectos más importantes del dinámico mercado de la electricidad en América del Norte.

Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente

El Secretariado de la CCA creó un grupo asesor, distinguido y diverso, con el propósito de obtener su orientación y asesoría en cada paso del proceso. Presidido por el honorable Philip R. Sharp —investigador decano en la Universidad de Harvard y ex miembro durante diez periodos del Congreso de Estados Unidos, donde formó parte del Comité de Energía y Comercio de la Cámara—, el Consejo Consultivo estuvo integrado por algunas de las figuras más destacadas en los campos de la electricidad y el medio ambiente

de los tres países del TLCAN (en el anexo A se presenta la relación de sus miembros). Numerosas sesiones de información permitieron al Consejo Consultivo primero definir el alcance y los objetivos de la iniciativa, luego aportar retroalimentación, comentarios y recomendaciones sobre los informes elaborados y los eventos públicos realizados. Asimismo, el Consejo Consultivo formuló un texto con su declaración de principios y recomendaciones, que se ha incluido al final del presente informe.

² El artículo 13 de ACAAN dispone que el Secretariado “podrá preparar informes para el Consejo sobre cualquier asunto en el ámbito del programa anual [...] Para la preparación de dicho informe el Secretariado podrá tomar en cuenta cualquier información técnica o científica pertinente, incluida: a) la que esté disponible al público; b) la presentada por personas y organizaciones interesadas sin vinculación gubernamental; c) la presentada por el Comité Consultivo Público Conjunto; d) la proporcionada por una Parte; e) la obtenida mediante consultas públicas, tales como congresos, seminarios y simposios; o f) la elaborada por el Secretariado o por expertos independientes [...] El Secretariado presentará su informe al Consejo, que normalmente lo hará público en los 60 días siguientes a su recepción, a menos que el Consejo decida otra cosa”.

Informes de antecedentes

El Secretariado de la CCA elaboró diversos documentos de trabajo, antecedentes y análisis que examinaron los distintos temas asociados con los cambios en el mercado de electricidad del subcontinente. La relación de tales documentos, todos ellos disponibles para consulta en la página de la CCA en Internet, se presenta en el cuadro 1. A efecto de recabar comentarios sobre los informes, se

llevó a cabo un periodo de consulta pública de seis semanas, para lo cual el Secretariado publicó en su página en Internet una convocatoria por la que invitó a más de 10,000 personas y organizaciones a participar. Los comentarios recibidos están también disponibles en el sitio de la CCA en Internet.

Cuadro 1 – Informes y documentos de análisis producidos para la iniciativa del artículo 13 del ACAAN sobre electricidad y medio ambiente

1 Retos y oportunidades ambientales en el dinámico mercado de electricidad de América del Norte

Autores: Scott Vaughan, Zachary Patterson, Paul Miller y Greg Block, CCA

Revisión externa: Joseph M. Dukert, *consultor independiente en materia de energía*; Henry Lee, *JFK School of Government, Universidad de Harvard*; Michael Margolick, *asesor decano, Global Change Strategies International, Inc.*; Philip Raphals, *Helios Centre*; Rick van Schoik, *San Diego State University Foundation* y Eduardo Arriola Valdés, *consultor independiente en materia de energía*

2 Estimating Future Air Pollution from New Electric Power Generation (en inglés)

Autores: Paul Miller, Zachary Patterson y Scott Vaughan, CCA

3 A Retrospective Review of FERC's Environmental Impact Statement on Open Transmission Access (en inglés)

Autores: Tim Woolf, Geoff Keith y David White, *Synapse Energy Economics*, y Frank Ackerman, *Tufts University*

4 NAFTA Provisions and the Electricity Sector (en inglés)

Autores: Gary Horlick y Christiane Schuchhardt, *O'Melveny & Myers LLP*, y Howard Mann, *Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable*

Revisión externa: Steve Charnovitz, *abogado*; Richard Eglin, *director de Comercio e Inversión, Organización Mundial de Comercio (OMC)*; María Cristina Hernández, *consultora*, y Don McCrae, *Universidad de Ottawa*

5 Modeling Techniques and Estimating Environmental Outcomes (en inglés)

Autor: Zachary Patterson, CCA

Revisión externa: Hillard Huntington, *Energy Modeling Forum of Stanford University*

6 European Electricity Generating Facilities: An Overview of European Regulatory Requirements and Standardization Efforts (en inglés)

Autor: Lisa Nichols, *consultora*

7 Simposio sobre "Retos y oportunidades del dinámico mercado de electricidad de América del Norte", organizado por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte

Autor: Joseph M. Dukert

8 Policy Considerations for North American Emissions Trading (en inglés)

Autor: Douglas Russell, *Global Change Strategies, Inc.*

9 Evaluación de los obstáculos y oportunidades para la energía renovable en América del Norte

Autor: William R. Moomaw, *Tufts University*

Actividades públicas

El Secretariado se propuso impulsar un diálogo sobre las dimensiones ambientales del dinámico mercado de la industria eléctrica de América del Norte y obtener las aportaciones de expertos de los sectores industrial, académico y gubernamental, así como de organizaciones no gubernamentales. Para lograr este propósito, se organizaron tres eventos públicos:

1 Simposio: “Retos y Oportunidades Ambientales en el Dinámico Mercado de Electricidad de América del Norte”, 29 y 30 de noviembre de 2001, San Diego, California

En noviembre de 2001, en cooperación con el Instituto de las Américas, el Secretariado llevó a cabo un simposio para discutir y examinar las dimensiones ambientales de un mercado de la industria eléctrica de América del Norte más integrado. Entre los temas que se abordaron se incluyen: perspectivas de nuevas fuentes de energía renovable, conservación de la electricidad y eficiencia energética, así como asuntos comerciales relevantes y planeación ambiental transfronteriza y regional. Asistieron al evento más de 150 participantes, incluidos expertos de las principales industrias, instituciones académicas, ONG y dependencias gubernamentales de Canadá, México y Estados Unidos. El discurso de apertura estuvo a cargo del Ministro de Medio Ambiente de Canadá, el honorable David Anderson, y el simposio se transmitió en vivo, en video, por medio de la página en Internet, lo que permitió llegar a varios cientos de observadores adicionales. Los archivos de las sesiones pueden consultarse en <www.cec.org/electricity>.

2 Taller sobre Canje de Emisiones, 2 de diciembre de 2001, Toronto, Canadá

Numerosos expertos han identificado en el canje de emisiones una herramienta prometedora para el logro de las metas económicas y ambientales en el mercado integrado. Por ello, con el propósito de explorar el tema, la CCA auspició un taller sobre canje de emisiones en América del Norte, en el que participaron alrededor

de 40 expertos de los tres países. Entre los diversos temas que se abordaron destacan: lecciones valiosas de las experiencias de canje de emisiones en América del Norte; elementos de diseño de los diversos esquemas de canje en proceso de planeación o instrumentación en América del Norte; características deseables para la operación de un mercado de canje de emisiones de contaminantes múltiples eficaz y ambientalmente seguro, y problemas que pueden surgir del diseño de un sistema consistente con las disposiciones del TLCAN y otros acuerdos comerciales.

3 Oportunidades para la energía renovable en América del Norte, 18 de febrero de 2002, Montreal, Canadá

El taller de la CCA sobre energía renovable en América del Norte examinó las oportunidades para una mayor cooperación en materia de recursos energéticos renovables entre Canadá, Estados Unidos y México.

El taller reunió a más de 65 participantes de los tres países socios del TLCAN, incluidos funcionarios gubernamentales y representantes de ONG y del sector privado vinculados con el uso, promoción o financiamiento de energías renovables. Entre los temas analizados se incluyen: el papel de las políticas públicas de América del Norte en la promoción de la energía renovable; las múltiples definiciones de energía renovable; la evaluación de las barreras y oportunidades para el comercio en esta área, y los instrumentos de mercado para su apoyo.

El contexto

Alianza de América del Norte para la cooperación en materia de electricidad

En años recientes, la economía de América del Norte se ha caracterizado por un aumento en las interconexiones de sus sectores manufacturero, de transporte, de servicios y otros a escala regional. Una integración de mercado similar ha dado inicio en el sector de la industria eléctrica, según se refleja en el cuadro 2. El comercio transfronterizo de electricidad está en pleno crecimiento, en parte impulsado por la estabilidad de largo plazo que las reglas sobre comercio e inversión del TLCAN han aportado.

Cuadro 2 – Comercio bruto de electricidad en Estados Unidos (proyecciones en miles de GWh)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Importaciones de Canadá y México	38.9	47.9	48	45.5	57.6	60.3	66.1	57.9	54
Exportaciones brutas	13.5	13.0	13.1	13.1	12.7	16.6	16.7	16.8	16.9

Fuente: Energy Information Administration (EIA), *Annual Energy Outlook, 2002*.

El abasto accesible y confiable de electricidad es prerequisite indispensable para la estabilidad económica y la prosperidad en el largo plazo. No obstante, recientemente han surgido preocupaciones frente a la perspectiva de escasez en el suministro y el efecto que ello pueda tener en los lugares afectados. También hay mucha inquietud ciudadana acerca de los efectos que la generación, la distribución y el uso de electricidad puedan tener en la salud humana y el medio ambiente. Los documentos de antecedentes y de trabajo elaborados por la CCA como parte de la iniciativa examinan a escala regional las dimensiones ambientales de la transformación del mercado de electricidad de América del Norte, incluidas las principales características, tendencias y variables que están dando forma a los acontecimientos en este dinámico sector.

Los niveles de producción energética total y las cifras sobre productores, consumo eléctrico, intensidad de las emisiones e inversión requerida para aumentar la capacidad de generación de los tres países de América del Norte difieren marcadamente entre sí.

Durante la próxima década, la inversión total requerida para la expansión de la capacidad de generación eléctrica de América del Norte será muy elevada, sobre todo en México, país

que contempla llevar a cabo una transformación radical de la actual composición de su generación energética por tipo de combustible.³ De hecho, según la Secretaría de Energía,⁴ el costo de incorporar 29 GW adicionales a la generación de México de aquí al año 2010 representa una cantidad equivalente a casi 3% del PIB nacional para el año 2000. En cuanto a Canadá, cuya expansión se estima en 19 GW adicionales, la inversión requerida equivale a 1.4% de su PIB. Y para Estados Unidos, que contempla una generación de 150 GW adicionales, la inversión representará 1% de su PIB. El financiamiento de tales aumentos en la capacidad de generación, así como la actualización de la capacidad instalada a efecto de reducir el impacto ambiental del sector eléctrico, especialmente para México, entrañará todo un reto.

El interés demostrado por los tres países en cuanto a desarrollar un mercado de la industria eléctrica de América del Norte más integrado ofrece nuevas oportunidades para identificar formas de garantizar un suministro de energía confiable y a precios accesibles, al tiempo que se protegen la salud humana y el medio ambiente en la región.

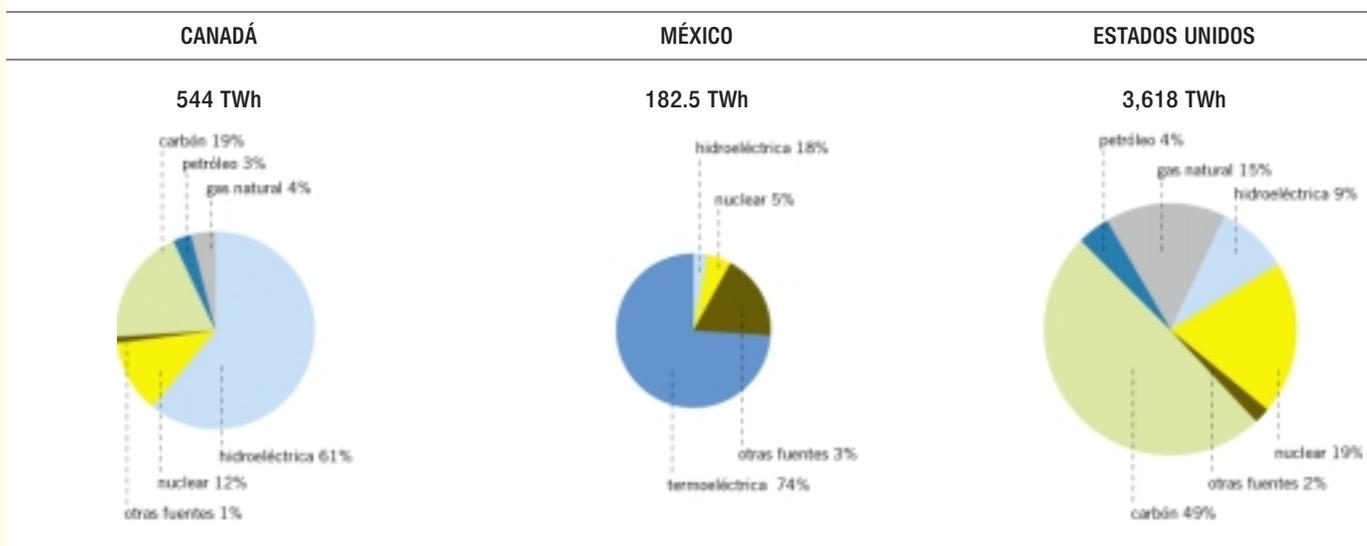
³ Si bien actualmente la generación de electricidad en México depende en su mayor parte del petróleo, se planea una transformación para hacerla depender principalmente del gas natural como fuente de combustible.

⁴ Cifras aportadas a la CCA por la Secretaría de Energía.

Emisiones de contaminantes atmosféricos por parte de las plantas generadoras de electricidad

Al examinar los perfiles ambientales de los sectores eléctricos de Canadá, Estados Unidos y México es importante tener en mente que existen marcadas diferencias entre los tres países en la generación de electricidad, las políticas sobre propiedad y competencia, el consumo de energía por habitante, las emisiones globales y otros indicadores importantes. Las comparaciones regionales han de tomar en consideración la infraestructura construida, los financiamientos disponibles y los niveles de desarrollo. La ilustración 1 presenta las principales fuentes de generación de electricidad en América del Norte (cabe señalar que los círculos han sido trazados a escala a efecto de reflejar la generación nacional de cada país).

Ilustración 1 – Generación de electricidad neta por tipo de combustible en Canadá, México y Estados Unidos, 1998



Fuente: *Electric Power in Canada 1998*, Canadian Electricity Association; *Electric Power Annual 1998*, US Department of Energy, 1999. "Otros" incluye la combustión de biomasa y la energía renovable.

Sin perjuicio de los obvios beneficios que la electricidad acarrea, su generación, transmisión y uso tienen también considerables efectos en la salud humana y en la de los ecosistemas. Por ejemplo, en Estados Unidos, el sector eléctrico es responsable de casi 25% de las emisiones totales de NO_x, alrededor de 35% de las de CO₂, una cuarta parte de las de mercurio y casi 70% de las de SO₂. Tanto en Estados Unidos como en Canadá el sector es la mayor fuente de emisiones tóxicas nacionales reportadas,⁵ y en México representa una fuente importante de emisiones tóxicas (al momento de la elaboración de este documento se carecía de datos disponibles al público correspondientes a México).

⁵ CCA, *En balance 98*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2001.

El examen de distintas mediciones puede aportar una perspectiva más completa de las comparaciones regionales. El cuadro 3 presenta algunos ejemplos: las emisiones globales de CO₂, SO₂, NO_x y mercurio de los sectores de generación eléctrica por país,⁶ así como las emisiones por habitante, por kilómetro cuadrado y por GWh de electricidad generada, durante un año (en la mayoría de los casos 1998).

Cuadro 3 – Emisiones de contaminantes atmosféricos seleccionados producidas por del sector de generación de electricidad de América del Norte, 1998*

	Equivalentes de CO ₂ (ton)	SO ₂ anual (ton)	NO _x anual (ton)	Hg anual (kg)
Canadá	122,000,000	650,195	290,211	1,975
México	90,095,882	1,683,199	280,931	1,117
Estados Unidos	2,331,958,813	12,291,107	5,825,982	39,241
Por habitante				
Canadá	4.033	0.021	0.010	0.000
México	0.918	0.017	0.003	0.000
Estados Unidos	8.637	0.046	0.022	0.000
Por km²				
Canadá	13.320	0.071	0.032	0.000
México	46.128	0.862	0.144	0.001
Estados Unidos	233.554	1.231	0.583	0.004
Por GWh				
Canadá	217.229	1.158	0.517	0.004
México	495.577	9.259	1.545	0.006
Estados Unidos	608.789	3.209	1.521	0.010

* Algunos de los datos son estimaciones; no todos corresponden a 1998. Véase el apartado dos para mayores detalles.
 Canadá: *Population and Land Mass*, <<http://www.statscan.ca>>; México (Mexico Economist Country Profile 1998) y Estados Unidos (United States Economist Country Profile 1999): *Electricity Generation – IEA, Electricity Information 2001*.

Todas las formas de generación de electricidad a gran escala afectan algún medio ambiental. La mayor parte de las emisiones de contaminantes atmosféricos del sector proceden de las centrales que utilizan carbón o petróleo como combustible, aunque las plantas que operan a base de gas natural emiten una gran cantidad de CO₂, gas con efecto invernadero. Las grandes centrales hidroeléctricas pueden desplazar comunidades enteras, destruir o degradar hábitat crítico —como arroyos o ríos— y dañar a las poblaciones nativas de especies silvestres y de peces. Las plantas nucleares representan riesgos de seguridad y salud en virtud de su opera-

ción, así como del transporte y almacenamiento del combustible usado. Incluso las instalaciones de energía eólica, dependiendo de su ubicación y de la tecnología empleada, pueden plantear cuestiones estéticas o de preocupación en relación con las aves silvestres.

Determinar el impacto ambiental de las distintas formas de generación de electricidad ha resultado ser una tarea por demás desafiante, dadas las dificultades de cuantificar los efectos en el medio ambiente de las diversas fuentes y tecnologías a lo largo de su ciclo de vida.⁷

⁶ México se encuentra en proceso de sustituir los generadores a base de combustible, por nuevas plantas que utilicen gas natural o carbón. Las mejoras absolutas que resulten de esta transformación dependerán del combustible sustituto y el equipo de control de la contaminación que se elijan.

⁷ El registro de energía (*Power Scorecard*) formulado por el Pace Energy Project and Environmental Defense, representa un intento por definir y cuantificar el impacto ambiental de la generación de electricidad.

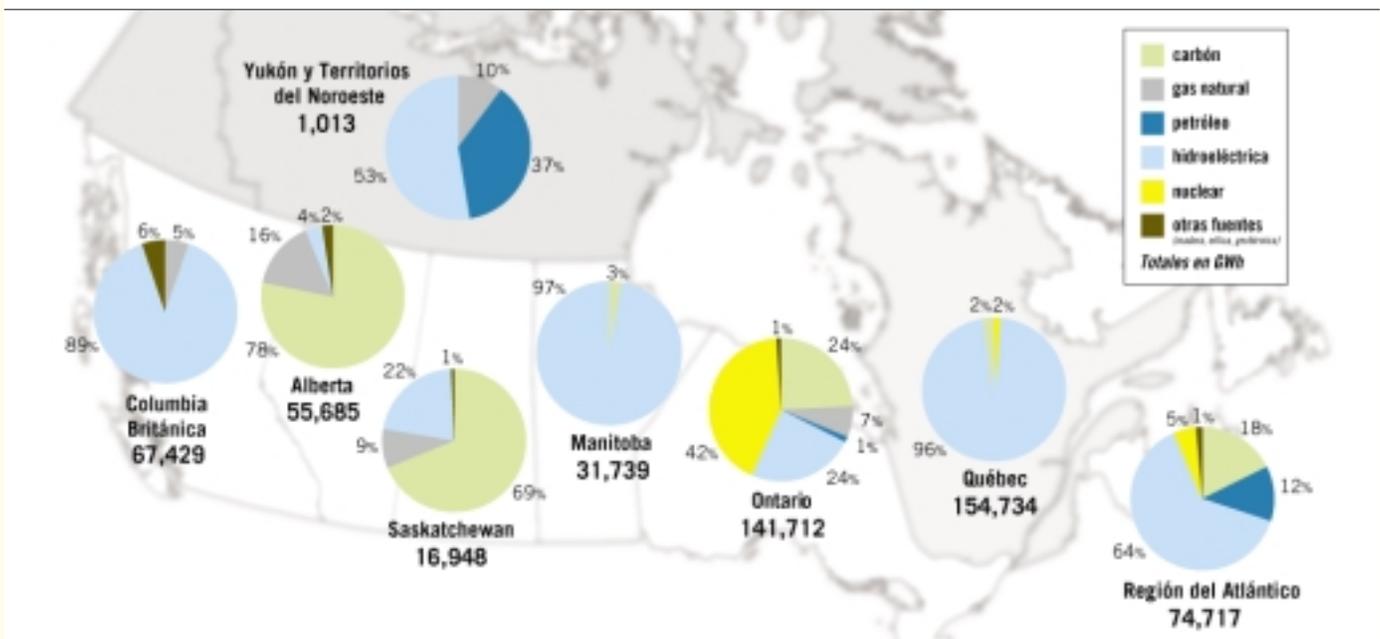
Los temas

Impactos ambientales transfronterizos y a grandes distancias

Los impactos ambientales asociados con las formas más convencionales de generación de electricidad con frecuencia no se limitan a las inmediaciones del lugar donde operan (véanse mapas 1, 2 y 3 para ubicar la generación de electricidad en Canadá, los Estados Unidos y México por región y tipo de combustible; además, la generación neta por país se presenta en la ilustración 1). La capacidad de transporte a distancias medianas y largas de los contaminantes emitidos por las centrales eléctricas —ozono de bajo nivel y sus precursores (sobre todo NO_x), contaminación ácida, partículas y mercurio, por nombrar algunos— ha sido bien documentada.⁸ También los contaminantes

orgánicos persistentes pueden viajar miles de kilómetros, transportados por las corrientes de aire, desde su lugar de origen antes de depositarse e incorporarse en la cadena alimentaria de comunidades distantes. Otras emisiones, por ejemplo el CO₂ y los gases agotadores del ozono estratosférico, son de preocupación global no importa en dónde se originen. Las centrales eléctricas pueden incluso generar efectos negativos en la vida silvestre lejos del sitio de la actividad, afectando especialmente a especies migratorias que dependen de corredores y ecosistemas especializados en múltiples regiones.

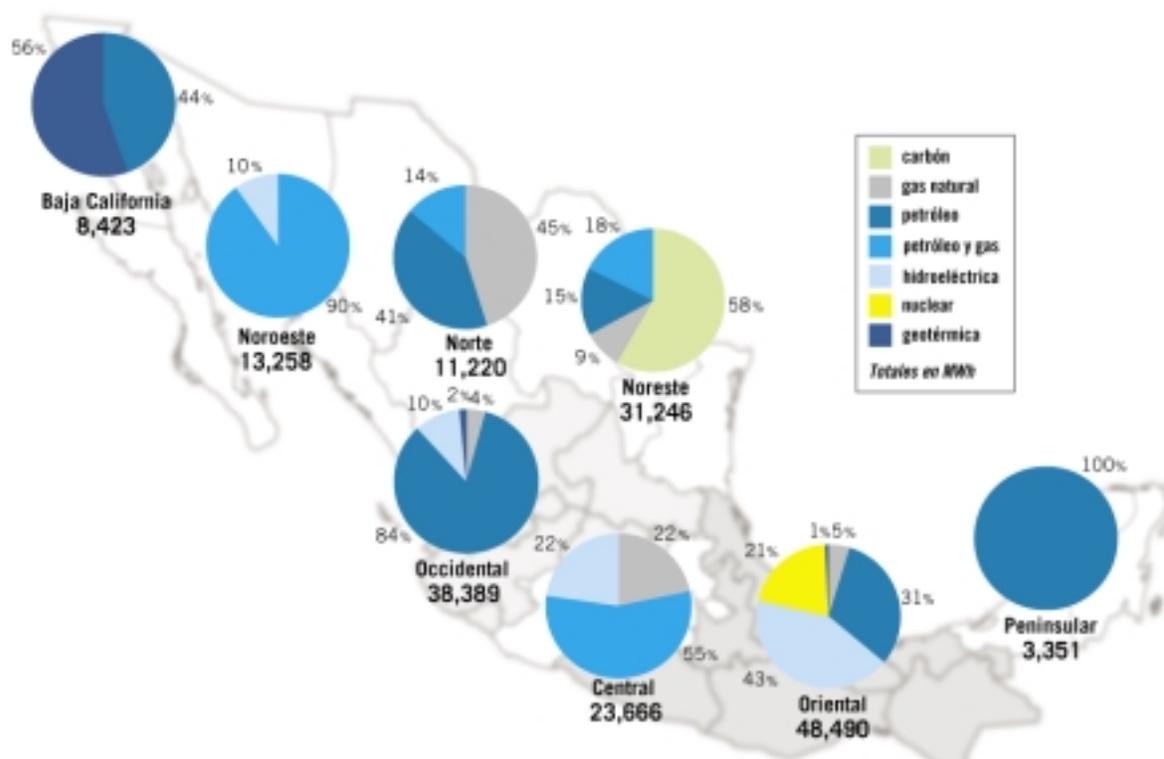
Mapa 1 – Electricidad generada en Canadá por tipo de combustible y región, 1998



Datos basados en: Canadian Electricity Association, 2000, *Electric power in Canada 1998-1999*. La suma de los porcentajes puede no ser 100 debido al redondeo.

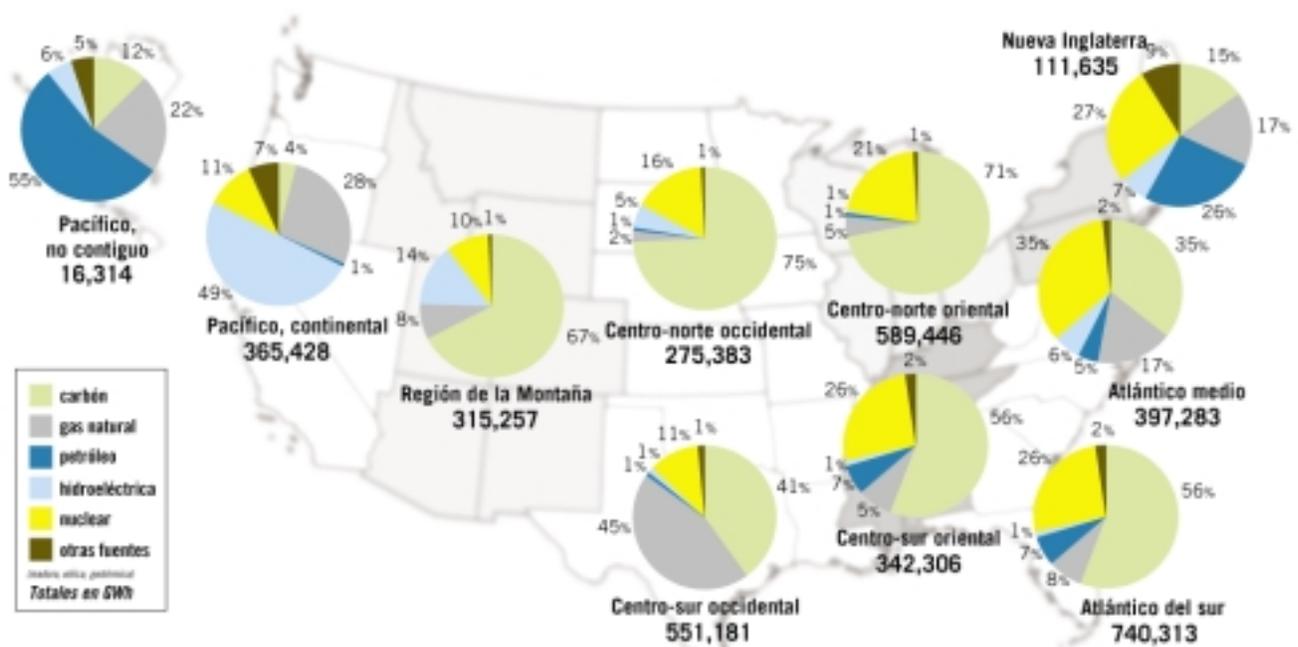
⁸ Varios estudios sobre la transportación aérea de la contaminación se citan en: CCA, *Rutas continentales de los Contaminantes: Agenda para la Cooperación en Materia de Transporte de Contaminantes a Grandes Distancias en América del Norte*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 1997.

Mapa 2 – Electricidad generada en México por tipo de combustible y región, 1999



Datos basados en: Secretaría de Energía, Sector eléctrico de México, 2000. La suma de los porcentajes puede no ser 100 debido al redondeo.

Mapa 3 – Electricidad generada en Estados Unidos por tipo de combustible y región, 1999

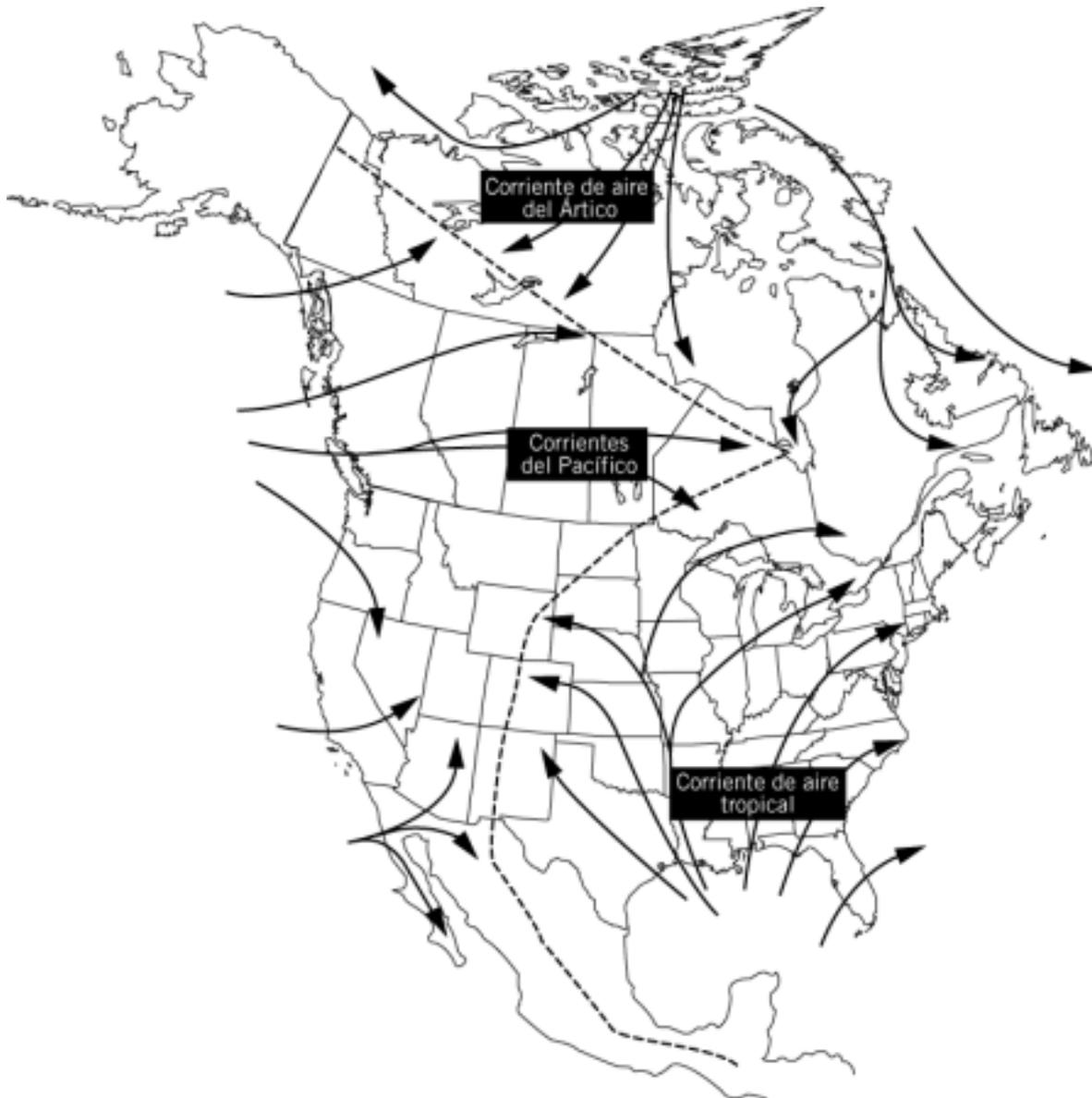


Datos basados en: Energy Information Administration, 2000. *Electric Power Annual Vol. 1*, US Department of Energy, la suma de los porcentajes puede no ser 100 debido al redondeo.

La atención de los efectos dañinos que el transporte de emisiones a grandes distancias tiene en las regiones viento abajo se complica aún más toda vez que con frecuencia tal desplazamiento cruza fronteras políticas. Nuestras cuencas atmosféricas, acuíferos y corredores de especies migratorias están enlazados y, por tanto, es factible que por medio de ellos los resultados derivados de la forma en que generamos electricidad en un sitio influyan en la calidad de vida en otros lugares del subcontinente. Las cifras que se presentan a continuación ilustran los tipos de sistemas multijurisdiccionales

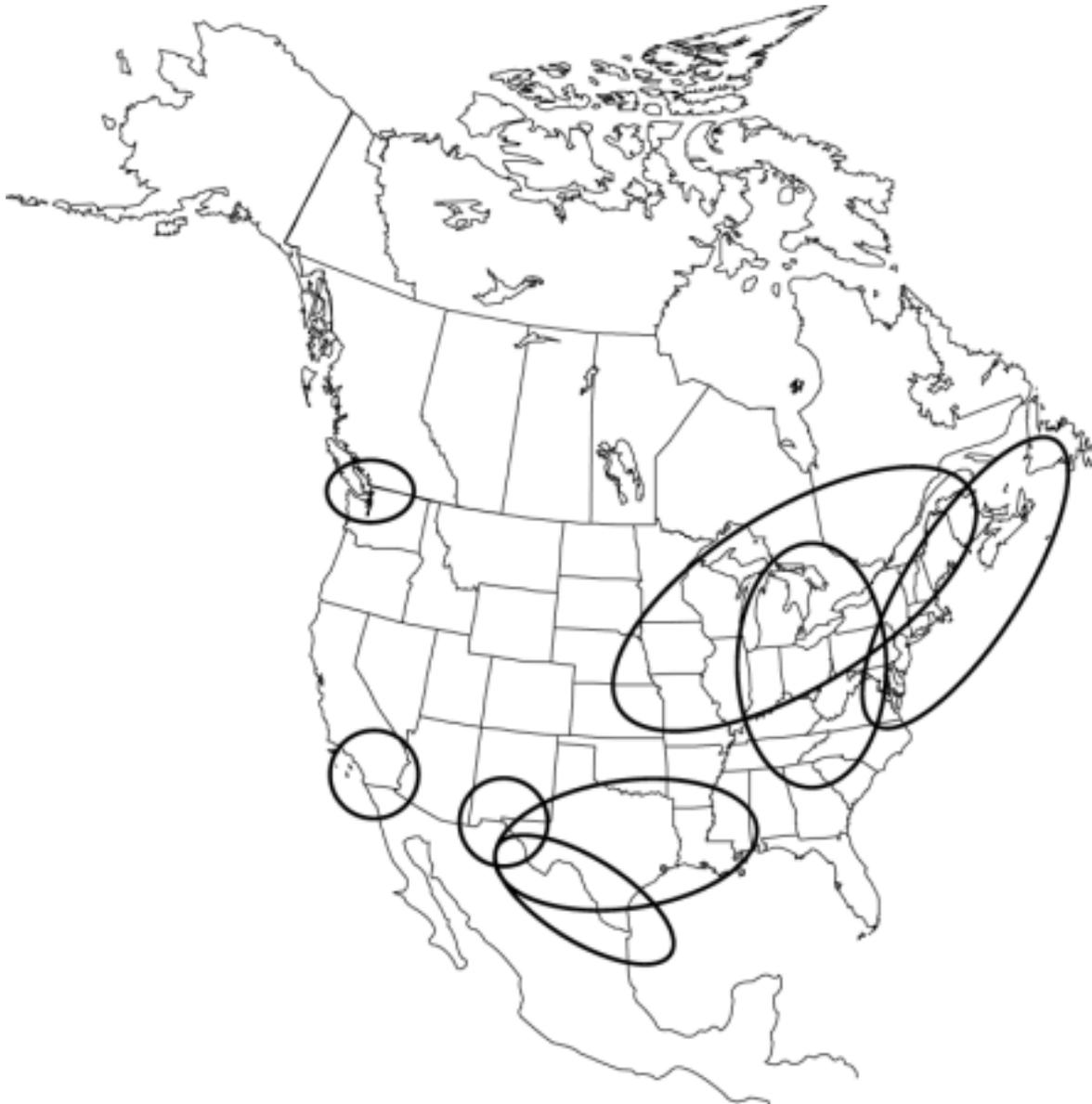
de transporte atmosférico de contaminantes que dan lugar a la necesidad de cooperación entre dependencias gubernamentales que normalmente funcionarían en forma independiente. El mapa 4 muestra cómo los patrones de viento predominantes pueden transportar los contaminantes a lo largo y ancho de América del Norte, en tanto que el mapa 5 ilustra algunas de las cuencas atmosféricas que se extienden a ambas partes de las fronteras políticas.

Mapa 4 – Rutas continentales de los contaminantes: flujos del viento superficial sobre de Canadá y Estados Unidos, julio de 1981



Fuente: Bryson y Hare, tomado de *United States-Canada Memorandum of Intent on Transboundary Air Pollution*, MCARLO Interim Model Profile, con base en los datos resultantes de julio de 1981, 1974.

Mapa 5 – Ejemplos de cuencas atmosféricas compartidas



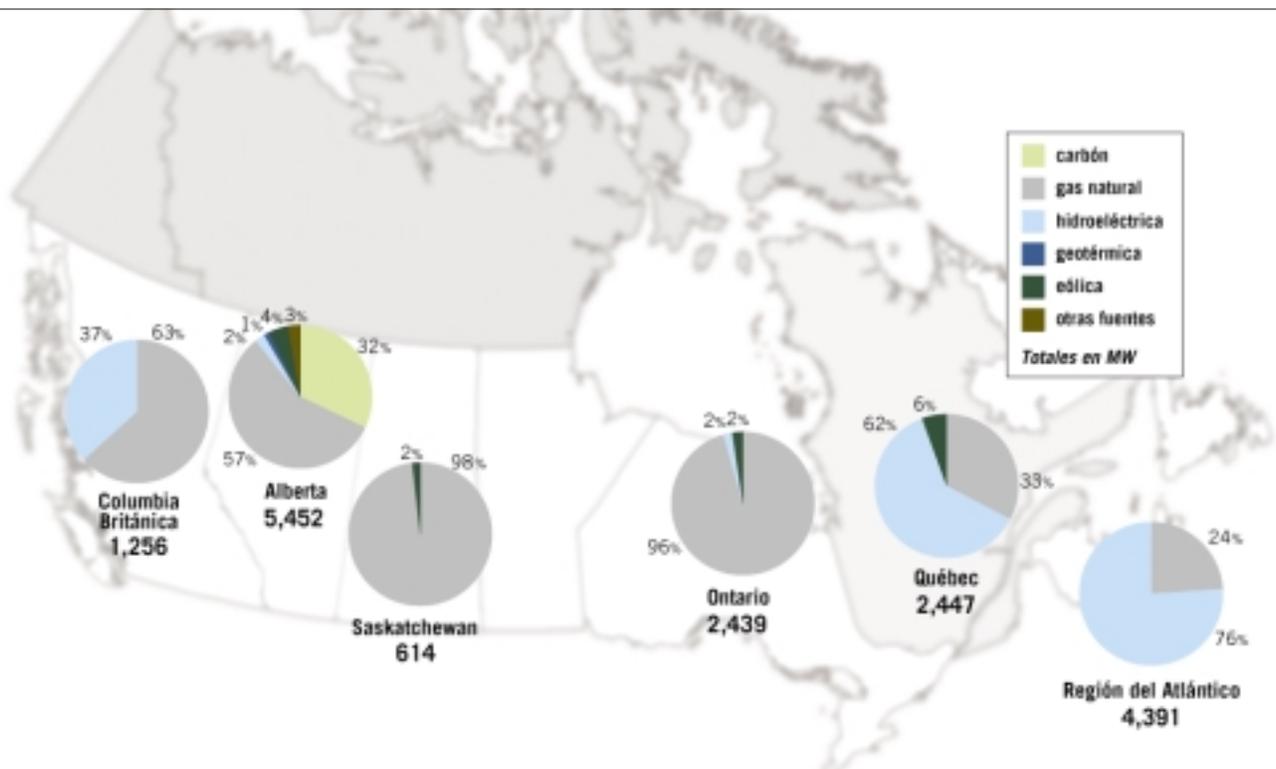
Fuente: Paul Miller, CCA, 2001.

Nueva capacidad de generación

Un examen minucioso de las implicaciones ambientales del dinámico mercado de electricidad del subcontinente debe tomar en consideración las necesidades futuras de generación y los planes proyectados para satisfacerlas. Las empresas eléctricas, los inversionistas y los planificadores de política energética han dado a conocer planes (a

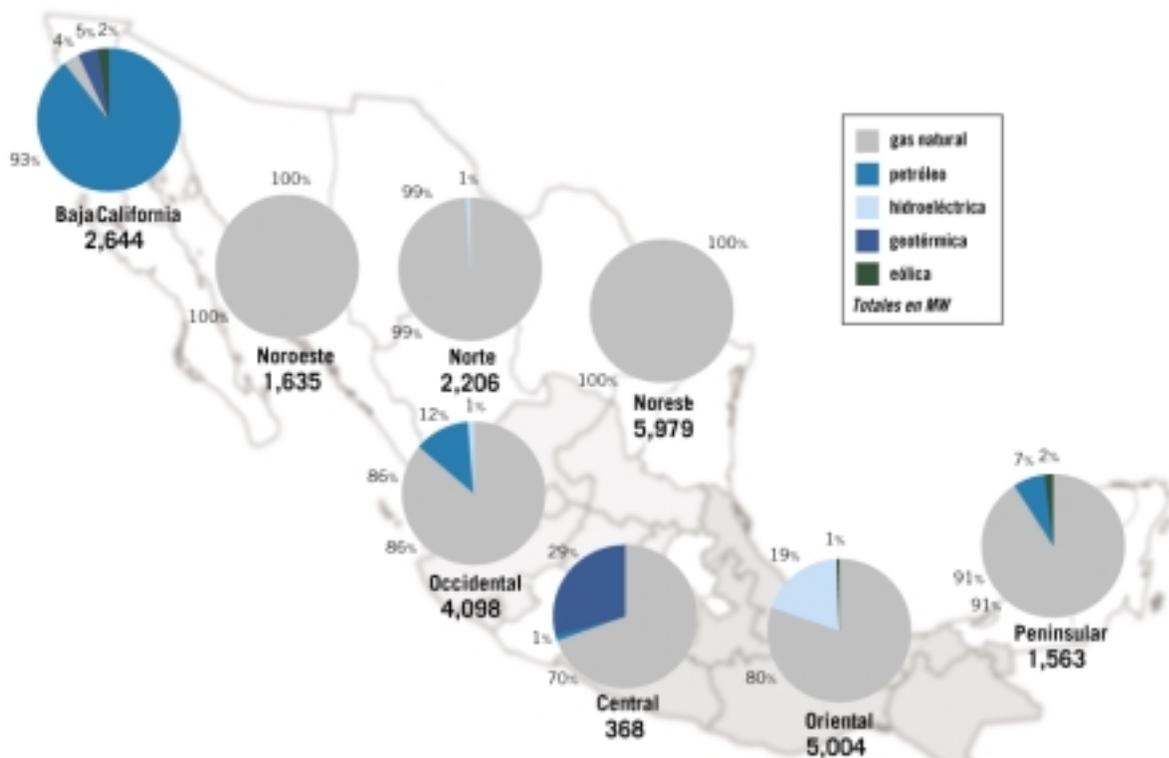
agosto de 2001) de construir cerca de 2,000 nuevas unidades de generación de energía en América del Norte para 2007, lo que representa alrededor de 50% más que la capacidad instalada actual. Los mapas 6, 7 y 8 ilustran la nueva capacidad de generación propuesta para los tres países, por tipo de combustible y por región.

Mapa 6 – Nueva capacidad de generación de energía propuesta en Canadá para 1999-2007, por tipo de combustible y por región



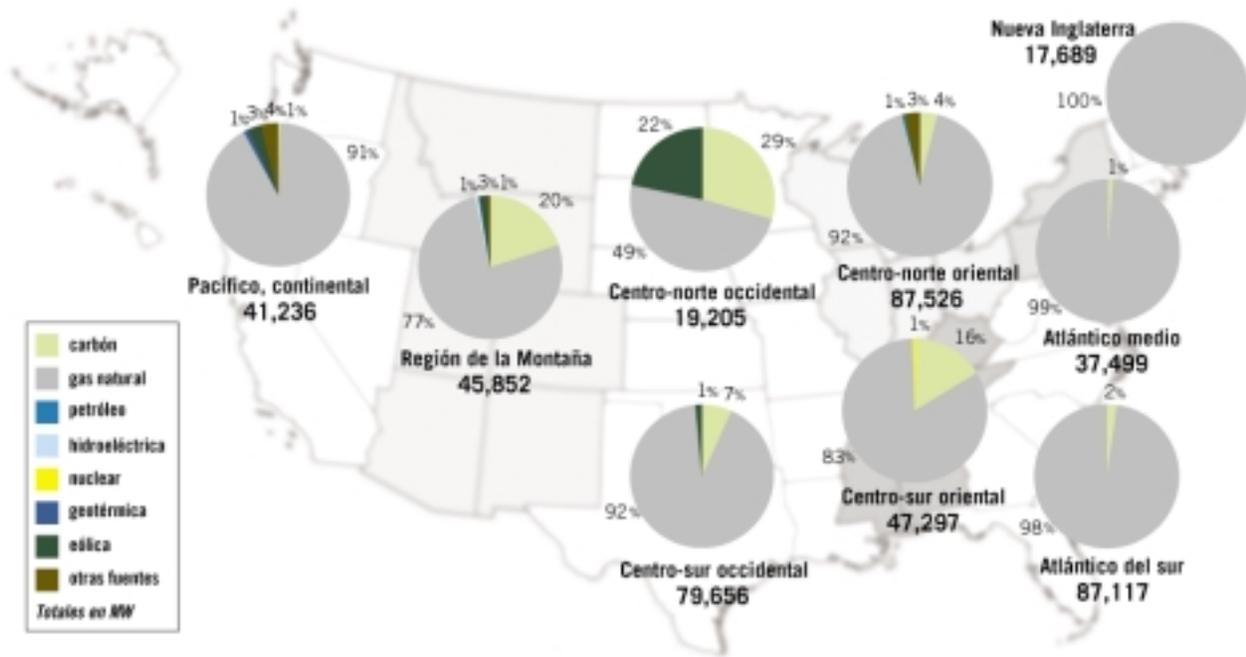
Las estimaciones de la nueva capacidad incluyen los MW netos de centrales eléctricas que se encuentran en construcción, programadas para suspender su operación, en etapas tempranas de desarrollo, en etapas avanzadas de desarrollo, propuestas, pospuestas o que comenzaron a operar después de 1998. Datos basados en: Resource Data International/Platts, *NewGen data*, Boulder, Colorado, 2001. La suma de los porcentajes puede no ser 100 debido al redondeo.

Mapa 7 – Nueva capacidad de generación de energía propuesta en México para 1999-2007, por tipo de combustible y por región



Las estimaciones de la nueva capacidad incluyen los MW netos de centrales eléctricas que se encuentran en construcción, programadas para suspender su operación, en etapas tempranas de desarrollo, en etapas avanzadas de desarrollo, propuestas, pospuestas o que comenzaron a operar después de 1998. Datos basados en: Comisión Reguladora de Electricidad (CRE) y Comisión Federal de Electricidad (CFE). La suma de los porcentajes puede no ser 100 debido al redondeo.

Mapa 8 – Nueva capacidad de generación de energía propuesta en Estados Unidos para 1999-2007, por tipo de combustible y por región



Las estimaciones de la nueva capacidad incluyen los MW netos de centrales eléctricas que se encuentran en construcción, programadas para suspender su operación, en etapas tempranas de desarrollo, en etapas avanzadas de desarrollo, propuestas, pospuestas o que comenzaron a operar después de 1998. Datos basados en: Resource Data International/Platts, NewGen data, Boulder, Colorado, 2001. La suma de los porcentajes puede no ser 100 debido al redondeo.

Aun cuando es probable que sólo una fracción de estos proyectos se concrete, es imposible determinar cuáles de ellos efectivamente se pondrán en marcha y dónde se localizarán. Con base en la planificación de nueva capacidad de generación en la región, la CCA ha estimado valores límite altos y bajos para las emisiones atmosféricas seleccionadas (véase el cuadro 4).⁹

El hecho de estimar las emisiones a partir de los cambios anunciados en la capacidad de generación permite tener cierta perspectiva sobre las posibles emisiones derivadas de la nueva capacidad proyectada en relación con las emisiones del sector eléctrico de América del Norte en un año reciente (inventario de referencia). También aporta indicadores iniciales sobre las regiones del subcontinente que al parecer son las más atractivas para los nuevos promotores de proyectos energéticos, según los volúmenes de la nueva capacidad de generación o de las emisiones proyectadas. Ello puede conducir a futuras líneas de investigación acerca de por qué los inversionistas consideran tales regiones atractivas: si es por un mayor crecimiento de la demanda local, por el acceso a líneas de transmisión, por diferencias en los requisitos reglamentarios, por la disponibilidad de incentivos fiscales o financieros, o por otros motivos.

Más aún, al integrar un inventario de emisiones de referencia para el sector eléctrico de América del Norte (el primero de su clase), este análisis identifica las principales áreas en las que el acceso a una mejor información ayudará a los responsables de la definición de políticas a evaluar mejor las consecuencias ambientales potenciales de un mercado de la electricidad cada vez más integrado. Asimismo, el análisis pone de relieve la importancia de contar con información disponible sobre la nueva capacidad de generación proyectada en América del Norte, de manera que los encargados de políticas ambientales puedan evaluar mejor los posibles impactos acumulativos en la calidad del aire.

Es necesario señalar lo que este análisis no proyecta. No estima las emisiones globales del sector eléctrico de América del Norte en su totalidad para 2007, sino que sólo se propone reflejar las emisiones relacionadas con los cambios propuestos (nuevas plantas o cierre de las ya existentes) en la capacidad de generación para el subcontinente en 2007. Tampoco considera las emisiones de fuentes existentes que pueden continuar operando en 2007; por ejemplo, no refleja las posibles reducciones en la contaminación de fuentes existentes derivadas de la entrada en vigor de reglamentos hoy en trámite, tales como los controles regionales de emisiones de óxidos de nitrógeno en el este de EU. No estima tampoco las posibles reducciones en la contaminación asociadas a la disminución en la generación de electricidad de fuentes existentes en aquellos casos en que éstas puedan sustituirse por nuevas fuentes más limpias, pues ello exigiría predecir el crecimiento de la demanda y apresurar un modelo que rebasa el alcance del análisis.

Los escenarios expresados por los valores límite son reflejo de diferentes supuestos sobre la probabilidad de que los nuevos proyectos de generación se pongan en marcha entre 1999 y 2007. A su vez, las diferencias en las emisiones entre los límites altos y bajos estimados son indicadores de los resultados radicalmente distintos posibles sólo en el mercado parcialmente integrado de la actualidad. Tal variación acentúa la importancia de considerar con detenimiento cuáles herramientas de política ambiental son las más indicadas para operar con eficacia en un clima de incertidumbre. En toda América del Norte se cuenta con una amplia experiencia respecto de algunos instrumentos de política, como las normas nacionales sobre calidad del aire, y la experiencia es menor en relación con otros enfoques, por ejemplo los programas nacionales o regionales de comercio y los límites de emisiones.

⁹ Los valores límite altos incluyen toda la nueva capacidad de generación planeada, en tanto que los valores límite bajos representan una fracción mucho menor (alrededor de 40%) de ésta. Para una explicación a fondo de la metodología empleada para estimar estos valores, véase Paul Miller *et al.*, *Estimating Future Air Pollution from New Electric Power Generation.*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2002.

Cuadro 4 – Resumen de los totales de emisiones nacionales del sector de la industria eléctrica en el inventario de referencia y según los límites alto y bajo de las proyecciones

Escenario por país	CO ₂ anual (ton)	SO ₂ anual (ton)	NO _x anual (ton)	Hg anual (kg)
Canadá, inventario de referencia	122,000,000	650,195	290,211	1,975
Canadá, límite alto 2007	18,828,537 (+15%)*	-3,917 (-1%)	41,910 (+14%)	221 (+11%)
Canadá, límite bajo 2007	3,743,487 (+3%)	20 (0%)	10,890 (+4%)	9 (0%)
México, inventario de referencia	90,095,882	1,683,199	280,931	1,117
México, límite alto 2007	48,199,112 (+53%)	36,131 (+2%)	175,707 (+63%)	270 (+24%)
México, límite bajo 2007	25,712,762 (+29%)	34,779 (+2%)	110,978 (+40%)	212 (+19%)
EU, inventario de referencia	2,331,958,813	12,291,107	5,825,982	39,241
EU, límite alto 2007	875,036,007 (+38%)	64,580 (+1%)	459,286 (+8%)	5,762 (+15%)
EU, límite bajo 2007	333,347,795 (+14%)	-77,468 (-1%)	147,150 (+3%)	1,039 (+3%)

* El valor porcentual entre paréntesis corresponde al tamaño relativo de las nuevas emisiones de 2007 en el caso límite, comparado con el del inventario de referencia. Por ejemplo, en el caso del límite alto de Canadá en 2007, las emisiones de CO₂ estimadas para la nueva capacidad de generación de electricidad proyectada equivaldrían a 15% de las emisiones del inventario de referencia de 1998. Esta comparación ofrece un sentido relativo de la escala de los posibles cambios en las emisiones; sin embargo, es importante notar que no se trata de una proyección del incremento total en las emisiones de la generación global de energía, toda vez que las emisiones de las fuentes existentes podrían disminuir gracias a su posible sustitución por nuevas plantas generadoras o a la instalación de nuevos controles de la contaminación.

Formas en que la integración del mercado de electricidad puede afectar el medio ambiente de América del Norte

La “integración” del mercado de electricidad de América del Norte se refiere en términos generales a una operación más tersa de los mercados de los tres países, con características de cooperación en los enfoques reguladores en apoyo al comercio regional, la inversión y la construcción de infraestructura. Si bien aún se hallan lejos de la integración perfecta, los mercados de América del Norte han evolucionado al punto en que los precios al menudeo en algunas regiones de Estados Unidos se ven afectados por el nivel de las nevadas en el oriente canadiense; los gasoductos de gas natural cruzan miles de kilómetros desde el oeste de Canadá hasta Chicago, y cada vez es mayor el número de proyectos de generación de electricidad diseñados para la exportación.

La integración de los mercados de electricidad puede afectar la calidad ambiental en distintas formas. La remoción de las barreras al comercio y la inversión puede, por ejemplo, acelerar la rotación de capital, lo que podría permitir una más rápida difusión de tecnologías de punta y equipo para el control de la contaminación. Un sector más competitivo, abierto y transparente podría también ayudar a definir “el precio correcto”, incorporando las externalidades ambientales, costos que con frecuencia no se reflejan en las tarifas de electricidad.

El efecto que la integración del mercado tenga en el medio ambiente dependerá de numerosos factores importantes. Éstos incluyen la elección de la fuente de generación (combustibles fósiles, hidroelectricidad, energía eólica, energía solar, biomasa, energía geotérmica, hidrógeno u otros), que a su vez depende de los precios y de consideraciones de política. Las dinámicas regionales y transfronterizas también son relevantes y pueden verse afectadas por factores como la infraestructura, la fuente de combustible y el acceso al mercado, así como las normas y reglamentos ambientales.

La mayor integración de los mercados de electricidad de América del Norte sigue estando constreñida por lo que suelen ser limitaciones y obstáculos de peso en el funcionamiento de la denominada “red”, es decir, la infraestructura de abasto y transmisión que enlaza a los tres países. Así, por ejemplo, la posibilidad de acceso a la red puede ser un factor crucial para determinar la ubicación de las nuevas centrales eléctricas.

Refugios de la contaminación, halos y conglomerados de generación

En la actualidad, entre los principales factores determinantes de la ubicación de nuevas instalaciones de generación de electricidad se cuentan la disponibilidad y costo de las fuentes de combustible, el acceso a mercados rentables y las deficiencias en la operación de la red de distribución. Conforme aumente su integración, los mercados de electricidad de América del Norte tenderán a favorecer “al productor con los costos más bajos”, lo cual puede conducir a algunos cambios de ubicación de la producción y de los impactos ambientales. En pocas palabras, la importación de electricidad desplazará emisiones atmosféricas que habrían ocurrido en la localidad precisamente hacia las zonas donde se genere la energía (suponiendo el uso de combustibles fósiles); asimismo, en áreas exportadoras de electricidad las emisiones a la atmósfera aumentarán (nuevamente, suponiendo el uso de combustibles fósiles). Los costos y beneficios relativos, económicos y ambientales, de estos movimientos dependerán de la forma en que las regiones particulares resulten afectadas. El cuadro 5 ilustra este desplazamiento en el caso del límite alto, mostrando los cambios en las emisiones de CO₂, SO₂, NO_x y mercurio previsible para tres de las principales entidades federativas de Canadá, Estados Unidos y México.

Cuadro 5 – Emisiones de CO₂, SO₂, NO_x y mercurio asociadas a los proyectos de generación de electricidad planeados para 2007 en tres de las principales entidades federativas de los tres países del TLCAN. Caso límite alto.

	CO ₂ anual (ton)	SO ₂ anual (ton)	NO _x anual (ton)	Hg anual (kg)
CANADÁ				
Alberta	11,724,264 (62%)	Alberta 18,582 (-)	Alberta 20,931 (50%)	Alberta 218 (99%)
Ontario	2,494,749 (13%)	Ontario 13 (-)	Ontario 7,257 (17%)	Ontario 6 (3%)
Quebec	2,252,505 (12%)	Quebec 12 (-)	Quebec 6,553 (16%)	Quebec 5 (2%)
MÉXICO				
Tamaulipas	9,492,467 (20%)	San Luis Potosí 55,738 (154%)	Guerrero 63,547 (36%)	Guerrero 165 (61%)
Veracruz	8,649,978 (18%)	Quintana Roo 11,348 (31%)	Tamaulipas 27,614 (16%)	San Luis Potosí 25 (9%)
Guerrero	8,467,729 (17%)	Baja California Sur 1,234 (3%)	Veracruz 25,164 (14%)	Tamaulipas 22 (8%)
ESTADOS UNIDOS				
Texas	59,705,611 (7%)	Kentucky 29,463 (46%)	Texas 31,207 (7%)	Kentucky 718 (12%)
Florida	46,201,965 (5%)	Utah 19,753 (31%)	Kentucky 28,438 (6%)	Utah 474 (8%)
Illinois	46,113,390 (5%)	Arkansas 15,757 (24%)	Illinois 27,862 (6%)	Arkansas 403 (7%)
<p>Nota: Los números entre paréntesis representan el porcentaje con que la nueva capacidad de generación de la jurisdicción del caso contribuye al incremento total de emisiones nacionales estimado para 2007 (véase el cuadro 3). Consúltese Miller <i>et al.</i> 2002, para una lista completa de estados y provincias. Las contribuciones porcentuales a las emisiones de mercurio de Canadá suman más de 100% ya que los totales nacionales incluyen un decremento de 13 kg por parte de Nueva Brunswick.</p>				

Es necesario recordar, una vez más, que estos datos proporcionan apenas una perspectiva de lo que los principales actores del sector están considerando hoy día. Sin embargo, una y otra vez la experiencia nos demuestra cómo los acontecimientos imprevisibles pueden alterar drásticamente los paradigmas corrientes. Incluso así, el cuadro llama la atención sobre posibles regiones críticas donde quizá se justifique un análisis ulterior sobre tipos de combustible, tecnologías de control de la contaminación y otros factores que afectan los impactos potenciales.

Un factor que influye en los costos de producción y, por tanto, en la ubicación de las centrales, es el costo relativo y absoluto de la reglamentación ambiental. Persiste la preocupación de que, en los mercados estrechos, altamente competitivos, la divergencia amplia en las normas reglamentarias podría acelerar los cambios en la ubicación de la generación eléctrica, creando los llamados “refugios de la contaminación”, en detrimento de la población que habita en las cuencas atmosféricas o hídricas perjudicadas. En los tres países, diversos grupos de ciudadanos han

expresado preocupaciones por la creación de estos refugios de la contaminación.¹⁰ En sentido inverso, las jurisdicciones con normas ambientales más severas o que logren atraer fuentes de electricidad “limpias” podrán observar beneficios asociados en salud y medio ambiente (“halos sin contaminación”).

Incluso con normas ambientales severas, la magnitud de los efectos en las regiones preferidas para la nueva generación eléctrica —con frecuencia cerca de los mercados de exportación lucrativos— entraña importantes retos para los gestores ambientales encargados de cumplir con las normas sobre calidad del aire y otras metas ambientales. Sin innovaciones tecnológicas radicales en el corto plazo, las regiones que es factible atraigan conglomerados de generación eléctrica requerirán de políticas ambientales sólidas para poder lograr los beneficios paralelos de energía accesible y protección ambiental. Asimismo, las jurisdicciones viento abajo de las nuevas centrales de generación tendrán interés en asegurarse de que se tomen las medidas adecuadas para proteger también sus intereses ambientales y de salud.

Ilustración 3 – Factores que afectan la elección de fuente de combustible



Una consideración esencial para las autoridades ambientales será la forma en que la integración de los mercados afecta, en zonas o regiones mayores, la competitividad de un combustible en particular, por ejemplo carbón, gas natural o renovables. El combustible utilizado, junto con las tecnologías de control de la contaminación, las normas de desempeño y reglamentos relacionados, determinarán en gran medida los impactos ambientales de una instalación específica. En 1996 este potencial fue objeto de un amplio examen a cargo de la Comisión Federal de Regulación

de la Energía de EU (*US Federal Energy Regulatory Commission, FERC*), en una evaluación de impacto ambiental realizada antes de que los mercados estadounidenses de electricidad al mayoreo se abrieran a la competencia mediante la promoción del acceso abierto a las líneas de transmisión.

La experiencia recabada en Estados Unidos a partir de la introducción de la competencia sugiere que la apertura favoreció al carbón por encima de otras opciones de combustible, toda vez que de entre los diversos escenarios que la FERC evaluó para describir

¹⁰ Véase, por ejemplo, el boletín de prensa del Pembina Institute: “New standards position Alberta as a pollution haven for coal-fired plants: Standards that affect health and environment set with no public input” (18 de junio de 2001), en <<http://pembina.piad.ab.ca/news/press/2001/2001-06-18.php>> (es importante notar que el 15 de junio de 2001, el ministro de Medio Ambiente de Alberta se comprometió a iniciar un proceso multisectorial para establecer las normas que habrán de aplicarse a las plantas generadoras aprobadas a partir de 2005, además de examinar las emisiones de las plantas actuales y la posible aprobación de normas de gestión para el CO₂ en el contexto de la estrategia de Alberta sobre cambio climático.) Otro ejemplo es la carta del Grupo de Trabajo sobre Centrales Eléctricas en la Frontera (*The Border Power Plant Working Group*) a los secretarios de Energía de Estados Unidos y México, *et al.*, titulada “Necesidad urgente de un acuerdo bilateral entre Estados Unidos y México en torno a los requisitos ambientales sustentables para las nuevas plantas generadoras de electricidad en la frontera” (22 de agosto de 2001) y disponible para consulta en los archivos de la CCA. Consúltese también Michael Janofsky, “In the race to produce more power, states are faced with environmental tradeoffs”, *New York Times*, 26 de marzo de 2001.

lo que ocurriría, el escenario “la competencia favorece al carbón” es al parecer el que más se acerca a la realidad. (De hecho, es importante notar que incluso éste subestimó las emisiones reales de CO₂ por un margen considerable.¹¹) La dificultad histórica para pronosticar con precisión la demanda de electricidad sigue siendo un obstáculo para los planificadores de todo tipo, en especial aquellos que se proponen evaluar los impactos ambientales potenciales de diferentes escenarios.

La información de que se dispone actualmente, incluidos los datos sobre opciones de combustible para los proyectos de nuevas instalaciones de generación en América del Norte, permiten suponer que, por el momento, las condiciones imperantes favorecen al gas natural, hoy el más limpio de los combustibles fósiles. Los precios relativos de los combustibles, sin embargo, cambian con rapidez y diversos expertos proyectan ya incrementos en los precios del gas natural, en la medida en que las reservas de bajo costo y fácil acceso están siendo explotadas en forma ávida. En el corto plazo, los efectos de la generación de electricidad en la salud y el medio ambiente de América del Norte dependerán en buena medida de las oportunidades con que las fuentes de generación más “limpias” puedan competir en términos favorables con los combustibles más “sucios”. A más largo plazo, dichos efectos también se verán afectados por el aún más incierto ritmo del cambio tecnológico y la posibilidad de avances tecnológicos de gran envergadura, por ejemplo, las celdas fotoquímicas de hidrógeno.

Normatividad y reglamentación

Al grado más amplio, los socios del TLCAN abordan la problemática del impacto ambiental en la atmósfera, el agua y el suelo de manera similar, valiéndose de una mezcla de instrumentos de “comando y control” y de mercado para lograr sus objetivos ambientales y de salud. Los tres países, por ejemplo, establecen normas u objetivos sobre calidad del aire a escala nacional o local. Con todo, existen entre ellos diferencias considerables con respecto a cuestiones de jurisdicción: instancias responsables de establecer las normas y su cumplimiento; niveles de emisiones permisibles, y requisitos sobre monitoreo y aplicación de la legislación.

En mercados regionales estrechos, las diferencias en los enfoques de regulación de la contaminación pueden afectar los precios, la estabilidad y la certidumbre, así como los plazos requeridos para aprobar la realización de los proyectos. También pueden afectar las decisiones sobre ubicación, tipo de combustible u otros factores que tienen un efecto en la calidad del medio ambiente. A su

vez, una más profunda integración de los mercados puede dar lugar a un clima de política más fluido y dinámico. El papel que los reguladores ambientales desempeñan en este ámbito deberá considerarse con detenimiento al tiempo que se debaten las políticas comerciales y de competencia en la región.

La divergencia en las normas ambientales en el subcontinente puede producir costos comparativos de cumplimiento de la legislación también divergentes. Si los inversionistas y promotores de proyectos energéticos se ubican en zonas donde los costos de cumplimiento son menores (por tener normas ambientales menos exigentes), surge la interrogante: ¿Son estos lugares “refugios de la contaminación”? Claro que la identificación de tales zonas resulta una tarea por demás compleja cuando se intenta hacer con base sólo en las diferencias de las normas ambientales. Específicamente, el mero hecho de comparar normas ambientales en ambos lados de las fronteras con el propósito de identificar “refugios de la contaminación” exige tomar en cuenta numerosas circunstancias, tales como la gravedad de la contaminación en una zona específica, o la demanda ciudadana local de normas más estrictas, que podrían reducir las discrepancias.

El surgimiento de programas de regulación basados en instrumentos de mercado, entre ellos el canje de emisiones, también complica las inferencias que pueden derivarse de la comparación directa de las normas sobre emisiones. Cuando se establecen toques de emisión para un contaminante se pretende el logro de una reducción total de las emisiones a lo largo de una región o país, y no tanto la imposición de una norma sobre emisiones determinada en cada planta generadora en lo individual. Por ende, suponiendo que todos los demás factores permanecen sin cambios, podría ocurrir que incluso instalaciones idénticas tuvieran diferentes índices de emisión si, sumadas, sus emisiones cumplen con un tope global. Si la meta de la protección ambiental y de la salud pública es la reducción de la contaminación en general, estos programas pueden cumplirla sin necesidad de imponer normas idénticas a todas las instalaciones de generación afectadas. Ahora bien, la existencia de toques de emisión puede permitir de todos modos el establecimiento de normas más rigurosas para determinadas centrales eléctricas en respuesta a puntos críticos locales. Es posible que los efectos locales de otras plantas en otros lugares no sean tan graves y, por tanto, no requieran el mismo grado de rigor, y ello no necesariamente significaría que las otras centrales con normas menos severas representan un “refugio para la contaminación”.

11 Tim Woolf et al. *A Retrospective Review of FERC's Environmental Impact Statement on Open Transmission Access*, Synapse Energy Economics, Inc., Cambridge, Massachusetts, 2001. Los autores atribuyen la subestimación de las emisiones en el análisis de la FERC básicamente al hecho de que la demanda proyectada se subestimó a lo largo del periodo en cuestión.

Abundan ejemplos que ilustran lo complejo que resulta el comparar normas sobre emisión divergentes, no sólo entre países sino también al interior de los territorios nacionales. Por ejemplo, en Estados Unidos muchos estados del este están sujetos a un programa de reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno llamado Convocatoria NO_x SIP (*NO_x SIP Call*) que afectará a numerosas instalaciones en la región. Puesto que los requisitos de reducción de emisiones no se aplican a los estados que no pertenecen a la región de la NO_x SIP, surgen diferencias internas en las normas de emisión aplicables a las centrales afectadas en ésta, por un lado, y a las demás plantas generadoras de electricidad en el país, por el otro. Más aún, incluso al interior de la región NO_x SIP pueden registrarse diferencias entre una entidad federativa y otra: algunos estados pueden imponer normas de emisión específicas para cada planta, mientras que otros pueden permitir que mediante el canje de emisiones se cumplan los requisitos de reducción. Por consiguiente, en tanto que las reducciones globales podrían cumplirse a lo largo de la región, bien podrían registrarse diferencias entre las entidades federativas con respecto a las normas de emisiones permitidas.

En la actual tendencia hacia programas de regulación basados en instrumentos de mercado, entre ellos el canje de emisiones, las divergencias transfronterizas no necesariamente han de surgir por las diferencias percibidas en las normas sobre emisiones aplicables a las centrales eléctricas, sino más bien como consecuencia del diseño de los programas de canje de emisiones. Por ejemplo, Ontario está poniendo en práctica un programa de canje de emisiones para contribuir al cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones contraídos por Canadá en términos del Anexo sobre Ozono, del Acuerdo sobre Calidad del Aire entre Estados Unidos y Canadá de 1991. El ministerio de Medio Ambiente de Canadá, diversas ONG y la EPA de EU¹² (a petición de Ontario), sin embargo, han criticado el plan de Ontario y expresado dudas sobre su eficacia ambiental.

A pesar del surgimiento de programas de regulación basados en instrumentos de mercado, aún pueden suscitarse controversias —y de hecho así ocurre— por diferencias percibidas en las normas tradicionales sobre emisiones. Actualmente tiene lugar en Estados Unidos un intenso debate en torno a las diferencias en las

normas de emisión aplicadas a nuevas instalaciones y a centrales eléctricas en operación “exentas por antigüedad”.¹³ Las nuevas plantas de caldeo por carbón, por ejemplo, están sujetas en Estados Unidos a requisitos de control de la contaminación por NO_x y SO₂ en términos de la Revisión de Fuentes Nuevas (New Source Review, NSR) de la Ley de Aire Limpio, disposiciones más severas que las que suelen aplicarse a las plantas a base de carbón ya existentes y que nunca han sido objeto de la NSR (exentas por la que comúnmente se denomina “cláusula del abuelo”). Asimismo, en Canadá un grupo ha planteado el problema de las divergencias transfronterizas en las normas sobre emisiones al argumentar que en Alberta las nuevas plantas de carbón propuestas, si bien cumplirían con requisitos relativamente más rigurosos que las plantas existentes en la provincia, en realidad no alcanzarían los límites de emisión más estrictos aplicables a instalaciones nuevas en Wyoming.¹⁴ Además, han surgido preocupaciones sobre las plantas de generación eléctrica que están siendo construidas en el norte de México para abastecer al mercado estadounidense.¹⁵

Innovación tecnológica

Al tratar de predecir las características del futuro escenario compartido de la generación eléctrica de América del Norte, resulta difícil cuantificar los impactos benéficos potenciales de la innovación tecnológica y el logro de avances tecnológicos de gran envergadura. Hay esperanzas de que las nuevas tecnologías en materia de energía transformen profundamente la fisonomía de los mercados de electricidad e incidan tanto en la oferta como en la demanda del sector eléctrico. Entre los ejemplos de nuevas tecnologías energéticas se incluyen las celdas fotoquímicas de hidrógeno, los conductores plásticos, los generadores de vapor supercríticos y las tecnologías integradas de gasificación de ciclo combinado, así como los avances registrados en las fuentes de energía renovable, o sea, en las tecnologías de generación solar, eólica, geotérmica y mareomotriz. Las nuevas tecnologías también entrañan nuevas formas de enfrentar retos familiares, como la promesa de una red de distribución inteligente, la operación de plantas de energía por carbón más limpias y, a más largo plazo, las perspectivas de pasar de una economía del carbono a una economía del hidrógeno.

¹² Comentarios de Brian J. McLean, director de la División de Mercados para el Aire Limpio (*Clean Air Markets Division*) de la EPA, a John Hutchinson, asesor decano, Programa de Políticas sobre Aire y Cambio Climático (*Air Policy and Climate Change Program*) del Ministerio de Medio Ambiente de Ontario (22 de junio de 2001).

¹³ Véase por ejemplo la carta de John H. Adams, presidente del Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales (*Natural Resources Defense Council*), al presidente de Estados Unidos, George W. Bush (7 de mayo de 2001), en <<http://www.nrdc.org/air/pollution/pbushcaa.asp>>.

¹⁴ Pembina Institute, *Best Available Pollution Control Technologies for Coal Combustion* (24 de julio de 2001), en <<http://pembina.piad.ab.ca/news/press/2001/2001-07-24bg.php>>.

¹⁵ Carta del Grupo de Trabajo sobre Centrales Eléctricas en la Frontera (*The Border Power Plant Working Group*) a los secretarios de Energía de Estados Unidos y México, *et al.*, titulada “Necesidad urgente de un acuerdo bilateral entre Estados Unidos y México en torno a los requisitos ambientales sustentables para las nuevas plantas generadoras de electricidad en la frontera” (22 de agosto de 2001) y disponible para consulta en los archivos de la CCA.

Necesidad de mayor cooperación y compatibilidad en materia de medio ambiente

La tendencia hacia la convergencia del comercio, la inversión y las políticas de competencia en el sector de la industria eléctrica de América del Norte se ha visto reforzada y revigorizada por los actuales debates trilaterales en torno al fomento de los mercados de electricidad del subcontinente. Sin embargo, es indispensable un esfuerzo paralelo orientado al logro de políticas ambientales más compatibles para asegurar que los mercados de energía ampliados y más integrados de América del Norte efectivamente contribuyan con el cumplimiento de los objetivos medioambientales y de salud de los tres países.

Las razones de peso para la cooperación de América del Norte en apoyo de la formulación de políticas compatibles y avances paralelos en el sector eléctrico son numerosas. En primer término, si se fracasa en cuando menos asegurar la compatibilidad (no igualdad) de la legislación ambiental, las políticas y los programas del sector eléctrico de los tres países, las estrategias internas para el logro del equilibrio correcto entre la salud, el medio ambiente y la electricidad abundante, por cuidadas que éstas fueran, podrían verse amenazadas y perder eficacia. Por ejemplo, dada una red eléctrica cada vez más integrada, las empresas de generación podrían ubicar plantas eléctricas en jurisdicciones vecinas que carezcan de topes de emisión, requisitos de compensación o reglas de mitigación, aun cuando las emisiones de esas instalaciones se incorporarán de igual manera en la cuenca atmosférica de la jurisdicción vecina que sí mantiene esas políticas.

Además, la falla en la coordinación de respuestas ambientales regionales frente a los mercados de electricidad podría incentivar controversias comerciales indeseables relacionadas con

el medio ambiente en la medida en que las jurisdicciones locales bregan por poner en práctica políticas para promover la energía limpia y proteger su medio ambiente. El examen de diversas iniciativas políticas de un número creciente de entidades federativas de Estados Unidos y Canadá ilustra la forma en que algunas opciones de política ambiental pueden moldearse o restringirse debido a las reglas comerciales y de intercambio.¹⁶ Los expertos en comercio señalan que algunas de las respuestas de política ambiental, ya en marcha o actualmente en consideración, podrían resultar problemáticas en términos de las reglas establecidas por la OMC y contempladas en el capítulo seis y otras secciones del TLCAN.¹⁷ Aunque tales controversias son evitables, la legislación y las políticas ambientales de ninguna manera están al margen de los desafíos comerciales, y los legisladores deben reconocer la forma en que las reglas comerciales pueden moldear, o en algunas ocasiones restringir, las respuestas de política ambiental.

Contar con políticas regionales compatibles y mutuamente reforzadoras en materia de electricidad y medio ambiente puede proporcionar la estabilidad reglamentaria y la predictibilidad de largo plazo propicias para las inversiones del sector privado. Asimismo, una mayor compatibilidad en los enfoques reglamentarios podría también establecer las bases para el empleo a escala regional de mecanismos de mercado innovadores —por ejemplo, esquemas de topes y canjes de emisiones—, que permitan cumplir las metas ambientales al tiempo que generan recursos sustanciales que podrían canalizarse para ayudar a financiar el mejoramiento tecnológico en las regiones más pobres.¹⁸

¹⁶ Alrededor de once entidades federativas estadounidenses han aprobado normas sobre cartera de renovables. Un número mucho mayor de estados y provincias ha introducido opciones para el consumidor de "electricidad verde" o incentivos para la energía renovable. Asimismo, en varias jurisdicciones —por ejemplo, Ontario— se considera la posibilidad de establecer normas de desempeño en materia de emisiones.

¹⁷ Véase el documento de antecedentes III: *Disposiciones del TLCAN y el sector de la electricidad de América del Norte*, en el que se examina la relación entre las reglas del TLCAN y las políticas en materia de electricidad, incluidas las normas sobre cartera de renovables y las normas de desempeño.

¹⁸ CCA, México y los mercados incipientes del carbono: oportunidades de inversión en las pequeñas y medianas empresas y la agenda global sobre el clima, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2001.

Oportunidades para la cooperación ambiental

Son muchas las áreas de oportunidad para mayores cooperación y compatibilidad. Enfocar la atención trinacional hacia estas áreas podría ayudar al logro de beneficios ambientales y rendimientos económicos de importancia en el sector eléctrico.

Manejo de cuencas de aire transfronterizas

Existe una clara oportunidad de iniciar un diálogo sobre metas generales ambientales, de salud y económicas en regiones específicas definidas por cuencas atmosféricas compartidas y donde el deterioro de la calidad del aire es motivo de preocupación. Varios ejemplos demuestran la viabilidad de una cooperación innovadora para lograr metas ambientales que inciden en amplias regiones delimitadas por las cuencas de aire regionales de contaminantes específicos. En Estados Unidos, la Ley de Aire Limpio dispuso la creación de la Comisión sobre Transporte del Ozono (*Ozone Transport Commission*, OTC), integrada por 12 estados del noreste y el Distrito de Columbia, con el propósito de identificar las soluciones regionales a los desafíos —también regionales— que las jurisdicciones miembro enfrentan en materia de ozono, toda vez que desde la perspectiva de la calidad del aire están unidas por una cuenca atmosférica de ozono común. Entre 1994 y 1997 la Agencia de Protección Ambiental (EPA) estadounidense supervisó las iniciativas del Grupo de Evaluación sobre Transporte del Ozono (*Ozone Transport Assessment Group*, OTAG), creado en respuesta al creciente volumen de indicadores de que el transporte de ozono afecta una muy amplia región del este de Estados Unidos. El conocimiento científico ha demostrado que la cuenca atmosférica de ozono del noreste tiene en realidad una dimensión mayor que la originalmente anticipada cuando se formó la OTC. En el ámbito internacional, los gobernadores de seis estados del noreste de Estados Unidos se han reunido en forma regular durante dos décadas con los primeros ministros de las cinco provincias del este de Canadá, a efecto de abordar asuntos de interés común, entre ellos el transporte de emisiones atmosféricas a lo largo de una cuenca de aire que se extiende por toda la región que comparten. Asimismo, existe una coordinación internacional entre El Paso, en

Texas, Estados Unidos, y Ciudad Juárez, en Chihuahua, México, para atender asuntos relacionados con la calidad del aire en la cuenca atmosférica transfronteriza compartida.

Estas iniciativas de manejo de cuencas de aire dan esperanzas de que podrán ponerse en práctica a escala regional soluciones equitativas para hacer frente a los desafíos —también regionales— en materia de calidad del aire. La reducción de las barreras nacionales para permitir la expansión de los mercados de electricidad trinacionales tendrá un efecto directo en las emisiones asociadas con la generación de electricidad. Los efectos resultantes en las cuencas de aire transfronterizas exigirán una mayor cooperación internacional y significan una oportunidad para poner en práctica un enfoque de manejo de cuenca, como marco eficaz para la atención de los retos en materia de calidad del aire a lo largo de las fronteras.

Instrumentos económicos innovadores

El uso de instrumentos económicos, en particular el canje de emisiones y el intercambio de certificados de energía renovable, aumentó de forma notable durante la década de 1990. El mercado ha demostrado su efectividad como medio para reducir los costos de cumplimiento de los objetivos ambientales y, al mismo tiempo, ofrecer una señal de precios asociada. En el sector de la generación eléctrica de América del Norte, el canje de emisiones de NO_x y SO₂ a escala nacional ha resultado exitoso como instrumento para la reducción eficaz de las emisiones. Además, existe interés —y buen potencial— en el comercio transfronterizo de emisiones en el subcontinente. Algunas jurisdicciones —por ejemplo, Ontario— han abierto sus puertas al intercambio internacional de emisiones, como instrumento reconocido ya en sus sistemas. El desarrollo de enfoques comunes sobre programas de comercio transfronterizo de emisiones puede mejorar su eficacia ambiental y económica. Asimismo, está surgiendo un mercado internacional para gases de efecto invernadero, aunque en América del Norte el establecimiento de un mercado del carbono enfrenta numerosos obstáculos, por demás desafiantes.

A pesar de algunas diferencias de política de gran escala en lo que a enfoques sobre el cambio climático se refiere, el surgimiento de regímenes de comercio de derechos de emisión de múltiples contaminantes ofrece oportunidades para examinar cuáles elementos deberían ser comunes a todos los sistemas para maximizar los beneficios económicos y ambientales, y además identificar las barreras que obstaculizan un mercado más amplio y de mayor liquidez en el largo plazo.

Eficiencia energética y energías renovables

Una más estrecha colaboración en materia de políticas nacionales, estatales y provinciales para promover la eficiencia energética y las energías renovables permitirá un marco de política de largo plazo más balanceado y sustentable. Además de fomentar la seguridad energética mediante una cartera de electricidad más diversa y distribuida, una mayor atención a estas áreas podría contribuir a amortiguar los efectos de las fuentes más convencionales de generación en la región.

El taller auspiciado por la CCA sobre *Oportunidades para la energía renovable en América del Norte* presentó información sobre numerosas iniciativas de importancia en materia de energía renovable en marcha en la región. Aunque para algunos resulte sorprendente, los empresarios en el campo de las energías renovables no están cruzados de brazos, a la espera de que se desarrollen tecnologías revolucionarias (que "rompan" con lo que hoy se conoce) para generar electricidad a partir de fuentes renovables. Por el contrario, con la tecnología de que disponen, están buscando una oportunidad justa para competir (y obtener financiamiento) contra fuentes de energía que históricamente han sido subsidiadas.¹⁹ Programas innovadores, como las subastas invertidas para renovables en California y las instalaciones de energía eólica en Quebec, Alberta y Oaxaca, son ejemplos de las medidas concretas de generación de electricidad a partir de fuentes renovables que participan ya en el mercado.

Las opiniones sobre la proporción del mercado que las energías renovables pueden llegar a captar son por demás divergentes. Sin embargo, en algunas zonas las fuentes renovables de energía han registrado avances sorprendentes.²⁰ Asimismo, una gama cada vez más amplia de industrias y dependencias gubernamentales han hecho pronósticos audaces y emprendedores sobre una mayor participación de los recursos energéticos renovables.²¹ Se requiere de la intervención gubernamental para estimular condiciones de mercado favorables que impulsen las innovaciones necesarias para acelerar el uso de fuentes renovables de electricidad. La reciente propuesta de la Conae para ayudar a fomentar el desarrollo de la producción energética renovable en México constituye un buen ejemplo.²²

También existen divergencias en las definiciones de energía renovable. El establecimiento de directrices, definiciones y criterios nacionales, regionales e internacionales para ámbitos como el de la energía renovable, reduciría la posibilidad de que las políticas ambientales entren en conflicto con las reglas comerciales.

Los avances en materia de eficiencia energética en América del Norte siguen siendo sorprendentes. A manera de ejemplo, baste mencionar que aunque el consumo total de energía en el subcontinente aumentó durante la década de 1990, no lo hizo con un ritmo tan pronunciado como el del crecimiento en las economías nacionales.²³ Se ha demostrado que, mediante mejoras en las tecnologías de generación de electricidad, aunadas a un énfasis permanente en la eficiencia energética por el lado del consumo, es posible reducir la demanda total de electricidad y al mismo tiempo prestar servicios comparables e incluso mejores. Cabe señalar, además, que el Grupo de Trabajo de América del Norte sobre Energía acordó establecer un subgrupo de trabajo sobre eficiencia energética, lo que refleja el relevante papel de la eficiencia energética respecto de las políticas tanto en materia de energía como de medio ambiente.

¹⁹ América del Norte ha perdido una proporción considerable de participación en el mercado frente a competidores extranjeros en algunas áreas de la tecnología de generación de energía renovable; tal es el caso de las turbinas eólicas.

²⁰ Hacia fines de 2001, Alemania era el principal productor de energía eólica en el mundo, con una capacidad instalada de 8,000 MW, equivalentes a un tercio del total mundial. En Dinamarca, 15% de la electricidad generada proviene de la energía eólica y en algunos estados de Alemania este porcentaje asciende a 20%. (Véase el documento de antecedentes del artículo 13: "Assessing Barriers and Opportunities for Renewable Energy in North America," Prof. William Moomaw, Tufts University, 2002). En 1999, entre dos y tres por ciento de la generación total en Canadá, Estados Unidos y México provenía de fuentes renovables, excluidas de esta categoría las hidroeléctricas (datos de la Agencia Internacional de Energía: IEA, *Electricity Information*, 2001).

²¹ En la Unión Europea, el Consejo de Ministros recientemente autorizó planes para duplicar, de seis a 12 por ciento, su dependencia de la energía renovable en los próximos nueve años (véase Vaughan *et al.*, 2002). Hace poco, el gobierno británico se comprometió a asegurar que 10% de la electricidad de Gran Bretaña provendría de fuentes renovables para 2010 <www.solaraccess.com>. Véanse también los documentos de la EIA y otras fuentes citadas en Moomaw (2002).

²² Esta propuesta se basó en buena medida en una encuesta que la CCA y la Conae realizaron conjuntamente para medir el interés en la energía renovable de 100 de los mayores consumidores de electricidad en México.

²³ Véase Vaughan (2002), cuadro 2. México y Canadá ocupan casi el mismo lugar en términos de intensidad energética (cantidad de energía utilizada para producir una unidad de PIB), en tanto que Estados Unidos emplea casi 30% menos energía por cada unidad de PIB que produce. México sigue usando grandes cantidades de energía en el sector industrial tradicional, en tanto que Canadá aún requiere grandes cantidades de energía para calefacción y transporte. Tanto en Canadá como en México, los sectores comercial y de servicios consumen menos energía que sus equivalentes en Estados Unidos.

Las mejoras en eficiencia energética varían según la tecnología y la región. Durante la década de 1970, tras el sorprendente aumento en los precios del petróleo, la eficiencia energética en Estados Unidos registró un incremento de casi 40%. Estimaciones más recientes sugieren que las ganancias en eficiencia energética con base en las tecnologías existentes se ubican en un intervalo de entre 25 y 30 por ciento, con un límite superior de 40%. El mayor potencial de las mejoras en materia de eficiencia energética en Canadá y Estados Unidos radica en la modificación de los códigos de construcción para lograr mejoras en edificaciones residenciales y comerciales. Las normas de desempeño energético obligatorias que se aplican a una gama amplia de productos de consumo son también una herramienta de política ambiental sumamente eficiente. El anuncio que Canadá y Estados Unidos hicieron en 2001 de un programa conjunto para introducir en el mercado canadiense las etiquetas *Energy Star* pone de relieve el potencial de la cooperación internacional en iniciativas de etiquetado y certificación.

Una complicación adicional para la mejoría de la eficiencia energética en México es el flujo de decenas de miles de aparatos y equipos que se usan, poco eficientes, procedentes principalmente de Estados Unidos.

Un desafío importante para América del Norte es encontrar formas de incrementar las inversiones del sector privado para el financiamiento de la energía renovable y la eficiencia energética. Dos vehículos para promover la generación y consumo de energía renovable son la creación de fondos dedicados —incluidos fondos de inversión conjunta de los sectores público y privado en electricidad verde— y las iniciativas de precio “verde”, por las que el sobreprecio de la electricidad respetuosa del medio ambiente se carga a los consumidores finales.

La experiencia en California demuestra que el financiamiento de la generación a partir de fuentes renovables puede resultar exitoso, siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones, entre las que destacan los contratos de compra a largo plazo. Estos contratos dan a los inversionistas privados una señal del compromiso de largo plazo que la política pública asume con respecto de las metas en materia de eficiencia energética y energía renovable.

Acceso a la información

El acceso a la información desempeña un papel fundamental en la planeación integral de recursos, los mecanismos de evaluación —incluido el análisis de impactos acumulados y efectos transfronterizos—, y la participación ciudadana efectiva. Paradójicamente, aunque con frecuencia el sector eléctrico parece rebosar en información sobre casi cualquier aspecto de generación, transmisión y consumo, en realidad la falta de datos oportunos, completos y accesibles sobre muchas de las variables que afectan el medio ambiente obstaculiza en forma notable la capacidad para planear, proyectar y mitigar efectos regionales y de largo alcance.

La información sobre ciertas emisiones reguladas suele ser reportada por los propios productores de electricidad o estimada por las autoridades, pero son contadas las jurisdicciones que emplean o mantienen una base de datos o un centro de información sobre los proyectos propuestos que permitan a las autoridades y a la ciudadanía evaluar eficazmente los aspectos acumulativos, regionales o transfronterizos de la generación eléctrica.²⁴ Incluso en los casos en que se dispone de suficiente información, su utilidad suele verse menguada porque a menudo los datos están dispersos entre múltiples dependencias y departamentos; presentados en formatos que dificultan su comprensión, o disponibles sólo a costos excesivos.

Información, planeación y evaluación de las repercusiones transfronterizas y acumulativas

Un grado de cooperación regional sin precedentes será necesario para obtener los máximos beneficios ambientales del comercio transfronterizo de electricidad y, al mismo tiempo, evitar o cuando menos mitigar sus efectos negativos en la salud humana y de los ecosistemas. Contar con mejor información, mecanismos para la planeación coordinada y transparente, y evaluaciones de las repercusiones transfronterizas ayudará a cubrir estas necesidades. En muchos lugares los procesos de participación ciudadana en la planeación integral de recursos en los ámbitos local y estatal/provincial fueron abandonados como parte del cambio hacia mercados de electricidad competitivos. Sin embargo, la volatilidad extrema registrada en los mercados de electricidad durante los últimos dos

²⁴ En Estados Unidos, los proyectos sometidos a consideración de la NEPA se incluyen en <<http://es.epa.gov/oeca/ofa>>. Algunas jurisdicciones estadounidenses han adoptado con éxito el enfoque de centros de información, con un inventario en línea de los sitios propuestos; ejemplo de ello es California, <<http://www.energy.ca.gov/sitingcases/>>. Canadá lista los proyectos sometidos a consideración del Consejo Nacional de Energía (National Energy Board), así como los proyectos sometidos a procedimientos federales de evaluación en <http://www.ceaa-acee.gc.ca/0008/index_e.htm>. México presenta una lista de los proyectos evaluados conforme a las leyes federales en <<http://www.ine.gob.mx/dgoeia/impacto/index.html>>.

años ha llevado a la búsqueda de procesos de planeación revigorizados. Las herramientas desarrolladas para la planeación integral de recursos siguen siendo pertinentes, aunque su aplicación en el contexto de los mercados reestructurados aún requiere de mucho trabajo.

El acopio de datos y la integración de información sobre el impacto acumulativo de la capacidad de generación adicional revisten particular importancia a la luz de la gran cantidad de nuevas instalaciones eléctricas propuestas para el futuro cercano y su probable concentración en regiones específicas.

En años recientes, los avances en la modelación, la detección remota y otras técnicas de monitoreo del transporte de contaminantes, han aumentado nuestra apreciación de las relaciones de largo alcance entre fuentes y receptores. Por ejemplo, hoy día es factible rastrear cualquier número de emisiones desde fuentes de área y calcular su índice de deposición e impacto en comunidades distantes. Sin embargo, estas herramientas todavía no se utilizan de manera sistemática en toda América del Norte en los procesos de evaluación, con frecuencia porque las partes afectadas ni siquiera están enteradas de los proyectos propuestos o porque no se cuenta con bases de datos de emisiones confiables (de las que dependen los análisis). Más aún, si los proyectos no están sujetos a evaluaciones de impacto ambiental, las probabilidades de que empleen tales herramientas para analizar los posibles efectos a escala regional o transfronteriza son todavía menores.

Persisten inquietudes fundamentales en cuanto al acceso a la información y también sobre la participación efectiva en los procesos de toma de decisiones en relación con proyectos que pueden, ya sea de manera individual o en conjunto, ocasionar efectos de largo alcance o transfronterizos.

Los efectos ambientales de los grandes proyectos, incluidos los de generación y transmisión de electricidad, generalmente se evalúan conforme a la legislación estatal, provincial o federal. Con frecuencia el proceso entraña la realización de evaluaciones de impacto ambiental que consideran el alcance del proyecto en cuestión, estiman los efectos probables en el medio ambiente y evalúan las medidas de mitigación, según proceda.²⁵ Los proyectos de generación de electricidad que no están sujetos a procedimientos formales de evaluación de impacto ambiental son por lo general objeto de algún tipo de escrutinio en los procesos estatales, provinciales o locales de otorgamiento de permisos, pero es posible que estos procesos tengan un enfoque menos riguroso en la evaluación de impactos de largo alcance y acumulativos, y que no los examinen en todos los medios. Las oportunidades para que la ciudadanía esté informada sobre dichas decisiones, y participe en ellas, varían mucho de una jurisdicción a otra.²⁶ En la práctica, si las decisiones sobre la ubicación de un proyecto no están sujetas a evaluaciones de impacto ambiental, las comunidades allende las inmediaciones de la localidad sede del proyecto ignorarán los efectos que éste podría acarrearles.

La evaluación de impacto ambiental transfronterizo (EIAT) continúa ganando aceptación en todo el mundo.²⁷ La EIAT se vale de un mecanismo de cooperación para llevar la evaluación de impacto ambiental más allá de las fronteras, y permite a la ciudadanía y a las autoridades gubernamentales en áreas que pueden sufrir efectos negativos participar en la evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el país de origen del proyecto.²⁸

²⁵ Para un estudio comparativo de los marcos jurídicos de las evaluaciones de impacto ambiental en América del Norte, véase "Derecho y políticas ambientales en América del Norte: Evaluación del Impacto Ambiental", *Derecho y práctica en América del Norte*, CCA, invierno de 1999.

²⁶ *Ibid.* El informe incluye una descripción de la forma en que cada país determina qué proyectos o propuestas están sujetas a evaluaciones de impacto ambiental federales, e incluye ejemplos de procesos de evaluación provinciales y estatales.

²⁷ Véanse, por ejemplo, en División sobre Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, de las Naciones Unidas: Convención de Espoo sobre la evaluación de los efectos en el medio ambiente en un contexto transfronterizo (1991); Directiva Europea sobre Evaluación Ambiental (1985), y Protocolo del Tratado del Antártico sobre Protección Ambiental (1991). Para mayor información sobre la evaluación de impacto ambiental transfronterizo en el derecho internacional, véanse P. Sands, *Principles of International Environmental Law I*, capítulo 15, Manchester University Press, 1995; D. Hunter *et al.*, *International Environmental Law Concepts and Principles*, UNEP Trade and Environment Series, núm. 2, 1994; N. Robinson, "International Trends in Environmental Impact Assessment", 19 B.C. *Env'tl. Aff. Law Rev.* 591, 1992.

²⁸ Véase CCA, *Derecho y políticas ambientales en América del Norte*, vol. 4 (primavera), Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2000. El artículo 10(7) del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte estipula: "Reconociendo la naturaleza esencialmente bilateral de muchas cuestiones ambientales transfronterizas y, con vistas a lograr, en los próximos tres años, un acuerdo entre las Partes sobre sus obligaciones de conformidad con este artículo, el Consejo examinará y hará recomendaciones respecto a:

a) la evaluación del impacto ambiental de proyectos sujetos a la decisión de una autoridad gubernamental competente que probablemente tenga efectos transfronterizos perjudiciales, incluida la plena apreciación de las observaciones presentadas por otras Partes y por personas de otras Partes; b) la notificación, el suministro de información pertinente y las consultas entre las Partes en relación con dichos proyectos, y c) la atenuación de los posibles efectos perjudiciales de tales proyectos."

Si bien aún no se ha alcanzado un acuerdo subcontinental formal en América de Norte, algunas instituciones bilaterales han participado en evaluaciones tipo EIAT y un número creciente de estados y provincias están adoptando procedimientos de EIAT. Así, por ejemplo, los impactos ambientales de los proyectos de la Cocef y el BDAN están sujetos a evaluación, al igual que las actividades específicas dentro de la esfera de competencia de la Comisión Conjunta Internacional. Al parecer la provincia de Columbia Británica y el vecino estado de Washington son las primeras entidades fronterizas en concluir un acuerdo formal de EIAT.²⁹ Asimismo, en un importante paso hacia la EIAT, los diez estados de la frontera México-Estados Unidos han manifestado su intención de informarse entre sí de los proyectos que pueden tener efectos negativos en jurisdicciones vecinas.³⁰ Por su parte, el estado de

California invitó recientemente a los habitantes del vecino estado de Baja California a participar en su evaluación de impacto ambiental de una nueva planta generadora en la región fronteriza.³¹ Otro ejemplo de cooperación entre fronteras es el Foro sobre Energía en la Frontera, organización que ha trabajado en alianza con una gran variedad de dependencias estadounidenses y mexicanas. El objetivo del Foro, establecido en 1994, es mejorar el intercambio de información sobre energía y su relación con el medio ambiente en toda la región de la frontera México-Estados Unidos.³²

Una ciudadanía más informada y activa ayudará a asegurar que la integración del mercado de electricidad de América del Norte realmente contribuya al logro de nuestras metas económicas, ambientales y de salud comunes.

²⁹ Declaración conjunta de cooperación en el ecosistema de la cuenca Georgia y el estrecho Puget (*Joint Statement of Cooperation on the Georgia Basin and Puget Sound Ecosystem*).

³⁰ Véase <<http://www.westgov.org/wga/publicat/annrep99.htm>>.

³¹ Comunicación personal con un empleado de la EPA.

³² Véase <www.glo.state.tx.us/energy/border> para mayor información.

Carta de presentación

Montreal, 7 de marzo de 2002

Janine Ferretti
Directora Ejecutiva
Comisión para la Cooperación Ambiental
393 St-Jacques West Suite 200
Montreal, Quebec
Canadá H2Y 1N9

Estimada señora Ferretti:

Me complace presentarle, por este conducto, el texto final de la Declaración de principios y recomendaciones del Consejo Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente de la CCA. El documento refleja las opiniones por consenso y la vasta experiencia del talentoso grupo de canadienses, estadounidenses y mexicanos que integraron en el Consejo Consultivo.

Esperamos que estas recomendaciones sirvan de apoyo al Consejo de la CCA en su examen de las importantes dimensiones ambientales de una mayor integración de los mercados de electricidad de América del Norte, y además señalen algunos ámbitos de cooperación entre los socios del TLCAN en este campo.

El Consejo Consultivo agradece y felicita al Secretariado de la CCA por la investigación y el análisis de alta calidad contenidos en los documentos de trabajo de la iniciativa Electricidad y Medio Ambiente, así como por la organización de múltiples reuniones relacionadas con el tema. Gracias a los esfuerzos del Secretariado, este grupo asesor pudo llegar a un consenso sobre temas de gran trascendencia y complejidad.

Van nuestros mejores deseos para las futuras iniciativas de la CCA en esta área.



Declaración de principios y recomendaciones del consejo consultivo sobre electricidad y medio ambiente de la CCA

La Jolla, California

29 de noviembre de 2001

Texto final

Alguna vez utópicas, las posibilidades de desarrollar un mercado de electricidad integrado en América del Norte nunca habían sido tan prometedoras. Aunque no son ampliamente visibles, los vínculos energéticos subcontinentales han proliferado durante los dos decenios pasados, con lo que se ha generado un complejo conjunto de transacciones y relaciones transfronterizas. En efecto, la venta de electricidad a Baja California por parte de una distribuidora de Columbia Británica; la construcción del gasoducto Alianza: 3,680 kilómetros para transporte de gas natural desde el occidente de Canadá hasta Chicago, y el hecho de que la magnitud de la acumulación de nieve en el este de Canadá influya directamente en los precios al por mayor de la electricidad en los estados del centro-norte de Estados Unidos y Nueva Inglaterra, son testimonio eloocuente de nuestras crecientes conexiones regionales.

Al tiempo que se profundiza la integración económica, es preciso realizar un esfuerzo paralelo que se ocupe de los retos ambientales que encaramos. Para hacer frente a estos desafíos debemos reconocer nuestras diferencias —tanto nacionales cuanto regionales— para garantizar que el sendero que sigamos esté formulado de forma tal que satisfaga las preocupaciones prácticas de nuestros ciudadanos, dondequiera que residan.

La electricidad accesible y confiable constituye la base de la estabilidad económica de la que depende la prosperidad, y una política energética sustentable de largo plazo continúa siendo central para nuestro bienestar económico. Al mismo tiempo, la electricidad —su clase, producción, distribución y uso— tiene efectos significativos en la salud humana y los sistemas ecológicos que sustentan la vida.

Como lo han demostrado los sucesos recientes en el oeste de Estados Unidos, es muy difícil predecir el futuro de la energía y la electricidad. Podemos acotar de manera un tanto rudimentaria la oferta y la demanda generales de electrici-

dad, pero nuestra capacidad para prever el crecimiento o las restricciones regionales o locales es, si acaso, limitada. De igual modo, es esquiua nuestra habilidad para anticipar las innovaciones y la difusión tecnológicas.

Dada la naturaleza del mercado en nacimiento, todo retraso en la formulación de una política al respecto disminuirá la probabilidad de que dicha política sea eficaz.

Al mismo tiempo que reconocemos las incertidumbres inherentes a nuestras herramientas de predicción, se torna imperativa la planeación de largo alcance, lo que nos exige hacer juicios y basar decisiones en nuestra mejor evidencia disponible. En consecuencia, las salvaguardias y medidas de política ambiental instauradas deben, en gran medida, ser capaces de funcionar adecuadamente en un clima de incertidumbre. Más aún, estas medidas se deben formular de manera que también funcionen bien en una región regida, en buen grado, por las fuerzas del mercado, como con seguridad será el caso del incipiente mercado de electricidad de América del Norte.

A medida que el mercado de electricidad adquiere forma en el marco de un comercio más libre y una asociación regional más estrecha en materia de energía, nos enfrentamos a aspectos vitales de política pública que garanticen que la transformación del mercado de electricidad fomente el desarrollo sustentable, es decir, que genere beneficios tanto económicos cuanto medioambientales.

Para lograr los beneficios ambientales que se desprenden de mayores eficiencias, de la difusión tecnológica y de un mejor desempeño ambiental regional, las consideraciones de política ambiental se deben adoptar desde las primeras fases de planeación. Ello requerirá un grado sin precedente de cooperación en América del Norte, pero es mucho lo que está en juego y debemos ser optimistas de que nuestras tres sociedades pueden hacer frente a este desafío. Es con este ánimo de optimismo que los miembros firmantes del Consejo Consultivo sometemos con todo respeto las siguientes recomendaciones a los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México.

1 Sobre mantenimiento de altos niveles de protección de la salud humana y el medio ambiente

Debido a las incertidumbres en los futuros patrones de generación, transmisión y uso de electricidad, y con objeto de asegurar que se mantengan niveles elevados de protección del medio ambiente y la salud en toda América del Norte, los gobiernos deben mantener normas ambientales nacionales y otras medidas basadas en la salud humana y de los ecosistemas. La evolución de las normas mínimas nacionales y la cooperación regional nos protegerán contra las preocupaciones del surgimiento de “refugios de la contaminación”, minimizarán las aseveraciones de *dumping* ambiental y disminuirán las probabilidades de que los conglomerados de plantas generadoras perjudiquen la salud y el medio ambiente de las localidades.

1.1 Dadas las incertidumbres esperadas en el mercado de electricidad, las medidas de política ambiental deben ser flexibles, reconocer las diferencias entre nuestros países y entre regiones e incluir un mecanismo de seguridad adecuado para proteger la salud humana y de los ecosistemas de manera preventiva, no reactiva.

2 Sobre el desarrollo de mejor información en torno a emisiones de contaminantes, ubicación de las instalaciones y evaluación de proyectos

El Consejo Consultivo coincide en que los gobiernos y la ciudadanía se beneficiarían de manera considerable del mejoramiento de los actuales esfuerzos para recopilar, hacer comparables y registrar en escala regional las emisiones del sector eléctrico (tanto de las centrales existentes como de las nuevas), y también de un mejor acceso a la información sobre la localización y la evaluación de los proyectos relativos a la electricidad.

2.1 Deben desarrollarse datos transparentes y comparables sobre las emisiones de contaminantes del sector de generación de electricidad de América del Norte, con un grado de detalle suficiente para permitir la elaboración de análisis de tendencias, servir de base a políticas de canje de emisiones y además cumplir con el derecho de la ciudadanía a la información.

2.2 Al considerar la evaluación histórica de los inventarios y estrategias de reducción de emisiones, sobre todo en México, no se debe perder de vista la importancia de medir las mejoras agregadas, y no sólo los avances marginales (como en el caso de los procesos de conversión de gran escala; por ejemplo, de combustión de petróleo a gas natural), además de que ha de considerarse el consumo de energía per cápita.

2.3 Debe desarrollarse un marco de trabajo modelo de los elementos necesarios para un régimen de canje de emisiones de América del Norte (bilateral o trilateral) que pueda incluir emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Las políticas necesarias para desarrollar este marco se han de coordinar y complementar con el régimen de canje de emisiones de carbono recomendado en la sección 4 del presente documento.

2.4 Debe encomendarse un estudio de la congruencia de las normas ambientales de América del Norte que rigen la construcción y la operación de las centrales eléctricas, incluidas pero no limitadas a las ubicadas en las zonas fronterizas.

3 Sobre la evaluación regional y el impacto ambiental transfronterizo

Conforme a la mayoría de las predicciones, la satisfacción de la demanda de electricidad en los próximos veinte años requiere un aumento significativo de la capacidad de generación. Evitar efectos perjudiciales regionales en el medio ambiente y la salud exigirá esfuerzos más decididos de coordinación regional y evaluación transfronteriza, así como considerar los efectos acumulativos de los proyectos.

Como se señala en el informe de expertos *Retos y oportunidades del dinámico mercado de electricidad en América del Norte*, tomado en conjunto, el sector eléctrico afecta de modo considerable los diversos medios ambientales: el aire, el agua y el suelo. Estos efectos se suelen evaluar sólo en la respectiva jurisdicción en que tiene lugar la actividad, aunque las repercusiones se pueden extender mucho más allá del área de evaluación. De manera similar, el efecto colectivo de varias actividades puede tener significativas dimensiones regionales, incluidos el transporte atmosférico de contaminantes a grandes distancias (como el mercurio y las emisiones que contribuyen a la lluvia ácida) y la destrucción o fragmentación de hábitats que afecta a especies migratorias.

El Consejo Consultivo se une al Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) a instar por la puesta en ejecución del artículo 10(7) del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte que faculta al Consejo de la CCA a elaborar recomendaciones para la realización de evaluaciones de impacto ambiental transfronterizo de proyectos que podrían perjudicar el territorio de otra Parte.

4 Sobre las emisiones en América del Norte de gases de efecto invernadero y las posibilidades de fomentar la conservación de los bosques, la eficiencia energética y la energía renovable mediante el establecimiento de un régimen de canje de emisiones de carbono

El Consejo Consultivo reconoce el gran reto que encaramos al abordar la compleja dinámica del cambio climático. Se estima que el sector eléctrico da cuenta de alrededor de 35% de la generación de gases de dióxido de carbono en América del Norte. En ausencia de estrategias nacionales eficaces de reducción del carbono, es muy probable que el incremento futuro de la capacidad de generación aumente de manera significativa las emisiones de carbono a la atmósfera.

El Consejo de la CCA ha destacado la necesidad de que las Partes trabajen juntas para explorar de manera activa la aplicación de mecanismos de mercado que reduzcan el carbono mediante su secuestro e incrementen la energía renovable y la eficiencia energética. El Consejo Consultivo subraya las posibilidades de estas estrategias a efecto de generar recursos sustanciales para fuentes energéticas más limpias. En consecuencia, el Consejo Consultivo urge a las Partes a actuar de inmediato para definir y poner en marcha estrategias compatibles de reducción del carbono en la región en 2002. Las acciones específicas podrían incluir:

4.1 El desarrollo de inventarios de emisiones de gases de invernadero en América del Norte que puedan apoyar la integridad de la puesta en marcha conjunta de los proyectos y las políticas de canje de emisiones.

4.2 El establecimiento de un marco de elementos necesarios para un régimen de canje de gases de invernadero en América del Norte, diseñado y regido por principios que garanticen transparencia, beneficios ambientales cuantificables y sustanciales, y eficiencia económica.

4.3 La demostración, por medio de programas piloto en toda América del Norte, de que el canje de carbono puede generar recursos para que México acelere sus inversiones, rotación de capital y tecnologías de punta de control de la contaminación.

4.4 Además, considerando la contribución de Estados Unidos a los niveles globales de CO₂, el Consejo Consultivo recomienda que Estados Unidos adopte un programa agresivo de largo plazo para fomentar la generación de energía limpia y renovable.

5 Sobre el fomento del desarrollo y uso de fuentes renovables de energía

Las fuentes de electricidad renovables constituyen un componente crucial de una cartera de energía diversificada que ayude a amortiguar los efectos de las fuentes convencionales. El Consejo Consultivo coincide en que una mejor incorporación del costo ambiental en las tarifas de la electricidad (incluidos, por ejemplo, los costos del sistema de cuidado de la salud y los derivados de la pérdida de productividad) ayudará a que las reglas del juego sean más parejas para las fuentes renovables de electricidad.

Recientemente algunas jurisdicciones y empresarios han introducido mecanismos que permiten al consumidor dedicar una parte o la totalidad de su factura de electricidad a fuentes consideradas “limpias” o “renovables” por las jurisdicciones locales o cuerpos de certificación independientes. Si bien es prematuro evaluar los efectos de estos mecanismos, el Consejo Consultivo los considera avances prometedores y apoya su introducción.

5.1 Se deben realizar esfuerzos firmes para apoyar la energía renovable, incluidos incentivos tanto de mercado como fiscales y fondos de investigación y desarrollo.

5.2 Ha de iniciarse un diálogo entre industria, gobierno y ONG para explorar oportunidades de desarrollo de un enfoque regional más congruente para definir energía “renovable”, y que incluya una mejor comprensión de los principios fundamentales de las varias definiciones existentes, así como un examen de los criterios empleados para las llamadas energía “renovable” y electricidad “ambientalmente preferible”.

5.3 El Consejo Consultivo insta a las Partes del TLCAN, mediante la CCA, a discutir una aclaración mutuamente acordada que indique si —y en qué grado— la manera en que se genera la electricidad es parte integral del “bien electricidad” mismo, con objeto de interpretar el tratado y los acuerdos relativos.

5.4 Se deben establecer mecanismos para crear “mercados verdes” en los tres países y establecer un fondo para el financiamiento de proyectos de energía renovable.

6 Sobre las medidas por el lado de la demanda para conservar la electricidad y fomentar la energía eléctrica ambientalmente preferible

Junto con otras políticas de apoyo, son múltiples las medidas de conservación por el lado de la demanda que constituyen herramientas políticas eficaces para manejar aspectos de la oferta de electricidad. Un conjunto de programas, enfoques e iniciativas disponibles tiene ya tiempo aplicándose con un historial de rentabilidad y sin restringir el crecimiento económico.

6.1 Las Partes habrán de perseguir por todos los medios las iniciativas de conservación y eficiencia energética, incluidos incentivos para calefacción y energía combinadas, así como normas mínimas de eficiencia para edificios y equipo.

6.2 Las compañías de distribución de electricidad han de aportar incentivos económicos para apoyar la conservación y eficiencia energética.

7 Sobre la transferencia de tecnología y la ayuda para adoptar tecnologías de generación más limpia

La integración más profunda del mercado ofrece la posibilidad de aumentar la inversión en tecnologías e infraestructura más limpias, aumentar la rotación de capital del equipo más viejo y acelerar la difusión de nuevas tecnologías. Los gobiernos deben continuar apoyando estructuras de política que catalicen estos efectos positivos por medio de:

7.1 Mayores incentivos para la investigación y el desarrollo de tecnologías más limpias en América del Norte.

7.2 La creación de mecanismos de financiamiento en América del Norte para fomentar la adopción de las mejores tecnologías de control disponibles y las mejores prácticas en eficiencia energética y en conservación.

Miembros del Comité Consultivo de la CCA sobre Electricidad y Medio Ambiente

Presidente: Philip Sharp

Canadá

Ron Daniels
Richard Drouin
Jack Gibbons
Jean-Étienne Klimpt
Elizabeth May
Robert Page

México

Rubén Dorantes
Alberto Escofet
Gastón Luken
Pablo Mulás del Pozo
Jesús Reyes-Heroles
Rosío Vargas Suárez

Estados Unidos

Ralph Cavanagh
Robert Kelter
Elizabeth Moler
Tom Rawls
Susan Tomasky

CCPC

Peter Berle

Anexo—Miembros del consejo consultivo sobre electricidad y medio ambiente

PRESIDENTE

Profesor Philip Sharp

Kennedy School of Government, Universidad de Harvard

Investigador decano asociado del Belfer Center for Science and International Affairs de la John F. Kennedy School of Government, de la Universidad de Harvard. Es también miembro asociado del Grupo de Política sobre Electricidad de Harvard, donde impartió conferencias sobre políticas de reestructuración de la industria eléctrica. De julio de 1995 a febrero de 1998 fue director del Institute of Politics de Harvard, a cuyo comité consultivo pertenece actualmente. Además, es miembro del Comité Consultivo del Secretario de Energía de Estados Unidos y presidió su equipo de trabajo sobre seguridad del sistema eléctrico, que el 29 de septiembre de 1998 publicó su informe final: *Maintaining Reliability in a Competitive Electricity Industry (Cómo mantener la seguridad de abasto en una industria eléctrica competitiva)*. Copresidente del Comité de Energía del Keystone Center y miembro de los consejos directivos de Energy Foundation, Cinergy Corporation, New England Power Company y Proton Energy Co., Sharp fue miembro del Congreso por el segundo distrito de Indiana durante diez periodos (1975-1995). Como congresista, perteneció al Comité de Energía y Comercio de la Cámara y al Comité del Interior, presidió el Subcomité sobre Combustibles Fósiles y Sintéticos (1981-1986) y el Subcomité de Energía y Electricidad (1987-1995), participó en casi todas las legislaciones sobre energía emitidas durante su ejercicio y recibió numerosos premios por su trabajo; desempeñó un liderazgo destacado en procesos legislativos importantes, entre ellos las reformas de la Ley de Aire Limpio de 1990 y la Ley de Política Energética de 1992.

CANADÁ

Ron Daniels

Decano, Facultad de Derecho, Universidad de Toronto

Es desde 1988 profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad de Toronto. Enseña en esta facultad, de la que es decano desde 1995, derecho corporativo, valores y finanzas, fusiones y adquisiciones, así como regulación de instituciones financieras. Es autor (o coautor) de numerosos artículos especializados sobre temas tan diversos como derecho corporativo y de valores, federalismo y regulación de instituciones financieras, privatización y reforma del Estado, entre otros. Participante activo en la elaboración de políticas públicas, ha colaborado en diversos grupos de trabajo sobre la materia; por ejemplo, ha sido presidente del Grupo de Trabajo sobre Regulación de Valores de Ontario, miembro del Comité del Mercado de Valores de Toronto sobre Dirección Corporativa (Comité Dey) y presidente del Comité para la Reorganización del Mercado de Ontario, encargado de establecer las reglas para el nuevo mercado de electricidad de esa provincia. Actualmente, Daniels preside a los decanos en derecho de Ontario, luego de haber sido presidente de los decanos en derecho de Canadá. Además, es miembro de los consejos directivos de Moore Corporation Ltd., Great Lakes Power Inc., la Asociación de Corredores de Fondos de Inversión de Canadá (*Mutual Fund Dealers Association of Canada*) y Computershare Investor Services. En 1986 obtuvo un posgrado en derecho en la Universidad de Toronto y en 1988 su doctorado en derecho en la Universidad de Yale.

Richard Drouin

McCarthy Tétrault, Barristers and Solicitors

Presidente de Abitibi-Consolidated, la empresa productora de papel periódico más grande del mundo, y socio del bufete McCarthy Tétrault (el despacho de abogados más grande de Canadá). Fue presidente y director ejecutivo de Hydro-Quebec (1988-1995), empresa estatal de electricidad con ventas superiores a 7 mil millones de dólares; en el desempeño de su cargo, Drouin imprimió a Hydro-Quebec una vocación de servicio orientado a satisfacer al cliente mediante un programa integral de calidad total y desarrolló considerablemente el sector internacional. Miembro fundador del E-7, que reúne a las principales centrales eléctricas del Grupo de los Siete, Drouin presidió el Comité sobre Transmisión y Generación de la Unipede (Unión Internacional de Productores y Distribuidores de Electricidad) en Europa de 1994 a 1997. Fue presidente honorario del Congreso Mundial de Energía en Montreal, en 1989, y presidió el Comité Organizador de Electricidad 2000, que reunió a las principales centrales eléctricas del mundo en Montreal en junio de 2000. Drouin ha sido recientemente copresidente del panel de primer orden del Consejo de América del Norte sobre Seguridad Eléctrica (*North American Electric Reliability Council*, NERC), de cuyo consejo de administración es miembro desde enero de 1999. Además, pertenece a los consejos de administración de Altersys, American Superconductor Corporation (Boston), Canadian Niagara Power, Provigo, Memotec Communications, Nstein Technologies, Stelco y TVA (cadena de TV en francés). Pertenece al cuerpo docente y la junta rectora de la Royal Canadian Geographical Society, es presidente del consejo de administración de la Universidad Laval y cónsul honorario del Reino Unido en Quebec.

Jack Gibbons

Presidente, Ontario Clean Air Alliance/Pollution Probe

Presidente de la Ontario Clean Air Alliance y economista decano en Pollution Probe. Anteriormente ha trabajado en Energy Probe, el Consejo de Energía de Ontario (*Ontario Energy Board*) y el Instituto Canadiense de Derecho y Política Ambiental (*Canadian Institute for Environmental Law and Policy*). De 1995 a 1998, Gibbons fue comisionado de Toronto Hydro.

Jean-Étienne Klimpt

Director de Medio Ambiente, Hydro-Quebec

Director de Medio Ambiente en las oficinas centrales de Hydro-Quebec, donde se encarga de las estrategias medioambientales y supervisa el desempeño ambiental de la compañía. Contratado por Hydro-Quebec en 1975, es responsable de la puesta en marcha del sistema de administración ambiental de la empresa; además, ha sido el responsable de los estudios de impacto ambiental y de tendido de las líneas de transmisión de alto voltaje, proyectos hidroeléctricos y rutas de acceso. Estuvo a cargo de la evaluación de impacto ambiental del propuesto complejo hidroeléctrico Grande-Baleine y del proyecto Sainte-Marguerite-3 de 880MW, actualmente en construcción. Durante su carrera en Hydro-Quebec, Klimpt ha manejado investigaciones y estudios sobre ecología humana; de 1985 a 1991 trabajó en el área de desarrollo industrial; luego regresó a la división de medio ambiente y desde 1996 ha sido gerente decano de la División de Planeación Estratégica. También es representante de Hydro-Quebec en la Mesa Federal sobre Electricidad para el proceso canadiense de consulta sobre el cambio climático. Es participante activo en la Canadian Hydropower Association (CHA) y la Canadian Electricity Association (CEA); además, es el representante de Canadá y jefe del equipo de tarea cinco para el Acuerdo de Instrumentación de la Evaluación de Impacto Ambiental de Hydropower. Klimpt es miembro del foro de la Comisión Mundial de Represas, en representación de Hydro-Quebec y del Acuerdo de Instrumentación de la Evaluación de Impacto Ambiental de Hydropower.

Elizabeth May

Directora Ejecutiva, Sierra Club de Canadá

Ambientalista, escritora, activista y abogada. Actual directora ejecutiva del Sierra Club de Canadá, es asimismo miembro del Consejo de Administración del Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (*International Institute for Sustainable Development*) y ex-vicepresidenta de la Mesa Redonda Nacional para el Medio Ambiente y la Economía (*National Round Table for the Environment and Economy*). Fue la primera en impartir la "Cátedra Elizabeth May sobre Medio Ambiente y Salud de la Mujer" en la Universidad Dalhousie. Estudió en la Escuela de Derecho de esa universidad y formó parte de las barras de abogados de Nueva Escocia y de Ontario. Ha sido asesora general adjunta del Centro de Defensa del Interés Público (*Public Interest Advocacy Centre*) y en el desempeño de su trabajo ha representado a grupos ambientalistas, de consumidores y de indigentes. En 1986 fue designada asesora principal de políticas del entonces ministro del Medio Ambiente, Tom McMillan, y su participación fue esencial en la creación de varios parques nacionales, incluido el South Moresby, así como en la elaboración de nuevas leyes y medidas de control de la contaminación. En 1998 renunció a su cargo por cuestiones de principios, ya que, sin evaluaciones ambientales previas, el ministro otorgó permisos para las presas Rafferty-Alameda como parte de una concertación política. Posteriormente, un tribunal federal determinó que los permisos eran ilegales y ordenó su revocación. Es autora de cuatro libros, *Budworm Battles* (1982), *Paradise Won: The Struggle to Save South Moresby* (1990), *At the Cutting Edge: The Crisis in Canada's Forests* (Key Porter Books, 1998) y *Frederick Street: Life and Death on Canada's Love Canal* (Harper Collins, 2000), este último en colaboración con Maude Barlow.

Robert Page

Vicepresidente, Desarrollo Sustentable, Trans-Alta Corporation

Vicepresidente de Desarrollo Sustentable de la empresa Trans-Alta. Antes de unirse a TransAlta en 1997, dedicó 25 años a la consultoría, la docencia y la investigación. Más recientemente fue decano de la Facultad de Diseño Ambiental en la Universidad de Calgary. A Page se le conoce nacional e internacionalmente por su trabajo sobre energía y medio ambiente en campos como los de evaluación de impacto ambiental, medio ambiente y comercio, cambio climático, y política y regulación. Es copresidente de la Mesa de Crédito para la Intervención Temprana del Proceso Nacional sobre Cambio Climático (*Credit for Early Action Table, National Climate Change Process*) y miembro del panel de asesores del Comisionado Federal de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, además de que perteneció a la Mesa Redonda Nacional sobre Medio Ambiente y Economía. También es vicepresidente de la Asociación Internacional para el Canje de Emisiones en Ginebra, Suiza. En el sector privado es miembro del Consejo de Gobierno de la Petroleum Communication Foundation y miembro del Comité Ambiental de la Cámara Nacional de Comercio. Asimismo, es presidente interino de BIOCAP Canadá, programa universitario de investigación sobre el cambio climático.

MÉXICO

Rubén Dorantes

Presidente de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) y profesor-investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana

Realizó estudios de licenciatura en física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Posteriormente, en 1987, cursó el Diplomado de Estudios a Profundidad en Energética en la Universidad de Niza, Francia, y en 1992 concluyó sus estudios de doctorado en energética en el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon, Francia, obteniendo “la más alta distinción” en su examen doctoral. Desde 1979 trabaja como profesor-investigador en el Departamento de Energía de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco (UAM-A), actualmente con la categoría de profesor titular C de tiempo completo. Dorantes ha sido organizador de eventos académicos y científicos, como el IX Congreso Nacional de Posgrado, el Seminario sobre Producción de Frío Utilizando Calor y la Semana Nacional de Energía Solar (en sus ediciones XX, XXI, XXII y XXIII y XXIV), que constituye el más importante foro sobre energías renovables en México y en América Latina. Recientemente organizó también el evento Día de la Energía Solar en la UAM-A y la 5ª Semana de Energía. En la actualidad es jefe del Departamento de Energía de la UAM-A. Ha sido presidente de varias asociaciones civiles y desde 1986 es miembro activo de la Asociación Nacional de Energía Solar, donde actualmente ocupa el puesto de presidente. En 1993, y representando a la UAM, obtuvo el Premio Nacional de Ahorro de Energía Eléctrica otorgado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Es secretario ejecutivo del Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables, auspiciado por la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía y la Asociación Nacional de Energía Solar.

Alberto Escofet

Alesco Consultores, S.A. de C.V.

Presidente de Alesco Consultores, S.A de C.V., empresa de consultoría establecida en junio de 1991. En 1956 ingresó a la CFE, empresa estatal que más tarde se convertiría en la única compañía de electricidad del país. En la CFE se desempeñó como ingeniero de planta, supervisor de electricidad en la División Noroeste, jefe del departamento de ingeniería eléctrica, jefe de operaciones de sistemas, subgerente de planeación, gerente general de operaciones, subdirector general y director general (nombrado en julio de 1980). En diciembre de 1982 se convirtió en director general de Uranio Mexicano, compañía estatal responsable del ciclo del combustible del Programa Nuclear de México. Cuando el programa se pospuso, impulsó la cancelación de Uramex y participó en la formulación de la nueva Ley Nuclear, que se aprobó en febrero de 1985. En 1985 y 1986 dio asesoría a diversas compañías mexicanas y extranjeras. En abril de 1987 Escofet fue nombrado Subsecretario de Minas e Industria Básica y en diciembre de 1988 tomó posesión como Subsecretario de Energía, cargo que conservó hasta febrero de 1991. Ha participado en varios foros nacionales e internacionales, relativos sobre todo a sistemas de fuerza y cuestiones de energía. Pertenece a algunas sociedades de profesionistas; fue presidente de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería y de la Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos Electricistas; además, es miembro de la Academia de Ingeniería y miembro fundador de la Academia de Música del Palacio de Minería.

Gastón Luken

Presidente y director general, GE Capital

Presidente de GE Capital México, S.A. (filial de General Electric Corporation), Próxima, S.A. y Próxima Gas, S.A. (empresas de desarrollo e inversión en infraestructura), así como miembro de los consejos de numerosas corporaciones mexicanas. Egresado del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), donde estudió contaduría pública, Luken se ha mantenido activo en los sectores financieros, empresariales y ciudadanos de México desde

1958: fue director general de Centra, S.A. (compañía tenedora de acciones diversificadas) de 1960 a 1972; director general de Unibanco, S.A. (banco regional de servicios integrales) de 1972 a 1982; inversionista privado de 1982 a 1985; presidente del consejo de Operadora de Bolsa, S.A. de 1985 a 1990, y presidente del consejo de Grupo Financiero Obsa, S.A. (grupo financiero no bancario que adquirió Banca Serfín) de 1990 a 1992. Es vicepresidente del mayor organismo privado de conservación, Pronatura, A.C., y presidente del consejo de Pronatura Península de Baja California.

Pablo Mulás del Pozo

Director, Programa Universitario de Energía, Coordinación de la Investigación Científica, UNAM

Profesor titular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ha desempeñado los siguientes cargos: director de los Laboratorios del Reactor Nuclear del Centro Nuclear de México (1970-1973), director de la División de Fuentes de Energía (1976-1991) y director ejecutivo (1991-1996) del Instituto de Investigaciones Eléctricas. Luego de un breve periodo como coordinador de asesores del Secretario de Energía, fue nombrado (marzo de 1997) director del Programa Universitario de Energía y recientemente (enero de 2001) director de Programas Universitarios de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM. En enero de 1999 fue nombrado coordinador regional para América Latina y el Caribe del Consejo Mundial de Energía. Mulás, quien ha participado en más de 15 sociedades nacionales e internacionales de naturaleza científica y profesional, así como en varios comités directivos y consultivos de instituciones académicas, industriales y editoriales, recibió el doctorado *honoris causa* en ciencias de la Universidad de Salford, Reino Unido, en 1993.

Jesús Reyes-Heroles

Presidente ejecutivo, Grupo de Economistas y Asociados

Presidente del Grupo de Economistas y Asociados (GEA) y cofundador y presidente de MBD (México Business Development, 2001). Economista por el Instituto Tecnológico Autónomo de México (1976), realizó estudios de derecho en la Universidad Nacional

Autónoma de México (UNAM) y, con la beca Fullbright, un doctorado en economía en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en 1980. Su carrera profesional ha combinado la práctica privada y el servicio público. Fue embajador de México en Estados Unidos (1997-2000) y ocupó antes la titularidad de la Secretaría de Energía en el gabinete del presidente Ernesto Zedillo. Como tal, fue presidente del consejo de administración de varias empresas paraestatales, entre ellas Petróleos Mexicanos, la CFE y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (LyFC). En 1993-1994 Reyes-Heroles fue miembro mexicano del grupo de personas eminentes de APEC. De 1989 a 1990 fue jefe de asesores del secretario de Relaciones Exteriores. Asimismo, entre 1983 y 1988, fungió como director general de Planeación Hacendaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Rosío Vargas Suárez

Profesora e investigadora, Centro de Investigaciones sobre América del Norte, UNAM

Candidata al doctorado en ingeniería energética y tiene un posgrado en ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Es coordinadora de cuatro libros sobre las relaciones México-Estados Unidos y el mercado de energía, y autora o coautora de 33 artículos sobre el sector energético mexicano, las relaciones México-EU en materia de energía y el sector energético de Estados Unidos, entre ellos “La seguridad energética de los Estados Unidos de los setenta a los noventa” en *Foro Internacional*, El Colegio de México, y, en colaboración con Víctor Rodríguez, “Energy Reform in Mexico: a New Development Model or Modernization of Statism?”, *Energy Policy*, 1996. Desde abril de 1997, es integrante del grupo de asesores internacionales del Foro de Energía del Consejo Económico y de Cooperación del Pacífico (*Pacific Economic and Cooperation Council*). Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Harvard (Center for International and Foreign Affairs), 1990-1991, y en la Universidad Estatal de California en Los Ángeles, 1999.

ESTADOS UNIDOS

Ralph Cavanagh

Abogado decano, Consejo de Defensa de los Recursos Naturales (NRDC)

Codirector del Programa de Energía del Consejo de Defensa de los Recursos Naturales (NRDC), organización de defensa ambiental sin fines de lucro a la que se unió en 1979. También participa en el consejo consultivo del Departamento de Energía. De 1992 a 1999 fue miembro del consejo de administración de E-Source, empresa de servicios de energía con sede en Colorado. Ha sido profesor visitante en las facultades de derecho de Stanford y Boalt, y conferencista sobre temas de derecho en la Harvard Law School. Antes de ingresar al NRDC, fue empleado del Departamento de Justicia como asesor legal. Fue miembro del Consejo de Ingeniería Energética de la Academia Nacional de Ciencias y del consejo consultivo del Electric Power Research Institute. Cabaña, quien obtuvo su licenciatura y grados en derecho de la Universidad de Yale, es vicepresidente del Center for Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies (CEERT), que reúne a representantes de las comunidades de medio ambiente, eficiencia energética y energía renovable. También es miembro fundador de la Northwest Energy Coalition. Entre los premios que ha obtenido figuran el Heinz Award for Public Policy, en 1996, y el Bonneville Power Administration's Award for Exceptional Public Service.

Robert Kelter

Abogado, Illinois Citizens Utility Board

Director de litigios del Citizens Utility Board (CUB) en Chicago, Illinois. En éste se ha desempeñado como abogado litigante desde septiembre de 1995, llevando casos y supervisando a otros abogados en materia de electricidad, gas y telecomunicaciones. Ha presentado casos ante la Comisión de Comercio y los tribunales de Illinois, incluida la fusión SBC-Ameritech. Se ha especializado en la reestructuración del sector eléctrico y en aspectos ambientales, y representó al CUB en las negociaciones que culminaron en la promulgación de la reciente Ley sobre Tarifas y Opciones para el Consumidor del Servicio Eléctrico de Illinois (*Electric Service Customer Choice*

and Rate Relief Law), de 1997. Fue el abogado litigante del primer programa piloto de elección libre de proveedor de electricidad para los consumidores residenciales del país. Antes de ingresar al CUB, Kelter fue abogado del proyecto de energía en Environmental Action, donde trabajó sobre aspectos de la estructura del mercado y litigó casos ante la Comisión Federal de Regulación de la Energía y el Tribunal de Apelaciones de EU. También se desempeñó como abogado consejero de la ciudadanía en la oficina en Washington, D.C. del Consejo Ciudadano (*People's Counsel*), donde se especializó en conservación de energía y asuntos ambientales. La administradora de la EPA, Carol Browner, lo designó representante del Comité Consultivo Nacional de EU ante la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Kelter es autor del libro *A Citizens Guide to Electric Utilities*.

Elizabeth Moler

Vicepresidenta, Asuntos de Gobierno y Política, Exelon Corporation

Ingresó a Unicom Corporation (actualmente Exelon Corporation) como vicepresidenta de asuntos de gobierno y política en enero de 2000. Preside la oficina de la empresa en Washington, D.C. y es miembro del Comité de Administración de Exelon. Durante 1999 fue socia del bufete de abogados Vinson & Elkins y miembro de la Junta de Directores de Unicom. Su trayectoria en la administración pública es larga: durante 20 años trabajó en Capitol Hill. Fue consejera y consultora del Comité de Energía y Recursos Naturales del Senado estadounidense, de 1976 a 1988, año este último en que fue designada por el presidente Ronald Reagan y ratificada por el Senado, miembro de la Comisión Federal Reguladora de Energía. Fue ratificada en el cargo en dos ocasiones, por los presidentes George W. Bush y William J. Clinton. En 1993 el presidente Clinton la designó presidenta de la Comisión, cargo en el que se desempeñó hasta junio de 1997, cuando fue nombrada por el presidente y ratificada por el Senado, subsecretaria de Energía. Renunció a sus actividades gubernamentales en octubre de 1998.

Tom Rawls

Vicepresidente y director en jefe de Medio Ambiente, Green Mountain Energy Company

Vicepresidente y director en jefe de Medio Ambiente de Green Mountain Energy, el principal proveedor nacional de energía respetuosa del medio ambiente en los mercados competitivos de electricidad. Perteneció al comité directivo de la Coordinación Nacional de Energía Eólica (*National Wind Coordination Committee*) y al comité legislativo de la Asociación Estadounidense de Energía Eólica (*American Wind Energy Association*). Periodista y editor, Rawls es autor de *Small Places, In Search of a Vanishing America* (Little, Brown). También fue vicepresidente del consejo de administración del Vermont Natural Resources Council, un grupo estatal ambiental. Vive en Vermont y posee y maneja un bosque de granja certificado por el Forest Stewardship Council.

Susan Tomasky

Vicepresidenta ejecutiva y asesora jurídica, American Electric Power

Vicepresidenta ejecutiva de políticas, finanzas y planeación estratégica de American Electric Power (AEP), además de directora de finanzas. Antes de integrarse a AEP como vicepresidenta y asesora jurídica en 1998, fue socia de la oficina en Washington, D.C. del despacho Hogan & Hartson, donde se ocupó de asuntos relacionados con el sector eléctrico. De 1993 a 1997 fue asesora jurídica de la Comisión Federal de Regulación de la Energía (FERC), en lo relativo a aspectos legales y de política relacionados con la elaboración de una amplia gama de iniciativas de políticas destinadas a promover la competencia en los mercados de electricidad y gas natural de Estados Unidos. De 1979 a 1981 fue abogada interna de la FERC y antes de formar parte del personal de la institución se dedicaba a la práctica privada del derecho, con especialidad en temas relacionados con el medio ambiente y la electricidad. Originaria de Morgantown, Virginia Occidental, Tomasky se tituló en derecho, con mención honorífica, en la Universidad de Kentucky, en Lexington, y obtuvo su doctorado, también con mención honorífica, en el Centro de Derecho Nacional (*National Law Center*) de la Universidad George Washington, en Washington, D.C., donde fue miembro de la Revista Jurídica.

COMITÉ CONSULTIVO PÚBLICO CONJUNTO (CCPC)

Peter Berle

Abogado y ex-presidente y director ejecutivo de la National Audubon Society. Fue miembro del Comité de Conservación del Medio Ambiente y de la Asamblea de Representantes del Estado de Nueva York. Actualmente es realizador y comentarista de un programa sobre medio ambiente en una estación de radio pública. En 1994 fue designado miembro del CCPC.