



Distr.
LIMITADA

LC/MEX/SEM.236/2
15 de septiembre de 2017

ORIGINAL: ESPAÑOL

**INFORME DE LA REUNIÓN DE EXPERTOS SOBRE
GEOPOLÍTICA Y SEGURIDAD ENERGÉTICA
REFLEXIONES PARA MÉXICO**

(Ciudad de México, 3 y 5 de abril de 2017)

2017-051

Este documento fue preparado por el señor Víctor Hugo Ventura, Jefe de la Unidad de Energía y Recursos Naturales (UERN) de la Sede Subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México. Se contó con el apoyo de Víctor Rodríguez Padilla (Consultor de la UERN), Tanya Moreno Coronado (†) y de Eugenio Torijano (funcionarios de la UERN de la CEPAL/México).

Este informe de Reunión de Expertos se dedica a la memoria de la señora Tanya Moreno Coronado (1976-2017), destacada ingeniera y científica mexicana, incansable promotora del desarrollo sostenible de la energía.

Este documento no ha sido sometido a revisión editorial formal.

ÍNDICE

ANTECEDENTES	5
A. ASISTENCIA Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	9
1. Lugar y fecha	9
2. Asistencia	9
3. Objetivo	9
4. Temario	9
5. Sesión inaugural	9
6. Sesión de clausura	10
B. EXPOSICIONES, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	11
1. La implementación de la Reforma en materia petrolera	11
2. La geopolítica del petróleo	12
3. Nueva geopolítica de la energía: viejos y nuevos temas y actores	12
4. Situación energética en América del Norte en el nuevo contexto geopolítico	13
5. La geopolítica del gas natural en un escenario de políticas proteccionistas	14
6. Los hidrocarburos no convencionales en la nueva geopolítica de la energía	15
7. Las fuentes de energías renovables en el nuevo contexto geopolítico	15
8. La Energía nuclear en el contexto geopolítico, de Fukushima a París y más allá	16
9. Reflexiones finales	17
ANEXO LISTA DE PARTICIPANTES	19

ANTECEDENTES

1. El sector energético es estratégico para el desarrollo económico. Hoy en día, la sociedad depende en gran medida del consumo de combustibles fósiles; sin embargo, su utilización se reconoce como la principal causa del cambio climático. El patrón de consumo creciente de dichos combustibles motiva a muchos países a promover una transición energética para una menor huella de carbono, la cual se ve reflejada en agendas y compromisos internacionales. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015) considera en su objetivo número 7 el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, tanto por el papel de la energía en el desarrollo y bienestar de las personas, como por razones de seguridad de los países. Sin estabilidad energética las economías sufrirían grandes daños, con repercusiones e impactos negativos en el bienestar social y en los objetivos planteados en la Agenda referida.
2. El mapa geopolítico energético actual presenta paradojas y grandes retos para los siguientes años. La morosidad de la demanda, el excedente de producción, los cambios tecnológicos y la ampliación de recursos y reservas, posiblemente motivarán un precio bajo del petróleo en los siguientes años. El mercado del gas se encuentra en expansión. Sin embargo, hoy en día se tienen grandes retos en el tema de conflictos sociales y ambientales. Las energías renovables van ganando mercado debido a los compromisos internacionales que impulsan la transición energética. Ello a su vez ha posibilitado la reducción de los precios de las tecnologías renovables, en especial la solar y la eólica. La energía nuclear tiene el reto de emigrar a una transición tecnológica que garantice máximos niveles de seguridad. Los avances en las tecnologías disruptivas (como el almacenamiento de energía, las redes inteligentes y las tecnologías de información) permiten visualizar fuertes cambios en el sector energía, que se adicionan a los retos ambientales y sociales, así como a los compromisos nacionales e internacionales para garantizar un crecimiento sostenible.
3. El suministro de energía siempre ha enfrentado desafíos. Los factores de riesgo son de tipo natural, técnico, económico, ambiental, institucional y geopolítico. A nivel global, los conflictos bélicos de alta o baja intensidad han afectado zonas y países con alta producción petrolera, con repercusiones en los mercados internacionales y en los precios. A escalas subregionales y nacionales, los eventos extremos (algunos atribuidos al calentamiento global antropogénico) han puesto a prueba la fortaleza de la infraestructura. Además, existen otros factores de riesgos económicos a nivel de los mercados y las industrias energéticas nacionales; por ejemplo, la dependencia de unas cuantas fuentes de suministro, la colusión de los agentes económicos, las prácticas de poder de mercado, así como la debilidad de las instituciones para una buena gobernanza, regulación y fiscalización. Otro conjunto de factores de riesgo se relaciona con las políticas comerciales y de seguridad nacional de algunos países, así como los conflictos, la concentración de recursos en regiones con conflictividad, entre otros. Los riesgos dependen del energético en cuestión y el segmento de la cadena, así como el conjunto de afectados el cual es muy amplio pues va desde pequeños sectores de consumidores hasta grupos de países.
4. La sociedad espera una acción estatal oportuna, eficaz y eficiente para garantizar que el suministro de energía sea suficiente, continuo, económico y accesible a todos los miembros de la comunidad. Para lograr este propósito, los países deben evaluar las condiciones del abastecimiento de los mercados energéticos nacionales (principalmente petróleo, gas natural y electricidad) y los riesgos en la producción local y en la logística de suministro, incluyendo las importaciones. No sólo se trata de reducir riesgos, sino de hacerlo atendiendo a preocupaciones legítimas de la sociedad como son el respeto de los derechos humanos, la preservación del medio ambiente local y global, así como el respeto a las actividades y valores de las comunidades aledañas a la infraestructura energética. Todo esto en conjunto nos lleva a que los países deben

de plantear programas integrales de seguridad energética, debido a que la energía es un tema de seguridad nacional.

5. La manera cómo los países buscan garantizar su seguridad energética es muy diversa, pues depende de la naturaleza, magnitud, diversidad y temporalidad de los riesgos que se enfrentan. Las respuestas también dependen de la estructura de los balances energéticos, las cadenas energéticas, la organización de los mercados, la disponibilidad de medios de intervención del Estado, las políticas generales de desarrollo, los objetivos geoestratégicos y la cultura.

6. Otro factor importante tiene que ver con los intercambios energéticos (en las fronteras con los países vecinos y en los puertos, para las transacciones de *commodities* energéticos). El problema se plantea de una manera diferente según se trate de un país importador o de un país exportador. El importador desea continuidad de abastecimiento y estabilidad de precios. El exportador desea continuidad de las ventas, así como precios remuneradores para financiar el desarrollo y extraer el máximo valor de largo plazo de su dotación en recursos, sobre todo de los fósiles¹.

7. México se encuentra en ambas situaciones. Es un gran exportador de petróleo crudo; pero también un importador, principalmente de gasolina, diésel, gas natural y gas licuado de petróleo (GLP). De acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2015, el 83% de las importaciones totales de energía y el 61% de las exportaciones totales de energía, fueron con el mercado con los Estados Unidos. Durante 2015, el 54% del consumo nacional de gasolinas provino de los Estados Unidos, país con el que comparte alrededor de 2.000 millas de frontera (véanse los cuadros 1 y 2)².

8. Desde principios de la década de los años noventa, México dejó de priorizar la autosuficiencia energética para aprovechar eficiencias del mercado internacional. Las adecuaciones legales de 1995 y 2008, así como la Reforma Energética de 2013, han sido orientadas a liberalizar el comercio y la inversión, favoreciendo la integración energética con los países de América del Norte, especialmente con los Estados Unidos. El cambio estructural en el mercado energético de ese país, asociado al fenómeno del *shale gas*, reforzó la tendencia al libre comercio de energía, dada la abundancia de gas natural a bajo costo. El nuevo modelo organizativo, regulatorio e institucional plantea, sin embargo, retos importante en el plano de la seguridad energética que conviene analizar y debatir.

9. Considerando lo anterior, la Sede Subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México organizó una reunión de expertos con el objetivo de analizar las transiciones actuales y tener un mejor entendimiento de los desafíos de la seguridad energética en México. Se presenta a continuación un resumen de las principales ideas presentadas durante el evento. Se hace la aclaración que las opiniones planteadas en este informe no necesariamente representan la posición oficial, ni tampoco pueden tener el aval de las instituciones en donde laboran los expertos que participaron en la reunión.

¹ A nivel mundial, 19 países pueden considerarse grandes productores de petróleo (con una producción mayor a 1 millón de barriles por día). Cuatro están en Latinoamérica (México, Venezuela (República Bolivariana de), Brasil y Colombia). También en esta región hay productores medianos (Argentina, Ecuador, Perú, y Trinidad y Tabago) y varios productores pequeños. Considerando el tamaño de sus respectivos mercados, solamente cinco de estos países pueden considerarse autosuficientes (en el balance neto): México, Colombia, Ecuador, Trinidad y Tabago, y Venezuela (República Bolivariana de).

² Al inicio de la actual administración estadounidense se percibió un sentimiento agresivo (antimexicano y antimigrante), que retorna lentamente al tradicional ambiente de amistad y cooperación, preparando la renegociación del Tratado de Libre Comercio de los tres países de América del Norte (Canadá, los Estados Unidos y México), que inicia partir de la tercera semana de agosto de 2017.

Cuadro 1
México: importación de energía por país de origen, 2015
(En petajoules)

País de origen	Carbón	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas licuado	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad
Total	223,23	13,87	90,54	158,40	810,82	50,35	339,40	40,43	1168,46	8,79
España		0,08			7,85					
Estados Unidos	101,96	1,74	89,45	158,40	666,89	50,35	339,40	34,94	950,64	8,69
Países Bajos					120,68				0,67	
Australia	107,34									
Italia					2,97					
Chile	3,77									
China		4,93								
Colombia	0,20	7,04								
Croacia	9,70									
Perú									110,24	
Qatar									21,91	
Nigeria					2,97				59,43	
Noruega									2,66	
Indonesia									7,63	
Finlandia					3,88					
Trinidad y Tabago					1,28				15,28	
Guatemala										0,10
Singapur					1,60					
Otros de América			1,09							
Otros	0,26	0,08			2,69			5,49		

Fuente: Secretaría Nacional de Energía de México (SENER), Balance Nacional de Energía, 2015.

Cuadro 2
México: exportación de energía por país de destino, 2015
(En petajoules)

País de origen	Carbón	Petróleo crudo	Gas licuado	Gasolinas y naftas	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad
Total	0,08	2631,49	0,03	118,81	15,71	295,47	4,94	32,98
Bélgica		1,43						
Estados Unidos		1613,22						
España		343,72		118,81	15,71	134,01	4,94	19,15
Francia		58,86						
India		186,83						
China		37,87						
Países Bajos		37,92				133,38		
Singapur								
Italia		76,81						
Japón		111,68						
República de Corea		115,60						
Belice								7,02
Guatemala	0,08							6,81
Portugal		12,59						
Otros de América	0,02	34,97	0,03			28,08		

Fuente: Secretaría Nacional de Energía de México (SENER), Balance Nacional de Energía 2015.

A. ASISTENCIA Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS³

1. Lugar y fecha

10. La reunión de expertos sobre “Geopolítica y Seguridad Energética. Reflexiones para México” se llevó a cabo en la Ciudad de México los días 3 y 5 de abril de 2017 en un horario de 09:00 a 16:30 horas, en la Sala Raúl Prebisch de la Sede Subregional de la CEPAL en México. Fue organizada por la Unidad de Energía y Recursos Naturales (UERN) de dicho organismo. Se contó con el apoyo del señor Víctor Rodríguez Padilla, Investigador Profesor del Departamento de Sistemas Energéticos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

2. Asistencia

11. Participaron en la reunión analistas, académicos, funcionarios públicos, consultores independientes y profesionales de la CEPAL.

3. Objetivo

12. La reunión constituyó un espacio para la discusión e intercambio de ideas con el objetivo de mejorar el entendimiento de la seguridad energética y los desafíos que se plantean en México de cara al nuevo contexto internacional.

4. Temario

13. Se adoptó el siguiente temario:

1. Presentación e inauguración
2. La implementación de la Reforma en materia petrolera
3. El problema estratégico para Pemex en la nueva geopolítica
4. La geopolítica del petróleo
5. Nueva geopolítica de la energía: viejos y nuevos temas y actores
6. Situación energética en América del Norte en el nuevo contexto geopolítico
7. La geopolítica del gas natural en un escenario de políticas proteccionistas
8. Los hidrocarburos no convencionales en la nueva geopolítica de la energía
9. Las fuentes de energía renovables en el nuevo contexto geopolítico
10. La energía nuclear en el nuevo contexto geopolítico, de Fukushima a París y más allá

5. Sesión inaugural

14. La inauguración estuvo a cargo del señor Víctor Hugo Ventura, Jefe de la Unidad de Energía y Recursos Naturales (UERN) de la Sede Subregional de la CEPAL en México. El señor Ventura mencionó que el mapa geopolítico energético actual presenta paradojas y grandes retos para los siguientes años, resalta la importancia de tener un Plan Nacional de Seguridad Energética y como ejemplo menciona el caso de la Unión Europea en 2014. A su vez resalta la necesidad de que se tenga en el plan medidas de corto, mediano y largo plazo; y

³ Véase la lista de participantes en el anexo.

que este largo plazo sea en el Horizonte 2030, para así coordinar las actividades con los compromisos internacionales del país.

15. El señor Víctor Rodríguez Padilla intervino comentando que una de las motivaciones que promovió la realización del Seminario es analizar cómo las nuevas políticas de América del Norte afectarán a México en el tema de Seguridad Energética. Hace una recapitulación de la evolución del mercado de gas, mencionando que se han tenido tres revoluciones: i) la primera con auge de los ciclos combinados y la construcción de gasoductos para alimentar a las centrales eléctricas, ii) la segunda con el *boom* de los hidrocarburos no convencionales que aumentó sustancialmente la oferta y redujo el precio del gas natural, y iii) la tercera con el desarrollo del gas natural licuado (GNL) que tiende a fracturar los mercados regionales y favorece una dinámica de precios alterna a la del petróleo crudo.

6. Sesión de clausura

16. Al término de la reunión, el señor Víctor Hugo Ventura agradeció la participación de los asistentes y comentó que la información, análisis y comentarios serían de gran utilidad para los estudios que preparaba la CEPAL en el tema de la seguridad energética. Por su parte la señora María Castro, Directora Adjunta de la de la CEPAL en México agradeció a los expertos por su participación y por las ideas y opiniones presentadas durante el evento. Igualmente agradeció el apoyo logístico brindado por el personal de administración y clausuró el evento a las 16:52 horas del 5 de abril de 2017.

B. EXPOSICIONES, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

17. A continuación se presentan los aspectos relevantes de cada uno de los temas:

1. La implementación de la Reforma en materia petrolera

18. El señor Fluvio César Ruiz Alarcón se refirió al proceso de implementación de la Reforma Energética, en especial a los temas institucionales, entre ellos la construcción de una nueva relación entre el Estado Mexicano, Pemex y los operadores privados, la cual es una pieza clave en el nuevo modo de regulación del sector.

19. Uno de los retos de la nueva dinámica sectorial consistirá en volver compatibles un conjunto de decisiones cada vez más descentralizadas, en virtud de la paulatina aparición de nuevos actores y de un cierto reparto del poder del Estado. Esta nueva y compleja relación implica la imbricación de la esfera meramente económica, en un espacio de interacción más amplio, determinado por el marco legal, las expectativas económicas, los objetivos de producción, las construcciones ideológicas y la negociación política, en torno a una cierta jerarquización de los objetivos explícitos de la reforma y el mejor método para alcanzarlos.

20. El señor Ruiz añadió que a poco más de tres años de la Reforma Constitucional de diciembre de 2013, Petróleos Mexicanos (PEMEX) seguía enfrentando grandes retos ya que su participación en las actividades petroleras había sido reducida y se enfrenta a condiciones regulatorias, fiscales y económicas diferentes a las aplicadas a los operadores privados.

- Una de las razones de esa asimetría era el hecho de que Pemex era una fuente de ingreso importante para el Gobierno Federal. La necesidad de dar certeza a los ingresos anuales del gobierno se traducían en cuotas de producción y una carga fiscal pesada y rígida sobre la empresa pública; esos requerimientos endurecían cuando el precio del petróleo disminuía en el mercado internacional, porque dichos ingresos provenían de la venta de petróleo crudo y por lo tanto estaban a expensas de los vaivenes del precio.
- Una segunda razón de la asimetría en los arreglos institucionales se encontraba del lado de las compañías petroleras dedicadas a la exploración y extracción de hidrocarburos, por su estrategia habitual de condicionar sus inversiones al trato recibido por el Gobierno deseoso de contratarlas. Las compañías mantienen niveles de exigencia con respecto al potencial geológico, la fiscalidad, las facilidades operativas, la certeza jurídica y la movilidad de capital. Esos requerimientos se relajan en situaciones de competencia entre operadores y se endurecen cuando el precio del petróleo desalienta la inversión. Pero independientemente de las circunstancias, siempre buscan mejores términos y condiciones para operar y repatriar las ganancias.

21. El señor Ruiz concluyó señalando la necesidad de analizar el trato fiscal y regulatorio aplicado a operadores públicos y privados para cerrar brechas, sin descuidar el fortalecimiento del sector con habilidades técnicas y financieras de las que se carece. Se requiere también, dijo, que la planeación del sector considere la seguridad energética en todas las etapas del suministro, desde la producción hasta la venta al consumidor final.

2. La geopolítica del petróleo

22. El señor Jorge Eduardo Navarrete mencionó que cualquier repaso a la geopolítica global del petróleo en los últimos años —desde el inicio del desplome de los precios a mediados de 2014 hasta el reciente y un tanto inesperado sube y baja de las cotizaciones en los primeros meses de 2017—, está dominado por un hecho central: tras un largo período de retiro, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) volvió por sus fueros. Hizo un recuento cronológico de los principales acontecimientos, a partir de la Reunión de Ministros de Energía de la Arabia Saudita, la Federación de Rusia, Qatar y Venezuela (República Bolivariana de) en Doha, Qatar (febrero de 2016) en donde se anunció un acuerdo de principio —bajo la condición de que otros productores se unieran— que congelaría el monto de su producción petrolera en los altos niveles alcanzados en el mes inmediato anterior. Se trataba de actuar en forma conjunta para reducir el exceso de suministros y fortalecer los precios, tras algo más de 18 meses de caídas casi continuas cercanas al 75%. La declaración provocó un repunte inmediato pero efímero de las cotizaciones.

23. Es probable que el mayor acontecimiento geopolítico en el mundo petrolero internacional en la primavera de 2016 —y quizá en un período mucho más amplio— haya sido la clara e inequívoca reasunción, por parte de la Arabia Saudita, de un abierto papel de liderazgo explícito entre los países petroleros, tanto los reunidos en la OPEP como los que no forman parte de la organización pero que son grandes exportadores del mundo en desarrollo, liderazgo ejercido sin remilgos ni reticencias. El 30 de noviembre de 2016 la OPEP alcanzó en Viena, Austria el primer acuerdo de limitación de producción desde 2008, año de la crisis financiera global que desembocó en la Gran Recesión⁴.

24. Los diversos análisis coinciden en que el factor que puede alterar un nuevo equilibrio del mercado es un fuerte aumento de la producción de los Estados Unidos, en especial la de crudos no convencionales, sobre todo si los precios se mantienen en una banda cuyo límite inferior sea el de 55 dólares por barril. Para el crudo no convencional de los Estados Unidos, los aumentos recientes en la actividad de perforación sugieren que la producción se recuperará⁵. Los analistas del BNP Paribas consideran que “la cuestión clave” es la medida en que se recuperará el sector estadounidense de petróleo *shale*, dada el alza continua de la actividad de perforación desde mayo de 2016.

3. Nueva geopolítica de la energía: viejos y nuevos temas y actores

25. El señor Ángel de la Vega se refirió a la crisis global de 2007 y 2008, que no solamente fue económica y financiera, sino también energética y ambiental. Fue en ese contexto que en los Estados Unidos se empezó a hablar de una “revolución energética”, con la exploración y producción de petróleo y gas natural en nuevas fronteras y de manera específica en formaciones de lutitas y arenas compactadas (*shale gas*, *shale oil*). Ese derrotero ha creado una situación inédita en la industria energética de dicho país, con impactos multiplicadores en los mercados mundiales de la energía, así como en las políticas energéticas y ambientales de otras zonas y regiones.

⁴ *Mercado Petrolero Mundial: El acuerdo de la OPEP y otros productores*, PUED-UNAM en Jorge Eduardo Navarrete, diciembre de 2016.

⁵ La cuenta más reciente de los pozos perforados en actividad en los Estados Unidos, dada a conocer por *Baker Hughes* el 13 de febrero de 2017 mostró un cuarto aumento semanal de 2 dígitos, para llegar a 741, 200 más que en 2016. Del total, 591 unidades están dedicadas a la extracción de crudo no convencional. En Canadá, el número total llegó a 352, 130 más que en febrero de 2016 [información disponible en línea] www.bakerhughes.com.

26. Esa revolución le ha permitido a los Estados Unidos estar cerca de alcanzar la autosuficiencia energética y situarse como exportador cada vez más importante, tanto de gas como en petróleo. La mayor participación del gas natural en su mercado interno ya ha tenido importantes impactos en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, al desplazar una porción importante del carbón que se utiliza en la generación eléctrica. Igualmente importantes son los impactos en la competitividad y en el nivel del empleo.

27. En lo que respecta a México, los acontecimientos del otro lado de la frontera han creado una nueva situación que debe ser evaluada, tanto en lo que se refiere a las exportaciones de crudo y productos refinados, como en las importaciones de gas natural. De igual forma el señor De la Vega resaltó otros campos, como el desarrollo de las energías renovables, las futuras interacciones con los mercados eléctricos que operan en los estados de Texas y California y las políticas y acciones de cooperación que podrían ser de beneficio para México, por ejemplo un mejor acceso al potencial científico y tecnológico de los Estados Unidos en varios temas de energía.

28. Como elementos de geopolítica energética mencionó que se deben combinar enfoques de economía, de política internacional y de seguridad (nacional y energética); que la energía figura cada día como un elemento vital del sistema internacional, que integra cada vez más en sus análisis la innovación, el cambio tecnológico a sus principales actores. Se mantiene un interés central en las energías fósiles, su acceso y la distribución de los ingresos provenientes de su explotación, pero se introducen cada vez más en sus análisis temas relativos a la transformación de los sistemas energéticos (eficiencia energética, mayor presencia de las renovables, redes inteligentes, entre otros).

29. Como preguntas motivadoras planteó las siguientes: ¿Qué se está haciendo sobre geopolítica y seguridad energética en el hemisferio occidental?, ¿Cuáles son las condiciones y restricciones que se deben tener presentes para la Agenda Nacional de Seguridad Energética?, y ¿Cuál es el interés de una geopolítica de la energía en el contexto de la nueva organización del sector energético?

4. Situación energética en América del Norte en el nuevo contexto geopolítico

30. La señora Rosío Vargas presentó una síntesis de la situación de los mercados de energía de Canadá, los Estados Unidos y México, en especial lo relacionado con los combustibles fósiles en el período 2000-2015, así como escenarios prospectivos para el período 2018-2035, basada en estudios realizados por instituciones oficiales de los tres países. Incluyó en su disertación los aspectos relacionados con las reservas de petróleo y gas natural en México, incorporando estimaciones de la producción futura. A partir de esos datos y esas estimaciones hizo una serie de reflexiones sobre la seguridad energética, altamente comprometida si la producción de hidrocarburos llegara a caer más rápido que la tendencia actual.

31. Para México se refirió a los campos petroleros y a los descubrimientos recientes, los primeros en fase avanzada de madurez, con producciones declinantes desde hace más de una década, y los segundos esporádicos y pequeños hasta abril de 2017. Agregó que las áreas de oportunidad tienen muy buen potencial de producción pero condiciones de explotación más complejas.

32. Con respecto a la política energética de los Estados Unidos mencionó dos de sus objetivos fundamentales: i) asegurar el suministro de energía, y ii) mantener competitividad mediante una reducción de los costos. Ambos objetivos se consiguieron, en buena medida, durante la administración Obama: aumentó la producción de hidrocarburos convencionales y no convencionales, cobró fuerte impulso el desarrollo de las energías renovables y se redujo el consumo a partir de mejoras en la eficiencia energética. Puntualizó que el aumento de la producción de gas y de crudo ligero se debe al uso de la tecnología de fracturamiento hidráulico (*fracking*) y que esa expansión ha permitido reducir las importaciones y reiniciar las exportaciones de petróleo

crudo suspendidas durante cuatro décadas⁶. Estudios prospectivos de la Agencia de Información Energética (*Energy Information Administration*, EIA por sus siglas en inglés) de ese país estiman que la autosuficiencia energética se conseguirá en 2028.

33. La señora Vargas Mencionó que la nueva administración de los Estados Unidos se propone aprovechar la revolución del *fracking* para convertir a ese país en una superpotencia energética global. Para conseguirlo procederá a remover obstáculos, otorgar incentivos y abrir nuevas regiones a las actividades de búsqueda y extracción de hidrocarburos. El nuevo paradigma se basa en una estimación muy optimista de la abundancia de recursos explotables en ese país. El aumento de la producción fortalecerá la seguridad energética y hará de “los Estados Unidos un país independiente energéticamente”⁷.

34. En la propuesta de Donald Trump hay elementos de continuidad con respecto a la administración anterior, por ejemplo el aliento a la producción de todas las formas de energía, pero también hay temas de ruptura como el retiro del Acuerdo Climático de París y el gran aliento a los combustibles fósiles que la anterior administración había rechazado. La nueva administración se propone dar mayor impulso a la innovación y el desarrollo tecnológico, con la finalidad de reducir los costos de producción de la energía fósil y ganar competitividad internacional. Hizo un resumen de las principales medidas tomadas durante los primeros meses de la nueva administración en los Estados Unidos y expresó algunas reflexiones sobre los desafíos para México.

5. La geopolítica del gas natural en un escenario de políticas proteccionistas

35. El señor Javier Estrada se refirió a los principales hechos y tendencias globales observados en el período de 2005 a 2015, entre ellos: a) la menor participación del petróleo y la energía nuclear, así como el avance del gas natural, las energía renovables e incluso del carbón, movimientos que de cualquier forma aún no alcanzan a revertir el dominio del petróleo; b) el hecho de que el gas sea el único combustible fósil que puede crecer y desempeñar un papel clave en la transición hacia un ambiente más limpio; c) el avance de ese hidrocarburo que hoy ocupa el tercer lugar en la oferta mundial de energía (24%) y el segundo lugar en la generación de electricidad (22%); d) los avances tecnológicos que han cambiado el panorama de la oferta y convertido al gas natural en un combustible más barato y seguro; y e) la interconexión creciente de los mercados del combustible gaseoso, resultado de la competencia entre centros productores, el desarrollo del comercio de corto plazo y el aumento en el poder de negociación de los consumidores. Para que el gas natural desarrolle todo su potencial como vector de la transición energética se requiere reducir de manera continua costos de producción y transporte, dar mayor certidumbre a la evolución del consumo, adoptar políticas públicas que alienten producción y consumo, multiplicar la infraestructura de transporte terrestre y marítimo y cerrar brechas regulatorias para acelerar el comercio y la creación de infraestructura.

36. Adicionalmente, el señor Estrada abordó la situación de las reservas y el crecimiento los recursos globales de gas asociado y no convencional; la formación de precios; la competencia creciente entre productores; la situación favorable de México por su cercanía con los Estados Unidos donde el gas es

⁶ El 18 de diciembre de 2015 se autorizó el reinicio de las exportaciones del crudo. Con ello, los Estados Unidos puso fin a 40 años de prohibición de exportación de petróleo. Esa medida había sido impuesta a mediados de los años setenta del siglo XX, en respuesta a un llamado “Embargo Petrolero Árabe”, que causó racionamientos y alzas en los precios internacionales de la gasolinas y derivados del petróleo.

⁷ En el documento “Plan Energético América Primero” (*America First Energy Plan* [disponible en línea] <https://www.whitehouse.gov/america-first-energy>) se reafirma la importancia de la energía en materia económica y política, con la convicción de que los Estados Unidos tiene más recursos energéticos que los principales productores en el mundo.

abundante y barato; así como las características de los mercados, los cuales siguen siendo regionales o continentales, destacando particularmente los de América del Norte, la Ex-Unión Soviética y Asia Pacífico, cada uno con sus especificidades comerciales y contractuales. También habló de las proyecciones de consumo y producción en los Estados Unidos, que visualizan un importante crecimiento en la generación de electricidad, la industria y las exportaciones vía terrestre y marítima (GNL), la infraestructura de transporte y los flujos a lo largo de ese país. Finalmente analizó el mercado mexicano, su sistema de gasoductos, especialmente el desarrollado para importar el producto.

37. Como temas de importancia para México, con incidencia en el corto y mediano plazos, mencionó los siguientes: a) el “Permiso Presidencial” que se requiere en los Estados Unidos para los nuevos gasoductos que interconectan con México, y que es una fuente de incertidumbre en un escenario proteccionista; b) la creciente dependencia de México del gas importado, y c) los escenarios de precios. Por último, el señor Estrada expuso los riesgos sobre la disponibilidad de la molécula, los precios y tarifas y la eficiencia en el transporte.

6. Los hidrocarburos no convencionales en la nueva geopolítica de la energía

38. El señor Luis Felipe Romero González se refirió al papel de los hidrocarburos no convencionales (*oil sands, tight oil y shale gas*) a nivel global y las complejidades y desafíos que enfrenta su explotación, en especial el *fracking*. Ese nuevo tipo de hidrocarburos constituye un elemento fundamental en la nueva geopolítica energética y en la transición de los recursos convencionales a los no convencionales (la “otra” transición).

39. El señor Romero comparó la situación de México y los Estados Unidos. Hizo notar la recuperación de la producción en este último país con precios alrededor de 50 dólares por barril. Hizo hincapié en el esfuerzo para la reducción de costos, la tendencia a la concentración en grandes productores capaces de resistir los altibajos del mercado, la pérdida de dinamismo de la actividad en un escenario de precios deprimidos en el largo plazo, la dificultad creciente para conseguir créditos, y una mayor y más estricta regulación ambiental ante las presiones sociales. En el caso de México advirtió que aún no existen condiciones para el despegue de esta nueva industria. De entrada sería necesario que los contratos de exploración y extracción de hidrocarburos fueran muy flexibles y la fiscalidad fuera esencialmente baja; el rechazo social es otra barrera importante, así como la escasez y conflictos alrededor del uso del agua. Visto el escenario de precios deprimidos en el largo plazo las compañías petroleras están más interesadas en los recursos convencionales costa afuera a bajo costo.

7. Las fuentes de energías renovables en el nuevo contexto geopolítico

40. El señor Manuel Martínez Fernández inició su charla haciendo algunas reflexiones sobre el significado de la geopolítica de la energía renovable, planteando la interrogante de sus diferencias y similitudes con la geopolítica de la energía fósil. El régimen energético internacional es fundamental para comprender las relaciones geopolíticas entre países y regiones del mundo. La exploración y el desarrollo de energía convencional (petróleo, gas natural, carbón), requieren grandes inversiones de capital y el control de las principales fuentes de suministro, algunas veces con ayuda directa o indirecta del aparato militar. La geopolítica de la energía renovable es diferente; si bien el desarrollo de esas fuentes de energía es intensivo en capital, su potencial está mucho más descentralizado, por lo cual su vocación natural es más ligada para el aprovechamiento y desarrollo de los países que las poseen.

41. En el caso de las energías renovables la evaluación de los potenciales requiere otro tipo de estudios. La explotación comercial es posible, pero requiere de previas y cuidadosas evaluaciones de acceso a las reservas, así como de procesos de licenciamientos social y ambiental de los proyectos. La gestión de las obras de

infraestructura debe considerar que la importancia estratégica pasa de productores a consumidores, en particular a los que participarán con nuevos servicios, entre ellos el almacenamiento y el balance producción-consumo. Surge el concepto de *prosumer*⁸, que al perfilarse como un segmento importante, en el largo plazo abonaría a la reducción de la presión en industrias estratégicas como las energéticas y también en las preocupaciones geopolíticas.

42. El señor Martínez Fernández hizo una síntesis de los estudios de prospección energética de México y se refirió a las metas de participación de las energías renovables señaladas en las leyes de cambio climático y transición energética. Como las energías renovables mejoran la competitividad del país es importante el desarrollo de capacidades y la atracción de talentos e inversiones. Mencionó el funcionamiento de redes en energías renovables, las cuales permitirán la integración de alianzas de innovación, que fomentan el desarrollo científico y tecnológico así como la creación de modelos de innovación, vinculando la academia con el sector empresarial. Resaltó la importancia de los mapas de ruta de las tecnologías, que permiten acelerar el proceso de investigación y desarrollo para anticiparse a las necesidades en tecnología energética que demandarán los mercados de energía.

8. La Energía nuclear en el contexto geopolítico, de Fukushima a París y más allá

43. El señor Carlos Villanueva Moreno dio una amplia exposición sobre el papel que ha jugado la energía nuclear tanto a nivel global como en México, e hizo una serie de consideraciones sobre el futuro de dicha fuente de energía de cara a los desafíos del cambio climático. Sustentó su presentación en estudios y estadísticas provenientes en su mayor parte del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) y la Agencia Internacional de Energía (IEA).

44. A pesar del reciente accidente de Fukushima y aun cuando varios países han frenado o diferido nuevos proyectos, se encuentran alrededor de 60 reactores en construcción, que serán destinados a 16 países del Mundo y añadirán 60,2 TW nucleoelectrónicos a la capacidad instalada mundial. La tercera parte de los reactores en construcción se destinarán para China (20) y los 40 restantes: para Norte y Sur América (6), Europa Occidental (2), Europa Central y Oriental (13), Medio Oriente y Sur de Asia (12) y Lejano Oriente (7).

45. También se refirió al importante papel que México ha jugado para la reducción y no proliferación de las armas nucleares. El 14 de febrero de 1967 el país adoptó el Tratado para la Proscripción de Armas Nucleares en América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco), que entró en vigor el 25 de abril de 1969. Para vigilar el cumplimiento de este Tratado se creó la Organización para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe (OPANAL), cuya sede está ubicada en la Ciudad de México. Los 33 Estados de la región ya son parte del Tratado. De los países de América Latina que actualmente operan centrales nucleoelectrónicas, México firmó el Tratado referido desde su adopción en 1967. Posteriormente se adhirieron, en 1994, Argentina y Brasil.

⁸ La palabra *prosumer* o prosumidor, es un acrónimo formado por la fusión original de las palabras en inglés *producer* (productor) y *consumer* (consumidor). La creación de este vocablo se atribuye al escritor y futurista estadounidense Alvin Toffler. Se usa en muchas áreas e industrias. En la industria eléctrica, los “prosumidores” consumen y producen electricidad y podrían cambiar drásticamente la forma tradicional de las transacciones de energía eléctrica. Se reconocen varios tipos potenciales de *prosumers*: los residenciales que producen electricidad en el hogar, principalmente a través de paneles solares fotovoltaicos; las cooperativas de energía dirigidas por iniciativas ciudadanas o asociaciones de colonos; los comerciales, cuyo giro o principal actividad no es la producción de electricidad y también instituciones públicas como escuelas u hospitales. El aumento del número de prosumidores se ha visto favorecido por la disminución del coste de las tecnologías de energía renovable, especialmente los paneles solares.

46. Sobre el futuro de la energía nuclear resumió los resultados de estudios recientes de prospección energética (2016) de la IEA. El escenario 450 ppm⁹ prevé un fuerte incremento de la participación de los energéticos primarios limpios (76,2%) en la generación mundial de energía eléctrica, disminuyendo sustancialmente la participación del carbón, el gas natural y el petróleo (23,8%). Las emisiones a la atmósfera bajarían muy notablemente a sólo 0,106 Mt CO₂/TWh. La energía hidráulica (20,1%), el viento (18%), la energía nuclear (17,9%) y la solar FV (9,4%) aportarían la mayor parte de la generación limpia, con una contribución menor de la bioenergía (5,6%), la solar CSP (3,3%), la geotermia (1,6%) y las mareas (0,3%)

47. El escenario referido puede considerarse muy agresivo para la reducción de los GEI. Los resultados de esa evaluación indican que ninguna fuente de energía primaria podría suministrar por sí sola toda la energía eléctrica mundial, y que se requiere una participación equilibrada de todas ellas, según sus atributos de economía, confiabilidad, limpieza y seguridad, como es el caso por ejemplo de la energía nucleoelectrónica.

48. Evaluaciones realizadas para México por la IEA, que partieron de la prospectiva energética oficial del país¹⁰, muestran para un escenario 450 ppm (congruente con las metas del país relacionadas con el cambio climático) la alta participación de los energéticos primarios limpios (69,7%) en la generación de energía eléctrica, disminuyendo sustancialmente la participación de los combustibles fósiles (carbón, gas natural y derivados del petróleo, 30,3% en total). Las emisiones a la atmósfera bajarían muy significativamente a sólo 0,121 Mt CO₂/TWh. El viento (24,1%), la solar fotovoltaica (15,6%), la energía hidráulica (13,7%) y la energía nuclear (10,4%) aportarían la mayor parte de la generación limpia. Esto sería complementado con contribuciones significativas, pero de menor escala, de las fuentes geotérmicas (2,1%), bioenergía (1,9%) y solar concentrada (1,9%).

9. Reflexiones finales

49. Las discusiones, debates y opiniones fueron amplios e interesantes. A continuación se presenta un resumen de las principales ideas y reflexiones expresadas:

- a) El sector energético mexicano atraviesa por una situación inédita, compleja y delicada; ya que se tiene un proceso de transición de un modelo organizativo y regulatorio, basado en la exclusividad del Estado en las principales actividades de las industrias del petróleo y la electricidad, a un modelo basado en el mercado, la competencia y la incorporación del sector privado.
- b) Por otra parte, el sector se encuentra en un proceso de transición, de un modelo energético basado en el petróleo y sus derivados a un modelo con una canasta energética más diversificada y con menor huella de carbono, donde el gas natural juega como pivote de la transición.
- c) Esa doble transición enfrenta una restricción fundamental: mantener la contribución del petróleo a las finanzas públicas y a la estabilidad macroeconómica. Esa tarea se descarga en Pemex, que debe cumplir metas de producción y exportación de petróleo crudo bajo fuertes limitaciones presupuestales y una pesada carga fiscal.

⁹ Este escenario cumple la restricción de estar debajo del umbral de emisiones de 450 ppm en el largo plazo, permitiendo así que el incremento de la temperatura global no exceda de 2°C arriba de los niveles preindustriales.

¹⁰ Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico 2016-2030 (PRODESEN 2016-2030), publicado por la Secretaría de Energía (SENER) de México.

- d) Para impulsar la transición bidimensional, las políticas públicas han puesto el énfasis en cinco estrategias:
- Expansión de la oferta de petróleo crudo mediante inversión privada
 - Importación de gas natural y derivados del petróleo
 - Integración energética con los Estados Unidos
 - Atracción de capital privado nacional y extranjero
 - Regulación y fiscalidad asimétricas aplicable a Pemex
 - Disminución de la inversión pública en Pemex y CFE
- e) El contexto en el que se desenvuelve el sector energético ha generado ventanas de oportunidad para acelerar esa doble transición pero también obstáculos y limitaciones como:
- Agotamiento de los recursos de hidrocarburos convencionales
 - Estancamiento económico, fragilidad de las finanzas públicas y debilidad institucional
 - Inestabilidad social y política en el país
 - Caída del precio del petróleo y lenta recuperación en el mercado internacional
 - *Boom* energético en los Estados Unidos asociado al auge de los hidrocarburos no convencionales
 - Giro de los Estados Unidos hacia el proteccionismo y enfriamiento de la relación bilateral
 - Presión internacional por intensificar la lucha contra el cambio climático y el calentamiento global
 - Importantes avances tecnológicos en fuentes renovables e hidrocarburos no convencionales
- f) Por otra parte, esa doble transición no está exenta de retrocesos, contradicciones, tensiones y conflictos. En los últimos cinco años el desempeño del sector energético se ha visto afectado, la situación financiera de las empresas públicas se ha deteriorado y la inversión privada no ha sido tan dinámica como se esperaba. La conjunción de elementos, relaciones y circunstancias ha multiplicado los riesgos sobre la seguridad energética. La mayor preocupación concierne la actitud y acciones del nuevo gobierno de los Estados Unidos. También hay incertidumbre sobre la continuidad de las políticas públicas en México por la posible llegada de un gobierno menos comprometido con la economía de mercado. A pesar de las dificultades e incertidumbre, hay optimismo sobre la capacidad de México para superar la transición, gracias a la dotación en recursos naturales, la infraestructura ya construida, así como los conocimientos y experiencia de sus recursos humanos.
- g) Varios participantes hicieron una exposición muy amplia de estudios y escenarios prospectivos, realizados tanto por instituciones mexicanas, como de los Estados Unidos, Canadá y organismos internacionales especializados en la energía. Estas evaluaciones constituyen antecedentes importantes que apoyan la tesis de que México seguirá siendo un importante actor en el ámbito internacional de la geopolítica (tanto en materia de hidrocarburos, como en energía nuclear, y muy probablemente también en energías renovables). A nivel latinoamericano, el país cuenta con significativa experiencia, infraestructura y recursos humanos en los diferentes segmentos de la industria energética. Constituye un reto para México el apoyo y fomento de la innovación, la investigación y desarrollo en la industria energética, y el involucramiento de la comunidad científica y técnica del país, así como de la sociedad civil para enfrentar los retos de la transición energética y la seguridad energética.

ANEXO

LISTA DE PARTICIPANTES

1. México

Gonzalo Arroyo Aguilera
Consultor Independiente

Ivonne Blancas Silva
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Ángel De la Vega Navarro
Posgrado Economía
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Daynier Escalante Pérez
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Javier Estrada
Price Waterhouse Cooper (PWC)

Verónica Frías Galicia
Universidad Autónoma
Metropolitana, Unidad
Iztapalapa (UAMI)

Rafael Godínez Valenzo
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

María Luisa Gómez
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Pablo Guzmán
Price Waterhouse Cooper (PWC)

Daniel Jaramillo
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Alfredo Divanny López
Asociación Nacional de
Energía Solar (ANES)

Fernanda López Esparza
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Miriam Macías Solís
Fideicomiso de Riesgo
Compartido (FIRCO)
Banco Mundial

Manuel Martínez Fernández
Centro de Investigaciones en
Energía (CIE/UNAM)

Jorge Eduardo Navarrete
Programa Universitario de
Estudios del Desarrollo
(PUED/UNAM)

Walter Rangel
Instituto Nacional de Investig.
Nucleares (ININ)

Javier Palacios
Instituto Nacional de Investig.
Nucleares (ININ)

Ma. Antonieta Pérez
Cámara de Diputados

Federico Puente Espel
Instituto Nacional de
Investigaciones Nucleares
(ININ)

Víctor Rodríguez Padilla
Universidad Nacional Autónoma
de México (UNAM)

Luis F. Romero
Consultor Independiente

Fluvio Ruiz
Consultor independiente

Rosa Isela Sánchez Cobos
Universidad Abierta y a
Distancia de México (UNADM)

Aarón Valencia Ramírez
Universidad Autónoma
Metropolitana, Unidad
Iztapalapa (UAMI)

Rosío Vargas
Centro de Investigaciones sobre
América del Norte
(CISAN/UNAM)

Carlos Villanueva Moreno
Consultor Independiente

Sergio Vélez
Subsecretaría de Planeación y
Trasmisión Energética
Secretaría de Energía (SENER)

2. Otros

José Antonio Urteaga
Banco Interamericano de
Desarrollo (BID)

3. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Sede Subregional en México

María Concepción Castro
Directora Adjunta

Víctor Hugo Ventura
Jefe de la Unidad de Energía y
Recursos Naturales (UERN)

José Manuel Arroyo
Oficial de Asuntos Económicos

Manuel Castillo
Oficial de Asuntos Económicos

María Luisa Díaz de León
Oficial de Información Pública

Tanya Moreno Coronado (†)
Oficial de Asuntos Económicos

Manuel Eugenio Rojas
Asistente de Investigación

Eugenio Torrijano
Asistente de Investigación