

# Curso de actualización en sistemas energéticos con base en documentos del Consejo Mundial de Energía 2017

**Abril-Noviembre 2017**

**Memoria de trabajo**

**Consejo Mundial de Energía Capítulo México A.C.**



**Equipo que desarrolló y realizó el curso:**

**Desarrollo del programa e invitación a ponentes**

Dr. Pablo Marcelo Mulás del Pozo

**Operación del curso**

Lic. José Alejandro Guerrero Márquez

**Apoyo administrativo**

Lic. Ivonne Soriano R.

*30 de noviembre de 2017*

## El Curso de Actualización

La Secretaría de Energía, el Capítulo México del Consejo Mundial de Energía, el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, el Colegio de México y el Fondo de Sustentabilidad Energética, convocaron al Tercer Programa de Actualización en Sistemas Energéticos con base en Documentos del Consejo Mundial de Energía, que inició el 25 de abril de 2017.

El objetivo fue aportar a la comunidad energética de México información y análisis para entender el desarrollo del sector energético en el mundo contemporáneo, en condiciones de mercados abiertos y competencia económica, así como robustecer el vínculo del Consejo Mundial de Energía Capítulo México AC, con sus miembros y la comunidad energética mexicana en general.

Durante seis meses, entre abril y noviembre de 2017 se sostuvieron 26 sesiones de 3 horas cada una, divididas en cinco módulos:

- (1) Recursos energéticos.
- (2) Aspectos estratégicos.
- (3) Temas en perspectiva.
- (4) Aspectos sociales del sistema energético.
- (5) Aspectos económicos de la energía.

Finalmente, se desarrolló una sesión de análisis e interacción en grupos de trabajo, para aplicar los conocimientos revisados y discutidos.

El éxito del Curso de Actualización residió en la calidad de sus ponentes, que incluyeron a los más relevantes expertos en todos los ámbitos del sector energía y la presencia de los participantes.

## Programa

### Introducción. El *World Energy Council* y los conceptos básicos de la energía

- El Consejo Mundial de Energía: el WEC y el WEC.MEX
- Conceptos básicos de la energía

### Módulo 1. Recursos energéticos

- Los recursos energéticos mundiales
- Explotación de hidrocarburos
- Transformación y comercio de hidrocarburos
- Hidrocarburos en México
- Carbón
- Energía eólica
- Energía nuclear
- Energía geotérmica
- Hidroenergía
- Energía solar
- Bioenergía
- Energías oceánicas

### Módulo 2. Aspectos estratégicos

- Los escenarios globales: La gran transición
- Los escenarios energéticos de México
- Escenarios globales sobre transporte a 2050
- El transporte en México: características y escenarios
- Aplicaciones del GNL en el sector transporte
- Índice del Trilema energético: Evaluación comparativa de la sostenibilidad de los sistemas energéticos mundiales
- El trilema energético en México: seguridad energética, equidad social y calidad ambiental
- Actualidad energética: El monitor de problemáticas energéticas mundiales (2016)
- Marco Jurídico de las Reformas de los sectores: petró-

leo electricidad y gas natural

- Reformas en el sector petrolero
- Reformas del sector electricidad
- Reformas del sector gas natural
- Oportunidades y avances de la reforma energética

### Módulo 3. Temas en perspectiva

- Tecnologías energéticamente eficientes: Un camino recto hacia la sostenibilidad energética
- La eficiencia energética y el ahorro de energía en México
- Integración variable de fuentes de energía renovables en sistemas eléctricos.
- Tecnologías disruptivas: captura, utilización y almacenamiento de carbono así como almacenamiento de la electricidad.
- Perspectivas energéticas: redes inteligentes y las mejores prácticas
- Agua y energía a nivel global y en México
- La energía nuclear después de Fukushima
- Almacenamiento de energía
- Innovación energética urbana
- Gas no convencional, un fenómeno global
- Biocombustibles: políticas, estándares y tecnologías
- La resiliencia y el riesgo cibernético

### Módulo 4. Los aspectos sociales del sistema energético Coordinadora Dra. Isabelle Rousseau, COLMEX

- La industria petrolera en México 1900-1973
- La industria petrolera en México 1973-2013
- La industria eléctrica en México 1900-2013
- El sindicalismo en la industria energética
- Los impactos sociales de la industria energética

- La diplomacia petrolera de México y el mundo 1900-2013
- Los aspectos legales del sistema energético mexicano
- La energía en América del Norte

### **Módulo 5. Aspectos económicos de la energía**

- Costos de las tecnologías: el estudio WEC-Bloomberg
- Reglas para el comercio e inversión en el sector energía
- El trilema energético mundial: Inversión en energía sustentable, y los mitos y realidades del tema financiero relacionado con energía
- Costos y precios de los energéticos en México
- Mercado global de gas natural licuado (GNL)

### **Sesión final – Ejercicio de análisis en equipo**

## Los participantes

Al curso de actualización, se registraron un total de 81 participantes, que forman parte de instituciones públicas, universidades, empresas privadas, asociaciones industriales, SENER, CRE, CNH y CNSNS. Tres se dieron de baja durante el periodo del curso.

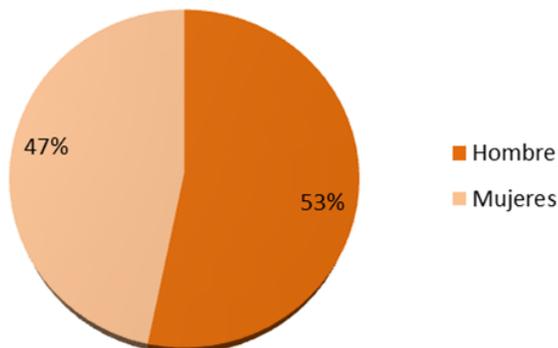
Aunque la mayor parte de los participantes forman parte de instituciones y empresas que ya son miembros del Consejo Mundial de Energía, algunos otros provienen de otras empresas y asociaciones vinculadas al sector energía. De las instituciones académicas solo participaron dos estudiantes y un académico de tiempo completo de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Como se observa en las gráficas presentadas, hubo una presencia de casi el mismo porcentaje de hom-

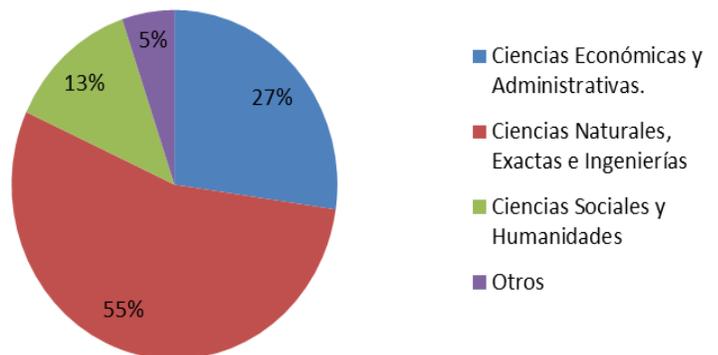
bres y mujeres. El grupo tuvo una edad promedio de 35 años; el participante más joven tuvo 23 años y el de mayor edad 73 años, lo que muestra una amplia gama de experiencia profesional. En la formación académica se observa que poco más de la mitad de los participantes tienen una formación en ciencias naturales, exactas o ingenierías, mientras que una cuarta parte se conforma de las áreas en ciencias económicas y administrativas, y la otra cuarta parte del gráfico de ciencias sociales y humanidades entre otras.

El Consejo Mundial de Energía promueve la participación de profesionistas en todas sus etapas de desarrollo, así como en todas las profesiones relacionadas con el sector energía.

Participantes registrados activos 78.



Distribución por formación académica



## Becas del Fondo de Sustentabilidad Energética

Del total de participantes que concluyeron el curso, el 48.71%, es decir 38 participantes, están propuestos para contar con el apoyo económico del Fondo SENER- CONACYT de Sustentabilidad Energética.

Las entidades que tuvieron acceso a esta becas fueron: SENER, CRE, CNH, CNSNS, profesores y estudiantes de posgrado de tiempo completo de instituciones académicas.

Las condiciones para acceder a una beca del Fondo fueron las siguientes:

1. Tener un mínimo de 80% de asistencia
2. Aprobar el examen final con un mínimo de 70/100

Con los interesados en tener acceso a la beca, se establece en una carta compromiso, que de no cumplir con una de la dos condiciones descritas, el participante cubrirá el costo total del mismo.

El 76.31% de los participantes que solicitaron beca, acreditaron las dos condiciones.

## Los ponentes

Se invitaron como ponentes un total de 57 expertos nacionales en cada uno de los temas que se trataron. Estos expertos provienen del sector privado, las empresas públicas del estado e instituciones académicas.

Cada ponente realizó una exposición de entre 70 y 80 minutos, aceptando responder preguntas durante o posterior a su exposición que permitieron analizar cada tema de manera exhaustiva con información claramente documentada a través de presentaciones que quedaron a disposición de los participantes.

Todas las presentaciones fueron evaluadas por los asistentes.

Los ponentes fueron los siguientes:

- \* Dr. Bazúa Rueda Enrique, Fac. de Química, Prof. Tiempo Completo UNAM.
- \* Mtro. Estrada Estrada Javier, Director de Petróleo y Gas (PwC México).
- \* Dra. Porres Luna Alma América, Comisionado, Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).
- \* Ing. del Rosal Díaz Rodolfo, Coordinador de Laboratorios, (FiiDEM).

- \* Dr. Galina Hidalgo Sergio Martin, Gerente de Planeación, IMP.
- \* Ing. Valdez García José G., Subdirector de Energéticos CFE.
- \* Dr. Huacuz Villamar Jorge, Ex – Gerente de Energías No convencionales, INEEL.
- \* Dra. Paredes G. Lydia, Directora General, ININ.
- \* Dr. Alonso Vargas Gustavo, Investigador, ININ.
- \* Dr. Hiriart Le Bert Gerardo, Director General, Grupo ENAL.
- \* Ing. Fernández Dávila José Manuel., Ex – Coordinador de Generación Hidráulica, CFE.
- \* Dr. Jaramillo Salgado Omar, Investigador Titular, IER.
- \* Dr. Romo Cesar, Investigador, Gerencia de Energías Renovables del INEEL
- \* Dr. Lopez González Jose. Investigador Titular, Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros Sisal UNAM.
- \* Dra. Martín del Campo Cecilia , Profesor Titular, Facultad de Ingeniería UNAM.

## Los ponentes

- \* Lic. Rodríguez Bolaños Fabiola , Directora de Integración de Prospectivas SENER.
- \* Ing. Montero Aguilar Salvador, Energía y Medio Ambiente, Centro Mario Molina.
- \* Ing. Sánchez Medina Rene Benjamín, Director de Mercado Industrial y Soluciones Energéticas Gas Natural Fenosa (GNF).
- \* Mtro. Valenzuela José María, Estudiante de Doctorado, Oxford University..
- \* Dr. Livas Elizondo A. Raúl, Socio Fundador de ENERGEA.
- \* Dr. de la Vega Ángel, Profesor Titular del Posgrado de la Facultad de Economía, UNAM.
- \* Dr. Fernández Bremauntz Adrián , Director Ejecutivo de Iniciativa Climática de México, CLIMA.
- \* Dr. Mulás del Pozo Pablo, Investigador Titular del INEEL y Director Ejecutivo del Consejo Mundial de Energía, Capitulo México (WEC.MEX).
- \* Dr. Pineda Beltrán Luis Guillermo , Comisionado de la Comisión Reguladora de Energía.
- \* Dr. Ruiz Alarcón Fluvio. Ex – Consejero Profesional de PEMEX y Consejero Profesional de PEMEX Petroquímica.
- \* Dr. Madrigal Marcelino, Comisionado de la Comisión Reguladora de Energía.
- \* Dr. Barnés de Castro Francisco José. Ex-Comisionado, Comisión Reguladora de Energía.
- \* Mtra. Palau David Nicole , Directora General de Relación con Inversionistas y Promoción, SENER.
- \* Mtro. Navarrete Barbosa Juan Ignacio, Director General Adjunto de Políticas y Programas, CONUEE.
- \* Ing. de Buen Rodríguez Odón, Director General Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, (CONUEE).
- \* Ing. Navarrete Gerardo Bazán, Comité de Energéticos, Consejo Coordinador Empresarial
- \* Dra. González D. Abigail, Investigador, Gerencia de Sistemas Mecánicos del INEEL.
- \* Ing. Mota Nieto Jazmín, Directora de Tecnologías Limpias de la SENER.
- \* Dr. Solorza Feria Omar, Depto. Química, CINVESTAV.
- \* Dr. Rolando Nieva G., Director de la División de Sistemas Eléctricos, INEEL.

## Los ponentes

- \* Dr. Fernández Zayas José Luis, Ex-Director General del INEEL. \*
- \* Ing. Eibenschutz Juan, Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS). \*
- \* Dr. González Santaló José Miguel, Ex-Director de la División de Sistemas Mecánicos. INEEL. \*
- \* Dr. Graizbord Boris. Profesor Titular, Colegio de México. \*
- \* Dr. Murillo Muñeton Gustavo., Director de Investigación en Exploración y Producción, IMP \*
- \* Dra. Mar Juárez Elizabeth, Especialista de la Gerencia de Transformación de Biomasa, IMP. \*
- \* Dr. Arroyo Gustavo, Gerente de Tecnologías de la Información, INEEL. \*
- \* Mtro. Álvarez de la Borda Joel, Profesor, Colegio de México. \*
- \* Dra, Rousseau Isabelle, Profesora e Investigadora, Centro de Estudios Internacionales del Colegio de México. \*
- \* Ing. Pale Vargas José, jubilado CFE. \*
- \* Dr. Zapata Francisco, Profesor, Colegio de México. \*
- \* Ing. Manuel Muños José, jubilado CFE.
- \* Lic. Salazar Rodolfo , Director General de Impactos Sociales y Ocupación Superficial, SENER
- \* Embajador, Navarrete López Jorge Eduardo.
- \* Dra. Grunstein Miriam, Profesora, CIDE y Universidad de Texas.
- \* Dr. Morales Moreno Isidro, Profesor e Investigador, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey.
- \* Ing. Vaca Arturo, Director de Energía y Tecnología, Industrias Peñoles.
- \* Ing. Ubbelohde R. Edgar, Ex -Director México de Conductores Monterrey S.A de C. V y Presidente de la Comisión de Compras de Gobierno de CONCAMIN.
- \* Dra. Angulo de Leseigneur Cintia, Ex - Presidente del Grupo ALSTOM en México.
- \* Mtro. Giménez Sainz de la Maza, Director General de Fistera Energy México.
- \* Mtro. Brito Jaime, Vicepresidente para América Latina, ARGUS MEDIA
- \* Lic. Ochoa Escala Ignacio, Director de Planificación de Ingresos y Regulación, Gas Natural Fenosa.

## Evaluaciones

Respecto a las evaluaciones de las presentaciones hechas por los participantes, se puede observar claramente una valoración positiva por cada una de las clases, obteniendo como aprovechamiento general:

**4.52 / 5**

Los puntos evaluados fueron los siguientes:

- 1.- El contenido fue novedoso y relevante.
- 2.- La exposición del ponente fue clara.
- 3.- El desarrollo de la sesión fue adecuado.

Los resultados globales a estos puntos evaluados fueron:

1)	2)	3)	Aprovechamiento total
4.57	4.52	4.48	5.52

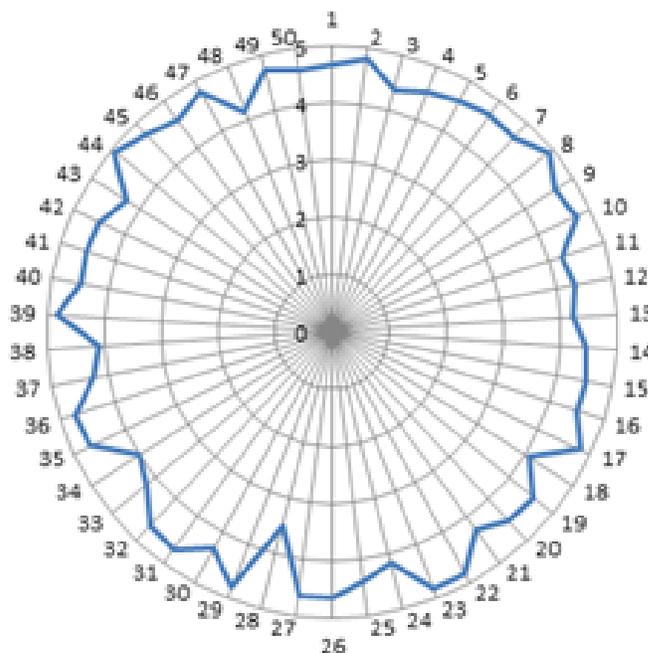
Asimismo se recibieron comentarios sobre las clases y propuestas de mejora, entre los cuales destacaron:

### -Comentarios positivos;

- ⇒ Ponentes con amplia experiencia en los temas.
- ⇒ Excelente la adición del módulo social y los datos históricos.
- ⇒ Aprendizaje de los conceptos esperados.

### -Comentarios Negativos;

- ⇒ Utilización de lenguaje técnico no apropiado para todos los asistentes.
- ⇒ Extensión de fechas no previstas en el programa.
- ⇒ Falta de tiempo para preguntas y respuestas.



## Sesión de análisis en grupos

El desarrollo de la sesión de análisis en grupos de trabajo se realizó formando equipos de hasta 5 participantes. La tarea consistió en escoger un tema del documento del Consejo Mundial de Energía titulado "World Energy Issues Monitor 2017", en el ámbito nacional o internacional. Los temas que conforman este documento son la base de la encuesta anual que se hace a líderes y tomadores de decisiones del sector energético a nivel mundial y nacional. Es una herramienta útil para entender el entorno complejo en el que las entidades del sector tienen que operar, pues genera una descripción de las incertidumbres y de los impactos de estos temas en el sector energía.

Para este ejercicio, se tuvo una asistencia de 60 participantes divididos en 12 equipos de trabajo, los cuales abordaron los siguientes temas;

- \* Almacenamiento de Electricidad
- \* Energías Renovables
- \* Energía Nuclear
- \* Políticas publicas en los EUA
- \* Cambio climático
- \* Precios de mercancía (Commodities)
- \* Integración Regional
- \* Uso de suelo

El ejercicio tuvo una duración de una hora para la elaboración y una hora para la presentación de los resultados obtenidos. El objetivo fue demostrar el aprovechamiento que los participantes tuvieron en el curso ya que durante éste, se presentaron los temas y el análisis de sus problemáticas contenidas en los documentos utilizados en las presentaciones. Se solicitó a cada grupo definir el grado de incertidumbre y la importancia del impacto que podría tener el tema que escogieron.

Los resultados y escritos de los participantes se encuentran (al igual que las presentaciones y los curriculums) en la plataforma de Dropbox del curso. De esta forma todos los participantes al curso de actualización tienen acceso a una retroalimentación y referencia futura.

## Memoria fotográfica

