

Secretaría de Energía / Subsecretaría de Planeación y Transición Energética / Boletín / Volumen **3** No **28** — Septiembre 2017

## LA REFORMA ENERGÉTICA COLOCA A MÉXICO DE CARA AL SIGLO XXI, EL DE LAS ENERGÍAS LIMPIAS: PJC



INAUGURACIÓN DE LOS DIÁLOGOS PARA EL FUTURO DE LA ENERGÍA (DEMEX).

*Ciudad de México, a 12 de septiembre de 2017.-* Durante la inauguración de los Diálogos para el Futuro de la Energía (DEMEX), el Secretario de Energía, Pedro Joaquín Coldwell, señaló que La Reforma Energética, impulsada por el presidente Enrique Peña Nieto, trasciende la era de los energéticos tradicionales y coloca a México de cara al Siglo Veintiuno: el de las energías limpias.

Expresó su reconocimiento a las organizaciones participantes en los diálogos, en particular a la Banca de Desarrollo Internacional como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo; a las Agencias Internacionales de Cooperación como la Alianza Energética México-Alemania, la Agencia Francesa de Desarrollo y la Corporación Andina de Fomento.

Asimismo, destacó la colaboración de las siguientes iniciativas y organizaciones a nivel global: la Red de Políticas Públicas en Energías Renovables para el Siglo 21 (REN21); la Agencia Internacional de Energía; el Consejo Mundial de Energía; la Ministerial de Energía Limpia-Misión Innovación; el Foro Económico Mundial; la Alianza Internacional para la Cooperación y Eficiencia Energética; la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial; la Organización Latino Americana de Energía y Energía Sostenible para Todos, así como la participación de las cámaras empresariales relacionadas con el sector, incluyendo la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas.

*(Continúa en la página 3)*

## SUMARIO

**Secretaría de Energía**  
Pedro Joaquín Coldwell

**Subsecretaría de Planeación  
y Transición Energética**  
Leonardo Beltrán Rodríguez

**Dirección General de  
Comunicación Social**  
Víctor Manuel Avilés Castro

**Dirección General de  
Energías Limpias**  
Efraín Villanueva Arcos

**Dirección General Adjunta  
de Energías Renovables**  
Luis Muñozcano Álvarez

**Dirección de Tecnologías  
Limpias**  
Jazmín Mota Nieto

**Dirección de Energías  
Renovables**  
Jessica Susana Rodríguez Aguilar

**Dirección de Bioenergéticos**  
Sergio Gasca Álvarez

**Dirección de Geotermia**  
Michelle Ramírez Bueno

**Dirección de Proyectos**  
Emmanuel Ramírez Salas

**Coordinación del FOTEASE**  
Jorge Arturo Gómez Prado

**Boletín ENERGÍAS LIMPIAS**

**Coordinador:**  
José Antonio López

**Contacto e Información**  
Insurgentes Sur 890, Col. Del  
Valle, Del. Benito Juárez, CP.  
03100, CDMX

**CONMUTADOR**  
52 (55) 5000 6000 Ext. 1183  
Mail. jalopez@energia.gob.mx

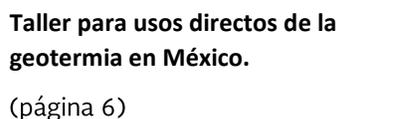
**Más información:**  
Visite el sitio web de la  
Secretaría de Energía:  
[www.gob.mx/sener](http://www.gob.mx/sener)



**MEXIREC es el evento más relevante  
de Energías Renovables**  
(página 4)



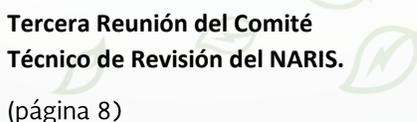
**Más de siete mil visitas en la EXPO  
Energías Limpias**  
(página 5)



**Taller para usos directos de la  
geotermia en México.**  
(página 6)



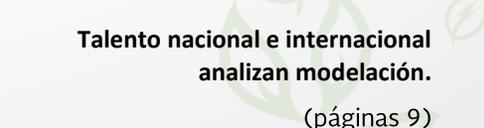
**Tercer Taller Transregional de  
Plantas de Generación Solar.**  
(página 7)



**Tercera Reunión del Comité  
Técnico de Revisión del NARIS.**  
(página 8)



**Planeación para el desarrollo de las  
Energías Renovables.**  
(página 10)



**Talento nacional e internacional  
analizan modelación.**  
(páginas 9)



**Programa de Aprovechamiento  
Energético de Residuos Urbanos.**  
(página 11)

**Declaración Final de MEXIREC  
2017.**  
(página 12)





## LA REFORMA ENERGÉTICA COLOCA A MÉXICO DE CARA AL SIGLO XXI, EL DE LAS ENERGÍAS LIMPIAS: PJC



EL SECRETARIO DE ENERGÍA, PEDRO JOAQUÍN COLDWELL, DURANTE LA INAUGURACIÓN DE LOS DIÁLOGOS PARA EL FUTURO DE LA ENERGÍA (DEMEX).

(Continuación de la página 1)

Señaló que el evento ha congregado a expertos y líderes de todo el mundo que mediante el diálogo constructivo, identificarán las principales prioridades y necesidades en energías renovables y que, junto con la industria, buscarán desarrollar modelos innovadores de negocios para transitar hacia un sistema energético más confiable, limpio y resiliente.

Destacó que las principales economías del mundo han planteado como prioritaria la transición energética, cuyo motor es el fomento a las energías renovables, la eficiencia en el uso de la energía y el uso sustentable y respetuoso de los recursos naturales.

Indicó que según la edición 2017 del *Global Status Report* de REN21, hoy se está añadiendo en el mundo más capacidad de energía renovable al año que de combustibles fósiles. Así, las inversiones en renovables duplicaron prácticamente a las realizadas en fósiles. Dada la tendencia mundial de costos a la baja, la energía solar fotovoltaica representó casi la mitad de estas adiciones de capacidad con 47%, seguida por la energía eólica con 34% y la hidroelectricidad con 15%. De acuerdo con dicho documento, casi 10 millones de empleos en el mundo son generados por las energías renovables.

Indicó que México ha impulsado una

reforma histórica y de gran calado en el sector energético, que busca transformar nuestro sistema eléctrico en uno más limpio, confiable y asequible. Gracias al nuevo marco jurídico, México está transitando gradualmente de una matriz de generación en la que prácticamente el total provenía de la quema de combustibles fósiles, a una que es más proactiva al uso de energías renovables y tecnologías limpias, en condiciones de competencia y sin subsidios. Actualmente, la participación de energías limpias en capacidad instalada es de 28.8%, y en generación 20.3%.

Señaló que con la modernización del sector eléctrico mexicano, se estableció un nuevo mercado eléctrico y pasamos de tener únicamente a la empresa eléctrica nacional a un mercado competitivo, que cuenta ya con 25 participantes, entre generadores y suministradores de energía. En lo que resta del año, se incorporarán 27 empresas privadas más, añadió.

Informó que en los próximos 5 años se invertirán más de 670 millones de dólares para llevar electricidad a las comunidades más pobres y alejadas del territorio nacional donde habitan 1.8 millones de mexicanos, ya sea ampliando las redes de distribución o creando micro-redes locales con paneles solares.

A la par de garantizar el acceso universal a la electricidad y la construcción de mercados competitivos, México se ha

sintonizado a una tendencia internacional que pone el énfasis en la transición energética y que busca construir una economía menos intensiva en el uso de carbono.

Informó que con el propósito de facilitar la inversión en nuevos proyectos de energías limpias, se han desarrollado herramientas digitales de análisis sobre su potencial nacional, a la vez que se impulsan medidas de mejora administrativa para reducir los tiempos y trámites de construcción.

En el marco de la Reforma Energética México se ha beneficiado de la cooperación internacional y participa en diversas iniciativas globales, como la Ministerial de Energías Limpias, el Foro Global de Crecimiento Verde, y otras acciones bilaterales, que nos han permitido conocer las mejores prácticas internacionales y conocer las experiencias de otras transiciones energéticas.

En su mensaje señaló que someter este progreso a normas de sustentabilidad, representa la supervivencia del entorno natural y de la especie humana y agregó que de lo que hagamos hoy en materia de preservación del medio ambiente, de la integridad de la naturaleza, dependerá que alejemos de nuestro panorama vital los fantasmas del apocalipsis.

# MEXIREC ES EL EVENTO MÁS RELEVANTE SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES



Con las intervenciones del Representante del Ministerio Alemán de Economía y Energía, Sr. Rainer Baake, del Presidente de la Red de Políticas Públicas en Energías Renovables para el siglo Veintiuno (REN21, por sus siglas en inglés), Sr. Arthouros Zervos y del Subsecretario de Planeación y Transición Energética, Mtro. Leonardo Beltrán Rodríguez, se llevó a cabo la ceremonia de apertura de la Conferencia Internacional de Energías Renovables México 2017 (MEXIREC).

El Sr. Baake mencionó la gran relevancia que han adquirido estas conferencias, desde la realización de la primera en Bonn, Alemania, que han permitido seguir el ritmo de las transformaciones en los mercados eléctricos y particularmente con las transiciones energética, como la denominada “Energiewende” que ha caracterizado la transición en Alemania y ha sido pionera a nivel internacional.

Por su parte, el presidente de REN21, Sr. Zervos, en su intervención destacó que es la primera ocasión que la Conferencia Internacional de Energías que promueve su organización se realiza en la región de América Latina y el Caribe, pues antes se había llevado a cabo en Alemania, China, India, Estados Unidos, Emiratos Árabes y Sudáfrica. Dijo que REN21 se fundó en 2004, cuando nadie imaginaba que cerca del 60% de las nuevas adiciones en el sector eléctrico tendrían una base de energías renovables, como es el caso de hoy, además que el debate sobre el 100% de renovables está adquiriendo cada vez mayor preminencia por la evidencia que junto con la eficiencia energética, las renovables están representando el mejor costo efectivo en la mayoría de los casos. “La evolución de las políticas públicas, como la expansión de los mecanismos de subastas de energía, están incluyendo parámetros como creación de empleos, desarrollo económico, integración de energías variables a la red, distribución geográfica y participación de diversos actores como las propias comunidades”. Sin embargo, alertó que una consecuencia no intencional de las subastas ha sido la exclusión de facto de varios actores como pequeños empresarios, comunidades y gobiernos locales; por ello, en ocasión de MEXIREC, REN21 presentó el documento “Subastas



Sr. RAINER BAAKE, Mtro. LEONARDO BELTRÁN RODRÍGUEZ Y Sr. ARTHOUROS ZERVOS.

de Energías Renovables y Empoderamiento de las Comunidades” que evalúa la interacción entre los procesos de las subastas y el papel que las comunidades pueden jugar en el contexto de la región de Latinoamérica y el Caribe.

El Subsecretario Beltrán, quien habló en representación del Secretario de Energía Lic. Pedro Joaquín Coldwell, mencionó que la Conferencia Internacional de Energías Renovables 2017 (MEXIREC), organizada de forma conjunta entre la Secretaría de Energía y REN21, y realizada en el marco de los Diálogos para el Futuro de la Energía México 2017 (DEMEX), “constituye el evento más relevante sobre energías renovables, realizado por el gobierno de México a la fecha, así como uno de los más importantes a nivel internacional”. Agregó que México comparte la visión del Global Status Report emitido por REN21, en cuanto a que “el desarrollo de las energías renovables debe también impulsarse en otros sectores como es el caso del transporte, que ha sido considerado en la Estrategia de Transición con metas específicas que incluyen eficiencia energética y electrificación de la mayor parte del transporte para disminuir el consumo de energía del sector para el año 2050, al igual que para aplicaciones térmicas, acondicionamiento de espacios y refrigeración, donde no se han desarrollado todavía con el mismo dinamismo que en el sector eléctrico. Estamos convencidos que las

experiencias exitosas que a la fecha hemos logrado en México para la incorporación de más energía renovable en el sector eléctrico, por ejemplo, las subastas y los certificados de energías limpias, presentan todavía áreas de oportunidad, especialmente para internalizar mayores beneficios a la sociedad en general, pero particularmente a los grupos más vulnerables, así como para impulsar tecnologías como la geotermia y las hidroeléctricas, cuyas características de carga base y altos factores de planta hace muy necesarias frente al horizonte de una mayor penetración de las energías renovables intermitentes”.

Por último, el Maestro Beltrán, a nombre del Gobierno de México, resaltó la estrecha relación entre los gobiernos de México y Alemania, reforzados por el Año Dual, que inició en 2016 con la visita del Presidente Enrique Peña Nieto a Berlín y concluyó con la clausura oficial de la Canciller Angel Merkel este año, después de la realización de 1,374 actividades artísticas, científicas, técnicas y educativas, y reconoció también el entusiasmo y el profesionalismo de nuestros aliados de REN21 para traer a México esta Conferencia y con ella poder compartir también los avances de la Reforma Energética impulsada por el Presidente Enrique Peña Nieto.

Usted puede consultar la información de resultados de MEXIREC en la siguiente LIGA:

<http://www.ren21.net/mexirec-2017/>



# MÁS DE SIETE MIL VISITAS EN LA EXPO ENERGÍAS LIMPIAS



Una actividad muy importante de los Diálogos para el Futuro de la Energía, fue la instalación de la Expo, organizada de manera conjunta entre MEXIREC, CANAME y otras asociaciones empresariales especializadas de energías renovables como ASOLMEX, AMDEE, AMEXHIDRO, ACES y los Centros Mexicanos de Innovación en Energías Renovables. En la Expo participaron 71 empresas privadas y públicas, incluyendo instituciones académicas y de investigación, instituciones del sector energía y países como Alemania y Corea. Destaca la participación de empresas como CFE, ACCIONA, EDF ENERGIES NOVUELLES, VESTAS, ENGIE, ABB, ENEL, SIEMENS, IENOVA, IUSA, CONDUMEX, y GROUP VOITH entre otras.

Instituciones del sector Energía como el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Instituto nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), el Instituto Nacional de Energía Nuclear (ININ), el Fideicomiso para el Ahorro de la Energía (FIDE) y el Centro Nacional de Control de Gas Natural (CENAGAS), también estuvieron presentes en la EXPO.

También destaca la participación de los organizadores: la Secretaría de Energía

(SENER), el Ministerio Alemán de Economía y Energía (BMWí, por sus siglas en alemán), la Red de Políticas de Energías Renovables (REN21) y la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME).

Durante los días 12 y 13 de septiembre, se registraron más de 7 mil visitas en los diversos stands, donde pudieron conocer de manera directa las opciones presentadas por los expositores. Se realizaron encuentros de negocios entre las empresas participantes y pudieron interactuar también con algunos de los principales conferencistas participantes en DEMEX.

## Eventos culturales DEMEX

DEMEX contó con la presencia de asistentes de los cinco continentes y para que conocieran un poco más de la cultura mexicana se ofrecieron varios eventos culturales.

Durante el Coctel de Bienvenida de MEXIREC, el Ensable Saltareando, de la Secretaría de Cultura de la Ciudad de México y, posteriormente, la Marimba Chiapaneca de la Secretaría de Marina, deleitaron a los presentes con la interpretación de música tradicional mexicana.

Asimismo el Grupo Danzas y Cantos de México, de la Escuela de Danza de la Ciudad de México, dependiente del

Centro Cultural Ollin Yoliztli, de la Secretaría de Cultura de la Ciudad de México, presentó bailes típicos de Oaxaca, Veracruz, Hidalgo y Jalisco.

Finalmente, durante las cenas de MEXIREC y del *World Energy Leaders' Summit*, el Grupo Armada y el Mariachi Monumental, ambos de la Secretaría de Marina, animaron a los asistentes.

Aprovechamos la ocasión para agradecer a la Secretaría de Cultura de la Ciudad de México y a la Secretaría de Marina del Gobierno Federal su apoyo para la realización de las presentaciones mencionadas en esta nota.



ENSABLE SALTAREANDO, DE LA SECRETARÍA DE CULTURA DE LA CIUDAD DE MÉXICO; MARIMBA CHIAPANECA Y MARIACHI MONUMENTAL, AMBOS DE LA SECRETARÍA DE MARINA Y EL GRUPO DANZAS Y CANTOS DE MÉXICO, DE LA ESCUELA DE DANZA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.



## GRANDES EXPECTATIVAS PARA USOS DIRECTOS DE LA GEOTERMIA EN MÉXICO



MAGALY FLORES, GERENTE DE PROYECTOS GEOTERMOELÉCTRICOS DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, TRENT PHILIPP, DIRECTOR AMERICAS, REYKJAVIK GEOTHERMAL, DEREK WOODHOUSE, SOCIO WOODHOUSE, LORENTE LUDLOW, S.C. EN ASOCIACIÓN CON CMS, JUAN ANTONIO HERNÁNDEZ RUEDA GÓMEZ, DIRECTOR DE GEOTERMIA, GRUPO DRAGÓN Y SYLVAIN BROGLE, DIRECTOR DE DESARROLLO COMERCIAL INTERNACIONAL, CLEMESY.

El pasado lunes 11 de septiembre se llevó a cabo el taller de “Aplicaciones Directas de la Geotermia: El Recurso Eficiente, Versátil y de Bajo Costo”, en el marco de los Diálogos para el Futuro de la Energía México 2017 (DEMEX) en la Ciudad de México, el cual contó con la presencia de expertos en el tema provenientes de países como Islandia, Nueva Zelanda, Francia, España y por supuesto México, como país anfitrión.

Durante muchos años las aplicaciones directas de la geotermia en México han estado restringidas a fines recreativos y terapéuticos en balnearios, estos usos representan una capacidad instalada de apenas 155.818 MWt, muy por debajo de países como China, EEUU, Turquía, Islandia, Francia y Nueva Zelanda, que han aprovechado la geotermia imprimiendo un valor importante al aprovechamiento integral de los recursos, destacando el caso de Islandia donde actualmente el 90% de los hogares son calentados mediante tecnologías de usos directos.

En ese sentido, el taller organizado por la Dirección de Geotermia de la SENER, en conjunto con el Iceland Geothermal Cluster Initiative (IG) y el Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIEGeo); sirvió para promover e identificar las áreas de oportunidad que pueden surgir a través de la implementación de proyectos de usos directos en territorio nacional, explicando los beneficios económicos que representan estos proyectos y los beneficios sociales implícitos en la integración de las comunidades aledañas a proyectos geotermoeléctricos.

Durante el evento se escucharon las

opiniones en distintos paneles que tocaron temas muy variados: La participación del gobierno, los casos de éxito de otros países, las aplicaciones agroindustriales y la tecnología de bombas de calor geotérmicas, para llegar a una fructífera discusión de una mesa redonda que hizo énfasis en la relevancia de los usos directos para empresas que buscan ser más eficientes en sus procesos industriales, al sustituir la combustión de hidrocarburos por el calor del recurso geotérmico.

Sin lugar a dudas, el taller demostró que los usos directos de la geotermia son económicamente factibles y que existe mucho camino por recorrer en México. El interés mostrado por las empresas asistentes y el público en general, permite vislumbrar un escenario promisorio en el que se debe trabajar en vincular a las empresas con experiencia en usos directos, con el sector empresarial mexicano y con la sociedad en general. Por ello, resulta crucial construir una visión de eficiencia energética en la que México, además de enfocar sus recursos geotérmicos a la generación de electricidad, comience a generar nuevos programas que busquen integrar las distintas aplicaciones de los usos directos a una escala mayor.

Agradecemos la presencia de los oradores y de los asistentes por su interés en el Taller.



ANDREA ‘ANDY’ BLAIR, BUSINESS DEVELOPMENT MANAGER, GNS SCIENCE, MARIA ALEJANDRA SANCHEZ VAZQUEZ, UABC, ARI INGIMUNDARSON, MANNVIT, ZAYRE GONZÁLEZ, CICESE Y ROLANDO CAÑAS, ACADEMIA MEXICANA DE DERECHO AMBIENTAL.

Aplicaciones Directas de la  
**GeoTermia**  
El Recurso Eficiente, Versátil y de Bajo Costo.



## MÉXICO FUE EL ANFITRIÓN DEL TERCER TALLER TRANSREGIONAL DE PLANTAS DE GENERACIÓN SOLAR



El evento contó además con la participación de representantes de los sectores público, privado y de la academia de 11 países, incluidos Argelia, Jordania, Omán, Irán, Egipto, Uruguay, Arabia Saudita, Túnez, Alemania, España y México.

Las experiencias de México fueron presentadas por el Lic. Oliver Ulises Flores Parra Bravo, Director General de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica de la SENER, y el Ing. Ignacio Carrizales Martínez, Director General de la Subsidiaria de Generación IV de la Comisión Federal de Electricidad (CFE – Generación IV).

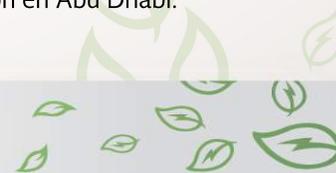
En el marco de los Diálogos para el Futuro de la Energía México 2017 (DEMEX), los días 10 y 11 de septiembre se llevó a cabo la tercera edición del Taller Transregional de Plantas de Generación Solar, iniciativa creada por el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB, por sus siglas en alemán) y organizada de manera conjunta en México con la Secretaría de Energía (SENER) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en alemán).

Villanueva Arcos, Director General de Energías Limpias de la Secretaría de Energía (SENER), y del Consejero Ministerial del BMUB, Jürgen Keinhorst. Durante su intervención, el Lic. Villanueva Arcos agradeció al Gobierno Alemán por su interés y disponibilidad para realizar el evento en México, y además resaltó la importancia que tiene para México el intercambio de mejores prácticas en torno al modelado energético de largo plazo con energías renovables, así como sobre las opciones de flexibilidad requeridas para el cumplimiento de las metas nacionales de energía limpia, establecidas en la Ley de Transición Energética.

Las palabras de bienvenida a este evento estuvieron a cargo del Lic. Efraín

Este Taller se realizó en el marco de la “Plataforma Trans-regional sobre Plantas de Generación Solar”, creada por el BMUB. Su sesión de lanzamiento se realizó en 2015 y estuvo enfocada a la identificación de los retos comunes y de las necesidades de los países socios para promover el desarrollo de las centrales de energía solar a gran escala y el papel que éstas juegan en la transformación de los sistemas energéticos. En 2016, esta discusión sobre el desarrollo de los sistemas eléctricos y su impacto en el despliegue solar se intensificó durante una reunión en Abu Dhabi.

### SE REÚNEN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍAS LIMPIAS DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA Y EL MINISTERIO DE ENERGÍA, SERVICIOS PÚBLICOS Y CLIMA DE DINAMARCA



El martes 12 de septiembre se reunieron el Director General de Energías Limpias, Lic. Efraín Villanueva Arcos y el Vice Ministro de Energía, Servicios Públicos y Clima de Dinamarca, *Anders Hoffmann*.

Durante la reunión, México agradeció al gobierno danés por el apoyo recibido en la primera fase del Programa México – Dinamarca de Energía y Cambio Climático, y además refrendó el interés y compromiso para seguir colaborando en temas sobre bioenergía, energía eólica, modelación de sistemas eléctricos de largo plazo, y la integración de energías renovables a la red eléctrica, como parte

del nuevo programa de cooperación bilateral entre ambos países para el periodo 2017 – 2020.

Por su parte, el Vice Ministro Hoffmann, expresó el interés del gobierno de Dinamarca en seguir colaborando con el gobierno de México en los temas anteriormente mencionados. Asimismo, al término de la reunión comentó que Dinamarca será en mayo de 2018 la sede de la novena reunión de la Ministerial de Energías Limpias (CEM9, por sus siglas en inglés) y extendió una cordial invitación a la SENER para participar en este importante evento.



EL VICE MINISTRO DE ENERGÍA, SERVICIOS PÚBLICOS Y CLIMA DE DINAMARCA, ANDERS HOFFMANN.



## México avanza en el desarrollo de nuevas herramientas para la proyección del crecimiento de la generación distribuida

El día lunes 11 de septiembre se realizó la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo para la adopción del modelo *Distributed Generation Market Demand Model* (dGen, por sus siglas en inglés), el cual ha sido desarrollado por el Laboratorio Nacional de Energías Renovables de los Estados Unidos (NREL, por sus siglas en inglés) y su transferencia a México será el primer ejercicio de este tipo a nivel internacional.

La reunión, presidida por el Lic. Efraín Villanueva Arcos, Director General de Energías Limpias de la Secretaría de Energía (SENER), contó con la participación de otras áreas de la SENER, así como de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Adicionalmente la reunión contó con la presencia de expertos de NREL y del *Joint Institute for Strategic Energy Analysis* (JISEA, por sus siglas en inglés).

El propósito de la reunión fue presentar los avances y resultados preliminares del modelo, así como discutir los resultados esperados y siguientes pasos para la transferencia de la herramienta a instituciones mexicanas durante 2018.

Gracias a la adaptación del modelo dGen, México podrá generar escenarios regionales sobre la adopción de sistemas fotovoltaicos para generación distribuida, inclusive especificando sectores específicos. Estos escenarios permitirán a diferentes instituciones estimar la contribución de la generación distribuida a las metas de largo plazo del país en materia de generación limpia, evaluar los efectos de políticas de incentivos y cambios regulatorios, y también permitirán identificar las áreas de rápido crecimiento de generación distribuida que permita priorizar la modernización de las redes.

Con una participación de más de 50 asistentes, el 11 de septiembre se realizó la primera reunión del Grupo de Consulta ampliado en México y la Tercera Reunión del Comité Técnico de Revisión (TRC, por sus siglas en inglés) del Estudio de Integración de Energías Renovables en Norte América (NARIS, por sus siglas en inglés).

El Lic. Efraín Villanueva Arcos, Director General de Energías Limpias de la Secretaría de Energía (SENER), dio las palabras de bienvenida y resaltó la importancia que este estudio, primero en su tipo en la región de Norte América, tiene para la integración de una mayor cantidad de energía solar, eólica e hidroeléctrica, considerando una conexión transfronteriza entre México, Estados Unidos y Canadá. Asimismo, destacó la relevancia que el tema energético tiene en la región y resaltó la importancia de que este tema también forme parte de las negociaciones de la versión 2.0 del Tratado de Libre Comercio entre las tres naciones.

Por parte del Laboratorio Nacional de Energías Renovables de los Estados Unidos (NREL, por sus siglas en inglés), institución encargada de la realización del estudio, Gregory Brinkman, Aaron Bloom, Jonathan Jo, y Ben Sigrin presentaron los avances realizados a la fecha en la elaboración de los escenarios para los sistemas eléctricos en los tres países, además de los próximos pasos para continuar con la realización de las

actividades del estudio.

Durante la sesión del Grupo de Consulta Ampliado, se contó con la participación de los principales actores del sector público, privado, de la academia y de la sociedad en general en México, mientras que en la Reunión del TRC, por parte de México participaron además representantes de SENER, del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), y del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL). Del mismo modo, por parte de Estados Unidos y Canadá se contó con la participación de representantes del Departamento de Energía de los Estados Unidos (US DoE, por sus siglas en inglés), del Ministerio de Recursos Naturales de Canadá (NRCan, por sus siglas en inglés), además de operadores independientes y otros organismos encargados de vigilar la confiabilidad de los sistemas eléctricos en Estados Unidos.

El NARIS es un esfuerzo conjunto de los gobiernos de México, Estados Unidos y Canadá para explorar diferentes rutas hacia la meta colectiva de alcanzar en el año 2025 una participación de 50% de energías limpias en la generación de energía eléctrica en la región de Norte América. Este estudio se encuentra en su primer año de implementación de un total de tres, y por parte de México, cuenta con recursos del Fondo de Sustentabilidad Energética (FSE).



## MÉXICO ATRAJO TALENTO NACIONAL E INTERNACIONAL PARA TRATAR TEMAS SOBRE MODELACIÓN Y EXPONER EJEMPLOS RELEVANTES EN EL SECTOR ENERGÉTICO DE MÉXICO



ANDERS HOFFMANN, VICE MINISTRO DE ENERGÍA, SERVICIOS PÚBLICOS Y CLIMA DE DINAMARCA.

En el marco de los eventos laterales de la Conferencia Internacional de Energías Renovables (MEXIREC, por sus siglas en inglés), y con el apoyo de la Alianza de los Sistemas Eléctricos del siglo 21 (21CPP, por sus siglas en inglés), y de la Agencia de Energía de Dinamarca (DEA, por sus siglas en inglés), la Secretaría de Energía de México (SENER) realizó un taller sobre herramientas de modelación en el sector energético con ejemplos de gran relevancia para México.

Al inicio del taller, las palabras de

bienvenida estuvieron a cargo del Dr. Rafael Alexandri, Director General de Planeación e Información Energéticas de la SENER y de Anders Hoffmann, Vice Ministro de Energía, Servicios Públicos y Clima de Dinamarca.

Como tema introductorio se tuvo la presentación a cargo del Mtro. Ricardo Bracho del Laboratorio Nacional de Energías Renovables (NREL, por sus siglas en inglés), quien expuso los conceptos más sobresalientes sobre las diversas herramientas y el uso variado de las mismas en la modelación energética. Resaltó también la importancia y características de los datos relevantes con la resolución apropiada, el uso de diversas herramientas para diversos tipos de análisis, así como la capacitación humana y los requisitos tecnológicos necesarios.

El evento contó además con la participación de representantes de instituciones nacionales e internacionales quienes expusieron diversos modelos y ejemplos reales de aplicación que se están utilizando en México. Asimismo, se llevaron a cabo dos paneles de discusión para profundizar y reflexionar sobre las tendencias y el futuro de la planeación de largo plazo, considerando la integración de energías renovables variables, así como las experiencias con otros modelos regionales en Latinoamérica y a nivel mundial.

Los modelos y ejemplos expuestos tocaron principalmente los temas de planeación energética y la expansión del sector eléctrico en el mediano y largo plazo, así como modelos para el análisis de la operación del sistema eléctrico y sus costos de producción. Las entidades que participaron en este evento incluyeron a la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), NREL, La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto de Energía UCL de Londres, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, (ITESM), la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU), y el Laboratorio Nacional Lawrence Berkley de los EE.UU. Otros organismos invitados al evento incluyeron el Departamento de Energía de los Estados Unidos (USDOE) y la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA).

Con las presentaciones y los diálogos establecidos a través de este evento, se planteó la necesidad de continuar y profundizar la discusión sobre la modelación de los sistemas energéticos en México, así como el fortalecimiento del desarrollo de capacidades mediante un evento posterior que pudiera darse antes de finales del año 2017.



### SE REÚNEN LA SUBSECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE LA SENER Y EL NUEVO SECRETARIADO DE LA MINISTERIAL DE ENERGÍAS LIMPIAS EN LA AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA

El Subsecretario Leonardo Beltrán Rodríguez de la Secretaría de Energía (SENER) se reunió el martes 12 de septiembre con el jefe del nuevo Secretariado de la Ministerial de Energías Limpias (CEM, por sus siglas en inglés), Christian Zinglersen, de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) con sede en París, Francia.

Durante la reunión se abordaron temas relacionados con la participación de México en las diferentes iniciativas y campañas de la CEM, con énfasis en la

Alianza de los Sistemas Eléctricos del Siglo 21 (21CPP, por sus siglas en inglés), así como el interés en sumar a otros países de América Latina como miembros de la CEM.

Al término de la reunión, se alcanzaron acuerdos para dar una mayor difusión en México a los trabajos desarrollados en el marco de las iniciativas de la CEM, además de explorar el interés de México de sumarse a una nueva iniciativa sobre inversiones en energía limpia, la cual será lanzada en la novena reunión de la Ministerial de Energías Limpias (CEM9, por sus siglas en inglés) a celebrarse en mayo de 2018 en Dinamarca.

México forma parte de la CEM desde el año 2010 y actualmente participa activamente en 14 iniciativas y es líder, de manera conjunta con la India, del 21CPP.



REUNIÓN CON CHRISTIAN ZINGLERSEN, DE LA AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA. (IEA, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

## EVENTO LATERAL SOBRE PLANEACIÓN TEMPRANA EN EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES



The Nature Conservancy (TNC) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) presentaron sus experiencias en materia de planificación temprana a nivel sistema de infraestructura energética, con especial énfasis en el sector hidroeléctrico.

El evento buscó resaltar soluciones concretas a la serie de retos que enfrentan los ríos alrededor del mundo: evitar los daños sistémicos causados por el cambio climático; proporcionar suficiente energía para apoyar el desarrollo económico; y, mantener y restaurar los diversos recursos culturales, económicos y ambientales de los ríos.

La presentación inicial fue dada por el Sr. Jorge Gastelumendi, Director Global de Políticas del Agua para TNC. En su presentación, el Sr. Gastelumendi enfatizó los hallazgos del

reporte “El Poder de los Ríos: estudio de negocio”, recientemente publicado por TNC.

En la presentación se demostró en base a una serie de estudios de caso en 7 países, incluidos China, Colombia, Estados Unidos de Norteamérica, Etiopía, Kenia, Myanmar y República del Congo, que mediante el uso de un enfoque de planificación a escala de sistema, llamado “Hidroenergía por diseño”, los países podrían lograr (i) una serie de beneficios económicos, aumentando la capacidad de las inversiones en infraestructura para proporcionar ganancias en materia de desarrollo y medio ambiente; y, (ii) valor financiero para los desarrolladores e inversionistas.

La segunda presentación estuvo a cargo del Ing. Jorge Capitaine Díaz, Jefe del Centro de Anteproyectos del Golfo de la CFE, quien

presentó en detalle el estudio de caso para la cuenca del río Coatzacoalcos en el Estado de Veracruz, México. Este estudio de caso demuestra las bondades de la aplicación del enfoque de Hidroenergía por Diseño en dicho río, y el balance que se puede lograr entre valores económicos, sociales y ambientales. Posteriormente, el Ing. Javier García de la Merced, Coordinador de Proyectos Hidroeléctricos de la CFE presentó los avances en la reestructuración de la CFE.

Luego de las presentaciones se organizó un panel de intercambio de opiniones en respuesta a las ponencias antes mencionadas y que se enfocaron primordialmente en la viabilidad técnica y política de aplicar la planeación temprana para el sector hidroeléctrico en México. En dicho panel participaron el Mtro. Fidel Carrasco, Asesor de la Dirección de Energías Limpias de la Secretaría de Energía (SENER), el Ing. Jacobo Mekler, Presidente de la Asociación Mexicana de Energía Hidroeléctrica (AMEXHIDRO), el Ing. Jorge Capitaine Díaz de la CFE, y la M. en C. Diana Vazquez, Directora de Infraestructura de TNC México.

En resumen, la sesión resaltó los beneficios económicos, tanto como ambientales y sociales, que se pueden lograr al aproximarse a la planeación de la ubicación y diseño de proyectos hidroeléctricos a nivel de sistema, sea éste una cuenca hidrográfica o todo el sistema eléctrico, y no solo a nivel de proyectos individuales.

## EL FORO DE LIDERAZGO PÚBLICO-PRIVADO DE LA ALIANZA DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL SIGLO 21 SE REUNIÓ EN LA CIUDAD DE MÉXICO



El martes 12 de septiembre, la Alianza de los Sistemas Eléctricos del siglo 21 (21CPP, por sus siglas en inglés) celebró una reunión abierta del Foro de Liderazgo Público Privado (PPLF, por sus siglas en inglés). El PPLF convoca a entidades interesadas del sector eléctrico, incluyendo los sectores de generación, transmisión y distribución, y los usuarios finales, y desempeña un papel clave en la orientación y dirección estratégica del 21CPP. Asimismo, apoya la implementación de varias actividades programáticas establecidas en el plan de trabajo mediante la recopilación de recursos.

La reunión del PPLF fue presidida por el Dr. Lawrence Jones, Vicepresidente de Programas Internacionales del *Edison Electric Institute*, y por el Dr. Doug Arent, Director Ejecutivo del Instituto para el Análisis Estratégico de Energía del Laboratorio Nacional de Energía Renovables (NREL, por sus siglas en inglés). A la reunión asistieron representantes de México, Estados Unidos, Francia, y Canadá, quienes dialogaron sobre las actividades realizadas por el 21CPP durante el período 2016-2017, además de las prioridades para los trabajos a futuro. Finalmente, el 21CPP invitó abiertamente a empresas del sector privado,

interesadas en ser miembros de este foro, a unirse visitando la página:

<http://21stcenturypower.org> o poniéndose en contacto directamente por correo electrónico a [21stCenturyPower@nrel.gov](mailto:21stCenturyPower@nrel.gov).





## EL PROGRAMA APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE RESIDUOS URBANOS PARTICIPA CON EVENTO LATERAL EN MEXIREC 2017



El programa Aprovechamiento energético de Residuos Urbanos, implementado por la Secretaría de Energía, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) organizó un evento lateral denominado "Biogás como fuente de energía renovable: frente a los retos de política pública y de mercado" en el marco de la Conferencia Internacional de Energías Renovables, MEXIREC 2017.

El evento contó con expertos en biogás de distintas partes del mundo, quienes brindaron una amplia perspectiva de los distintos aspectos técnicos, económicos

y de política pública internacional relacionada con la creación de mercados y el buen manejo y aprovechamiento del biogás.

En principio, el Director de bioenergéticos de la SENER, el Mtro. Sergio Gasca, expuso el estatus y los retos futuros para la inserción del biogás como energía renovable en la matriz energética de México.

El evento contó también con la presencia de dos representantes de asociaciones de biogás internacionales. El Ing. Bernard Sheff del Consejo Americano de Biogás de los Estados Unidos, y la Ing. Camila

Agner D Áquino de la Asociación Brasileña de Biogás y Biometano, quienes expusieron los retos a los que se enfrentan sus respectivos países, y el grado de avances y logros que ha tenido el biogás en las últimas décadas, además de los logros con sus asociaciones.

Durante el panel se expusieron los aspectos técnicos relacionados con el aprovechamiento del biogás, como su purificación a biometano. El Experto Thomas Horschig, investigador del Centro Alemán de Investigación de Biomasa (DBFZ) en Leipzig, expuso los diversos retos asociados al tratamiento de biogás.

Por su parte el experto Jurgen Griegrich del Centro para la Investigación de Energía y Medio Ambiente en Heidelberg explicó los retos de política y pública y de mercado que ha enfrentado Alemania en las últimas décadas para fortalecer el mercado de biogás.

El panel logro el objetivo de fomentar un espacio para el intercambio de ideas y estrategias entre los expertos, el sector privado y la academia acerca de los retos actuales que enfrenta el biogás, y discutir políticas para la mera de la producción de biogás y la creación de nuevos mercados.

## EL PREMIO PRODETES 2017 ORO, SE ENTREGA A UN GRAN AVANCE EN LA INDUSTRIA GEOTÉRMICA

Durante la Clausura de DEMEX, se otorgaron los premios PRODETES, cuyo Primer Premio PRODETES 2017 en la categoría oro se otorgó a la Empresa 100% mexicana, "Energías Alternas Estudios y Proyectos SA de CV" (ENAL).

Este honroso Premio es concedido por el Banco Mundial, la Secretaría de Energía y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, a quienes han desarrollado algún prototipo innovador en energías renovables y requieren de apoyo para llevarlo a la etapa de comercialización.

El proyecto, consiste en el diseño y construcción de una planta geotérmica de 500 kW para Monitoreo Continuo y Generación Anticipada, la cual se instala en un pozo geotérmico exploratorio en el momento mismo en que el pozo es terminado. Con un sofisticado sistema de sensores y de equipo de cómputo, registra la evolución de los

parámetros del yacimiento geotérmico y al mismo tiempo genera electricidad que es inyectada a la red como Generación Distribuida o usada en el campamento de exploración, explicó el Dr. Gerardo Hiriart, Director General de Grupo ENAL.

El premio fue entregado por el Subsecretario de Planeación y Transición Energética, Maestro Leonardo Beltrán Rodríguez, y recibido por el Ingeniero Salvador Espíndola, Director Técnico de ENAL, quien es jefe y promotor del proyecto. El Maestro Beltrán comentó que este innovador desarrollo servirá de impulso para acelerar el desarrollo de la geotermia en el mundo, ya que permite evaluar directamente las características de los nuevos yacimientos y, a su vez, facilita el recurso financiero para amortizar las obras y estudios.



ING. HÉCTOR GUTIÉRREZ PUENTE DIRECTOR OPERATIVO DE ENAL; ING SALVADOR ESPÍNDOLA, DIRECTOR TÉCNICO DE ENAL Y JEFE DEL PROYECTO; DR. GERARDO HIRIART DIRECTOR GENERAL DE ENAL E ING. ROBERTO RODRÍGUEZ MARIAN GERENTE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ENAL.

# DECLARACIÓN FINAL DE MEXIREC 2017



EFRAÍN VILLANUEVA ARCOS, DIRECTOR GENERAL DE ENERGÍAS LIMPIAS, DURANTE SU PARTICIPACIÓN EN LA SESIÓN DE CIERRE DE MEXIREC.

El Gobierno de México se asoció con la Red de Políticas de Energía Renovable para el Siglo XXI (REN21, por sus siglas en inglés), para organizar la 7ª Conferencia Internacional de Energías Renovables en México (MEXIREC), que tuvo lugar en la Ciudad de México del 11 al 13 de septiembre de 2017, en el marco de los Diálogos Estratégicos sobre el Futuro de la Energía (DEMEX), con el objetivo de ampliar e integrar la energía renovable para una transición energética sostenible a través de discusiones de alto nivel.

Al concluir la Conferencia, se presentó la Declaración Final de MEXIREC, misma que en 31 puntos establece los elementos clave para mejorar la transición energética con energías renovables en América Latina y el Caribe. Los participantes del MEXIREC respaldaron la Declaración, reconociendo los esfuerzos del Gobierno de México para mantener el desarrollo sostenible y la transición energética con energía renovable como eje central de su Reforma Energética del sector eléctrico. Entre los principales puntos, destacan los siguientes:

- Ampliar e integrar las energías renovables para una transición global de energía sostenible.
- Se subrayó el papel central de la energía renovable y la eficiencia energética en los esfuerzos globales para mitigar el cambio climático y su contribución a las soluciones globales para mantener el calentamiento global inducido por la actividad antropogénica muy por debajo del peligroso umbral de 2° centígrados.

- MEXIREC es un componente fundamental de los esfuerzos internacionales para implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (acceso a servicios energéticos sostenibles, asequibles, fiables y modernos para todos).
  - Los delegados de MEXIREC, reconocieron que las energías renovables junto con la eficiencia energética, son los pilares centrales de cualquier transición energética sostenible; crean oportunidades económicas y laborales; mejoran la calidad del aire y mitigan el cambio climático; pueden contribuir a una mayor seguridad alimentaria y del agua; a la igualdad de género; a mejorar la seguridad energética, la salud humana y el desarrollo sostenible en general.
  - En MEXIREC se reconoció -como lo documentó antes REN21-, que la participación de las energías renovables en el consumo final total de energía, no crece con la suficiente rapidez como para alcanzar los objetivos de París.
  - Se tiene la convicción, de que los compromisos climáticos sólo pueden alcanzarse si los sistemas energéticos se transforman para hacer frente a una proporción significativamente mayor de energías renovables.
  - Se hizo hincapié en la urgencia de hacer realidad el acceso universal para el año 2030, de proporcionar acceso a electricidad a 1,200 millones de personas.
  - Se reconoció que los pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS, por sus siglas en inglés) están sumamente expuestos a los impactos ambientales negativos asociados con el consumo de combustibles fósiles y el cambio climático y que las energías renovables tienen el potencial de desempeñar un papel clave en la mejora de la seguridad energética en estos.
- Se propuso que para hacer que la transición global a la energía renovable ocurra rápidamente, se deben apoyar fuertemente los siguientes elementos cruciales:
- Priorizar las energías renovables a nivel mundial.
  - Construir un sistema energético más inteligente y flexible.
  - Asegurar los recursos financieros para proyectos de energías renovables.
  - Priorizar las energías renovables en los marcos regulatorios.
  - Catalizar el compromiso del sector corporativo para el uso de renovables.
  - Modernización de la investigación y el desarrollo.
  - Enfatizar el papel del suministro descentralizado de energía.
  - Promover la energía renovable en las ciudades.
  - Fomento de la planificación integrada.
  - Avanzar el diseño de mercados nacionales y regionales.
  - Reconocer el papel de los parlamentos nacionales y regionales
  - Promover la justicia social
  - Destacar la importante contribución de las mujeres
  - Promocionar el comercio regional y desarrollo de los recursos energéticos
  - Destacar la importancia de las iniciativas del Corredor de Energía Limpia, como el SICA, el SIEPAC y el NARIS.
  - Fomentar la cooperación regional e internacional en la materia, entre países e instituciones internacionales (IEA, IRENA, REN21, SE4ALL).
- Se reconoció los esfuerzos del país anfitrión México, por fortalecer el desarrollo sostenible y la transición energética con energía renovable, como eje central de la Reforma del sector de la energía eléctrica, a través de acciones como la promulgación de la Ley de Transición Energética; por establecer políticas en la Estrategia Nacional para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios; el desarrollo de subastas especiales para energías renovables; la creación de Centros de Innovación en Energías; programas de eficiencia energética para gobiernos sub-nacionales; así como el desarrollo de plataformas digitales que proporcionan información precisa sobre las zonas potenciales y las más competitivas para el despliegue de proyectos de energía renovable. Sus acciones contribuyen a la transición energética mundial.
- Y por último, reconocer al pueblo y al gobierno de México por haber organizado con éxito esta conferencia y por su hospitalidad y generosidad.

El texto completo de la Declaración MEXIREC 2017 se puede consultar en la siguiente Liga:

[http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/09/MEXIREC-DECLARATION\\_final.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/09/MEXIREC-DECLARATION_final.pdf)



## MEXIREC: VISITAS AL CAMPO GEOTÉRMICO LOS AZUFRES Y AL PARQUE EÓLICO PIERII



PARTICIPANTES EN LA VISITA A LOS AZUFRES.

El jueves 14 de septiembre, como parte de las actividades de la Conferencia Internacional de Energías Renovables, MEXIREC 2017, un grupo de 25 estudiantes e investigadores de México, Estados Unidos de América, Islandia y Colombia tuvieron la oportunidad de visitar el Campo Geotérmico Los Azufres, ubicado en el municipio de Zinapécuaro, en el límite oriental del estado de Michoacán.

Durante la visita los asistentes tuvieron la oportunidad de conocer a detalle el Campo donde se iniciaron los estudios de exploración en 1975 y en 1982 comenzó su explotación comercial, alcanzando en el año de 1988 una capacidad instalada de 75 MW. El número de unidades en operación comercial continuó incrementándose hasta el año 2003, cuando se instalaron 4 unidades a condensación de 25 MW cada una.

En 2015 entró en operación comercial el proyecto Azufres II Fase 1, el cual consta de la instalación de una unidad de condensación de 50 MW en sustitución de 4 unidades a contrapresión de 5 MW cada una. La capacidad instalada hoy en día es de 225 MW.

Actualmente, se lleva a cabo el Proyecto Azufres III Fase 2 que consiste en el remplazo de 3 unidades de contrapresión ubicadas en la zona sur del Campo Geotérmico, por una a condensación con capacidad neta unitaria de 50 MW.

Este Campo Geotérmico es considerado como uno de los más hermosos del mundo por situarse en medio de un

bosque de pino y oyamel, en las montañas del estado de Michoacán, en una zona natural caracterizada por sus aguas termales, muy cerca del Campamento Turístico Laguna Larga, un complejo turístico con, cabañas, áreas de camping y restaurantes a la orilla de una laguna. Los Azufres es la prueba que la geotermia es totalmente amigable con el medio ambiente.

En la visita los asistentes también conocieron las particularidades de la geotermia y su estado actual en México, despertando un gran interés en esta tecnología. Se sembraron semillas que en algunos años la geotermia podrá cosechar.

### Visita al Parque Eólico PIER II

Como parte de las actividades de la Conferencia Internacional de Energías Renovables, MEXIREC 2017 realizada del 11 al 13 de Septiembre en la Ciudad de México, se visitó el Parque Eólico PIER II de la Empresa Iberdrola.

Esta visita contó con la participación de 35 personas representantes de empresas privadas como *Innoenergy*, *Schimid*, *Enervalia*, *GMX*, *Iberdrola*, *York*, *AMRP*, *TMM*, *Conversa México*, entre otras, así como representantes del sector académico y de investigación como son la UNAM, la Universidad Autónoma de Querétaro, la UAM, Servicio Geológico Mexicano y Asociaciones, COPARMEX y el Presidente del Subgrupo de Competencias Eólicas del Comité de Gestión por Competencias.

Durante la visita al parque eólico PIER II, personal de IBERDROLA nos recibió en el centro de control, en el que se encuentra la subestación y el sistema de monitoreo y control de los aerogeneradores. En este lugar, se nos dio una explicación general de las características del mismo.

El sistema de monitoreo y control alimenta la base de datos de la generación y funcionamiento de los aerogeneradores, con lo que se puede identificar cualquier anomalía y así como programar los mantenimientos preventivos. A través de un software satelital en el que se recibe la información meteorológica en tiempo real, es posible hacer las predicciones de generación en el parque.

La generación eléctrica del parque a su vez está regulada y conectada directamente a la Red Nacional de Transmisión (RNT) por lo que debe responder a las demandas de energía por parte de CENACE con un tiempo de respuesta máximo de 15 segundos con el fin de asegurar la estabilidad de la red y cumplir con los lineamientos establecidos en su contrato de interconexión.

El parque eólico se encuentra funcionando bajo el esquema de autoabasto, cuenta con 33 aerogeneradores de 78 metros de altura y una capacidad de 2 MW. Los aerogeneradores cuentan con sistemas de posicionamiento para ubicarse de acuerdo a la dirección del viento así como sensores de velocidad del viento con lo que se puede ajustar la inclinación de las aspas para regular la rapidez del giro de los aerogeneradores.



PARTICIPANTES EN LA VISITA AL PARQUE EÓLICO PIER II DE LA EMPRESA IBERDROLA.