



La generación de energía a partir de sistemas convencionales de energía, aunado a su consumo desmedido forma parte de la grave contaminación del agua, suelo y medio ambiente. La sobreexplotación y el uso de los combustibles fósiles han provocado serios daños a los distintos ecosistemas debido a la emisión de gases contaminantes de efecto invernadero, mencionándose entre los daños más severos: el calentamiento global del planeta, derrames de combustible en el mar, contaminación ambiental en las ciudades, etc.

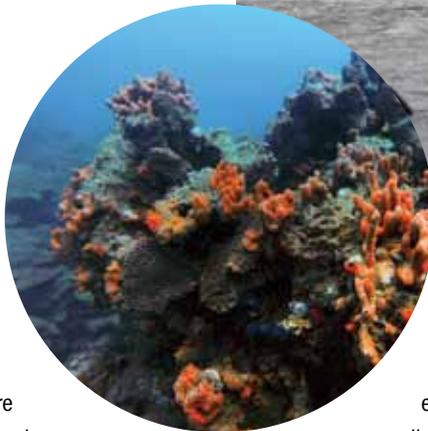
Para el año de 2008, la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética-LAERFTE (con sus últimas reformas publicadas en DOF-06-2013) fue expedida con el objeto de: "...regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como para establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética". En dicha ley, se define el nivel máximo de participación de los combustibles fósiles para la generación eléctrica del país: 65% para el año de 2024, 60% para 2035 y de 50% para 2050.

Para lograr los objetivos planteados por la LAERFTE, se otorgó el apoyo, en el año 2013, para la creación de los Centros Mexicanos de

Innovación en Energías Renovables (CEMIEs), cuya misión es incentivar y promover las sinergias para el desarrollo y la adecuación del plan de acción para abatir las barreras y retos tecnológicos para el aprovechamiento de fuentes de energía renovables. Dicho apoyo se proporcionó para la formación de tres CEMIEs enfocados en energía geotérmica (CEMIE-Geo), solar (CEMIE-Sol) y eólica (CEMIE-Eólico) y es, en el 2014, que se da a conocer la convocatoria para la creación de los CEMIEs en Bio-energéticos y Océano.

Dentro de este contexto que surge la propuesta para la creación y conformación del Centro Mexicano de Innovación en Energías del Océano (CEMIE-Océano), con la participación de 56 socios conformados por Centros de Investigación, Instituciones de Educación Superior, empresas y asesores internacionales del más alto nivel. El consorcio del CEMIE-Océano se encontrará encabezado por la UNAM, bajo el liderazgo del IINGEN, siendo el Dr. Rodolfo Silva Casarín el responsable técnico del grupo, coordinador y líder del proyecto.

La propuesta de conformación del CEMIE-Océano fue aprobada en fechas recientes por la Secretaría de Energía en conjunto con el CONACyT, dándose un paso más en el aprovechamiento de energías renovables por parte de México. Así entonces, el CEMIE-Océano posee la misión de convertirse en el centro con mayor cantidad de líneas de



investigación en temas de aprovechamiento de las energías renovables del océano, desarrollo de tecnologías de alto impacto social e industrial, así como de formación de recursos especializados en Latinoamérica. Con ello, se pretende brindar la tecnología que permita la disminución del consumo nacional de fuentes fósiles de energía y el incremento del uso de energías renovables. En resumen, las sinergias planteadas en la creación del CEMIE-Océano contribuirán al establecimiento de alianzas de innovación en temas de energías renovables que fomentarán:

- La formación y especialización de recursos humanos.
- La expansión y fortalecimiento de las capacidades de investigación científica y tecnológica.
- La vinculación academia-industria.
- El estímulo para la creación de empresas tecnológicas y su desarrollo en el sector energético.

### **LA ESTRUCTURA DEL CONSORCIO**

El consorcio para el CEMIE-Océano estará compuesto por un Grupo Directivo, un Grupo Operativo y Equipos de Ejecución Temáticos. Así mismo, el grupo operativo contará con un grupo asesor que le proveerá, por un lado, retroalimentación y por el otro; una perspectiva que asegure la calidad internacional de las decisiones, trabajos y desarrollos del Centro.

El Grupo Directivo tendrá por funciones la dirección y liderazgo de las actividades del CEMIE-Océano así como la planeación y seguimiento estratégicos de conformación y orientación del CEMIE-Océano. Para tal efecto, el Grupo Directivo estará conformado por representantes de las instituciones, centros de investigación y empresas del consorcio CEMIE-Océano.

El Grupo Operativo está conformado por el Responsable Técnico, el Responsable Administrativo y el Representante Legal, a cargo del seguimiento técnico, financiero y jurídico, respectivamente, así como de la Coordinación Técnica del CEMIE-Océano. Cabe destacar la organización de la Coordinación Técnica la cual se encontrará dispuesta en una estructura matricial compuesta por:

- Cuatro pilares o ejes rectores, correspondientes a las áreas temáticas de aprovechamiento de energía del océano (i.e. Energía del Oleaje, Energía de Corrientes y Mareomotriz, Energía por Gradientes Térmicos y por Gradientes Salinos).
- Líneas transversales, que buscarán la integración de elementos comunes a los 4 pilares (i.e. Gestión de Infraestructura; Ecología e Integración al ambiente; Materiales, subsistemas y componentes; Integración a red eléctrica, Modelación Física y Numérica; Formación de Recursos; Difusión, divulgación y prensa).

- Una Unidad de Negocios, para comercialización, transferencia de productos, conocimiento y paquetes tecnológicos con el fin de lograr su explotación comercial o para implementar su desarrollo en función de las necesidades del sector comercial y/o usuario.

- Una Unidad de Enlace Técnico que fungirá como un elemento técnico de vinculación entre los diferentes ejes rectores y Líneas transversales, esto para promover una mayor sinergia entre ellos.

La interacción de forma matricial (ejes rectores y ejes transversales) permitirá la añadidura de valor agregado a los resultados del CEMIE-Océano, basándose en una perspectiva multi- e interdisciplinaria en temas de aprovechamiento de energías del océano.

### **PROBLEMÁTICAS Y RETOS**

En México no existen grandes antecedentes en el desarrollo de prototipos a nivel comercial para la generación de energía a partir de fuentes marinas. Más aún, la principal problemática a considerar por el CEMIE-Océano es la cuantificación de forma precisa de la disponibilidad de los recursos energéticos marinos en México y la identificación de los sitios de mayor potencial para el aprovechamiento eficiente de fuentes de energía del océano. Es así que el primer reto tecnológico a enfrentar es la implementación/mejora de las mediciones y datos disponibles para establecer las variaciones espacial y temporal de la energía del océano a una escala global, nacional y local, y definir sitios clave para la extracción de las fuentes de energía.

Entre las problemáticas, se suman características propias de México y que no necesariamente se presentan en otros países. La ocurrencia de huracanes, tsunamis y otros eventos extremos en el mar son de vital importancia para el desarrollo tecnológico en México. Dado que los eventos extremos son fenómenos estocásticos pero de duración limitada, los aprovechamientos de energía del océano en México deben considerar su presencia y la respuesta antes los mismos.

Asimismo, los impactos ambientales que la extracción de energía del océano causa deben ser evaluados, por lo que un gran reto para definir una tecnología a base de energías limpias y renovables estriba principalmente en el aprovechamiento de las energías del océano de una manera amigable con el ambiente, eficiente y de creación de relaciones simbióticas entre el ambiente y las tecnologías utilizadas. En México, sitios de alto potencial energético se encuentran asociados con la ubicación de áreas de gran valor ambiental y enorme diversidad biológica como son el Mar de Cortés, en el Golfo de California, o en áreas costeras de la península de Yucatán. Las energías del océano, próximas al área costera,

también involucran un impacto que se extiende tierra adentro y en el que participa además la población. Por lo que la búsqueda de soluciones gana-gana con un beneficio integral de todos los agentes participantes deberá reflejarse en un resultado económico y sustentable.

Por otra parte, el desarrollo de recursos humanos especializados, de infraestructura de punta, de materiales resistentes a la corrosión del ambiente marino y evaluación del impacto ambiental de las nuevas tecnologías, constituyen otros retos tecnológicos de relevancia para el CEMIE-Océano. De estos retos dependerá el desarrollo eficiente y funcional de dispositivos y tecnologías pasando de la modelación a escala, hacia un estado de prototipo y, más aún, a un nivel comerciable que reditúe en todos sus niveles en una reinversión del capital.

Así pues, el CEMIE-Océano constituirá un esfuerzo integrado y multidisciplinario que imprimirá un impulso sin precedente en México a la aplicación del conocimiento científico en el desarrollo de técnicas y tecnologías de punta para la extracción de la energía del océano, su conversión y distribución. |

