

CENTRO MEXICANO DE INNOVACIÓN EN ENERGÍA DEL OCÉANO: CEMIE-OCÉANO

Gregorio Posada Vanegas¹, Rodolfo Silva Casarín², Angélica Félix Delgado³,
Edgar Mendoza Baldwin², Cecilia Enríquez Ortiz⁴, Ismael Mariño Tapia⁵,
Francisco Ocampo Torres⁶, Miguel Angel Alatorre Mendieta⁷

¹ Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche, Av. Héroe de Nacozari No 480, San Francisco de Campeche, Camp, México.

² Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria CP 04510, Ciudad de México, México.

³ Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Cátedras CONACyT, CU, CP 04510, Ciudad de México, México.

⁴ Facultad de Ciencias, Unidad Académica Sisal, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 97356, Sisal, Yucatán.

⁵ CINVESTAV-Unidad Mérida, C.P. 97310, Mérida, Yucatán.

⁶ CICESE, Carretera Ensenada Tijuana 3918, C.P. 22860, Ensenada, Baja California.

⁷ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, CU, CP 04510, Ciudad de México, México.

E-mail: gposadav@uacam.mx, rsilvac@iingen.unam.mx, afelixd@iingen.unam.mx, emendozab@iingen.unam.mx, cenriqz@ciencias.unam.mx, imarino@mda.cinvestav.mx, ocampo@cicese.mx, energiaoceano@gmail.com

Introducción

El proyecto Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano, CEMIE-Océano, inició, oficialmente, labores en enero de 2017, pero su concepción, diseño y puesta en marcha se remonta a diciembre de 2014 cuando, por medio del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, comenzó el esfuerzo para conjuntar el trabajo de 42 instituciones que son conscientes que para el desarrollo del país, a mediano y largo plazo, es necesario e imperativo: 1) desarrollar tecnología que permita utilizar eficientemente las fuentes de energía asociada al Océano, tal como pueden ser las relacionadas con el oleaje, corrientes, gradiente térmico y salino, 2) desarrollar de nuevos materiales y formas de almacenar y vincular los dispositivos generadores a la red eléctrica nacional; 3) formar recursos humanos, generación de empresas y difusión de conocimientos adquiridos a la sociedad.

La visión del CEMIE-Océano es el convertirse en un núcleo multidisciplinario proveedor de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, dirigidos a la extracción de las diversas formas de energía del océano, su conversión y distribución. Reuniendo las capacidades de la academia e industria. Su misión se centra en generar productos innovadores, técnicas y tecnologías que exploten la diversidad de recursos energéticos oceánicos disponibles para suministrar sustentable, efectiva y rentablemente una parte cada vez mayor de la demanda energética de la República Mexicana.

Al día de hoy, el primer año de actividades, ha estado enfocado a la evaluación de los recursos energéticos en México, valoración, de las tecnologías existentes, integración de los grupos de trabajo, compra de equipos científicos necesarios para el cumplimiento de las actividades propuestas por cada una de las instituciones, desarrollo de campañas de campo, análisis de datos de equipos propios de las instituciones participantes que comenzaron a recabar datos desde 2015, puesta a punto de la normatividad interna del proyecto CEMIE-Océano y difusión de resultados, reuniones y actividades por medio de la página www.cemieoceano.mx y redes sociales,

Las oportunidades de desarrollo del proyecto son positivas ya que el grupo de trabajo está en proceso de consolidación y crecimiento ya que la cantidad de instituciones que desean, en etapas futuras, ingresar al CEMIE-Océano es alta, igualmente, al contar con la mayoría de los equipos, la generación de datos oceanográficos y costeros se incrementará sustancialmente lo que permitirá tener información real para validar, física y numéricamente, los prototipos que previamente las instituciones han desarrollado.

Conformación CEMIE-Océano

El proyecto CEMIE Océano está liderado por la Universidad

Nacional Autónoma de México en cabeza del Instituto de Ingeniería, hacen parte de él 42 instituciones de los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas Veracruz, Yucatán y Zacatecas, cuenta con la participación de 480 personas entre estudiantes, investigadores y personal administrativo.

En la figura 1 se indica la estructura de su cuerpo directivo, el cual, además de estar conformado por instituciones de investigación, tiene como invitados permanentes a la Secretaría de Energía y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, así como diversas empresas dedicadas a la innovación y obtención de energía del océano.

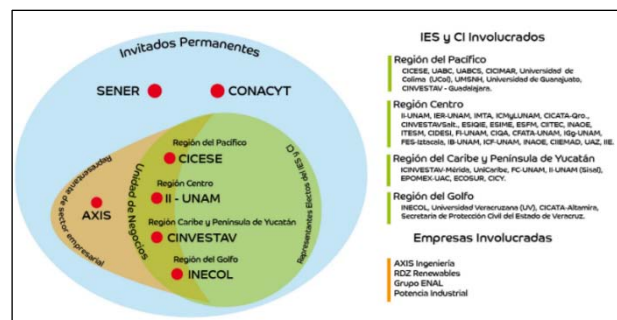


Figura 1.- Grupo Directivo CEMIE-Océano.

El CEMIE-Océano está compuesto por 2 tipos de líneas: estratégicas y transversales. Las primeras se encargan de realizar los estudios, diseño de prototipos, caracterizaciones del recurso energético relacionados con los procesos físicos de gradiente salino, gradiente térmico, corrientes y oleaje; las líneas transversales (ecología, subsistemas y materiales, almacenamiento y transmisión, difusión y divulgación, simulación física y numérica, formación de recursos humanos, gestión de infraestructura y unidad de negocios) interactúan, en diferentes escalas, con las líneas estratégicas, para prestar servicios a todos los participantes del CEMIE, de tal manera que el trabajo sea colaborativo y longitudinal, en la figura 2,

Resultados

El proyecto CEMIE-Océano tiene una duración inicial de 4 años (2017-2021), algunos de los objetivos y resultados, por línea, en los cuales los participantes están trabajando son:

- Línea de Oleaje: identificar las costas mexicanas con mayor potencial energético, caracterizando su distribución espectral, utilizando simulaciones numéricas como observaciones para diseñar e implementar dispositivos adecuados de generación de

energía. Este apartado fue desarrollado en los primeros 6 meses del proyecto.

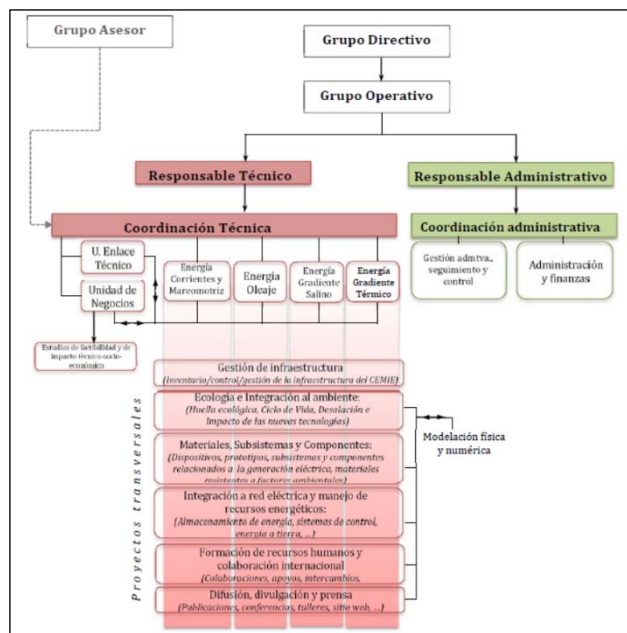


Figura 2.- Líneas de trabajo del CEMIE-Océano.

- Línea de Corrientes y Mareas: Caracterizar el potencial de generación de energía mareomotriz e hidrocínética basada en condiciones actuales que cubra la duración del ciclo de vida del proyecto, en zonas de alto potencial del Golfo de California; actualmente esta línea presenta avances numéricos en las pruebas de dispositivos para obtención de energía por corrientes y generó un inventario nacional de corrientes marinas, mareas y procesos asociados (dinámica sedimentaria) y su variabilidad bajo distintas condiciones ambientales para México.
- Línea de Gradiente Térmico: capturar la información en una base de datos que proporcione las características térmicas de los sitios estudiados e integrarla con las demás variables en el proyecto del Atlas que cumpla con los lineamientos de proyectos afines; esta línea ha identificado los lugares de aprovechamiento de gradientes de temperatura con potencial energético de explotación en México, los cuales se ubican en el Pacífico y Mar Caribe.
- Línea de Gradiente Salino: capturar la información en una base de datos que proporcione las características termohalinas de los sitios estudiados (1 laguna costera, 1 desembocadura, 1 laguna hiperhalina) e integrarla con las demás variables en el proyecto del Atlas CEMIE-Océano. Esta línea ya ha realizado 3 campañas de campo en los sitios anteriormente descritos (Estados de Oaxaca, Veracruz y Yucatán).
- Línea Unidad de Negocios: apoyo al CEMIE – Océano con servicios especializados en temas de transferencia tecnológica y de Propiedad Intelectual; Realizar el estudio de alternativas de la conformación jurídica del CEMIE-Océano, a marzo de 2018 esta línea ha apoyado a los procesos de vinculación, protección y transferencia en los departamentos de I+D+I en las universidades, centros de investigación o empresas.
- Línea Gestión de Infraestructura: integrar la base de datos (inventario) del equipo a disposición (adquirido con recursos del CEMIE-Océano y del existente en las Instituciones participantes) de los Grupos Estratégicos y de Operación Temática del CEMIE-Océano. Actualmente esta línea ha comprado el 90% de los equipos científicos que utilizará el proyecto.
- Línea de Integración a la Red Eléctrica y Manejo de Recursos Energéticos: desarrollar perfiles de producción eléctrica del mar y evaluar la aplicabilidad de los métodos de estudio de

integración a la red eléctrica, teniendo en cuenta temas regulatorios que pueden influir en la selección de tecnologías o la implantación de sistemas que afecte el desarrollo de sistemas colectores de energías marinas en aguas territoriales.

- Línea de Materiales, subsistemas y componentes: innovación de nuevos recubrimientos cerámicos y/o poliméricos capaces de brindar protección anticorrosiva a componentes y subsistemas; Desarrollo de componentes y subsistemas inherentemente resistentes a daños mecánicos y corrosivos en ambientes marinos.
- Línea Ecología: Los participantes de esta línea han realizado la una evaluación que permite establecer índices de afectación ecológica de tecnologías de aprovechamiento energético para la determinación relativa de la huella ecológica marina y en ecosistemas costeros, con énfasis en el Estado de Veracruz.
- Línea simulación numérica y física: fabricación de un prototipo de generación (tanque de oleaje) y sistema de propagación de oleaje tridimensional, en diciembre de 2017 inició la construcción del laboratorio de oleaje costero, instalación donde se probarán los dispositivos WEC que actualmente se diseñan por parte de los participantes del CEMIE-Océano.

- Línea de Difusión, Divulgación y Prensa: realizar, durante el cuarto año del proyecto, un congreso en México en el cual los participantes del CEMIE-Océano, divulguen, ante público general y especializado, los resultados adquiridos durante el desarrollo del proyecto, , actualmente ha editado 3 libros, 2 boletines y diseño y administra la página web del Centro, www.cemieoceanomx.com

Conclusiones

Durante el primer año de trabajo del CEMIE-Océano, los principales logros obtenidos son los siguientes: definición del consorcio CEMIE-Océano, adquisición de equipo oceanográfico, científico y de cómputo por más de 4 millones de dólares, Realización de 2 reuniones plenarias con los participantes del Centro, formación de 9 alumnos de licenciatura, 16 de maestría y en preparación 7 alumnos de doctorado, publicación de 15 artículos, 42 bases de datos, 7 atlas, 3 libros con el estado del arte de gradiente térmico, salino y almacenamiento e interconexión a la red eléctrica, creación y participación en redes sociales Facebook y Twitter, así como publicación de 2 boletines semestrales de las actividades del Centro.

El proyecto CEMIE-Océano, actualmente en su tercera etapa semestral, tuvo por parte de los árbitros nacionales e internacionales convocados por el fondo CONACyT-SENER, una excelente evaluación de su primer año de actividades, esto permite inferir que la planeación realizada para el inicio del proyecto, el grupo humano e institucional que conforma el centro y los objetivos de cada una de sus líneas son los adecuados para lograr cumplir la visión general del centro, ser el núcleo multidisciplinario proveedor de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, dirigidos a la extracción de las diversas formas de energía del océano, su conversión y distribución más importante de Latinoamérica.

Referencias bibliográficas

- Posada, G., Silva, R., Delgado, A., Mendoza, E., Vega, B.E (2017), El Centro Mexicano de Innovación Energías Renovables del Océano: Avances y oportunidades, Congreso Asociación Mexicana de Infraestructura Portuaria, Veracruz, México
- www.cemieoceanomx.com, (2018), Página de internet oficial del Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano, Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche.