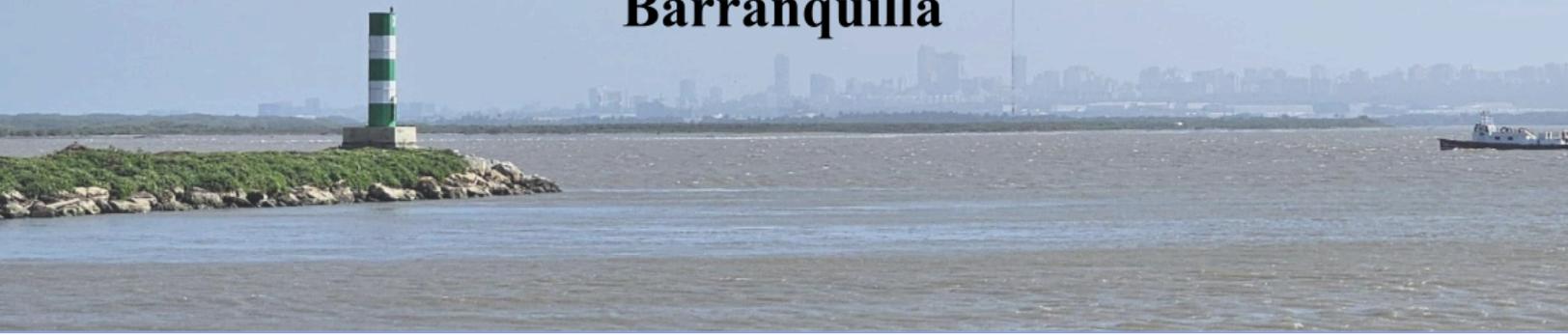


# Pan-American Marine Energy Conference 2024

## Barranquilla



## INFORMES SOBRE LA 3ra CONFERENCIA PANAMERICANA DE ENERGÍA MARINA - PAMEC 2024

### Mateo Valencia Betancurt

*Ingeniero Civil*

*Estudiante de Maestría en Ingeniería – Sistemas Energéticos*

*Universidad Nacional de Colombia*

Teniendo dos mares a su disposición, es inevitable pensar en que parte del futuro de Colombia se debe volcar en aprovechar la abundancia que ofrecen los recursos marinos. Esta tarea cobra aún más relevancia en el actual contexto de *transición energética*, a la que se han embarcado numerosos países de todo el mundo. Es aquí donde espacios como el PAMEC juegan un papel crucial, convirtiéndose en incubadoras de ideas y sinergias que facilitan la materialización de proyectos enfocados en este cambio de paradigma de cambio hacia energías limpias.

En esta tercera edición de la conferencia se tuvo una gran participación de invitados internacionales, así como un amplio espectro de diferentes tipos de tecnologías de generación, hecho que permitió tener una visión sobre el progreso alcanzado en otras partes del mundo, y cómo podría aplicarse dicho conocimiento en las distintas regiones de América, lugares donde apenas se están dando los primeros pasos hacia la implementación de

energías renovables de este tipo. Otro punto a destacar del evento fue la interdisciplinariedad de las conferencias, la programación no se limitó únicamente a los avances técnicos, sino que también exhibió temas transversales como la evaluación de impactos ambientales y socioeconómicos, factores que en los últimos años han sido, tal vez, la principal causa para que los proyectos de energías renovables no se desarrollen en Colombia.

Ahora bien, una labor que se debe exaltar de los organizadores de PAMEC es la integración de diversos actores directamente involucrados en el sector de las energías marinas. Esto incluyó a estudiantes universitarios, miembros de entidades públicas, investigadores y empresarios, lo que enriqueció los espacios de conocimiento que se ofrecieron, aportando a su vez, dinamismo a las relaciones entre la academia y la industria.



# Álvaro Jose Salazar Benavidez

Estudiante de Pregrado en Ingeniería Mecánica  
Universidad del Valle

Durante la 3ra Conferencia Panamericana de Energía Marina (PAMEC 2024), se abordaron diferentes temas relacionados con la energía marina, proporcionando una visión integral de los retos y avances en este campo a nivel nacional e internacional. Como asistente, he reflexionado sobre las lecciones aprendidas, el desarrollo personal y profesional obtenido durante este evento.

Se destacó la importancia de comprender los aspectos socioeconómicos asociados con la implementación de proyectos de energía marina. La interacción entre el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental emergió como un punto clave para el éxito a largo plazo de estas iniciativas. La conferencia resaltó la necesidad crítica de evaluar y abordar los impactos medioambientales de la energía marina, empleando tecnologías, materiales y prácticas que minimicen el impacto en los ecosistemas marinos. La comprensión detallada de los recursos marinos disponibles es esencial para el diseño de instalaciones de energía marina.

La conferencia subrayó la necesidad de avanzar en las técnicas de caracterización para optimizar la ubicación y el rendimiento de los proyectos. Se exploraron los últimos avances en tecnología eólica marina, en conjunto con la eficiencia y la viabilidad económica de esta forma de energía renovable, y se discutió la prometedora aplicación de gradientes de salinidad y temperatura dado su potencial en la generación de energía, la cual presenta oportunidades para la diversificación de fuentes de energía marina. También se presentaron metodologías para realizar proyectos relacionados con las energías marinas, así como herramientas que permiten realizar un mejor estudio de los mismos.



**Fig 3.** Presentaciones en la Conferencia PAMEC 2024. (Autor: Álvaro Jose Salazar Benavidez)

Mi participación en el PAMEC 2024 ha sido enriquecedora desde el punto de vista profesional y personal. La interacción con expertos de renombre, la exposición a investigaciones de vanguardia y la oportunidad de presentar mi propio trabajo han contribuido significativamente a mi crecimiento académico y profesional.



**Fig 4.** Alvaro Jose Salazar Benavidez, becario completo de CEMarin y expositor en la conferencia PAMEC 2024. (Autor: Álvaro Jose Salazar Benavidez).

Además, la diversidad de perspectivas y la colaboración con profesionales de diversos ámbitos han ampliado mi comprensión de los desafíos multidisciplinares asociados con la energía marina. Las conexiones establecidas durante la conferencia ofrecen la posibilidad de futuras colaboraciones y un desarrollo continuo en este ámbito.

En conclusión, la Tercera Conferencia Panamericana de Energía Marina ha sido un catalizador para el avance de la investigación y la aplicación práctica en el ámbito de la energía marina. Las lecciones aprendidas y las experiencias obtenidas continuarán influyendo positivamente en mi trayectoria académica y profesional, así como

en mi contribución al desarrollo sostenible en el futuro.

Agradezco sinceramente la oportunidad de participar en este evento.



**Fig 5.** Asistentes de la Conferencia PAMEC 2024.  
(Autor: Álvaro Jose Salazar Benavidez).

## María Susana Pérez Grisales

Estudiante de Maestría en Ingeniería Química  
Universidad Nacional de Colombia

La participación en PAMEC 2024 ha sido enriquecedora, proporcionándome valiosos aprendizajes sobre el estado actual de las energías marinas a nivel mundial. Entre las lecciones aprendidas, destacó la importancia de desarrollar nuevo conocimiento y capacidades en torno a la creación e implementación de las diferentes tecnologías que aprovechan el recurso energético marino, y su relevancia para enfrentar los retos actuales y futuros en materia del cambio climático y una transición energética justa. En este sentido, es importante aunar esfuerzos entre la triada: academia, industria y estado, con el fin de impulsar la maduración e implementación de estas tecnologías, que a menudo se ve obstaculizada por falta de apoyo desde el punto de vista financiero, y en muchas circunstancias voluntad política.

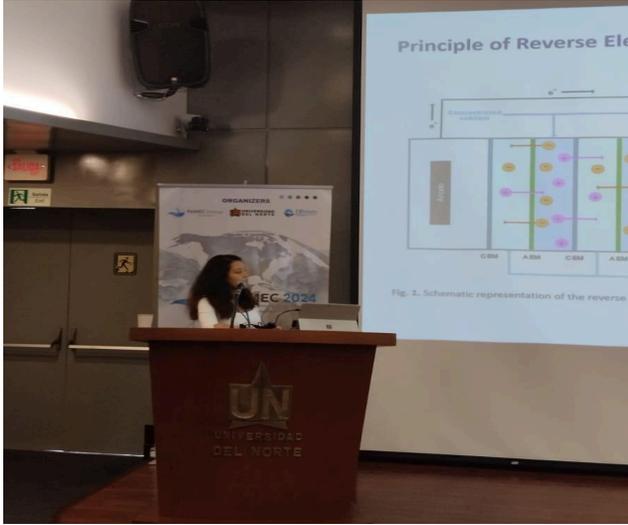
La implementación exitosa de estas tecnologías también conlleva desafíos adicionales, como el almacenamiento de la energía, su optimización y la creación de políticas y regulaciones; que deben avanzar de manera conjunta para garantizar su integración con la red eléctrica nacional y su aprovechamiento eficiente en otras actividades económicas de la industria.



**Fig 6.** Presentaciones en la Conferencia PAMEC 2024. (Autora: María Susana Pérez Grisales).

Durante las conferencias, se destacó la importancia de involucrar a las comunidades, no solo para crear conciencia y mejorar la aceptación de los proyectos, sino también para evaluar la pertinencia de las soluciones propuestas, considerando las necesidades de las personas en relación con sus costumbres, aspectos culturales y modos de subsistencia. Más allá de proporcionar un diagnóstico de la situación actual, este enfoque delimita la ruta a seguir para aprovechar mejor las potencialidades locales y vincular las actividades económicas de la región con la solución energética más adecuada, minimizando así los impactos ambientales. Un ejemplo destacado durante la conferencia fue el potencial uso de la energía eólica costa afuera para abastecer de energía eléctrica la industria de la acuicultura en el mar.

El evento también fue un espacio excelente para compartir pensamientos, intercambiar opiniones y establecer nuevas conexiones. Considero que el quehacer del investigador está relacionado con la capacidad para imaginar nuevas y numerosas formas de aplicar el conocimiento. De ahí, que este tipo de eventos y espacios tengan un gran valor, tanto para el investigador que divulga sus resultados y experiencias, como para el estudiante que está en búsqueda de un proyecto de vida profesional y académico relacionado con las energías marinas. Adicionalmente, es también muy satisfactoria la experiencia de poder participar del congreso para divulgar los resultados de los trabajos e investigaciones propias. Esto último, es un reto académico memorable para quienes tenemos esta experiencia por primera vez, que no solo brinda visibilidad, sino también nuevas oportunidades para el trabajo y la colaboración tanto a nivel local como internacional.



**Fig 7.** María Susana Pérez Grisales, becaria parcial de CEMarin y expositora en la conferencia PAMEC 2024 (Autora: María Susana Pérez Grisales).

Durante el evento, experimenté con una comunidad académica abierta a colaborar y comprometida con impulsar los cambios futuros que son necesarios en la transición energética, y con la educación de las nuevas generaciones para motivar a futuros investigadores y promover una mayor conciencia social. Personalmente, esta participación me proporcionó nuevas perspectivas y herramientas para enriquecer mi trabajo investigativo actual, así como ideas para continuar con mi formación académica y profesional.

Agradezco a la Corporación Centro de Excelencia en Ciencias Marinas - CEMarin por el apoyo económico que hizo posible mi asistencia a este evento. Finalmente, quiero destacar la importancia de seguir promoviendo estos espacios académicos e impulsar los desarrollos tecnológicos y las investigaciones en torno al aprovechamiento de las energías marinas, al igual que su papel clave como recurso energético para disminuir la interdependencia en términos de acceso energético y promover alternativas locales orientadas hacia la democratización de la energía.

## Mateo Arias González

Estudiante de Maestría en Ingeniería Química  
Universidad Nacional de Colombia

---

La asistencia al congreso PAMEC 2024 fue una excelente oportunidad para mí como investigador en formación y como miembro de un proyecto de investigación en energía marina.

A pesar de estar involucrado con este sector, el enfoque específico de mi tesis y del proyecto en la energía de gradiente salino hacen que mi conocimiento previo a este congreso sobre otras formas de aprovechamiento de la energía disponible en el mar fuera muy somero. Por esto, un primer aspecto a destacar es la información recibida sobre otras formas de energía disponibles en el mar y sus frentes de trabajo. Desde un enfoque más técnico logré aprender sobre las tecnologías que se vienen desarrollando para aprovechar olas, mareas, vientos fuera de costa y gradientes térmicos, sus principios de funcionamiento, los diferentes TRL o niveles de desarrollo tecnológico y los principales desafíos que enfrentan en su implementación.

Las charlas con un enfoque más oceanográfico me brindaron un panorama sobre la disponibilidad de los diferentes recursos energéticos en varios países de la comunidad panamericana, sobre la forma e importancia de la adquisición, procesamiento y difusión de datos ambientales, y el modelamiento a partir de estos para evaluar la viabilidad de proyectos de energía marina. El último enfoque por destacar sería el de impactos ambientales. En estas charlas pude enterarme un poco más sobre las dinámicas de los ecosistemas marinos, los flujos de nutrientes y energía, y la interacción de las especies presentes con los diferentes dispositivos propuestos.

Las charlas de miembros de diferentes sectores de la academia nacional e internacional, así como de miembros de la industria energética nacional representada por ECOPETROL, me dieron a

conocer el gran potencial que tiene el país, y específicamente la zona de Barranquilla, en recursos como el gradiente térmico, gradiente eólico costa afuera y gradiente salino asociado con la desembocadura del Magdalena. Gracias a esto, entendí y comparto la visión del profesor Andrés Fernando Osorio Arias de que el establecimiento del piloto EGS-RED en Bocas de Ceniza se consolida como un primer paso importante en la eventual creación de un centro para la energía marina en esta ciudad, desde el cual pueda centralizarse el capital humano en el sector y promoverse futuras instalaciones piloto para prueba y escalado de esta y otras tecnologías asociadas a la economía del agua de mar.

Los espacios de *networking* y talleres en el marco de la conferencia me permitieron hacer contactos enriquecedores a nivel personal y académico. Conocí emprendimientos locales como NEOWave y la visión de su gerente de llevar a la práctica y al mercado los conocimientos adquiridos dentro de la academia. Tuve contacto con personas como Diego Acevedo y Andrea Copping, con una visión muy amplia y por consiguiente, bastante motivadora, del aprovechamiento de recursos marinos y de su integración con otros sectores (por ejemplo, utilizando acondicionamiento de aire para cultivos hidropónicos o uso de nutrientes de los fondos marinos para la industria acuícola). Tuve la oportunidad de conocer personalmente a los compañeros y profesores del proyecto de gradiente salino, y enterarme de primera mano de sus desarrollos académicos, así como compartir parte de mi propia investigación mediante el poster presentado. Pude enterarme sobre los modelos de financiación de la investigación en energías renovables de países como Estados Unidos, y hacer contactos valiosos en los laboratorios NREL y PNNL que puedan servirme para continuar mi

carrera académica en un futuro. A su vez, tuve una charla muy enriquecedora con Efraín Rodríguez, representante de ECOPETROL, y entendí mejor la visión que tienen como empresa y como instituto de investigación frente a la transición energética en el país y la integración de las energías marinas a este esfuerzo, e incluso poner sobre la mesa algunas de las barreras que personalmente percibo se han establecido debido al relacionamiento (o falta de éste) del ICP con universidades o emprendedores que estamos interesados en trabajar en este tema tan importante para la coyuntura mundial y la economía nacional.

En este sentido también evidenció la importancia de la planta piloto, los datos y análisis que podemos obtener en el sitio como carta de presentación ante las empresas públicas y privadas para eventuales colaboraciones con potencial



**Fig 9.** Visita al Rio Magdalena en el marco del desarrollo de la conferencia PAMEC 2024 (Autor: Mateo Arias González).

beneficio económico y social para la tecnología nacional, y para las comunidades dentro del alcance de estos proyectos energéticos.

Por último, quisiera destacar la posibilidad que me brindó la asistencia a este congreso de conocer a las personas detrás del sector; y agradecer la oportunidad de visitar por primera vez desde que trabajo en este proyecto, el inmenso e imponente río Magdalena, nuestro recurso de interés.

Me llevo visiones nuevas sobre el sector de energía marina, buenos contactos para futuros proyectos y la motivación para sacar adelante los retos que tenemos este año con el piloto EGS. Finalizó agradeciendo al CEMarin por la gestión del apoyo que hizo posible nuestra participación en el evento PAMEC 2024.



**Fig 10.** Mateo Arias González, becario parcial de CEMarin y expositor en la conferencia PAMEC 2024 (Autor: Mateo Arias González).

## Miler Iván Maya

Estudiante de Pregrado en Ingeniería Civil  
Universidad del Valle

La 3ra Conferencia Panamericana de Energía Marina (PAMEC 2024) brindó una plataforma para la discusión y el intercambio de conocimientos sobre los avances, y desafíos en el campo de la energía marina. Las características geográficas, climáticas y el marco regulatorio favorable del país lo convierten en un escenario ideal para el desarrollo de proyectos de energía marina, posicionando a Colombia como un país con un alto potencial en este campo.

Como becario, mi participación como asistente y ponente en la conferencia me permitió adquirir una valiosa comprensión de las últimas tecnologías, investigaciones y políticas en este sector crucial. Dentro de las lecciones aprendidas destacó aspectos como:

- Socioeconomía de la energía marina:

La conferencia enfatizó la importancia de considerar los impactos socioeconómicos de los proyectos de energía marina, discutiendo estrategias para asegurar la participación equitativa de las comunidades locales en los beneficios económicos, y la necesidad de desarrollar mano de obra calificada para la industria de la energía marina.

- Efectos ambientales:

Se resaltó la necesidad de minimizar el impacto ambiental de la energía marina, presentando tecnologías y prácticas innovadoras para la protección del ecosistema marino.

- Caracterización de recursos:

La conferencia abordó la importancia de comprender los recursos marinos disponibles para el desarrollo de proyectos de energía marina, poniendo en evidencia la necesidad de una cooperación internacional para la investigación y desarrollo de las energías renovables.

- Energía eólica marina:

Se exploraron los últimos avances en tecnología eólica marina, incluyendo turbinas más eficientes y con mayor capacidad. Se discutieron las ventajas y desafíos de la energía eólica marina a gran escala.

- Corrientes, mareas y olas:

La conferencia exploró el potencial de las corrientes marinas, las mareas y las olas como fuentes de energía renovable. Se presentaron tecnologías innovadoras para la conversión de energía del oleaje, mareas y corrientes.

- Gradientes de salinidad y temperatura:

Se discutió el potencial de la energía osmótica y la energía térmica del océano como fuentes de energía alternativa. Se presentaron proyectos piloto y estudios de viabilidad para la generación de energía a partir de gradientes de salinidad y temperatura.



**Fig 11.** Presentaciones en la Conferencia PAMEC 2024 (Autor: Miler Ivan Maya).

Mi participación en PAMEC 2024 me permitió ampliar mis conocimientos sobre la energía marina y sus aplicaciones. La interacción con expertos de renombre y la exposición a investigaciones de vanguardia me brindaron una perspectiva más amplia del sector. La oportunidad de presentar mi propio trabajo en la conferencia me permitió

fortalecer mis habilidades de comunicación y presentación.

PAMEC 2024 ha sido una experiencia enriquecedora que ha contribuido significativamente a mi desarrollo profesional y personal. Las lecciones aprendidas y los contactos establecidos me motivan a continuar mi aprendizaje e investigación en el campo de la energía marina. Estoy comprometido a contribuir al desarrollo de este sector vital para la transición hacia un futuro energético sostenible.



**Fig 12.** Miler Ivan Maya, becario parcial de CEMarin y expositor en la conferencia PAMEC 2024 (Autor: Miler Ivan Maya).

## Valery Franco Osorio

Estudiante de Pregrado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental  
Universidad del Valle

En la 3ra Conferencia Panamericana de Energía Marina (siglas en inglés PAMEC 2024) se abarcaron diferentes temas relacionados a las energías renovables, específicamente las energías marinas, los cuales ayudaron a entender los avances que se están proyectando a nivel mundial y los desafíos que se siguen investigando en las diferentes tecnologías. En lo personal, las personas involucradas en la conferencia, no solo los expositores, fueron de gran ayuda debido a la barrera del idioma y a la organización que se tuvo con el evento. Por otro lado, el evento me ayudó a desarrollar en mayor profundidad una comprensión de las tecnologías, los proyectos y los desarrollos que avanzan con las investigaciones.

Con respecto a los temas que se impartieron en el auditorio, hubo temas de aspecto económico, relacionados al medio ambiente, entre otros que se explicarán a continuación:

La Socioeconomía en la Energía Marina, se destacó por su enfoque para lograr la implementación de proyectos de esta índole. Además, se explicó la importancia de la interacción entre el desarrollo económico, la sostenibilidad ambiental y la participación de las comunidades involucradas, lo que emergió como un punto clave para el éxito a largo plazo.

La necesidad de implementar alternativas y prácticas que permitan reducir los impactos medioambientales de todas las tecnologías marina. También es importante continuar con las investigaciones desde este foco ambiental para todo tipo de energías.



**Fig 13.** Valery Franco Osorio, becaria parcial de CEMarin y expositora en la conferencia PAMEC 2024 (Autora: Valery Franco Osorio).

La caracterización de los recursos marinos disponibles se vuelve esencial para que se puedan producir diseños óptimos de instalaciones de energía marina. Por otro lado, en la conferencia se mencionó la necesidad de mejorar las técnicas de caracterización y con ello, optimizar el rendimiento y la ubicación de los futuros proyectos.

En cuanto a la Energía Eólica Marina, se mostraron los últimos avances tecnológicos. Esta energía se muestra como una de las más prometedoras por su viabilidad económica y eficiencia en el campo.

Para la integración efectiva en la Red por parte de las energías marinas, se busca desarrollar estrategias para implementarla en las redes eléctricas ya existentes. Las discusiones resaltaron la importancia de estrategias inteligentes y sistemas de almacenamiento, para garantizar una transición fluida y una contribución constante a la red.

Los temas relacionados a las corrientes, mareas y olas se identificaron como temas fundamentales para el diseño y la operación eficiente de tecnologías de energía marina.

La aplicación de gradientes de salinidad y temperatura se expuso como fuentes de energía alternativa, resaltando el potencial de la energía osmótica y la energía térmica del océano.

Las aplicaciones para la integración de tecnologías que produzcan Hidrógeno (verde) es un tema de continua investigación. Se resaltó el potencial del hidrógeno como vector energético clave para el futuro sostenible.



**Fig 14.** Presentaciones en la Conferencia PAMEC 2024. (Autora: Valery Franco Osorio).

Participar en PAMEC 2024 ha sido una experiencia transformadora tanto a nivel personal como profesional que ha dejado una huella en el proceso. Durante el evento, tuve la oportunidad de sumergirme en el mundo de la energía marina y explorar sus diversas aplicaciones. La interacción directa con expertos en el área y la exposición a investigaciones innovadoras me brindaron una visión más completa del sector. Además, la oportunidad de presentar mi propio trabajo en la conferencia me ayudó a perfeccionar mis habilidades de comunicación y presentación,

mientras que el establecimiento de conexiones con profesionales de diferentes áreas me permitió construir relaciones valiosas y explorar posibles colaboraciones futuras.

En conclusión, PAMEC 2024 las lecciones aprendidas y los contactos establecidos me inspiran a seguir dedicándome al estudio e investigación en el campo de la energía marina. Estoy comprometida a contribuir activamente al avance de este sector vital en la transición hacia un futuro energético más sostenible desde un enfoque ambiental.

Considero fundamental promover la investigación y el desarrollo de tecnologías de energía marina con un bajo impacto ambiental, así como implementar políticas que fomenten la inversión en proyectos sostenibles en este ámbito. Además, fortalecer la cooperación internacional para el intercambio de conocimientos y recursos en el campo de la energía marina, y desarrollar programas de capacitación para la formación de profesionales calificados, son pasos clave para impulsar el crecimiento y la innovación en esta industria.

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a la organización de PAMEC 2024 por darme la oportunidad de participar en esta conferencia. De la misma forma, agradezco profundamente a la Corporación CEMarin, quien me otorgó la beca para asistir a este evento, que ha sido un acontecimiento significativo en mi desarrollo académico y profesional.