

**AIChE** 

PERU | LOCAL SECTION



**H<sub>2</sub>**

**HYDROGEN**

**BOLETÍN TRIMESTRAL  
ABRIL - 2021**

# ÍNDICE

<p><b>3</b></p> <p>PRESENTACIÓN</p>	<p><b>4</b></p> <p>BASF ESTABLECE UN OBJETIVO DE CERO EMISIONES NETAS PARA 2050</p>
<p><b>5</b></p> <p>CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SEGURIDAD DE PROCESOS</p>	<p><b>6</b></p> <p>HIDROGENO VERDE: PERSPECTIVAS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL PERÚ</p>
<p><b>9</b></p> <p>UN NUEVO MÉTODO DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO PODRÍA REVOLUCIONAR EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA RENOVABLE</p>	<p><b>11</b></p> <p>WEBINAR: APLICACIÓN DE LA NORMA 203-2020 OS/CD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PSM</p>

# Bienvenida

## PRESENTACIÓN

### AICHe Sección Perú

---

El Instituto Americano de Ingenieros Químicos ( AICHe ) es una organización profesional para ingenieros químicos. AICHe se fundó en 1908 para distinguir a los ingenieros químicos de otras profesiones.

A partir de 2018, AICHe tiene más de 60,000 miembros, incluidos miembros de más de 110 países en todo el mundo. Las secciones locales también se han establecido a lo largo de su historia. Las secciones tienden a centrarse en proporcionar oportunidades de trabajo en red tanto en la academia como en la industria, así como en aumentar la participación de los profesionales y estudiantes a nivel local y nacional.

Ahora la sección local de Perú viene promoviendo la organización de nuevas y emocionantes actividades que promueven el desarrollo personal y profesional de los ingenieros químicos peruanos.

Si desea involucrarse más en la sección y ser voluntario para contribuir en cualquiera de nuestros proyectos en curso, contáctenos a: [contacto@aiiche.org.pe](mailto:contacto@aiiche.org.pe) También agradecemos sus sugerencias e ideas para satisfacer mejor las necesidades e intereses de todos los miembros de la sección.

La Junta Directiva  
AICHe Sección Perú



## Amanda Doyle

Ingeniería Química - UK

### BASF establece un objetivo de cero emisiones netas para 2050

BASF ha elevado sus objetivos climáticos y ahora apunta a alcanzar cero emisiones netas para 2050.

La compañía dijo anteriormente que aumentaría el crecimiento de la producción anual manteniendo sus emisiones en los niveles de 2018 hasta 2030. Sus emisiones en 2018 fueron de 21,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e. Ahora ha anunciado un objetivo de reducir sus emisiones en un 25% para 2030, en comparación con los niveles de 2018, y alcanzar emisiones netas cero para 2050. Todavía planea hacerlo mientras crece la producción. Planea invertir 1.000 millones de euros (1.200 millones de dólares estadounidenses) para 2025 y entre 2.000 y 3.000 millones de euros para 2030.

Martin Brudermüller, presidente del Directorio Ejecutivo de BASF, dijo que la empresa está comprometida con el Acuerdo de París y tiene la intención de adaptar sus procesos y cartera de productos. "Primero debemos concentrarnos en los pasos iniciales de este viaje, no en los finales. Por eso BASF incrementará su uso de energías renovables. Y aceleraremos el desarrollo y despliegue de nuevos procesos libres de CO<sub>2</sub> para la producción de productos químicos. Con transparencia y ofertas para reducir de forma sistemática e incremental la huella de carbono de los productos BASF en toda la cadena de valor, ayudamos a nuestros clientes de todas las industrias a reducir la huella de carbono de sus propios productos".

BASF dijo que la mayoría de las nuevas tecnologías que utilizan energías renovables en lugar de combustibles fósiles se encuentran actualmente en etapa piloto, y es probable que la ampliación solo ocurra después de 2030. Por ejemplo, BASF es parte de un proyecto con SABIC y Linde para desarrollar vapor calentado eléctricamente galletas saladas para la producción de productos químicos como etileno; está desarrollando una nueva tecnología para la pirólisis de metano para producir hidrógeno; y utiliza bombas de calor eléctricas para producir vapor a partir del calor residual. Mientras tanto, implementará mejoras continuas en los procesos para reducir las emisiones de las instalaciones existentes.

BASF espera que los requisitos de electricidad aumenten y sean más de tres veces más altos para 2035 de lo que son actualmente. "Esto requerirá inversiones para el desarrollo y construcción de nuevas plantas de producción", dijo Brudermüller. "Una condición previa para la transformación de la producción química es la disponibilidad confiable de grandes cantidades de electricidad renovable a precios competitivos". Es costoso reemplazar las tecnologías existentes y BASF está tratando de asegurar la financiación de programas como los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI). "Necesitamos una nueva cooperación entre la industria y los formuladores de políticas que conduzca a regulaciones positivas orientadas a resultados y preserve nuestra competitividad internacional", dijo Brudermüller.



# LATIN AMERICAN VIRTUAL CONFERENCE ON PROCESS SAFETY

NOVIEMBRE 3-5, 2021

La Conferencia Virtual Latinoamericana sobre Seguridad de Procesos (LAVIRTUAL) es parte del esfuerzo mundial de CCPS para prevenir accidentes mayores a través de la promoción del aprendizaje permanente, así como la mejora continua en seguridad de procesos. Esta conferencia reúne a más de 300 profesionales de la industria, el gobierno y academia en América Latina para compartir los avances en seguridad de procesos.

## 6 RAZONES PARA UNIRSE A ESTE PROGRAMA

**APRENDA** más sobre la seguridad de los procesos en los sectores químico, minero, siderúrgico y biocombustible.

**EXPLORE** el papel de la seguridad de procesos a nivel global

**COMPARTA** su conocimiento de seguridad de procesos con una audiencia amplia, incluidos expertos en la materia y líderes de opinión.

**DESARROLLE** su red de profesionales de ingeniería química

**CONTRIBUYA** a una discusión importante sobre seguridad de procesos

**OBTENGA** su certificado de asistencia de la única conferencia dedicada a la seguridad de procesos en la región

## CHAIRS DE LA CONFERENCIA

**Eduardo Barbosa de Almeida**  
*USIMINAS*

**Margareth Fernandez**  
*Petrobras*

**Sandro França**  
*Braskem*

**Eduardo Francisco**  
*VALE*



ENVÍE SU SINOPSIS  
DE PRESENTACIONES  
ANTES DEL 13 DE  
AGOSTO DE 2021

Puede enviar su sinopsis en inglés,  
español o portugués.

[aiche.org/LAVIRTUAL](https://aiche.org/LAVIRTUAL)



¿Interesados en patrocinar o exhibir en  
este evento? Contactar a [sales@aiche.org](mailto:sales@aiche.org)





## Juan Luis Timaná

Ingeniería Petroquímica - Perú

### Hidrogeno verde: perspectivas de transición energética en el Perú

La descarbonización del planeta es uno de los objetivos que se han marcado países de todo el mundo de cara al 2050. Para lograrlo, la producción de un elemento como el hidrógeno -responsable en la actualidad de más del 2 % de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> en el mundo- en forma de hidrógeno verde, se muestra como una alternativa.

Nuestra forma de vida necesita cada vez más, un mayor consumo de energía para funcionar. Las últimas estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), publicadas a finales de 2019, prevén un aumento de la demanda energética global entre un 25 y un 30 % hasta el 2040, lo que en una economía dependiente del carbón y el petróleo significaría más emisiones de CO<sub>2</sub>. Así, la descarbonización del planeta nos propone una idea de transición energética para el 2050: más accesible, eficiente y sostenible, e impulsado por energías limpias como el hidrógeno verde.

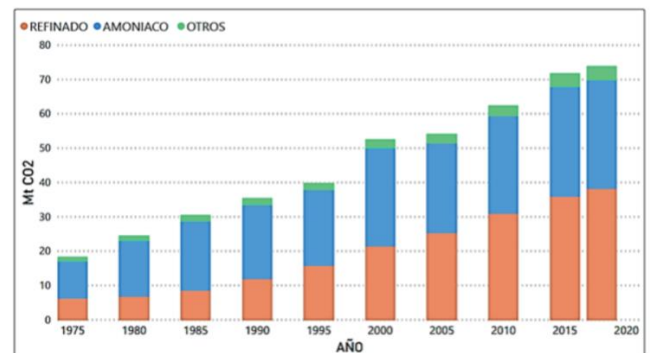
#### El hidrógeno y su producción mundial

El hidrógeno es el elemento químico más abundante de la naturaleza. Su demanda global como combustible se ha triplicado desde 1975, como señala la AIE, hasta llegar a los 70 millones de toneladas anuales en 2018 (Figura 1).

Además, es una fuente de energía limpia que solo emite vapor de agua y no deja residuos en el aire, a diferencia del carbón y el petróleo. El hidrógeno

se obtiene casi en su totalidad a partir de combustibles fósiles, el 6% del gas natural mundial y el 2% del carbón mundial se destina a su producción. Como consecuencia de ello la producción de hidrógeno es responsable de las emisiones de CO<sub>2</sub> de alrededor de 830 millones de toneladas de dióxido de carbono por año, lo que representa un 3% de su producción mundial.

Figura 1. Demanda mundial de hidrógeno puro, 1975-2018



Fuente: Extraído de la Agencia Internacional de Energía [3].

En la figura 1 se indica que las principales industrias que demandan este gas son las de refinación y la industria química, sin embargo, con el avance tecnológico de autos que funcionan con hidrógeno, la industria automovilística se prevé como futuro potencial consumidor. Para ello la producción del hidrógeno tiene que ser amigable con el medio ambiente: Hidrógeno Verde.

En la figura 1 se indica que las principales industrias que demandan este gas son las de refinación y la industria química, sin embargo, con el avance tecnológico de autos que funcionan con hidrógeno, la industria automovilística se prevé como futuro potencial consumidor. Para ello la producción del hidrógeno tiene que ser amigable con el medio ambiente: Hidrógeno Verde.

Mucho se habla de una energía limpia con el uso progresivo del hidrógeno; sin embargo, es importante considerar su fuente, ya que en ese punto radica el mayor impacto al medio ambiente por las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Existen principalmente 3 tipos de hidrógeno que se clasifican según su forma de obtención e impacto al medio ambiente, como se puede resumir en la Tabla 1.

### Qué es y cómo se obtiene: H2 Verde

La generación de hidrógeno se da a través de un proceso químico conocido como electrólisis. Este método utiliza la corriente eléctrica para separar el hidrógeno del oxígeno que hay en el agua, por lo que, si esa electricidad se obtiene de fuentes renovables, se produce energía sin emitir dióxido de carbono a la atmósfera. El hidrógeno resultante puede almacenarse, transportarse y reutilizarse para producir energía mediante pilas de combustible, motores de combustión interna, turbinas, etc.

Con esta manera de obtener hidrógeno verde, como apunta la AIE, se ahorrarían 830 millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub> que se originan cuando este gas se produce mediante combustibles fósiles. No obstante, existen algunas interrogantes sobre la viabilidad del hidrógeno verde por su alto coste de producción; dudas razonables que se aminorarán conforme avancen las nuevas perspectivas de transición energética y la descarbonización del planeta y, en consecuencia, se abarate la generación de energía renovable.

Tabla 1. Tipos de Hidrógeno según su producción.

Hidrógeno Gris	Hidrógeno azul	Hidrógeno verde
Conforma la gran mayoría del hidrógeno producido actualmente, y se obtiene a partir del gas natural. Su producción genera grandes cantidades de dióxido de carbono, y aunque es el proceso más barato, su precio se está viendo encarecido por los requerimientos ambientales que exigen nuevas leyes.	Se produce de la misma manera a partir de hidrocarburos, pero incorporando en el proceso tecnologías de captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CCS), que eliminan las emisiones de la producción de hidrógeno gris y reducen su impacto ambiental	El «hidrógeno verde» es la forma más limpia de energía ya que no proviene de ningún tipo de combustible fósil, sino simplemente de la electrólisis del agua mediante electricidad obtenida a partir de fuentes renovables.

Para tener una idea más clara de lo que implican las tecnologías de producción de H<sub>2</sub> verde, en la Tabla 2 se establecen sus ventajas y desventajas.

Tabla 2. Ventajas y Desventajas del Hidrógeno Verde.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>100 % sostenible:</b> El hidrógeno verde no emite gases contaminantes ni durante la combustión ni durante el proceso de producción. Promueve la descarbonización de la energía.</p> <p><b>Almacenable:</b> El hidrógeno es fácil de almacenar, lo que permite su utilización posterior en otros usos y en momentos distintos al de su producción.</p> <p><b>Versátil:</b> El hidrógeno puede transformarse en electricidad o combustibles sintéticos y utilizarse con fines domésticos, comerciales, industriales o de movilidad.</p> <p><b>Transportable:</b> Esta energía puede mezclarse con el gas natural hasta en un 20 % y viajar por los mismos canales e infraestructuras del gas.</p>	<p><b>Mayor coste:</b> La energía procedente de fuentes renovables, claves para generar hidrógeno verde a través de la electrólisis, es más cara de generar, lo que a su vez encarece su producción.</p> <p><b>Mayor gasto energético:</b> La producción del hidrógeno en general y del verde en particular requiere más energía que otros combustibles.</p> <p><b>Atención a la seguridad:</b> El hidrógeno es un elemento muy volátil e inflamable, por lo que requiere unos requisitos de seguridad elevados para evitar fugas y explosiones.</p>

### Panorama del Hidrógeno Verde en el Perú

Hablar de una implementación para producir hidrógeno verde en el Perú puede parecer una locura o, a simple vista, una acción muy precipitada.

Como se ha visto se necesita en primer lugar una gran fuente de producción de energías renovables: solar, eólica, térmica, etc. En caso se presente esta idea como una perspectiva de transición energética, podría decirse que correspondería a una segunda etapa. Considerando como una primera la generación de estas fuentes primarias de energías renovables mencionadas y como etapa final el consumo del hidrógeno verde en las diferentes industrias.

En la Figura 2 se puede observar un esquema que referencia esta idea de representar la producción de hidrógeno verde en 3 fases o etapas.

Las principales fuentes de energía para la producción de electricidad en el Perú provienen de las centrales termoeléctricas en donde se suele quemar gas natural o petróleo (en menor medida). Este proceso elimina gases de combustión hacia la atmósfera, dentro de cuales se encuentra el CO<sub>2</sub>.

Por lo que para poder implantar tecnologías de H<sub>2</sub> verde en el país es fundamental una reestructuración del planeamiento energético enfocado principalmente al uso del gas natural como principal recurso natural y explotar mucho más las facilidades geográficas que posee el Perú, para una generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables (solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica y bioenergía).

Figura 2. Etapas para la producción de H<sub>2</sub> verde como perspectiva de transición energética.



Según el Organismo Supervisor de la inversión en Energía y Minería (Osinergmin) [6], en el Perú se tiene como objetivo tener hacia 2040 una matriz energética diversificada, competitiva, con énfasis en las fuentes de Recursos Energéticos Renovables (al menos del 20%) y que fomente la eficiencia energética. En la siguiente tabla se resume el potencial en energías renovables que posee el país:

Tabla 1. Tipos de Hidrógeno según su producción.

FUENTE	POTENCIAL	APLICACIÓN
Hidroeléctrica	69445 MW	Electricidad
Solar	Radiación media diaria: 250 W/m <sup>2</sup>	Electricidad, calor
Eólica	22450 MW	Electricidad
Geotérmica	3000 MW	Electricidad, calor
Bioenergía	177 MW (biomasa) 5151 MW (biogás)	Electricidad

**CONCLUSIONES**

Es evidente que con el paso de los años el consumo de energía global seguirá en aumento por lo que es necesario ir migrando de manera transitoria hacia energías más limpias. Una perspectiva que se presenta de manera tentadora es la producción y consumo del H<sub>2</sub> verde, que como se ha visto no solo tiene ventajas en la etapa de su producción sino también en la de su consumo por lo que se reducirían considerables cantidades de emisiones de CO<sub>2</sub> en el planeta. El Perú posee grandes fuentes para el desarrollo de energía renovables además cuenta con uno de los recursos naturales y energéticos más limpios como es el Gas Natural. Se tienen todas las herramientas solo faltaría ponerlas en acción mediante un plan y políticas energéticas, teniendo siempre en cuenta que esta famosa descarbonización no se puede dar de forma directa o de golpe, debido a varios factores que aún no se han solucionado para las energías renovables como su inestable demanda energética o sus altos costes de producción en algunos casos. El migrar a formas más limpias de consumo energético se debe de dar de forma transitoria o por etapas, como se ha planteado en la figura 2, para el caso de la producción de H<sub>2</sub> verde. Un primer paso es empezar a plantear más proyectos que aprovechen el gran potencial de las fuentes renovables en el Perú e impulsar más los que ya están en marcha. Teniendo ya una gran fuente de energías renovables que abastezcan a los principales sectores energéticos del país, se empezarán a tomar en cuenta otros cambios o acciones para seguir con esta transición.





## Douglas B. Clark

Ingeniería Química - USA

### Un nuevo método de producción de hidrógeno podría revolucionar el almacenamiento de energía renovable

Un nuevo método para dividir las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno puede ayudar a resolver uno de los grandes desafíos de la energía renovable: encontrar una forma eficaz de almacenar energía renovable para su uso posterior. El nuevo método de dividir las moléculas de agua es significativamente menos costoso que los que se utilizan ahora ampliamente y podría permitir a los productores de energía eólica o solar almacenar energía en forma de hidrógeno.

#### Un nuevo catalizador lo hace todo posible

Los investigadores de la Universidad Estatal de Washington reconocieron que la producción actual de hidrógeno generalmente se basa en catalizadores costosos que contienen metales como el platino o el iridio. Además, el equipo llamado electrolizador de agua con membrana de intercambio de protones, que se utiliza para dividir el agua en hidrógeno y oxígeno, también requiere costosas placas metálicas de titanio resistentes a la corrosión, debido a las condiciones altamente ácidas en las que tiene lugar la producción.

Para encontrar una alternativa, los investigadores se propusieron dividir el agua en condiciones alcalinas con un electrolizador de membrana de intercambio aniónico, que no requeriría metales costosos. Su trabajo condujo a la creación de un catalizador a base de níquel y hierro.

#### Trabajo en equipo con el Laboratorio Nacional de Los Alamos

El equipo de WSU llevó sus hallazgos a otros investigadores del Laboratorio Nacional de Los Alamos, donde los científicos desarrollaron el aglutinante de electrodos para usar con el catalizador. El aglutinante de electrodos es un polímero conductor de hidróxido que se une a los catalizadores y proporciona un entorno de pH alto para reacciones electroquímicas rápidas.

La combinación del aglutinante de electrodos desarrollado por Los Alamos y el catalizador de WSU impulsó la tasa de producción de hidrógeno a casi diez veces la tasa de electrolizadores de membrana de intercambio aniónico anteriores, haciéndolo comparable con el electrolizador de membrana de intercambio de protones más caro.

#### Aplicar los hallazgos para almacenar energía renovable

Si bien la producción de hidrógeno es en sí misma un proceso limpio, requiere electricidad para funcionar, y ahí es donde entra la energía renovable. Si se usa energía renovable, el proceso sigue siendo amigable con el medio ambiente y da como resultado hidrógeno que puede usarse como un medio para almacenar el exceso de energía, ya sea creada a partir de energía solar o energía eólica, por ejemplo. Esto proporciona una solución muy necesaria para el

almacenamiento de energía renovable, que está plagada de picos de producción que dan como resultado más energía de la que se puede usar al mismo tiempo y no hay un buen medio para almacenarla de manera económica y eficiente.

Se espera que el mercado global de generación de hidrógeno alcance los \$ 199,1 mil millones para 2023.

Los mercados potenciales para la energía del hidrógeno incluyen todo, desde la conversión masiva de energía y la gestión de la red eléctrica hasta las pilas de combustible para automóviles. El profesor Yuehe Lin, quien encabezó el equipo de WSU, estima que hay aproximadamente 600 parques eólicos en los Estados Unidos listos para conexiones directas a sistemas de electrólisis de agua.



20  
Abril

## DIVISIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESOS



LIVE WEBINAR

# Aplicación de la Resolución 203-2020 OS/CD para la Implementación de PSM

MARTES, 20 DE ABRIL; 6:00PM

Link de acceso: [www.ache.zoom.us/j/93818024816](http://www.ache.zoom.us/j/93818024816)

Para más información o ayuda, escribenos a: [eventos@ache.org.pe](mailto:eventos@ache.org.pe)

Presentado por:



**BEATRIZ J. ADANIYA HIGA**  
División de Supervisión de Gas Natural  
OSINERGMIN

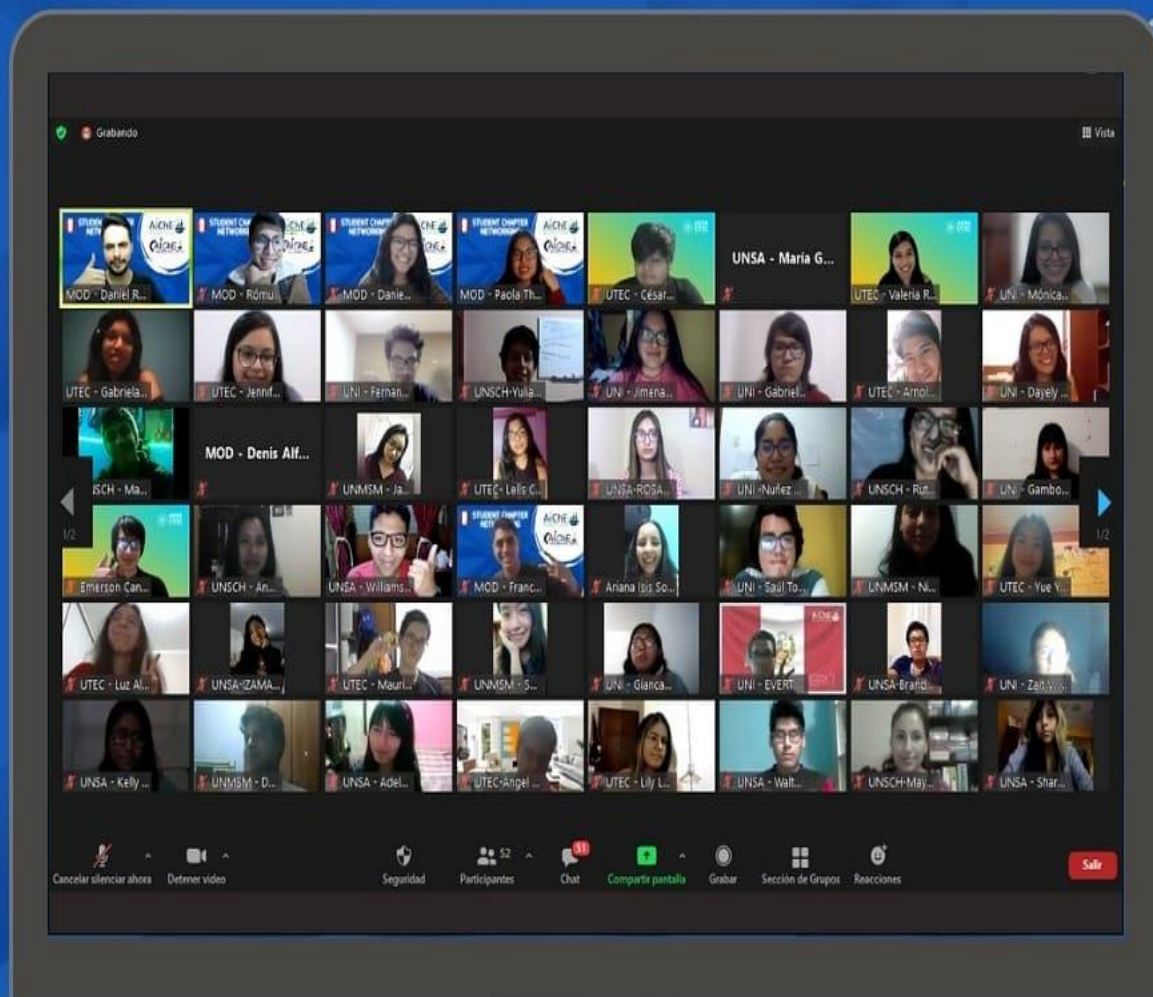


**ROBERT J. VEREAU CHÁVEZ**  
División de Supervisión de Hidrocarburos Líquidos  
OSINERGMIN

Link de acceso: <https://aiche.zoom.us/j/93818024816>



# STUDENT CHAPTER NETWORKING



¡Gracias por la participación!







## **AIChE Sección Perú**

E-mail: [contacto@aiche.org.pe](mailto:contacto@aiche.org.pe)

[www.aiche.org.pe](http://www.aiche.org.pe)

[www.facebook.com/AIChEPeru/](http://www.facebook.com/AIChEPeru/)