



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



INEEL
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS



**INEEL
CECSE**
CENTRO ESPECIALIZADO
DE CAPACITACIÓN PARA
EL SECTOR ENERGÍA

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
Y ENERGÍAS LIMPIAS

Uso de hidrógeno limpio para generación eléctrica y térmica en turbinas de gas y generadores de vapor

32 horas

Objetivo

Que las personas participantes adquieran los conocimientos en el uso de hidrógeno de bajas emisiones para generación eléctrica y energía térmica en turbinas de gas y generadores de vapor para su implementación en sus procesos en el sector energía.

Temario

1. Concepto de hidrógeno de bajas de emisiones
2. Generalidades del hidrógeno
 - 2.1 Propiedades
 - 2.3 Comparación con combustibles fósiles: gas natural, carbón, diésel
3. Uso del hidrógeno en generación eléctrica y térmica:

- 3.1 Turbinas de gas
- 3.2 Calderas
- 3.3 Amoniaco en calderas y turbinas de gas
- 3.4 Importancia de la tecnología de captura uso y almacenamiento de CO2
4. Almacenamiento de hidrógeno
5. Transporte de hidrógeno
 - 5.1 Implicaciones, normatividad y mezclas de hidrógeno
 - 5.2 Red de gas natural en México y el potencial para transportar mezclas de hidrógeno
6. Implicaciones económicas de conversión a hidrógeno
7. Panorama en México
8. Prácticas y visita a la microturbina (para modo de curso presencial)

Instructor (es)

Dra. Abigail González Díaz

Doctora en Ingeniería con especialidad en Captura, Uso y Almacenamiento de CO2 (CCUS) por la Universidad de Edimburgo, Reino Unido, Maestra en Ingeniería Química por la Universidad de Guanajuato, e Ingeniera Química por el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Desde el 2004 es investigadora del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL). Durante su estancia en el INEEL ha desarrollado proyectos para Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de



Electricidad (CFE) sobre cálculo de costo de vapor y electricidad en sistemas de cogeneración, captura y almacenamiento de CO₂, diagnóstico de operación y régimen térmico en plantas de generación, desarrollo e implementación de algoritmos para el cálculo de esfuerzos térmicos y consumo de vida útil de turbinas de vapor y componentes críticos del generador de vapor. Desde marzo del 2021 es Directora de la División de Sistemas Mecánicos.

Del 2018 a 2019 trabajó como investigadora asociada en las Universidades de Newcastle y la Universidad Durham, Inglaterra, en proyectos sobre la descarbonización de la industria para el clúster industrial Teesside.

Ha realizado estancias de investigación en el Centro Nacional de Captura de CO₂ de Estados Unidos y en la planta termoeléctrica Ferribridge en Inglaterra. A nivel nacional, en la refinería “Antonio Dovalí Jaime”, Salina Cruz, Oaxaca y en el Instituto Mexicano del Petróleo.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 2.

Miembro fundador de la especialidad en Captura, Uso y Almacenamiento de CO₂ en el posgrado de la UNAM.

Profesora de la asignatura “Temas selectos de sistemas energéticos, principios de captura de CO₂” de la Maestría en Ingeniería con Especialidad en Captura, Uso y Almacenamiento de CO₂ en la UNAM.

Ha escrito artículos en revistas de alto factor de impacto como Nature and Green Chemistry

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=ukvLxCMAAAAJ>

Ha sido editora invitada de la revista Sustainability en el Special Issue: "Hydrogen Economy: Challenges and

Opportunities" y “Sustainability of Carbon Capture and Utilisation”



Ing. Jesús Antonio Flores Zamudio

Ingeniero mecánico, egresado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2008). Desde 2009 es Investigador de la Gerencia de Procesos Térmicos del INEEL.

Especialista en los procesos termodinámicos de centrales de generación eléctrica, simulación de la operación y diseño. Experiencia en estudios de factibilidad técnica económica de desarrollo de infraestructura y modelación de centrales de generación eléctrica para la CFE, PEMEX y empresas privadas del sector energía. Experiencia en proyectos de planeación del sector eléctrico. Evaluación de esquemas de contratación de plantas nuevas. Experiencia en simulación e integración de las energías renovables en plantas convencionales de generación eléctrica. Participación activa en el sector energético de México desde 2009 a la fecha.



M.C. Ángel Alberto Méndez Aranda

Ingeniero mecánico (1996) y Maestro en ciencias (2001) por la Escuela Superior de



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



INEEL
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS



**INEEL
CECSE**
CENTRO ESPECIALIZADO
DE CAPACITACIÓN PARA
EL SECTOR ENERGÍA

Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Ingresó a la Gerencia de Procesos Térmicos del Instituto de Investigaciones Eléctricas (hoy Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias –INEEL-) en 2001 para colaborar, principalmente, en proyectos relacionados con la innovación tecnológica de quemadores de combustible y el mejoramiento integral de los sistemas de combustión de generadores de vapor. En el año 2012 ingresó a la Gerencia de Turbomaquinaria y desde entonces ha participado en proyectos de evaluación y diagnóstico energético de instalaciones industriales, de ingeniería de plantas de cogeneración evaluando parámetros de diseño y desarrollando ingeniería básica, y en el análisis de procesos de captura de CO₂. Ha publicado más de 15 artículos técnicos de su especialidad en congresos nacionales e internacionales. Fue distinguido por la American Society of Mechanical Engineers en el año 2010 con el ASME Prime Movers Award 2010 por la coautoría del artículo titulado “Improvement of the Performance of a utility Oil Fired Boiler by Modifying the Design of Burners and Atomizers”. Ha sido instructor en cursos de combustión, intercambiadores de calor, modelado de redes de vapor y cogeneración. Actualmente es el Responsable del grupo de certificación de plantas de cogeneración del INEEL, y trabaja en las áreas de evaluación de sistemas de cogeneración e integración de tecnologías limpias en centrales eléctricas.



**Dr. Agustín Moisés
Alcaraz Calderón**

Es ingeniero mecánico por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (1998). Cuenta con Maestría y Doctorado en Ingeniería en el área de Energía por la Universidad Nacional de México, abordando los temas de cogeneración, energía termosolar y Captura y Usos del CO₂. Ha laborado en el área de proyectos y de mantenimiento con empresas de ingeniería y de la industria química, elaborando ingeniería conceptual y de detalle. Ingresó al Instituto de Investigaciones Eléctricas (Actualmente Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)) desde 2001 en la Gerencia de Procesos Térmicos, donde ha colaborado en proyectos de consultoría, tanto en la parte técnica como económica, para proyectos de la industria de generación eléctrica y exploración, explotación y refinación de petróleo y gas. Desde el 2006 se ha desempeñado como jefe de proyecto administrando y coordinando proyectos para el ahorro de energía y cogeneración en la industria petrolera y eléctrica. Pertenece al grupo encargado de hacer la “Medición de variables para la certificación de plantas de Cogeneración”. También, ha participado en la publicación de artículos de investigación y divulgación en revistas nacionales e internacionales en los temas de generación, ahorro de energía, captura y almacenamiento de CO₂, evaluaciones económicas y costos de vapor y energía eléctrica. Ha impartido diversos cursos para PEMEX y la CFE relacionados con la simulación de



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



INEEL
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS



**INEEL
CECSE**
CENTRO ESPECIALIZADO
DE CAPACITACIÓN PARA
EL SECTOR ENERGÍA

procesos termodinámicos, eléctricos (Ciclos Combinados), y costos. Así como también ha dictado múltiples conferencias en foros internacionales en países como Estados Unidos y Brasil.



**Ing. E. Yazmín Salguero
Neri**

Ingeniera electromecánica; egresada del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, desde el 2014 es investigadora en la Gerencia de Procesos Térmicos del INEEL, donde ha participado en el desarrollo de proyectos en temas relacionados el proceso térmico y combustión para centrales de generación eléctrica de la CFE y PEMEX, integración de centrales de cogeneración, evaluación técnico-económica de proyectos y planeación energética.