

Descarbonización de los Sistemas Eléctricos: Métodos, Herramientas y Recursos

Información general del curso

Código del curso: ICYA-4891, IIND-4416, IMEC-4900

Periodo: Escuela de Verano 2025 (24 de junio – 12 de julio)

Horario: Lunes a viernes 06:30-10:00 am

Modalidad de Instrucción: Virtual vía Zoom ([enlace de clase](#))

Profesor Invitado: Edgar Virgüez (Stanford University) - Ph.D. & M.A. Duke University, M.Sc. & B.Sc. Universidad de los Andes

Correos electrónicos: edgar.virguez@duke.edu / evirguez@stanford.edu

Descripción del curso

La transición energética hacia sistemas de producción de electricidad que no emitan (o descarguen) gases de efecto invernadero a la atmósfera se ha identificado como uno de los mayores retos que enfrentará nuestra sociedad en las próximas tres décadas. La identificación de estrategias costo-eficientes para alcanzar este objetivo requiere que, como ingenieros, físicos, científicos o profesionales de cualquier disciplina, podamos comprender los impactos ambientales derivados de los cambios en la operación, el diseño y la configuración de los sistemas de producción de electricidad.

Este curso introduce los **conceptos fundamentales** necesarios para evaluar dichos impactos. A través de sesiones teóricas, ejercicios prácticos, herramientas de modelado y estudios de caso, los estudiantes desarrollarán las competencias necesarias para **entender las estrategias de descarbonización** del sector de producción de electricidad.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en la capacidad de:

- a)** Explicar los principios técnicos de la operación de las tecnologías de generación eléctrica convencionales y renovables, así como su funcionamiento dentro de un sistema interconectado (C2 – Entender)
- b)** Comparar los impactos ambientales, sociales y económicos de diversas fuentes de energía, identificando sus ventajas y limitaciones para avanzar en la descarbonización (C4 – Analizar)
- c)** Utilizar herramientas básicas y técnicas de análisis de datos para diseñar una estrategia de descarbonización del sector eléctrico (C6 – Crear)

El código alfanumérico asociado a cada objetivo corresponde a los niveles cognitivos expresados en la taxonomía de Bloom.

Metodología del curso

El curso se desarrollará en **modalidad virtual**, a través de sesiones **sincrónicas** vía Zoom, combinando exposiciones magistrales, discusiones guiadas, y ejercicios prácticos. Cada clase busca promover la **participación activa** de los estudiantes, fomentando el **análisis crítico** y **el trabajo colaborativo** en torno a los desafíos de la descarbonización del sistema eléctrico.

Cada sección del curso contará con lecturas previas obligatorias, en su mayoría compuestas por **artículos indexados en revistas científicas especializadas**. Estas lecturas serán fundamentales para contextualizar los temas discutidos en clase y enriquecer el análisis colectivo. **Se espera que los estudiantes lleguen preparados a cada sesión.**

- Las clases no serán grabadas. Esta decisión responde a evidencia empírica que muestra que la participación y el compromiso estudiantil disminuyen en entornos grabados.
- Es obligatorio tener la cámara encendida durante las sesiones, salvo en casos excepcionales previamente informados y justificados.
- Se espera que los estudiantes participen de forma activa, mantengan sus micrófonos en silencio cuando no estén interviniendo, y utilicen el chat o la función de 'levantar la mano' en Zoom para intervenir de manera ordenada.
- Se recomienda asistir a clase desde un espacio tranquilo, con buena conexión a internet, y evitar distracciones durante el horario del curso.

Evaluación del curso

La evaluación del curso se realizará con base en los siguientes cuatro tipos de actividades:

- Asistencia activa y participación: 15%
- Ejercicios cortos: 25%
- Debate: 25%
- Examen final: 35%

Los componentes de la evaluación del curso se diseñaron con base en el *Artículo 48* del Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, el *Artículo 47* del Reglamento General de Estudiantes de Maestría, y el *Artículo 59* del Reglamento General de Estudiantes de Doctorado de la Universidad de los Andes.

Cronograma de sesiones de clase

Sesión	Fecha	Temas
1	24 Junio	Introducción al curso y definición de expectativas
2	25 Junio	Alfabetización energética y transición energética
3	26 Junio	Usos de la energía y combustible fósiles
4	27 Junio	Petróleo y combustibles fósiles no convencionales
5	1 Julio	Energía renovable - Energía hidroeléctrica, eólica, y solar
6	2 Julio	Energía geotérmica y energía nuclear
7	3 Julio	Generación de electricidad y la red eléctrica
8	4 Julio	Mercados energéticos y valoración energética
9	7 Julio	Energía y cambio climático
10	8 Julio	Impactos ambientales de la energía
11	9 Julio	Modelación de la descarbonización en el sector eléctrico
12	10 Julio	Estrategias de descarbonización en el sector eléctrico
13	11 Julio	Debate
14	12 Julio	Examen final