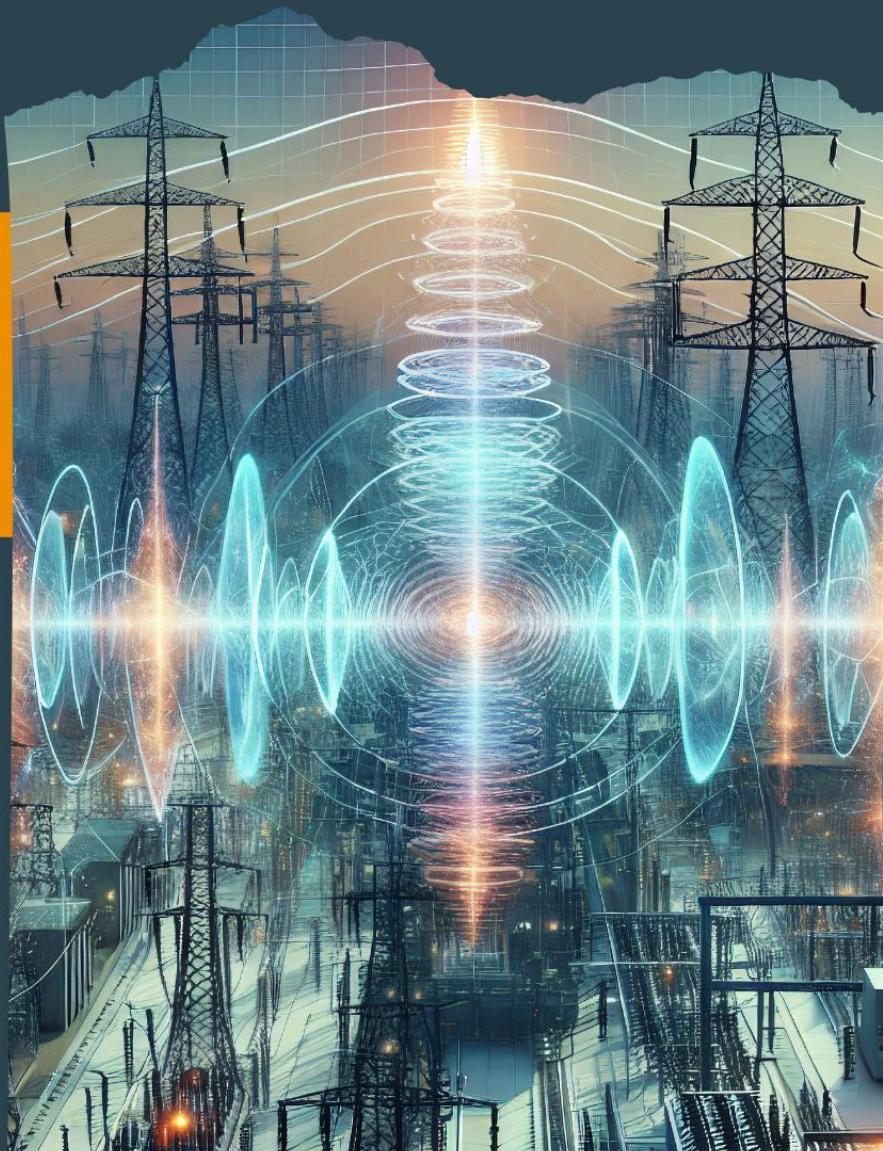


CURSO VIRTUAL INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO Y SIMULACIÓN DE TRANSITORIOS ELECTROMAGNÉTICOS EN SISTEMAS DE POTENCIA.

2^{da} EDICIÓN

¡AHORA CON MÁS TIEMPO PARA
SIMULACIÓN, PROYECTOS Y EVALUACIÓN!



Más información
eventos@cecacier.org



Contáctanos
+506 72438599

11 - 27 noviembre - 2 y 11 diciembre 2025

Fechas: del 11 al 27 de noviembre y del 2 al 11 de diciembre de 2025.

Días: Martes y Jueves

Horario: 8:00 a.m. a 12:00 p.m. (hora Costa Rica)

Horas Académicas: 40 horas

Modalidad virtual: plataforma ZOOM

CUPO MÍNIMO: 25 personas

DESCRIPCIÓN

En este curso se estudian diferentes rutinas y algoritmos para el procesamiento y análisis de datos, en el marco de un sector eléctrico digitalizado. Y se explican algunos de los fenómenos en sistemas de potencia que requieren simulación de transitorios electromagnéticos para su estudio, por ejemplo: descargas atmosféricas; ferroresonancia; conmutación de electrónica de potencia; fallas; entre otros.

El curso se compone de sesiones teóricas en la que se inicia con una explicación de la física del fenómeno y su modelado para simulación de TEM. Posteriormente, se procede a modelar el circuito en el software de TEM y efectuar varias simulaciones en estudios de sensibilidad, desde la interfaz gráfica, así como con scripts desde lenguajes de programación como Python para automatización de los estudios en grandes volúmenes.

DIRIGIDO A

Personal técnico profesional y estudiantes con conocimientos básicos de programación y electricidad (**Nivel intermedio-avanzado**).

OBJETIVO GENERAL

El objetivo del curso es instruir a la persona participante en conocimientos fundamentales de la física, modelado y uso de herramientas de simulación de fenómenos en sistemas de potencia que requieran estudios de transitorios electromagnéticos.

METODOLOGÍA

- Clases sincrónicas en vivo: Se proporcionará el fundamento teórico (2.5 horas) en conjunto con dinámicas para la práctica de modelado y simulación (1.5 horas). En total son 10 sesiones, para un tiempo total de contacto de 40 horas (10 horas extra para simulación).

- Certificado de aprovechamiento: Aprobando con nota de 7/10 promedio el marque con X al final de cada sesión.
- Certificado de participación: Al asistir al menos a 7/10 sesiones.
- Software: Se utilizará lenguaje de programación Python para algunos ejercicios, así como versiones libres, de prueba y estudiantiles de software EMT.

CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

1. Introducción

- Porqué estudiar TEM.
- Hasta donde (definir el fenómeno, escala de tiempo, figurita).
- Tipos de estudios que se pueden hacer.
- Historia.
- Software posibles.
- Simulación circuito RLC (modelado).

2. Técnicas para solución de transitorios

- Solución manual en el dominio del tiempo (modelo de un inductor).
- Solución en el dominio de la frecuencia (Laplace).
- Función de transferencia (condiciones iniciales).
- Sistemas complejos.
- Simulación varios elementos.

3. Consideraciones para simulación y técnicas para análisis

- Creación de equivalentes de red (análisis de cortocircuito, Equivalente con H inercia).
- Simplificación según la banda de frecuencias de estudio (requisitos de datos).
- Métodos numéricos, paso de integración y solvers.
- Fourier.
- Filtrado.
- Resolución de los datos, graficado y reporte.

4. Estudio de caso 1: Motores / generadores

- Modelos electromagnéticos de motores.

- Simplificación de variables electromecánicas y controles.
- Arranque de motores asincrónicos.
- Transitorios en la red.
- Simulación.

5. Estudio de caso 2 Corto-circuitos, desconexiones, protección

- Modelos para de elementos de red para estudio de cortocircuito.
- Corriente asimétrica y estacionaria.
- Fallas balanceadas, desbalanceadas y de alta impedancia.
- Coordinación y tipos de protecciones.
- Simulación.

6. Estudio de caso 3 Energización de equipos (transformadores, capacitores, líneas)

- Núcleos magnéticos saturables.
- Corriente de in-rush en transformadores.
- Energización de capacitor al conmutar.
- Sobretensiones de frente lento (energización líneas).
- Simulación.

7. Estudio de caso 4 Descargas atmosféricas

- Descarga directa a conductores de fase.
- Backflashover.
- Aterrizamiento.
- Equivalente de la descarga atmosférica como fuentes.
- Simulación.

8. Estudio de caso 5 Electrónica de potencia y resonancia armónica

- Tipos de interruptor de estado sólido.
- Accionamiento y control.
- Armónicas por cargas no lineales.
- Equivalentes armónicos de componentes de la red.
- Simulación.

9. Estudio de caso 6: Ferroresonancia

- Relación entre núcleos saturables y capacitor.
- Modos de oscilación de ferroresonancia.
- Energización sin carga.
- Error en el cierre de interruptores.
- Simulación.

10. Estudio de caso 7: Estabilidad de banda larga

- Definiciones modernas de estabilidad.
- Resonancia sub-síncrona.
- Oscilaciones próximas a la fundamental por redes débiles.
- Inestabilidad de alta frecuencia.
- Simulación.

Casos de estudio:

- Descargas atmosféricas.
- Ferro-resonancia.
- Electrónica de potencia (inversores, rectificadores).
- Energización y disparo de equipos.
- Corrientes y tensiones transitorias de fallas.
- Implementación detallada de funciones de protección.
- Interacciones de banda ancha (resonancias y estabilidad).

INSTRUCTOR



Dr. Andrés Argüello Guillén

(email: andres.arguello.guillen@gmail.com)

Es ingeniero electricista con énfasis en sistemas de energía. Obtuvo los títulos de maestría y doctorado en ingeniería eléctrica de la Universidad Estatal de Campinas, Brasil. El Dr. Argüello es experto en calidad de energía, y cuenta con amplia experiencia en modelado y simulación de sistemas de distribución y transmisión. Ha trabajado como consultor para estudios de impacto de generación distribuida, sistemas geo-referenciados, y eficiencia energética. También es profesor e investigador de la Universidad de Costa Rica y cuenta con múltiples publicaciones científicas en revistas internacionales. Es miembro de la IEEE Power and Energy Society y revisor de revistas como *IEEE Transactions on (Power Systems, Power Delivery, Energy Conversion, Sustainable Energy)*, *IEEE Systems Journal*, *Journal of Modern Power Systems and Clean Energy*, y *Elsevier International Journal of Electrical Power and Energy Systems*.

TARIFA INSCRIPCIÓN

Pronto pago

(Antes 16 de octubre de 2025)

| | |
|--------------------------|--------------|
| Miembros CECACIER | USD\$ 400,00 |
| Miembros CECACIER (C.R.) | USD\$ 408,00 |
| No Miembros | USD\$ 600,00 |
| Comités CIER | USD\$ 500,00 |

Regular

(Después del 16 de octubre de 2025)

| | |
|--------------------------|--------------|
| Miembros CECACIER | USD\$ 500,00 |
| Miembros CECACIER (C.R.) | USD\$ 510,00 |
| No Miembros | USD\$ 700,00 |
| Comités CIER | USD\$ 600,00 |

Incluye:

- Certificado de participación.
- Material en digital

FORMAS DE PAGO

- Transferencia internacional para extranjeros.
- Transferencia para nacionales de Costa Rica.

INSCRIPCIONES - [CLIC ACÁ](#)



Más información

eventos@cecacier.org



Contáctanos

+506 72438599