

---

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2014**

**Asignatura:** Eficiencia Energética  
(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Mag. Ing. ERNESTO ELEENTER  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:** José Cataldo  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad:** IMFIA  
**Departamento ó Area:** Mecánica de los Fluidos

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.  
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

---

**Fecha de inicio y finalización:** 4/9/14  
**Horario y Salón:** Salón de postgrado del IMFIA

**Horas Presenciales:** 30  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Arancel:** \$6000

**Público objetivo y Cupos:** Mínimo: 5 Máximo: 24  
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:**

- 1.- Conocimiento del Potencial de la Eficiencia Energética (EE), existente en Uruguay, por sector de consumo (Residencial/Industrial/Comercial/Transporte), y por fuente y uso de energía.
- 2.- Conocimiento de la normativa uruguaya que aplica sobre EE (Ley de Eficiencia Energética y otras leyes y regulaciones que aplican en la materia).

3.- Comprender los aspectos vinculados a la economía de la EE a nivel de la demanda.

4.- Auditorías Energéticas: Comprender el alcance de una auditoría energética, su utilidad y los resultados esperables.

5.- Ejemplos de aplicación de eficiencia energética: Análisis del uso de variadores de velocidad en bombas, ventiladores y compresores para el ahorro energético. Análisis del control de la combustión para el ahorro en calderas (tanto industriales como de calefacción). Eficiencia en la iluminación.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Equivalente a título de Ingeniero o Arquitecto

**Conocimientos previos recomendados:** Conocimientos básicos sobre Eficiencia Energética

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- Horas clase (teórico):18
  - Horas clase (práctico): 6
  - Horas clase (laboratorio): 6
  - Horas consulta: virtual
  - Horas evaluación: 0
  - Subtotal horas presenciales: 30
  - Horas estudio: 4
  - Horas resolución ejercicios/prácticos: 10
  - Horas proyecto final/monografía: 16
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 60
-

**Forma de evaluación:** Trabajo final a entregar sobre practicas realizadas y evaluación de presentación de caso de estudio por grupos.

---

**Temario:**

Contenido teórico:

Clase 1: Introducción, Potencial de la EE, Marco regulatorio vigente vinculado a la EE (en Uruguay), Etiquetado energético, Economía de la EE e instrumentos de promoción disponibles.

Clase 2: Auditorías Energéticas (AE), Normas de referencia (ISO 50001 y normas asociadas), Concepto de Intensidad energética, Contabilidad energética, IDEns, Línea de base, Emisiones de CO2 evitadas por proyectos de EE.

Clase 3: Auditoría de la contratación de energéticos, propiedades energéticas de distintas fuentes, costos comparativos y casos de estudio

Clase 4: Medición técnica de consumos, instrumentos de campo necesarios, medidas de seguridad y análisis de resultados, formulación de anteproyectos de inversión de Medidas de Conservación de la Energía.

Clase 5: AE del sistema eléctrico e iluminación.

AE del sistema de HVAC y envolvente del edificio

Clase 6: AE de calderas y sistemas de distribución de vapor y agua caliente

AE del sistema de aire comprimido

Contenido práctico:

Clase 7 y 8\*: Presentación por grupos de casos de estudio (papers analizados o casos de éxito estudiados).

Clase 9: Práctica de modulación de caudal de bombeo de agua comparando consumo energético (Variador de frecuencia vs. estrangulamiento).

Clase 10: Práctica de medición de niveles de iluminación, y propuesta de sustitución por iluminación mas eficiente.

\*Grupos de 2 o 3 estudiantes, recibirán un caso de estudio (ejemplo de AE, caso de éxito de ahorro de energía, tecnología particular para ahorro, etc.), que deberán analizar, y luego presentar al resto de la clase mediante PowerPoint.

---

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- 1.- A. Thumann, W. Younger, “Handbook of Energy Audits”, Fairmont Press, USA 2012, ISBN 1466561629
  - 2.- Spirax-Sarco, “The Steam and Condensate Loop – An Engineer’s best practice guide for saving energy”, UK, 2007.
  - 3.- Norma UNIT-ISO 50001 (2011): “Sistemas de gestión de la energía – Requisitos con orientación para su uso”.
  - 4.- DNE/MIEM, “Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional”, Uruguay, 2009.
  - 5.- Fundación Bariloche, DNE, “Estudio del Potencial de Ahorro de Energía Mediante Mejoramientos en la Eficiencia Energética en Uruguay”, Uruguay, 2011.
-