



Programa de Cátedra – EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS única

Carrera: Arquitectura	Área: Tecnología
Nivel: 4º año	Régimen: cuatrimestral
Cursado: Presencial	Carga Horaria total: horas
Modalidad: Regularidad con promoción	Carga horaria semanal: 3 horas
Comisiones: Día: Lunes horario: 15 a 18 horas cantidad de comisiones: 1 Día: Lunes horario: horas cantidad de comisiones: cantidad	

Contenidos curriculares básicos (s/ plan de estudio)

Se trata de una materia electiva, cuyos contenidos curriculares no están establecidos en el plan de estudios.

Competencias a promover en el alumno

- Desarrollar criterios para reconocer y evaluar la eficiencia energética de edificios.
- Desarrollar criterios para proponer mejoras en el funcionamiento energético de un edificio.
- Propiciar el reconocimiento de la actividad profesional como una actividad de servicio, tendiendo a actitudes de compromiso con los recursos naturales.
- Propender a la creatividad tecnológica, entendiendo esta como la búsqueda de propuestas eficientes, integradas en una arquitectura sostenible.

Equipo docente:

Profesor Responsable: Esp. Arq Alicia M. Rivoira.

Equipo docente: Arq. Claudia Branco. Dr. Arq. Arturo Maristany. Dra. Arq. Leandra Abadía.

Programa de cátedra – Contenidos y ejes temáticos

Eje Temático 1: Panorama energético actual en Argentina y en Córdoba. Eficiencia Energética. Normativa. Etiquetado Energético de edificios. Análisis de casos. Ejercicios de aplicación.

Eje Temático 2: Auditoría energética. Definición. Tipos. Objetivos. Auditoría sobre aspectos constructivos.

Eje temático 3: Equipos e Instrumentos.

Sistema eléctrico: amperímetro y voltímetro. Vatímetro. Medición de factor de potencia. Luxómetro.

Mediciones de Temperatura/HR: Registrador de datos. Termómetro de contacto. Termocupla. Cámara termográfica.

Medición de sistemas de combustión: Analizador de gases.

Mediciones de calefacción, aire acondicionado y ventilación: Anemómetro.

Mediciones de ruido: sonómetro.

Formas de uso. Aplicaciones.

Otros equipos.

Eje Temático 4: Planificación y ejecución de la auditoría. Detección e identificación de mejoras. Propuestas de intervención. Mejoras de costo nulo, bajo y medio. Informe de auditoría.

Fundamentación

En la atmósfera terrestre, se produce un fenómeno natural, que conocemos como “Efecto Invernadero”. Este efecto es causado por gases que se encuentran en ella, los gases de efecto invernadero (GEI). El CO₂ es un GEI en parte antropogénico y las concentraciones del mismo en la atmósfera han aumentado por acción de las actividades del hombre en más de un 35 % desde la Revolución Industrial.



En los últimos años, la conciencia acerca del cambio climático ha ido en aumento. Se han realizado acciones a nivel local e internacional en las que prevalece la idea, como indica Moreno Sánchez (2005, p. 196), que “la lucha contra el deterioro ambiental depende enteramente de la participación de todos los actores sociales, de una población informada y consciente (...)”.

La construcción del hábitat es una actividad de gran impacto por el alto consumo de materiales naturales no renovables, la generación de contaminantes, la generación de islas de calor, la destrucción de los ecosistemas, etc. En la actualidad es la industria de la construcción la responsable de la emisión del mayor porcentaje de CO₂ en el mundo. Humphreys y Mahasenán (2002) estiman que la industria del cemento es responsable del 3 % de las emisiones antropogénicas de GEI y el 5 % de las emisiones antropogénicas de CO₂. Por ello, la consideración de las formas de construcción de nuestro hábitat está estrechamente vinculada a los temas principales de la Agenda Ambiental.

Uno de los sentidos esenciales de la arquitectura, y por lo tanto objetivo ineludible, es el logro del confort para el ser humano que la usa.

La generación de energía a través de métodos menos contaminantes y su uso racional, la selección de los materiales provenientes de tecnologías limpias y con un comportamiento adecuado al clima es fundamental para regular las relaciones energéticas y el logro del confort. Todo ello puede ayudar a mitigar las causas que contribuyen al cambio climático

Como plantea Rafael Serra, “el equilibrio que se produce entre la energía ganada y perdida por el edificio, en relación a la capacidad acumuladora será el que determine en cada momento su estado de energía interior. Este estado se mide aproximadamente a partir de su temperatura resultante que caracteriza el grado de comodidad del edificio para sus ocupantes” (Serra, 1989, p. 15).

En la materia electiva propuesta se pretende presentar un método de evaluación de las construcciones existentes a través de la Auditoría Energética.

Se considera que la visibilización de los resultados tanto de simulaciones como de auditorías, constituye una herramienta valiosa para comprender, analizar y replantear de ser necesario, ciertas prácticas, además de promover un espacio de reflexión sobre determinados aspectos de paradigmas vigentes. Se pretende también, fomentar la búsqueda de soluciones basadas en la comprensión de los fenómenos físicos involucrados, entendiéndolo como un modo de propender a una nueva arquitectura, donde la resolución de eficiencia energética alcance un nivel de presencia superior.

Objetivos específicos (según Contenidos y ejes temáticos)

- **Objetivos Generales:**

- Visibilizar los intercambios energéticos en las envolventes y conocer la forma en que los materiales utilizados en forma individual o conjunta repercuten en la eficiencia energética de los edificios.
- Identificar oportunidades de mejora del desempeño energético de los edificios.

- **Objetivos particulares:**

- Conocer y aplicar la Norma IRAM 11900: Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios.
- Conocer los tipos de auditorías energéticas y sus aplicaciones.
- Conocer y manejar el instrumental necesario para la realización de una auditoría

Bibliografía básica

- **Bibliografía:**

Baragatti, Alicia. (2010, julio). Eficiencia Energética: El Programa Argentino: Avances y Expectativas. Ponencia presentada en el III Seminario Latinoamericano y del Caribe de Eficiencia Energética. Panamá.

Cámara Argentina de la Construcción. (2009). *Certificados de Eficiencia Energética en Edificios. Resumen Ejecutivo*. Buenos Aires: Risuleo, Fernando.
http://www.wbcds.org/DocRoot/oSQWu2tWbWX7giNJAmwb/final_report8.pdf

Humphreys y Mahasenán (2002). Toward a sustainable cement industry. Substudy 8: Climate change. An independent Study Commissioned by World Business Council for Sustainable Development. Extraído el 10 de Agosto de 2010.



Junta de Castilla y de León, Manual de procedimientos para la realización de auditorías energéticas en edificios. Tomo 1.

Lambertucci, R., Bracco, M., Codina, R., Riondet, V., Rivoira, A. et al. (2007). *Evaluación de la Eficiencia Energética en edificios de la ciudad de Córdoba*. 2da. Etapa. Proyecto Secyt 05/A 208. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. UNC.

Lambertucci, R., Riondet, V. & Rivoira, A. (2010). Los sistemas constructivos en relación a la eficiencia energética. Análisis de casos en la Universidad Nacional de Córdoba. En *Actas Primeras Jornadas de Arquitectura Verde. Teoría y praxis Del diseño sustentable*. Córdoba, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. UNC.

Maristany, Arturo. Guías de trabajos Prácticos. Instalaciones II B. FAUD. UNC.

Moreno Sánchez, A. R. (2006:196). Espacios internacionales de discusión y acción gubernamental y social ante el cambio climático. En Urbina, J. & Martínez, J. (Comp.). *Más allá del cambio climático: Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. (pp. 195-214). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología. Universidad Autónoma de México. Facultad de Psicología.

Morillón Gálvez, D. (2006). Impacto del cambio ambiental global en el sector residencial. En Urbina, J. y Martínez, J. (Comp.). *Más allá del cambio climático: Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. (pp. 249-260). México: Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Psicología.

Nelia González, F. J. (2004). *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Madrid: Editorial Munilla-Leria.

OLADE. (2010). Organización Latinoamericana de Energía. Sistema de Información Económica Energética. Versión Nº 20. Quito, Ecuador. Consultada en Agosto de 2010 en <http://www.olade.org/>

Rivoira A. (2011). Comportamiento higrotérmico del hormigón y el vidrio en el clima de Córdoba. Un caso: Facultad de Lenguas. Universidad Nacional de Córdoba. Trabajo Final de carrera: Especialización en Tecnología Arquitectónica. Tutor: Esp. Arq. Riondet.

Serra, R. (1989:15). Clima, lugar y arquitectura. Madrid: Secretaría General Técnica del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas CIEMAT.

Thumann, A. (1998). *Handbook of energy audits*. The Fairmont Press, Inc.

<http://www.energia.gov.ar/home/eficiencia.php>

<http://www.energia.gov.ar/aplicativoweb-iram11900/login.php>

Actividades de evaluación

Requisitos para la regularización

- 80 % de asistencia a clases prácticas.
- 100 % de trabajos prácticos entregados y aprobados.

La materia se promueve si el trabajo práctico desarrollado se aprueba con 7 o más puntos. (escala de evaluación 1 – 10)

Trabajo Práctico.

Simulación de auditoría energética en un edificio de la Universidad Nacional de Córdoba o edificio de vivienda unifamiliar elegido por el alumno.

El desarrollo de la actividad requiere la distribución de funciones y la formación de equipos de trabajo, de acuerdo con las características habitualmente empleadas para la realización de una auditoría energética. Cada equipo de trabajo está formado por un máximo de tres integrantes, que elegirán a un responsable. Los grupos tendrán a disposición un docente tutor.

Etapas:

1. Recopilación de información.
2. Planificación de trabajo de campo.
3. Realización de mediciones y recopilación de datos adicionales.



4. Análisis de la información.
5. Identificación y descripción de mejoras.
6. Análisis económico.

Una vez realizada la simulación de la auditoría, se propone:

- a) Compartir esa producción con sus pares y docentes. (presencial)
- b) Tomar la producción de otro grupo (asignado por el docente) y realizar una devolución, identificando aspectos relevantes de la simulación de la auditoría.

Los docentes supervisarán las evoluciones en la organización y desarrollo de la simulación de la auditoría interviniendo en caso que fuera necesario para asegurar el éxito de la actividad.

Requisitos para la aprobación

Los alumnos que no cumplen con los requisitos necesarios para la promoción, deben rendir un exámen final oral, demostrando el cumplimiento de los objetivos.

Criterios de evaluación

En relación al sistema de evaluación utilizado por la cátedra contamos con:

- Evaluación de Trabajos Prácticos. Carácter Formativo / De proceso / Sumativo.

Modalidad de examen final

Alumnos Regulares: Evaluación oral. Contenidos de la asignatura y defensa del trabajo práctico final.

Alumnos Libres: Exámen escrito. Resolución de una situación problemática, como síntesis de contenidos. Exámen oral complementario.

02 de septiembre de 2018