



PROGRAMA ANALÍTICO

1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA SOLAR
CATEDRA: EVANS-DE SCHILLER-SARTORIO

- Plan de estudios: Res (CS) 8628/14
- Carga horaria total: **60**
- Carga horaria semanal: **4 horas**
- Duración del dictado: **Cuatrimestral**
- Turnos: **Viernes a la noche** (2do cuatrimestre)
- Tipo de promoción: **Directa**

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

CICLO SUPERIOR DE GRADO (CSG)
AÑO: **Nivel 4 y 5**

2. OBJETIVOS

Objetivos generales

- Favorecer el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, en este caso la energía solar, para lograr la reducción de los sistemas mecánicos de acondicionamiento, mejorar la eficiencia energética y minimizar el impacto ambiental.
- Plantear la aplicación de sistemas solares pasivos e instalaciones solares complementarias en arquitectura, como medio para promover criterios de sustentabilidad en el hábitat construido.
- Incluir esta postura dentro del marco específico de la práctica profesional en búsqueda de una mejor calidad de vida, optimizando el uso de los recursos necesarios para el desarrollo nacional y dando relevancia social a nuestra tarea como arquitectos.
- Enriquecer el proceso proyectual, y su marco de discusión teórica.

Objetivos particulares

- Incorporar al proceso proyectual la instancia de detección de pautas de diseño que favorezcan el uso de la energía solar.
- Desarrollar la capacidad de formulación y análisis de alternativas de diseño de modo sistemático, aprendiendo a diferenciar aspectos positivos y negativos de cada una.
- Reconocer los distintos tipos de sistemas solares pasivos y activos, sus características más importantes y emplear técnicas sencillas de verificación o predimensionado. No es objetivo de esta materia el desarrollo técnico a nivel ejecutivo.
- Integrar los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de un ejercicio de proyecto.



3. CONTENIDOS

Unidad Temática 1 – Comprensión de principios y conceptos

- **Análisis del recurso solar y evaluación de la demanda energética para acondicionamiento térmico y lumínico en distintas regiones del país.**
A partir del estudio de las condicionantes climáticas de diferentes regiones en relación al confort humano, se verifica el recurso solar disponible y su potencialidad para cubrir los requerimientos de energía. Se analizan los datos de temperatura y humedad para detectar la demanda energética de diferentes regiones del país, en base a la Clasificación Bioambiental de la República Argentina (Norma IRAM 11.603), y se los contrasta con los valores de heliofanía y radiación solar disponible.
- **Materialización de la envolvente arquitectónica.**
Estudio de la forma edilicia y la envolvente y su relación con la eficiencia energética y la captación de energía solar. Conceptos básicos de aislación e inercia térmica. Se estudian variantes para la materialización de la envolvente arquitectónica en relación a los diferentes requerimientos climáticos y de confort de cada región.
- **Sistemas solares pasivos: concepto, aplicación y funcionamiento de los diferentes sistemas integrables en arquitectura.**
Se estudian las diferentes tipologías de sistemas solares pasivos integrables en arquitectura como los aventanamientos con ganancia directa, los muros acumuladores con o sin ventilación, los invernaderos, los lechos de piedra, los colectores solares de aire caliente y las chimeneas solares, y su aplicabilidad en las diferentes regiones climáticas del país.
- **El recurso solar, diseño de sistemas de captación y/o protección solar e iluminación natural.**
A partir del análisis de la geometría solar, se aplican métodos gráficos para la verificar la captación en invierno y/o para diseñar sistemas de protección solar como aleros y parasoles para verano. Se estudia la variación de la radiación solar según el ángulo de incidencia. Se trabaja en el Laboratorio de Estudios Bioambientales, con maqueta, en el Heliodón (simulador del movimiento aparente del sol) para verificar la proyección de sombras en los diferentes momentos del día y del año. Introducción a conceptos complementarios de iluminación natural.

Unidad Temática 2 – Desarrollo de la capacidad de análisis y aplicación de técnicas

- **Conservación de energía, aislamiento térmico y acumulación de calor.**
Cálculo de niveles de aislación y coeficiente volumétrico de pérdidas de calor según la Norma IRAM 11.604.
- **Sistemas solares pasivos, método de evaluación y predimensionamiento**
Se aplica el método del Cociente Carga Colector para estimar el rendimiento y predimensionado de los diferentes sistemas solares pasivos.
- **Sistemas solares activos: concepto, funcionamiento y predimensionado de colectores de aire, de agua caliente y fotovoltaicos.**
Conceptos básicos de diseño y funcionamiento, partes componentes, variantes tecnológicas disponibles en el mercado e integración en arquitectura. Métodos de predimensionado y verificación tomando en cuenta el recurso solar disponible en cada región. Explicación de los sistemas solares con colectores planos o tubos evacuados para calentamiento de agua, y de sistemas de módulos fotovoltaicos integrados en arquitectura para generar energía eléctrica, en forma autónoma o conectada a la red.

Unidad Temática 3 – Ejercicio Proyectual (en simultáneo con la Unidad Temática 2).

- **Desarrollo del proyecto arquitectónico**
A partir de la detección de pautas de diseño, relacionando el diseño de la envolvente con las características climáticas, e incorporando e integrando sistemas solares pasivos y módulos de colectores de agua y fotovoltaicos apropiados para cada localidad.



Modalidad de Enseñanza:

La utilización del recurso solar requiere una integración en el proyecto a escala arquitectónica y constructiva. Las decisiones de diseño deben surgir del análisis de las condiciones climáticas, la disponibilidad de energía solar (oferta) y la necesidad de energía requerida para calefacción, agua caliente y electricidad (demanda).

Por lo tanto, la enseñanza de esta temática plantea la incorporación de nuevos contenidos técnicos y teóricos y paralelamente la integración de los mismos al proceso de diseño arquitectónico, necesariamente mediante la experimentación práctica. La cátedra propone entonces la aplicación de una metodología de diseño que responde a la integración de sistemas solares desde las etapas iniciales de análisis de clima y definición de objetivos hasta la integración constructiva en el proyecto final.

Al comienzo de la cursada se presentan los contenidos y conceptos teóricos fundamentales. En formato de trabajo práctico o informe el alumno debe identificar conclusiones y pautas de diseño aplicables al proyecto, y elegir justificadamente los sistemas solares a utilizar.

Se analizan los datos climáticos y disponibilidad del recurso solar en tres diferentes localidades del país, se detallan las características y funcionamiento de los diferentes sistemas solares, y se introducen los conceptos de geometría solar. Cumplida esta etapa, el alumno cuenta con las herramientas básicas para comenzar el ejercicio de proyecto.

Promediando la cursada, se desarrollan los contenidos técnicos, métodos de cálculo, verificación y predimensionado, aplicándolos sobre el desarrollo del ejercicio de proyecto.

Se evalúa la propuesta proyectual con la optimización del rendimiento solar mediante técnicas de verificación del impacto de sol, incluyendo ensayos de maquetas en el Heliódón, exposición al sol y proyección de sombras, se utilizan técnicas gráficas para estimar la intensidad de la radiación solar según orientación, latitud, clima y estación del año y se verifica la protección solar y penetración del sol en interiores con métodos gráficos y ensayos con maquetas.

El ejercicio de proyecto se utiliza como herramienta para promover la experimentación práctica de los contenidos específicos de la materia. Por lo tanto, se propone un edificio de pequeña escala, de acotada complejidad funcional. Se trabajan tres climas diferentes, a elección del alumno, permitiendo la comparación entre ellos. Durante el desarrollo, se da prioridad a temas como la conformación volumétrica, la orientación, la distribución espacial interior, la conformación de la envolvente y las aberturas, la materialidad y la integración de los sistemas solares pasivos.

Toda la cursada se desarrolla en forma individual o en grupo de dos personas como máximo, existiendo dos instancias de evaluación individual, y la entrega final de proyecto.

Modalidad de Evaluación:

Aprobación de cursado:

Para la aprobación del cursado se contemplan los siguientes aspectos:

- Asistencia a clase
- Aportes personales durante las clases, discusiones y evaluaciones grupales
- Carpeta con la presentación de los trabajos prácticos
- Evaluación de esquicios individuales
- Entregas parciales y desarrollo del proceso de diseño

Aprobación de final:

Promoción directa - Entrega final del proyecto

Bibliografía:



Disponible para consulta en la Biblioteca del CIHE:

Sistemas solares pasivos

- Evans, J. M. y Silvia de Schiller (1994), Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar, Ediciones previas, No 9, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Gonzalo, G., (1998) Manual de Arquitectura Bioclimática, UNT, Tucumán.
- Datos de radiación solar y clima
- Yarke, E y Fabris, A, (1992) Cociente Carga Colector, IAS-BA, Buenos Aires.
- SMN, (1992) Estadísticas climatológicas 1981-1990, Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires.

Aislación térmica:

- IRAM (1996), Norma IRAM 11.603, Zonificación Bioambiental de la República Argentina, Instituto Argentino de Normalización.
- IRAM (1997) Norma IRAM 11.604, Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor, calculo y valores límites, Instituto Argentino de Normalización.

Iluminación natural:

- AADL, (2001) Iluminación: Luz, Visión, Comunicación (capítulo 6, Iluminación natural), Asociación Argentina de Luminotécnica, Buenos Aires.
- IRAM (1969) Norma IRAM AADL, J. 20-02, Iluminación natural en Edificios, condiciones generales y requisitos especiales, Instituto Argentino de Normalización.

Fotovoltaicos:

- Sick, F, y Erge, T, (1996) Photovoltaics in Buildings, a design handbook for architects and engineers, James and James, Londres.
- Proyecto Alfa-Built, (1999) Manual Tecnología solar: una propuesta arquitectónica para el próximo milenio, CIHE, Buenos Aires.

Ejemplos:

- Roaf, S. et al, (2001) Ecohouse, Architectural Press, Londres.
- Solar Architecture in Europe, Design, Performance and Evaluation, (1991), Prism Press, Londres.
- Jaime López de Asiaín (2000), Vivienda Social Bioclimática, un nuevo barrio en Osuna, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla.
- Herzog, T. Ed., (1996) Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Prestel.
- Fernandez, A y de Schiller, S., (1993) Sol y Viento, de la investigación al diseño, Ensayos en el Laboratorio de Estudios Bioambientales, Serie Difusión 4, Secretaría de Investigación y Posgrado, FADU-UBA, Buenos Aires.
- Evans, J. M., de Schiller, S, Casabianca, G, Fernández, A y Murillo, F., (2001) Ambiente y Ciudad, Serie Difusión 15, Secretaría de Investigación y Posgrado, FADU-UBA, Buenos Aires.
- Olgay, V., (1998) Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, G. Gili S. A. Barcelona.
- Serra Floresta, R, y Coch Roura, H., (1991) Arquitectura y Energía Natural, Ediciones UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.