

CURSO DE POSGRADO "ARQUITECTURA INTELIGENTE"

J. M. Evans, S. de Schiller y A. Scaliter
CIHE, Centro de Investigación Hábitat y Energía, SICyT-FADU-UBA.
C.C. 1765, Correo Central (1000), Capital Federal, Pabellón 3, 4to Piso, Ciudad Universitaria.
Fax: +54 (01) 782 8871. E-Mail: evans@fadu.uba.ar

RESUMEN

Esta comunicación presenta el Curso de Posgrado "Arquitectura Inteligente", dictado en el marco del Centro de Actualización Profesional (CAP) de la Escuela de Posgrado, FADU-UBA. El curso se dictará durante los meses octubre y noviembre de 1998. Su objetivo es presentar y desarrollar conceptos y criterios aplicables al diseño de edificios inteligentes, integrando nuevas tecnologías al proyecto arquitectónico en la práctica profesional. Se enfatiza la contribución de los sistemas de automatización y control a la aplicación de energías renovables y edificios energéticamente eficientes.

INTRODUCCION

El Curso de Posgrado de Actualización Profesional "Arquitectura Inteligente", aprobado por el Consejo Directivo de FADU-UBA y dictado en la Escuela de Posgrado, está dirigido a arquitectos e ingenieros, especialmente aquellos a cargo de proyectos arquitectónicos de avanzada, interesados en la aplicación de la domótica y su integración con proyectos, e instalación de sistemas inteligentes y automatización. El curso será dictado por profesores de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Si bien la *domótica* es la ciencia que se ocupa del estudio e incorporación de nuevas tecnologías al espacio arquitectónico, la denominación "**edificios inteligentes**" a sido ya popularizada y aceptada como la forma de hacer referencia a la incorporación de sistemas de control, automatización e información en edificios. Desde el punto de vista convencional, se ha enfocado el diseño de los edificios inteligentes como un problema de control y, aunque la incorporación de sistemas de control es una característica de los edificios inteligentes, no es la única ni suficiente en sí misma para lograr verdadera "inteligencia".

La mayoría de los edificios que se construyen en la actualidad poseen más de un sistema de control automático, pero no todos cumplen con la premisa de realizar las funciones de manera eficiente y económica. Una de las características principales de los edificios inteligentes es que los sistemas que se incorporan deben estar relacionados entre sí.

La necesidad de interrelacionar los diferentes sistemas a incorporar en un edificio inteligente exige que el arquitecto amplie su rol como director e integrador del diseño. Esto implica en muchos casos un cambio significativo en la forma de encarar y realizar la tarea profesional. El diseño de edificios inteligentes plantea una actividad interdisciplinaria. Si el arquitecto quiere liderarla, manejarse con solvencia en ella y mantener el control proyectual, deberá capacitarse y actualizarse para poder comprender y satisfacer los requerimientos de los otros miembros de este nuevo grupo interdisciplinario para no sacrificar la calidad arquitectónica de sus proyectos.

En la mayoría de los casos, los sistemas integrados de automatización y control son proyectados e instalados directamente por empresas especializadas, sin intervención del arquitecto. Esto implica una falta de coordinación en el diseño edilicio y la integración de las instalaciones en el edificio. Si el arquitecto pretende mantener su rol como proyectista integrador de todos los aspectos del diseño, especialmente las instalaciones, será necesario una actualización de sus conocimientos con el fin de poder incorporar estas nuevas tecnologías.

El contenido del curso fue desarrollado con el fin de responder a estas nuevas demandas y preparar profesionales capaces de lograr una integración de estos sistemas en proyectos de arquitectura.

EFICIENCIA ENERGETICA

El sistema del "edificio inteligente" debe ser capaz de tomar las decisiones e implementar las acciones necesarias para mantener condiciones adecuadas de calidad ambiental, eficiencia energética, seguridad y confiabilidad de operación. Los sistemas integrados de automatización y control permiten lograr importantes beneficios de eficiencia energética en las instalaciones de iluminación artificial, calefacción, refrigeración y otros equipos en el edificio. También permiten incorporar o integrar sistemas intermitentes de energías renovables con mayor eficiencia.

Otra premisa del curso es la necesidad de lograr coherencia entre el uso de sistemas de control y automatización y el comportamiento energético del edificio. El uso de sistemas de automatización y control con el fin de reducir el consumo de recursos energéticos requiere resoluciones arquitectónicas y constructivos que contribuyen al mismo fin.

Operación y mantenimiento

Un buen nivel de operación y mantenimiento del edificio logra un rápido reintegro de la inversión, aumentando la confiabilidad de los equipamientos instalados y disminuyendo los costos de los propietarios. Por lo tanto, establecer un efectivo programa de operación y mantenimiento es fundamental para lograr un edificio verdaderamente “inteligente”. Los sistemas de edificios inteligentes aportan permanentemente la información necesaria a los encargados de mantener y operar el edificio de diversas formas:

- Los equipos son permanente o periódicamente monitoreados a fin de reconocer problemas que necesiten atención.
- **Detección:** Las fallas, defectos o mal funcionamiento de equipos son detectados por medio de alarmas o predecidos a través de la base de datos históricos de performance.
- **Protección de sistemas.** Backups, standbys u otros tipos de recursos son utilizados para minimizar los efectos provocados por las fallas de los equipamientos.

La planificación de procedimientos ante la detección de fallas pueden lograr la rápida aislación de los elementos defectuosos y permitir su reparación sin interrumpir el normal funcionamiento del edificio. Estos son solo algunos de los beneficios con que cuentan los edificios a través de programas de operación y mantenimiento “inteligentes”.

Iluminación

La iluminación incluye tanto la artificial o eléctrica como la natural o diurna. En el diseño de edificios inteligentes o completos (del término americano “whole buildings”) se incluyen cada vez con mayor frecuencia los estudios de iluminación natural, dado que el consumo eléctrico de los artefactos de iluminación es uno de los más importantes en edificios del sector terciario. La combinación de iluminación natural con eficiencia en iluminación artificial conducen a una mejor calidad lumínica con menor costo energético y menor impacto térmico ambiental.

Los edificios que incorporan estos conceptos no solo emplean menor cantidad de electricidad, sino que también ahorran recursos energéticos para refrigerar el edificio al reducir el calor generado por artefactos de iluminación encendidos innecesariamente. En el diseño de edificios inteligentes se puede balancear el costo extra generado por las estrategias de utilización de luz natural con la disminución del costo de un equipo de aire acondicionado de menor tamaño.

La iluminación artificial genera en los edificios un nivel de calentamiento difícil de controlar y de mantener constante. Este es un aspecto importante a tener en cuenta considerando que el consumo por iluminación eléctrica en un edificio comercial llega al 28% del consumo total de energía.

La utilización de artefactos eficientes, el control del coseno de ϕ y la utilización de controladores pueden disminuir en gran medida la energía utilizada.

Acondicionamiento de aire: calefacción y refrigeración.

La relación directa entre **confort, consumo y condiciones ambientales** de temperatura y humedad en un edificio pone a los sistemas de aire acondicionado y calefacción en un lugar de relevancia a la hora de diseñar un “edificio inteligente”. Entre las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de un edificio inteligente se destacan las siguientes:

- Ajuste térmico en función de la variación de temperatura interior y exterior.
- Optimización del arranque e interrupción de los equipos controladores.
- Aprovechamiento de los horarios con tarifas reducidas.
- Estudio de los niveles de ocupación en diferentes locales del edificio.
- Protección solar y control de su incidencia directa en la temperatura del edificio.
- Requerimientos particulares en base a la función específica de cada local.
- Incorporación de recursos pasivos complementarios de acondicionamiento, tal como refrescamiento nocturno.

Energías renovables

Los sistemas de aprovechamiento de la energía solar a través de paneles fotovoltaicos y colectores solares planos requieren sistemas de control e integración que aseguren una óptima utilización de los recursos energéticos generados. Esto implica sistemas de control que cumplan las siguientes funciones:

- monitorear del correcto funcionamiento de los sistemas,
- registrar de la producción,
- asegurar la integración, complementariedad y continuidad de los sistemas energéticos.

PROGRAMA DEL CURSO

El curso, con una carga horaria de 24 horas, está compuesto de ocho módulos, estructurados de la siguiente forma:

- Introducción e instalaciones generales (módulos 1 y 2)
- Aplicaciones en instalaciones específicas (módulos 3, 4, 5 y 6)
- Ejemplos de aplicación, ejercicios y conclusiones (módulos 7 y 8)

El detalle del contenido de cada módulo es el siguiente:

1. Introducción

Concepto de 'Edificio Inteligente'. Antecedentes de la Domótica. Aspecto social, tecnológico y económico. Edificios Inteligentes, actividad interdisciplinaria. Dinámica del 'Edificio Inteligente'. Problemática general. Operatividad de un edificio. Enfoque tradicional. Automatización y Domótica. Integración en la arquitectura sostenible.

2. Configuración general de un "Edificio inteligente".

Estructura de sistemas. Unidad central de control y descentralización. Interconexión de sistemas. Concepto de cableado estructurado. Instalaciones. Diseño y previsiones a considerar en edificios nuevos. La problemática de incorporar "inteligencia" en edificios construidos.

3. Seguridad electrónica y control de siniestros.

Circuitos cerrados de televisión. Alarmas detectoras de intrusión. Control de accesos. Detección y extinción de incendios. Interrelación e integración de los distintos sistemas en el proyecto arquitectónico.

4. Controles de instalaciones "inteligentes".

Iluminación inteligente: natural y artificial. Corrección del factor ϕ . Aire acondicionado y calefacción. Consumo energético y control de las condiciones ambientales. Ascensores. Eficiencia y optimización de costos.

5. Controles inteligentes de equipos pesados.

Calderas, equipos electrónicos, bombas. Operación y control de eficiencia. Disponibilidad y manejo. Integración con sistemas de control. Controladores y actuadores.

6. Edificios verdes inteligentes.

Control de sistemas de energías no convencionales o intermitentes. Sistemas fotovoltaicos integrados en arquitectura. Sistemas solares a tivos. Acondicionamiento natural de edificios.

7. El proyecto del edificio inteligente.

Curvas ABC como herramienta de análisis. Especificación, licitación e instalación. Puesta en marcha, operación y mantenimiento. Pedido de requerimientos para un edificio inteligente. Ejercicio.

8. Estudio de caso y conclusiones.

Resolución práctica de una aplicación. Resultados del ejercicio. Conclusiones. Tendencias actuales y posibilidades futuras.

CONCLUSIONES

La preparación del seminario, el primero sobre este tema dictado en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, identifica la importancia de la incorporación de nuevas tecnologías en la formación profesional de los profesionales responsables de proyectos de arquitectura.

Los sistemas de informatización, control y automatización constituyen un aporte importante en la gestión energética de los edificios y permiten lograr ahorros significativos de los recursos energéticos. Sin embargo, estos logros serán optimizados solamente con un proyecto arquitectónico que contemple estos aspectos desde su inicio.

