

## EJE 2: Innovaciones Tecnológicas. ÁREA A: Docencia

### RECURSOS ACTIVOS, PASIVOS Y DOMÓTICA. RECURSOS SEMI-PASIVOS ¿UN NUEVO PARADIGMA?

Palabras clave: Domótica, Inmótica, Sustentabilidad, Paradigmas.

**Leopoldo Argento, Marcelo Cerati, Guillermo Quilici, Alejandro Rodriguez, Ivan Belucci, Emiliano Melia.**

CONTACTO: polargento@yahoo.com.ar; marcelo.cerati@gmail.com; arodrig@fadu.unl.edu.ar  
TE.: 0342-4533643.

CATEDRAS: Introduccion a la Tecnologia- Instalaciones III - Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo - Universidad Nacional del Litoral - Argentina - Ciudad Universitaria - Paraje El Pozo-Santa Fe (3000).

A partir del año 2001, la propuesta de Contenidos Mínimos de Introducción a la Tecnología debió reformularse completamente y pasó a desarrollarse en el segundo cuatrimestre, con un promedio de 14 clases semanales de tres horas cada una.

Las particularidades del estudiante ingresante hacen necesario que, en su primer asignatura de contenidos **específicos** relacionados con Arquitectura, la reducción de carga horaria expresada signifique desarrollar estrategias que minimicen la pérdida cualitativa que implica la imposibilidad del abordaje de aspectos puntuales y, por contrario imperio, deba centrarse en aquellos que son básicos y permanentes en el ejercicio de la Profesión. Es a partir de esta realidad que se organizan los contenidos solamente en tres ejes centrales, 1) Técnica, 2) Espacio y Acondicionamiento y 3) Cerramientos y Estructuras.

El desarrollo de los mismos se aborda desde un plano conceptual general, con raíz en el enfoque de la materialidad con sustento teórico. Se pretende la internalización profunda de que las decisiones en el campo de la tecnología de la arquitectura responden únicamente a evaluaciones conceptuales e implican determinar las resoluciones pertinentes en orden a aquellas.

El presente trabajo se ubica en el desarrollo del segundo de estos ejes. A modo informativo y sucintamente mencionamos los aspectos básicos del mismo, a saber: **1)** Los locales: forma, escala, proporciones en relación a su destino. Orientación y asoleamiento. Disposición de aberturas, iluminación y ventilación natural de locales, conceptos, aspectos a considerar. **2)** Provisión de agua, energía eléctrica, gas natural. Los sistemas de redes urbanas y las instalaciones domiciliarias. La evacuación de desechos y aguas de lluvia. Características generales. El uso de los materiales en función de sus propiedades y en relación a los requerimientos y **3)** Confort y Climatización: Por medios naturales y artificiales. Protección de los agentes climáticos a través de la materialización de los cerramientos. Aislaciones: hidrófuga, acústica y térmica. Tipo de materiales a utilizar. La importancia de los servicios para la creación del micro-clima artificial: iluminación, calefacción, refrigeración, control de humedad, etc. Aspectos a tener en cuenta. Recursos de climatización: Recursos artificiales y recursos naturales y/o de diseño. El Costo Ecológico. Responsabilidad del Projectista. Más adelante en el desarrollo se verá que el presente trabajo se posiciona en el último grupo temático **(3)** y su relación con el enfoque pedagógico que se aplica.

Considerando que las tecnologías de gestión y control, son disciplinas tecnológicas que pueden agruparse según los edificios que se pretenda intervenir, con el nombre de domótica o inmótica; con el fin de aumentar la seguridad, el confort, las comunicaciones; la ayuda al usuario con discapacidad, o de la tercera edad, y el ahorro energético, entre otras interesantes funciones, es que a partir de estos nuevos conceptos incorporamos en el eje 2 de los contenidos de la cátedra Introducción a la Tecnología (Espacio y Acondicionamiento) información básica de estas tecnologías que permiten optimizar los recursos humanos y económicos a partir de un **control automatizado e integrado** de todos los elementos de acondicionamiento pasivo o de diseño, como así también de los activos.

De esta manera, la integración permite optimizar el uso de la energía eléctrica a partir de gestionar la iluminación artificial en conjunto con otros dispositivos que manejen la iluminación natural a través de cortinas, toldos, lucernarios o parasoles, por ejemplo. Estos elementos de control pasivo por excelencia, se transforman en una nueva categoría al adquirir movimiento de manera inteligente, en dispositivos semi-pasivos, que denominamos **COMBINADOS**.

El interés de las cátedras ponentes, es que los estudiantes se informen de la existencia y posibilidades de estas nuevas tecnologías, con visión a su futura actuación profesional, para lo cual se cuenta con el aporte de la cátedra de Instalaciones III (4to año, ciclo medio), en donde se retoman y profundizan estos contenidos, que se organizan en 4 ejes temáticos, 1) Diseño de iluminación, 2) Diseño acústico de espacios arquitectónicos, 3) Acondicionamiento ambiental, 4) Elementos electromecánicos. Electricidad / Domótica e Inmótica.

Donde el objetivo es tratar de superar el concepto tradicional de que las instalaciones son solamente un conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a los edificios a cumplir las funciones.

Las instalaciones deben formar parte de un criterio de diseño más amplio basado en la

sustentabilidad de los edificios, la economía de recursos, el ahorro de energía, el cuidado del medio ambiente, que permitirán encontrar soluciones para proveer estos beneficios cuantitativos, cualitativos, físicos, psicológicos a los usuarios de estos edificios, para finalmente mejorar las condiciones de calidad de vida.

Se busca implementar estos nuevos conceptos a uno de los Trabajos Prácticos que se desarrollan durante el año, donde el desarrollo temático del mismo se enfoca en proponer conceptualizaciones del espacio mismo (dos situaciones, el **Adentro** y el **Afuera**).

Desde el comienzo de los tiempos, la humanidad comenzó a desarrollar refugios para su habitación. El concepto de **guarida**, como porción delimitada (de algún modo) supone la aparición de dos situaciones, el **Adentro** y el **Afuera**.

Ya fuera por construcción de un ámbito, por adaptación, o por aprovechamiento de situaciones del mundo natural, el hombre, instintivamente (en tanto animal) buscó protegerse. El **Adentro** es, por definición, el lugar y el modo en que lo hizo.

Esta protección adquiere un significado amplio: Seguridad ante lo desconocido, ante los enemigos, ante el clima. Precisamente, este es el aspecto que vamos a desarrollar.

Las condiciones ambientales en general y las climáticas en particular, afectan y condicionan de diversas maneras la vida del hombre, siempre.

Algunos aspectos físicos en particular, resultan de fuerte incidencia. Las temperaturas máximas, mínimas y media anual. La humedad relativa ambiente máxima, mínima y media anual y los tiempos medios anuales de persistencia de dichos valores (cuanto tiempo se extiende la temperatura o humedad máxima o mínima a lo largo de un año), el régimen de lluvias (máximos, mínimos, media anual y períodos secos o lluviosos), el sistema de vientos, la presión atmosférica, distribución de horas diurnas y nocturnas en diferentes momentos del año, (también en valoraciones cuantitativas y de duración anual), son de imprescindible consideración para definir las condiciones climatológicas de un determinado sitio o lugar. Así, la orien-

tación de un edificio y la forma final de sus elementos particulares y del conjunto, habrá de ser una respuesta del diseño en orden al contexto climático analizado.

Los arquitectos, como diseñadores de los edificios y su entorno cercano, tenemos la obligación de evaluar estas condiciones y dar respuesta adecuada a las condiciones de confort que se requieren para un normal y adecuado desarrollo de las actividades humanas "contenidas" en dichos edificios.

En general, podemos aceptar que aspectos como la protección de lluvia y viento, se basan en la adecuada resolución de la "piel" o "envolvente" de nuestro edificio o "guardia". A través del diseño, y utilizando los materiales y técnicas adecuadas, que conocemos, se puede y debe dar una respuesta correcta en términos de protección y aislamiento. Esta cuestión será oportunamente abordada al desarrollar el tema "Cerramientos".

En las condiciones de habitación, la temperatura y humedad son algunos de los más fácilmente perceptibles por el cuerpo humano, y generan sensibles situaciones de confort o discomfort, según sean estos valores y su duración en el tiempo.

Si bien la adecuada resolución de los cerramientos exteriores (envolvente) colabora significativamente en este control, suele no ser suficiente cuando, por ejemplo, la temperatura ambiente afecta tanto los espacios exteriores como los interiores. Para ello, debemos conocer y utilizar diferentes recursos de posible aplicación, considerándolos como parte integral del proceso de diseño.

En un planeta críticamente agredido por las intervenciones humanas, donde las variables del sistema climático mundial se ven profundamente alteradas, el consumo energético alcanza niveles dramáticos y la contaminación ambiental parece irreversible, los arquitectos tenemos la obligación de aplicar nuestros conocimientos y nuestro talento en busca de no sumar irracionalmente a este proceso. La actividad que se desarrolla entonces, se centra sobre uno de los temas de la asignatura, consistente en la presentación de la relación

entre clima, edificio y confort, asignando un lugar preponderante a la cuestión de la preservación de recursos naturales y la disminución de factores de contaminación ambiental y, muy especialmente, los modos en que la tecnología opera en tal sentido integrando el corpus conceptual que sustenta el diseño.

Tratándose de alumnos de muy preliminar instrumentación específica, el tema se desarrolla a un nivel de profundidad acorde con este dato, apuntando más a generar una actitud de interés y compromiso que en la resolución del aspecto de la materialidad concreta asumiendo que mayores precisiones técnicas se abordan en los siguientes niveles de la carrera.

Así, se diseñó una actividad práctica consistente en aplicar para un menú de prototipos dados en planta, los recursos tecnológicos y de diseño que estimen adecuados para resolver el tema del asoleamiento e iluminación. Dichas plantas prototipo son distribuidas en distintos grupos de alumnos, pero a cada grupo se le indica desde la Cátedra una orientación diferente. Teniendo este segundo elemento predeterminado, deben resolver básicamente la disposición de aberturas en relación a las funciones asignadas a cada sector de la planta, la cubierta y todos los elementos que consideren pertinentes en relación a la búsqueda de confort por aplicación de recursos naturales y/o de diseño. Por otro lado, se realiza en dos ámbitos diferentes, de manera de recrear el ejercicio usual de la profesión, esto es, un momento de trabajo de gabinete y otro momento de trabajo de campo. Para esta actividad consideramos hasta hoy, dos tipos de **RECURSOS:**

**- RECURSOS NATURALES Y/O DE DISEÑO DE CLIMATIZACIÓN e ILUMINACIÓN (Sistemas pasivos).**

**- RECURSOS ARTIFICIALES DE CLIMATIZACIÓN e ILUMINACIÓN. (Sistemas Activos).**

Por si todo lo anterior no fuera suficiente podemos hacer una evaluación económica del tema. Analicemos los costos que conlleva cada sistema:

## A - NATURALES Y/O DE DISEÑO (PASIVOS) de CLIMATIZACIÓN e ILUMINACIÓN

La adquisición e implantación de elementos vegetales no es onerosa. Tampoco su mantenimiento (riego, poda, eventualmente pesticidas) implica erogaciones significativas, máxime si se utilizan especies autóctonas lo que es, por otro lado, altamente conveniente. La construcción de aleros, galerías, pérgolas, se diluye en el costo de la construcción y su incidencia en el total, no es definitiva.

Como también una apropiada decisión de diseño, respecto a las orientaciones, los cerramientos exteriores, los vientos y las lluvias.

Su mantenimiento es simultáneo y forma parte del normal del edificio (generalmente solo limpieza de las superficies, pintura, observancia y solución de patologías).

Su uso no conoce otro límite de tiempo que el del propio edificio y su consumo energético es nulo. No generan ruido, contaminación ni agresiones medioambientales.

Su costo es entonces el inicial y el de mantenimiento, ambos no significativos.

## B - ARTIFICIALES (ACTIVOS) de CLIMATIZACIÓN e ILUMINACIÓN

Dichos sistemas, requieren de un proceso de diseño y cálculo de sus características, para una correcta especificación. Es un trabajo especializado.

Deben construirse estos equipos (o utilizar modelos existentes en el mercado que se adapten), proveyendo materiales y elementos necesarios.

Deben instalarse y poner en funcionamiento estos sistemas activos en el edificio.

Una vez en marcha, estos equipos consumen energía y deben ser controlados por un operador.

En la medida que transcurre el tiempo de funcionamiento (vida útil) deben ejecutarse tareas de mantenimiento y reparación para mantener las condiciones correctas de uso.

Cuando los costos de mantenimiento resultan excesivos o el mismo no resulta razonable en términos de prestaciones del equipo, debe encararse el recambio del mismo. En este punto comienza nuevamente todo el ciclo anterior.

Todos los sistemas activos consumen energía de algún tipo. Los combustibles en general son o devienen de procesos extractivos de recursos no renovables, en su mayoría y en su mayor proporción.

A raíz de tal consumo, habitualmente se liberan residuos sin tratar al ambiente.

Como consecuencia inmediata tenemos **PO-LUCION AMBIENTAL**.

Ahora bien. ¿Resulta racional en todos los casos aceptar esta dependencia funcional? ¿En qué grado en cada caso? ¿Tenemos algo que hacer los arquitectos? ¿Qué?, y sobre todo, ¿cómo?

Fundamentalmente y analizando las consideraciones anteriores: ¿Se propone no utilizar los recursos artificiales o activos? De ninguna manera. Resultaría necio rechazar, simplemente, todas las posibilidades que, avances tecnológicos mediante, se nos brindan para lograr el confort en nuestros edificios. De lo que se trata es de ese **USO RACIONAL** que se menciona al principio.

Es generalmente aceptado en la actualidad que se debe hacer un uso racional de la energía basada en consumo de recursos no renovables, o que producen o generan contaminación y degradación medioambiental.

Pero como arquitectos diseñadores de edificios debemos ir un poco más allá.

La **arquitectura bioclimática** es una forma dúctil de entender la arquitectura, que sobre la base del **bagaje tradicional**, incorpora las innovaciones tecnológicas, empleando racionalmente los recursos, se adapta mejor al medio ambiente, reduciendo el consumo energético y contribuyendo a mantener nuestra salud y la sostenibilidad del planeta.

Dentro de estas innovaciones tecnológicas,

encontramos las surgidas a partir de la información y de las comunicaciones e integradas en un conjunto de tecnologías aplicadas al control y la gestión de dispositivos de automatización, que permiten un manejo eficiente del uso de la energía, aportando a la seguridad y al confort del usuario.

Conocidas como domótica o inmótica, según sea el caso, estas técnicas son capaces de recoger información proveniente de sensores o entradas, procesarla de acuerdo a una programación preestablecida, y emitir órdenes a determinados actuadores o salidas. Estos sistemas proporcionan funciones de control efectivas para aplicaciones como la calefacción, la ventilación, la refrigeración, el control solar, la iluminación artificial y natural, etc.; pudiéndose configurar funciones y rutinas de ahorro de energía complejas e integradas, que conducen a una mayor eficiencia energética y operacional evitando consumo de energía y emisiones de CO2 innecesarios.

El sistema puede acceder además, a redes exteriores de comunicación o información a fin de recabar mayor información, enviar avisos o alarmas o monitorizar los diferentes consumos de fluidos y mantener un control estadístico de los mismos. Pero no todos los retos son técnicos. La arquitectura ha ido evolucionando a la par con las formas sociales y los desarrollos tecnológicos de cada época. No hay que olvidar que los destinatarios últimos siempre son los individuos, y que la técnica es sólo un vehículo para cubrir sus cambiantes necesidades, en un contexto de sostenibilidad.

Y es así, que nos encontramos ante un “tercer” recurso, que no es puramente Natural ni Artificial, aunque a primera vista lo parezca, al cual denominamos RECURSO COMBINADO. El mismo consiste en optimizar el desempeño de los recursos naturales y/o de diseño a través de la modificación posicional, cromática o la intensidad de diferentes equipos a modo de ejemplo, en relación a innumerables posibilidades, mediante el uso de estos dispositivos de gestión y control, con el mínimo de energía

Es así que podemos controlar, por ejemplo, cortinas o parasoles, de manera que se adapten al recorrido aparente del sol y permitan el sombreado o una mayor claridad, con el fin de lograr una mayor eficiencia lumínica, a través del aprovechamiento de la luz natural y un mejor control del acondicionamiento ambiental.

En cuanto a su sistema de costos vemos que si bien, tiene un alto costo de diseño, un bajo costo de mantenimiento y reposición, tiene apenas un pequeño consumo energético pero permite una optimización desde varios aspectos simultáneamente, brindando una mejora en las condiciones de confort a los usuarios de los edificios, con una optimización de los recursos energéticos utilizados.

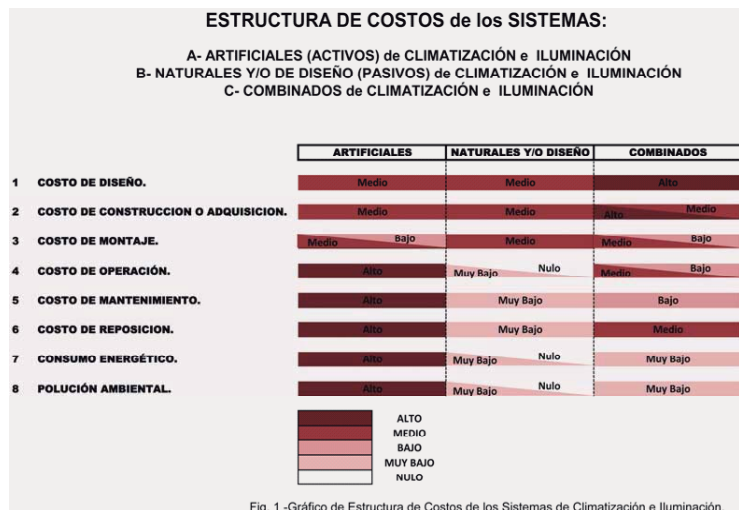


Fig. 1 -Gráfico de Estructura de Costos de los Sistemas de Climatización e Iluminación.

Ante la aparición de estas nuevas tecnologías de gestión y control, es interés de estas cátedras de *Introducción a la Tecnología e Instalaciones III*, la incorporación de esta temática, su importancia e irreversibilidad, en el corpus cognitivo del estudiantado de la carrera de Arquitectura, en tanto conocimientos que no podrán de ser ignorados en su futuro profesional. Todo ello en el permanente posicionamiento de estas cátedras en la necesidad de la aceptación de lo nuevo y sus consecuencias.