

EL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO NATURAL EN EL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Experiencia docente en la Facultad de Arquitectura, Universidad de la República.
Montevideo - Uruguay

José Miguel Aroztegui * María C. Girardin **

Servicio de Climatología Aplicada a la Arquitectura (SCAA). Facultad de Arquitectura
Br. Artigas 1031, CP 11200, Montevideo, Uruguay
Tel (5982) 401106 Fax (5982) 406063 E- Mail JMIGUEL @FARQ.EDU.UY

RESUMEN

El trabajo expone los objetivos y la didáctica del Acondicionamiento Térmico Natural (ATN) en el Proyecto Final de Graduación en la Carrera de Arquitecto de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República, Uruguay. Se detallan las etapas de avance de las decisiones y los correspondientes instrumentos de apoyo al diseño térmico.

INTRODUCCION

La disciplina Acondicionamiento Térmico Natural procura dar al estudiante una base conceptual y dotarlo de instrumentos técnico-analíticos que lo capaciten para asumir su responsabilidad en las decisiones proyectuales que afectan al confort higrotérmico. La disciplina está incorporada en el ciclo orientador (Introducción a la Tecnología), en el ciclo analítico (Acondicionamiento Natural) y en el ciclo sintético, donde se asocia a la realización de un Proyecto de Edificio también llamado Carpeta de Proyecto.

La Carpeta se desarrolla en los Talleres de Arquitectura, con la participación de Docentes Asesores en las distintas técnicas: Acondicionamientos (Térmico Natural, Lumínico Natural, Térmico Artificial y Ventilación, Lumínico Artificial y Eléctrico, Acústico y Sanitario), Estructura y Construcción.

Los Talleres tienen autonomía en la organización y desarrollo del ejercicio, pero los objetivos generales están dados en el Plan de Estudios, que le asigna el cometido de globalizar la formación tecnológica, con una simulación de práctica profesional en Arquitectura de Edificios.

EL ATN EN EL PROYECTO DE EDIFICIO (CARPETA)

El equipo docente de ATN ha formulado más específicamente los objetivos de la siguiente manera:

Capacitar al estudiante:

- a. para identificar en su arquitectura los microclimas creados, problemáticos o privilegiados
- b. para que, consciente de los valores arquitectónicos de su propuesta, pueda revisarla con el fin de optar por una de estas alternativas:
 - . introducir las modificaciones que eliminen los problemas identificados
 - . introducir dispositivos que los reduzcan
 - . analizar las consecuencias de no alterar su propuesta original
- c. para definir los detalles de la envolvente, teniendo en cuenta las exigencias de la calidad higrotérmica.

* Arquitecto, Director del SCAA y Profesor de Acondicionamiento Natural

** Arquitecta, Investigadora del SCAA y Profesora de Acondicionamiento Natural

Los objetivos serán pautados en tres diferentes etapas de trabajo:

Etapa 1. Ajuste de Anteproyecto.

El alumno inicia el trabajo en Carpeta presentando un anteproyecto desarrollado en general en el tercer año de la carrera; en este anteproyecto el ATN fue atendido o no, según la voluntad del alumno o del docente con que trabajó en ese momento.

Como primer paso, el Asesor en ATN pide al alumno que realice el análisis crítico de su proyecto, a través de los que es llamado **Análisis Gráfico Global**:

" Descripción global de la Idea Arquitectónica, expresada por medios gráficos, incluyendo las condicionantes climáticas y microclimáticas fundamentales de la implantación. Se deben identificar de manera general las zonas privilegiadas del proyecto (interiores, exteriores y de transición) y aquellas donde presumiblemente se presentarán problemas. Se expresará la decisión respecto a la forma de actuar:

- introducir modificaciones, esbozando las ideas a ensayar como posible solución;
- si no se hacen modificaciones, dando las razones para ello. Se señalarán los problemas térmicos fundamentales no resueltos por medios naturales, anotando caminos de solución posibles por medios artificiales, si éstos existen; en este caso, deberá sopesarse el costo e impacto implícitos."

Los Instrumentos de Apoyo en esta etapa son muy simples y sirven para recordar las trayectorias del Sol y los vientos predominantes (posibilidad de asoleamiento correcto en espacios interiores y exteriores, posibilidad de aprovechamiento de vientos o necesidad de protección).

Etapa 2. Definición del subsistema limitante de los espacios.

Cuando el alumno llega a esta etapa, le corresponde empezar a definir el subsistema que empleará para delimitar los espacios creados y dar dimensiones precisas a su propuesta. Se da como ayuda la siguiente matriz:

ESPACIOS	EN INVIERNO	EN VERANO
EXTERIORES Y DE TRANSICION	Aprovechar Asoleamiento Proteger del viento	Proteger del sol Captar brisas
INTERIORES		
- Global	Elevar temperatura interna Reducir consumo energía	Reducir temperatura interna
- Envolvente		
. Opaca	Aislar, evitar condensaciones	Aislar, amortiguar, desfasar
. Transparente	Captar energía solar	Proteger del sol
. Móvil	Asegurar ventilación higiénica	Asegurar ventilación higiénica y térmica

En esta etapa los instrumentos de apoyo son:

- *para espacios exteriores:*

- . diagramas solares que permitan realizar estudios sobre asoleamiento en puntos y trazados de sombra
- . gráficos sobre protección de vientos mediante barreras

- *para espacios interiores:*

El clima del Uruguay es homogéneo, con un período frío y un período caluroso; su problemática principal en relación a la arquitectura es el invierno, aunque se dan veranos rigurosos, principalmente en la parte norte del territorio. Esta condición permite ofrecer instrumentos simples de diseño y de verificación, que no podrían concebirse en países con zonas climáticas diferenciadas. Los instrumentos para el diseño atienden fundamentalmente los requisitos del período frío, agregando instrumentos para verificación o control en el período cálido.

El ejercicio es identificar para el ambiente o conjunto de ambientes más comprometidos, cuál es la temperatura interna media en el mes más frío, como un indicador de la calidad térmica del proyecto.

Este índice se determina por un diagrama simplificado, al que se entra a través de los valores de:

- . transmitancia media de los cerramientos opacos (paredes y techos)
- . factor de forma
- . relación entre el área de puertas y ventanas exteriores y el área expuesta total

Con este auxilio (fig. 1) el alumno llega rápidamente a determinar la calidad térmica para valores estandar de ventilación y de producción de calor interno y concluye la correlación de valores de áreas de ventana, paredes y techos y su transmitancia; puede alcanzar así temperaturas medias definidas como satisfactorias.

La importancia de la orientación de los cerramientos transparentes como elementos de acondicionamiento pasivo se determina mediante un gráfico que incorpora las ganancias solares de invierno, según las orientaciones y el área transparente, valorando el aumento de la temperatura media. Se da también la cantidad de calor necesaria para mantener las temperaturas medias al nivel deseado por medio de calefacción, realizando una evaluación de su costo (fig. 2).

La transmitancia determinada para la envolvente opaca satisface también las condiciones de verano. No es así en relación a los cerramientos transparentes; en el mismo gráfico se puede determinar, para cielo claro en el mes más cálido, el incremento máximo de temperatura provocado en el ambiente por la radiación solar. Este es un indicador de la calidad de verano y de allí se deduce la necesidad de protección solar, de reducción de área vidriada o de cambio de orientación.

En relación a la ventilación, es el momento de analizar la posibilidad de generar ventilación cruzada y ventilación de invierno, a través de la disposición de las ventanas.

Eta 3. Especificación de componentes de la envolvente opaca, transparente y móvil. Detalles críticos.

El alumno ya tiene ahora definidos globalmente todos los subsistemas básicos que concurren a materializar los cerramientos del edificio. En cuanto al ATN, determinada ya de modo general la transmitancia, es el momento de tener en cuenta el efecto inercial de la masa de la envolvente como una verificación para las exigencias de verano; se suministran gráficos de respuestas homogéneas para diferentes valores de transmitancia y masa por metro cuadrado, reduciéndose en caso de cerramientos livianos la transmitancia tolerada.

En cuanto al problema de condensación de humedad en los cerramientos opacos se dan:

- valores máximos de transmitancia para reducir el riesgo de condensaciones superficiales en todos los puntos de la cara interna
- recomendaciones para evitar condensaciones intersticiales especialmente en techos, sea por la ubicación del aislante o por la colocación de la barrera de vapor
- un programa de computación simple que permite analizar el problema en puntos en que se dan condiciones atípicas y verificar la solución propuesta, de la cual debe darse el detalle constructivo.

En relación a los cerramientos transparentes se trata de definir concretamente la tecnología de la protección solar, si se estableció que esta es necesaria, dando el detalle constructivo correspondiente.

En relación con los cerramientos móviles se debe completar el estudio iniciado, definiendo sus áreas, su posición, su modo de abrir y estableciendo el sistema de comando. Estos elementos y sus detalles deben ser definidos en la respectiva planilla de aberturas.

CONCLUSIONES

El ejercicio propuesto, que tiene una condicionante fundamental en las características masivas de la enseñanza, pretende un proceso de análisis sano, que cree conciencia de la importancia de su ejercitación y sea aplicable en la práctica profesional. Su utilización sostenida ha permitido aproximarse al objetivo planteado.

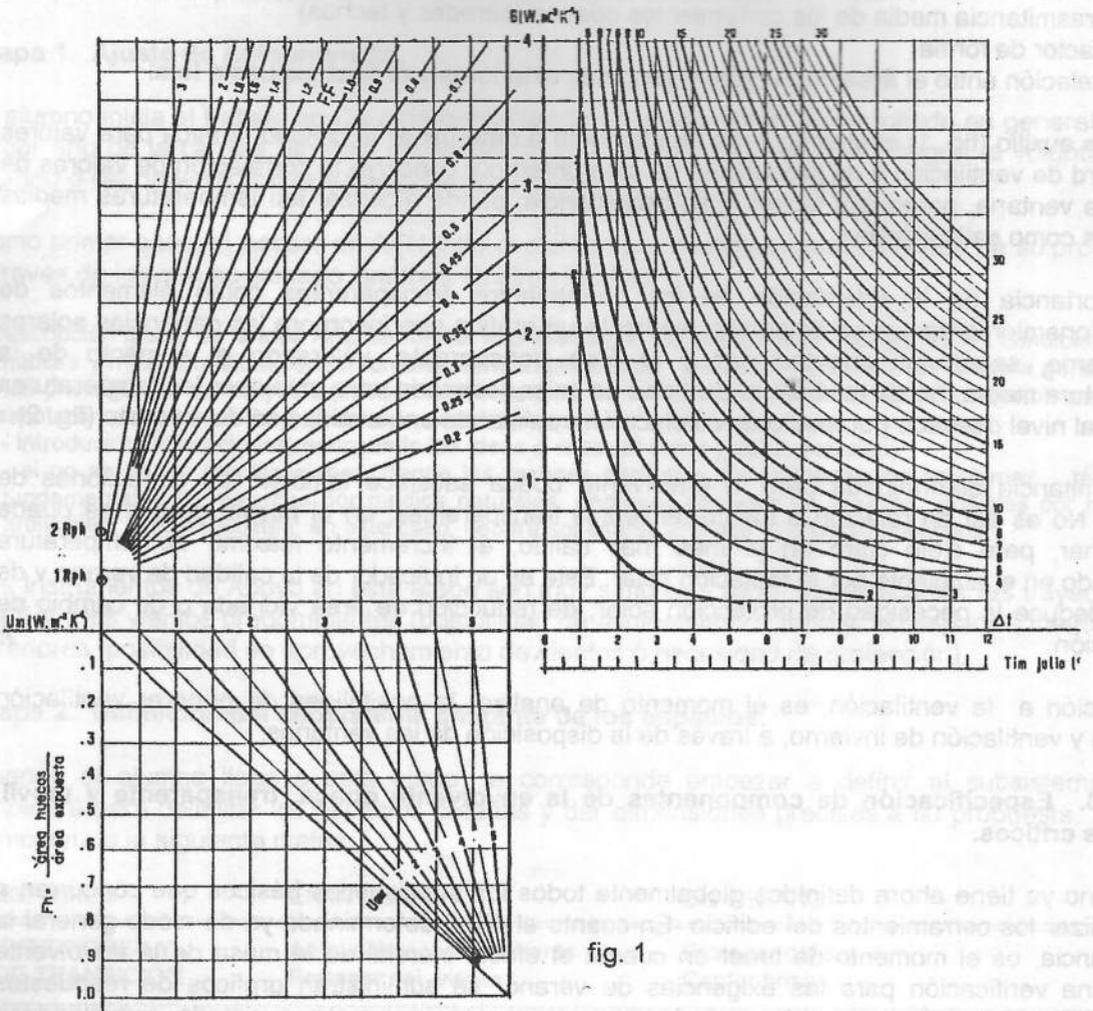


fig. 1

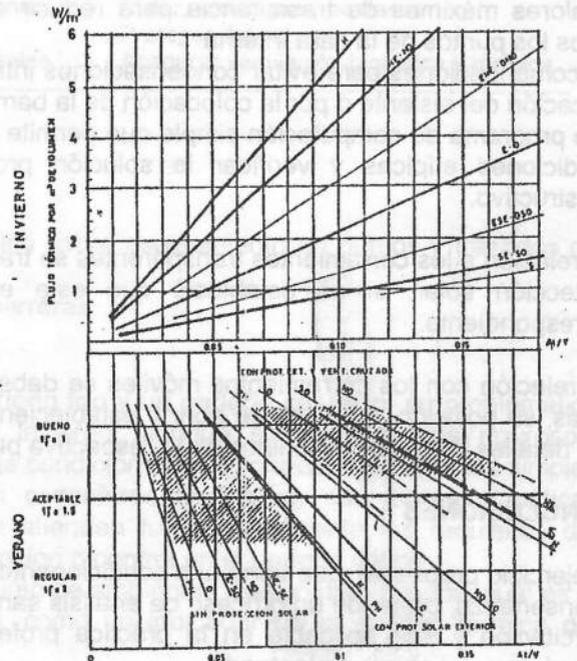


fig. 2