

EL ARCHIVO GENERAL DE LA NACION  
UN PROYECTO DE RECICLAJE DE MUY BAJO CONSUMO ENERGETICO

John Martin Evans#, S. de Schiller#.

y

Mederico Faivre\*, Raimundo Flah\*, Jorge Hampton\*,  
Gustavo Cañaverall\* y Carlos García Girón\*

UBATEC - FADU, Universidad de Buenos Aires,  
Pabellón 3, Ciudad Universitaria, Cap.Fed.

## RESUMEN

El proyecto del nuevo Archivo General de la Nación proporciona condiciones higrotérmicas especiales para la conservación de los documentos del patrimonio nacional, de gran valor legal e histórico. El proyecto demuestra la importancia que tiene la integración de los requerimientos ambientales a nivel arquitectónico y constructivo en la remodelación y refuncionalización de un edificio existente. En este trabajo se presentan las características ambientales del diseño arquitectónico y los resultados de los estudios higrotérmicos de alternativas constructivas.

## INTRODUCCION

El Archivo General de la Nación contiene documentos originales de gran valor para el patrimonio nacional, tales como leyes, escrituras de propiedades del Estado, tratados internacionales y otros documentos históricos. Ellos requieren condiciones ambientales de temperatura y humedad cuidadosamente controladas, con baja concentración de polución aérea, de modo de resguardar estos valiosos documentos en situaciones normales de uso y aún en caso de producirse cortes en el suministro de energía.

El actual edificio que alberga el Archivo General padece de serias deficiencias dada las limitaciones en la capacidad del espacio destinado a los documentos existentes y las inadecuadas características edilicias. Por tal razón, la sede del Archivo será reubicada en un edificio céntrico de Buenos Aires, especialmente reacondicionado para ese fin. Los requerimientos específicos de temperatura y humedad resultan críticos en el clima templado de la Capital Federal, con veranos cálidos y húmedos e inviernos fríos.

El equipo de diseño designado por UBATEC dió importancia a los aspectos de control ambiental desde el inicio del desarrollo del proyecto y, conjuntamente con los asesores en diseño bioambiental, elaboró el proyecto inicial que fuera presentado a las autoridades del Ministerio del Interior en 1992.

En este trabajo se indican las condiciones de diseño necesarias para la conservación del patrimonio del archivo, aspectos generales del proyecto arquitectónico y los estudios térmico-constructivos.

# Asesores en diseño bioambiental, designados por UBATEC.

\* Equipo de proyecto de la FADU-UBA, designado por UBATEC.

La pared exterior existente, de baja resistencia térmica, se mejora agregando una nueva envolvente aislante exterior con aberturas muy reducidas. La nueva pared doble interior tiene una capa central de aislación térmica.

## CARACTERISTICAS TERMICAS

Los objetivos del diseño higrotérmico de la envolvente del archivo son los siguientes:

- lograr muy baja transmitancia térmica;  $< 0,3 \text{ Watts} / \text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$ .
- obtener una solución constructiva que proporcione gran inercia térmica;  $> 12$  horas.
- reducir el peso de las nuevas capas constructivas al mínimo posible.
- controlar los puentes térmicos para evitar fugas localizadas de calor o diferencias de temperaturas superficiales interiores.
- evitar totalmente el riesgo de condensación superficial o intersticial.

Las soluciones constructivas propuestas son las siguientes:

La envolvente interior está formada por una doble piel de bloques de yeso con aislación térmica adicional de lana de vidrio o lana mineral en la cámara. Estos materiales son inertes químicamente, no son degradables ni inflamables. Los bloques de yeso también tienen la capacidad de estabilizar el contenido de vapor de agua, debido a su capacidad de absorber y regresar vapor de agua al aire si ocurren variaciones bruscas en las condiciones higrotérmicas.

La envolvente exterior está compuesta por la pared exterior existente, con baja resistencia térmica, y el agregado de una nueva capa aislante con revestimiento liviano exterior.

Ambas paredes tienen aberturas muy reducidas que permiten visuales limitadas desde el pasillo perimetral hacia el exterior y hacia el archivo. El pequeño tamaño de las aberturas interiores con doble vidrio permite controlar el ingreso de luz y calor, mantener la seguridad del archivo y proporcionar un contacto visual hacia interior del mismo.

La transmitancia térmica promedio de la envolvente, incluyendo las aberturas y puentes térmicos, es muy baja ya que solo alcanza  $0,23 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$ , valor que corresponde a la clasificación de "super aislado". La aislación térmica, conjuntamente con la gran inercia térmica, permite lograr un acondicionamiento ambiental de muy bajo consumo de energía y mantener condiciones aceptables durante 24 horas sin suministro de electricidad.

Al mismo tiempo, la construcción relativamente liviana logra una inercia térmica elevada, con una demora en la transmisión del pico de calor superior a 15 horas.

Los estudios ambientales complementarios incluyen el diseño de la protección solar en las oficinas y la evaluación de niveles de iluminación natural.

## CONDICIONES DE DISEÑO

Las condiciones necesarias de diseño para lograr la conservación de documentos del archivo se indican en Tabla I. Adicionalmente, se debe controlar cuidadosamente las condiciones lumínicas, térmicas y químicas en los espacios complementarios, tales como salas de lectura, departamento de ingreso de documentos (clasificación, documentación y desinfección) y talleres de conservación.

Tabla I.

Condiciones ambientales para la conservación de documentos.

Condiciones	Valores
Temperatura bulbo seco	17' - 20°C
Humedad relativa	50 % - 60 %
Luz natural	Casi totalmente excluida
Luz artificial	Muy bajo nivel de rayos ultra violetas
Filtrado de partículas	A partir de 0,01 micrones
Limpieza del aire	Control de la concentración de ozono, SO <sub>2</sub> , N <sub>x</sub> O, etc.

Ref: Documento interno del asesor en conservación.

Para lograr las condiciones requeridas de diseño, las estrategias de acondicionamiento natural y los sistemas solares deben complementarse con un sistema convencional de calefacción y refrigeración de aire. El filtrado, limpieza y acondicionamiento del aire requiere contar con filtros especiales. Dado que resulta fundamental mantener inalterables las condiciones de diseño, aún durante cortes prolongados del suministro eléctrico, reparaciones o posibles fallas del sistema de acondicionamiento, se debe lograr un edificio muy aislado térmicamente para aminorar la transmisión de calor, y con gran inercia térmica para mantener condiciones estables a través del tiempo.

Además, por tratarse del reciclaje y refuncionalización de un edificio existente, es necesario lograr los objetivos térmicos con el mínimo peso adicional, considerando la carga considerable del archivo y las limitaciones de la estructura existente.

## EL ENFOQUE DE DISEÑO

El enfoque de diseño adoptado consiste en la creación de un edificio muy compacto con doble piel alrededor del volumen central del archivo (Fig. 1). En planta, el archivo está rodeado por una circulación perimetral que actúa como "espacio de transición térmica" entre el exterior y el archivo, y sirve múltiples propósitos funcionales, tales como circulación de seguridad, zona de visitas al archivo, y acceso a las salas de lectura (Fig. 2). En sentido vertical, el archivo está protegido en el nivel inferior por el piso de acceso que comprende la recepción, sala de exposiciones y zona de seguridad, y en el nivel superior del edificio por las oficinas administrativas y los laboratorios (Fig. 3). En el primer subsuelo se encuentra la zona de ingreso, desinfección y clasificación de los documentos, que cuenta también con una doble envoltura de protección.

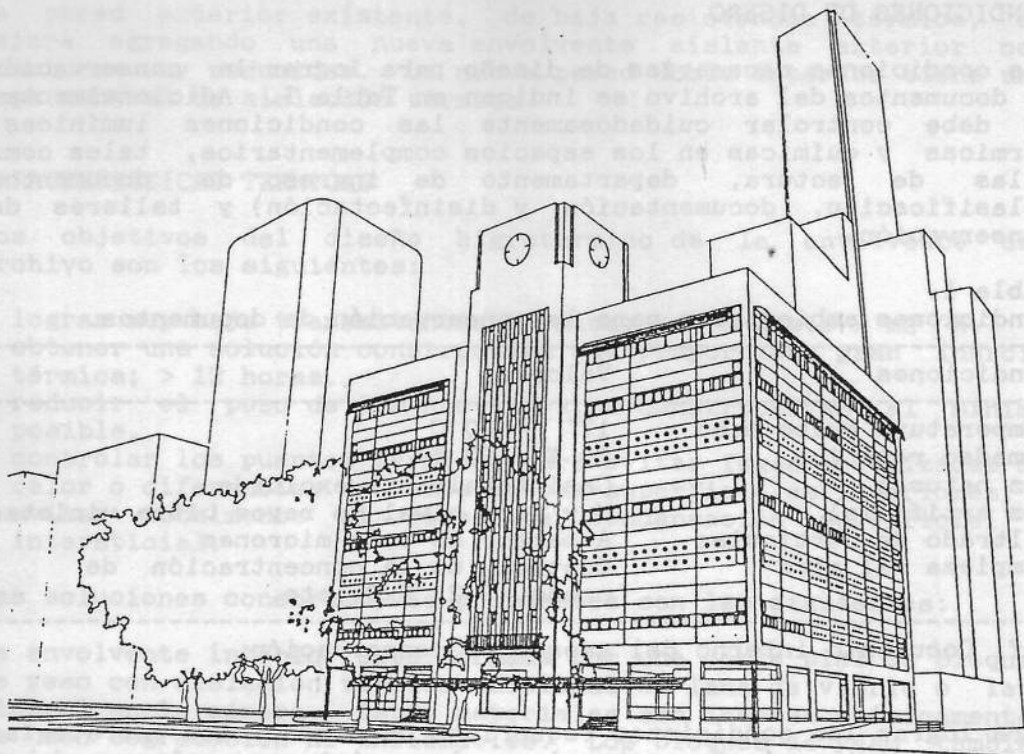


Fig. 1. Vista general del Archivo General de la Nación.

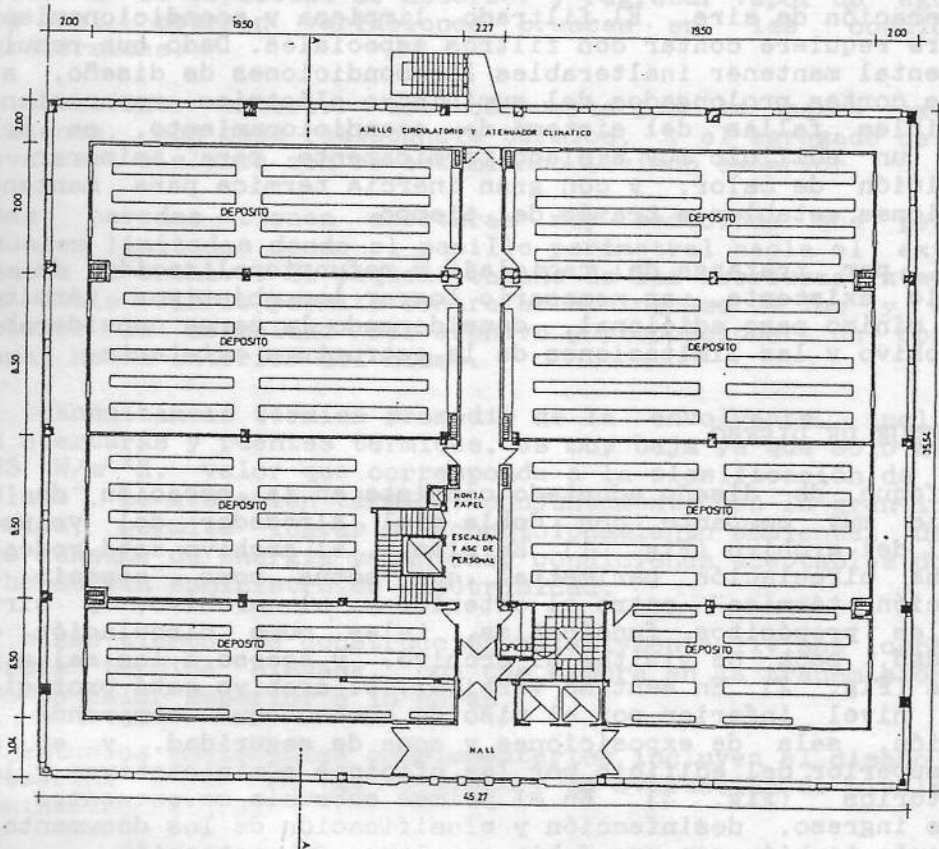


Fig. 2. Planta típica del edificio.



EVALUACION

Las características térmicas de las alternativas constructivas de paredes y techos fueron calculadas utilizando dos programas de computación: TERMI-K y HEAT2. El primer programa, desarrollado en el Centro de Investigación Habitat y Energía [1], permite obtener rápidamente la información sobre distintas características constructivas y térmicas, según se indica en la Tabla 2. La Fig. 4 presenta un ejemplo típico de la salida del programa.

El programa HEAT2, desarrollado en Lund, Suecia, [2], grafica la distribución de temperaturas en puentes térmicos con regimen estacionario o periódico. La salida gráfica y numérica permite evaluar la transmitancia térmica promedio, la variación de la temperatura superficial interior y el riesgo de condensación.

Tabla 2. Datos indicados en la salida de TERMI-K.

Entrada de datos:	Resistencia superficial interior y exterior	
	Datos de cada capa:	
	Espesor	Densidad
	Conductividad	Capacidad calorífica
	Permeabilidad	
Datos del aire interior y exterior:	Temperatura	Humedad relativa
Salida de datos:	Espesor total	Peso superficial
	Resistencia y transmitancia térmica total	
	Constante de tiempo interior y exterior	
	Admitancia interior y exterior	
	Factor de calor solar	
	Factor de decrecimiento	
	Riesgo de condensación:	
	Intersticial y superficial	
Cumplimiento de Norma IRAM 11604 según zona		

ELEMENTO : PARED-IN		FECHA 27/04/1992						
#	PARED-IN CAPA	ESPESOR mm	DENSIDAD Kg/m3	CONDUCCION W/m°C	CAL.ESP J/Kg°C	RESIS m°C/W	PESO Kg/m2	CAP.TER. KJ/m2°C
0	RESIST. INT.					0.11		
1	BLOQUE YESO	100	700	0.110	840	0.91	70	59
2	LANA VIDRIO	50	50	0.037	650	1.35	3	2
3	BLOQUE YESO	100	700	0.110	840	0.91	70	59
4	RESIST. EXT.					0.11		
TOTAL		250				3.39	143	119
TRANSMITANCIA W/m2°C		0.295	FASE	ATRASO hrs	-10.7	AMORTIGUACION	0.010	
ADMITANCIA EXT W/m2°C		1.944	2.6	CONS TEM INT	56.1	FACTOR DECREM.	0.293	
ADMITANCIA INT W/m2°C		2.026	2.5	CONS TEM EXT	56.1	FACTOR CAL SOL	0.00	
FACTOR SUPERFICIE EXT		0.843	-0.6					
FACTOR SUPERFICIE INT		0.835	-0.6	CICLOS/DIA	1	ABSORCION EXT	0.01	

Fig. 4 Características térmicas de la pared interior.

## CONCLUSIONES

Este trabajo presenta el enfoque de diseño adoptado, la elección de las características térmicas, la protección solar y la iluminación natural en espacios complementarios, la supresión de puentes térmicos y estrategias de diseño. En el desarrollo de este caso se evidencia la importancia de considerar estos aspectos y tomar decisiones apropiadas de proyecto en las etapas iniciales, así como el rol fundamental del diseño arquitectónico en la resolución de un edificio super aislado de bajo consumo energético.

El desarrollo del proyecto con asesores del ámbito académico y de investigación promueve la transferencia de conocimientos y técnicas al medio. Al mismo tiempo, permite probar y mejorar técnicas y enfoques desarrollados en los centros de investigación e incorporar estos adelantos en la enseñanza de la arquitectura.

## REFERENCIAS

- [1]. J. M. Evans y J. Reyes, TERMI-K, Cuadernos de Investigación, CIHE, FADU-UBA, Buenos Aires, en prensa.
- [2]. Thomas Blomberg, HEAT2, A Heat Transfer PC-Program, Lund University, Sweden, 1991.

El objetivo de este trabajo es presentar el desarrollo y verificación de un método de sencilla comprensión para aplicar en la normativa del IRAM y evaluar ventajas e inconvenientes de incorporar inercia térmica en los edificios de clima de gran amplitud térmica. La propuesta indica valores máximos de "K" y un método de evaluación para cada zona biestacional que se presentará al Subcomité de Acondicionamiento Térmico de IRAM cuando este organismo considere el tratamiento de la norma, previsto para 1994.

## 2. REGION GEOGRAFICA CON GRAN AMPLITUD TERMICA

Se partió de analizar las localidades con amplitudes térmicas superiores a 14°C según Norma IRAM 11 603 (3), para realizar las simulaciones sobre comportamiento térmico. Este análisis se realizó utilizando datos de estadísticas meteorológicas suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Red Solarimétrica y que se encuentran en la base de datos del Centro de Investigación "Habitat y Energía".

Se tomó como mes típico de verano aquel que combinaba la mayor temperatura ambiente con la máxima radiación sobre superficie horizontal, condiciones que se dan generalmente durante los meses de diciembre y enero. Adicionalmente se analizaron las condiciones climáticas durante los meses fríos (Junio y Julio).

\* Decario de Iniciación FADU-UBA

\*\* Director de beca