

# EVALUACION EN MODELO A ESCALA DE ABERTURAS CENITALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LUZ SOLAR DIRECTA EN EL SALON DE USOS MULTIPLES DE LA ESCUELA ALICIA MOREAU DE JUSTO

Andrea Pattini\*, Jorge Mitchell\*\*, Mirza Basso\*\*\*, Carlos de Rosa\*\*\*\*

Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda (LAHV) INCIHUSA CRICYT  
Casilla de Correos 131 - (5500) - Mendoza - Tel (061) 288797. Fax 287370

## RESUMEN

Se presenta el estudio realizado del Salón de Usos Múltiples (SUM) en el que se proponen configuraciones de aberturas cenitales con orientación norte, como parte de un edificio proyectado para la escuela de nivel medio, Alicia Moreau de Justo. Se ubicará en el departamento de Lavalle, 33 Km al Norte de la Ciudad de Mendoza.

Se presentan valores medidos del comportamiento lumínico obtenidos en modelos físicos a escala de distintas configuraciones de aberturas.

## INTRODUCCION

El uso de la luz natural para iluminar edificios educacionales (1) (2), es una de las estrategias más efectivas para favorecer la reducción de la demanda energética en construcciones, garantizando mejor calidad en los ambientes y conseguir un adecuado balance termo-lumínico.

Los edificios escolares presentan una real oportunidad de aplicación de las estrategias de iluminación natural debido a que las horas de uso de estos edificios coincide con las horas de luz solar, por otra parte en regiones como la nuestra, donde el cielo típico de diseño es el cielo claro, la abundancia y disponibilidad de este recurso nos asegura, durante el período de uso diurno, los valores interiores mínimos requeridos por norma sin necesidad de iluminación artificial suplementaria para cielo típico.

Según el relevamiento termo-lumínico de escuelas, iniciado en la provincia de Mendoza en el año 1993 (PID CONICET N°1153), se ha detectado que particularmente los patios cubiertos o Salones de Usos Múltiples se encuentran muy lejos de los rangos de confort térmico y son espacios (en su mayoría) oscuros que requieren una importante iluminación artificial permanente, lo que deriva en elevados consumos de electricidad.

La escuela a la que pertenece el SUM que se presenta en este trabajo, está destinada a la Educación Media Perito Mercantil. El programa arquitectónico consta de espacios destinados a la enseñanza ( 7 aulas: 5 comunes, 1 Laboratorio de Ciencia y 1 aula de informática) Area de Gobierno (Dirección, Administración, Sala de Profesores, Office,

---

\* Investigadora Asistente CONICET

\*\* Técnico Asociado CONICET

\*\*\* Profesional Principal CONICET

\*\*\*\* Investigador Independiente CONICET

Sanitarios y Depósito y Salón de Usos Múltiples, cada una de las áreas con sus respectivos servicios sanitarios.

### **-Localización Geográfica y Clima**

El Proyecto de la Escuela está ubicado en la localidad de Jocolí, en la Villa cabecera del departamento de Lavalle, Provincia de Mendoza a 33 Km de la Ciudad Capital (latitud 32°45', longitud 68°, altitud 600 msnm).

Fueron considerados como de mayor relevancia de los valores correspondientes a situaciones de iluminación natural proveniente de cielo claro, circunstancia predominante en la localidad estudiada por una parte, y por otra debido a que es en estas condiciones de máxima iluminancia exterior en donde los diseños tradicionales tienden a fracasar, ocasionado deslumbramientos.

Iluminancia Global Horizontal de cielo claro:

Marzo 21, 12 hs.	91.658 lux
Junio 21, 12 hs.	57.115 lux
Nov. 21, 12 hs.	110.100 lux

### **Metodología**

La metodología utilizada en este trabajo está basada en las ventajas de utilizar modelos físicos a escala reducida para estudios de iluminación natural y verificación de sombras estacionales sobre las ventanas utilizadas como ganancia directa. Esta técnica es especialmente indicada para analizar geometrías complejas, que difícilmente puedan ser evaluadas por Software de simulación de iluminación interior de espacios.

Con el estudio en modelo a escala (1:25) se realizaron las siguientes tareas:

- \* Posibilidades de penetración y direccionamiento de la luz solar a través de las aberturas predimensionadas.
- \* Mediciones de iluminación natural para determinar los niveles de iluminación natural interior (3) en distintas épocas del año (marzo, junio y noviembre).
- \* Verificación de los elementos de control de la radiación solar directa (4).

### **Diseño y tecnología**

El edificio proyectado para la escuela Alicia Moreau de Justo es de tipología abierta, con su máximo desarrollo de fachada hacia el norte, el cuerpo administrativo y el SUM están dispuestos paralelos a la calle lateral del terreno siendo éste el ingreso al edificio. Figura 1.

Debido a la configuración del terreno, el bloque administrativo y SUM tiene una inclinación de 32,5° hacia el este con respecto al norte, por este motivo y con el criterio de la plena exposición de las aberturas al norte es que éstas se disponen oblicuamente a la geometría rectangular del SUM. Figura 2 y 3.

## Mediciones de iluminancia

Las mediciones fueron efectuadas bajo condiciones de cielo claro real (cielo claro), se realizó una maqueta en escala 1:25 del Salón de Usos Múltiples. Para medir los niveles de iluminancia interior de maquetas se utilizó un sensor fotométrico marca LI-COR con rango de sensibilidad de 0 a 150.000 lux.

Las mediciones fueron tomadas sobre una grilla interior de 9 puntos a la altura del plano de trabajo. Figura 4. Simultáneamente se tomaron mediciones de iluminancia exterior para determinar los respectivos factores de luz diurna.

Montando la maqueta sobre un Heliodón se simularon los meses de marzo, junio y noviembre al mediodía solar. Se consideró una sola medición de cielo nublado correspondiente al mes de setiembre. A los valores medidos en maqueta, se les aplicaron los siguientes coeficientes: Coeficiente de superficie vidriada difusora 0.7, Coef. mantenimiento escuelas 0.7 y Coef. por carpintería 0.75. Tabla 1

Puntos	Cielo Claro	Cielo Claro	Cielo Claro	Cielo Cubierto
medidos	Marzo 12hs(lux)	Junio 12hs (lux)	Nov. 12hs (lux)	Set. 12hs (lux)
1	864	516	589	441
2	910	686	593	337
3	906	556	572	365
4	924	694	686	410
5	931	698	672	474
6	1,012	728	651	353
7	883	617	716	528
8	1,009	726	750	510
9	1,022	734	720	482

Tabla 1. Valores medidos en modelo a escala.

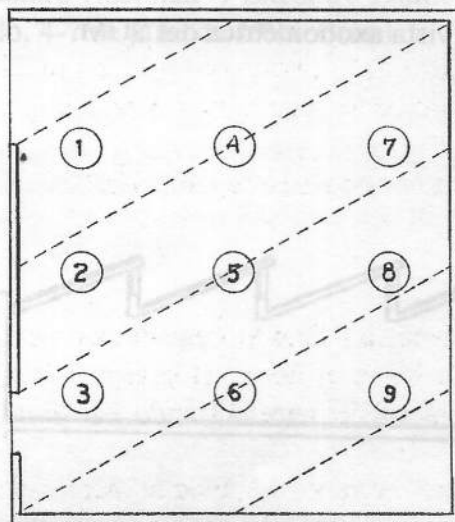


Figura 4 Planta del SUM con punto de medición

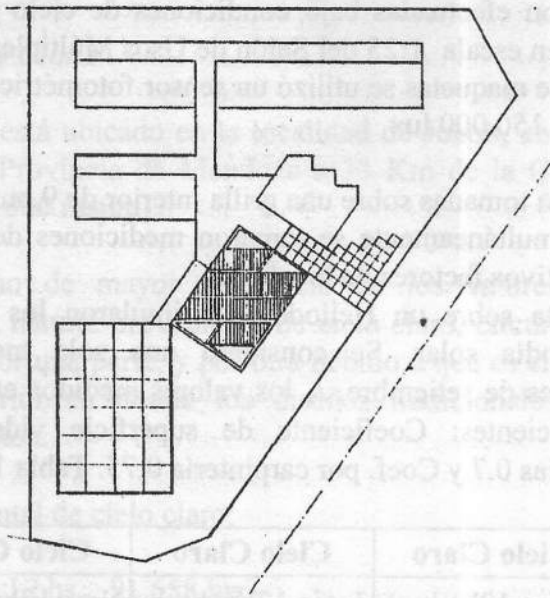


Figura 1. Planimetría del edificio escolar.

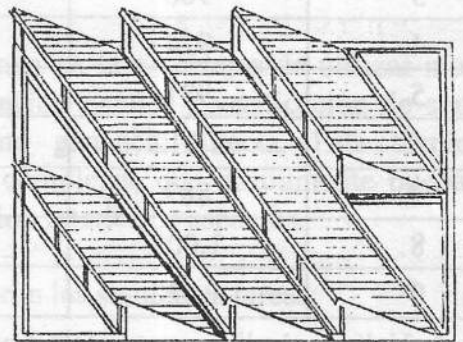
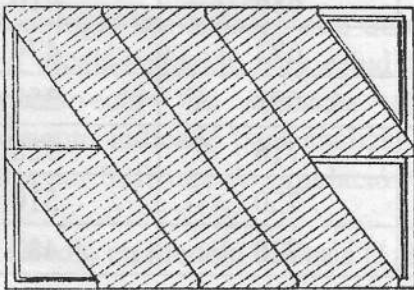


Figura 2. Planta de techo y vista axonométrica del SUM.

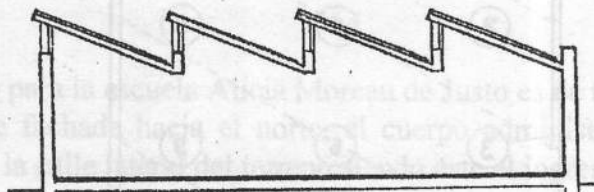


Figura 3. Corte del SUM.

## CONCLUSIONES

\* De manera general, los valores interiores obtenidos confirman las expectativas en cuanto al comportamiento de la luz natural de los aventanamientos superiores, y cumplen lo sugerido por norma para SUM (200 - 300 - 500 Lux). (The illuminating Engineering Society - IES, "Illuminance Category" CIE, 1975).

\* Si bien los niveles interiores de iluminación natural en particular no fue el mayor desafío (debido a la cantidad de aventanamiento norte), la distribución interior de la iluminación representaba una preocupación que motivó el diseño de configuraciones anteriores a la expuesta en este trabajo. En esta propuesta, la distribución de las ventanas produce una disminución de los elevados contrastes logrando así una mejor distribución del flujo luminoso sobre todo el espacio interior (evitando posibles deslumbramientos). Por otra parte, las superficies de la cubierta que enfrentan la ventanas cenitales ofrecen la posibilidad de su aprovechamiento como fuente secundaria de iluminación (reflejada del exterior).

\* Se prevé en una etapa posterior el estudio, si fuera necesario, de elementos interiores de control.

## REFERENCIAS

- 1- Commission of the European Communities " Daylighting in Architecture. A European Reference Book " James & James 1993
- 2- Place, W. et al. " Daylighting Classroom Buildings " North Caroline Alternative Energy Corporation 1991
- 3- Shiller, Marc " Simulating Daylight with Architectural Models " U.S. Dept. of Southern California 1987
- 4- Roncalio, L.M et. al. " Avaliacao de sistemas de aberturas zeniais para aprovietamiento do luz solar directa " III Encontro Nacional I Encontro Latinoamericano de Conforto no Ambiente construido Gramado, 4-7 de julio de 1995 Brasil

## 2. METODOLOGIA

Como se ha mencionado, se adoptaron para el trabajo dos edificios escolares a partir de la posibilidad de un trabajo conjunto con su comunidad y flexible, por poseer condiciones ambientales y tecnológicas satisfactorias y concordancia con necesidades de confortamiento y