

## **PAUTAS PARA PROTOTIPOS EXTERIORES DE PROTECCIÓN DE FACHADAS VIDRIADAS EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS COLECTIVAS**

**Alvarez, Josefina**

*Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo UNL*

**Área:** Arquitectura, Urbanismo y Diseño

**Sub-Área:** Arquitectura y Urbanismo

**Grupo:** X

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Envolverte, Bioclimático

### **INTRODUCCIÓN**

El concepto de sustentabilidad aplicado a la disciplina arquitectónica implica reducir el impacto negativo medioambiental, social y económico que ocasiona el objeto arquitectónico desde su concepción hasta su posterior uso. Dentro de los diversos elementos constructivos, la envolvente del edificio cumple el rol más importante en el diseño sustentable por su condición de filtro entre el ambiente exterior y el interior.

La arquitectura contemporánea ha madurado el concepto de fachada hacia el de envolvente por la posibilidad de desvinculación estructural y formal respecto al objeto arquitectónico. Las envolventes contemporáneas encuentran en el vidrio posibilidades de experimentación estética y espacial. Pero las escasas propiedades aislantes de tal material, obligan al uso exacerbado de energías para alcanzar confort térmico.

### **OBJETIVOS**

Según la Norma IRAM 11.603 la ciudad de Santa Fe se encuentra dentro de la “zona bioambiental II: Cálido”, donde la estación crítica es el verano, registrándose allí los mayores consumos de energía eléctrica para acondicionar el aire. La ciudad se compone mayoritariamente por tejido residencial. El crecimiento demográfico de la población obliga a la densificación del centro. En los últimos años se ha observado la proliferación de tipologías de vivienda colectiva de densidad media, un una instancia intermedia entre la vivienda unifamiliar y la torre residencial.

Experimentar diseños de protección de fachadas vidriadas para viviendas colectivas contribuye a minimizar el uso de energías no renovables, y el empleo de mecanismos pasivos que aprovechen recursos naturales renovables aspira a una relación mancomunada entre arquitectura y naturaleza. Enmarcados en ello, los objetivos particulares son:

- Analizar el concepto de sustentabilidad aplicado a la Arquitectura.
- Relevar y evaluar casos de aplicación de estructuras de protección pasiva para fachadas vidriadas en viviendas colectivas.
- Estudiar la situación climatológica de la ciudad de santa fe y conocer las condiciones de confort requeridas.
- Establecer pautas de diseño para protección de envolventes vidriadas de viviendas colectivas de mediana densidad en la Ciudad de Santa Fe.

CAI+D/Cientibeca: Envolventes arquitectónicas Sustentables. Verificación del comportamiento de un prototipo exterior de protección para fachadas vidriadas en un edificio de vivienda colectiva de mediana densidad.

Director del proyecto: Osvaldo Mansur

Director del becario: Osvaldo Mansur

Co-Director del becario: Leonardo Carreras

## METODOLOGÍA

Para construir el conocimiento se estudiaron a partir de conceptos teóricos y datos cualitativos, las nociones de sustentabilidad, envolvente arquitectónica y diseño bioclimático. Para abordar tanto el análisis de casos, como el análisis climatológico de la ciudad de Santa Fe, se utilizó el método empírico. La lógica empírica se basa en la experimentación y la observación de fenómenos que resultan en estadísticas, mediciones y conclusiones. La experiencia deviene en datos empíricos que evidencian acierto o error. La testificación de modelos de aproximación, el análisis y su posterior mejoramiento y modificación conforman los recorridos críticos de la investigación. El carácter científico del método implica el sometimiento de las hipótesis de trabajo a la experimentación práctica; esto se logra mediante modelos a escala digitales y/o analógicos, vinculados al campo de la Ingeniería y la Arquitectura.

## RESULTADOS

Los resultados alcanzados corresponden a los indicadores que servirán de pautas de diseño para la elaboración de un prototipo de protección exterior de fachadas vidriadas y verificación del comportamiento durante la Cientibeca en curso. Por lo tanto podemos hablar de resultados parciales en el marco de la investigación.

### **Pautas de diseño bioclimático para envolventes**

Las temperaturas medias de la ciudad de Santa Fe superan los 24°C. En verano, las temperaturas máximas superan los 35°C, las amplitudes térmicas alcanzan los 16°C y se presentan los valores más altos de humedad relativa del aire, en promedio de 78,5%. Durante el invierno las temperaturas medias oscilan en los 12°C, los valores de humedad relativa del aire promedian en 65,3% y las amplitudes térmicas son bajas. La heliofanía efectiva (cantidad de brillo del sol), calculada en el ciclo anual, es en promedio de 8 horas.

- Los colores claros en revestimientos exteriores asisten a la reflexión de rayos de onda corta hacia la bóveda celeste.
- Los materiales absorbentes interceptan la radiación que ingresa a la vivienda, y anulan la reflexión de los rayos de onda corta.
- Las orientaciones Este y Oeste son las más críticas. Se recomienda minimizar las superficies translúcidas en épocas de verano.
- La ventilación cruzada genera movimientos continuos de aire que contrarrestan en parte la falta de confort higrotérmico.
- La heliofanía efectiva es de las más altas registradas en el país, se vuelve un problema para el verano, pero una oportunidad para días fríos y templados. El asoleamiento directo proporciona beneficios psicosigéuticos, mejora la calidad de iluminación natural y disminuye la demanda de energía para calefacción en invierno.

### **Estructuras de protección de fachadas vidriadas**

- Las mallas metálicas ilustradas en la **Figura 1**, filtran los rayos solares, generan iluminación natural uniforme, disminuyen el sobrecalentamiento de la fachada vidriada, dejan correr el aire intersticial y requieren bajo mantenimiento. No regulan el ingreso de iluminación y no son adaptables a diversos requerimientos.
- Las celosías ejemplificadas en **Figura 2**, absorben la radiación directa en diversas direcciones dependiendo de su espesor y la apertura de su trama. No iluminan

uniformemente y no son flexibles a diversos requerimientos.

-Los paneles macizos abatibles que muestra la **Figura 3**, llevan al vidrio a niveles de aislación térmica comparables con muros macizos. No regulan el ingreso de iluminación, por lo que el ahorro energético en confort térmico se le contrapone el gasto energético por iluminación artificial.

-Las pieles ventiladas transitables graficadas en la **Figura 4**, interceptan los rayos solares metros antes de que impacten sobre el cristal reduciendo drásticamente la temperatura.

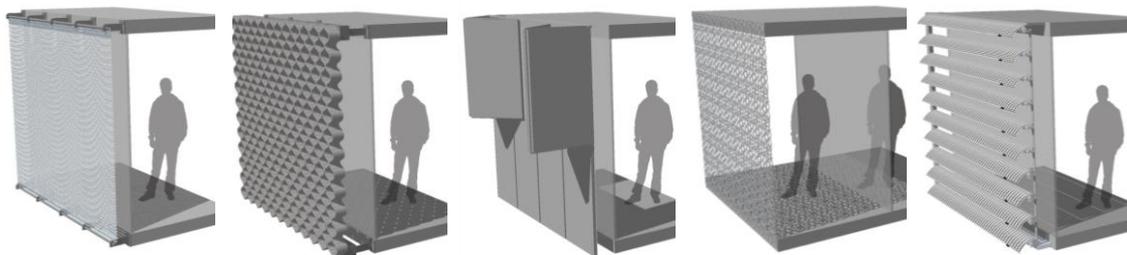
-Las persianas venecianas monumentales presentadas en la **Figura 5** dejan correr el aire ascendente en el espacio intersticial que conforman con el vidrio, y las lamas interceptan los rayos solares con óptima respuesta en orientación norte. Requieren alto mantenimiento, y son propensos a sobrecalentarse.

-Las lamas orientables que ilustra la **Figura 6** gran adaptabilidad a los requerimientos, épocas del año y hora del día. Flexibilidad funcional y buena respuesta. Alto costo de inversión y mantenimiento.

-Los aleros tales como aparecen en la **Figura 7** responden según la longitud del voladizo respecto al ángulo y la dirección de los rayos. No permiten la circulación de aire al vertical y el calor se estanca en la abertura.

-Los Jardines verticales esquematizados en la **Figura 8** disminuyen la temperatura, purifican el ambiente, y absorben partículas contaminantes en suspensión. Requieren de un alto mantenimiento, la protección no es uniforme, humidifican el ambiente.

-Los toldos y textiles expuestos en la **Figura 9** interceptan en buenos porcentajes la radiación dependiendo de su geometría y posición. Pero el material posee escasa durabilidad y alto mantenimiento.



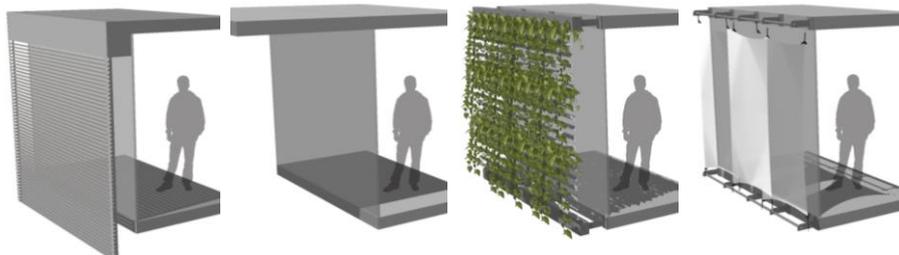
**Figura 1:**  
Malla metálica.

**Figura 2:**  
Celosía.

**Figura 3:**  
Paneles macizos  
practicables.

**Figura 4:**  
Piel ventilada  
transitable.

**Figura 5:**  
Lamas  
orientables.



**Figura 6:**  
Persianas  
monumentales.

**Figura 7:**  
Aleros.

**Figura 8:**  
Jardines  
Verticales.

**Figura 9:**  
Toldos y textiles.

## CONCLUSIONES

En primer lugar la aplicación de mecanismos de protección para fachadas vidriadas en casos de vivienda colectiva de mediana densidad es de suma necesidad por su pertinencia social, ya que significa reducciones en el gasto energético de las ciudades, teniendo en cuenta que el tejido de la ciudad es mayoritariamente residencial. También, al ser la vivienda el escenario del habitar por excelencia, es allí donde se pueden incorporar y naturalizar aprendizajes de uso sustentable de los edificios para fomentar una conciencia colectiva. Además, resulta un desafío disciplinar el no descuidar la impronta morfológica, ya que las viviendas colectivas de mediana densidad son los tipologías que proliferan en el tejido y tienen la capacidad de cualificar la imagen de la ciudad.

En el estado del arte actual se observan muy buenas implementaciones en casos institucionales y comerciales por la posibilidad de dotar al edificio completo de un lenguaje uniforme que satisfaga la unicidad de requerimientos funcionales; pero los casos de aplicación en viviendas colectivas son menores y pocos han logrado satisfacer con éxito los requerimientos heterogéneos inherentes a las diversas formas de habitar.

La clasificación de estructuras mediante la observación de casos de antecedentes residenciales ha concluyendo que los mejores comportamientos los ofrecen los mecanismos graduables ya que se adaptan según los diversos requerimientos y se deberán considerar como premisa de diseño con una estructura adaptable que sepa combinar la mayor cantidad posible de aptitudes verificadas.

Y por último, se ha corroborado que la necesidad de aplicación de mecanismos de protección exterior de fachadas vidriadas en la ciudad de Santa Fe es de vital importancia; se debe perseguir reducir al máximo el uso de energía eléctrica para contrarrestar las altas temperaturas en verano e interceptar los rayos solares en las orientaciones críticas. Por el contrario en los inviernos no tan severos, puede mejorarse altamente el confort con el ingreso de radiación solar. Los porcentajes de incidencia solar anual son muy altos y exigen un control que no solo los intercepte en verano sino que también saque provecho en materia de iluminación y ganancia de calor en invierno.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Diez, F.**, 2008. Crisis de autenticidad: cambios en los modos de producción de la arquitectura en Argentina. Editorial Donn, Buenos Aires.
- Evans, J.M.**, 2011. Sustentabilidad en arquitectura 1: Compilación de antecedentes de manuales de buenas prácticas ambientales para las obras de arquitectura, junto a indicadores de sustentabilidad y eficiencia energética. Ediciones CPAU, Buenos Aires.
- Kozak D., Romanello L.**, 2012 Sustentabilidad en arquitectura 2: Criterios y normativas para la promoción de sustentabilidad urbana en la CABA. Ediciones CPAU, Buenos Aires.
- Olgay, V.**, 2008. Arquitectura y clima, manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Editorial Gustavo Gilli, España.
- Rodríguez Cheda J.B., Raya de Blas A.**, 2000. Arquitectura de vidrio. Revista Tectónica, 10, 4-23.
- Trovatto G.**, 2007. Des-Velos: Autonomía de la envolvente en la arquitectura contemporánea. Editorial Akal, Madrid, España.