

VIENTO EN ESPACIOS URBANOS:
DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA DE EVALUACION.

Analiza Fernández*, Silvia de Schiller y J. Martin Evans.

Programa de Investigación "Habitat y Energía",
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo,
Universidad de Buenos Aires. Pabellón 3, Piso 4,
Ciudad Universitaria, (1428) Capital Federal.

RESUMEN

Esta presentación constituye un informe de avance de una de las investigaciones en marcha del Programa de Investigación "Habitat y Energía", presentada en la XIII Reunión de Trabajo de ASADES.

El objetivo de la investigación es elaborar un manual de pautas y recomendaciones de diseño en relación con los distintos efectos que produce el viento en espacios urbanos.

En esta primera etapa de trabajo se realizó el estudio y análisis de las características del viento, relevamientos en espacios exteriores y la verificación del comportamiento del mismo en el Túnel de Viento del Laboratorio de Estudios Bioambientales de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.

1. INTRODUCCION

La investigación "Viento en espacios urbanos" (1) tiene como objetivo elaborar un manual de pautas y recomendaciones de diseño en relación con los distintos efectos que produce el viento en espacios exteriores y sus posibles soluciones arquitectónico-urbanísticas. Este manual tiene por finalidad proporcionar al diseñador urbano las herramientas necesarias sobre el tema "viento" para aplicarlos en sus proyectos y dar respuesta a distintas situaciones de diseño.

Con este fin, en la primera etapa de esta investigación se llevaron a cabo los siguientes estudios:

- 1- Selección y clasificación de espacios urbanos
- 2- Diseño y construcción de un aparato de medición de viento.
- 3- Relevamiento de características de viento en espacios urbanos.
- 4- Confección de una base de datos meteorológicos

En las siguientes etapas de la investigación se analizarán los sitios urbanos elegidos en la primera etapa y se desarrollarán pautas y recomendaciones generales de diseño, enfatizando el clima en estudio.

* Becaria de Iniciación. S.E.C.Y.T. - U.B.A.

2- ESPACIOS URBANOS

Se desarrolló una clasificación de distintos tipos urbano-espaciales y se seleccionaron los sitios a estudiar dentro de los límites de Capital Federal.

El comportamiento del viento en espacios urbanos o espacios entre edificios, depende de sus características morfológicas y funcionales. En un análisis previo, y como resultado de compatibilizar los diferentes espacios exteriores, surgieron cuatro categorizaciones espaciales (calle, plaza, borde y nudo), dependientes del espacio definido por la conformación edilicia.

A partir de estos cuatro tipos espaciales, se analizaron sus distintas variables formales y se efectuó una clasificación teniendo en cuenta los probables efectos del viento en dichos espacios. La clasificación se realizó según las características propias de los espacios (forma y dimensiones), la constitución de sus bordes (conformación, continuidad y proporciones) y por las características de sus elementos (vegetación, solado, etc.). Sobre la base de esta clasificación se seleccionaron los sitios urbanos, con el objetivo de efectuar los posteriores relevamientos.

3- APARATO DE MEDICION DE VIENTO

Para realizar las experiencias de campo en espacios urbanos existentes fue necesario construir un aparato de medición del movimiento del aire. Los resultados obtenidos en los relevamientos fueron comparados con los ensayos de simulación de viento en el Túnel. Este aparato tiene como objetivo registrar la dirección y velocidad del viento en espacios exteriores a escala urbana. Estos datos, obtenidos "in situ", permiten registrar distintas situaciones producidas por el viento en espacio reales.

Las premisas de diseño de este aparato fueron: a) fácil lectura de la dirección y sentido del viento, b) registros de altas y bajas velocidades en kilómetros por hora y en metros por segundo para facilitar la comparación con los registros obtenidos en el Túnel de Viento (m/seg) y los datos del Servicio Meteorológico Nacional (km/h), c) materiales livianos que faciliten su traslado y d) economía de recursos. (Fig. 1 y 2)

El ajuste y calibración del aparato se realizó en el Túnel de Viento con un anemómetro de hilo caliente. Los ensayos del aparato se realizaron en la Terraza del Pabellón III de Ciudad Universitaria, sitio próximo a la Estación Meteorológica de Aeroparque. Las mediciones se efectuaron en los mismos horarios de registro del S.M.N. y se aplicó el factor de corrección por altura en los datos de máxima y mínima registrados en la azotea (2). Los valores obtenidos se asemejan a los del S.M.N. y se consideran satisfactorios, teniendo en cuenta los diversos factores incidentes en el espacio (contexto, rugosidad del terreno, barreras de árboles, etc). (Fig. 3)

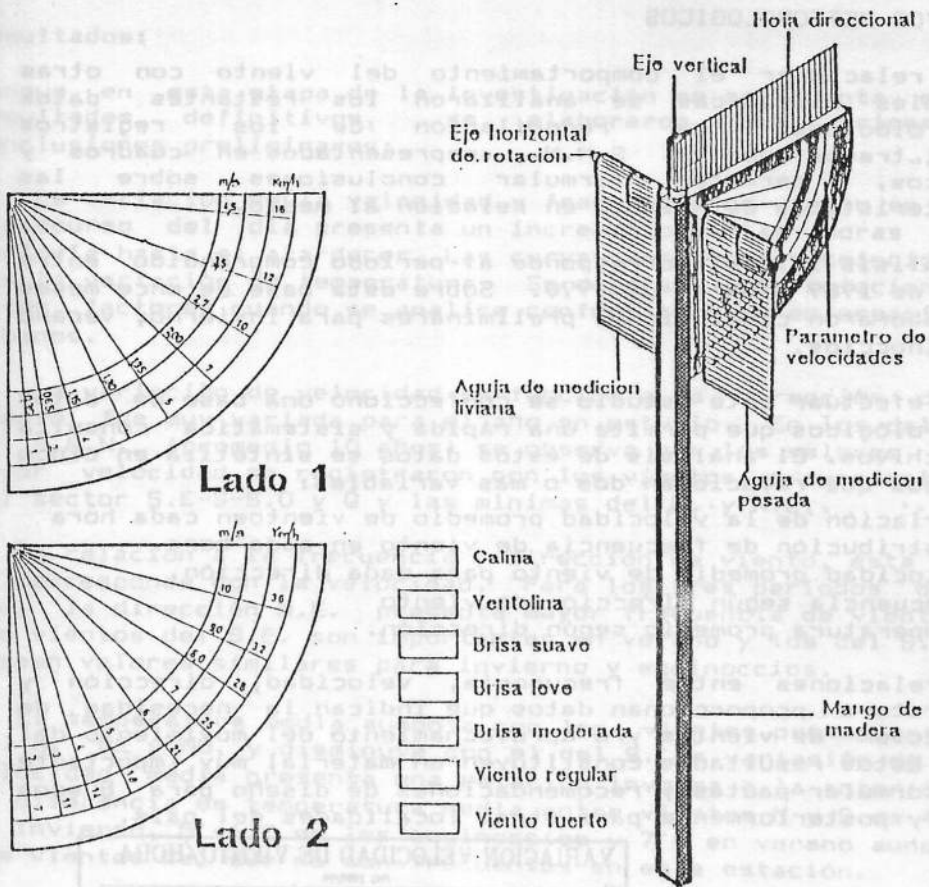


Figura 2. Aparato manual de medición de viento. Parámetro de medición de viento

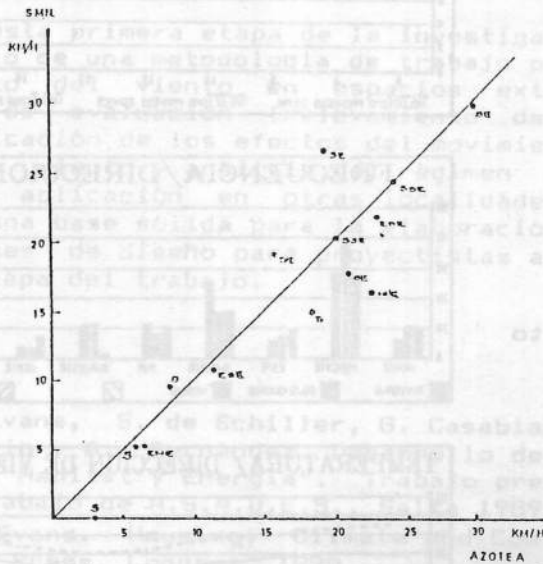


Figura 3 Relación velocidad registrada en la azotea del Pabellón III y los datos de S.M.N.

5- DATOS METEOROLOGICOS

Para relacionar el comportamiento del viento con otras variables climáticas se analizaron los restantes datos meteorológicos. La recopilación de los registros suministrados por el S.M.N., representados en cuadros y gráficos, permiten formular conclusiones sobre las características del viento en relación al medio.

El análisis inicial corresponde al período comprendido entre mayo de 1989 y marzo de 1990. Sobre esta base de once meses se elaboraron conclusiones preliminares para invierno, verano y equinoccios.

Para efectuar este estudio se confeccionó una base de datos meteorológicos que permite una rápida y sistemática consulta de archivos. El análisis de estos datos se sintetiza en cinco gráficos que relacionan dos o más variables:

- 1- Variación de la velocidad promedio de viento en cada hora.
- 2- Distribución de frecuencia de viento en cada hora.
- 3- Velocidad promedio de viento para cada dirección.
- 4- Frecuencia según dirección de viento.
- 5- Temperatura promedio según dirección.

Las relaciones entre frecuencia, velocidad, dirección y temperatura proporcionan datos que indican la necesidad de protección de vientos y/o aprovechamiento del movimiento del aire. Estos resultados constituyen un material muy importante para formular pautas y recomendaciones de diseño para Buenos Aires y posteriormente para otras localidades del país.

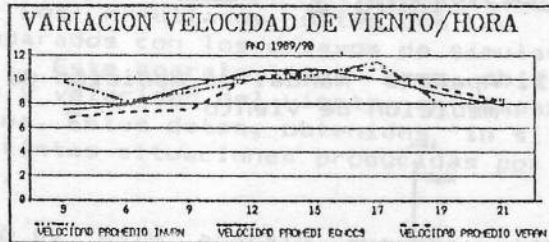


Figura 6.
Velocidad media según orientación.

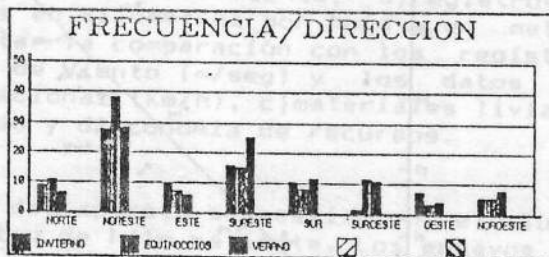


Figura 7.
Frecuencia de viento según orientación.

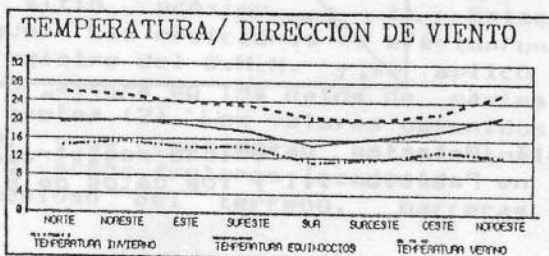


Figura 8.
Temperatura media según orientación.

Resultados:

Aunque en esta etapa de la investigación no se cuenta con resultados definitivos, se elaboraron las primeras conclusiones preliminares:

a) La variación de la velocidad y frecuencia de viento en el transcurso del día presenta un incremento en las horas de mediodía hasta el atardecer. Las curvas resultantes coinciden con la variación de temperatura. Se deberán interrelacionar estos factores cuando se analice confort térmico en espacios urbanos.

b) La variación de velocidad en función a la dirección del viento fue muy variada para el año en estudio. En los datos del S.M.N. (promedio 10 años) se observa que los valores de mayor velocidad se registraron con los vientos provenientes del sector S.E-S.O y O y las mínimas del E. y N.E..

c) En relación a la frecuencia y dirección de viento, ésta no se corresponde con la velocidad. Para los tres períodos del año, la dirección N.E. presenta mayor frecuencia de viento. Los vientos del S.E. son importantes en verano y los del S.O. poseen valores similares para invierno y equinoccios.

d) La temperatura media aumenta con los vientos provenientes del N, NE y NO, y disminuye con el del S. La variación de la velocidad media presenta una relación inversa a la anterior. La diferencia de temperatura media entre vientos N y S es 4°C en invierno, 5'-6°C en los equinoccios y 7°C en verano aunque los vientos del sur no son frecuentes en esta estación.

CONCLUSIONES

El valor de esta primera etapa de la investigación radica en el desarrollo de una metodología de trabajo para evaluar el comportamiento del viento en espacios exteriores. Esta metodología de evaluación (relevamiento del espacio "in situ", verificación de los efectos del movimiento del aire en el Túnel de viento y análisis del régimen de viento) es factible de aplicación en otras localidades del país y constituye una base sólida para la elaboración de pautas y recomendaciones de diseño para proyectistas a desarrollar en la segunda etapa del trabajo.

REFERENCIAS

- (1) J. M. Evans, S. de Schiller, G. Casabianca, M. V. Snoj, A. Perez Anaclerio y A. Fernández. Desarrollo de Investigaciones en el Programa "Habitat y Energía". Trabajo presentado en la 13a. Reunión de Trabajo de A.S.A.D.E.S., Salta 1989.
- (2) J. M. Evans. Housing; Climate and Comfort (Chapter 13), Architectural Press, Londres, 1980.
- (3) J. M. Evans y S. de Schiller. Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar. Eudeba, 1989.
- (4) J. M. Evans, S. de Schiller, J. C. Perea, C. Delbene, V. Pedrón, M. V. Snoj, A. Fernández, S. Behrend y D. Vega. Equipamiento del Laboratorio de Estudio Bioambientales: Túnel de Viento e Invernadero. Trabajo presentado en la 13a. Reunión de Trabajo de A.S.A.D.E.S., 1989.

4- ESTUDIOS PARTICULARIZADOS DE VIENTO

El primer estudio de viento se realizó en el sector comprendido entre los Pabellones II y III de Ciudad Universitaria. La elección del lugar estuvo dada por la factibilidad de efectuar modificaciones en el proyecto de los espacios exteriores que aún se encuentra en construcción.

Este trabajo se divide en tres etapas:

- a) aproximación al comportamiento del viento
- b) relevamiento de velocidad y dirección
- c) verificación y análisis de los efectos del viento

En primer lugar se definieron las proyecciones de sombras de viento de los edificios para ocho direcciones (3), y se puntualizaron las características principales de los flujos para cada una de ellas.

En segundo lugar se realizaron los relevamientos de velocidad y dirección de viento "in situ" en seis puntos pertenecientes al área. En cada punto se observó la dirección primaria y secundaria del viento y las velocidades máximas y mínimas en los mismos horarios de registro del S.M.N..

El análisis y verificación de estos efectos se efectuó en el Túnel de Viento (4). Los Pabellones II y III, representados en maquetas, fueron expuestos al flujo de aire del Túnel donde se visualizaron los efectos del viento con humo. Los datos observados se graficaron para cada dirección de viento. Posteriormente se realizó la verificación de las velocidades con un anemómetro de hilo caliente para detectar aceleraciones de viento, turbulencias y zonas protegidas. (Fig. 4)

En las siguientes etapas del trabajo se elaborarán conclusiones sobre este caso y se analizarán los otros espacios urbanos seleccionados.

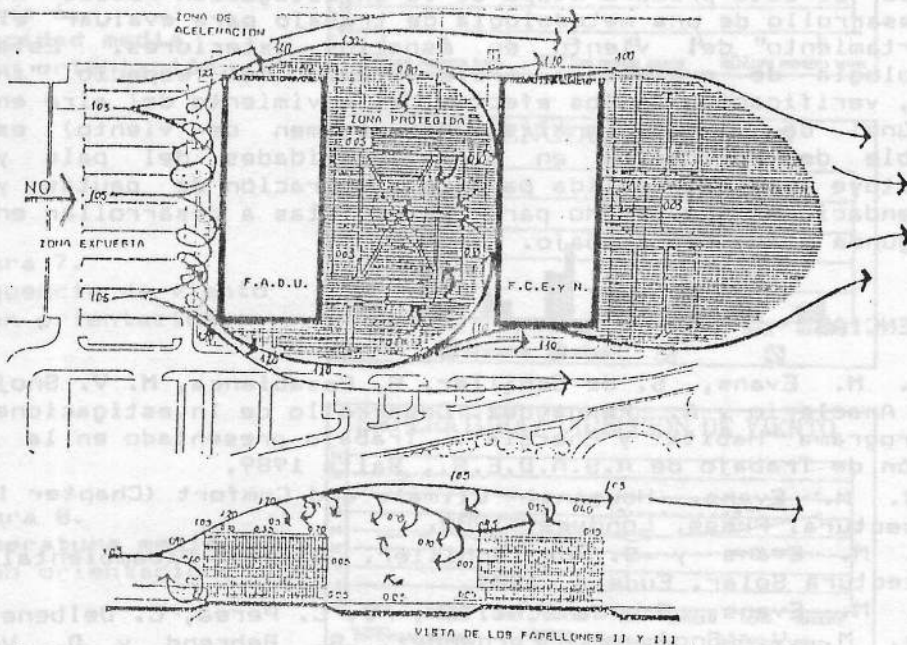


Fig. 4 Estudios de viento en Ciudad Universitaria