

La ciudad y el viento

Arquitecto: Fernando Terán.

(Continuación.)

Hay ciudades medievales españolas en las que puede estudiarse la dirección del viento en relación a su trazado. Entre las de trazado regular citemos en la provincia de Burgos el caso de *Briviesca* (fig. 25), y entre las de trazado irregular a Alcalá de Henares. En la primera, sea casual o no, la dirección de las calles es tal, que siguiendo los preceptos vitrubianos se evita perfectamente que el viento reinante, que es el del N., las enfile. Siendo una ciudad de trazado geométrico, no parece aventurado suponer que la orientación de las calles no sea casual.

Alcalá de Henares es una ciudad de plano irregular. La dirección de gran número de sus calles sigue aproximadamente la del valle, la de la carretera, la de la vía férrea. Pero ésta es también la dirección de los vientos dominantes, de donde se deduce que esta ciudad no tuvo en cuenta, en su desarrollo, esta circunstancia. En la figura 26 damos el plano de Alcalá, el esquema de sus vientos, las calles barridas por vientos reinantes y dominantes y las plazas abrigadas y bien orientadas, las cuales sí parecen hechas pensando en su confortabilidad.

El plano en cuadrícula ortogonal que España exportó a América durante la colonización es rígido y falto de gracia, como producto de un sistema único *a priori*, que servía bien para facilitar y aligerar la labor de los colonizadores, no siempre bien instruídos y equipados. En las *Leyes de Indias* se encuentran las disposiciones referentes al trazado de ciudades y en ellas encontramos: "De la plaza salgan cuatro calles principales, una por medio de cada costado; y, además de éstas, dos por cada esquina: las cuatro esquinas miren a los cuatro vientos principales, porque saliendo así las calles de la plaza no estarán expuestas a los cuatro vientos, que será de mucho inconveniente." Otra vez Vitrubio, y otra vez su simplista concepción meteorológica.

Esta disposición no debió de cumplirse casi nunca al pie de la letra, siendo lo corriente el tipo de plaza rectangular o cuadrada con sus lados seguidos y las calles saliendo dos por cada esquina, como en el caso de Mendoza (Argentina), en cuyo trazado, por otra parte, no se temió que los vientos cardinales enfilasen las calles (figura 27), como puede verse por las representaciones laterales del plano que se conserva en el Archivo de Indias.

Dakar, a 14°, 40' de latitud N, es una ciudad tropical planeada, teniendo en cuenta la acción del viento, pero no para evitarla, sino para aprovecharla. La parte más importante de la ciudad está construída aprovechando

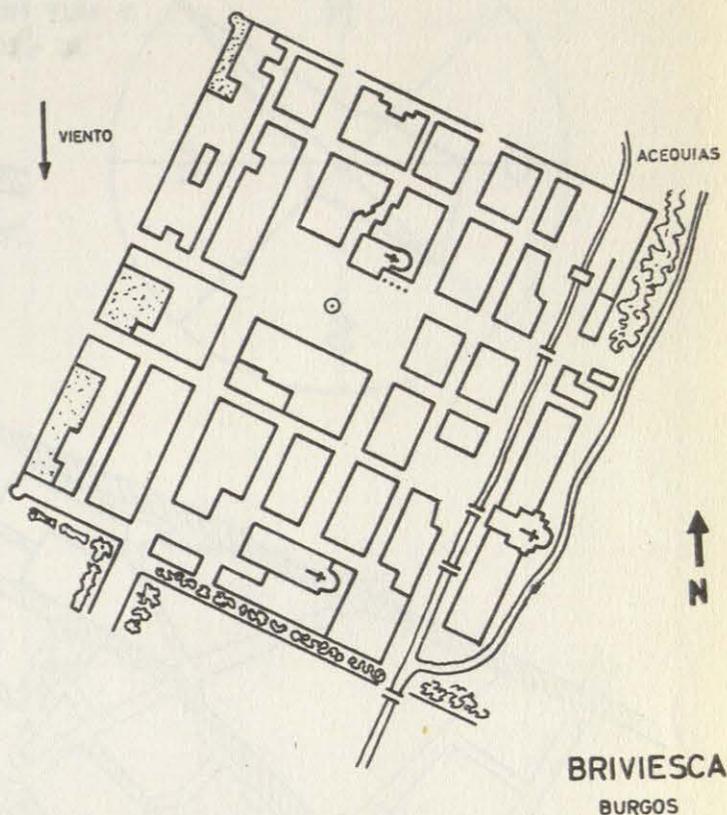
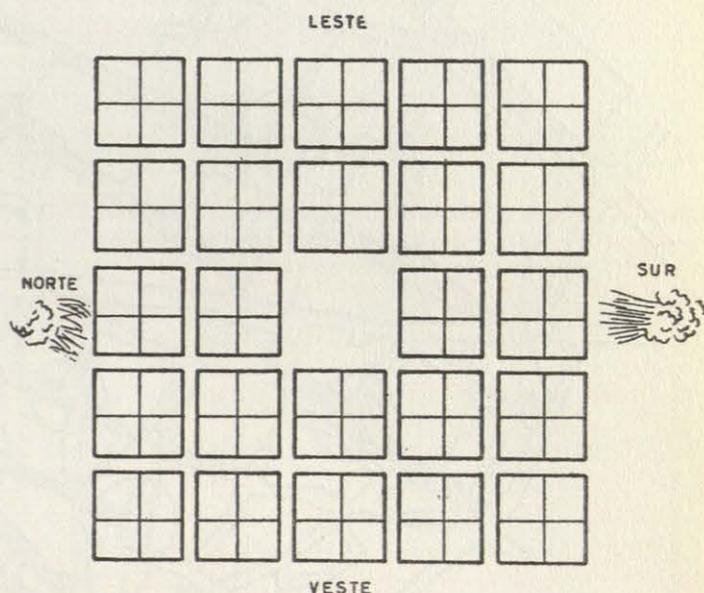


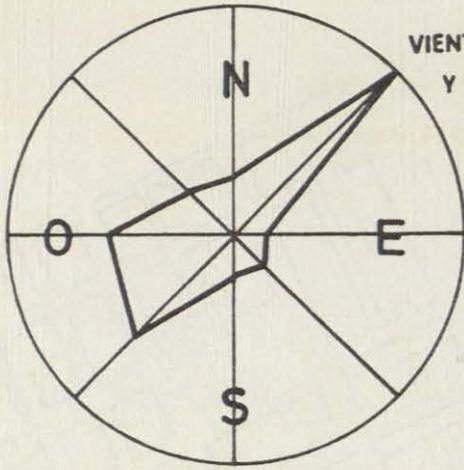
FIG. 25.



MENDOZA - ARGENTINA - 1,561

COPIA DEL PLANO EXISTENTE
EN EL ARCHIVO DE INDIAS

FIG. 27.



VIENTOS FUERTES
Y MUY FRIOS
16 %

ALCALA DE HENARES
GRAFICO DE DISTRIBUCION DE
VIENTOS

 CALLES BARRIDAS POR EL VIENTO
 PLAZAS BIEN ORIENTADAS

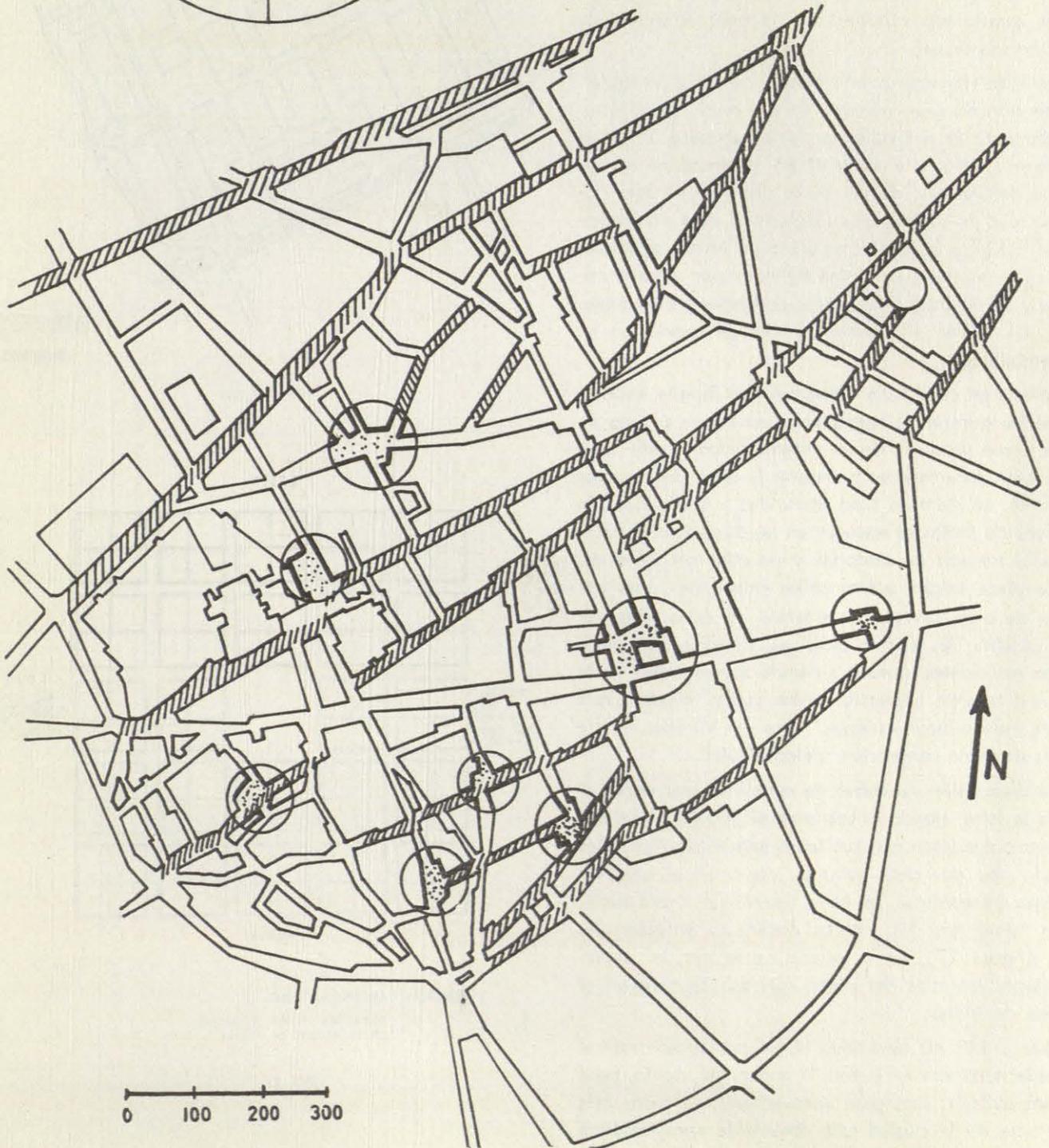
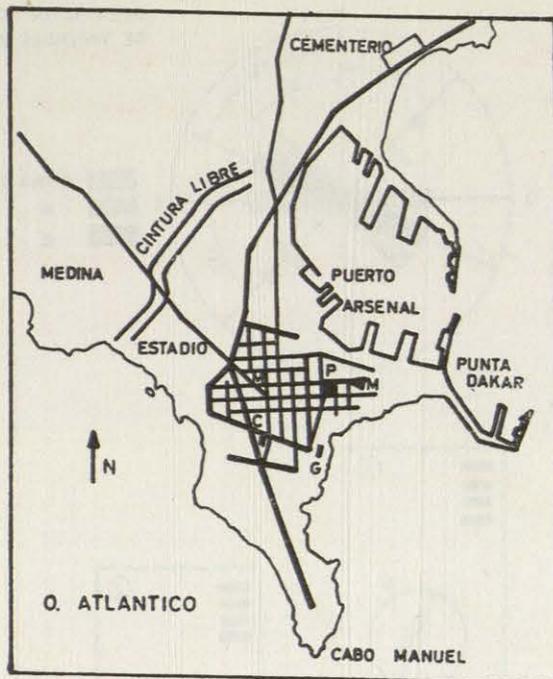


FIG. 26.



DAKAR

1.000 M.

- M. MERCADOS
- P. PLAZA
- C. CATEDRAL
- G. PALACIO DEL GOBERNADOR

FIG. 28.

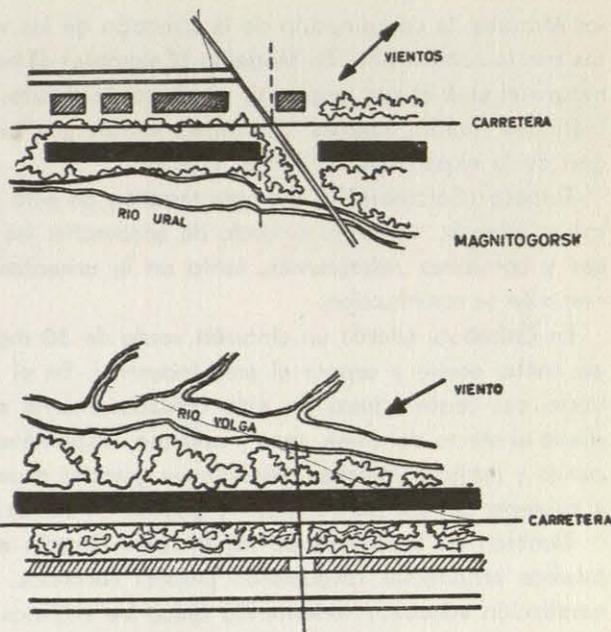
la altura del promontorio basáltico que penetra en el mar en Cabo Manuel (figura 28).

Los vientos reinantes se mueven en la dirección NS y SN, alternativamente, durante los meses secos, circunstancia que se tuvo en cuenta en el plano de 1860, adaptándolo a una cuadrícula con una de las direcciones, coincidiendo con la de los vientos para aprovechar su efecto refrescante. Toda la región de Cabo Verde ha sido objeto de reciente estudio por los urbanistas franceses Lambert, López y Gutton, que han hecho un plan general de ordenación que incluye a Dakar, con un estudio climático muy completo, con gráficos de temperatura, humedad, precipitaciones y vientos a lo largo del año (1).

También en el ensanche de Madrid, según el criticado proyecto del ingeniero don Carlos María de Castro, de 1860, se tuvieron muy en cuenta las direcciones de los vientos, como se puede ver en la Memoria del anteproyecto (2). Castro consideró los informes meteorológicos de que disponía con datos de los años 1846 y 1854 y, en consecuencia, proyectó las calles "resguardadas de los vientos NE y SO en un sentido y de los

(1) Publicado en *La arquitectura de hoy*, marzo 1947, Buenos Aires, y en *Conversations sur L'Architecture*, tome VI, de André Gutton. París.

(2) C. M.^a Castro: *Memoria descriptiva del anteproyecto de ensanche de Madrid*, Madrid, 1860.



STALINGRADO
PLAN DE 1930

- VIVIENDAS
- INDUSTRIA
- FERROCARRIL
- ZONA VERDE

FIG. 29.

del NO y SE en el normal a aquél, que, como hemos visto en la parte estadística, son los predominantes y de peores condiciones en Madrid". El trazado del ensanche se hizo, pues, según una cuadrícula NS y EO, ya que "los vientos llamados cardinales son los de menos duración en cada año y, por consiguiente, los más ventajosos para señalar por su dirección la de los ejes de las calles de la población nueva..."

Bilbao es un interesante ejemplo, claro y cercano, de los nefastos resultados de un desacuerdo entre la zonificación y el viento. Situadas las instalaciones industriales a lo largo de la ría, y coincidiendo la dirección de ésta con la de los vientos reinantes (NO), los humos, gases, hollines e impurezas que mantienen las brumas negras, son trasladados directamente al centro de la ciudad.

La idea de la ciudad lineal de Soria y Mata, que en 1930 Milyutin desarrolló adaptándola a una ciudad industrial e incorporando las franjas de vegetación como separación entre los distintos elementos urbanos, se aplicó al construirse los ensanches de Stalingrado y Magnitogorsk, en los cuales fué perfectamente prevista y considerada la acción del viento (figura 29).

Wiener y Sert han tenido en cuenta en sus realizaciones de Medellín, Tumaco, Chimbote y la ciudad de

los Motores, la coordinación de la dirección de los vientos con la zonificación. En Medellín (Colombia) el barrio industrial está al sur, por venir el viento del Norte, habiéndose creado, además, cinturones verdes que protegen de la expansión de humos y olores.

Tumaco (Colombia) es ejemplo también de esto mismo y, además, vemos el cuidado de aprovechar las brisas y corrientes refrescantes, tanto en la urbanización como en la construcción.

En Chimbote (Perú) un cinturón verde de 50 metros de ancho oculta y separa el área industrial. En el proyecto del centro cívico ha sido cuidadosamente estudiado el efecto del clima, seco y caluroso, disponiéndose patios y jardines, porches, parasoles y grandes espacios a cubierto del sol para tiendas y paseos en sombra.

También en la Ciudad de los Motores (Brasil) estos mismos arquitectos dispusieron pasajes cubiertos, con ventilación adecuada, orientando todos los edificios del centro cívico, de modo que se beneficiasen de las brisas reinantes.

Finalmente, entre las recientes realizaciones urbanísticas, citaremos algunos casos en que habiéndose estudiado el régimen de vientos locales, el trazado se ha hecho teniéndolos en cuenta.

La ciudad de Papeete, en Tahití, ha sido objeto de un completo estudio con vistas a un plan director de expansión y reorganización urbana del arquitecto fran-

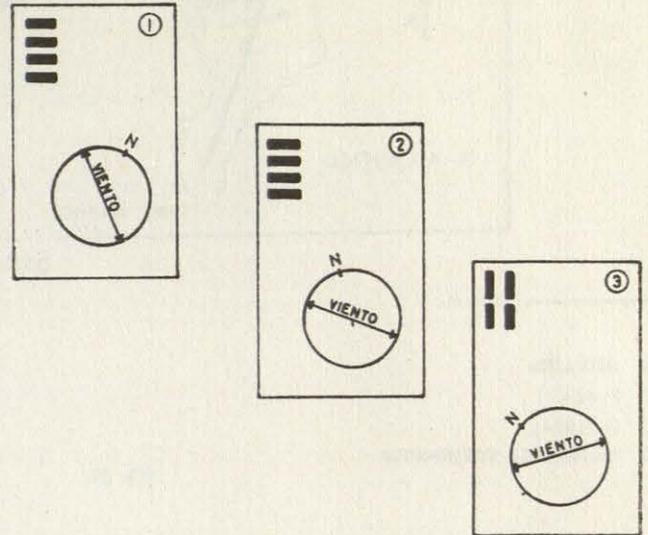
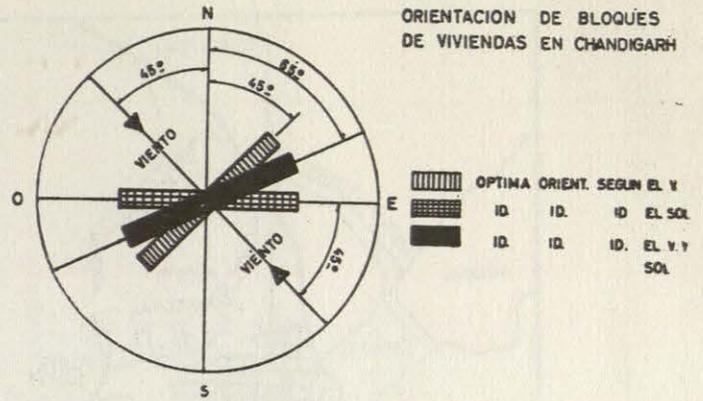


FIG. 30.

BAGNOLS SUR CEZE ENSANCHE 1956

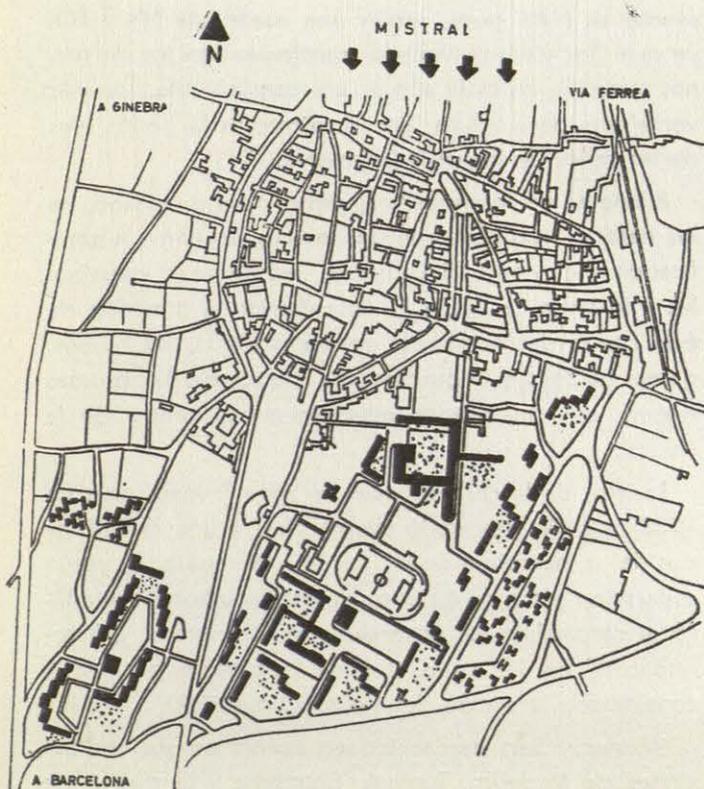


FIG. 31.

cés Robert Auzelle. En él se encuentran los gráficos correspondientes a los vientos locales y un análisis de las características de éstos y de sus alteraciones por la topografía (3).

La microclimatología y el paisaje han sido elementos fundamentales en el trazado de la nueva ciudad de Kitimat, a orillas del río Kitimat en la Columbia Británica (Canadá). Al escogerse este sitio para crear, de nueva planta, la ciudad-hogar de los trabajadores de una gran industria del aluminio, se tuvieron muy en cuenta las condiciones microclimatológicas, habiendo sido hecho un análisis de los vientos que dió por resultado la exclusión de algunas zonas poco convenientes. La dirección de las calles, en lo posible, fué dispuesta diagonalmente a la dirección NS, que es la de los vientos reinantes, habiendo dispuesto también en sitios estratégicos pantallas de árboles o cortavientos (4).

Bagnols, sur-Cèze es una pequeña ciudad medieval francesa de plano circular y trazado irregular, para la

(3) R. Auzelle: *Plan Directeur de Papeete. La vie urbaine*. Abril, mayo 1951.

(4) "Kitimat. A New city". *Architectural Forum*, julio-agosto-octubre de 1954.

que se ha hecho un plan de reforma y extensión necesario debido al crecimiento que va a experimentar esta ciudad desde que en 1957 se ha instalado a 10 kilómetros de ella el centro más importante de la energía atómica francesa. Situada a 30 kilómetros al N. de Avignon, esta ciudad está azotada por el mistral que sopla violentamente del N. En la figura 30 damos el plan del ensanche, en el que puede verse la influencia del viento en el trazado: orientación diagonal de bloques y vías; espacios protegidos (5).

También en el plan de Pierre Vago para Arlés (Francia), se consideró la acción del mistral para el emplazamiento de la ciudad industrial. Ejemplos de este tipo son fáciles de encontrar en casi todas las recientes realizaciones urbanísticas.

En el caso de Chandigarh (Punjab, India), ciudad prevista para 500.000 habitantes, los mismos arquitectos de Kitimat, Mayery Witlesey, junto con el mismo equipo dirigido por el climatólogo americano Landsberg, hi-

(5) "Remodélacion et extension de Bagnols-sur-Cèze". *L'architecture d'aujourd'hui*, octubre-noviembre 1958.

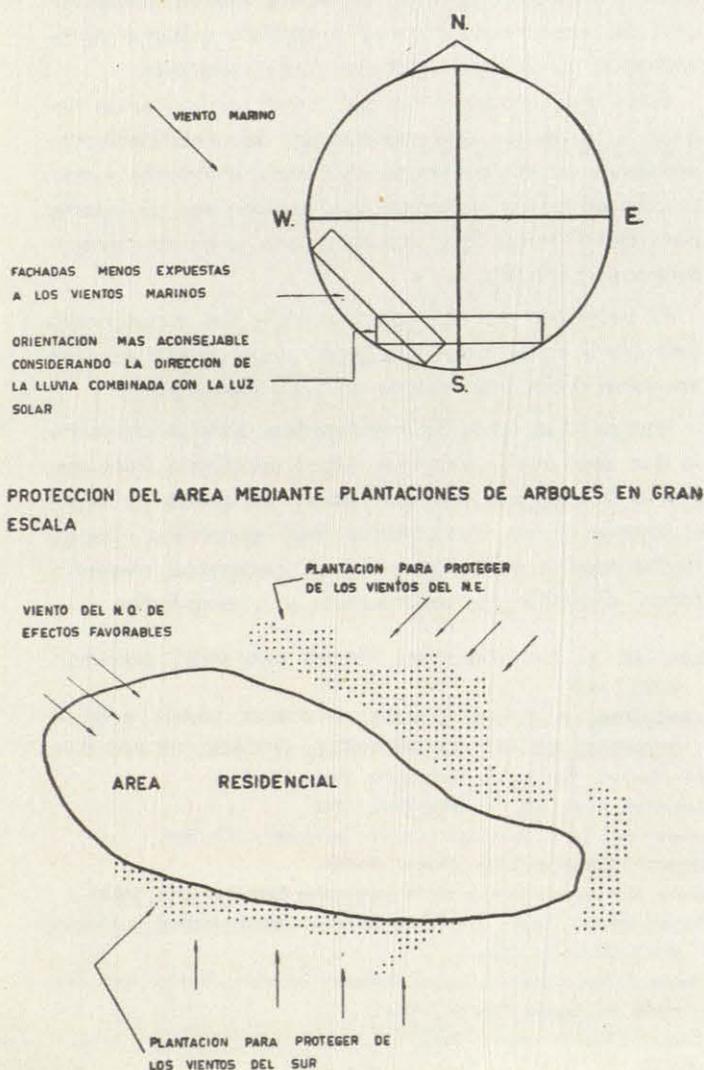


FIG. 32.

cieron unos detenidos estudios climatológicos previos, concediendo gran importancia al viento.

Es escaso el valor refrescante de los vientos generales en el Punjab, pero no el de las brisas locales, variando día y noche. El estudio de éstas tuvo una influencia considerable en el trazado de la ciudad. Determinó el más adecuado emplazamiento del área industrial al O y SO; la colocación del Capitolio en la dirección opuesta, al NE; la distribución de las viviendas de clase media en las líneas que más pueden beneficiarse de las brisas, ya que las viviendas de la clase alta tienen aire acondicionado, siendo, además, la dirección del viento la que determinó la orientación óptima de las casas (el sol se acerca mucho a la vertical); la creación de zonas verdes con masa de vegetación a barlovento de los lugares que se desea proteger de humos, olores o polvo y la construcción de las casas con aperturas opuestas según la dirección de las brisas, todo lo cual ha sido respetado por Le Corbusier como arquitecto director.

A estos resultados se llegó tras una serie de estudios entre los cuales tienen particular interés para nosotros las cartas de sol y viento que el equipo de científicos proporcionó a los arquitectos y los dibujos de condiciones óptimas para cada distrito (fig. 31).

Por último, citaremos el proyecto presentado al Concurso Internacional del Valle de Asúa (Bilbao) por el equipo Doxiadis, de Atenas, en colaboración con los arquitectos españoles Durán-Lóriga y Saiz Cabello, que tiene para nosotros el interés de aportar un completo estudio climatológico, del cual extraemos los gráficos que muestran cómo han sido consideradas las características de los vientos locales y que responden a los siguientes hechos:

El viento del NO trae las lluvias. Se aconseja dejar libre su dirección, porque aparta los humos y gases que vienen de Bilbao, llevándolos hacia el SE, y plantar jardines al SO, O y NO para reducir su velocidad.

Los vientos del S y SO traen impurezas, y los del N, NE y E, son muy fríos, por lo que se aconseja plantaciones de árboles en gran escala, a modo de protección.

La orientación de los bloques debe tender a conseguir un máximo de soleamiento y minimizar los efectos del viento del NO cargado de lluvia (figura 32).

Como final, podemos decir que nuestro tema, junto con todos los problemas semejantes sobre la influencia de las condiciones climatológicas sobre la construcción y el urbanismo, adquieren cada día más importancia.

Prueba de ello es que en el Segundo Congreso de la Sociedad Internacional de Bioclimatología y Biometeorología celebrado en Londres en septiembre de 1960, se ha incluido el tema de la arquitectura por primera vez en la historia de estos Congresos.

Entre otras interesantes comunicaciones importa destacar las siguientes: la doctora Dirnhim, de Viena, estudió las variaciones del clima dentro de una misma ciudad y la localización de zonas industriales, verdes y residenciales, de acuerdo con las direcciones principales de los vientos; el profesor Page, de la Universidad de Sheffield, estudió el efecto del viento sobre los edificios. Otros conferenciantes de la Oficina Meteorológica Británica dieron resultados de medidas de temperatura del aire en las calles de Londres afectadas por el ciclo que las brisas marinas producen de una punta a otra de la ciudad.

También se insistió sobre la alteración del microclima por la construcción de un edificio, afirmándose que la construcción de una ciudad en un paraje libre cambiaría notablemente el clima local de la región.

El profesor Robinson y M. Peleg, del Instituto Técnico de Haifa, describieron los experimentos realizados en Israel en casas construídas según diversos tipos, con distintos materiales y con situación diferente de huecos, en las cuales se combinaba las acciones del viento, temperatura y luz solar.

CONCLUSIONES

Como resultado de todo lo visto podemos deducir los siguientes puntos:

El problema del viento en relación a la ciudad ha sido estudiado por geógrafos y meteorólogos, conociéndose en la actualidad las relaciones y perturbaciones existentes, y pudiéndose prever los efectos del viento en una urbanización planeada.

La importancia del problema para unas condiciones climáticas normales, y salvo en casos especiales de urbanización, no es como para determinar decisivamente un trazado, pero conviene siempre al urbanista una información previa acerca de las características meteorológicas de la región, y una vez tenidos en cuenta fundamentalmente los factores decisivos, disponer en lo posible el tejido urbano de modo que se eviten humos

perjudiciales, que los vientos fríos en invierno no barran las plazas o recintos de esparcimiento, ni hagan desagradable el tránsito por las vías y que en verano estos mismos lugares puedan beneficiarse de corrientes de aire refrescantes. Para conseguirlo el urbanista tiene a su disposición los medios que hemos visto (colocación de bloques en relación a la dirección del viento, desviación de calles, pantallas vegetales...) y con su criterio, en cada caso concreto, resolverá el problema atendiendo a estas pocas normas generales:

Elección de parajes adecuados. Exclusión de áreas que microclimatológicamente no reúnan buenas condiciones.

Emplazamiento periférico de zonas industriales en la dirección opuesta a aquella de donde vienen los vientos reinantes.

Protección de los vientos fríos y desagradables por la disposición preferentemente oblicua de vías y bloques. Creación de ámbitos protegidos por bloques-pantalla ortogonales o de pantallas vegetales en los sitios que deje libres la edificación. Por la disposición ortogonal y paralela a la dirección de los vientos, conservación de aireamiento en vías y ámbitos urbanos aprovechando los vientos frescos en climas calurosos.

Estas conclusiones, a las que, como se ve, hemos llegado a través de una recopilación de investigaciones, opiniones y trabajos ajenos, dispersos, inconexos y hasta contradictorios, creemos que pueden ser de interés para quien tenga que acometer una tarea de planeamiento urbanístico.

El propósito ha sido precisamente dar a todo ello una cierta coherencia para tener unos puntos en que apoyarse sobre una materia un poco movidiza.

Una positiva labor de investigación, ahondando sobre lo que aquí queda expuesto, sigue pendiente. Para realizarla se requiere una dedicación, un grado de especialización y un instrumental muy específico. Quede hecha aquí la invitación a físicos, geógrafos, meteorólogos, climatólogos, aeronáuticos y... arquitectos.

BIBLIOGRAFIA

Abercrombie, P.: *Town and country planning*. New York, 1933.
 Aresi, A. E.: *Urbanística*. Milano.
 ARONIN, J. E.: *CLIMATE AND ARCHITECTURE*. NEW YORK, 1953.
 Bardet, G.: *Problèmes d'urbanisme*. Paris, 1948.
 Bruner, K. H.: *Manual de urbanismo*. Bogotá, 1940.
 Castro, C. M. de: *Memoria descriptiva del anteproyecto de ensanche de Madrid*, 1860.
 Eckbo, G.: *The art of Home landscaping*. Nueva York, 1956.
 Fontseré, E.: *Elementos de meteorología*. Barcelona.
 Freeman, T. W.: *Geography and planning*. Londres, 1958.
 Geiger: *The climate near the ground*. Harvard Press, 1950. U.S.A.
 Gutton: *La charte de l'urbanisme*. Paris, 1941.
 — *Conversations sur L'architecture*. Tome VI. Paris.
 Hat and Reiss. *Cities and society*. Illinois.

KRATZER, A.: *DAS STADTKLIMA*. VIEWEG UND SHON. BRAUNSCHEWIG, 1937.
 LANDSBERG, H. E.: *THE CLIMATE OF TOWNS*. (MAN'S ROLE IN CHANGING THE FACE OF THE EARTH). CHICAGO, THOMAS EDIT.
 Lavedan, P.: *Histoire de l'urbanisme*. Paris, 1941.
 Lebreton, J.: *La cité naturelle*. Paris, 1945.
 Mayer and Kohn. *Readings in urban geography*. Chicago.
 Rigotti: "Urbanismo". *La Técnica*. Torino.
 Sorre, M.: *Les fondements de la géographie humaine*. Paris, 1952.
 Torres Balbás, Chueca: *Planos de ciudades iberoamericanas y filipinas del Archivo de Indias*.
 Torres Balbás, Chueca, Cervera, Bidagor: *Resumen histórico del urbanismo en España*. Madrid, 1954.
 Tricart: *L'habitat urbain*. Paris.
 Volkens, O.: *Dorf und Stadt*. Leipzig, 1942.
 Wailly, J. de: *Espaces verts*. Eyrolles ed. Paris, 1954.