

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE TIEMPO DE VERANO

POR

NUNO GANHO

Introducción

Las aglomeraciones urbanas, incluso las de dimensiones modestas, interfieren significativamente en las características climáticas locales, creando, señaladamente, su propio campo de temperaturas. La creación de un clima urbano resulta de la sustitución de la cobertura natural del suelo por materiales como la piedra, el cemento y el asfalto, de la geometría urbana característica y de las alteraciones en la composición de la baja atmósfera inherentes a la concentración de las actividades humanas, a las cuales se asocia también una energía de origen antrópico. Los efectos se reflejan en el balance térmico local y consecuentemente en las temperaturas, normalmente en el sentido de la creación de una anomalía térmica positiva entre las aglomeraciones urbanas y sus alrededores. Este hecho fue evidenciado por primera vez en 1918 por L. Howard cuando constató que las temperaturas en el interior de Londres son superiores a las que se verifican en la periferia de la ciudad (T. J. Chandler, 1962). A esta anomalía térmica positiva G. Manley atribuyó por primera vez en 1958 la designación de isla de calor (H. E. Landsberg, 1981).

N. Ganho. Instituto de Estudios Geográficos, Facultad de Letras, Universidad de Coimbra.

Estudios Geográficos
Tomo LVI, n.º 219, abril-junio 1995

NUNO GAHNO

La isla de calor resulta principalmente de una mayor inercia térmica de las áreas urbanas con respecto al espacio rural envolvente que, consecuentemente, durante la noche, se enfría más rápida e intensamente que la ciudad. Así, la isla de calor es un fenómeno particularmente sensible durante la noche, siendo poco marcada durante el día o, en algunos casos, sustituida por una isla de frescura. Su intensidad y fisonomía, no obstante, varían de ciudad en ciudad, en función de las características de la morfología urbana, de la dimensión de las aglomeraciones y de factores locales como la topografía. Varían también en función de las características climáticas regionales y, para una misma ciudad, de acuerdo con las condiciones del tiempo.

Siguiendo los trabajos previos integrados en un proyecto de investigación sobre el clima urbano de Coimbra (N. Ganho, 1992a y 1992b) se analizan ahora los resultados preliminares sobre la magnitud y fisonomía de su isla de calor bajo diferentes condiciones de tiempo de Verano, a semejanza de lo que se ha hecho con innumerables ciudades mundiales (M. C. Moreno, 1990) y, expresamente en España, para Madrid (A. López Gómez, *et al.*, 1984, 1990, 1991), para Barcelona (C. Carreras, *et al.*, 1990) o para Logroño (J. M. G. Ruiz, *et al.*, 1989) y en Portugal, para Lisboa (M. J. Alcoforado, 1986, 1988).

Localización, topografía y morfología urbana de Coimbra

La aglomeración urbana de Coimbra se localiza en la región centro del Portugal continental, en la fachada atlántica de la Península Ibérica, a aproximadamente 40 Km. del litoral occidental. Excluidos los lugares suburbanos, ocupa un área superior a los 20 Km² y alberga una población aproximada de 98.000 habitantes.

Lo accidentado del relieve del área donde está implantada la ciudad contribuye a aumentar la diversidad climática local, especialmente en sus aspectos térmicos. A continuación del Este de la ciudad se erigen un conjunto de colinas con orientación general N-S, cuyas altitudes sobrepasan los 500 m. (Sierras de Roxo y de Aveleira) que constituyen el «Macizo Marginal de Coimbra» (P. Birot, 1949). El desnivel entre la Sierra de Roxo (510 m.) y los sectores más bajos de la ciudad —que marginan al Mondego, el cual en el área urbana discurre a cotas poco superiores a los 20 m.— es de casi 500 m. en una distancia horizontal de 5-6 Km.

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

Hacia occidente, en dirección al Atlántico, el relieve está constituido por colinas de baja altitud y pequeños planaltos «en un conjunto dominado por la planicie aluvial de nivel de base del Mondego y por sus penetraciones en digitaciones en los valles afluentes» (F. Rebelo, 1985, p. 194).

El sector Norte de la ciudad (figura 1) ocupa una colina de los contrafuertes del Macizo Marginal que alcanza los 190-200 m. de altura en el área de Tovim, 150-170 m. en un retablo que se extiende de la Cumeada hasta Santo António dos Olivais, y los 130 m. en Celas. Esta colina está limitada al Norte por el encajamiento del valle de la Ribera de Coselhas, profundo y de vertientes abruptas, y al occidente por las vertientes escarpadas que se «sumergen» en dirección al Mondego.

El desarrollo de un valle en «cuchillo», recorrido por la Av. Sá da Bandeira, junto con la línea de agua del Jardín Botánico, individualizan una colina en lo alto de la cual, a una cota de 90 m., se localizan los edificios de la Universidad. La cuenca de recepción del valle de la Av. Sá da Bandeira está ocupada en gran parte por el Jardín de Santa Cruz. Éste y el Jardín Botánico constituyen los dos principales espacios verdes de la ciudad, perfectamente integrados en el tejido urbano. En las vertientes que marginan a occidente la colina de la Universidad en su sector basal, plano, marginal al Mondego, se sitúan respectivamente la «Alta» y la «Baixa» de Coimbra.

El sector Sur de la ciudad ocupa una forma deprimida en «herradura» relacionada con un probable brazo muerto del Mondego (meandro de Arregaça). La base de la forma se sitúa en la cota de 30-40 m., donde se localizan los barrios de São José, Solum, Calhabé y Quinta da Nora. En su centro se desenvuelve la Lomba da Arregaça, una colina de dimensiones modestas (80 m. en el punto más elevado), en cuya mitad oriental, a una cota de 50 m., está implantado el Barrio Norton de Matos. El meandro abandonado está limitado al sur y al este por un conjunto de colinas que culminan en cotas de 120-140 m., prolongándose al Norte hasta Tovim-Santo António dos Olivais.

En la cumbre de la vertiente norte del meandro, junto al escarpe del Penedo da Saudade, se localiza la estación meteorológica del Instituto Geofísico de la Universidad (IGU). Más al Este, se desarrolla una cuenca-vertiente ocupada por la urbanización de la Quinta da Maia y un valle que se extiende desde el área de Solum hasta Tovim recorrido por la Av. Elísio de Moura.

NUNO GAHNO

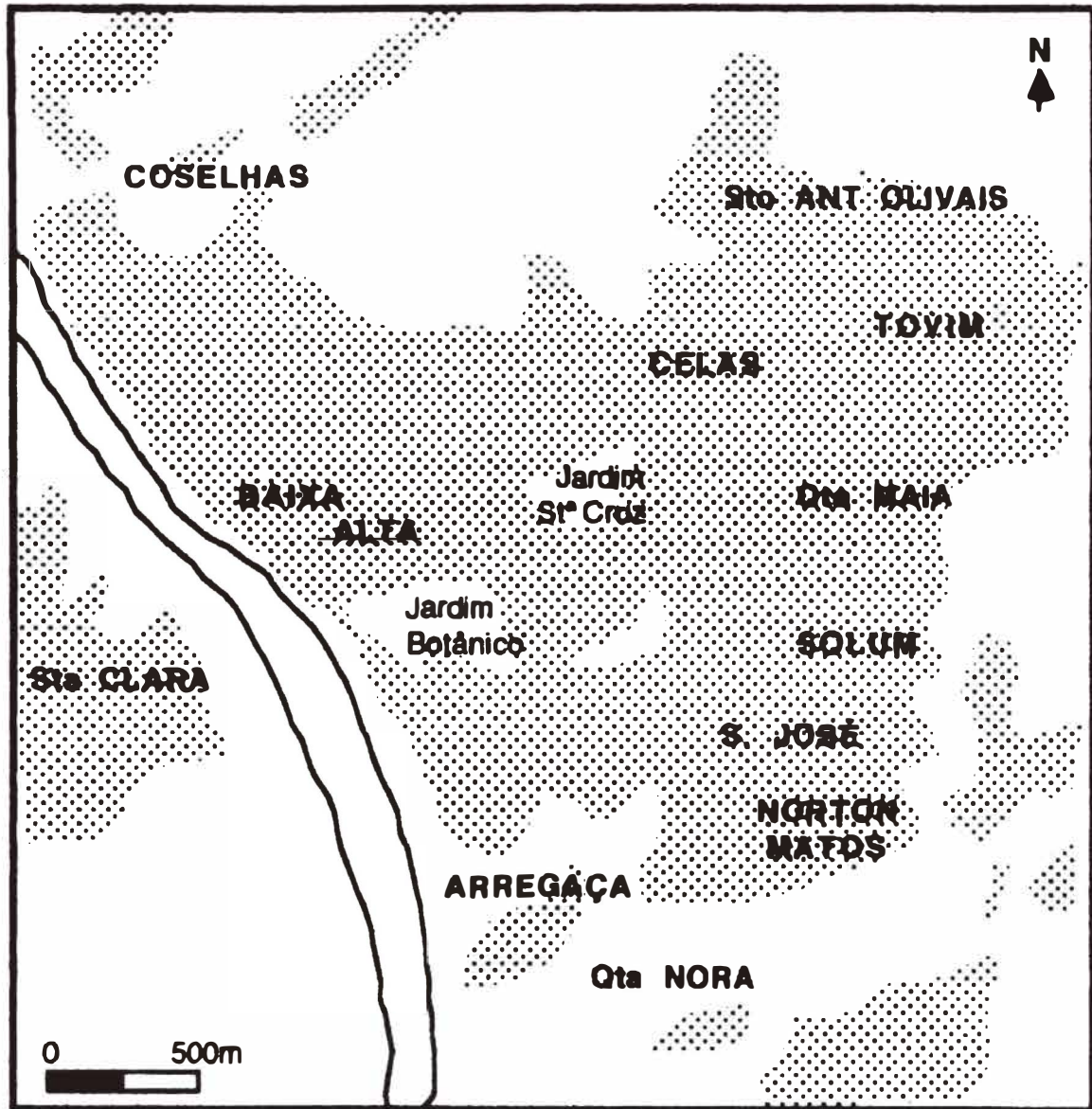


FIGURA 1.—Coimbra. Toponimia y topografía

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

Una parte de la aglomeración se prolonga por las colinas y las vertientes de la margen izquierda del Mondego, en Santa Clara, la cual, por motivos de orden práctico, no ha sido analizada en este estudio.

Desde el punto de vista de la morfología urbana la «Alta» y la «Baixa», los núcleos más antiguos, se distinguen nítidamente del resto de la ciudad. Están constituidos por edificios de 4 y 5 pisos, yuxtapuestos a lo largo de calles estrechas, donde la radiación solar directa, especialmente en invierno, llega difícilmente, pero donde también la ocultación del horizonte apenas dificulta las pérdidas de energía por irradiación.

Contrastando con éstos, proliferan las áreas de construcción reciente, dispuestas a lo largo de calles anchas, con edificios modernos de dimensiones variables, llegando a 8 pisos en Celas, Quinta da Nora, Lomba da Arregaça o Quinta da Maia, 10 a 12 pisos en Solum y en Arregaça, o hasta 14 a 20 pisos en la Av. Elísio de Moura. En el Barrio Norton de Matos predominan las viviendas individuales, a veces rodeadas de pequeños jardines, así como en las vertientes que marginan al Sur y al Este el meandro de Arregaça o los alrededores del Hospital de la Universidad.

En las restantes áreas de la ciudad lo que se encuentra más fácilmente son edificios de pequeñas dimensiones (3 a 5 pisos), dispuestos a lo largo de calles cuya anchura permite la circulación en dos carriles, a distancias variables los unos de los otros, pero nunca determinando un gran ocultamiento del horizonte.

Metodología de obtención, tratamiento y representación de los datos

La red de estaciones meteorológicas de los organismos oficiales, por su alejamiento espacial, raramente puede ser utilizada para estudios del clima local. La reducida dimensión del espacio estudiado exige el recurso a otros medios de obtención de los datos. En Climatología Urbana el método más accesible y adecuado de estudio de la variación espacial de los fenómenos térmicos en el «canopy-layer», consiste en la medición de las temperaturas en diferentes puntos de la ciudad, distribuidos a lo largo de un recorrido automovilístico previamente definido. Éste fue utilizado por primera vez en 1929, simultáneamente por W. Schmidt en Viena y por A. Peppler en Karlsruhe (R. Geiger, 1980), y fue el que se utilizó en este trabajo.

NUNO GAHNO

Las observaciones itinerantes discurrieron a lo largo del verano de 1991, bajo diferentes condiciones de tiempo, incidiendo especialmente en los períodos de mitad de la tarde (observaciones diurnas), durante la madrugada y 3 a 4 horas después de la puesta del sol (observaciones nocturnas), aquéllos en los que se supone que se verifican, respectivamente, las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas y los mayores contrastes térmicos entre la aglomeración urbana y los alrededores.

En la obtención de los datos se utilizó un termómetro digital debidamente contrastado al amparo del IGU que funcionó como estación de referencia. Para proteger el elemento sensible de la radiación se improvisó un «abrigo». Se utilizó una caja de cartón grueso, de 20 x 20 x 20 cm., de color blanco, a la cual se le retiró el fondo y se le hicieron cortes longitudinales en los lados. La sonda estaba fijada en el interior del abrigo que, a su vez, estaba colocado en la parte lateral del automóvil a 1'5 m. del suelo. La ventilación quedaba asegurada por el movimiento del vehículo, manteniéndose siempre a una velocidad entre 30 y 40 Km/h. Se procedía a su lectura en el momento inmediatamente posterior a su inmovilización en cada uno de los dos lugares de observación.

Además de las temperaturas, siempre que se dispusiera de elementos para ello, se anotaban la dirección y la intensidad del viento de acuerdo con la escala cualitativa de Beaufort, así como otras informaciones pertinentes sobre el estado de la atmósfera (la existencia de niebla o la ocurrencia de precipitaciones).

A lo largo de los recorridos, en cada lugar de medición, además de la temperatura se registraba también la hora a la que fue observada. Para eliminar (o aminorar) el efecto de la variación de la temperatura en el tiempo se calculó la diferencia entre éstas y las temperaturas observadas exactamente a la misma hora en la estación meteorológica de IGU, determinadas a partir de la curva del termógrafo. Se obtienen de este modo temperaturas relativas con respecto al IGU, de señal positiva o negativa en consonancia con las temperaturas «reales» observadas en los respectivos lugares, que eran superiores o inferiores a las que en el mismo momento se registraban en la estación de referencia.

Las temperaturas relativas determinadas en el desarrollo de cada campaña itinerante eran anotadas en mapas y, a partir de los diferentes valores correspondientes a cada punto, se extrapolaban los resultados,

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

construyéndose mapas de isotermas. El trazado de las isotermas se hizo teniendo en cuenta la topografía local y la morfología urbana.

Con base en los mapas de isotermas se analiza el reparto de las temperaturas diurnas y nocturnas, en el área urbana, bajo diferentes condiciones de tiempo. No se muestran ni analizan los resultados de todos los recorridos realizados, sino los más representativos de los diferentes patrones térmicos encontrados.

Este estudio se sistematiza teniendo como base una tipología de condiciones de tiempo de Verano previamente definida (N. Ganho, 1991), en función de las combinaciones de los elementos del tiempo más característicos, y frecuentes en Coimbra, y de sus causas sinópticas.

La distinción fundamental se hace entre condiciones de tiempo perturbado, poco frecuentes en esta época del año, y de tiempo anticiclónico, que dominan mayoritariamente en el período estival. Dentro de los tipos de tiempo anticiclónicos y para las temperaturas diurnas se distinguen las raras situaciones de viento débil, asociadas a circulares continentales del Este, de las predominantes en que el viento, durante la tarde, en el litoral occidental de Portugal, sopla desde los cuadrantes del NW («nortada»), siendo este viento el resultado del campo de presión atmosférica debido al contraste térmico que se establece entre la Península Ibérica, fuertemente calentada, y el Atlántico adyacente, más fresco.

En el contexto de las condiciones de tiempo anticiclónico y en relación a las temperaturas nocturnas, ya que el viento, durante las noches de verano, en Coimbra, es casi siempre débil, la distinción se hace sobre todo a base de la nubosidad y a la humedad relativa. Así se contemplan situaciones de fuerte nubosidad y situaciones sin nubosidad y elevada humedad relativa, ambas muy frecuentes y determinadas por circulaciones anticiclónicas fomentadoras de advecciones de aire marítimo a lo largo de las regiones del litoral occidental de Portugal, así como situaciones sin nubosidad y baja humedad relativa, asociadas a circulaciones continentales del Este. Se contemplan también las situaciones más raras que las anteriores, en que, durante la noche, en Coimbra, el viento sopla del Este con intensidad.

NUNO GAHNO

Recorrido y lugares de observación

Los criterios que presidieron la elección del recorrido y de los lugares de observación fueron la topografía y la morfología urbana. Se pretendía siempre el mismo trayecto —aquél que minimizara las distancias, maximizando el área abarcada— y medir las temperaturas siempre en los mismos lugares.

La elección de los lugares se hizo en función de su localización topográfica y posición en el contexto de la morfología urbana, intentado cubrir la mayor diversidad de estos parámetros, en el menor intervalo de tiempo, para minimizar el efecto de la variación temporal de la temperatura. Se llegó así a la definición de 25 puntos (figura 2), diseminados por la ciudad, que se pasan a describir sucintamente.

El recorrido se iniciaba en la Av. Elísio de Moura, pero sólo después de unos minutos de movimiento, para asegurar la ventilación y la estabilización del termómetro, se procedía a la primera observación efectiva en *Santo António dos Olivais* (P1), en la parte NW de la ciudad, en posición topográfica sobreelevada, sin obstrucción alguna en el horizonte. La segunda observación se hacía en la *Rua Bernardo Albuquerque* (P2), junto al BCG, en un lugar flanqueado por edificios yuxtapuestos, de 2 a 3 pisos. El tercer punto contempla una morfología urbana bastante diferente: la Av. *Calouste Gulbenkian* (P3), en Celas, amplia y flanqueada por edificios nuevos de 8 alturas.

A continuación, en la misma posición topográfica pero en un contexto urbano distinto, se procedía a una nueva medición frente a la entrada principal del nuevo *Hospital de la Universidad* (P4). De allí, por la Circular Interna, se descendía al fondo del valle de la Ribera de Coselhas y se efectuaba una observación ya en la *Estrada de Coselhas* (P5), un lugar deprimido y de débil coeficiente de ocupación del suelo. La observación siguiente se hacía en la confluencia de la Estrada de Coselhas con el inicio de la Av. *Fernão de Magalhães* (P6).

En la Av. *Fernão de Magalhães*, ancha, flanqueada por edificios de 4 a 8 pisos, con gran intensidad de tráfico permanentemente, se procedía a observaciones frente al Edificio Coimbra (P7) y junto al parking de Largo das Olarias (P8). Las siguientes mediciones se hacían en *Largo da Portagem* (P9) y junto al *Parque Dr. Manuel Braga* (P10).

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

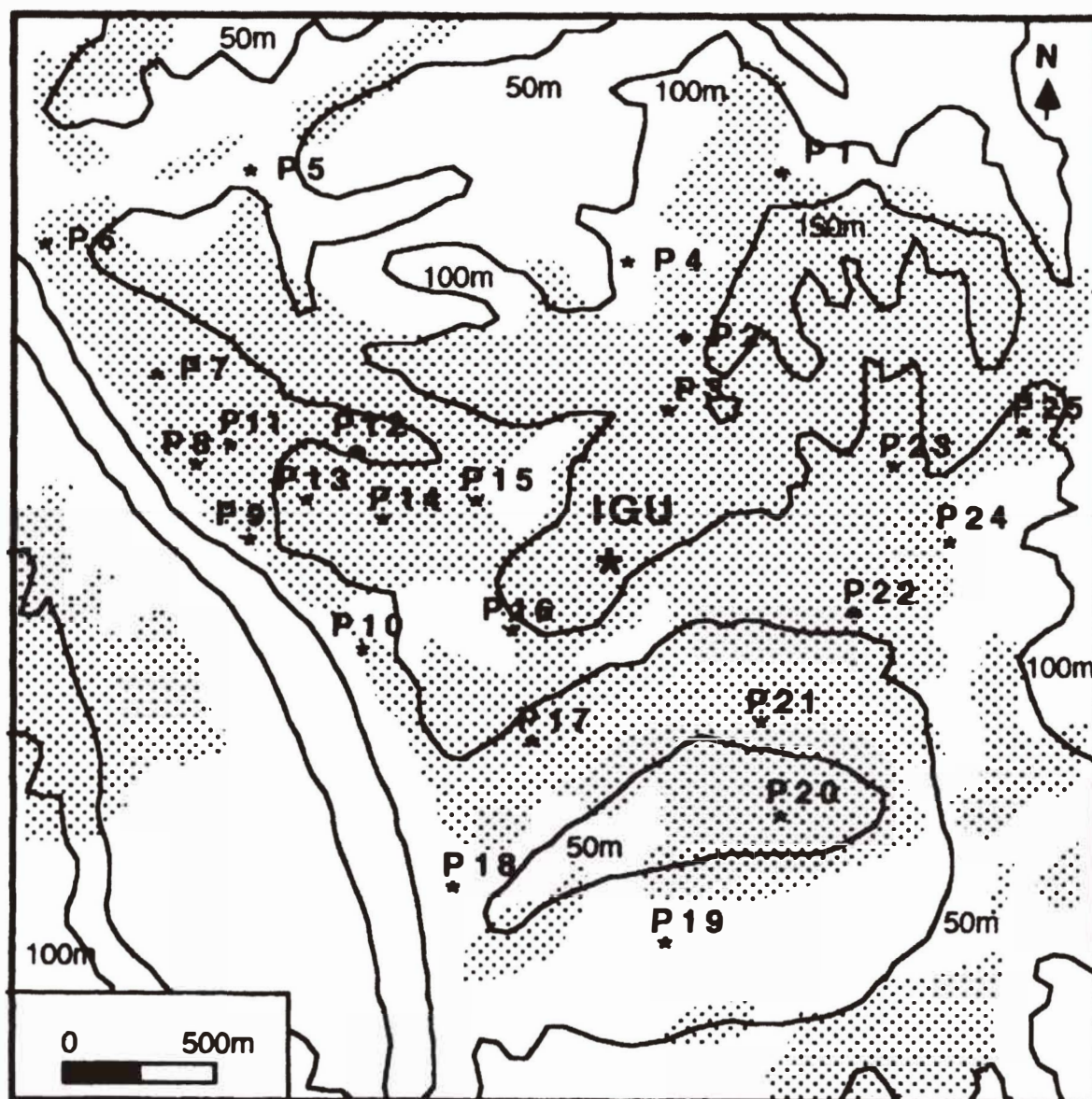


FIGURA 2.—Puntos de observación: P1: Santo António dos Olivais; P2: Rua Bernardo Albuquerque; P3: Av. Calouste Gulbenkian; P4: Hospital da Universidade; P5: Estrada de Coseilhas; P6: Av. Fernão de Magalhães (início); P7: Av. Fernão de Magalhães (Edifício Coimbra); P8: Av. Fernão de Magalhães (Largo das Olarias); P9: Largo da Portagem; P10: Parque Dr. Manuel Braga; P11: Praça 8 de Maio; P12: Rua Olímpio Nicolau Fernandes; P13: Largo da Sé Velha; P14: Largo D. Dinis; P15: Praça da República; P16: Jardim Botânico; P17: Rua do Brasil; P18: Arregaça; P19: Quinta da Nora; P20: Bairro Norton de Matos; P21: São José; P22: Solum; P23: Quinta da Maia; P24: Av. Elísio de Moura (Horto do Mondego); P25: Av. Elísio de Moura (cimo)

NUNO GAHNO

En el «corazón» de la «Baixa» se procedía a mediciones en la Rua Visconde da Luz junto a la *Praça 8 de Maio* (P11), frente a la Câmara Municipal y en la *Rua Olímpio Nicolau Fernandes* (P12), junto al Mercado Municipal. Estos dos lugares combinan un elevado grado de ocultación del horizonte —determinado por edificios compactos flanqueando calles estrechas y por la posición en la base de las vertientes totalmente urbanizadas y de fuerte pendiente de la parte terminal del valle de la Av. Sá da Bandeira— con un tránsito intenso.

El siguiente lugar, en el *Largo da Sé Velha* (P13), presenta el mismo tipo de morfología urbana, pero se sitúa ya en la Coimbra «Alta», por tanto, en un contexto topográfico diferente, tal y como el siguiente, en el *Largo D. Dinis* (P14), frente al Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnología. También se hicieron observaciones en la *Praça da República* (P15) y en la Alameda Dr. Júlio Henriques, junto al *Jardín Botánico* (P16).

Los puntos siguientes se sitúan en el sector Sur de la ciudad, en el «meandro de Arregaça», en un contexto topográfico relativamente homogéneo, pero de grandes contrastes en la intensidad de ocupación del suelo y en la morfología urbana. Se hicieron mediciones en la *Rua do Brasil* (P17), relativamente estrecha, con edificios yuxtapuestos, de 4 a 8 pisos, a los márgenes, y con intenso tráfico, en contraste con los siguientes lugares: uno en la Av. Cónego Urbano Duarte, en la *Arregaça* (P18), junto al Mondego y con débil coeficiente de ocupación del suelo, y otro en la *Quinta da Nora* (P19), en las proximidades del Instituto Superior de Ingeniería, con las mismas características, pero más apartado del río.

Seguidamente se procedía a observaciones en el *Barrio Norton de Matos* (P20), junto al Centro Recreativo, en *São José* (P21), frente a la puerta sur del Estadio Municipal, local urbanizado pero sin gran densidad de construcción que obstruya el horizonte, contrastando con la rotonda de *Solum* (P22), flanqueada por edificios de 12 alturas pero más significativamente apartados los unos de los otros. Las siguientes mediciones se hacían en la base de la cuenca-vertiente del barrio de *Quinta da Maia* (P23) y en la parte terminal del valle de la Av. *Elísio de Moura*, próximo al Horto do Mondego (P24), lugar con débil coeficiente de ocupación del suelo.

El recorrido terminaba donde se había iniciado, casi en la cima de la

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

Av. Elísio de Moura (P25), con edificios próximos de 14 a 20 alturas, implantados en la vertiente del valle orientada hacia naciente. La vertiente opuesta, de menor pendiente, está ocupada por viviendas individuales dispersas. A veces se hacían observaciones complementarias en otros puntos (además de los ya referidos), incluidos en el mismo itinerario.

Isla de calor diurna

Condiciones de tiempo perturbado.—El recorrido efectuado en la tarde del día 5-6-91 refleja bien la distribución de las temperaturas diurnas en la ciudad, con condiciones de tiempo perturbado de verano (figura 3). Durante el período de observaciones itinerantes estaban en vigor condiciones de tiempo determinadas por el paso de una superficie frontal fría, en situación de margen anticiclónico, asociada a una perturbación centrada sobre Irlanda y canalizada hacia la Península Ibérica por la circulación conjunta de esta perturbación con el anticiclón de las Azores,¹ localizado al SW del archipiélago. El cielo estaba cubierto, la humedad relativa elevada y el viento soplabla de SW, de débil a moderado, verificándose la ocurrencia de chubascos esporádicos.

En estas condiciones, en gran parte de la ciudad la temperatura era igual o ligeramente superior a la del IGU. Los lugares más frescos eran los más elevados y consecuentemente más expuestos al viento, como el Tovim, Santo António dos Olivais y el área de la Universidad, donde se observaban temperaturas un poco inferiores a las de la estación de referencia.

En toda el área de la «Baixa», desde el inicio de la Av. Fernão de Magalhães al Parque Dr. Manuel Braga, penetrando a lo largo del valle de la Av. Sá da Bandeira hasta el inicio de ésta, la temperatura era superior a la que se observaba, en el mismo instante, en el IGU en 1°C. El eje más caliente correspondía a la Av. Fernão de Magalhães, con temperaturas relativas de +2°C, por el efecto del abrigo con respecto al viento (soplaba de SW) determinado por la orientación de la calle (NW-SE) y, probablemente, por la intensidad del tránsito.

¹ La clasificación de los anticiclones mencionados a lo largo del texto se basa en la tipología presentada por C. Ramos (1986).

NUNO GAHNO

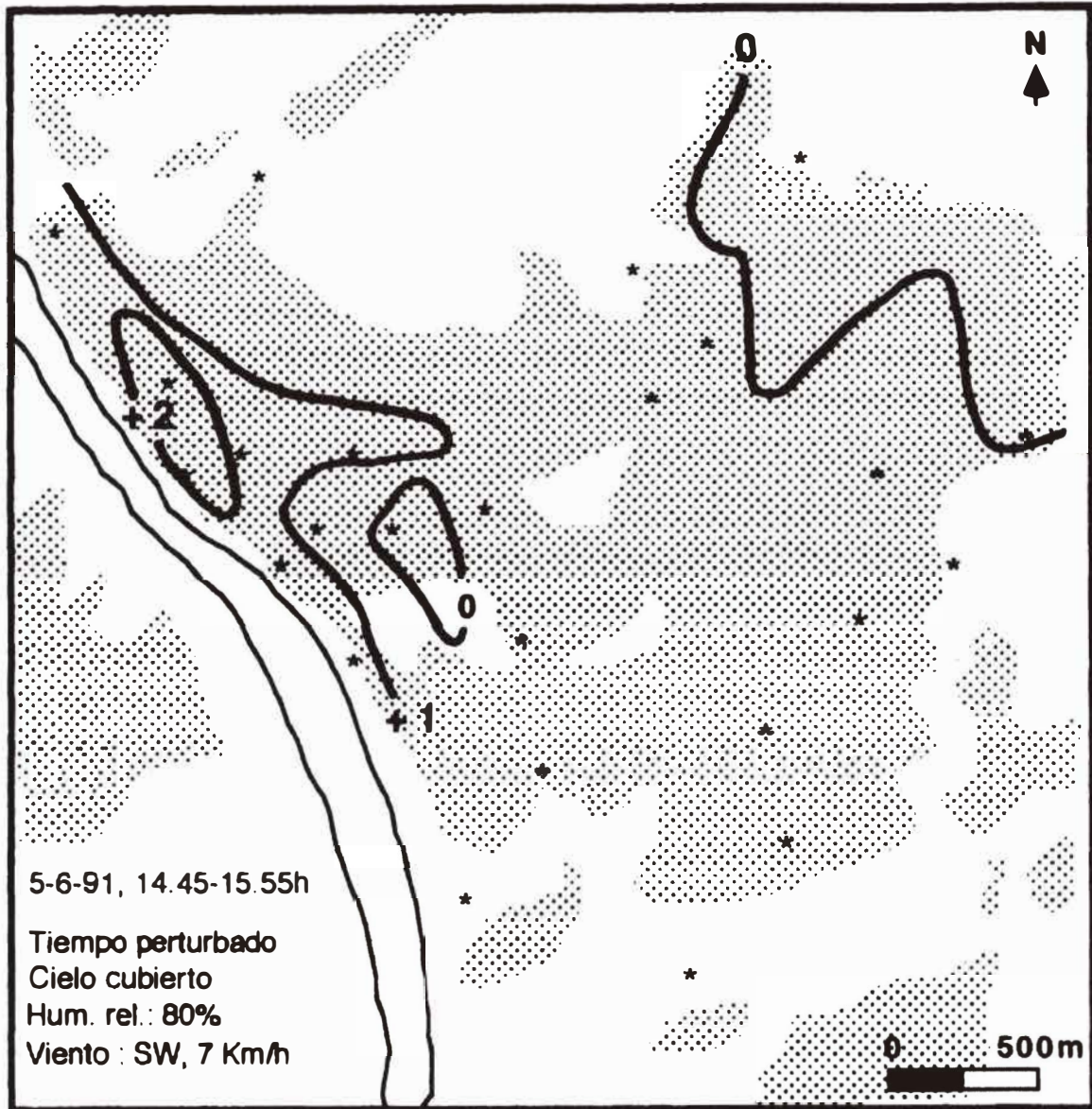


FIGURA 3.—Temperaturas diurnas relativas al IGU (°C) en condiciones de tiempo perturbado: tarde del 5 de junio de 1991

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

Condiciones de tiempo anticiclónico con «nortada» moderada.—Los días 11 y 22-6-91 presentan condiciones atmosféricas idénticas entre sí, asociadas a condiciones sinópticas semejantes. El estado del tiempo, en ambos casos, estaba determinado por un flujo de NW, canalizado por el flanco oriental del anticiclón de las Azores, un poco expandido hacia el Norte y con el eje orientado sensiblemente de W a E. El cielo se presentaba despejado, el viento soplaba en régimen de «nortada» moderada y la humedad relativa era, a estas horas, relativamente baja. Consecuentemente, los patrones de reparto espacial de las temperaturas, en el área urbana, eran semejantes.

En la tarde del 11-6-91 (figura 4), en todos los lugares de observación, la temperatura era superior a la que se observaba en la estación de referencia en al menos 1°C. Las temperaturas más elevadas ocurrían nuevamente a lo largo de la Av. Fernão de Magalhães con más de 3°C que en el IGU. Toda el área de la «Baixa», la parte terminal del valle de Coselhas, el valle de la Av. Sá da Bandeira hasta Celas, extendiéndose por la Rua do Brasil y São José, presentaban temperaturas relativas entre +2 y +3°C. En gran parte del meandro de Arregaça, aunque un poco superiores a las del IGU, eran muy semejantes entre los diferentes puntos, no siendo posible identificar aquí núcleos más calientes.

En la tarde del 22-6-91 (figura 5), todo el sector Norte de la ciudad se encontraba por lo menos 1°C más caliente que el IGU. Las áreas más calientes, con temperaturas relativas superiores a +2°C, eran el valle de Coselhas, la «Baixa» y el valle de la Av. Sá da Bandeira. Sin embargo, entre diferentes puntos de la ciudad no se verificaba un contraste térmico tan acentuado como en el día 11-6-91, en el que se sobrepasaban los 3°C. Pero las diferencias entre algunos lugares en el meandro de Arregaça eran ligeramente mayores. Tanto el Barrio Norton de Matos como la Quinta da Maia y la Av. Elísio de Moura, en la vertiente Norte del meandro, presentaban temperaturas superiores al IGU en 1°C.

Condiciones de tiempo anticiclónico con «nortada» fuerte.—La principal diferencia entre estos dos días mencionados y la tarde del día 27-6-91 reside en la intensidad del viento. Las condiciones del tiempo estaban determinadas por la circulación conjunta de una cresta del anticiclón de las Azores sobre el Golfo de Vizcaya, con el habitual valle térmico ibérico. Como reflejo del gradiente barométrico así establecido a lo largo del litoral Norte y Centro de Portugal, en Coimbra, durante la tarde, el viento

NUNO GAHNO

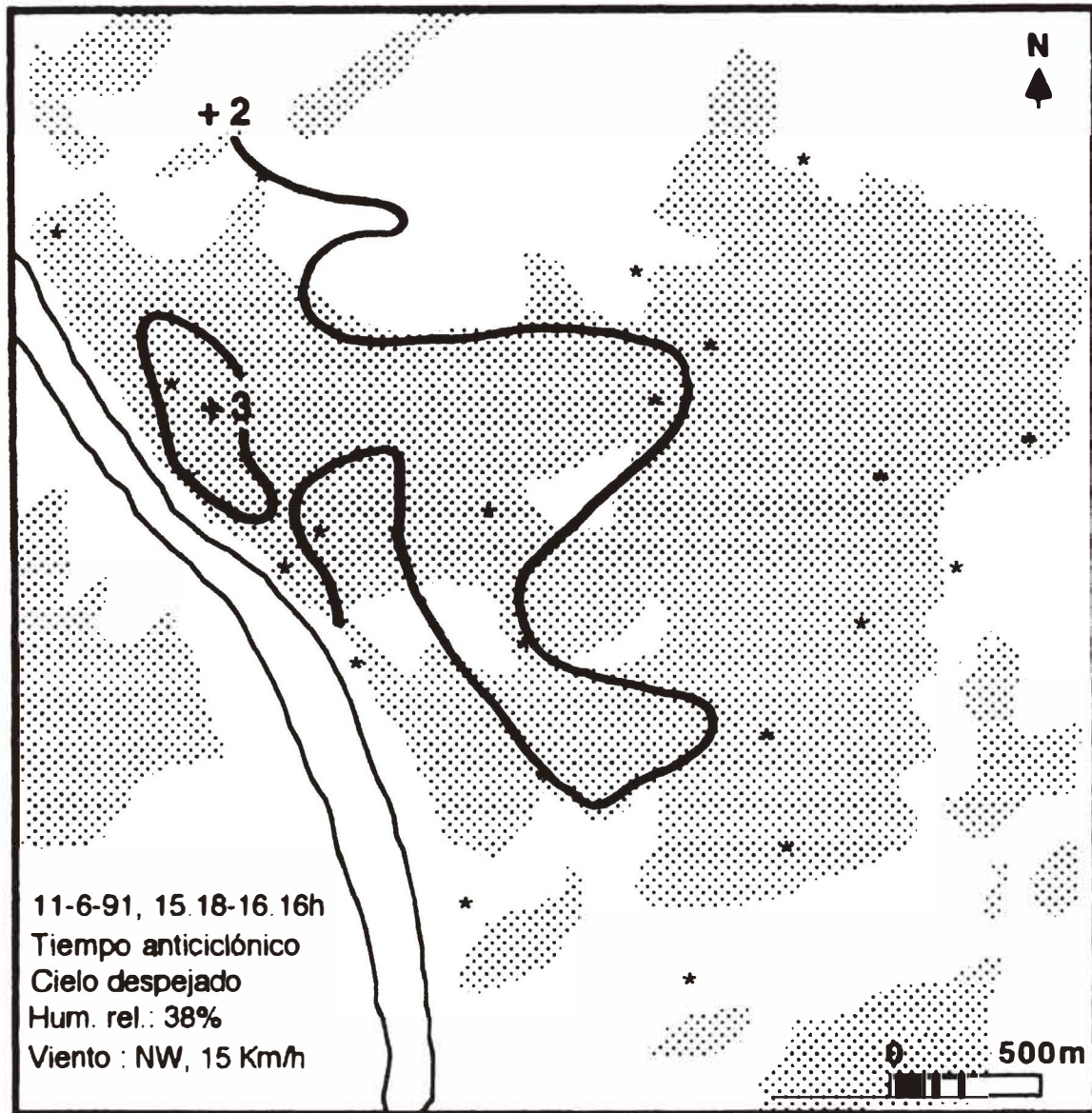


FIGURA 4.—*Temperaturas diurnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con «nortada»: tarde del 11 de junio de 1991*

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

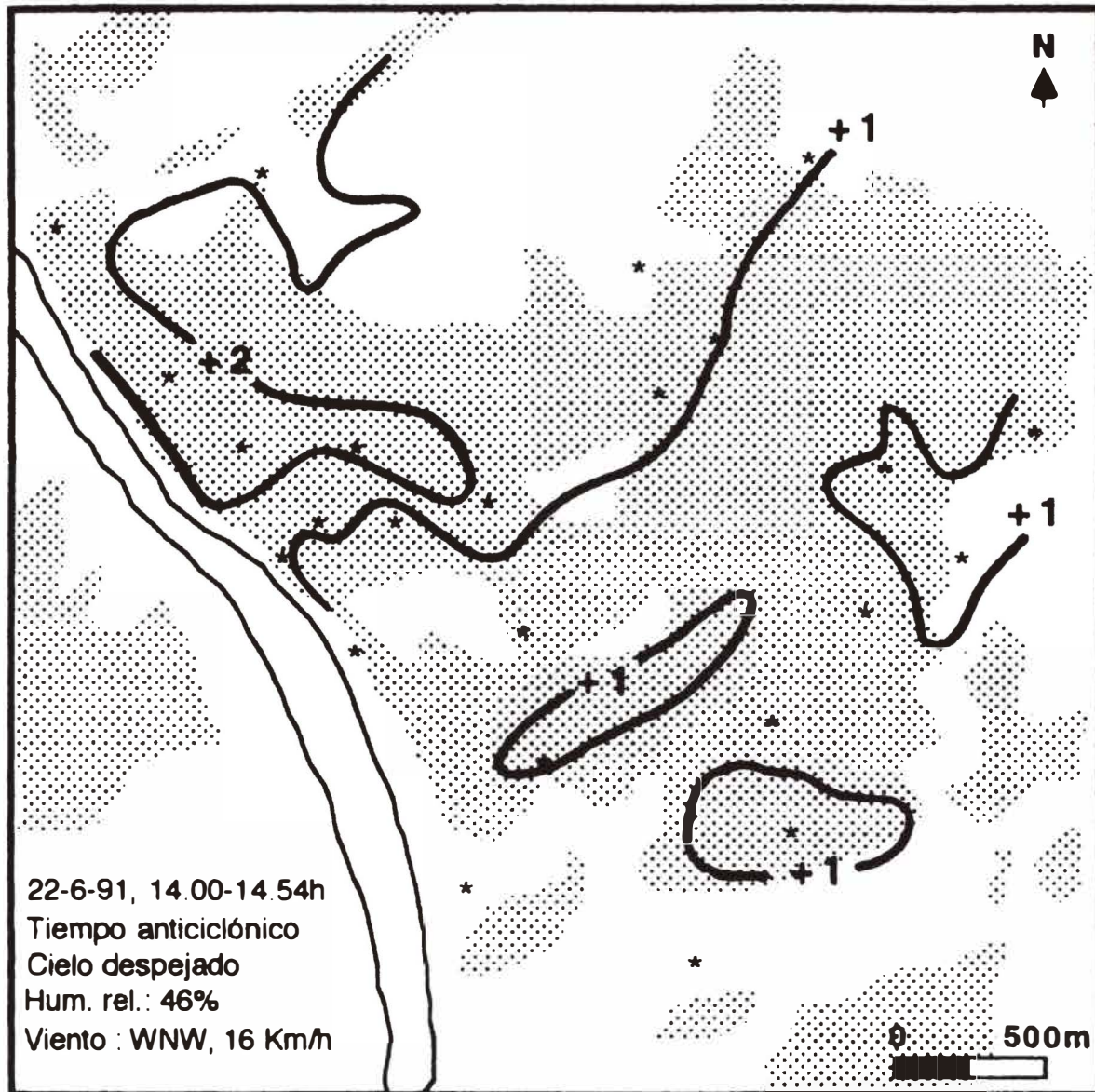


FIGURA 5.—Temperaturas diurnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con «nortada»: tarde del 22 de junio de 1991

NUNO GAHNO

soplaba del NW, moderado, con ráfagas fuertes, y la humedad relativa era baja.

Las diferencias de temperatura entre los diferentes lugares de la aglomeración urbana (figura 6) eran superiores a 4°C y su disposición sugiere una importancia acrecentada del efecto de abrigo con respecto al viento. Así, los sitios más calientes, con más de 4°C que el IGU, correspondían a la «Baixa» y, especialmente, al valle de la Av. Sá da Bandeira. En todo el sector Sur de la ciudad, más desabrigado, las temperaturas se distribuían de una forma homogénea por los diferentes lugares, con valores entre +1 y +2°C. Sólo en la Av. Elísio de Moura, protegida del viento por la vertiente occidental del valle, las temperaturas sobrepasaban en más de 2°C a las que se observaban en la estación de referencia. Los lugares más frescos se situaban en el límite septentrional de la aglomeración, más expuesto al viento, donde las temperaturas relativas quedaban por debajo de +1°C.

Condiciones de tiempo anticiclónico con viento débil.—En las raras situaciones estivales en las que el viento sopla débil durante la tarde, el dispositivo de reparto espacial de las temperaturas se altera significativamente. El recorrido realizado el 29-6-91 evidencia bien este hecho (figura 7).

Las condiciones del tiempo estaban determinadas por una circulación débil del Este, canalizada por un valle térmico, con su eje a lo largo de la costa portuguesa, nacido en el flanco Sur del anticiclón de las Azores, extendiéndose en cresta por el Golfo de Vizcaya en dirección al Norte de África. El viento, débil, de NNW inicialmente, giró hacia el NNE a medio recorrido, y la humedad relativa era muy baja.

Las temperaturas más elevadas (superiores a +3°C) se observaban en el límite Norte de la ciudad. En todo el sector Sur los contrastes térmicos entre los diferentes lugares estaban poco marcados y las temperaturas de 2 a 3°C superiores a las del IGU.

Los lugares más frescos correspondían a la «Baixa» y a la «Alta», donde la temperatura era semejante o inferior a la que se observaba en el IGU. En las calles más estrechas, como la Rua da Moeda o la Rua dos Coutinhos,² las temperaturas relativas quedaban por debajo de -1°C.

² Lugares donde —además de los 25 referidos— se hicieron observaciones esporádicas, situados respectivamente en la «Baixa», entre P8 y P11, y en la «Alta», inmediatamente antes de P13.

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

Este patrón térmico original, que sólo se manifestó con condiciones de viento débil, podrá ser interpretado como resultado de la atenuación del calentamiento, por efecto de la sombra, en las calles estrechas de la «ciudad vieja». En las condiciones más frecuentes, en que durante la tarde se verifican vientos moderados de los cuadrantes del NW, las consecuencias térmicas del efecto de la sombra se superponen a la acción del viento y al efecto del abrigo creado por la topografía y por la morfología urbana, con sus propias consecuencias en la distribución de las temperaturas.

Isla de calor nocturna

Condiciones de tiempo perturbado.—En la madrugada del 7-6-91, con condiciones de tiempo determinadas por la aproximación de una superficie frontal fría asociada a una perturbación centrada al SW de Irlanda, el cielo estaba cubierto, la humedad relativa era muy elevada y el viento soplaba débil o moderado, del Sur al inicio del recorrido, habiendo girado posteriormente a SW.

Como sería de esperar bajo tales condiciones de tiempo, los contrastes térmicos entre diferentes puntos de la ciudad (figura 8) eran poco marcados, excediendo en poco 1°C. Las temperaturas más elevadas se verificaban en las áreas más bajas, con valores semejantes entre lugares con diferentes grados de urbanización. Toda la faja desde el valle de Coselhas al Largo da Portagem, abarcando la «Baixa» y el valle de la Av. Sá da Bandeira hasta la Praça da República, presentaba temperaturas superiores a las de IGU en el orden de 1°C. Se observaban temperaturas idénticas en el área del meandro de Arregaça, principalmente en la Rua do Brasil, la Quinta da Nora y los barrios Norton de Matos, São José e Solum. En los lugares más elevados, desde la Universidad hasta Celas, Santo António dos Olivais y Tovim, la temperatura era aproximadamente igual a la que se observaba en la estación de referencia.

Condiciones de tiempo anticiclónico con nubosidad.—En las frecuentes situaciones estivales anticiclónicas en las que durante la noche y la madrugada el cielo permanece muy nublado el patrón de reparto térmico espacial es semejante al que se verifica con el tipo de tiempo perturbado, como se constató a través de las observaciones itinerantes realizadas en la noche del 3-6-91.

NUNO GAHNO

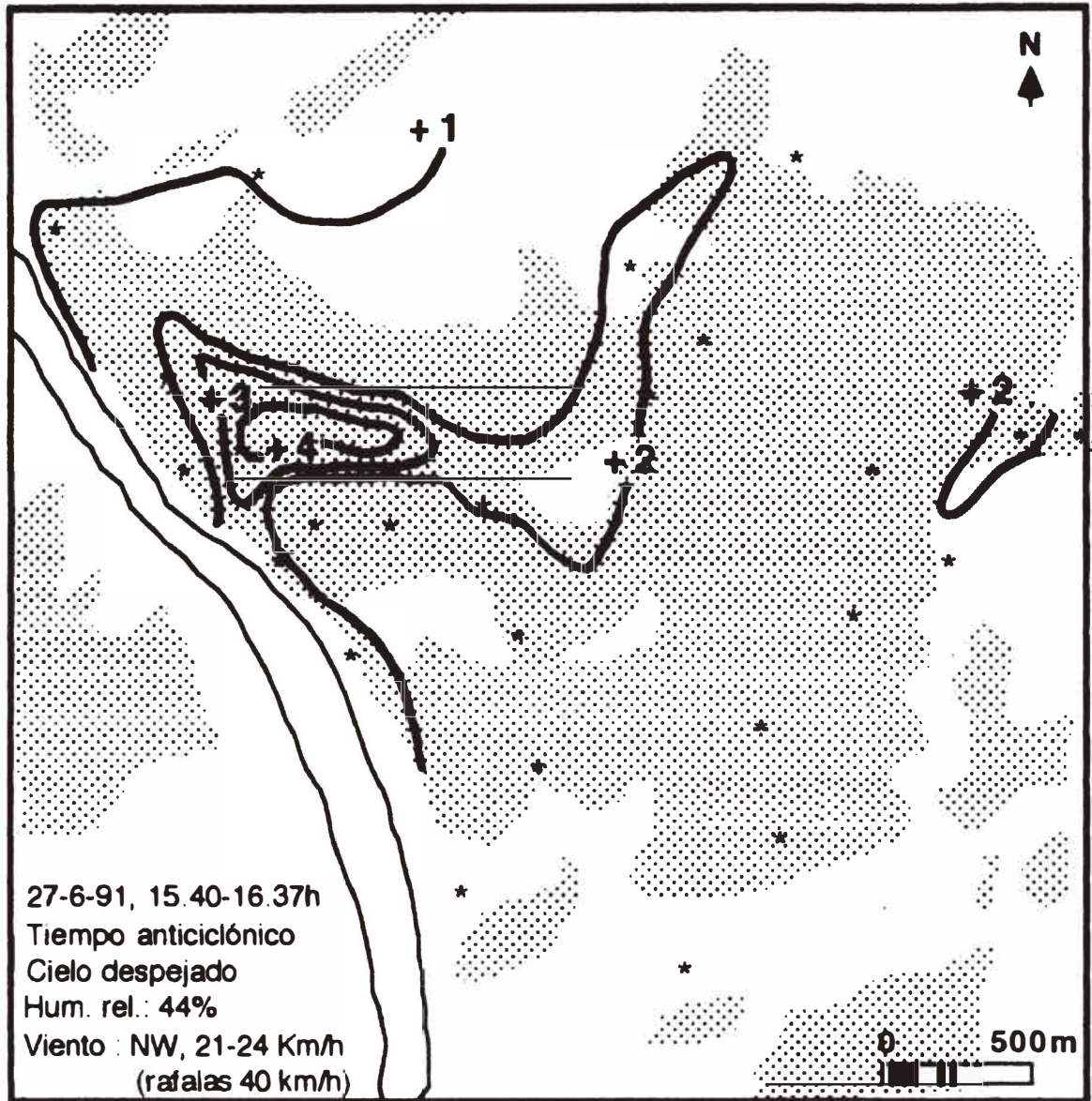


FIGURA 6.—*Temperaturas diurnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con «nortada» fuerte: tarde del 27 de junio de 1991*

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

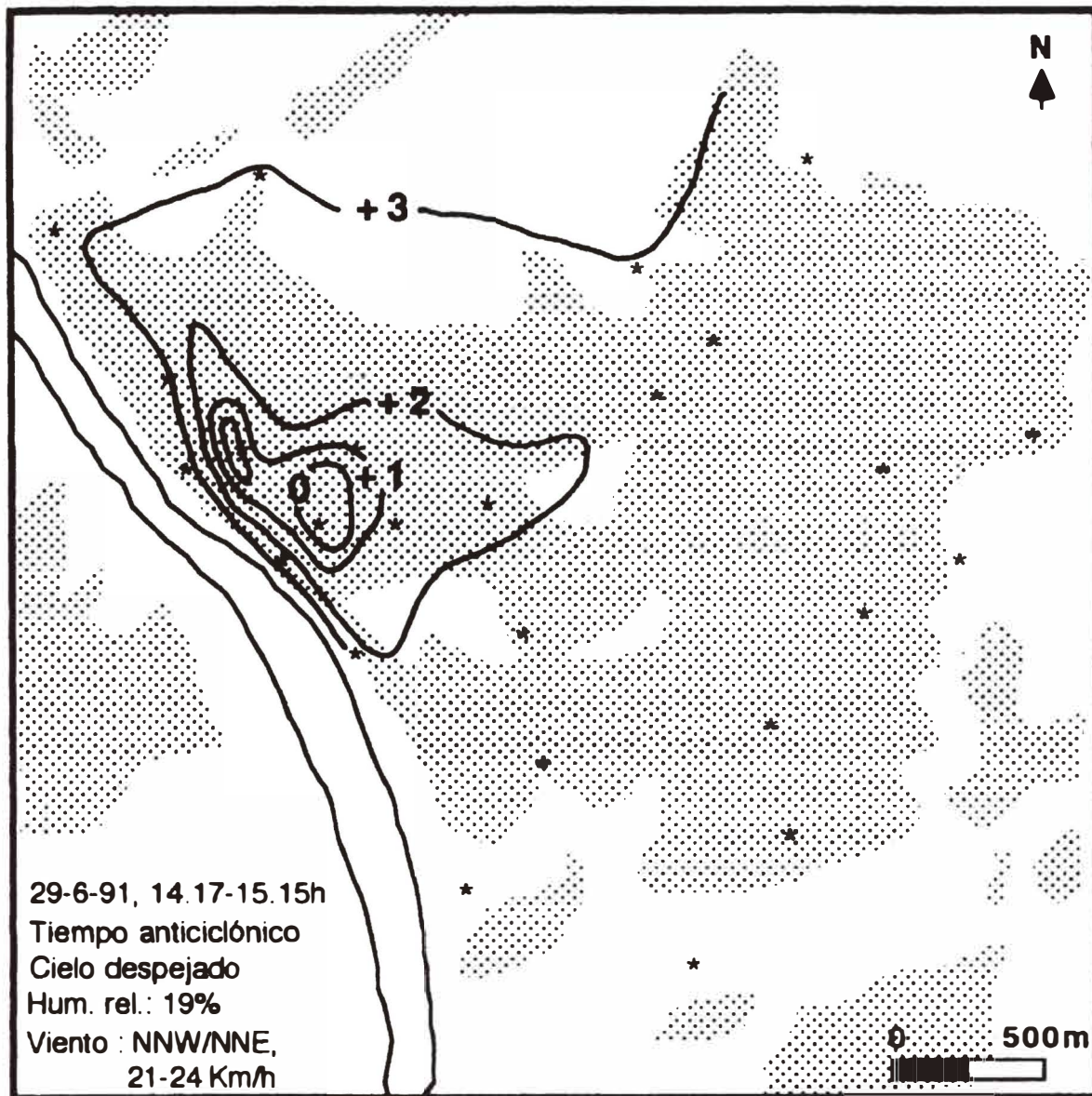


FIGURA 7.—Temperaturas diurnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con viento débil: tarde del 29 de junio de 1991

NUNO GAHNO

El «anticiclón atlántico mixto», centrado en el área de las Azores, se extendía en cresta hacia las Islas Británicas, canalizando hacia la fachada occidental de la Península Ibérica, a través de su flanco Este, un flujo meridiano, fomentando la entrada de aire marítimo, al nivel de la baja troposfera, en el litoral Norte y Centro de Portugal.³ Consecuentemente, en Coimbra, el cielo estaba cubierto, la humedad relativa elevada y el viento soplaba de NW, de débil a moderado.

No se verificaban grandes diferencias de temperatura entre los diferentes lugares de la aglomeración urbana (figura 9). Los puntos más calientes, con temperaturas relativas poco superiores a +1°C, eran la «Baixa», el valle de la Av. Sá de Bandeira, incluyendo la Praça da República, y el «Alta». En el sector Sur de la ciudad las diferencias de temperatura con el IGU no llegaban a +1°C, excepto a lo largo de la Rua do Brasil donde sobrepasaban un poco este valor, probablemente por el efecto de abrigo con respecto al viento. Sólo en Celas y Santo António dos Olivais las temperaturas quedaban unas décimas de grado por debajo de las observadas en ese mismo instante en la estación de referencia.

Condiciones de tiempo anticiclónico, sin nubosidad, con elevada humedad relativa.—Los recorridos realizados en las madrugadas del 18, 24 y 27-6-91 ilustran la distribución de las temperaturas nocturnas bajo condiciones de tiempo anticiclónicas, con cielo despejado, viento débil y elevada humedad relativa.

El 18-6-91 las condiciones meteorológicas estaban determinadas por una circulación de «retorno», canalizada conjuntamente por una cresta del anticiclón de las Azores sobre el Golfo de Vizcaya y un valle térmico sobre la Península Ibérica. Tanto el 24 como el 27-6-91 Portugal estaba bajo la influencia de un flujo de NW, expelido por el flanco oriental del anticiclón de las Azores, extendiéndose en cresta en dirección a la Península Ibérica.

En cualquiera de estos días se verificaba una invasión de aire marítimo a lo largo del litoral, pero la base de la inversión térmica era lo suficientemente baja como para impedir la formación de nubosidad. En

³ Debido a que actualmente el IGU no procede a realizar sondeos aerológicos, todas las referencias a la estructura vertical de la troposfera que se hacen a lo largo del texto se basan en deducciones obtenidas a partir de los resultados de las observaciones aerológicas de Lisboa, publicadas en los Boletines Meteorológicos Diarios del INMG.

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

estas condiciones el cielo estaba despejado (aunque el 27-91 estaba cubierto a final de la madrugada, mucho después de concluido el recorrido de observación), la humedad relativa era elevada y el viento soplaba débil de los cuadrantes del NW.

Como sería de esperar, atendiendo a la combinación de cielo despejado con viento débil, los contrastes térmicos espaciales eran significativos, sobrepasando los 3°C entre diferentes puntos de la ciudad (figuras 10 y 11). En función del drenaje y acumulación de aire frío, las temperaturas más bajas se verificaban en los lugares deprimidos y poco urbanizados. Es el caso del valle de Coselhas y de Quinta da Nora, donde las temperaturas relativas eran negativas, llegando o sobrepasando los -2°C el 18-6-91 y, respectivamente, los -2 y -1°C el 18 y el 24-6-91. Es también el caso de la parte terminal del valle de la Av. Elísio de Moura, con temperaturas relativas negativas (inferiores a -1°C el 18 y el 24-6-91, no llegando a este valor el 27-6-91).

Las áreas más calientes aparecen en idéntica situación topográfica, pero en relación con coeficientes elevados de ocupación del suelo. La «Baixa» y la «Alta», el valle de la Av. Sá da Bandeira y la Praça da República presentaban temperaturas superiores a las de IGU en 1°C el 18 y el 24-6-91, sobrepasando los 2°C de diferencia el 27-6-91. Las áreas densamente urbanizadas del meandro de Arregaça, a pesar de estar a cotas significativamente más bajas que el IGU, estaban siempre por lo menos 1°C más calientes que éste el 24 y 27-6-91, sin llegar a tal valor el 18-6-91. En Celas y Santo António dos Olivais las temperaturas eran idénticas a las observadas en la estación de referencia, aunque Santo António dos Olivais se encontrara siempre unas décimas de grado por debajo que el IGU.

Condiciones de tiempo anticiclónico, sin nubosidad, con baja humedad relativa.—En las noches del 18-7-91 y del 29-6-91 circulaciones lentas del Este, canalizadas, respectivamente, por el valle térmico ibérico con el eje localizado a lo largo de la costa portuguesa, y por el flanco Norte de la depresión de origen térmico centrada sobre Lisboa, determinaban condiciones de tiempo semejantes en ambos casos: cielo despejado, humedad relativa baja y viento débil de SW el 29-6-91 y de SSE el 18-7-91.

En relación a las noches del 18, 24 y 27-6-91 la principal diferencia reside en la mayor sequedad del aire. Los patrones de reparto de las

NUNO GAHNO

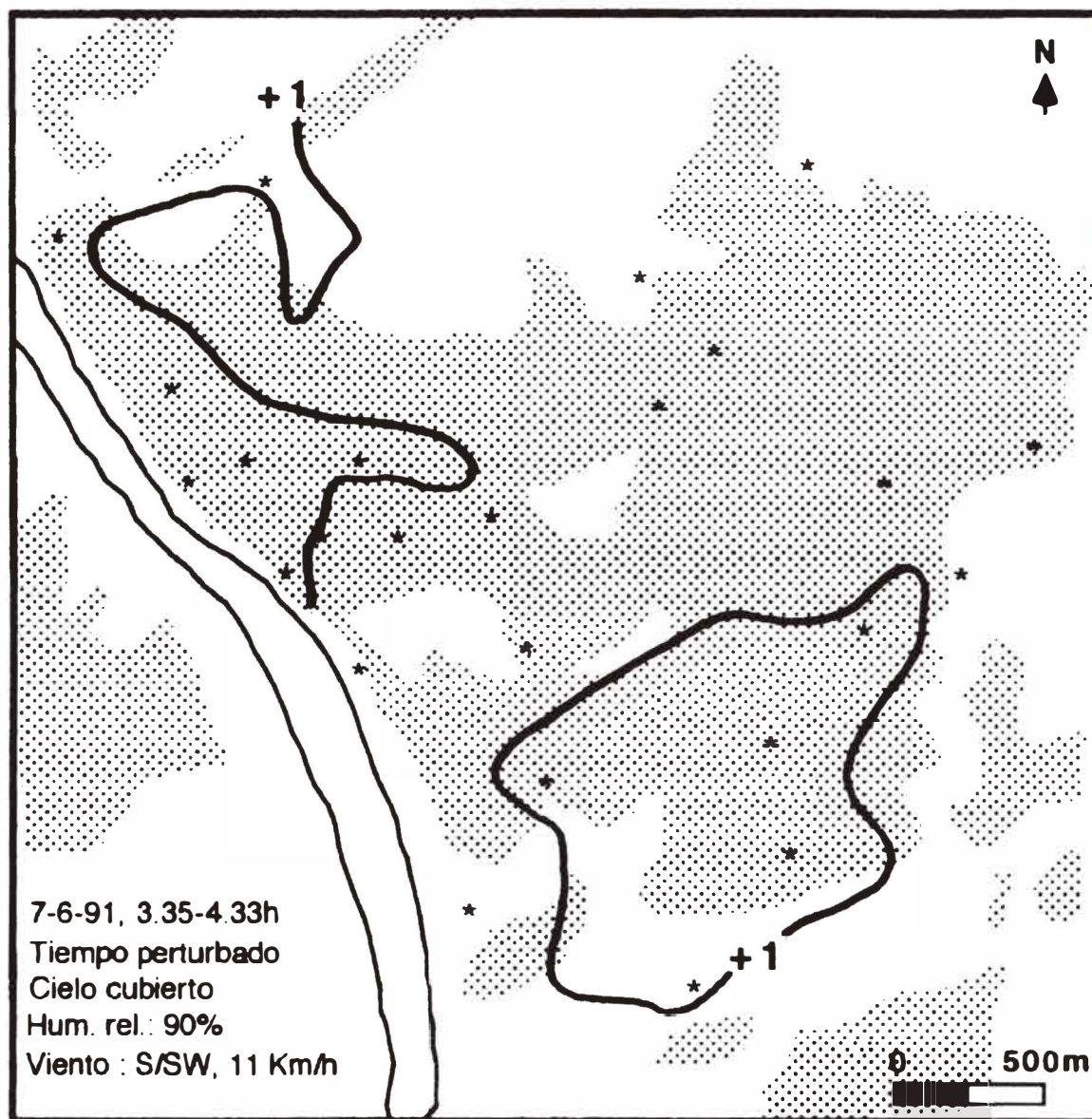


FIGURA 8.—Temperaturas nocturnas relativas al IGU (°C) en tiempo perturbado: noche del 7 de junio de 1991

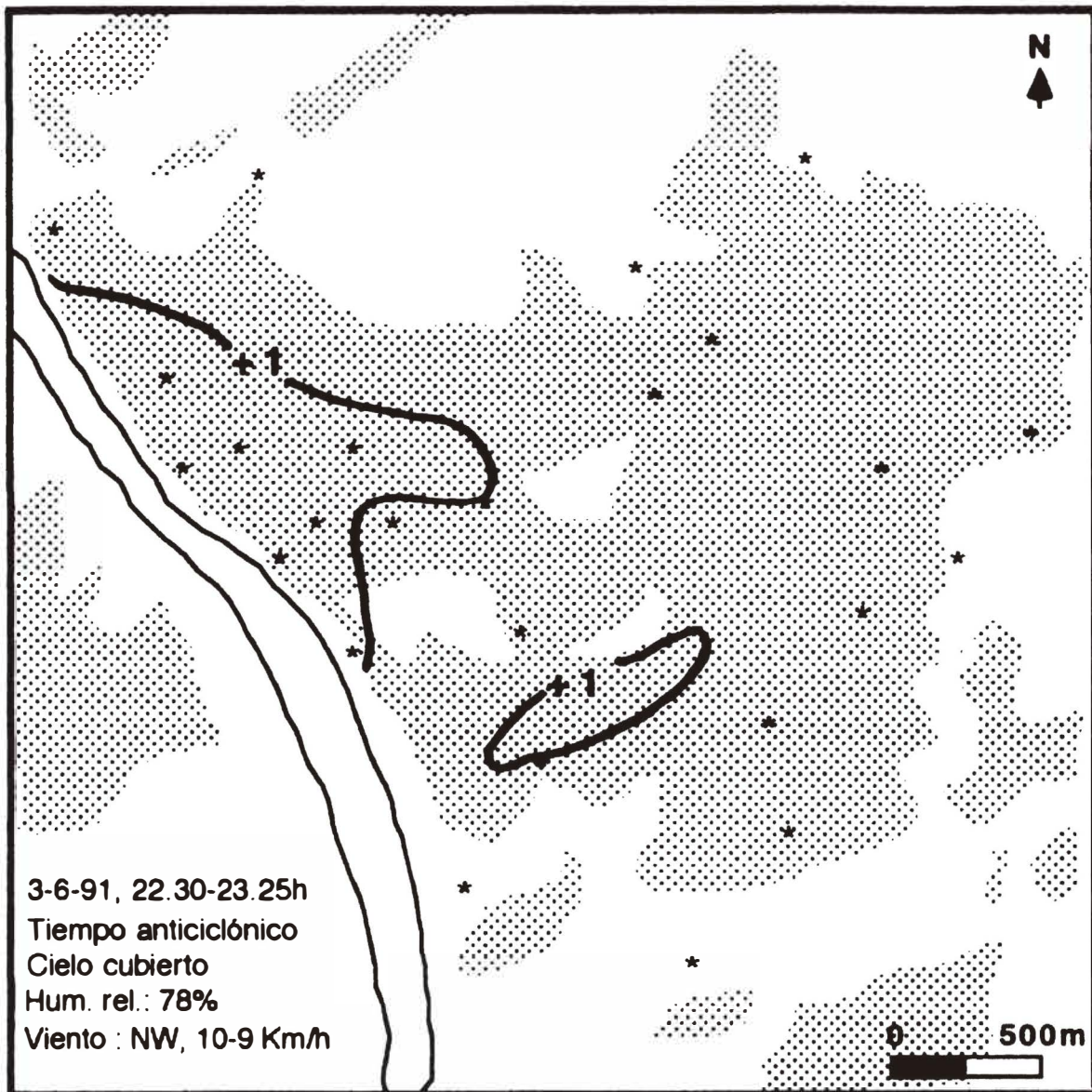
LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

FIGURA 9.—*Temperaturas nocturnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con cielo cubierto: noche del 3 de junio de 1991*

NUNO GAHNO

temperaturas no diferían significativamente de los observados en esas noches, pero los contrastes térmicos espaciales eran ahora más acentuados, sobrepasando 4°C el 18-7-91 y 5°C el 29-6-91 (figura 12).

Los lugares más frescos surgen de nuevo en relación directa con el drenaje y acumulación de aire frío, sobre todo en el valle de Coselhas y en Arregaça, donde la temperatura relativa era inferior a -3°C, y en el fondo del valle de la Av. Elísio de Moura y en la Quinta da Nora, donde quedaba por debajo de -2°C.

En las áreas más densamente urbanizadas del meandro de Arregaça, especialmente en el Barrio Norton de Matos, en São José y en Solum, las temperaturas eran semejantes a las observadas en el IGU, pero de 2 a 3°C superiores a las que en ese mismo momento se registraban en áreas envolventes, en igual contexto topográfico, pero con menores coeficientes de ocupación del suelo, evidenciando nítidamente la magnitud del efecto térmico de este factor.

Los lugares más calientes, con temperaturas relativas superiores a +1°C, eran, nuevamente, la «Baixa» y la «Alta», pero también el área de Celas y la de Santo António dos Olivais el 29-6-91, lo que constituye una novedad con respecto a las noches con semejantes condiciones de tiempo pero con humedad relativa más elevada. Se observa también que en las situaciones en las que la humedad relativa nocturna es baja, las temperaturas en la Av. Fernão de Magalhães son semejantes a las observadas en IGU y, que en los espacios verdes del Parque Dr. Manuel Braga y del Jardín Botánico la temperatura del aire era ligeramente inferior a la de la estación de referencia, hechos que no se verifican en las noches de elevada humedad relativa.

Condiciones de tiempo anticiclónico con viento del Este.—El recorrido realizado en la madrugada del 30-6-91 evidencia un patrón de reparto térmico espacial curioso y original.

Se verificaban condiciones de tiempo determinadas por un flujo del Este generalizado a toda la fachada occidental de la Península Ibérica, asociado al flanco oriental de un valle térmico «dibujado» en el borde meridional del «anticiclón atlántico mixto prolongándose por la Europa Occidental» y por el Norte de África.

En el IGU, el viento sopló débil, con direcciones variadas hasta las 0

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

horas del día 30-6-91. A partir de esta hora comenzó a soplar moderado, predominantemente de los cuadrantes del Este, y la temperatura —que hasta ahí había registrado un descenso regular— subió bruscamente. Durante el recorrido de medición, realizado entre las 5 y las 6 horas, el cielo estaba nublado con nubes altas —que no interfieren significativamente en el balance térmico nocturno (P. Pédelaborde, 1982 y R. Geiger, 1980)— y la humedad relativa era muy baja. El viento, de acuerdo a los registros del IGU, soplaban moderado del Este, pero, como se pudo verificar a medida que se iban recorriendo los diferentes puntos de observación, variaba mucho entre los diferentes lugares. En toda la faja Este y Sur de la ciudad, especialmente en la Av. Elísio de Moura, Quinta da Maia, Solum, São José, Barrio Norton de Matos y Quinta da Nora, soplaban moderado con ráfagas fuertes.⁴ Por el contrario, en los lugares abrigados de los sectores septentrional y occidental de la aglomeración, como el valle de Coselhas, la «Baixa», el valle de la Av. Sá de Bandeira y en toda la faja de los márgenes del Mondego hasta el inicio de la Rua do Brasil, el viento era débil o había calma.

Esta original circulación local coincidía con un no menos original reparto de las temperaturas (figura 13). Entre diferentes lugares de la ciudad los contrastes térmicos llegaban a los 12°C. Las temperaturas más elevadas se observaban a lo largo de la Av. Elísio de Moura, con más de 2°C que en la estación de referencia. Los sectores Este y Sur de la ciudad (todo el meandro de Arregaça, Santo António dos Olivais y Celas) y la cima de la colina de la Universidad presentaban temperaturas superiores o semejantes a las que se observaban en el IGU.

Los lugares deprimidos de los sectores Norte y occidental de la aglomeración estaban significativamente más frescos, llegando a temperaturas relativas de -10°C en el valle de Coselhas y entre -3 y -4°C en la «Baixa», a lo largo del valle de la Av. Sá da Bandeira hasta la Praça da República, y en la faja ribereña entre el Parque Dr. Manuel Braga y la Rua do Brasil.

En la interpretación de estos resultados se admite la hipótesis de un calentamiento de los sectores Este y Sur de la ciudad por subsidencia del

⁴ En la Av. Elísio de Moura y en Solum, lugares donde soplaban más fuerte, las ráfagas alcanzaban grados de 6 a 7 en la escala de Beaufort, lo que apunta velocidades de 40 a 60 Km/h.

NUNO GAHNO

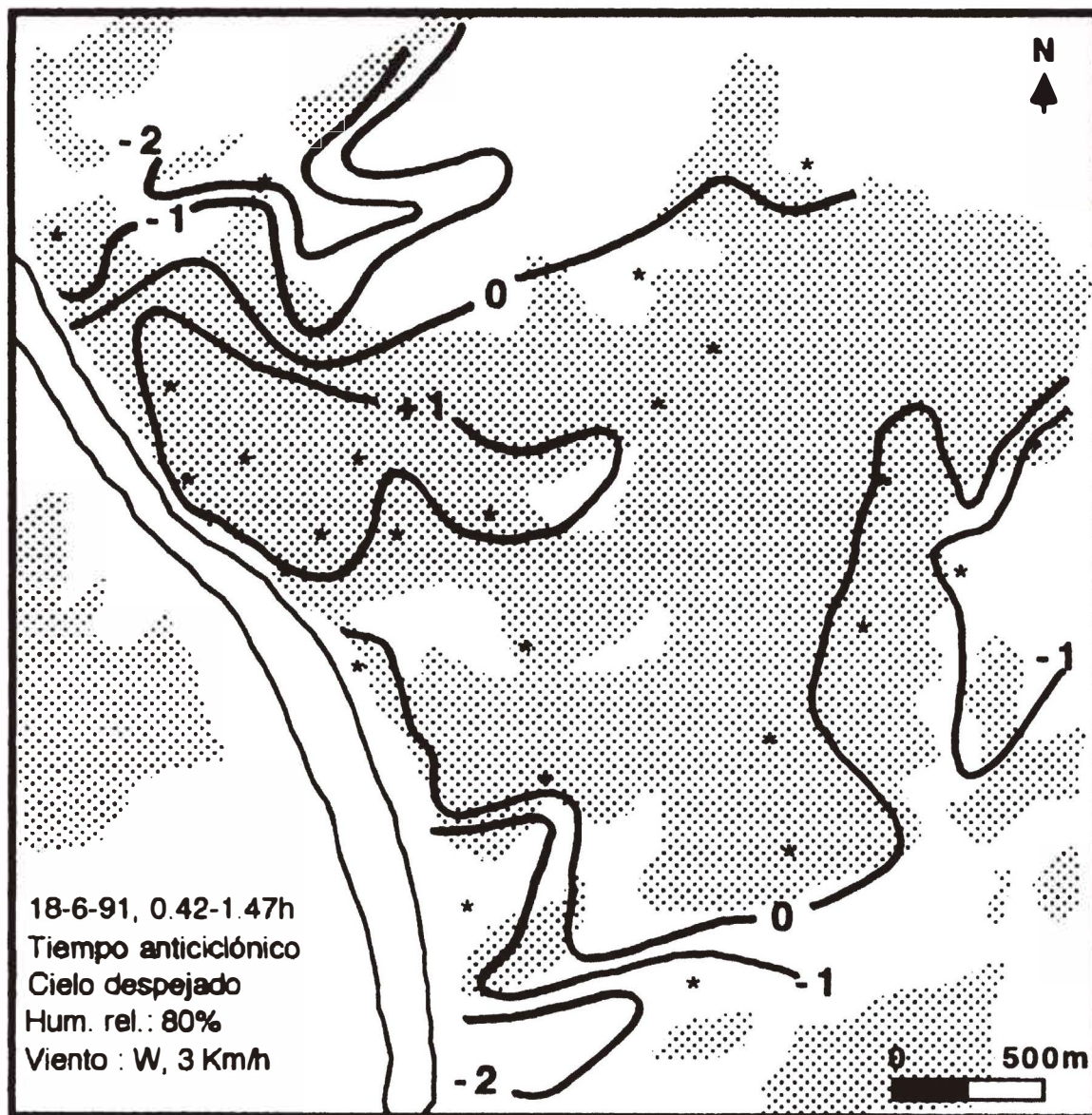


FIGURA 10.—Temperaturas nocturnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con cielo despejado y elevada humedad relativa: noche del 18 de junio de 1991

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

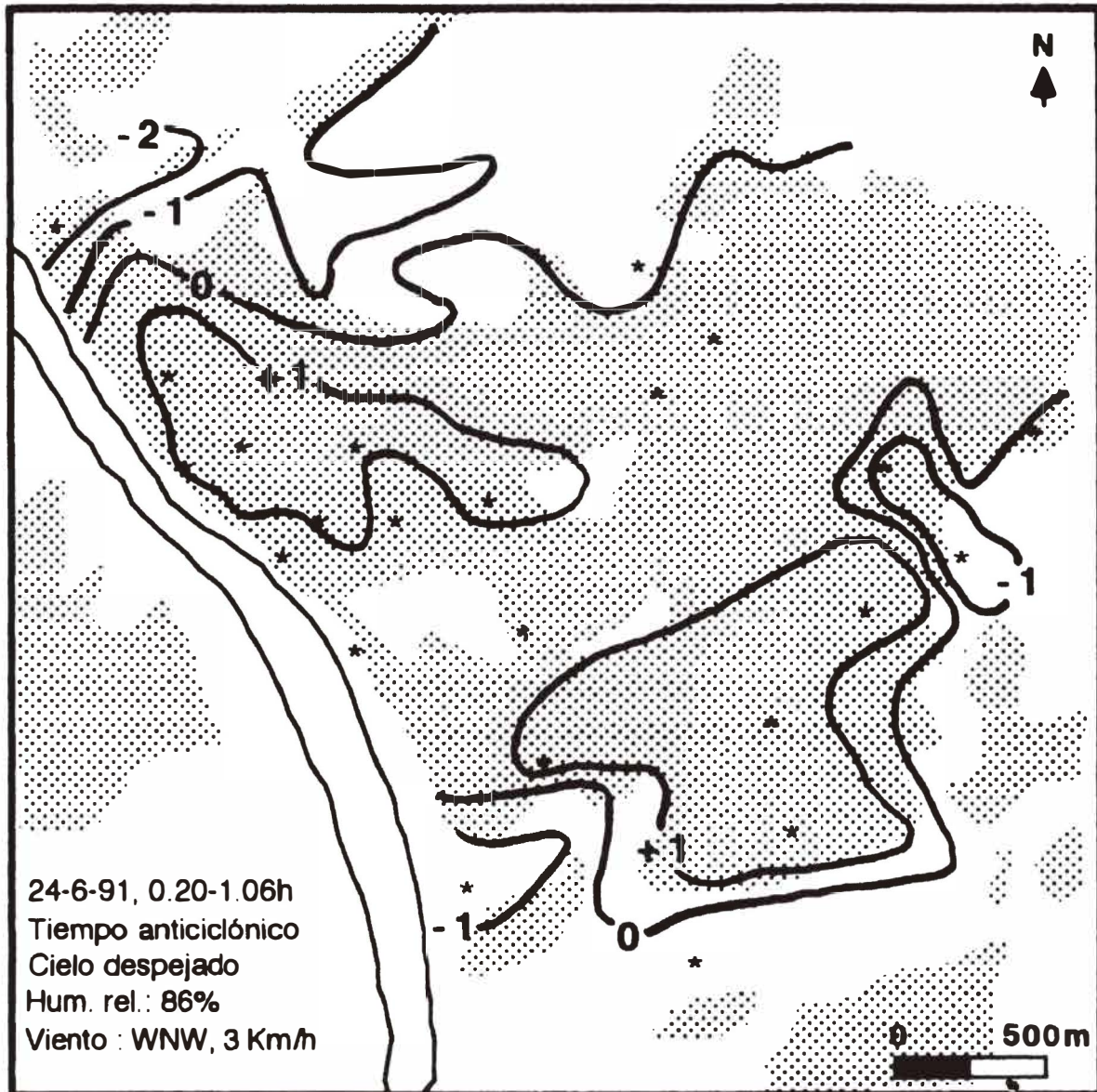


FIGURA 11.—*Temperaturas nocturnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con cielo despejado y elevada humedad relativa: noche del 24 de junio de 1991*

NUNO GAHNO

aire a lo largo de las vertientes del Macizo Marginal, mientras que el aire alojado en los lugares deprimidos de la parte occidental del área urbana, abrigado del flujo subsidente, se iba enfriando normalmente a lo largo de la noche, por irradiación, lo que explica tan acentuados contrastes térmicos espaciales.

Conclusiones

Los resultados presentados en este estudio muestran claramente que la magnitud y la fisonomía de la isla de calor de Coimbra varía en función de las condiciones del tiempo.

En los días con condiciones de tiempo perturbado los contrastes térmicos espaciales están atenuados y la isla de calor se restringe a la «Baixa», en función del efecto de abrigo determinado por las características de la morfología urbana y de la topografía, y en relación con la intensidad del tránsito.

Con condiciones de tiempo anticiclónico, en el que durante la tarde sopla «nortada» moderada, la isla de calor aparece ligeramente reforzada, llegando a +3°C en su núcleo principal, y se expande de la «Baixa» hasta Celas. A veces, aparecen núcleos secundarios, con una magnitud que sobrepasa en poco +1°C, centrados en la Rua do Brasil, en el Barrio Norton de Matos y en la Av. Elísio de Moura.

Cuando la «nortada» se hace sentir más fuerte la isla de calor se intensifica, llegando a +4°C, y el núcleo emigra de su posición habitual durante la tarde de la Av. Fernão de Magalhães hacia el valle de la Av. Sá de Bandeira, en función de las condiciones de abrigo creadas por la topografía. Por fuera de este eje caliente, las temperaturas son significativamente inferiores y homogéneas entre los otros lugares de la ciudad, donde el viento atenúa los contrastes provocados por la ocupación urbana.

En las raras situaciones estivales de viento débil durante la tarde el núcleo habitual de la isla de calor es sustituido por una «isla de frescura», limitada a las calles estrechas de la «Alta» y de la «Baixa», como consecuencia de la manifestación del efecto de la sombra, que en otras condiciones es inhibida por los efectos del viento, que se le sobreponen.

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

Durante la noche, con condiciones de tiempo perturbado, los contrastes térmicos espaciales son poco sensibles y la isla de calor se desdobra en dos núcleos poco intensos ($+1^{\circ}\text{C}$) restringidos a los lugares más bajos: uno, englobando toda el área de la «Baixa» hasta la Praça da República, y el otro, ocupando el meandro de Arregaça, encuadrando los barrios de São José, Solum, Norton de Matos y Quinta da Nora. En los lugares sobreelevados y desabrigados las temperaturas son iguales a las del IGU.

En las frecuentes situaciones anticiclónicas de cielo cubierto durante la noche el reparto espacial de la temperatura es semejante al que se verifica con tiempo perturbado. Los contrastes térmicos son débiles, la isla de calor se restringe a la «Baixa» y la «Alta» y, existiendo algún viento, puede aparecer otro núcleo en la base de la vertiente septentrional del meandro de Arregaça, por combinación del efecto de abrigo con la densidad de construcción.

En condiciones de tiempo anticiclónico en el que el cielo permanece despejado durante la noche y la madrugada, en el que el viento es débil y la humedad relativa elevada, la intensidad de la isla de calor excede los 3°C , presentando dos núcleos: el principal, centrado en la «Baixa» y la «Alta», penetrando a lo largo del valle de la Av. Sá de Bandeira hasta la Praça da República, y un secundario, englobando a los barrios de São José, Solum y Norton de Matos. A veces, sólo se manifiesta el núcleo principal; otras veces, aparecen los dos, siendo más intenso el principal; también otras veces ambos presentan igual intensidad.

Cuando las condiciones de tiempo son idénticas, pero el aire es seco, los contrastes térmicos espaciales aumentan y la magnitud de la isla de calor sobrepasa los 4 o 5°C . El núcleo principal permanece en la misma posición, pero la novedad es la aparición de un nuevo núcleo caliente centrado en el área de Celas, prolongándose eventualmente hacia Santo António dos Olivais, relacionado también con el efecto urbano, pero reforzado por la posición topográfica elevada.

En condiciones de tiempo en el que el viento sopla desde los cuadrantes del Este durante la noche, al efecto urbano se sobrepone el del flujo que subside a lo largo de las vertientes del Macizo Marginal y el efecto del abrigo con respecto a éste, responsables de los fuertes contrastes térmicos entre los sectores oriental y meridional de la ciudad, más calientes, y los lugares deprimidos, abrigados y enfriados de los sectores septentrional y

NUNO GAHNO

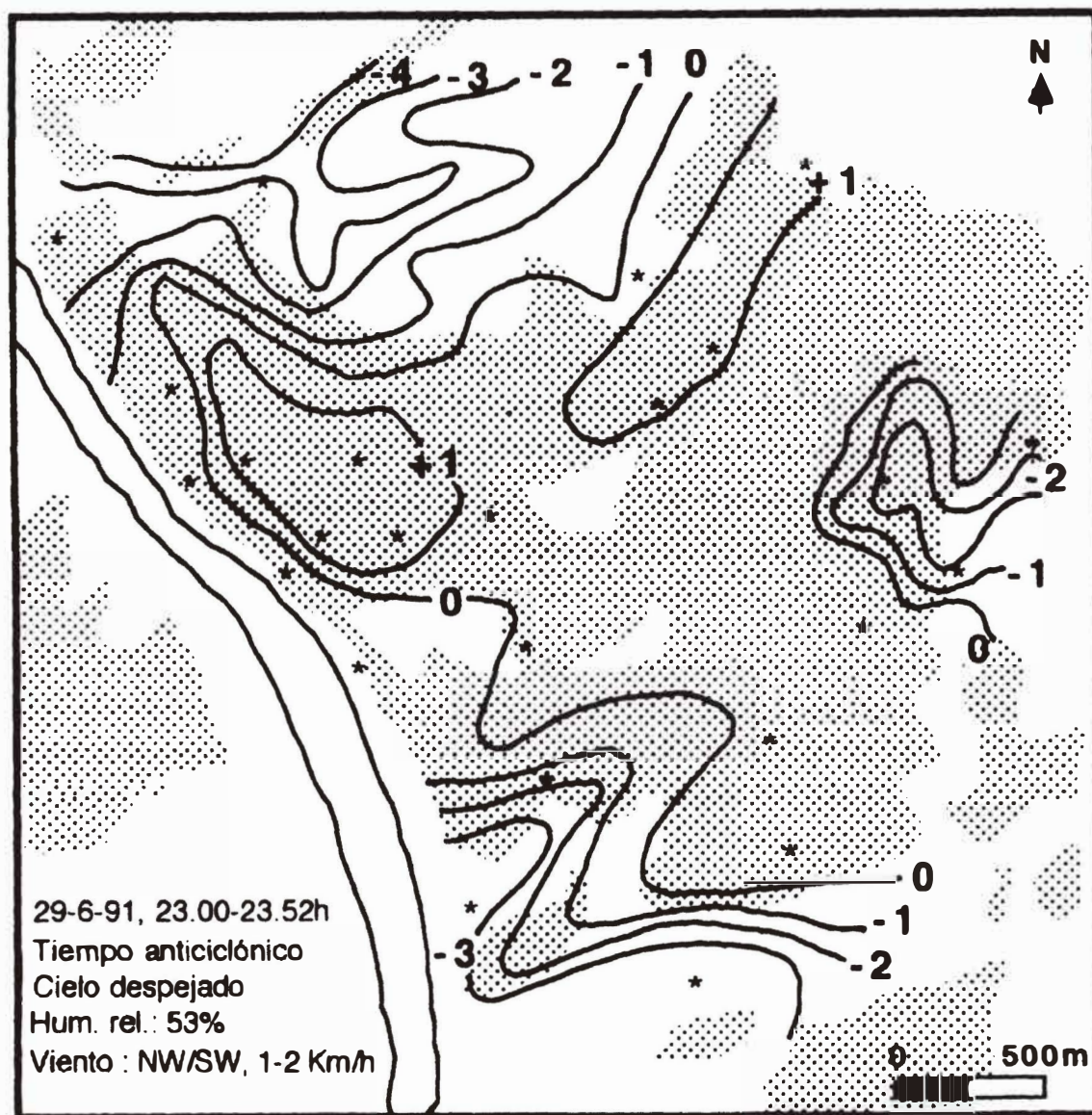


FIGURA 12.—Temperaturas nocturnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con cielo despejado y aire seco: noche del 29 de junio de 1991

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

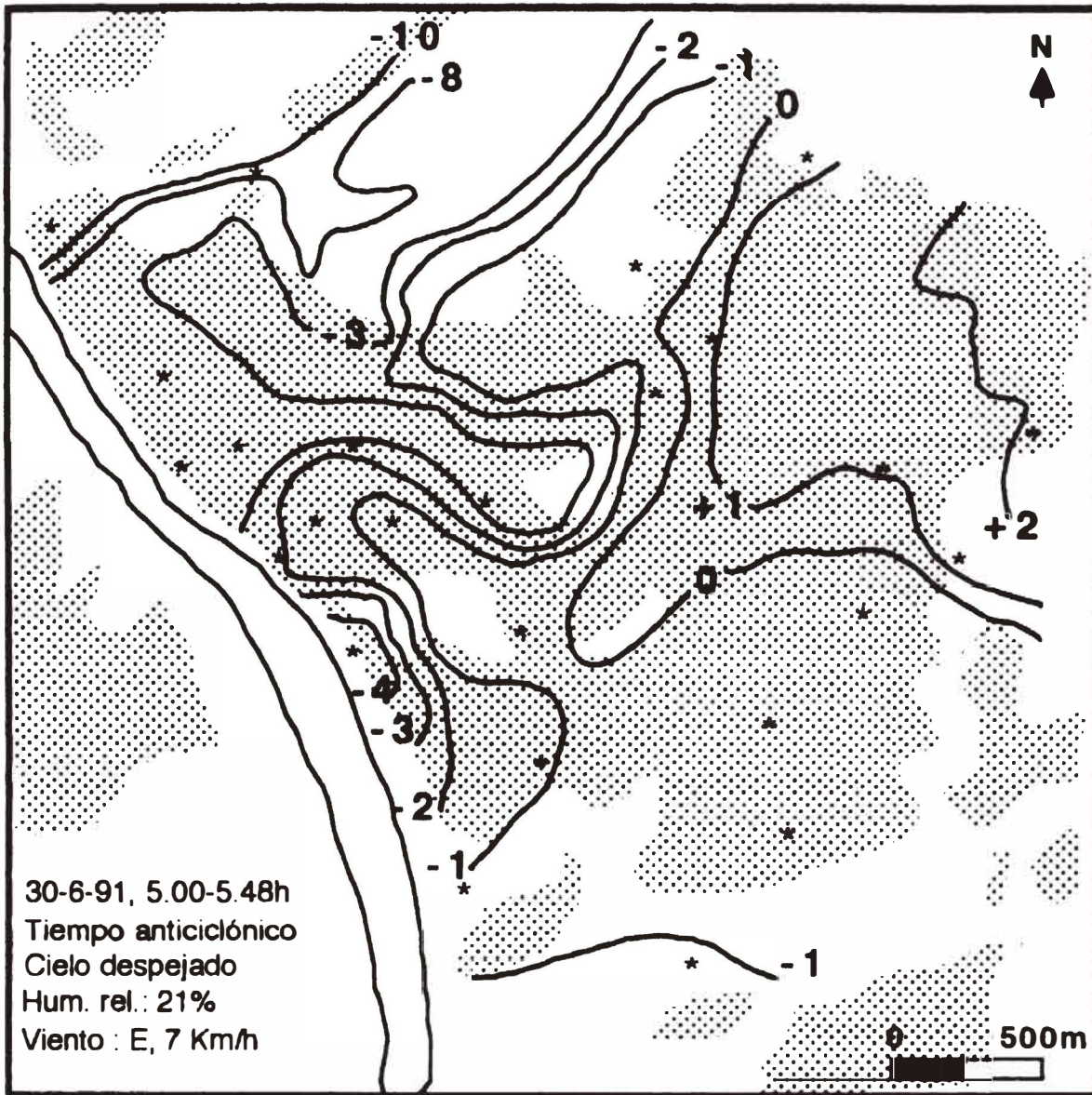


FIGURA 13.—*Temperaturas nocturnas relativas al IGU (°C) en tiempo anticiclónico con cielo despejado, aire muy seco y viento del Este: noche del 30 de junio de 1991*

 NUNO GANHO

occidental. En estos casos la isla de calor es destruida y el campo de temperaturas está determinado por la topografía, que trasciende a la influencia urbana.

BIBLIOGRAFÍA

- BIROT, P. (1949): «Les surfaces d'érosion du Portugal Central et Septentrional», *Rapport de la Commission pour la Cartographie des Surfaces d'Aplanissement*, Louvain, U.G.I., pp. 9-116.
- CARRERAS, C.; MARÍN, M.; VIDE, J. M.; MORENO, M. C. y SABÍ, J. (1990): «Modificaciones térmicas en las ciudades. Avance sobre la isla de calor en Barcelona», *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 17, pp. 51-77.
- CHANDLER, T. J. (1962): «London's urban climate», *The Geographical Journal*, 128, 3, pp. 279-302.
- GANHO, N. (1991): «Contribuição para o conhecimento dos tipos de tempo de Verão em Portugal - o exemplo de Coimbra», *Cadernos de Geografia*, 10, Coimbra, I.E.G., pp. 431-513.
- GANHO, N. (1992a): *O clima urbano de Coimbra - Aspectos térmicos estivais*, Dissertação de Mestrado em Geografia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 170 pp. + 80 pp. extra texto de gráficos e figuras.
- GANHO, N. (1992b): «A ilha de calor de Coimbra - resultados de observações itinerantes de temperatura no interior do tecido urbano», *Actas do VI Colóquio Ibérico de Geografia*, Porto, 14 a 17 de setembro de 1992 (en prensa).
- GEIGER, R. (1980): *Manual de Microclimatologia. O clima da cama de ar junto ao solo* (trad. port. da 4.ª ed., 1961), Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 556 pp.
- HOWARD, L. (1818): *The climate of London*, Longman, Londres.
- LANDSBERG, H. E. (1981): *The urban climate*, International Geophysics Series, vol. 28, Academic Press, 277 pp.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. y FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1984): «La isla de calor en Madrid. Avance de un estudio de clima urbano», *Estudios Geográficos*, 174, pp. 5-34.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.; FERNÁNDEZ GARCÍA, F.; MORENO JIMÉNEZ, A. y PALOU, F. (1990): «La temperatura diurna en la aglomeración de Madrid mediante imágenes remotas», *Estudios Geográficos*, 201, pp. 705-731.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.; LÓPEZ GÓMEZ, J.; FERNÁNDEZ GARCÍA, F. y ARROYO ILERA, F. (1991): *El clima urbano de Madrid: La isla de calor*, C.S.I.C., Madrid, 166 pp.
- MORENO, M. C. (1990): «Bibliografía sobre Climatología Urbana: la isla de calor, I», *Revista de Geografia*, 24, pp. 99-109.
- PÉDELABORDE, P. (1982): *Introduction a l'Étude Scientifique du Climat*, Paris, S.E.D.E.S., 353 pp.
- RAMOS, C. (1986): *Tipos de anticiclones e ritmo climático de Portugal. Estudo de Climatologia*, Linha de Acção de Geografia Física, C.E.G., rel. n. 25, Lisboa, 236 pp.
- REBELO, F. (1985): «Nota sobre o conhecimento geomorfológico da área de Coimbra (Portugal)», *Memórias e Notícias*, Pub. Mus. Lab. Mineral. Geol. Univ. Coimbra, 100, pp. 193-202.
- RUIZ, J. M. G. (1989): «Organización espacial de las temperaturas en la ciudad de Logroño», *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 15, 1-2, pp. 87-98.

LA ISLA DE CALOR DE COIMBRA...

RESUMEN.—*La isla de calor de Coimbra bajo diferentes condiciones de tiempo de Verano.* En este artículo se presenta un análisis preliminar de la intensidad y de la fisonomía de la isla de calor de una aglomeración urbana (Coimbra) de la región centro de Portugal, de pequeñas dimensiones (98.000 habitantes) y de topografía accidentada, con diferentes condiciones de tiempo de Verano, a partir de observaciones térmicas itinerantes, hechas desde automóvil, en diferentes puntos de la ciudad.

PALABRAS CLAVE.—Clima urbano. Isla de calor. Condiciones de tiempo. Coimbra.

ABSTRACT.—*Coimbra's heat island under different summer weather conditions.* This note concerns with the presentation of the preliminary analysis of both the intensity and the phisionomy of the heat island of a town (Coimbra) located in the center of Portugal, whose main features are its small proportions (98.000 inhabitants) and rough topography.

The data, concerning different summer weather conditions, were registered by car in several different places of the town.

KEY WORDS.—Urban climate. Heat island. Weather conditions. Coimbra.

RESUMÉ.—*L'îlot de chaleur de Coimbra sous différentes conditions de temps d'été.* Cet article établit une analyse préliminaire de l'intensité et de la physionomie de l'îlot de chaleur d'une agglomération urbaine (Coimbra) de la région centre du Portugal, de petite taille et á la topographie tourmentée. Les données furent obtenues sous différentes conditions de temps d'été et á partir d'observations thermiques itinerantes faites en voiture, en différents lieux de la ville.

MOTS CLÉ.—Climat urbaine. Ilôt de chaleur. Conditions de temps. Coimbra.