

JULIAN ALONSO

Catedrático de Geografía Universidad Nal. a Distancia

JESUS MUÑOZ

Prof. de Geografía en la Univ. Complutense y del Inst. de Geografía Aplicada del C.S.I.C.

Con la Colaboración Científica y Documental de

ANGEL NAVARRO y ADELAIDA CHECA

Profs. de Geografía de la Univ. Complutense

**CLIMA Y CONFORT CLIMATICO EN LA REGION CENTRAL
(CASTILLA LA MANCHA Y MADRID)**

INTRODUCCION

El trabajo que presentamos trata de establecer el grado de relación entre las variables meteoroclimáticas y el confort. Después de algunas aproximaciones, los índices que mejores resultados nos han dado han sido los de Si-

ple, Olgay y una clasificación personal basada en el criterio gráfico del Taylor y en la clasificación de Foster.

En todos ellos hemos introducido modificaciones para poder utilizarlos con datos medios mensuales.

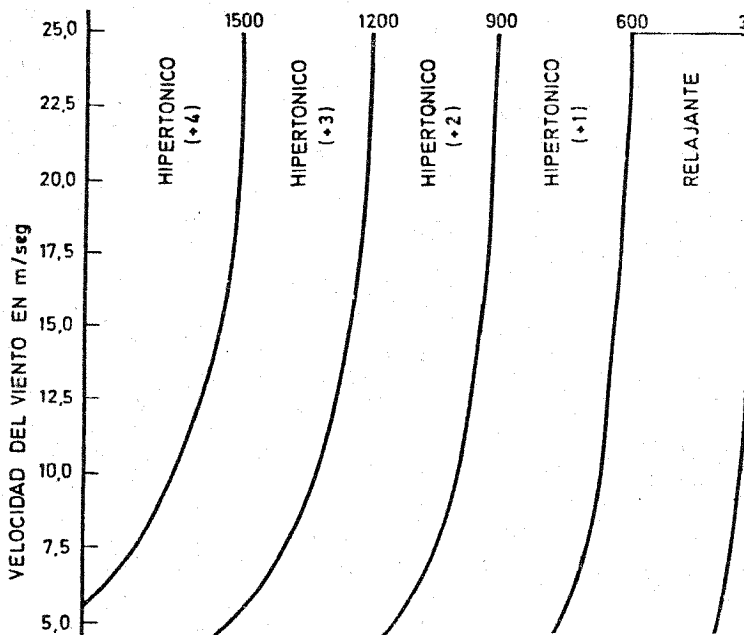


FIGURA 1 GRAFICO DE SIPLE MADRID

$$P = (10\sqrt{v} + 10,45 - v)(33 - t^{\circ})$$

v = velocidad del viento en m/seg.

t = temperatura en $^{\circ}\text{C}$.

P = Kilocalorías/m. de superficie corporal y hora.

FUENTE: Calvo Palacios.

Si P se encuentra entre	0 y	150	.....	condiciones hipotónicas	-2
» » » »	150 y	300	.....	» » » »	-1
» » » »	300 y	600	.....	CONDICIONES RELAJANTES R	
» » » »	600 y	900	.....	condiciones hipertónicas	+1
» » » »	900 y	1200	.....	» » » »	+2
» » » »	1200 y	1500	.....	» » » »	+3
» » » »	más de	1500	.....	» » » »	+4

INDICE DE SIPLE

El índice de Siple relaciona la velocidad del viento con el valor de la temperatura para averiguar las necesidades de calor del cuerpo, en kilocal/m² de superficie corporal y hora, en condiciones hipertérmicas, o bien, el exceso de calor en las mismas unidades, cuando las condiciones son hipotérmicas. (Fig. 1).

La fórmula que se emplea es $P = \sqrt{v(10 + 10.45 - v)(33 - t)}$. Donde «t» es la temperatura en grados centígrados, y «v» la velocidad del viento en m/seg.

Los resultados se expresan en un ábaco y con las siguientes categorías: (arriba)

Nosotros en Castilla-Mancha y Madrid hemos calculado los siguientes valores medios mensuales del índice de Siple: (abajo)

Resulta evidente, que, según este índice, las condiciones hipertónicas tienen una mayor duración estacional en las localidades de mayor latitud o altitud como Molina de Aragón y Navacerrada; en esta última se alcanzan ocho meses en condiciones de hipotermia, durante los cuales el cuerpo humano necesita quemar

calorías, en algún mes se llega casi a las 850 kcal/m² y hora. En Molina en cambio las condiciones relajantes son más generales, ya que son siete los meses en que se soportan estas condiciones.

Albacete, pese a tener una latitud baja y no demasiada altitud tiene unos valores mensuales ciertamente bajos; es la tercera estación en cuanto a valores hipertónicos, con 5 meses en estas condiciones. No obstante, se aprecia una baja latitud en función de los valores hipotónicos de julio y de agosto.

Las estaciones de Cuatro Vientos, Getafe y Cuenca tienen unas condiciones generales similares, con predominio de los valores relajantes a lo largo del año, y dos claras estaciones, una corta con predominio hipotónico en verano, y otra de cuatro meses en los que el cuerpo humano necesita quemar calorías para defenderse del frío.

En Cuenca y Barajas aparece un equilibrio entre las tres situaciones aunque exista un predominio de las condiciones relajantes, pero ya la estación de Barajas tiene cuatro meses con valores hipotónicos que reflejan un aumento del periodo cálido.

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NAVACERRADA	+1	+1	+1	+1	+1	R	R	R	R	+1	+1	+1
MOLINA DE A.	+1	+1	+1	R	R	R	R	R	R	R	+1	+1
ALBACETE	+1	+1	+1	R	R	R	-1	-1	R	R	+1	+1
CUATRO V.	+1	+1	+1	R	R	R	-1	-1	R	R	R	+1
GETAFE	+1	+1	+1	R	R	R	-1	-1	R	R	R	+1
CUENCA	+1	+1	R	R	R	R	-1	-1	R	R	R	+1
BARAJAS	+1	+1	R	R	R	-1	-1	-1	-1	R	R	+1
MADRID RT.	+1	+1	R	R	R	-1	-1	-1	-1	R	R	R
GUADALAJARA	+1	+1	R	R	R	-1	-1	-1	-1	R	R	R
TOLEDO	+1	R	R	R	R	-1	-1	-1	-1	R	R	R
CIUDAD REAL	R	R	R	R	R	-1	-1	-1	-1	R	R	R

En Madrid-Retiro, Guadalajara y Toledo hay ya un claro predominio de los valores relajantes y los hipotónicos, mientras que los hipertónicos aparecen con una frecuencia menor.

La estación con más valores relajantes es Ciudad Real en donde se alcanzan estas condiciones durante ocho meses, el resto del año tiene valores hipotónicos.

En general este índice se utiliza con datos diarios o de situaciones concretas; nosotros lo hemos utilizado con medias mensuales, por lo que las conclusiones son orientativas, aunque creemos que es una aproximación muy útil, porque permite apreciar el grado de confortabilidad de las estaciones seleccionadas con bastante acierto, salvo, claro está, en aquellos aspectos relacionados con la humedad.

CRITERIO DE OLGYAY

El criterio gráfico de Olgay está basado en un diagrama que relaciona temperaturas diarias, en el eje de ordenadas, y humedad relativa, en el eje de abscisas. Los datos utilizados son los diarios y la gráfica se construye para cada mes. Nosotros hemos establecido una ligera modificación que permite la realización del gráfico de confort medio anual. Para ello hemos relacionado tres valores de temperatura con tres de humedad relativa en cada mes:

- 1) temperatura media de las máximas con humedad relativa a las 13 horas.
- 2) temperatura media de las mínimas con humedad relativa a las 7 horas.
- 3) temperatura media mensual con humedad relativa media mensual.

Este sistema, ciertamente heterodoxo, nos da tres puntos para cada mes, en la gráfica, que unidos por una línea nos permiten apreciar las condiciones mensuales de confort. Igualmente circundamos con una línea curva las doce líneas mensuales con lo que obtenemos la gráfica anual, que nos permite apreciar de un solo golpe de vista las condiciones de confortabilidad de un clima.

La aplicación de este índice nos señala tres áreas en la Región Central, la primera está representada por la estación de Navacerrada (figura 2), que se caracteriza por alcanzar sólo las condiciones de confort óptimo en los datos

máximos de dos meses de verano (horas centrales del día de Julio y Agosto).

La segunda estaría representada por la zona de parameras y serranías de la rama castellana del Sistema Ibérico, ejemplificada en la estación de Cuenca (figura 3), en la que se sobrepasa en los valores máximos de los meses de verano, la zona de confort por exceso de calor; pero, durante el invierno, los valores mínimos descienden por debajo de la línea de congelación.

La tercera y última área vendría representada por las planicies de la Submeseta Meridional (figuras 4 y 5), ejemplificada por las estaciones de Madrid-Cuatro Vientos, Madrid-Retiro, Getafe, Torrejón, Guadalajara, Toledo, Ciudad Real, Albacete. En ella se sobrepasa la zona de confort climático, en verano por exceso de temperatura, pero con los datos mínimos de invierno no se llega a la línea de congelación (se entiende que con los datos mínimos medios).

INDICE ANTROPO-BIOCLIMATICO

El índice de confort climático que presentamos es una aproximación basada en la clasificación de Foster y en el criterio gráfico de Taylor. La novedad incorporada es que hasta ahora se necesitaban para los índices de confort climático una serie de datos, que sólo se obtenían en las estaciones completas, como son humedad relativa, velocidad del viento, radiación etc., mientras que con el índice I sólo se precisan datos de temperatura y precipitación.

El índice tiene un ábaco o planilla (fig. 6) en la que se dibujan un eje de coordenadas cartesianas, en el que en ordenadas figuran las temperaturas mientras que en abscisas lleva las precipitaciones, en escala logarítmica.

Dentro del eje hemos situado una serie de cuadrículas con unos números de -4 a $+4$; los valores negativos indican disconfort por frío o humedad mientras que los positivos disconfort por calor o sequedad.

Así el valor 0 indica que nos encontramos en el confort óptimo; es evidente que en el eje representamos valores medios mensuales de precipitación y temperatura, con lo que cada mes tendremos un valor entre -4 y $+4$, a este valor mensual le llamamos «i».

NAVACERRADA

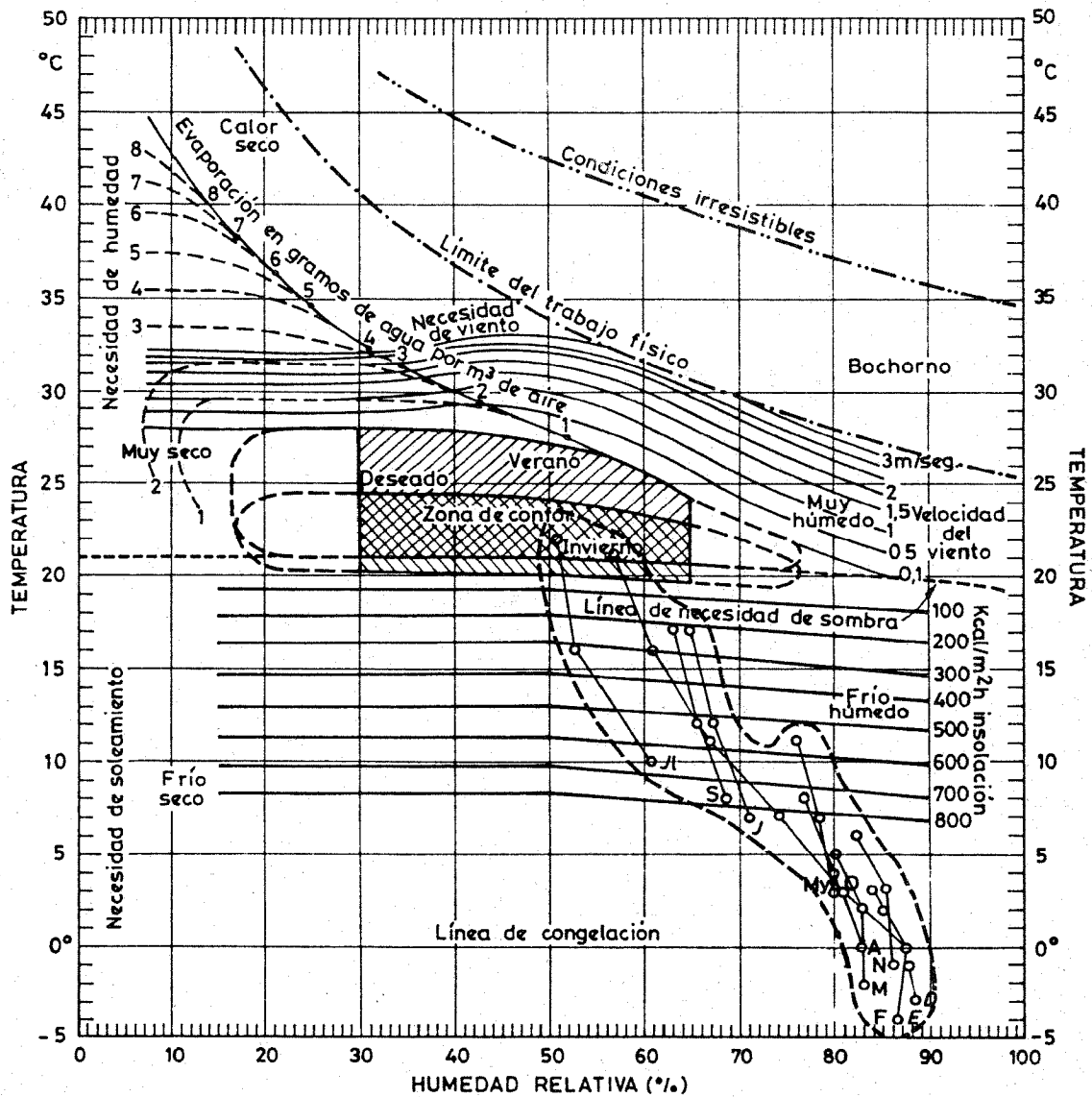


FIGURA 2

Los valores del índice mensual «i» se suman y se calcula el valor de la media y la desviación estándar. De este modo si:

La Desviación estándar es:

- $2 > s > 1$ $I = i + s/2$
- $2.5 > s > 2$ $I = i + 3s/4$
- $3 > s > 2.5$ $I = i + s$
- $s > 3$ $I = 2s$

Estos valores de la desviación estándar se añadirán al valor de la media de forma absolu-

ta, es decir, que si los valores de la media son negativos la desviación se resta y el Índice I será todavía menor, y si el valor de «i» es positivo se le sumará la desviación y, por tanto, será mayor el valor de I.

El sistema de añadir la desviación sirve para compensar el posible error que se introduce al hallar la media y al mismo tiempo para acentuar el período estacional mas desconfortante que puede tener el lugar donde están tomados los datos.

CUENCA

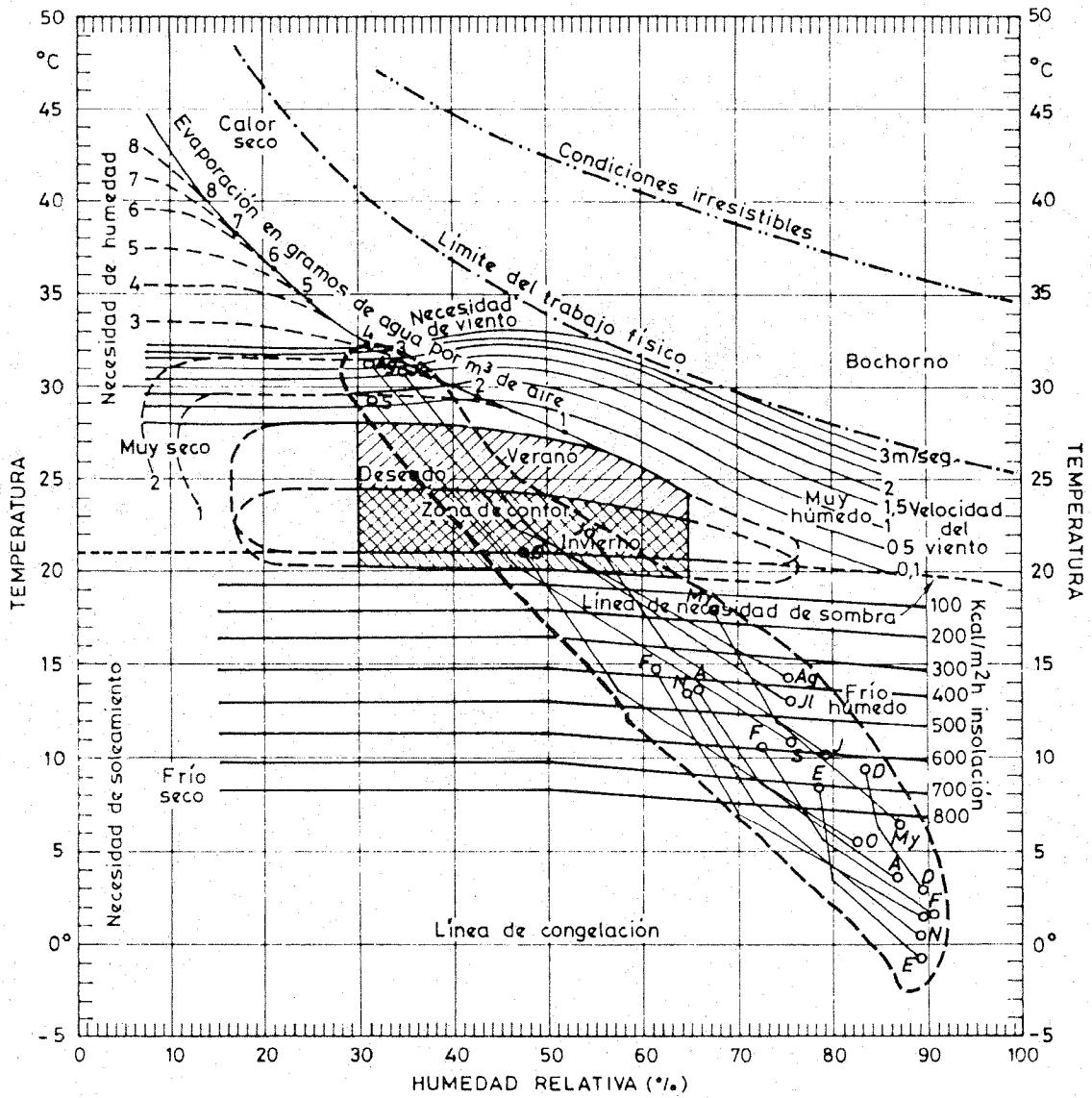


FIGURA 3

CUATRO VIENTOS

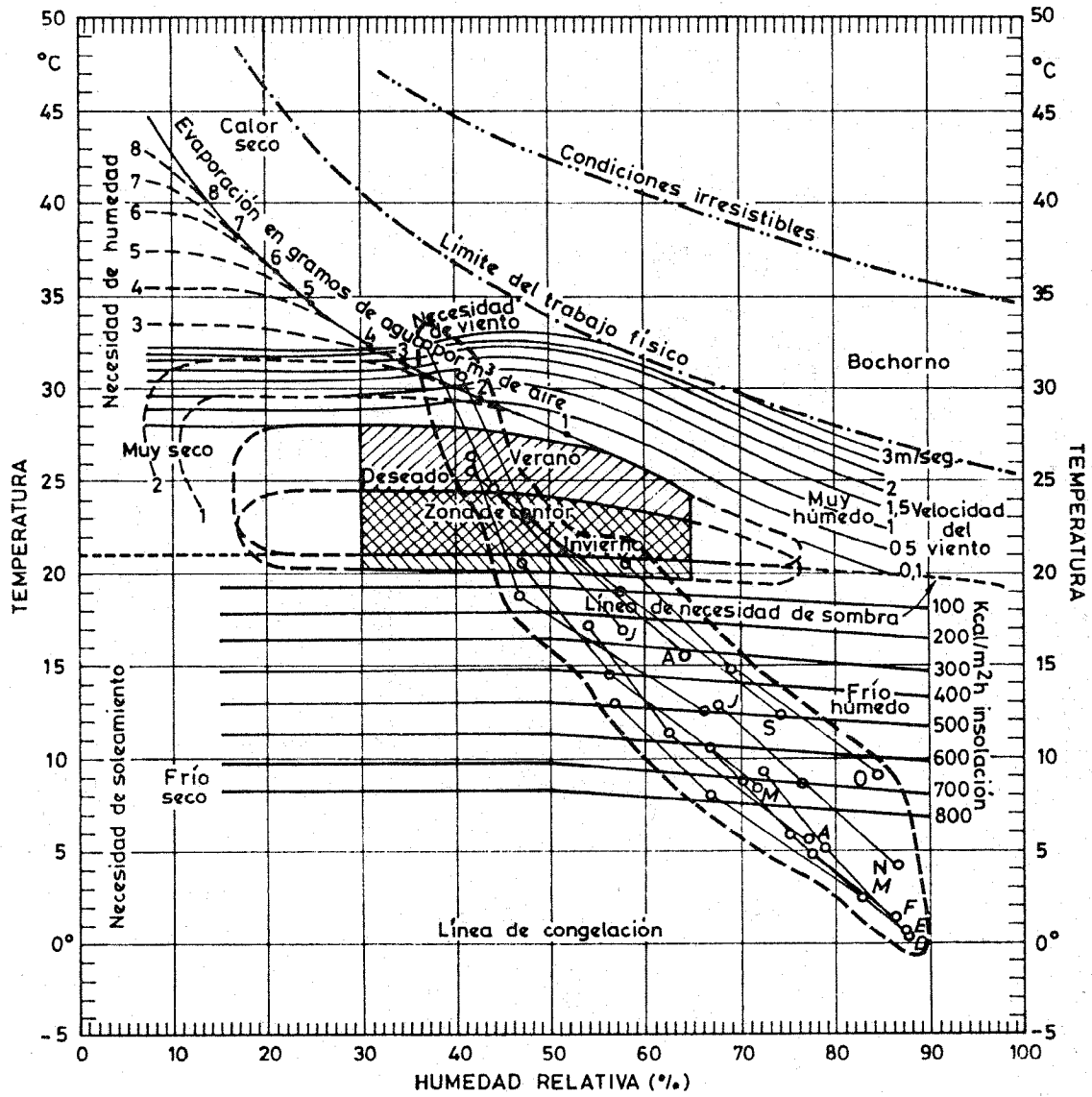


FIGURA 4

MADRID

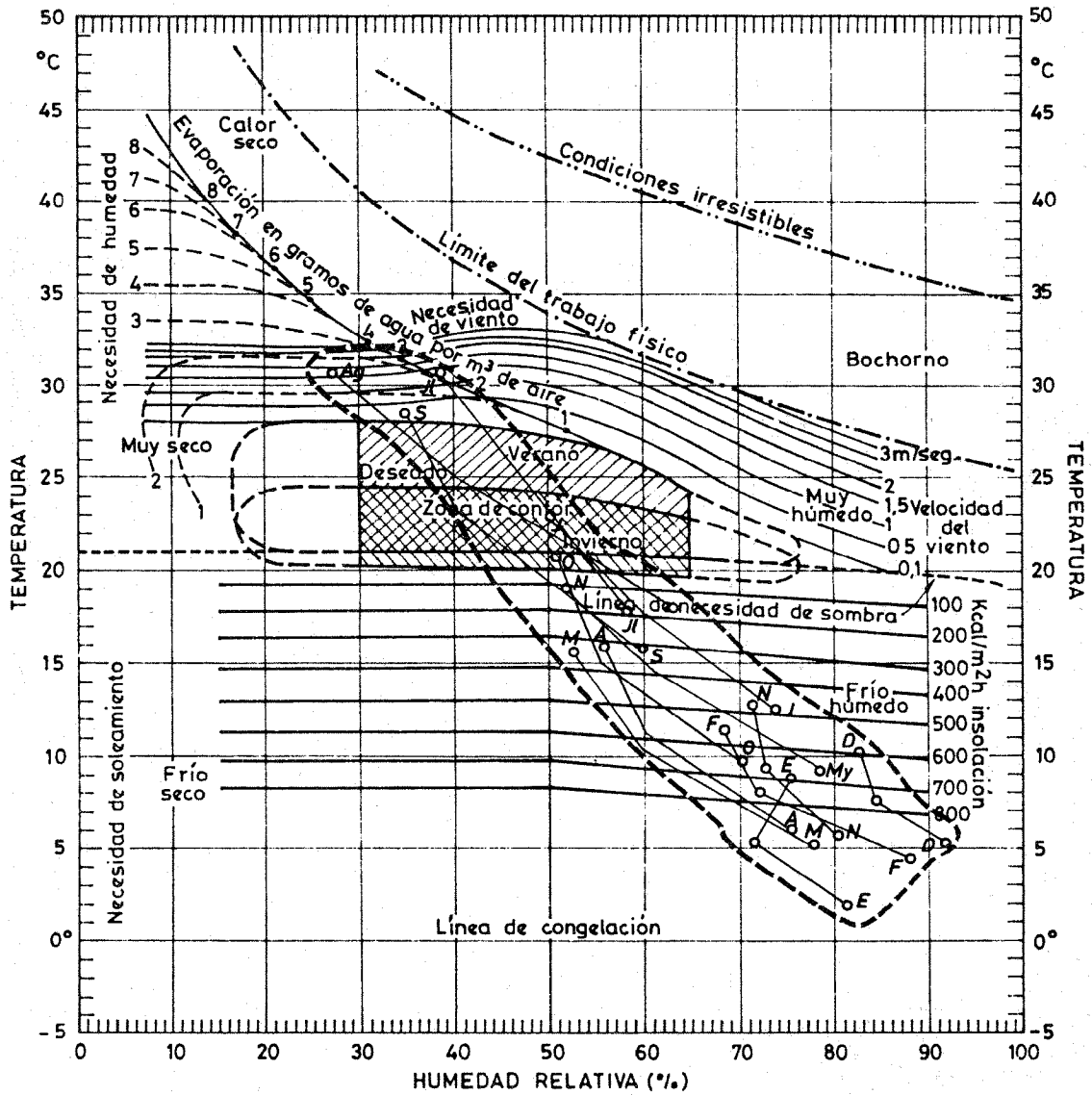
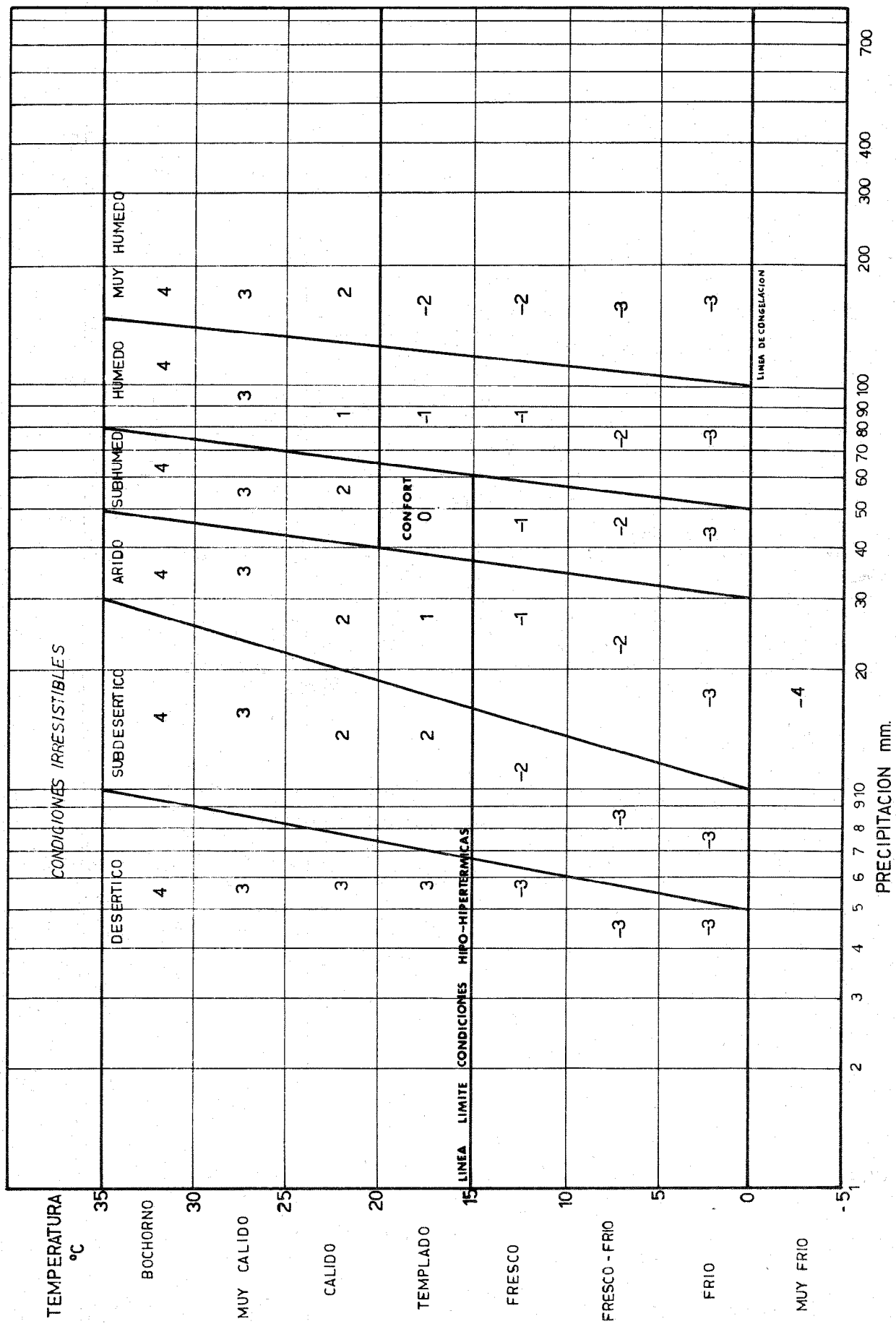


FIGURA 5

FIGURA 6
Gráfico para la realización del índice antropobioclimático (Primera aproximación)



CLASIFICACION SEGUN LOS VALORES DE I

El índice I toma diferentes valores en cada lugar, dependiendo de los índices mensuales obtenidos en el ábaco, y los datos de la desviación típica:

CONDICIONES HIPOTERMICAS

Si $I > +4$ CLIMA REPULSIVO

Calor agobiante, humedad relativa o muy alta (raramente) o muy baja (normalmente), igual sucede con las precipitaciones y en la misma frecuencia. Las temperaturas se mantienen muy elevadas la mayor parte del año. El resultado es la constancia de las condiciones de bochorno gran parte del año.

Estación representativa:
CAMARAN Islas 15° 20' N 42° 37' E 6 m.

La desviación típica suele tener un valor relativamente bajo.

meses	ENER	FEBR	MARZ	ABRI	MAYO	JUNI	JULI	AGOS	SEPT	OCTU	NOVI	DICI
T Media °C	25,6	25,8	27,5	28,9	31,4	32,5	33,1	32,8	32,5	30,8	28,1	26,1
PP Media mm	2,1	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	12,6	17,7	2,5	2,5	10,1	22,8
Indice I	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3

Si $4 > I > 3$ CLIMA POCO TOLERABLE PERO HABITABLE

Se pueden dar como más frecuentes las altas temperaturas con mucha precipitación, que producen disconfort por calor húmedo.

Estación representativa:
ILOILO 10° 22' N 22° 34' E. 14 m.

TEMP °C	25,8	26,1	26,9	28,2	28,3	27,7	27,2	26,9	27,1	26,9	26,6	27,0
PREC mm	59	38	37	52	153	264	389	370	293	262	206	120
INDICE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Si $3 > I > 2$ CLIMA TOLERABLE

Las precipitaciones varían a lo largo del año de forma importante, al igual que las temperaturas, aunque en general en éstas se suelen alcanzar valores elevados durante un período considerable de días al año.

Estación representativa:
BANGALORE 12° 58' N 77° 35' E 921 m

Pese a esto se puede dar un período frío y seco o cálido y húmedo de cierta consideración.

TEMP °C	20,5	23,0	25,5	27,5	27,0	24,5	23,5	23,5	23,0	23,0	21,5	20,5
PREC MM	5	7	10	40	106	73	99	127	170	150	68	10
INDICE	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	1	2

Si $2 > I > 1$ CLIMA ACEPTABLE

Los datos de temperaturas se mantienen por encima de 0° C a lo largo del año, mientras que las precipitaciones pueden oscilar de forma importante. Puede haber un periodo con condiciones de confortabilidad (uno o dos meses), aunque lo que predomina es un desconfort general, pero no excesivo, bien estacionalmente, bien de forma general.

Estación representativa:
SAN FRANCISCO $37^{\circ} 47' N$ $122^{\circ} 25' W$
47 m

TEMP $^{\circ}C$	10,0	11,5	12,5	13,0	14,0	15,0	15,1	15,0	16,5	16,0	14,0	11,0
PREC mm	119	96	78	38	14	2	1	1	7	25	63	111
INDICE	-2	-1	-1	-1	-2	2	3	3	2	1	-1	-1

Si $1 > I > 0.5$ CLIMA MUY ACEPTABLE CON PERIODO CONFORTABLE

En este tipo de clima las condiciones se mantienen bastante cercanas a las condiciones de confort, aunque no se llegue a ellas. Hay que destacar, no obstante, que va a existir una estacionalidad marcada con un invierno suave y un verano cálido.

Estación representativa:
NAPOLIS $40 51' N$ $14 15' E$ 25 m.

TEMP $^{\circ}C$	9,0	9,6	12,0	14,6	18,7	22,2	24,8	25,0	22,1	18,3	13,9	10,9
PREC mm	93	82	75	67	45	46	16	18	71	130	114	137
INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	2	3	2	-1	-1	-1

Si $0.5 > I > -0.5$... CLIMA CON OPTIMO DE CONFORT

Las condiciones de confortabilidad se mantienen durante todo el año, aunque puede haber unos meses (pocos) en los que se llegue a tener periodos desconfortables, bien por frio o por calor, o por alguna variable que no refleja este índice, como puede ser el viento o la humedad relativa.

Estación representativa:
PORT ELISABETH $33 59' S$ $25 36' E$ 58 m.

TEMP $^{\circ}C$	21,0	21,5	19,5	18,0	16,0	13,5	13,5	14,0	15,0	16,5	18,0	19,5
PREC mm	30	33	48	45	60	45	48	50	58	55	55	43
INDICE	2	2	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0

CONDICIONES HIPERTERMICAS

Si $-0.5 > I > -1$ CLIMA MUY
ACEPTABLE CON PERIODO CON-
FORTABLE

Estación representativa:
BARCELONA 41° 24' N 2° 09' E 95 m

En este tipo de clima las condiciones se mantienen bastante cercanas a las condiciones de confort durante todos los meses del año, aunque no se llegue a ellas; no obstante hay que destacar la existencia de una marcada estacionalidad, con un verano suave y un invierno fresco.

TEMP °C	9,4	9,9	12,3	14,6	17,7	21,6	24,4	24,2	1,7	17,5	13,5	10,2
PREC mm	33	42	46	47	51	43	29	48	77	80	49	47
INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	2	2	1	-1	-1	-1

Si $1 > I > 2$ CLIMA ACEPTABLE

Estación representativa:
BURDEOS 44° 50' N 0° 42' W 47 m

Los datos de temperatura se mantienen por encima de 0 la mayor parte del año, aunque puede haber un periodo de heladas posibles, aunque no excesivo. Las precipitaciones también pueden oscilar, aunque no de forma importante. Puede existir un periodo con condiciones de confortabilidad (uno o dos meses) pero lo que predomina son las condiciones de disconfort, por periodo de temperaturas bajas, o por exceso de precipitación.

TEMP °C	5,2	5,9	9,3	11,7	14,8	18,0	19,6	19,5	17,1	12,7	8,4	5,7
PREC mm	90	75	63	48	61	65	56	70	84	83	96	109
INDICE	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-2	-2

Si $-2 > I > -3$... CLIMA TOLERABLE

Estación representativa: PRAGA
50° 05' N 14° 25' E 202 m

En este tipo de climas el grado de disconfort se agudiza por tener un periodo frio de cierta consideración. Incluso se pueden alcanzar temperaturas muy bajas a lo largo del año, o bien precipitaciones muy abundantes. Pese a esto puede existir un periodo de verano excesivamente cálido y con disconfort por hipotermia.

TEMP °C	-1,5	0,5	4	8,5	14,0	17,5	19,0	18,5	14,5	9,5	3,5	-0,5
PREC mm	23	20	28	38	61	71	66	55	43	30	30	23
INDICE	-4	-3	-3	-2	-1	-1	-1	0	-1	-2	-3	-4

Si $-3 > I > -4$... CLIMA POCO TOLERABLE PERO HABITABLE

Estación representativa:
OJOTSK 59° 21' N 143° 17' E 55 m.

TEMP °C	-24	-22	-12	-7	0	5,5	11,5	12,0	8,0	-3	-14,5	-15,0
PREC mm	2	2	2	10	23	40	55	66	61	25	5	2
INDICE	-4	-4	-4	-4	-3	-2	-1	-1	-2	-4	-4	-4

Se trata de climas donde las condiciones de confortabilidad son mínimas, generalmente por condiciones hipertérmicas. El frío es la variable definitoria. En particular en las estaciones invernales, no obstante bien por tener un periodo libre de heladas o por tener un periodo húmedo y menos frío, las condiciones de habitabilidad son posibles incluso con periodos de desarrollo vegetativo.

Si $I > -4$ CLIMA REPULSIVO

Estación representativa:
EISMITTE 70° 53' N 40° 42' W 3000 m.

TEMP °C	-41	-45	-40	-32	-21	-16	-12	-18	-22	-43	-42	-38
PREC mm	15	5	7	5	2	2	2	10	7	12	12	25
INDICE	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4

Las condiciones de confort son inexistentes; se trata de zonas con suelos permanentemente helados. Las condiciones de vida son muy difíciles, aunque puede haber algún tipo de vegetación, incluso de hábitat humano, pero en condiciones de extrema dureza.

La aplicación de índice I o ANTROPO-BIOCLIMATICO a la región castellano-manchega y de Madrid, muestra como primer rasgo la ausencia de zonas de confort óptimo de acuerdo con la clasificación climática que acompaña al mapa 1.

En este mapa se aprecia de una forma clara la distribución de los valores y las áreas que ocupan cada uno de los tipos climáticos representados.

Destaca como uno de los rasgos más acusados la ya citada ausencia de confort óptimo en la región, ya que los resultados obtenidos superan siempre la cifra de 0,5, o son inferiores a -0,5, en razón del elevado valor de la desviación típica.

Independientemente de este hecho, los rasgos más característicos, aunque no los más re-

presentativos, los marcan los valores extremos. Así, se aprecia como se llega en ciertas áreas a condiciones poco confortables, con valores inferiores a -2, y que generalmente se identifican con zonas montañosas o sus estribaciones. En este sentido y englobadas en el tipo «clima tolerable» encontramos cuatro áreas:

—Sistema Central, representado por una serie de localidades del norte de la provincia de Madrid y noroeste de la de Guadalajara, con extremos tanto climáticos como de situación, en Navacerrada y Condemios de Arriba.

—Sistema Ibérico que ocupa una zona más extensa entre Sigüenza, en el norte de Guadalajara, y Tejadillo, en el este de la provincia de Cuenca, es decir, teniendo como centro el nudo de Albarracín y como localidad con valores

más extremados el más cercano a dicho nudo, la estación de Orea.

—Montes de Toledo, aunque en este caso sólo hace referencia a un punto concreto del centro de esta zona montañosa, Retuerta de Bullaque.

—Embalse de Rosarito en el Valle del Tiétar.

Como se puede apreciar, tres de estas cuatro zonas corresponden a áreas montañosas y los valores extremos se registran en localidades con altitudes cercanas o superiores a 1.500 m., de tal modo que las razón de tal valor es, básicamente, el de tener unas temperaturas muy frías, y en ciertos casos unos valores de precipitación elevados.

Sin embargo, este no es el caso del último punto citado, el del embalse de Rosarito, donde el disconfort está motivado por el alto valor de las precipitaciones, con temperaturas relativamente elevadas.

Junto a estas zonas aparecen otras de clima aceptable fresco, que por lo que respecta a las áreas del norte y este, son fundamentalmente de transición o cercanía a las anteriormente citadas, en tanto que en bastantes comarcas de Cuenca, Albacete, e incluso ciudad Real y Toledo, parecen tener entidad propia y suelen aparecer asociadas unas zonas de páramos, esto es a un área de altitudes medias entre 800 y 1.200 m.

En el extremo contrario, están las áreas del sur de ciudad Real y Albacete, así como las áreas cercanas al río Tajo, que actúa como un

eje de difluencia climática. Aquí aparecen valores que muestran el alejamiento de la zona de confort, con valores positivos motivados por las condiciones de elevadas temperaturas y precipitaciones muy escasas. En la primera zona tenemos las áreas centrada en torno al embalse de Talave, Barrax y Santa Cruz de Mudela, y en el centro de la cuenca Camarena y Esquivias al norte del Tajo y Mora al sur, con Valdeverdeja en el extremo occidental de la provincia de Toledo.

Caso especial y singular es el de Fontanar, en el valle del Henares, cercano a Guadalajara capital, que presenta unas condiciones térmicas únicas en el área en que se encuentra.

Queda así una amplia zona que ocupa la mayor parte de la región, con valores comprendidos entre 1 y -1,5, que consideramos como aceptables y en los que están presentes períodos confortables, tanto mayores cuanto más se aproximan al valor 0 que corresponde al confort óptimo.

En definitiva, tanto por la extensión ocupada como por las zonas a que se refiere podemos considerar que la región entera se halla englobada dentro de este último apartado, es decir con un clima de confort aceptable y con periodo claramente confortable.

En una segunda aproximación disponemos para este índice de un sistema gráfico informatizado mediante un ordenador HP-86 y plotter de Hewlett Packard, que presentamos en el gráfico 7.

**NAVACERRADA 62 MADRID — 40° 47' N — 4°W — 1.888 m
VALOR DEL INDICE DE CONFORT ANTROBIOCLIMATICO**

Meses	ENER	FEBR	MARZ	ABRI	MAYO	JUNI	JULI	AGOS	SEPT	OCTU	NOVI	DICI	AÑO
TEMP °C	-1,0	0,0	2,0	4,0	7,0	12,0	16,0	16,0	12,0	7,0	3,0	0,0	6,5
PREC mm	190	170	150	120	192	77	17	26	73	163	201	132	1511
IT	-4,00	-4,00	-3,67	-3,17	-2,42	-1,7	-0,17	-0,17	-1,17	-2,42	-3,42	-4,00	
IH	-1,7	-1,5	-1,3	-1,0	-1,7	-0,4	-1,8	-1,2	-0,3	-1,5	-1,8	-1,1	
I	-2,84	-2,76	-2,50	-2,09	-2,05	-0,76	-0,50	-0,35	-0,72	-1,94	-2,59	-2,57	-2,26

NAVACERRADA 62-MADRID - 40 47' N - 4W - 1888 m

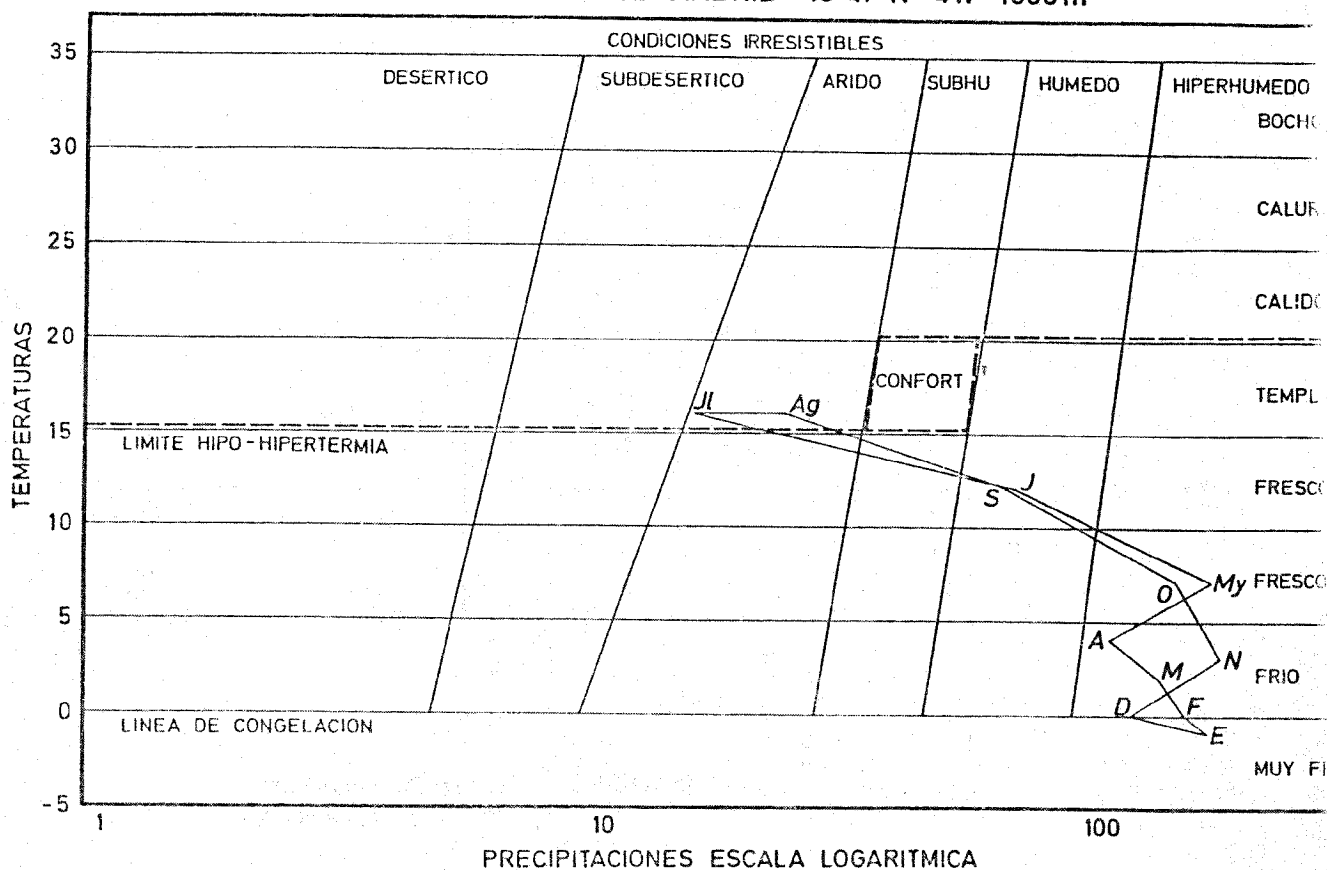


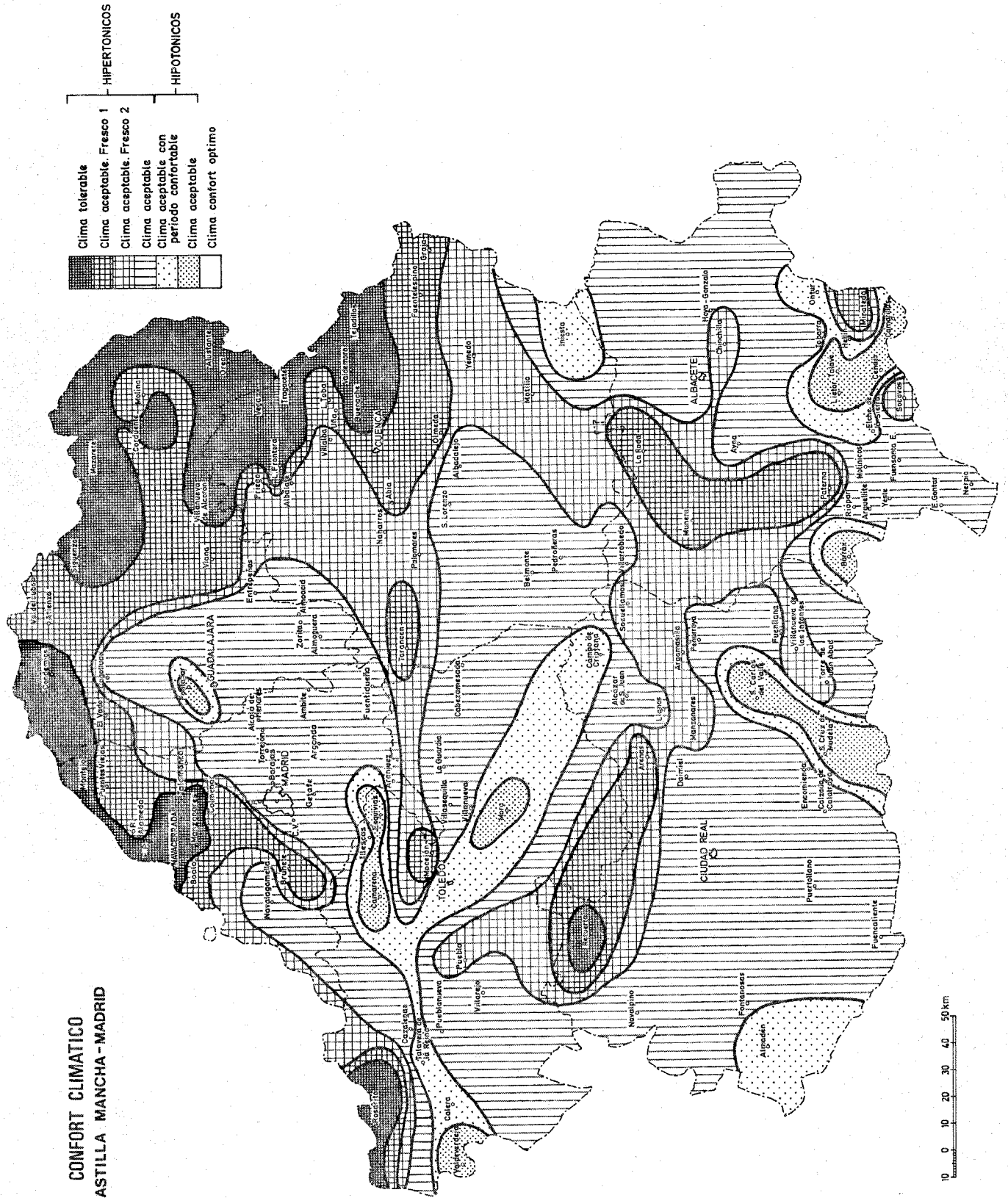
GRAFICO 7

Gráfico del índice antropobioclimático. (Segunda aproximación).

Este sistema lleva un pequeño programa en BASIC, que clasifica los valores de temperatura y precipitación en función de dos fórmulas: una que tiende a centrar los valores de las temperaturas y que denominamos IT o de termicidad, y otra que elabora los datos de las precipitaciones mensuales y que llamamos IH o de humedad. Combinando los valores de ambos se obtiene el índice I o Antropobioclimático, de modo similar a la primera aproximación.

Pese a lo complejo de esta segunda aproximación del índice existen algunos desajustes que deben ser simplificados y reelaborados, porque si bien es bastante explicativo para casi todos los dominios climáticos, existen algunos errores que deben ser corregidos. Por ello hemos preferido realizar estas notas con el sistema de ábaco o primera aproximación.

CONFORT CLIMATICO CASTILLA MANCHA - MADRID



0 0 10 20 30 40 50 km

BIBLIOGRAFIA

CALVO PALACIOS, J.L. (1976), «Aportación metodológica al estudio geográfico del microclima urbano». Boletín Real Sociedad Geográfica. Tomo I, Madrid, pp. 95 y ss.

COPLACO (1979) «Climatología básica de la subregión de Madrid». MOPU, Madrid, 261 pp.

ELIAS CASTILLO, F. (1982) El clima de Castilla-La Mancha. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. 230 pp.

GARMENDIA IRAUNDEGUI, J. (1974). «Determinación del bienestar climático humano». Real Academia de Medicina de Salamanca, pp. 32 y ss.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Datos climáticos. Inédito. Sección de datos. Madrid.

LANDSBERG, H.E. (1970) World survey of climatology. El servier P.C. Amsterdam. Vol. III.

INDICE DE SIPLE $P=(10\sqrt{v} + 10,45-v)(33-t)$

ESTACION	VELOCIDAD VIENTO	TEMPERATURA °C	INDICE SIPLE
CUATRO VIENTOS			
Enero	2,3	5,1	650,51
Febrero	2,7	6,2	648,07
Marzo	2,9	8,1	612,03
Abril	2,7	11,4	522,32
Mayo	2,5	14,5	439,59
Junio	2,4	19,6	315,46
Julio	2,5	24,8	194,84
Agosto	2,5	23,1	235,24
Septiembre	2,1	18,8	322,06
Octubre	2,3	14,9	422,02
Noviembre	2,3	8,6	568,90
Diciembre	2,4	4,9	661,53
GETAFE			
Enero	2,8	5,4	672,98
Febrero	3,2	6,6	663,66
Marzo	3,6	8,6	630,10
Abril	3,3	11,8	536,70
Mayo	3,1	14,9	451,72
Junio	2,9	20,0	319,53
Julio	3,0	25,0	198,16
Agosto	2,9	23,6	231,05
Septiembre	2,7	19,5	326,45
Octubre	2,5	15,4	418,20
Noviembre	2,9	9,1	587,45
Diciembre	3,1	5,3	691,30
MADRID RT			
Enero	2,3	5,0	652,84
Febrero	2,5	7,0	617,80
Marzo	2,7	10,0	556,18
Abril	3,0	13,0	495,41
Mayo	2,6	16,0	407,57
Junio	2,4	21,0	282,50
Julio	2,5	24,0	213,85
Agosto	2,3	24,0	209,84
Septiembre	1,7	20,0	283,25
Octubre	1,8	14,0	419,26
Noviembre	2,1	9,0	548,19
Diciembre	1,8	6,0	595,79

<i>ESTACION</i>	<i>VELOCIDAD VIENTO</i>	<i>TEMPERATURA °C</i>	<i>INDICE SIPLE</i>
NAVACERRADA			
Enero	3,1	-1,0	848,53
Febrero	3,3	0	835,42
Marzo	3,4	2,0	790,16
Abril	2,8	4,0	707,11
Mayo	3,2	7,0	653,60
Junio	2,6	12,0	503,46
Julio	2,5	16,0	403,94
Agosto	2,9	16,0	417,85
Septiembre	3,1	12,0	524,09
Octubre	3,	7,0	644,03
Noviembre	3,2	3,0	754,16
Diciembre	2,9	0,0	811,12
MADRID BARAJAS			
Enero	3,0	5,0	693,57
Febrero	3,3	7,0	658,21
Marzo	2,6	10,0	551,41
Abril	2,8	13,0	487,66
Mayo	2,7	16,0	411,09
Junio	2,6	21,0	287,69
Julio	2,5	25,0	190,09
Agosto	2,4	24,0	211,88
Septiembre	2,4	21,0	282,50
Octubre	2,1	15,0	411,14
Noviembre	2,2	10,0	530,90
Diciembre	2,5	6,0	641,56
TOLEDO			
Enero	1,9	6,0	603,02
Febrero	2,1	7,5	582,46
Marzo	2,3	10,0	536,26
Abril	2,2	13,2	457,03
Mayo	2,1	17,0	365,46
Junio	2,1	21,8	255,82
Julio	2,1	26,0	159,89
Agosto	2,0	25,2	176,22
Septiembre	1,9	21,1	265,78
Octubre	1,7	15,4	383,48
Noviembre	1,8	9,8	511,94
Diciembre	1,8	6,2	591,38

<i>ESTACION</i>	<i>VELOCIDAD VIENTO</i>	<i>TEMPERATURA °C</i>	<i>INDICE SIPLE</i>
GUADALAJARA			
Enero	2,0	5,0	632,58
Febrero	2,0	6,2	605,47
Marzo	2,1	9,1	545,91
Abril	2,0	11,8	478,95
Mayo	1,8	15,6	383,96
Junio	1,8	20,0	286,86
Julio	2,1	24,1	203,29
Agosto	1,9	23,3	216,64
Septiembre	1,6	19,4	292,34
Octubre	1,5	14,0	402,75
Noviembre	1,4	8,6	509,52
Diciembre	1,5	5,4	585,05
MOLINA A.			
Enero	2,1	2,2	703,51
Febrero	2,5	3,2	708,09
Marzo	2,4	5,5	647,40
Abril	2,3	8,0	582,89
Mayo	2,1	11,8	484,24
Junio	1,8	15,8	379,54
Julio	1,9	19,4	303,74
Agosto	1,8	19,0	308,93
Septiembre	1,6	15,6	374,08
Octubre	1,7	10,7	485,88
Noviembre	2,0	5,8	614,51
Diciembre	2,0	2,6	686,80
CUENCA			
Enero	1,5	3,4	627,44
Febrero	1,7	4,4	623,15
Marzo	1,8	7,1	571,52
Abril	1,8	9,9	509,73
Mayo	1,5	13,4	415,47
Junio	1,3	15,1	367,88
Julio	1,3	12,1	224,01
Agosto	1,3	21,6	234,29
Septiembre	1,2	18,0	303,07
Octubre	1,3	12,0	431,59
Noviembre	1,4	7,3	536,67
Diciembre	1,5	4,1	612,61

<i>ESTACION</i>	<i>VELOCIDAD VIENTO</i>	<i>TEMPERATURA °C</i>	<i>INDICE SIPLE</i>
CIUDAD REAL			
Enero	1,4	5,3	578,44
Febrero	1,6	7,1	556,83
Marzo	1,8	9,8	511,94
Abril	1,7	12,4	448,84
Mayo	1,7	15,9	372,58
Junio	1,6	20,8	262,29
Julio	1,5	25,2	165,34
Agosto	1,4	24,8	171,23
Septiembre	1,3	20,5	256,90
Octubre	1,1	14,3	370,97
Noviembre	1,3	9,0	493,24
Diciembre	1,4	5,6	572,17
ALBACETE			
Enero	3,8	4,4	747,71
Febrero	4,2	5,8	727,43
Marzo	4,4	8,5	662,14
Abril	4,1	11,3	577,19
Mayo	4,0	15,4	465,52
Junio	4,0	20,0	343,85
Julio	4,5	24,0	244,47
Agosto	4,4	23,7	251,34
Septiembre	3,7	19,6	348,20
Octubre	3,5	13,8	492,64
Noviembre	3,7	8,6	634,04
Diciembre	3,8	5,0	732,02

DATOS CLIMATICOS DE LA PROVINCIA DE TOLEDO

ESTACION -NUMERO	PERIODO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	TOTAL	MEDIA	STAND INDICE
CABEZANEGADA	T 1958-75	5.4	6.3	8.4	12.6	16.4	20.4	24.1	23.5	19.2	14.6	8.6	5.2	442	13.73	
ALT 744	PREC	45	49	46	44	35	25	8	11	26	51	54	48			
LAT 39-49 LON 4-16	INDICE	-2	-2	-2	-1	1	2	3	2	1	-1	-2	-2			1.831 -1.16
CALERA Y CHOZAS	T 1957-75	7.8	9.2	11.6	15.2	19	24	28.3	28	23.8	17.9	11.8	7.8	588	17.03	
ALT 392	PREC	80	64	62	50	50	33	12	7	35	60	62	73			
LAT 39-33 LON 4-59	INDICE	-2	-2	-1	0	0	2	3	3	2	0	-1	-2			1.818 .875
CANARENA	T 1962-75	5.4	6.5	8.7	12.7	17	21.5	26.6	25.5	21	15.8	9	5.2	295	14.58	
ALT 575	PREC	37	31	29	36	25	14	4	5	26	32	36	20			
LAT 40-06 LON 4-07	INDICE	-2	-2	-2	-1	1	2	3	3	2	1	-2	-2			2.019 1.59
CAZALEBAS(Vivero)	T 1962-75	6.8	7.7	9.9	13.2	17.4	21.2	25.2	24.2	20.6	16	9.8	5.9	535	14.83	
ALT 440	PREC	74	79	54	44	50	33	8	9	33	46	64	41			
LAT 40-01 LON 4-40	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	3	3	2	0	-2	-2			1.977 -1.06
ESQUIVIBAS	T 1948-75	6.4	7.2	9.8	13.6	17.6	23.1	27.9	27.2	21.3	16.8	10	5.8	426	15.56	
ALT 605	PREC	47	45	44	44	40	24	7	3	2	1	-1	-2			
LAT 40-06 LON 3-46	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	3	3	2	1	-1	-2			1.935 1.04
LA GUARDIA	T 1950-75	4.2	6.3	8.4	10.4	14.6	19.7	26.5	26	20.8	15.4	9.4	4.6	405	13.86	
ALT 699	PREC	37	44	42	41	34	35	15	4	31	39	45	38			
LAT 39-47 LON 3-28	INDICE	-3	-2	-2	-1	1	1	3	3	2	0	-2	-3			2.126 -1.84
ILLESCAS(Horatalaz)	T 1951-75	5.2	6.3	8.7	12	17.2	21.1	26	24.7	20.8	14.6	8.4	5.3	430	14.19	
ALT 600	PREC	47	47	40	46	39	24	6	10	29	42	50	50			
LAT 40-09 LON 3-48	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	3	2	2	-1	-2	-2			-25
MOCEJON DE LA SABRA	T 1958-75	4.8	5.8	8.4	11.6	16.6	21.8	26	24.8	20.6	14.6	7.8	4.6	421	13.95	
ALT 470	PREC	38	47	41	44	40	30	7	8	33	39	46	48			
LAT 39-56 LON 3-55	INDICE	-3	-2	-2	-1	0	2	3	3	2	-1	-2	-3			1.876 -1.13
MORA DE TOLEDO	T 1962-65	6.2	6.8	8.4	12.2	16.6	21.6	26.7	26	20.9	15.4	8.9	5.2	371	14.58	
ALT 717	PREC	50	39	42	32	37	11	6	5	27	32	40	36			
LAT 39-41 LON 3-46	INDICE	-2	-2	-2	-1	1	2	3	3	2	1	-2	-2			2.173 -1.86
PUERBA DE MONTALBAN	T 1955-75	6.2	7.8	10.8	13.8	18.2	22.2	26.8	26	21.6	15.3	9.4	4.9	437	15.25	
ALT 511	PREC	45	42	47	36	41	30	5	8	34	57	41	51			
LAT 39-52 LON 4-21	INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	3	3	2	0	-2	-3			2.019 1.59
LA PUEBLA NUEVA	T 1962-75	5.7	6.2	9.1	11.6	15.7	20	24.6	24.6	19.6	15.2	9.2	5	496	13.88	
Cotamillo ALT 400	PREC	70	60	47	44	46	22	11	3	36	47	71	39			
LAT 39-56 LON 4-37	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	2	2	3	1	0	-2			1.785 -1.04
ROSARITIO(Embalse)	T 1953-75	7.6	8.5	10.8	14.4	19	22.8	27.2	27	23.2	17.8	10.8	7.2	1023	16.36	
ALT 300	PREC	170	132	111	74	77	38	7	8	51	92	133	130			
LAT 40-06 LON 5-19	INDICE	-3	-3	-1	-1	-1	2	3	3	2	-1	-2	-3			2.216 -2.08
TALavera DE LA REINA	T 1931-75	6.2	7.4	10.6	13.6	17.2	22.3	26	25.2	21.2	16.2	9.6	6.4	572	15.16	
ALT 371	PREC	75	85	88	47	50	22	6	8	34	54	68	75			
LAT 39-58 LON 4-50	INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	3	3	2	0	-2	-2			1.915 .95
TOLEDO	T 1931-75	6	7.5	10	13.2	17	21.8	26	25.2	21.1	15.4	9.8	6.2	376	14.93	
ALT 540	PREC	31	33	41	40	39	26	10	10	28	40	40	38			
LAT 39-51 LON 4-01	INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	3	3	2	0	-2	-2			1.915 .95
VALDEVERDEJA	T 1950-75	7.2	8.4	10.2	12.9	17.6	21.4	26.8	26	21.8	16.5	10.4	6.5	573	15.48	
ALT 356	PREC	73	69	62	48	54	28	5	13	28	66	62	65			
LAT 39-48 LON 5-18	INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	3	3	2	0	-1	-2			1.847 1.06
VILLANUEVA ALCARDETE	T 1949-75	5.8	6.8	10	12.2	17.2	20.6	25.2	24.8	20.4	14.6	9.3	6.5	475	14.45	
ALT 773	PREC	39	41	51	52	52	36	10	11	37	46	45	55			
LAT 39-44 LON 2-55	INDICE	-2	-2	-1	-1	0	2	3	3	2	-1	-2	-2			1.818 -1.07
VILLAREJO MONTALBAN	T 1954-75	5.2	7	9.1	12.6	17.4	21.5	26	25.6	20.6	15.3	9	5.2	453	14.54	
ALT 533	PREC	49	48	43	44	49	34	6	7	34	47	45	47			
LAT 39-43 LON 4-34	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	3	3	2	0	-2	-2			1.977 -1.06
VILLASEQUILLA YEPES	T 1931-75	3.6	5	8.4	11.4	15.2	20	23.4	23	19.1	13	7.3	4.2	412	12.18	
ALT 519	PREC	44	25	40	39	54	34	9	15	41	40	33	38			
LAT 39-53 LON 3-44	INDICE	-3	-2	-2	-1	0	2	2	2	0	-1	-2	-3			1.795 -1.56

DATOS CLIMATICOS DE LA PROVINCIA DE GUADALAJARA

ESTACION NUMERO	PERIODO												TOTAL MEDIA	STAND INDICE	
	1949-75	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE			DICIE
ALMOGUERA(Salto)	T 1949-75	4.8	6	8.8	11.6	16.2	20.4	24.4	23.7	19.6	14	8	4.8	13.53	6.945
ALT 600	PREC	38	39	36	39	37	33	12	9	33	44	50	36	406	11.36
LAT 40-16 LON 2-58	INDICE	-3	-2	-2	-1	1	2	2	2	1	-1	-2	-3	-5	1.893
ALMONACID DE ZORITA	T 1931-75	4.6	6	9.2	12.2	15.8	20.5	23.8	23.3	19.4	13.6	8.2	5.3	13.49	6.722
Bolarque ALT 650	PREC	44	43	50	52	54	38	15	17	49	48	51	44	505	12.43
LAT 40-22 LON 2-49	INDICE	-3	-2	-2	-1	0	2	2	2	2	0	-2	-2	-583	1.706
ALUSTANTE	T 1949-75	1.2	2.4	4.5	6.8	11.4	15.4	19.9	19.2	15.6	9.8	4.7	1.3	9.35	6.580
ALT 1404	PREC	44	54	68	63	80	66	36	35	51	49	55	63	664	12.83
LAT 40-37 LON 1-39	INDICE	-3	-3	-3	-2	-1	-1	1	1	0	-2	-3	-3	-1.58	1.498
ATIENZA	T 1931-75	2.6	3.6	6.4	9.4	12.6	17.4	21	21	17.2	11.8	6	2.9	10.99	6.597
ALT 1250	PREC	53	43	54	51	58	50	19	18	44	50	63	47	550	13.32
LAT 41-12 LON 2-52	INDICE	-3	-3	-2	-2	-1	0	2	2	0	-1	-2	-3	-1.08	1.706
COGOLLUDO	T 1946-75	4.6	6.4	8.6	11.4	15.7	20.6	25.4	24.3	19.8	14.1	8	5	13.66	7.152
ALT 893	PREC	70	68	58	45	61	42	12	14	37	59	65	44	575	18.70
LAT 40-57 LON 3-05	INDICE	-3	-2	-2	-1	0	2	3	2	1	-1	-2	-2	-417	1.891
CONDENIOS DE ARRIBA	T 1960-75	-2	0	1.7	4.4	8.0	12.5	16.6	16.2	12.8	7.8	2.6	-6	6.867	6.168
ALT 1320	PREC	85	91	69	72	84	62	18	18	45	75	118	70	807	27.69
LAT 41-13 LON 3-07	INDICE	-4	-3	-3	-3	-2	-1	1	1	-1	-2	-3	-4	-2	1.633
CORDUENTE	T 1962-75	2.8	3.1	4.6	7.4	11.6	15.2	19	18.6	14.9	10.2	5.6	1.8	9.567	5.974
ALT 1060	PREC	44	54	49	66	59	66	26	24	45	42	64	36	575	13.93
LAT 40-51 LON 1-59	INDICE	-3	-3	-3	-2	-1	-1	1	1	-1	-1	-2	-3	-1.5	1.384
ENTREPEÑAS(Embalse)	T 1948-74	4.6	5.5	9.1	11.5	15.4	19.3	24	24	19.3	13.8	8.8	5.2	13.38	6.763
ALT 650	PREC	54	54	69	54	59	46	21	15	39	64	61	61	597	16.15
LAT 40-29 LON 2-45	INDICE	-3	-2	-2	-1	0	0	2	2	1	-1	-2	-2	-667	1.599
FONTANAR	T 1959-71	8.3	9.4	12.1	14.9	20.2	24	26.6	26.6	22.2	15.8	11.6	7.7	484	6.756
ALT 685	PREC	49	53	34	46	28	33	16	9	23	78	70	47	484	19.55
LAT 40-44 LON 3-10	INDICE	-2	-2	-1	-1	2	2	3	3	2	-1	-1	-2	.1667	1.951
GUADALAJARA	T 1931-75	5	6.2	9.1	11.8	15.6	20	24.1	23.3	19.4	14	8.6	5.4	13.54	6.630
ALT 685	PREC	37	39	40	40	42	31	11	10	31	42	52	41	416	11.99
LAT 40-38 LON 3-10	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	2	2	1	-1	-2	-2	-417	1.656
MAZARETE	T 1960-75	3.2	3.7	5.2	8	12.5	16.2	21	20.8	16.8	11.6	5.9	2.6	10.63	6.525
ALT 1000	PREC	56	60	58	71	72	60	23	18	53	51	84	46	652	18.11
LAT 40-57 LON 2-11	INDICE	-3	-3	-2	-2	-1	0	2	2	0	-1	-2	-3	-1.08	1.706
MOLINA DE ARAGON	T 1947-75	2.2	3.2	5.5	8	11.8	15.8	19.4	19	15.6	10.7	5.8	2.6	9.967	2.943
ALT 1068	PREC	33	37	46	49	66	60	30	25	52	43	42	37	520	11.58
LAT 40-51 LON 1-53	INDICE	-3	-3	-2	-2	-2	-1	0	1	0	-1	-2	-3	-1.25	1.422
OREA(Valdemorales)	T 1960-75	.4	1.2	2.4	5.4	9.5	13.2	16.9	16.5	13.1	8.2	3.6	0	7.533	5.984
ALT 1497	PREC	55	60	62	65	69	68	35	25	44	69	88	56	696	16.17
LAT 40-33 LON 1-43	INDICE	-3	-3	-3	-2	-2	-1	1	1	-1	-2	-3	-3	-1.75	1.422
SIGUENZA	T 1933-75	2.8	3	5	8.4	12.9	17	21.6	21	17.1	11.2	4.8	2.3	10.59	6.924
ALT 988	PREC	51	77	55	68	53	50	19	19	36	41	77	47	593	18.31
LAT 41-04 LON 2-38	INDICE	-3	-3	-2	-2	-1	0	2	2	1	-1	-3	-3	-1.08	1.847
EL VADO(Embalse)	T 1942-75	3.4	4.6	7.4	10.2	13.8	18.1	22	21.8	18.1	12.7	7.6	4.7	12.03	6.455
ALT 1000	PREC	86	74	79	64	75	50	18	19	53	67	86	98	769	24.22
LAT 41-00 LON 3-18	INDICE	-3	-3	-2	-1	0	2	2	2	0	-1	-2	-3	-1	1.683
VALDELCUBO	T 1951-75	2.6	3.3	5.4	7.9	13	17.2	21.6	20.8	16.2	10.8	5.8	2	10.55	6.797
ALT 1011	PREC	39	35	32	39	38	42	19	12	37	32	54	39	418	10.30
LAT 41-14 LON 2-41	INDICE	-3	-3	-2	-2	-1	0	2	2	1	-1	-2	-3	-1	1.780
VIANA DE MONDEJAR	T 1949-75	3.4	4.3	7	9.4	13.5	17.6	22	21.6	17.7	12.2	6.8	3.9	11.62	6.546
ALT 1128	PREC	62	60	66	60	71	52	20	16	56	56	81	62	662	18.16
VILLANUEVA DE ALCORON T 1960-75	INDICE	-3	-3	-3	-2	-1	0	2	2	0	-1	-1	-3	-1	1.683
LAT 40-39 LON 2-31	INDICE	-3	-3	-2	-2	-1	0	2	2	0	-1	-2	-3	-1	6.997
VILLANUEVA DE ALCORON T 1960-75	PREC	110	110	80	85	88	72	24	19	66	80	126	75	929	29.92
LAT 40-41 LON 2-15	INDICE	-3	-3	-3	-2	-1	-1	2	2	-1	-1	-3	-3	-1.42	1.754
ZORITA DE LOS CANES	T 1954-75	5.6	6.8	9.5	12.4	16.7	20.7	24.9	24.3	20.2	14.9	8.8	5.4	14.18	6.844
ALT 642	PREC	47	45	45	43	45	36	14	13	38	49	57	43	475	12.70
LAT 40-20 LON 2-53	INDICE	-2	-2	-2	-1	0	2	2	2	2	-1	-2	-2	-333	1.748