

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS VALORES PROBABLES ANUALES Y MENSUALES DE LA PRECIPITACIÓN EN LA CUENCA GRANADINA DEL RÍO GENIL

M.^a del Carmen MORENO GARCÍA

RESUMEN

Se han obtenido los cuantiles, o valores probables, anuales y mensuales de la precipitación para 25 estaciones meteorológicas de la cuenca granadina del río Genil, mediante las distribuciones normal y gamma incompleta (en el caso de los meses de verano). Se han cartografiado dichos valores —objetivo fundamental del trabajo—, realizándose un análisis de su distribución espacial.

SUMMARY

Annual and monthly quantils, or probable quantities, of precipitation at 25 meteorological stations in the Granadian Genil basin, using the Normal and incomplete Gamma (for the summer months) distributions have been obtained. These probable quantities are shown on maps and their spatial distributions are analysed.

RÉSUMÉ

Les quantiles, ou valeurs probables, annuelles et mensuelles de la précipitation ont été obtenus pour 25 stations météorologiques de la bassin grenadine du fleuve Genil, au moyen de les distributions normal et gamma incomplete (dans le cas du mois d'été). Les valeurs ont été cartographiées —objectif fondamental du travail—, en réalisant un analyse de sa distribution spatiale.

1. INTRODUCCIÓN

La notable variabilidad de la precipitación en la cuenca granadina del río Genil da poca representatividad a sus valores medios. Ello no es exclusivo de esta área, sino que es normativo dentro de los climas mediterráneos. En el ámbito mediterráneo los valores pluviométricos medios enmascaran una de las características de la precipitación cual es su acusada variabilidad. Por esta razón se hace necesario, para un conocimiento más preciso, el presentar los valores probables de precipitación, pues el conocimiento único de los valores

medios ya no es suficiente. En la actualidad, tal como señalan RASO, CLAVERO y MARTÍN VIDE (1980), el objetivo del análisis climatológico se centraría en la predicción y ésta sólo puede realizarse en términos de probabilidad. Esto tiene un gran interés de cara a su posible aplicación en general en cualquier plan de ordenación del espacio, donde la Climatología está llamada a desempeñar un importante papel en la previsión y en la planificación, pues, no en vano, es capaz de pronosticar, mediante el uso de las probabilidades o de los períodos de retorno, en relación con actividades humanas, sociales, agrícolas, industriales y comerciales. La metodología utilizada para llevar a cabo esta predicción climática es la aplicación de los métodos de la Estadística inferencial, que, según LANDSBERG (1974), suponen una alternativa a los métodos deterministas clásicos.

2. ELABORACIÓN ESTADÍSTICA

Después de hallar los coeficientes de variabilidad de las precipitaciones anuales y mensuales, con valores comprendidos entre 20% y 30% para los primeros —relativamente elevados aunque aún alejados de los que se dan en puntos del litoral sudoriental de la Península Ibérica (MARTÍN VIDE, 1982)—, los cálculos fundamentales han sido hallar sus valores probables. Esto se ha realizado mediante la obtención de los cuantiles, que nos permite conocer las cantidades de precipitación que van a igualarse o superarse una vez cada x años. Para ello se han utilizado los datos mensuales y anuales de 25 estaciones meteorológicas o puntos de observación, abarcando dichas series de datos el período básico conocido como normal o de treinta años, propuesto por la OMM, aunque, pudiendo disponer de las cifras de cuatro años más, el período se amplió desde 1941 a 1974. En el cuadro 1 se señalan los nombres de las estaciones y su clave para localizarlas en los mapas.

Para el cálculo de los cuantiles, se ha ensayado el ajuste de sendas distribuciones de probabilidad teóricas, ley normal para el año y los meses de la época fría y ley gamma incompleta para los meses de verano, a las distribuciones muestrales, y tras verificarlos mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, se han obtenido los valores del primer (1C) y tercer cuartil (3C), de los quintiles (1Q, 2Q, 3Q y 4Q), del primer (1D) y noveno decil (9D) y de la mediana (M), para cada punto de observación. Los valores correspondientes a algunos puntos representativos se recogen en los cuadros números II a V.

PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

C U A D R O N º I

Estación	Clave	Estación	Clave
Alhama de Granada	AG	Iznalloz Sierra Umbria	ISU
Alhendin	AL	Jayena	J
Armilla	A	Loja Escuela	L
Atarfe	AT	Los Olivares	LO
Campotéjar	C	Monachil	M
Colomera	CO	Montefrío	MT
Chauchina	CH	Nívar	N
Deifontes	DE	Pantano Bermejales	PB
Dilar	D	Pinos Genil	PG
Granada	G	Santa Cruz Comercio	SCC
Granada La Cartuja	GC	Santafé	S
Güejar Sierra	GS	Ventas de Huelma	V
Íllora	I		

Cuadro I: Nombres y claves de las estaciones meteorológicas.

En los diagramas del régimen pluviométrico probable se representan gráficamente dichos valores por medio de las poligonales correspondientes, que nos señalan las cantidades de precipitación que se alcanzan o superan en el 75%, 25%, 80%, 60%, 40%, 20%, 90%, 10% y 50% de los años, respectivamente. Se han construido, también, algunos representativos (figuras 1 a 4).

Una vez realizados los cálculos probabilísticos precedentes, se han cartografiado los valores obtenidos y se ha analizado su distribución espacial, lo que constituye el objetivo fundamental del trabajo, que se trata a continuación. Debe únicamente antes indicarse que el número de puntos utilizados, aún siendo considerable para este tipo de trabajo, resulta escaso o nulo para el estudio de los sectores más elevados de la cuenca, donde no existen puntos con series largas y fiables.

3. VALORES ANUALES PROBABLES

Se presentan a continuación los rasgos más destacados en la distribución espacial de los valores de algunos cuantiles de las precipitaciones anuales. Concretamente, se muestran y comentan los mapas correspondientes a los quintiles, que constituyen los umbrales de separación en la conocida clasificación de los

M. C. MORENO GARCIA

GUEJAR SIERRA

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
MEDIA (X)	84,1	90,9	89,6	72,3	52,9	21,9	2,3	4,7	28,1	57,7	71,1	90,3	665,9
DESV TIPLS (S)	62,8	82,3	58,9	49,1	47,7	22,0	3,2	8,4	31,7	53,9	48,8	67,8	192,4
COEF VAR (CV)	74,6	96,0	65,7	67,9	90,1	100,4	139,1	178,7	112,8	93,4	68,6	75,0	28,8
PRECIP MAX	236,3	328,8	261,9	188,2	173,5	84,9	12,1	41,3	96,0	264,6	187,8	267,1	1151,0
PRECIP MIN	0,0	0,0	0,0	4,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	345,1
AMPLITUD (w)	236,3	328,8	261,9	184,1	170,5	84,9	12,1	41,3	96,0	264,6	187,8	267,1	805,9
MEDIANA (M)	84,1	90,9	89,6	72,3	37,7	15,2	1,6	1,7	19,3	57,7	71,1	90,3	665,9
1ª CUANTIL (Q1)	41,8	32,1	49,9	39,2	14,3	5,7	0,5	0	7,0	21,4	38,2	44,6	536,8
3ª CUANTIL (Q3)	126,4	144,7	123,3	105,4	71,6	30,8	3,7	6,3	41,5	94,0	104,0	136,0	796,3
4º QUINTIL (Q4)	31,3	17,5	40,1	31,0	13,4	4,4	0,3	0	6,0	12,4	30,1	33,3	504,6
7º QUINTIL (Q7)	68,2	68,8	74,7	59,9	28,1	11,0	1,0	1,0	14,3	44,1	58,8	73,2	617,8
3º QUINTIL (Q3)	100,0	113,0	104,5	84,7	47,7	19,8	2,2	2,9	26,9	71,3	83,4	107,4	715,3
4º QUINTIL (Q4)	136,9	164,3	139,1	113,6	81,1	35,2	4,5	8,4	48,2	103,0	112,1	147,3	828,5
1º DECIL (D1)	3,7	0	14,2	9,4	7,2	2,2	0	0	0	0	8,6	3,5	420,0
9º DECIL (D9)	164,5	202,7	165,0	135,2	114,5	50,6	6,7	14,3	72,9	126,7	133,6	177,1	913,1

Cuadro II

GRANADA LA CARTUJA

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
MEDIA (X)	53,0	56,4	56,4	51,9	38,1	11,3	2,9	5,4	28,0	52,4	49,5	64,7	470,5
DESV TIPLS (S)	40,8	45,9	40,2	34,0	35,7	14,3	4,8	11,6	32,5	38,5	34,7	47,3	127,4
COEF VAR (CV)	76,9	81,3	71,2	65,5	93,7	126,5	165,5	196,6	116,0	73,1	70,5	73,1	26,9
PRECIP MAX	154,0	174,3	197,5	135,2	149,5	70,3	18,5	52,7	119,3	139,2	121,0	183,9	804,2
PRECIP MIN	0,0	0,0	7,3	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	269,4
AMPLITUD (w)	154,0	174,3	190,2	135,2	145,0	70,3	18,5	52,7	119,3	139,2	121,0	183,3	534,8
MEDIANA (M)	53,0	56,4	56,4	51,9	28,6	7,7	1,4	1,2	14,2	52,4	49,5	64,7	470,5
1ª CUANTIL (Q1)	25,5	25,5	29,3	29,0	11,4	2,7	0	0	6,5	26,5	26,0	32,8	386,8
3ª CUANTIL (Q3)	80,5	87,3	83,5	74,8	53,6	18,3	4,3	5,2	42,3	78,3	73,0	96,6	558,7
4º QUINTIL (Q4)	18,7	17,8	22,6	23,3	10,0	2,0	0	0	5,5	20,0	20,2	24,9	365,5
7º QUINTIL (Q7)	42,7	44,8	46,3	43,3	21,1	5,4	0,9	0	13,0	42,7	40,7	52,8	440,5
3º QUINTIL (Q3)	63,3	68,0	66,5	60,5	35,7	10,7	2,2	2,1	26,0	62,1	58,3	76,6	505,0
4º QUINTIL (Q4)	87,3	75,0	90,2	80,5	60,7	20,7	6,5	8,1	48,8	84,8	78,8	104,5	580,0
1º DECIL (D1)	0,8	0	4,9	8,4	5,4	0	0	0	0	3,1	4,8	4,1	309,5
9º DECIL (D9)	105,2	115,2	107,9	95,4	85,7	32,9	8,9	17,4	71,5	101,7	94,2	125,3	636,0

Cuadro III

Cuadros II a V: Valores estadísticos de la precipitación.

PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

SANTAFÉ

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
MEDIA (X)	51,7	43,5	45,8	40,7	31,4	22,6	1,6	3,1	25,2	40,1	48,5	51,3	395,5
DESV TIPI(S)	36,5	38,3	33,2	32,7	24,9	13,1	4,7	6,0	32,7	36,0	30,1	39,6	111,0
COEF VAR (CV)	70,6	88,0	72,4	80,3	79,3	103,9	293,7	193,5	129,7	89,7	62,0	77,2	28,0
PRECIP. MAX	179,3	142,4	146,3	139,5	90,4	48,4	19,0	30,0	139,7	141,8	108,0	166,9	708,6
PRECIP. MIN	0,9	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	216,7
AMPLITUD (W)	178,4	142,4	146,3	135,0	90,4	48,4	19,0	30,0	139,7	141,8	108,0	166,3	491,9
MEDIANA (M)	51,7	43,5	45,8	40,7	24,9	9,2	0	0,8	19,7	40,1	48,5	51,3	375,5
1º CUANTIL (Q1)	27,1	17,7	23,5	18,7	12,5	3,3	0	0	6,2	15,9	26,2	24,6	320,8
5º CUANTIL (Q5)	76,3	64,3	68,1	62,7	42,3	18,3	0,5	3,6	41,9	64,3	68,8	78,0	470,5
10º CUANTIL (Q10)	21,0	11,3	17,9	13,2	10,0	2,6	0	0	4,6	9,8	23,2	18,0	302,2
7º CUANTIL (Q7)	42,5	33,8	37,4	32,5	19,9	6,6	0	0	12,4	31,0	40,9	41,3	367,5
3º CUANTIL (Q3)	60,9	53,2	54,2	48,9	29,9	11,8	0	1,5	24,5	49,2	56,1	61,3	423,8
1º CUANTIL (Q1)	82,4	75,7	73,7	68,2	47,3	21,0	1,4	4,8	47,4	70,4	73,8	84,6	489,1
10º DECIL (D10)	5,0	0	3,3	0	6,2	1,3	0	0	0	0	10,0	0,6	253,4
9º DECIL (D9)	98,4	92,5	88,3	82,6	64,7	31,4	4,7	9,6	75,2	86,2	89,0	102,0	537,9

Cuadro IV

LOJA ESCUELA

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
MEDIA (X)	66,7	55,3	67,6	56,4	33,2	21,9	1,6	4,0	23,2	49,5	57,1	76,4	512,9
DESV TIPI(S)	55,7	52,0	42,2	35,3	26,2	18,0	5,7	1,3	28,2	42,6	31,7	62,0	150,2
COEF VAR (CV)	83,5	94,0	62,4	62,5	78,9	82,2	356,2	232,5	121,5	86,0	69,5	81,1	29,1
PRECIP. MAX	248,1	18,7	157,7	130,7	93,6	60,0	30,1	48,8	104,0	155,7	148,1	246,1	1020,8
PRECIP. MIN	0,0	1,7	4,9	6,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	263,1
AMPLITUD (W)	248,1	247,0	152,8	124,6	92,7	60,0	30,1	48,8	104,0	155,7	148,9	240,3	757,7
MEDIANA (M)	66,7	55,3	67,6	56,4	26,2	18,0	0	0	16,6	49,5	57,1	76,4	512,9
1º CUANTIL (Q1)	21,2	20,3	39,2	32,6	13,1	9,0	0	0	5,6	20,8	30,4	34,6	414,1
5º CUANTIL (Q5)	104,2	90,3	96,0	80,2	44,5	30,6	0,9	3,3	36,7	78,2	89,8	118,2	616,7
10º CUANTIL (Q10)	19,9	11,6	32,1	26,7	10,7	7,4	0	0	4,5	13,7	23,7	24,3	388,9
7º CUANTIL (Q7)	52,6	42,2	51,0	46,5	21,0	14,4	0	0	11,3	38,8	41,1	60,7	477,3
3º CUANTIL (Q3)	80,8	68,4	78,2	65,3	32,5	22,9	0	0,4	22,6	60,2	67,1	92,1	553,4
1º CUANTIL (Q1)	113,5	119,0	103,1	86,1	50,3	35,5	1,7	4,7	42,3	85,3	10,5	128,5	641,8
10º DECIL (D10)	0	0	13,6	11,2	6,6	4,5	0	0	0	0	6,3	0	322,8
9º DECIL (D9)	138,0	124,9	121,6	101,6	68,1	46,8	5,7	12,1	62,0	104,1	107,9	155,8	707,9

Cuadro V

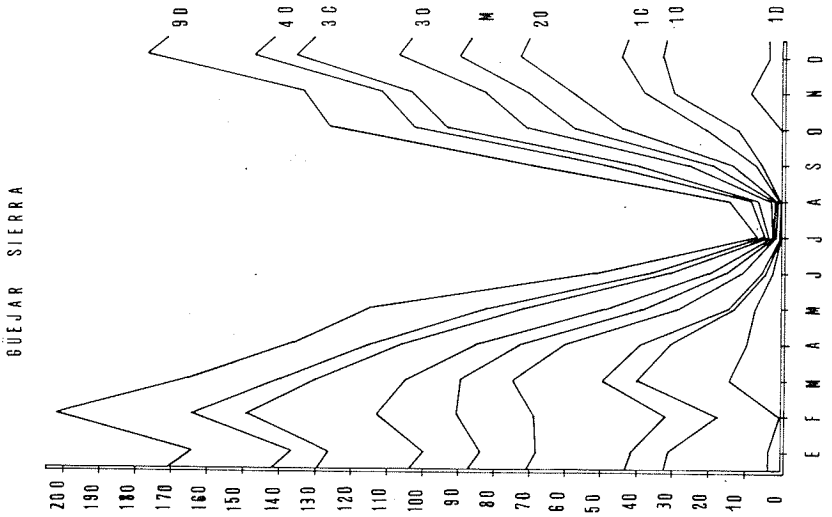
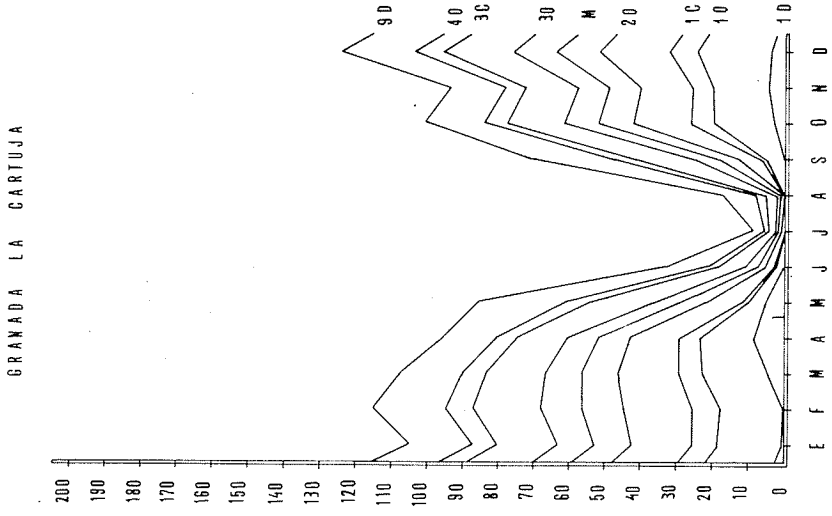


Figura 2

Figura 1

Figuras 1 a 4: Diagramas del régimen pluviométrico probable (mm).

PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

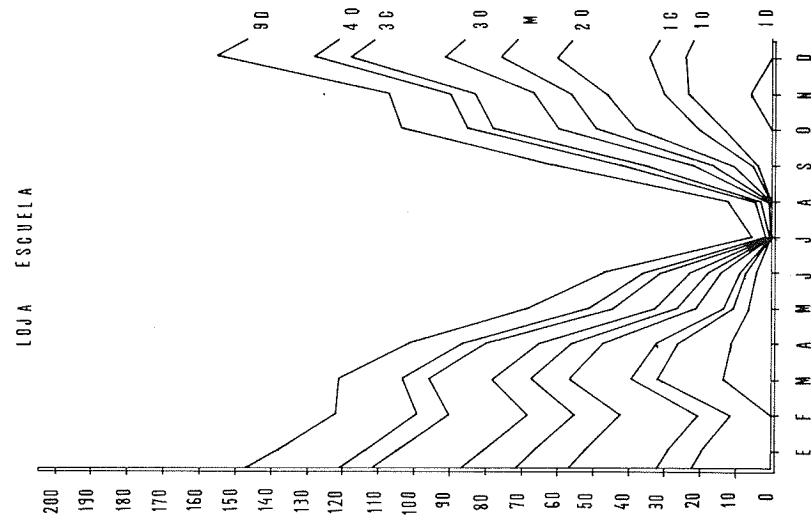


Figura 4

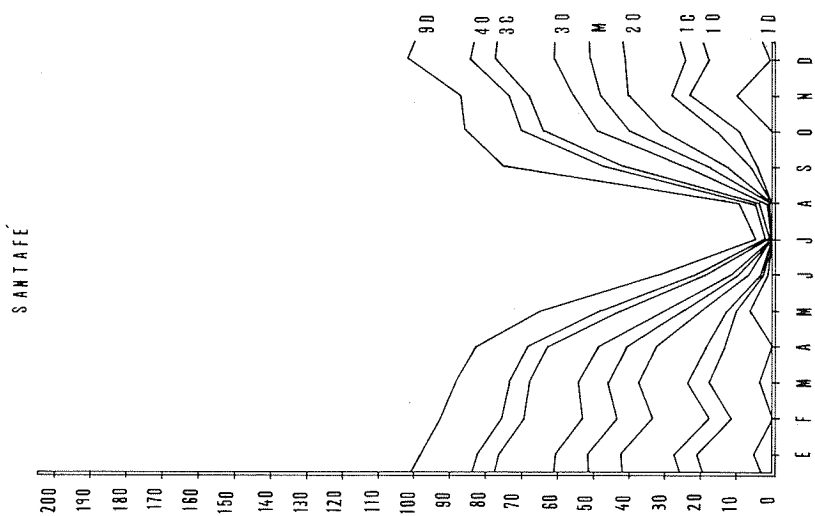


Figura 3

años en muy secos, secos, normales, lluviosos y muy lluviosos, a los deciles extremos, que dan una buena idea acerca de las cantidades pluviométricas de los años más lluviosos y más secos, y a los cuartiles primero y tercero. No se presenta el mapa de la mediana, pues, al calcularse sus valores mediante la distribución normal, coincide obviamente con el de la media.

3.1. Primer decil

El valor mínimo incluye todo el tramo medio del Genil, los ríos Alhama y Cacín hasta Pantano Bermejales y, por el E, Granada capital y Nívar; en todo este núcleo no se sobrepasan los 300 mm. de precipitación uno de cada diez años. El punto con menor valor no coincide con el de menor precipitación media anual. Para el primer decil se sitúa en Santafé, con 253'4 mm., mientras que el lugar más seco en media es Presa Cacín, con 387'6 mm. de promedio. El sector mencionado, que presenta ciertos rasgos semiáridos uno de cada diez años, alcanza lugares que, habitualmente, en los mapas de medias tienen precipitaciones no mínimas en la cuenca.

La precipitación se va incrementando, cuanto más aumenta la altitud, es decir, desde este núcleo mínimo en el sector llano de la cuenca, hacia los sectores montañosos periféricos, donde se registran las mayores precipitaciones. En Iznalloz Sierra Umbría se registran 464 mm., máximo de toda la cuenca, entre los puntos disponibles, y también aparece la isoyeta de 450 mm. hacia Sierra Nevada. Por tanto, en estos sectores en un 10% de los años como máximo van a registrarse precipitaciones inferiores a los 450 mm. anuales, cuando su precipitación media anual es superior a 700 mm.

3.2. Primer quintil

El mínimo discurre por el tramo medio del Genil, subiendo valle arriba por los ríos Alhama y Cacín y sigue por el E hasta alcanzar Granada capital, no alargándose más allá en esta ocasión. Donde llueve menos sigue siendo en Santafé, donde no se superan los 302'2 mm. una vez cada cinco años. Así, en este sector, en el 20% de los años van a registrarse precipitaciones inferiores a los 350 mm.

La precipitación va aumentando con la altitud, hasta llegar a los máximos pluviométricos en el NE y E. Iznalloz Sierra Umbría, sigue ostentando la mayor cantidad de precipitación de la cuenca con 536'9 mm. anuales, siguiéndole Güejar Sierra con 504'6 mm. En estos sectores montañosos, donde se observa

la precipitación media anual más elevada, sólo en un 20% de los años va a llover menos de 500 mm. anuales.

3.3. Primer cuartil

Se observa una ligera reducción de la extensión del mínimo que queda delimitado por el río Cacán en el oeste, por el río Genil en el norte, llegando por el este hasta Armilla. Santafé sigue ostentando el mínimo de toda la cuenca con 320'8 mm. En este sector, que posee 450 mm. de precipitación media anual, al menos un 25% de los años registrarán precipitaciones inferiores a los 350 mm. anuales.

La precipitación se va incrementando hasta alcanzar las máximas cantidades en el nordeste y este de la cuenca. Iznalloz Sierra Umbría sigue teniendo el máximo con 564'7 mm. En estos sectores, sólo en un 25% de los años va a llover menos de 550 mm. anuales.

3.4. Segundo quintil

El sector que registra menor precipitación sigue ocupando la parte centro-sur de la cuenca, entre Granada, el río Genil y el río Cacán. En Santafé es donde sigue lloviendo menos, con 367'5 mm., y en todo el conjunto de este sector, puede afirmarse que dos de cada cinco años va a llover menos de 400 mm. anuales.

Los valores del segundo quintil aumentan alrededor de este mínimo, llegando a alcanzar en altitudes superiores a los 1.000 metros, en el NE y E de la cuenca, los 650 mm. anuales. La mayor cantidad registrada vuelve a repetirse en Iznalloz Sierra Umbría, con 634'5 mm., cantidad que no va a superarse en el 40% de los años. Como tampoco van a superarse los 500 mm., en un pequeño sector que queda localizado en la cabecera del río Colomera, en torno a Campotéjar.

3.5. Tercer quintil

Al observar el correspondiente mapa se aprecia cómo las isoyetas que marcan el mínimo presentan cierta forma trapezoidal, discurriendo por el lugar ya habitual. Aunque la menor precipitación, en esta ocasión, ha cambiado de ubicación y ya no corresponde a Santafé, sino a Pantano Bermejales, más hacia el SW, que ostenta 417'6 mm. anuales.

En este sector del área de estudio, tres de cada cinco años tendrán menos de

450 mm. anuales de precipitación, mientras que en las cumbres más altas de los sectores montañosos del NE (Sierra Arana) y E (Sierra Nevada) de la cuenca no lloverá mucho más de 750 mm. en el 60% de los años, pues el máximo valor obtenido corresponde a Iznalloz Sierra Umbría con 718'6 milímetros.

3.6. Tercer cuartil

Solamente uno de cada cuatro años tendrá una precipitación superior a los 500 mm., en el sector del área de estudio, enclavado en su parte centro-sur, entre el río Genil, el río Monachil y el río Cacín. Armilla ofrece el valor más bajo de probabilidad de precipitación con tan sólo 452 mm.

Las precipitaciones aumentan alrededor de este sector mínimo, constatándose cierto gradiente hasta Granada y llegando a las máximas precipitaciones situadas en el N, NE y E de la cuenca donde aparece la isoyeta de 800 mm. Si se toma esta cantidad como medida para distinguir la España de transición de la España húmeda, tal como hace CAPEL MOLINA (1981), puede decirse que ya un 25% de los años pueden considerarse como húmedos en Sierra de Montefrío, Sierra Arana y en Sierra Nevada, puesto que en sus cumbres se superan los 800 mm. de precipitación uno de cada cuatro años. El máximo valor de probabilidad obtenido corresponde a Güejar Sierra, a 1.084 m. de altitud en Sierra Nevada, con 796'3 mm. de precipitación.

3.7. Cuarto quintil

A la vista del mapa correspondiente se observa enseguida la presencia de dos mínimos individualizados de 500 mm. Uno, cercano a Granada, abarca un sector en la margen izquierda del Genil, que va desde Armilla hasta Santafé; otro se sitúa en torno a Pantano Bermejales, en el curso alto del Cacín. En estos dos sectores, solamente uno de cada cinco años va a recibir más de 500 mm.

La precipitación va aumentando alrededor de estos mínimos, en dirección a los bordes de la cuenca, donde se sitúan las mayores altitudes del área de estudio. El máximo valor para el cuarto quintil, o sea para un periodo de retorno de cinco años en relación a los años más lluviosos, lo da Güejar Sierra con 828'5 mm. Así, en Sierra Nevada a altitudes superiores es de esperar que al menos uno de cada cinco años se obtenga una precipitación superior a los 850 mm. Es decir, que sólo uno de cada cinco años puede considerarse como verdadera-

mente húmedo, aún a pesar de que es en estos sectores donde llueve más. Por otra parte, se hace notar el gradiente que se produce a medida que se remonta el río Dilar desde Gabia Grande hasta el mismo pueblo de Dilar, donde en una diferencia de 181 metros tan sólo, se suceden las isoyetas de 500, 550, 600, 650 y 700 mm.

3.8. Noveno decil

El mismo se extiende al SW de Granada, comprendiendo el Genil hasta su confluencia con el Cubillas, para dentrase hacia el S, hasta incluir el Cacán, desde la Presa hasta Pantano Bermejales inclusive. El valor más bajo sigue siendo el de Armilla, 500'8 mm. En todo este sector, sólo en uno de cada diez años va a llover más de 600 mm., lo que da buena prueba del carácter notablemente seco que presenta este núcleo interior de la cuenca de Granada, entre la Vega y las Tierras de Alhama.

La precipitación aumenta en razón a la altitud, y es en los bordes del área de estudio donde se localizan las mayores precipitaciones, coincidiendo con las mayores altitudes. La isoyeta de 900 mm. aparece al N, en la Sierra de Montefrío, al NE, en la Sierra de Arana y al E, en Sierra Nevada, donde se produce el máximo valor de probabilidad de toda la cuenca, en Güejar Sierra, con 913'1 mm. En estos sectores nueve de cada diez años va a llover menos de 900 mm., o sea que en un 10% de los años se superarán los 900 mm. de precipitación anual.

4. VALORES MENSUALES PROBABLES

En el presente apartado se presenta la distribución espacial de los valores de algunos cuantiles para los meses centrales de las estaciones climáticas. Se han elegido sólo los deciles extremos y los cuartiles primero y tercero, excepto en julio, en que sólo el noveno decil presenta valores no nulos, y octubre, sin el primer decil, para limitar convenientemente la extensión de este trabajo. Los valores del noveno decil de julio se han obtenido mediante ajuste por la distribución gamma incompleta y los restantes por la ley normal.

4.1. Enero

4.1.a. Primer decil

En un 10% de los años llueve menos de 26'9 mm. en el sector próximo a Dilar, que es el máximo que se registra en toda la cuenca. En torno a este núcleo van

decreciendo los valores hasta la Vega, para volver a aumentar hacia el N, en las sierras Subbéticas, donde nueve de cada diez años sobrepasan los 10 mm. de precipitación. En cambio el sector mínimo se sitúa en el O de la cuenca, en torno a la Vega de Loja, donde uno de cada diez años no registra precipitación alguna.

4.1.b. *Primer cuartil*

El sector mínimo, esta vez, sigue un eje aproximado N-S, incluyendo los ríos Cacin y parte del Alhama, constatándose que en un 25% de los años llueve menos de 25 mm. Como puede apreciarse, incluso el mes de enero (que, junto con los demás meses invernales, tiene la mayor precipitación media en el área de estudio) en este sector puede considerarse como un mes relativamente seco.

Las precipitaciones aumentan a medida que aumenta la altitud de los puntos de observación y todavía puede apreciarse en el E de la cuenca muestras de un notable gradiente, en torno a Dilar, aunque ya mucho más atenuado. En el sector de Sierra Nevada y desde Dilar, tres de cada cuatro años recogerán más de 45 mm. Igualmente sucede en el N de la cuenca, en las sierras Subbéticas.

4.1.c *Tercer cuartil*

El sector mínimo se extiende en una franja estrecha por el S de la cuenca, donde sólomente uno de cada cuatro eneros superan los 70 mm. de precipitación. Alrededor de este sector mínimo se suceden las isoyetas, aumentando los valores de probabilidad de la precipitación, a medida que aumenta la altitud, llegando a producirse un fuerte gradiente en el sector NE de la cuenca, en Sierra Arana, donde un 25% de los años tendrá una precipitación superior a 140 mm.

4.1.d. *Noveno decil*

En el 90% de los años el mes de enero va a registrar menos de 90 mm. de precipitación en el sector que se extiende por la orilla izquierda del Genil, desde Armilla hasta Pantano Bermejales —enclave ya habitual del sector de mínimas precipitaciones en la cuenca—.

En el 10% de los años, en cambio, se registrarán precipitaciones superiores a los 180 mm. en Sierra Arana, mientras el resto de sierras Subbéticas del N de la cuenca tendrán unos 10 mm. menos para el mismo período de retorno. En el

PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

E, en Sierra Nevada, se espera como valor probable al menos 160 mm., a partir de Güejar Sierra. En el S, en las sierras de Almirajara y Tejada el valor probable que se supera en el 10% de los años sigue siendo mucho más bajo: 130 mm.

4.2. Abril

4.2.a *Primer decil*

El valor mínimo de precipitación en el 10% de los años más secos extiende, esta vez, sus dominios hasta un lugar infrecuente, pues cruza el Genil, desde el río Cacin, y se adentra un poco, aguas arriba, por el río Frailes. En este sector, un abril de cada diez no va a registrar precipitación.

En cambio, en los sectores montañosos del área de estudio, nueve años de cada diez tendrán una precipitación superior a los 10 mm., incluso por el SW de la cuenca, en las sierras de Almirajara, Tejada y Sierra Gorda, en las que habitualmente se registra menos precipitación que en las demás. Por el contrario, las sierras del N de Montefrío, esta vez, se quedan en 5 mm.

4.2.b *Primer cuartil*

Un abril de cada cuatro registra precipitaciones inferiores a los 20 mm. en el sector más deprimido del área de estudio no sólo por su altitud media (Chau-china, 551 m.; Santafé, 579 m.), sino también por los relieves que lo rodean. Igual ocurre con el río Cacin, cuyo curso discurre, en buena parte, encajonado entre altitudes de 1.000 m., correspondientes a Sierra Almirajara (en el S de la cuenca). En los sectores elevados del E de la cuenca las precipitaciones quedan por debajo de los 40 mm.; en el S, por debajo de 30 mm.

4.2.c *Tercer cuartil*

El sector mínimo, que tiene precipitaciones inferiores a 60 mm. un 75% de los años, se extiende al O de Granada, por la Vega, llegando hasta Huétor Tájar. La probabilidad de precipitación aumenta alrededor de este mínimo, llegando a sus máximos valores en Sierra Nevada donde en general no se superan los 110 mm. en el 75% de los meses de abril. En Granada capital sólo uno de cada cuatro puede registrar una precipitación superior a los 80 mm.

4.2.d *Noveno decil*

En el 90% de los años, la precipitación se sitúa por debajo de los 80 mm. en el sector más llano de la cuenca, en el centro-sur de la misma. Los valores de pro-

babilidad aumentan alrededor de este mínimo, apreciándose un fuerte gradiente hasta llegar en el E al máximo, donde hacia Sierra Nevada el 90% de los meses de abril reciben menos de 140 mm. En el NE, las sierras tienen el valor de este cuantil situado en los 110 mm., mientras alrededor de Campotéjar se mantiene un valor de probabilidad más bajo; allí en nueve de cada diez años la precipitación es inferior a los 90 mm.

4.3. Julio

4.3.a. *Noveno decil*

Todo el área de estudio, a excepción de los bordes montañosos de la cuenca, queda comprendida bajo la isoyeta de 5 mm. Esto quiere decir que en este sector el 90% de los años llueve menos de 5 mm. en julio. En cambio, en Sierra Nevada, lloverá menos de 10 mm., mientras que en el sector NE, en la cuenca alta de los ríos Colomera y Cubillas el valor de probabilidad es mayor, siendo no más de 20 mm. los que caen en el 90% de los meses de julio.

4.4. Octubre

4.4.a. *Primer cuartil*

El sector mínimo se extiende por la parte central de la cuenca y queda atravesado de E a O por el curso medio del Genil, esperándose no más de 15 mm. de precipitación en el 25% de los años. La precipitación a partir de este mínimo aumenta hacia sus bordes, llegando a los máximos en Sierra Nevada, donde como mucho en el 25% de los años no se sobrepasarán los 30 mm. Persiste, también, ese máximo individualizado en torno a Granada La Cartuja, donde en uno de cada cuatro meses de octubre lloverá menos de 25 mm., mientras que en Granada será menos de 20 mm.

4.4.b. *Tercer cuartil*

En tres de cada cuatro años se recogerán menos de 60 mm. en este mes equinoccial en el sector que corre aproximadamente paralelo al Genil, desde Armilla hasta el río Cacín. La precipitación aumenta en torno a este sector, que es el mínimo de toda la cuenca, hasta alcanzar los máximos en los límites de la misma. En el sector E, en Sierra Nevada y Sierra Arana, al menos un año de cada cuatro llueve más de 100 mm. En el sector N, en las sierras Subbéticas, más de 90 mm. y en el sector S, en las sierras de Almjara y Tejada más de 80 mm. Es de destacar el gradiente que se produce en las proximidades de Granada, que obtiene los mismos valores de probabilidad que Güejar Sierra, situado a 400 m. más de altitud.

4.4.c. *Noveno decil*

En un 90% de los meses de octubre las precipitaciones no superan los 80 mm. en el sector que se extiende al O de Granada, en la mitad S del área de estudio hasta llegar al río Cacán. La precipitación aumenta alrededor de este mínimo y, al igual que ocurría con el tercer cuartil, se alcanzan las mayores precipitaciones —130 mm.— en Sierra Nevada y en Sierra Arana. En las sierras del N y S de la cuenca el valor máximo esperado para un período de retorno de 10 años puede estimarse en unos 120 mm.

Se acusa también el notable gradiente en torno a Granada, de manera que en nueve de cada diez años se esperan más de 126'9 mm. de precipitación, cuando en Armilla, localidad cercana, no se esperan más de 76'9 mm., estando situada tan sólo a unos 22 m. de altura por debajo de la capital.

5. RITMO MENSUAL DE LOS VALORES DE LOS CUANTILES

Como complemento al anterior apartado, se muestran los diagramas del régimen pluviométrico probable mensual (figuras 1 a 4), en los que se representan los valores de los cuantiles y donde se puede apreciar perfectamente el ritmo que presentan a lo largo de los meses del año, de algunos puntos representativos en el área estudiada, como son: Güejar Sierra, Granada La Cartuja, Santafé y Loja Escuela.

Dichos diagramas presentan en todos los casos una característica forma en V, denotando que los meses de verano —julio y agosto— son los que poseen los más bajos valores de los cuantiles. Incluso, destaca el hecho de que el primer decil y hasta el primer quintil son nulos en muchos de los puntos estudiados. Ello significa que uno de cada cinco meses de julio y agosto no registrará ninguna cantidad apreciable de precipitación en gran parte de los puntos de la cuenca.

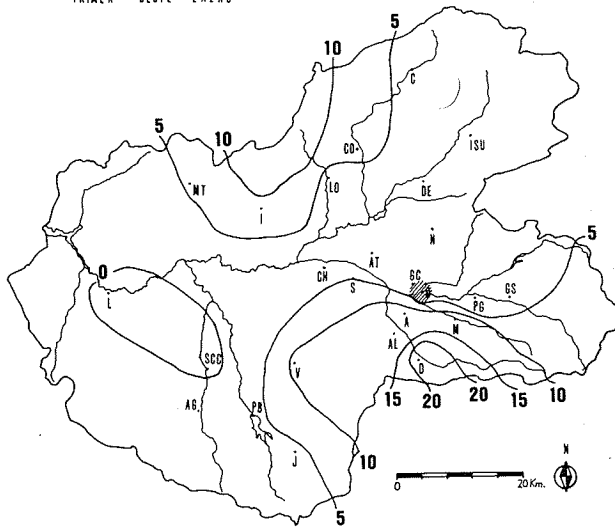
Los máximos valores de los cuantiles, por el contrario, se dan durante el invierno, donde en Güejar Sierra —la estación más elevada— uno cada diez años registra una precipitación superior a 200 mm. en el mes de febrero.

En definitiva, los bajos valores del verano, que le confieren un carácter de extremada sequía, obedecen a la clara influencia del anticiclón subtropical, dominante durante esta época del año, mientras que los máximos valores del

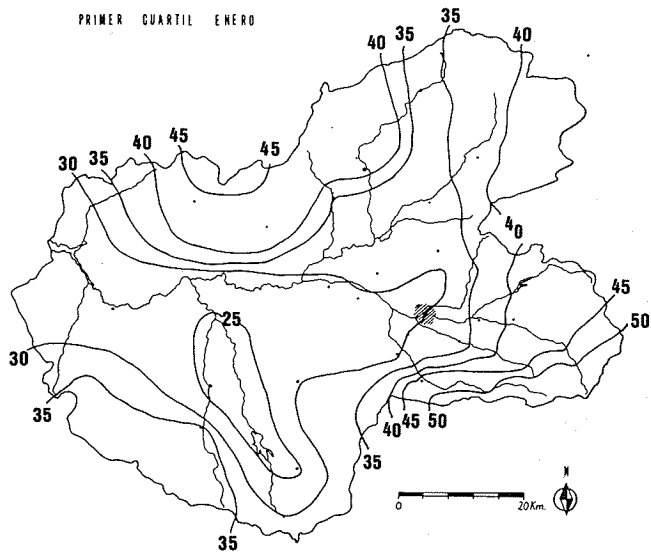
invierno son fruto de la aportación pluviométrica de los flujos húmedos atlánticos de la circulación templada. Ello explica la típica forma acusada en V de los diagramas pluviométricos probables, que, sin ser, ni mucho menos, exclusiva de la cuenca granadina del río Genil, contrasta fuertemente con la correspondiente a otras áreas de la Península Ibérica.

PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

PRIMER DECIL ENERO

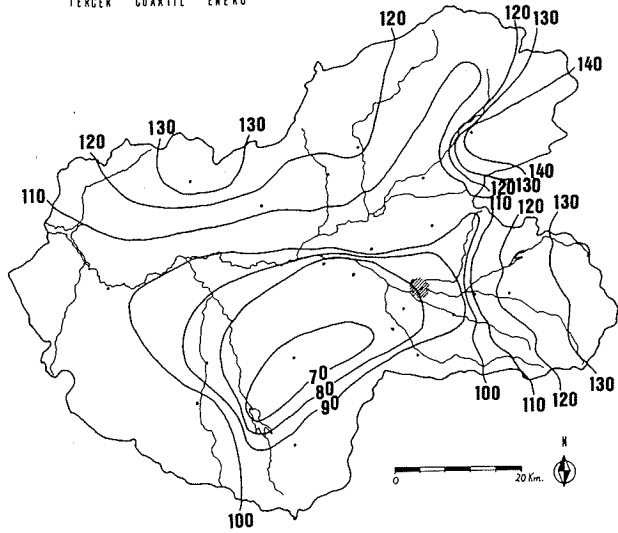


PRIMER CUARTIL ENERO

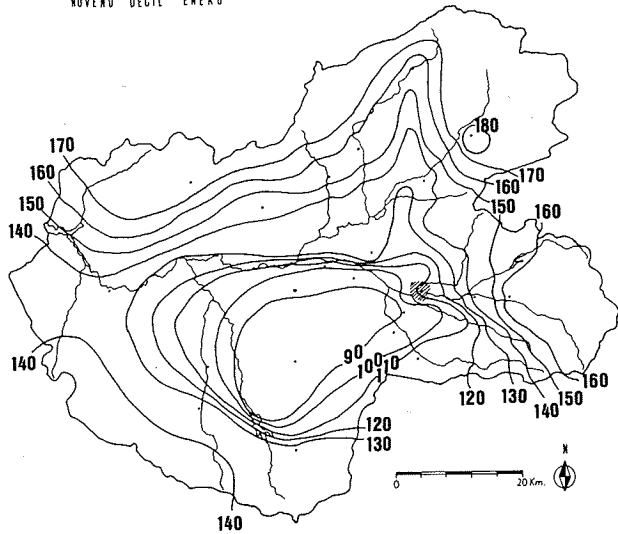


M. C. MORENO GARCIA

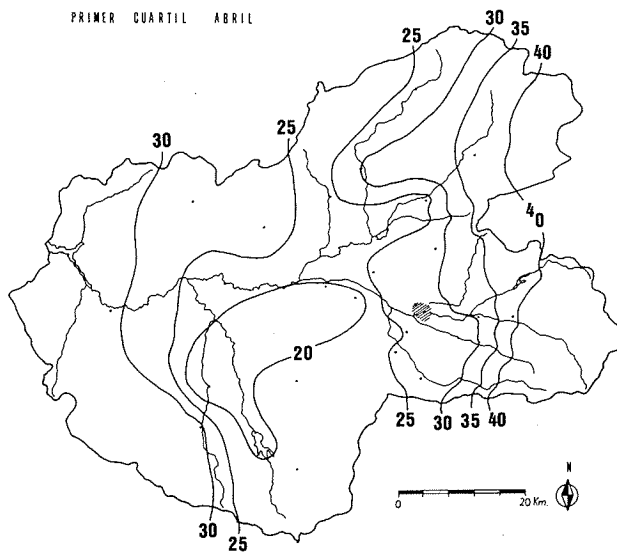
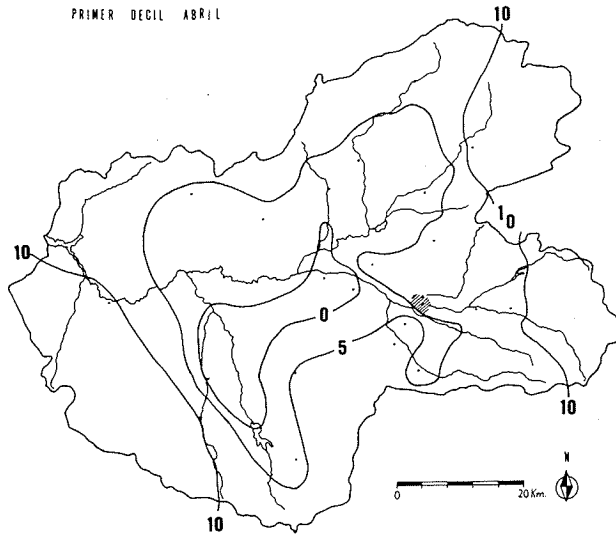
TERCER CUARTIL ENERO



NOVENO DECIL ENERO

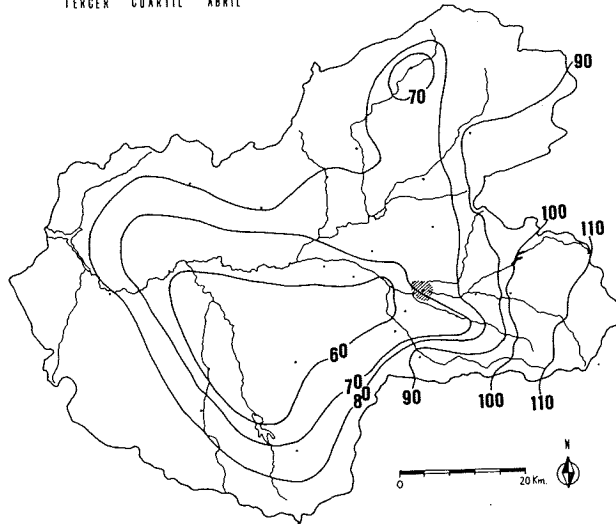


PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

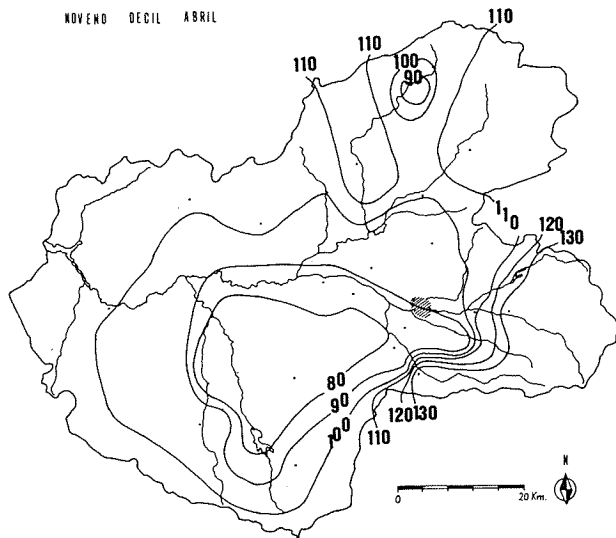


M. C. MORENO GARCIA

TERCER CUARTIL ABRIL

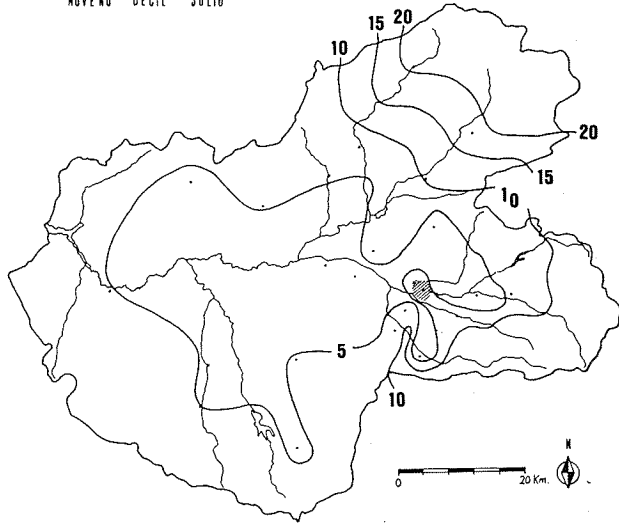


NOVENO DECIL ABRIL

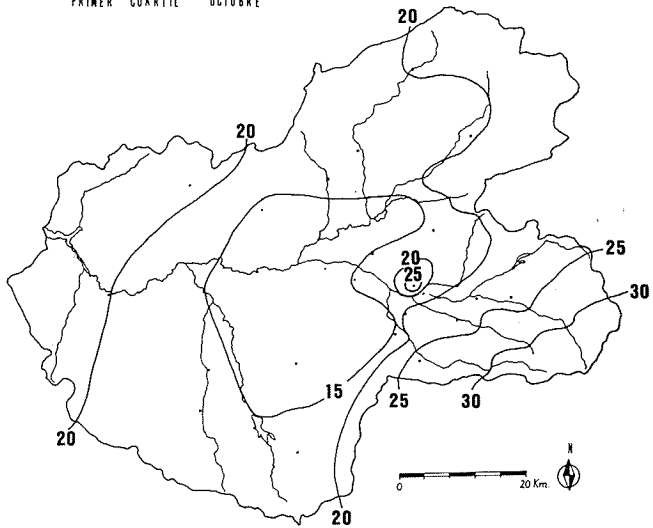


PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

NOVENO DECIL JULIO

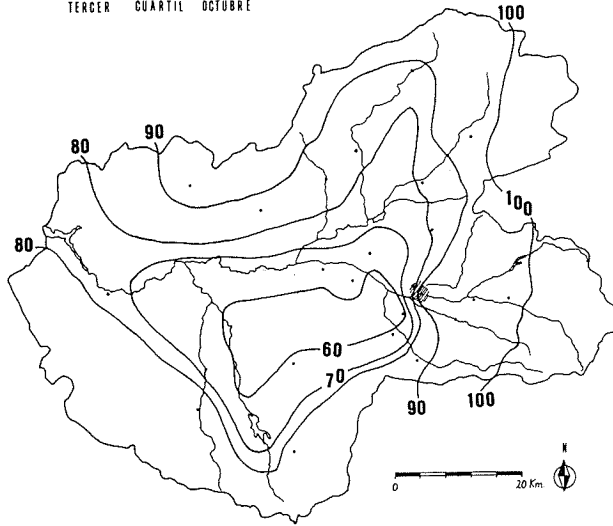


PRIMER CUARTIL OCTUBRE

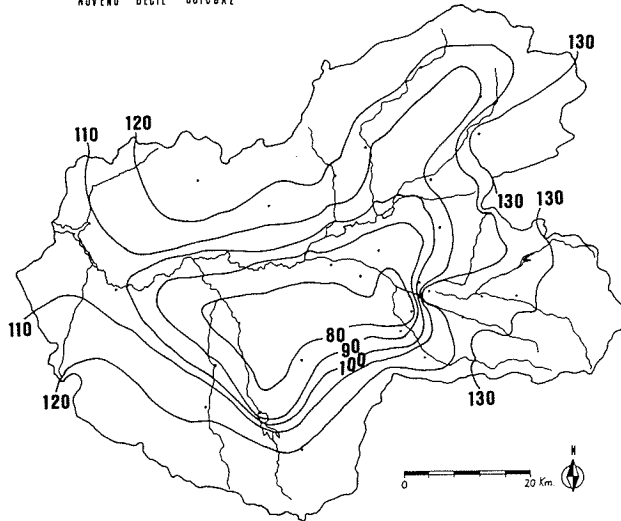


M. C. MORENO GARCIA

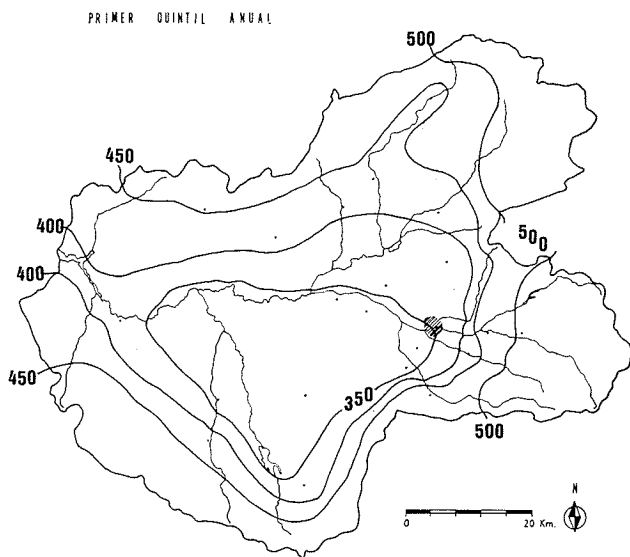
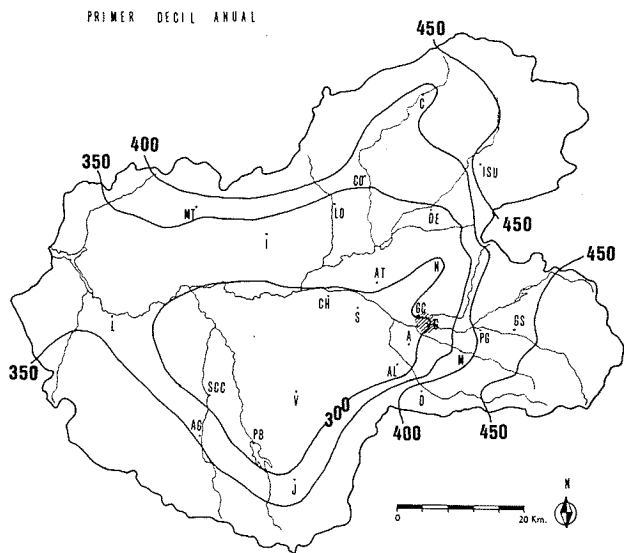
TERCER CUARTIL OCTUBRE



NOVENO DECIL OCTUBRE

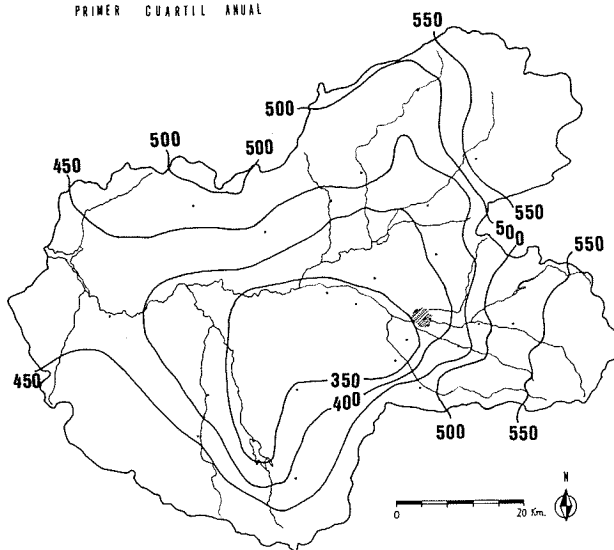


PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

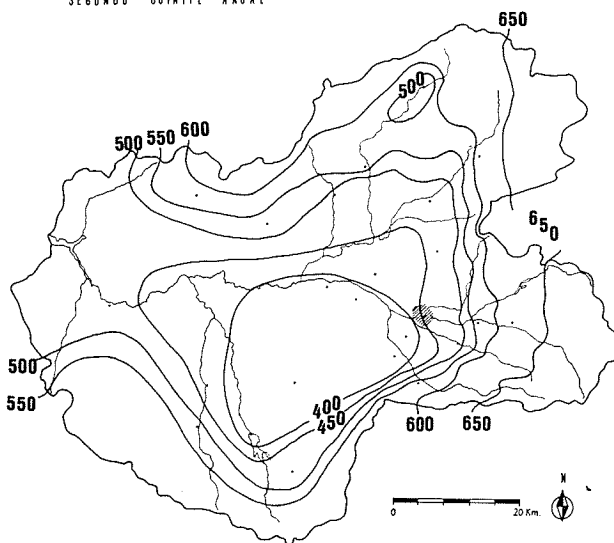


M. C. MORENO GARCIA

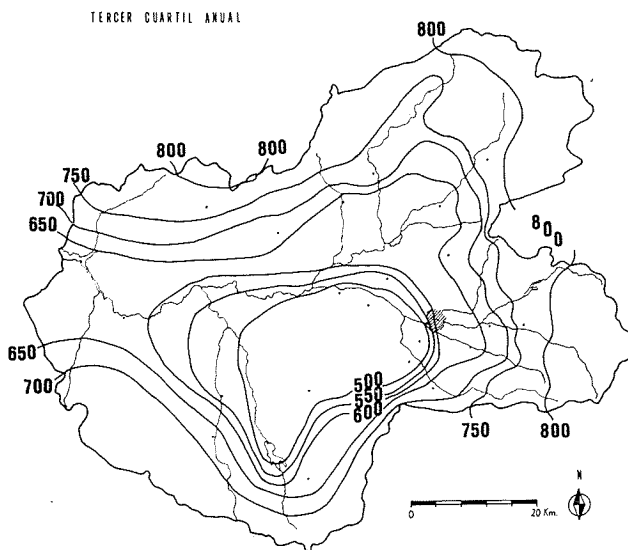
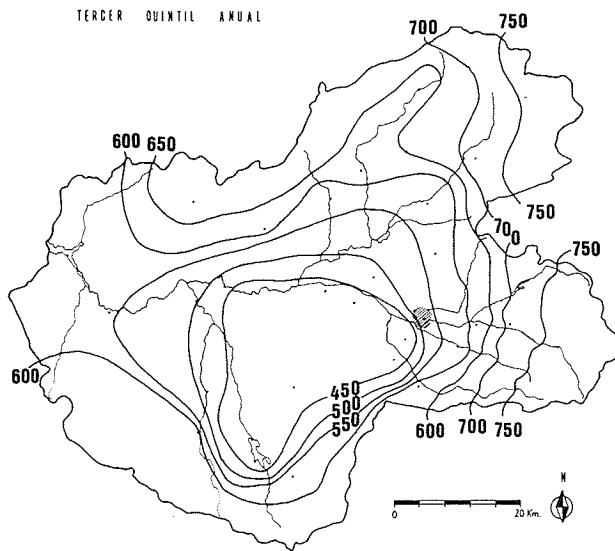
PRIMER CUARTIL ANUAL



SEGUNDO CUANTIL ANUAL

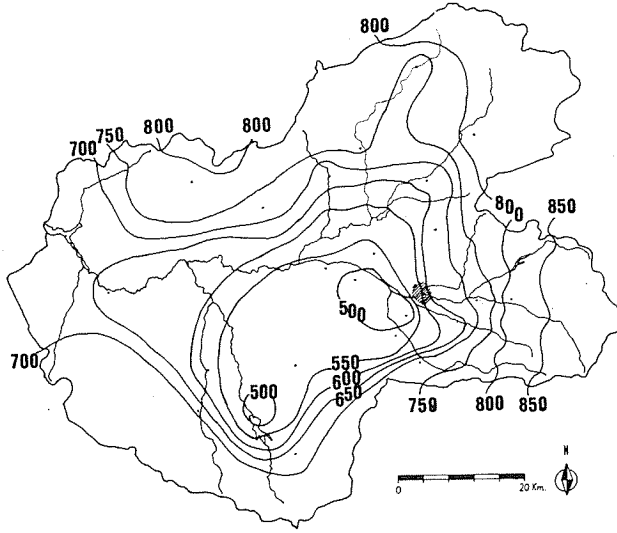


PRECIPITACIONES EN LA CUENCA GRANADINA DEL R. GENIL

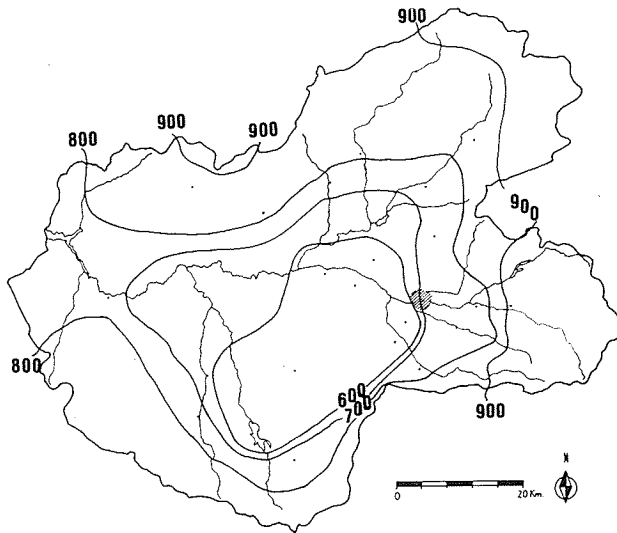


M. C. MORENO GARCIA

CUARTO QUINTIL ANUAL



NOVENO DECIL ANUAL



BIBLIOGRAFÍA

- CAPEL MOLINA, J.J.: *Los climas de España*. Barcelona, 1981, Oikos-Tau.
- LANDSBERG, H.E.: "Aplicaciones especiales de la Meteorología y Climatología". *Boletín de la OMM, XXIII, 1*, 1974, pp. 29-32.
- MARTÍN VIDE, J.: *Características climatológicas de la precipitación en la franja costera mediterránea de la Península Ibérica*. (Tesis de Doctorado), Dep. Geografía, Univ. Barcelona, 1982.
- MORENO GARCÍA, M.C.: *Estudio termopluiométrico de la cuenca granadina del río Genil. Análisis comparativo con algunas cuencas catalanas*. (Tesis de Licenciatura), Dep. Geografía, Univ. Barcelona, 1984.
- RASO, J.M.: CLAVERO, P. y MARTÍN VIDE, J.: "La climatología actual, entre la Geografía y las ciencias de la atmósfera". *II Coloquio Ibérico de Geografía*, Lisboa, 1982.
- I.N.M. *Boletín Mensual Climatológico*, período enero 1941 - diciembre 1974.
- I.N.M. *Resumen Anual de observaciones meteorológicas*, período 1941-50.