

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE SERIES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Prácticas de climatología.

Licenciatura de Biológicas.

DATOS PRIMAVERA

Fecha Tmed Tmax Tmin Precip

1949 11,1 18,2 4,0 78,4

1950 10,9 18,4 3,5 72,0

1951 9,6 15,2 4,0 125,8

1952 11,7 17,7 5,7 143,7

1953 11,3 19,1 3,5 52,7

1954 9,9 16,3 3,6 96,0

1955 12,1 18,5 5,6 118,1

1956 10,0 15,6 4,4 188,5

1957 10,9 17,4 4,4 117,7

1958 10,5 16,6 4,4 92,3

1959 10,6 16,2 5,0 79,8

1960 11,3 17,4 5,3 106,7

1961 12,3 19,3 5,3 120,0

1962 10,6 16,4 4,7 116,1

1963 10,5 16,8 4,3 108,9

1964 11,8 18,1 5,5 66,5

1965 11,6 18,4 4,8 70,8

1966 10,7 17,3 4,1 91,2
1967 10,0 16,4 3,5 105,6
1968 9,9 15,8 4,0 81,5
1969 9,7 15,0 4,5 117,1
1970 9,5 16,7 2,2 44,5
1971 8,7 13,7 3,7 203,1
1972 9,3 15,9 2,8 82,6
1973 10,0 17,6 2,4 79,9
1974 9,6 15,7 3,4 113,8
1975 8,7 14,3 3,1 103,7
1976 10,3 17,3 3,2 118,2
1977 10,2 16,5 3,9 59,6
1978 9,3 14,7 3,8 134,5
1979 9,0 14,6 3,4 99,8
1980 9,2 15,0 3,5 108,9
1981 10,2 15,9 4,5 95,7
1982 10,7 17,9 3,5 72,2
1983 9,1 15,2 2,9 120,6
1984 9,1 14,1 4,0 223,4
1985 9,5 15,3 3,8 114,4
1986 9,6 15,5 3,6 44,8
1987 11,4 17,8 5,0 79,4
1988 10,4 15,9 4,8 160,3
1989 11,1 17,4 4,8 164,6
1990 11,5 18,1 4,8 63,3
1991 10,2 16,7 3,7 90,0

1992 11,7 19,1 4,3 48,3

1993 9,7 15,8 3,6 118,8

1994 11,1 17,6 4,6 94,4

1995 11,9 19,3 4,6 82,3

1996 10,8 16,6 4,9 140,0

1997 12,6 20,3 5,0 64,0

1998 10,6 16,8 4,4 110,0

DATOS VERANO

Fecha Tmed Tmax Tmin Precip

1949 22,1 30,7 13,5 69,4

1950 21,5 30,0 13,0 37,3

1951 20,1 27,9 12,3 89,6

1952 20,2 28,0 12,3 101,3

1953 20,8 29,3 12,4 15,1

1954 19,8 28,5 11,0 37,5

1955 21,1 28,9 13,4 66,3

1956 19,0 26,9 11,1 19,0

1957 20,2 28,2 12,3 49,1

1958 19,3 27,2 11,4 34,9

1959 20,7 28,4 13,0 172,6

1960 20,0 27,9 12,1 33,4

1961 20,0 27,9 12,1 165,9

1962 20,6 29,6 11,7 21,0

1963 19,8 27,8 11,8 50,9

1964 20,7 28,5 12,8 54,2

1965 20,5 29,0 12,0 10,9

1966 19,7 27,7 11,6 70,3
1967 19,8 28,4 11,3 31,6
1968 20,2 28,9 11,6 18,0
1969 19,8 28,0 11,5 30,2
1970 19,6 27,1 12,0 52,7
1971 18,4 25,5 11,3 91,3
1972 18,5 26,5 10,5 92,3
1973 19,5 27,5 11,4 110,2
1974 19,1 27,4 10,9 38,7
1975 19,3 27,4 11,1 62,3
1976 19,9 27,6 12,2 72,9
1977 16,7 23,6 9,8 127,5
1978 18,6 26,7 10,5 36,8
1979 19,8 27,7 11,9 45,2
1980 18,9 27,1 10,7 40,6
1981 20,0 28,2 11,9 38,3
1982 19,9 27,5 12,2 76,5
1983 19,4 26,9 11,8 121,1
1984 19,2 26,9 11,5 59,8
1985 20,3 28,3 12,3 46,3
1986 20,1 28,4 11,8 20,3
1987 20,5 28,1 12,9 77,3
1988 19,0 26,5 11,5 138,5
1989 21,7 29,7 13,6 42,0
1990 21,7 29,8 13,6 85,6
1991 21,5 30,0 13,1 26,3

1992 20,0 27,4 12,7 47,8

1993 20,0 28,2 11,8 68,3

1994 21,1 29,5 12,7 42,2

1995 21,0 29,0 13,0 82,7

1996 20,5 28,6 12,3 7,0

1997 19,2 26,3 12,0 96,0

1998 20,8 29,2 12,4 27,0

DATOS DE OTOÑO

Fecha Tmed Tmax Tmin Precip

1949 13,2 19,0 7,4 87,0

1950 14,3 20,4 8,1 52,7

1951 12,4 18,0 6,8 178,8

1952 12,1 18,3 5,8 77,3

1953 12,7 18,7 6,7 198,0

1954 13,8 20,6 7,0 103,4

1955 12,4 18,2 6,6 204,4

1956 11,2 17,6 4,7 59,2

1957 12,3 18,8 5,8 73,2

1958 12,4 18,9 5,8 78,9

1959 12,2 17,2 7,2 142,9

1960 12,0 16,7 7,2 223,7

1961 12,6 18,1 7,2 185,2

1962 12,8 18,8 6,9 140,7

1963 13,0 19,3 6,7 174,3

1964 12,5 19,6 5,4 66,2

1965 11,8 16,8 6,7 163,7

1966 11,6 17,4 5,8 175,2
1967 12,4 18,6 6,3 106,3
1968 13,4 19,8 7,0 104,0
1969 11,2 16,6 5,7 132,6
1970 13,1 20,4 5,7 42,8
1971 11,8 19,0 4,6 30,7
1972 11,3 16,2 6,3 180,9
1973 11,2 17,8 4,6 70,4
1974 10,2 16,9 3,4 71,5
1975 11,4 17,5 5,3 74,1
1976 9,8 15,1 4,5 150,8
1977 12,3 18,4 6,2 105,8
1978 11,8 18,6 5,1 81,7
1979 11,4 16,9 6,0 166,7
1980 12,2 18,6 5,9 90,3
1981 12,9 20,2 5,7 42,7
1982 11,5 17,0 5,9 148,0
1983 14,2 20,6 7,7 83,8
1984 12,2 18,3 6,1 136,2
1985 13,5 20,5 6,4 78,2
1986 12,9 18,7 7,1 151,0
1987 13,2 18,7 7,7 100,0
1988 13,3 20,5 6,2 83,5
1989 13,8 19,9 7,8 118,1
1990 13,0 18,7 7,2 136,3
1991 12,3 18,4 6,2 69,6

1992 12,4 18,0 6,7 123,2

1993 10,3 15,3 5,2 211,4

1994 12,6 18,6 6,7 94,8

1995 13,6 19,6 7,6 73,1

1996 11,8 18,3 5,3 66,0

1997 14,2 20,0 8,4 256,0

1998 12,6 18,7 6,5 113,0

DATOS INVIERNO

Fecha Tmed Tmax Tmin Precip

1949 4,5 9,5 −,6 49,4

1950 4,6 9,4 −,2 61,4

1951 3,8 7,1 ,4 149,9

1952 3,9 8,5 −,7 52,2

1953 3,3 8,0 −1,4 55,5

1954 4,2 8,5 −,1 41,7

1955 5,3 8,5 2,2 169,7

1956 3,6 7,6 −,3 149,5

1957 3,2 8,0 −1,5 65,8

1958 4,4 8,5 ,3 123,5

1959 5,3 9,8 ,9 166,7

1960 5,7 9,4 1,9 186,6

1961 4,8 9,4 ,3 117,5

1962 5,3 9,8 ,8 181,2

1963 3,5 7,8 −,8 128,2

1964 3,7 8,2 −,7 131,9

1965 2,6 7,2 −2,0 76,0

1966 7,0 10,1 3,8 182,2
1967 3,9 8,8 -1,0 48,5
1968 3,8 8,6 -1,0 97,3
1969 4,1 7,9 ,3 128,5
1970 4,8 9,0 ,5 136,8
1971 2,8 7,4 -1,8 64,6
1972 3,5 7,6 -,7 122,3
1973 3,5 8,0 -1,0 87,6
1974 3,9 7,9 -,1 127,8
1975 4,4 9,0 -,2 45,5
1976 2,3 6,8 -2,1 58,6
1977 5,2 8,3 2,1 145,7
1978 5,3 8,9 1,7 172,5
1979 5,8 8,9 2,7 250,2
1980 5,0 9,3 ,7 55,5
1981 2,6 8,4 -3,2 34,3
1982 5,9 10,1 1,7 134,8
1983 3,7 8,3 -,9 36,7
1984 4,0 8,7 -,6 102,6
1985 4,8 9,1 ,6 95,8
1986 4,5 8,6 ,5 113,7
1987 4,3 9,0 -,3 132,0
1988 5,9 9,7 2,2 85,8
1989 3,9 9,4 -1,6 34,6
1990 7,3 11,2 3,3 145,2
1991 3,5 8,0 -,9 109,2

1992 3,6 9,7 -2,5 35,9

1993 4,3 9,6 -1,0 32,6

1994 5,0 9,5 ,6 70,9

1995 6,2 10,8 1,5 79,2

1996 6,0 10,0 2,1 158,0

1997 5,8 10,4 1,1 168,0

1998 6,5 11,4 1,5 123,0

DATOS ANUALES

Fecha Tmed Tmax Tmin Precip

1949 12,7 19,3 6,1 272,1

1950 12,6 19,4 5,9 245,2

1951 11,7 17,4 6,0 517,0

1952 11,9 18,0 5,8 383,7

1953 12,3 19,0 5,5 309,7

1954 11,6 18,1 5,1 264,8

1955 13,0 18,8 7,2 638,5

1956 10,6 16,7 4,5 353,9

1957 11,7 17,9 5,4 318,5

1958 11,9 18,1 5,8 391,4

1959 12,2 17,9 6,6 543,3

1960 12,0 17,6 6,4 543,4

1961 12,7 19,0 6,5 591,1

1962 12,1 18,5 5,6 410,7

1963 11,7 17,8 5,6 472,7

1964 12,1 18,6 5,6 300,3

1965 11,9 18,1 5,8 341,4

1966 12,0 18,0 6,0 484,4
1967 11,5 17,9 5,0 292,3
1968 12,0 18,4 5,7 331,4
1969 11,1 16,9 5,3 382,2
1970 11,5 18,0 5,0 274,6
1971 10,7 16,8 4,7 390,3
1972 10,6 16,5 4,8 534,0
1973 10,9 17,6 4,2 334,0
1974 10,8 17,0 4,5 304,8
1975 10,8 16,8 4,7 309,4
1976 11,0 17,1 4,8 430,6
1977 11,2 16,8 5,6 442,0
1978 11,2 17,1 5,3 461,2
1979 11,4 17,0 5,8 495,2
1980 11,1 17,3 4,8 270,7
1981 11,8 18,4 5,2 300,8
1982 11,8 17,9 5,8 363,1
1983 11,6 17,9 5,2 385,6
1984 11,2 17,0 5,4 485,9
1985 12,0 18,3 5,7 364,1
1986 11,7 17,8 5,7 310,6
1987 12,5 18,4 6,6 404,0
1988 11,8 17,9 5,8 432,3
1989 13,2 19,6 6,8 470,3
1990 12,8 19,1 6,5 331,3
1991 12,1 18,5 5,6 295,9

1992 12,0 18,5 5,5 267,9

1993 11,1 17,2 4,9 411,2

1994 12,4 18,8 6,1 317,8

1995 13,3 19,7 6,8 360,1

1996 12,1 18,2 6,0 432,0

1997 13,0 19,3 6,7 547,0

1998 12,5 18,9 6,1 322,0

Análisis de dispersión de los datos

La mayor varianza se registra en los datos de precipitaciones, lo que indica una dispersión de los datos tan elevada que obliga a realizar un análisis diferente de esta variable con respecto al resto. El error estándar confirma lo anterior y demuestra la poca fiabilidad de los datos.

La mayor dispersión se da en las temperaturas medias máximas, con lo que la estación primaveral del clima local podría ser muy heterogénea a lo largo del tiempo. El error estándar detectado, en este caso, es mucho más alto que el de X1 y X3 por lo que los datos no se pueden considerar muy fiables.

Estadística del verano

X₁ : TMED

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
20,002	,977	,138	,954	4,882	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
18,7	22,1	5,4	1000,1	20050,73	0
Kurtosis:	Skewness:				
1,389	-,461				

X₂ : TMAX

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
28,008	1,254	,177	1,574	4,479	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
23,6	30,7	7,1	1400,3	39293,91	0
Kurtosis:	Skewness:				
1,773	-,638				

X₃ : TMIN

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
11,992	,842	,119	,709	7,021	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
9,8	13,6	3,8	599,6	7225,14	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,134	-,117				

X₄ : PRECIP

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
61,04	38,415	5,433	1475,704	62,934	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
7	172,8	165,8	3052	258603,56	0
Kurtosis:	Skewness:				
,789	1,062				

Análisis de la dispersión de los datos

En el caso de las precipitaciones es necesario realizar nuevos análisis.

La variable que presenta la información más dispersa es la referida a temperaturas medias máximas, lo que sugiere un reparto homogéneo a lo largo del tiempo de las características de dureza o suavidad del verano que presenta el clima a estudio.

Estadística del otoño

X₁ : TMED

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12,382	,996	,141	,993	8,048	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
9,8	14,9	4,5	619,1	7714,35	0
Kurtosis:	Skewness:				
,107	-,305				

X₂ : TMAX

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
18,456	1,934	,189	1,779	7,227	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
15,1	20,6	5,5	922,8	17118,36	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,138	-,372				

X₃ : TMIN

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
6,296	1,022	,144	1,044	16,226	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
3,4	8,4	5	314,8	2033,12	0
Kurtosis:	Skewness:				
,096	-,355				

X₄ : PRECIP

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
117,566	52,974	7,492	2806,246	45,059	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
30,7	256	225,3	5878,3	828594,25	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,461	,581				

Análisis de la dispersión de los datos

Los datos referidos a las precipitaciones tampoco son fiables en este caso.

La menor dispersión se presenta en los datos referidos a las temperaturas medias obtenidas a lo largo del tiempo, con respecto a las medias máximas y a las medias mínimas, lo que es razonable, ya que la variable X₁ se calcula a partir de las otras dos, reduciendo la dispersión de los datos.

X₁ : TMED

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4,496	1,141	,181	1,302	25,38	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
2,3	7,3	5	224,8	1074,5	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,324	,381				

X₂ : TMAX

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
8,872	1,028	,145	1,058	11,582	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
6,8	11,4	4,6	443,6	3987,36	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,179	,299				

X₃ : TMIN

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
,13	1,516	,214	2,298	1168,104	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
-3,2	3,8	7	6,5	113,45	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,282	,262				

X₄ : PRECIP

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
106,468	51,333	7,26	2635,029	48,214	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Sqr.:	# Missing:
32,8	250,2	217,6	5323,4	695888,18	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,47	,349				

Análisis de dispersión de los datos

Con la variable X 4 ocurre lo mismo que en el análisis anterior: los datos no son muy fiables debido a la dispersión que presentan.

La varianza obtenida de los datos de temperaturas medias mínimas es la más alta en este caso, lo que podría explicarse por la distinta dureza de los inviernos, que presenta el clima de la zona a estudio, a lo largo del tiempo. Aunque el error estándar con respecto a esta variable también es elevado, su valor no dista tanto de los referidos a las otras dos variables como para suponer que la información de la que disponemos no es fiable.

X₁ : TMED

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
11,828	,898	,097	,473	6,616	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Squ.	# Missing:
10,6	13,3	2,7	591,4	7016,28	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,584	,128				

X₂ : TMAX

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
18,016	,831	,118	,691	4,616	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Squ.	# Missing:
16,5	19,7	3,2	900,8	16262,68	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,806	,095				

X₃ : TMEN

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
5,84	,878	,098	,457	11,988	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Squ.	# Missing:
4,2	7,2	3	282	1612,88	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,44	,087				

X₄ : PRECIP

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
388,794	98,057	13,586	9226,998	24,71	50
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum of Squ.	# Missing:
245,2	638,5	393,3	19438,7	8007829,03	0
Kurtosis:	Skewness:				
-,438	,631				

Análisis de dispersión de los datos

La información referente a la variable de precipitaciones debe ser sometida a otros análisis estadísticos para refinar los datos. La varianza es mayor que en todos los análisis estacionales debido a que los datos anuales son muy generales, por lo que la dispersión es mayor.

Los datos más dispersos son los correspondientes a la variable de temperaturas medias máximas, al igual que ocurre en el análisis de los datos referidos al verano. Así, el clima estudiado, presentará unas temperaturas bajas más constantes en el tiempo que temperaturas elevadas.

CONCLUSIONES

La información obtenida sobre la dispersión de los datos recogidos, sugiere que el clima a estudio, presenta unas temperaturas frías más homogéneas a lo largo del tiempo. Por ello, este clima será frío o templado – frío.

Análisis de la distribución de datos

Para llevar a cabo dicho análisis se utilizan dos coeficientes:

- Coeficiente de simetría de Fisher (Skewness), cuyos valores críticos para muestras normales de un tamaño 50 y un valor de $\alpha = 5\%$ son: $\pm 0,647$. Así, la gráfica se considerará:

Simétrica: Si el valor del coeficiente se sitúa entre los valores críticos. (La diferencia existente entre el coeficiente obtenido y el valor 0 no es significativa. La media y la mediana de los datos coinciden).

Asimétrica hacia la derecha, con asimetría positiva si el valor del coeficiente es mayor de 0,647. (Los valores más frecuentes son mayores que la media).

Asimétrica hacia la izquierda, con asimetría negativa si el valor del coeficiente es menor de $-0,647$. (Los valores más frecuentes son menores que el valor medio).

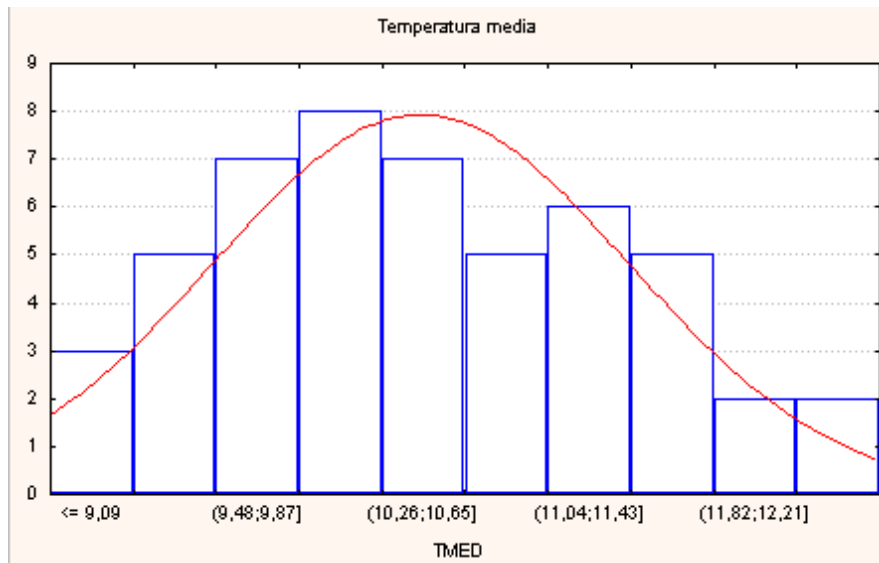
- Coeficiente de exceso (Kurtosis), cuyos valores críticos para muestras normales de un tamaño 50 y un valor de $\alpha = 5\%$ son: $P(K \leq -0,936 \text{ o } K \geq 1,353)$ son: $-0,936$ y $1,353$. Así, la gráfica se considerará:

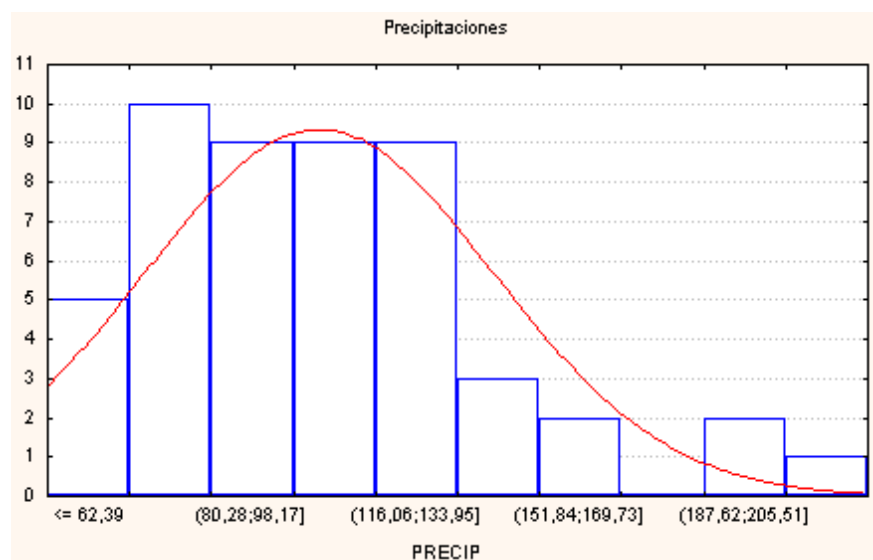
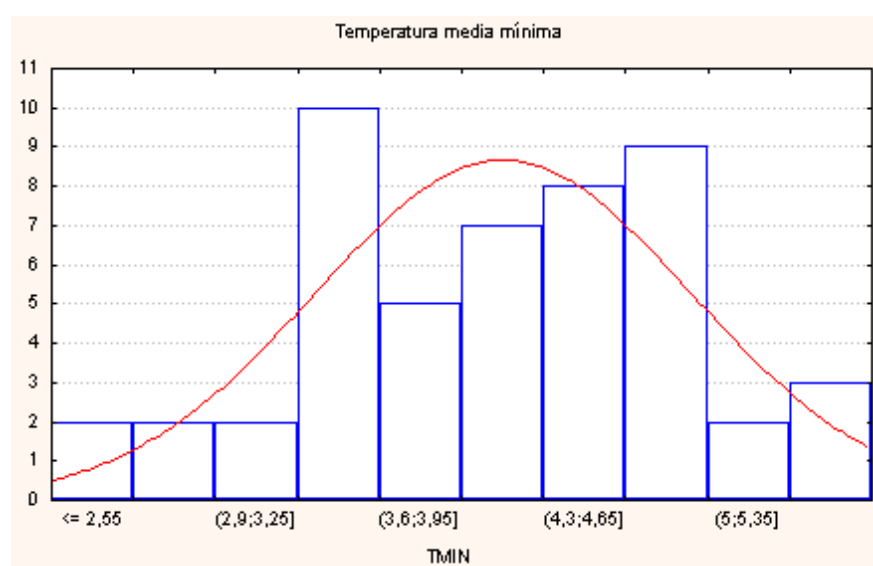
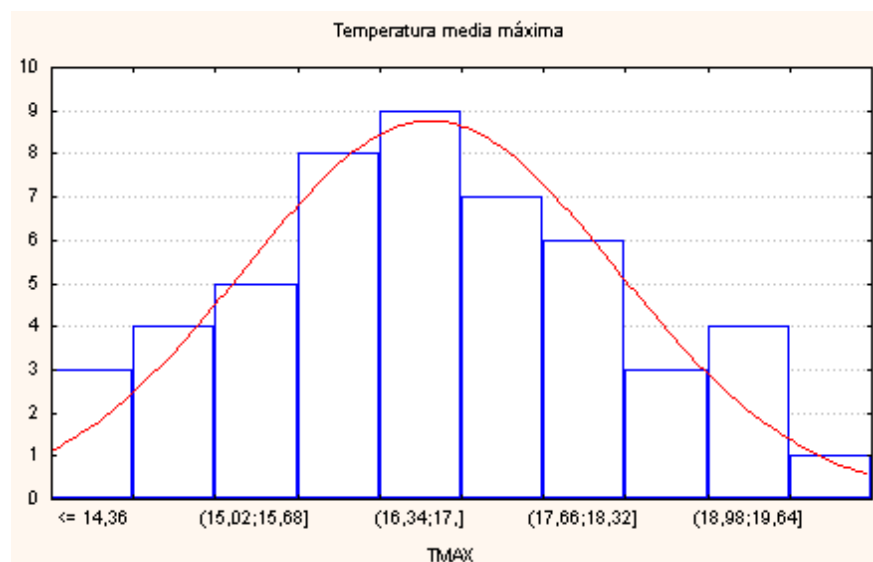
Mesocúrtica: Si el valor obtenido para dicho coeficiente se encuentra entre los valores críticos. (La diferencia entre el valor del coeficiente y 0 no es significativa. La curva se puede considerar una normal de Gauss).

Leptocúrtica: Si el valor obtenido es mayor que 1,353. (La curva será más picuda que la normal de Gauss).

Platicúrtica: Si el valor obtenido es menor que $-0,936$. (La curva será más achatada que la normal de Gauss).

Histogramas de la estación PRIMAVERA



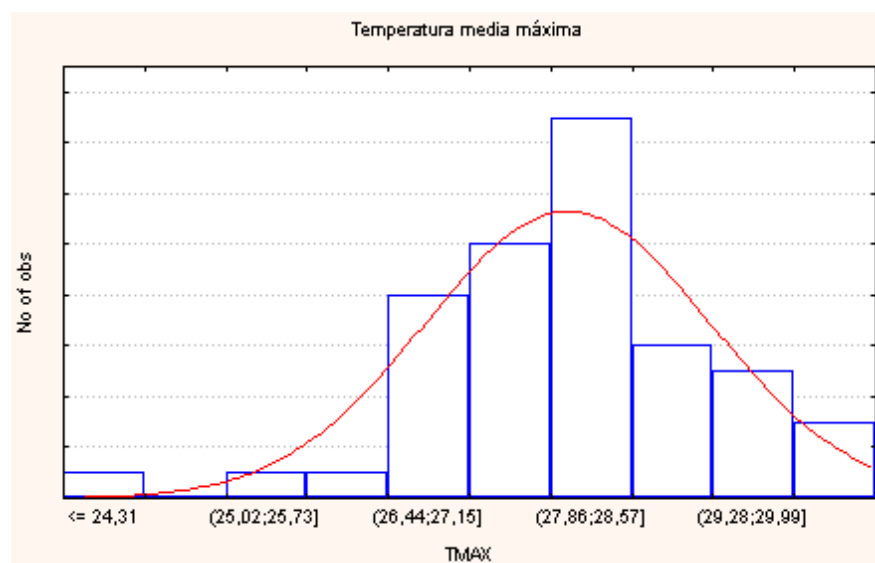
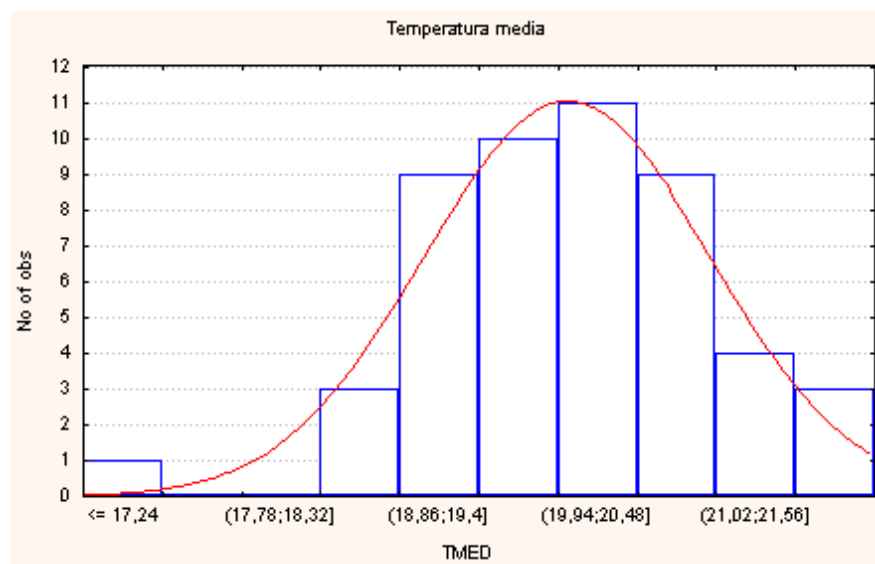


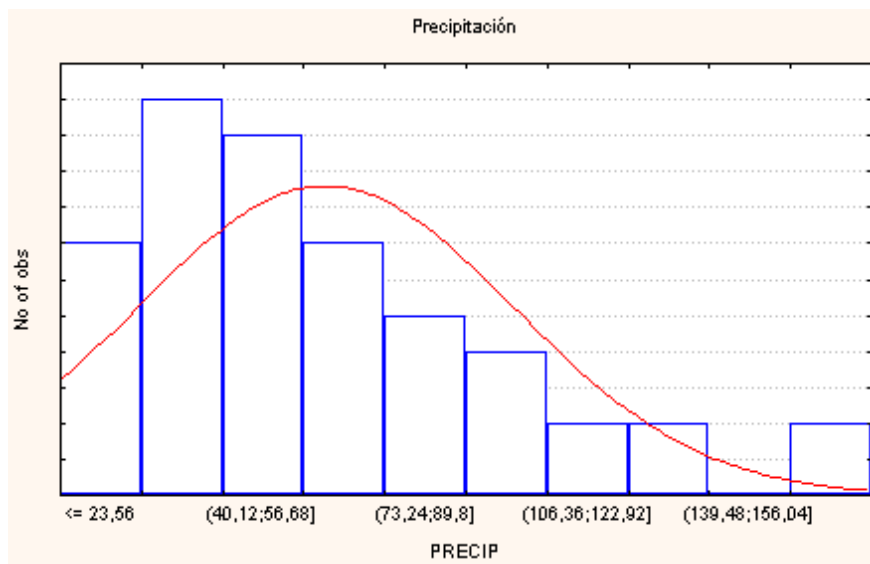
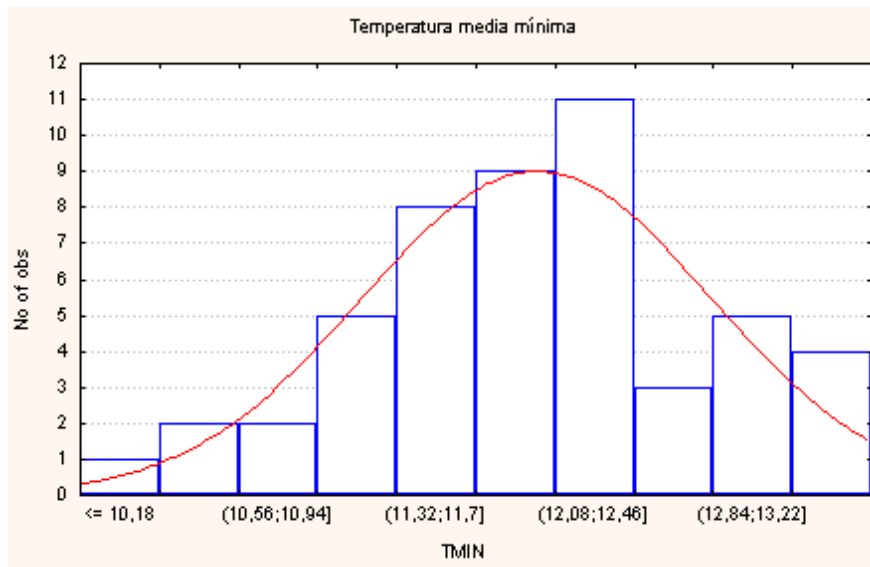
Primavera

VARIABLES	SIMETRÍA (Skewness)	EXCESO (Kurtosis)
TMED	Simétrica	Mesocúrtica
TMAX	Simétrica	Mesocúrtica
TMIN	Simétrica	Mesocúrtica
PRECIP	Asimetría positiva hacia el lado derecho	Leptocúrtica

Los datos en las tres primeras variables están regularmente distribuidos en el tiempo, sin embargo, en los datos referentes a las precipitaciones, se observa una distribución asimétrica y un exceso de los valores con respecto a la media. De ello se deduce que las precipitaciones de la estación primaveral del clima a estudio son muy variables en el tiempo.

Histogramas de la estación VERANO



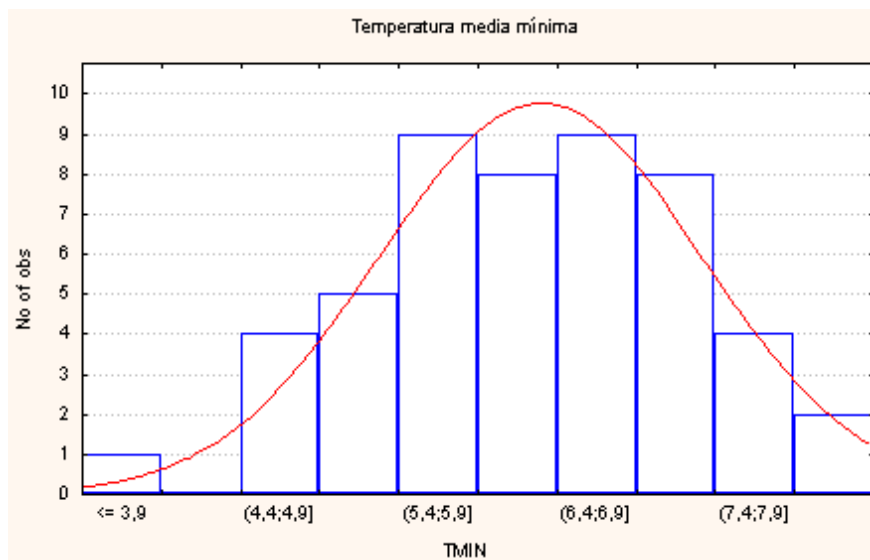
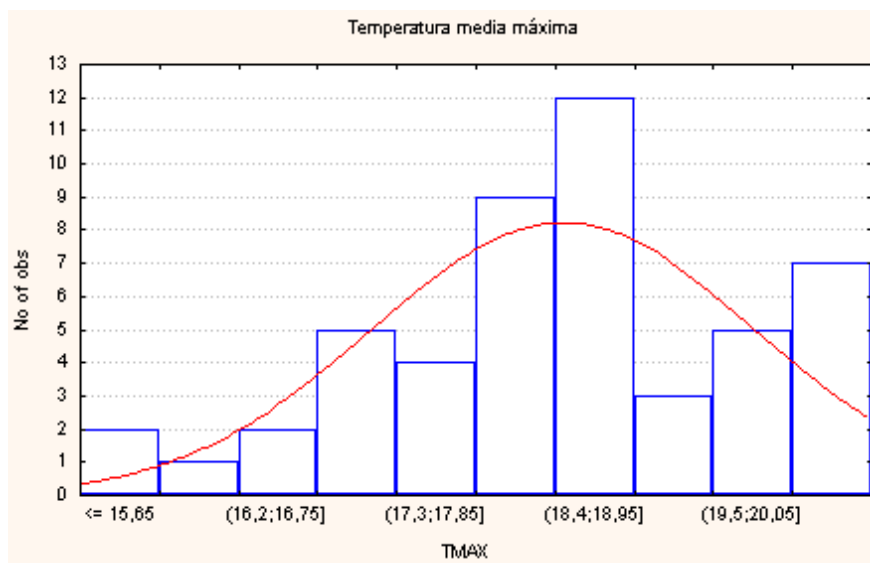
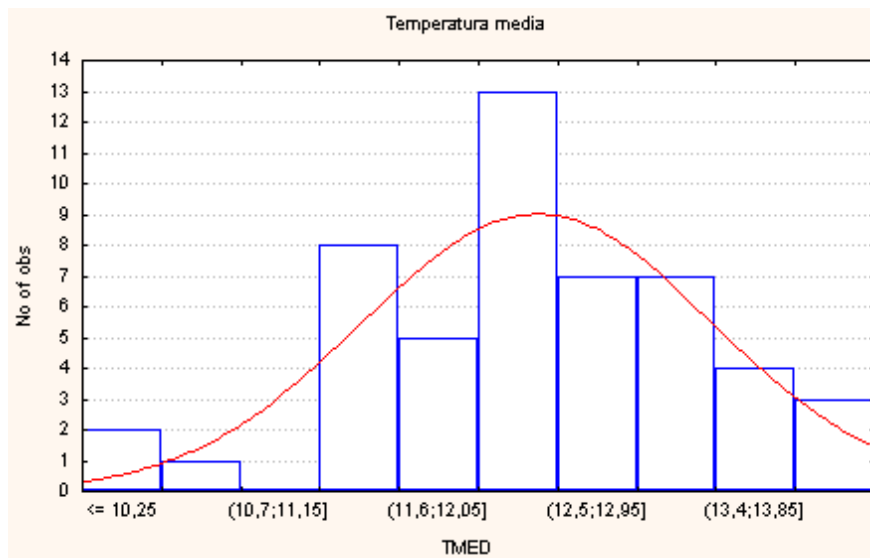


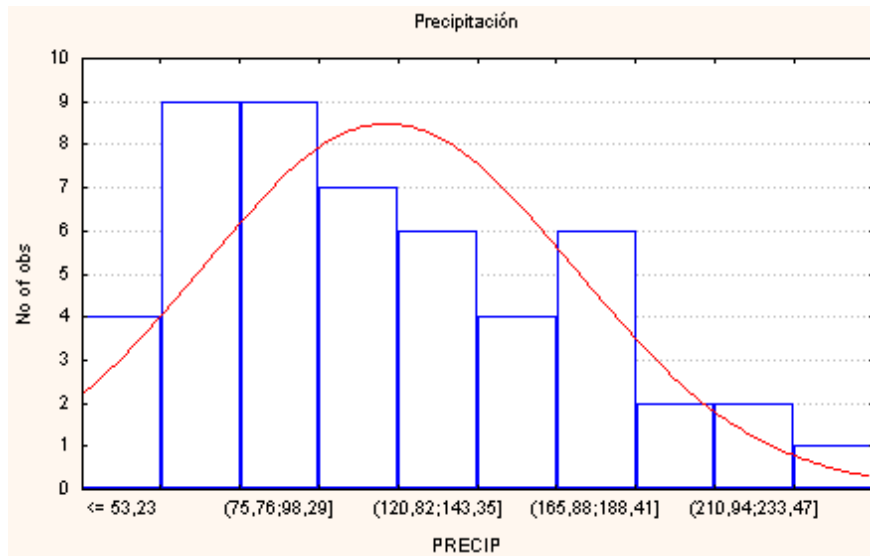
Verano

VARIABLES	SIMETRÍA (Skewness)	EXCESO (Kurtosis)
TMED	Simétrica	Leptocúrtica
TMAX	Asimetría negativa hacia el lado izquierdo	Leptocúrtica
TMIN	Simétrica	Mesocúrtica
PRECIP	Asimetría positiva hacia el lado derecho	Mesocúrtica

Los valores obtenidos para la temperatura media del verano son mayores que los valores medios, aunque la curva, por otro lado es simétrica. La temperatura máxima de esta estación es la que presenta los datos más irregularmente distribuidos en el tiempo. Las precipitaciones presentan una gráfica asimétrica, lo que apoya la idea de su reparto heterogéneo en el tiempo, en este clima. Por todo ello se deduce que el verano se presenta, en general, muy variable, y se muestra, como factor más variable, la temperatura media máxima.

Histogramas de la estación OTOÑO



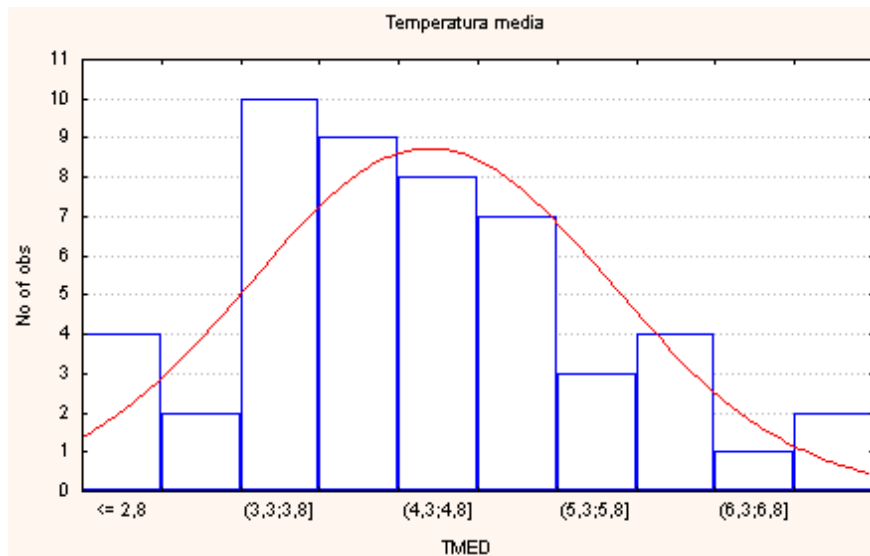


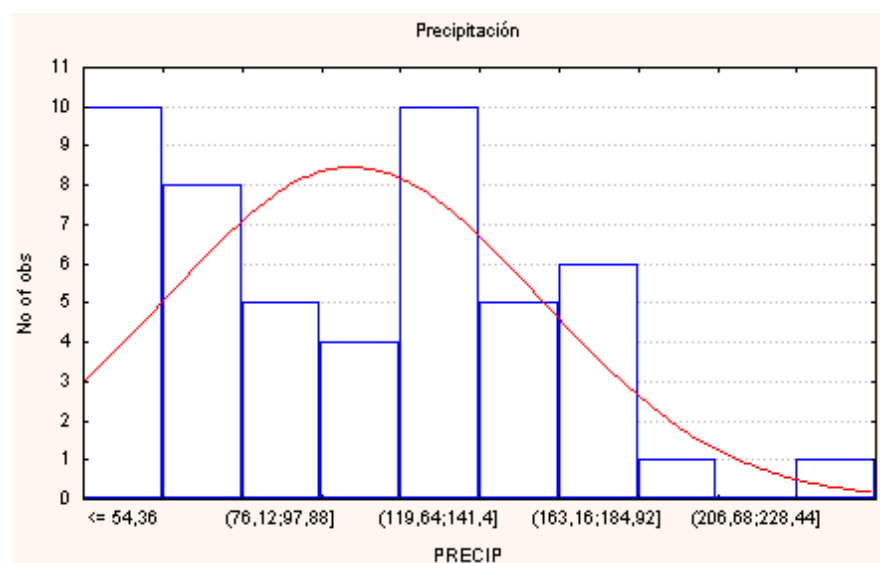
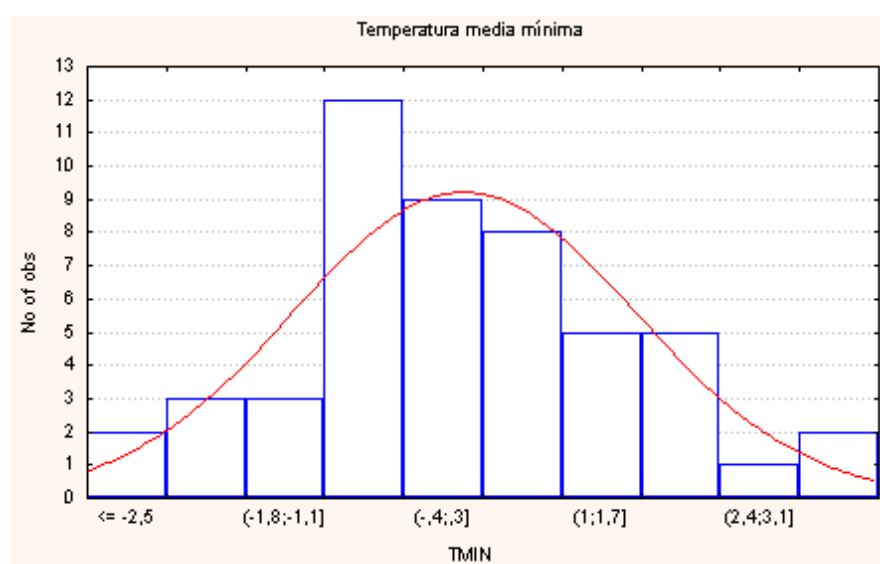
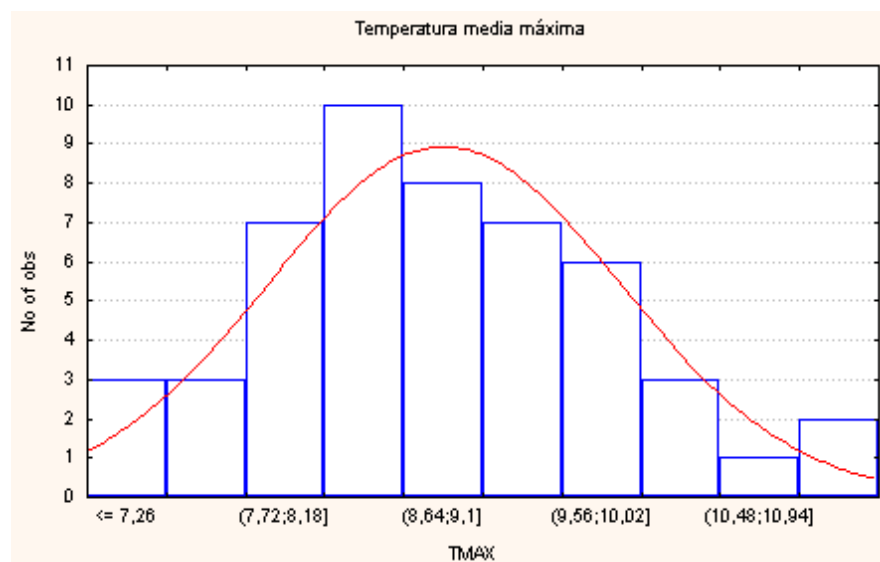
Otoño

VARIABLES	SIMETRÍA (Skewness)	EXCESO (Kurtosis)
TMED	Simétrica	Mesocúrtica
TMAX	Simétrica	Mesocúrtica
TMIN	Simétrica	Mesocúrtica
PRECIP	Simétrica	Mesocúrtica

Según los coeficientes de exceso y de simetría, los datos recogidos durante la estación otoñal de este clima son los más homogéneos en el tiempo. El otoño es una estación poco variable en este clima.

Histogramas de la estación INVIERNO



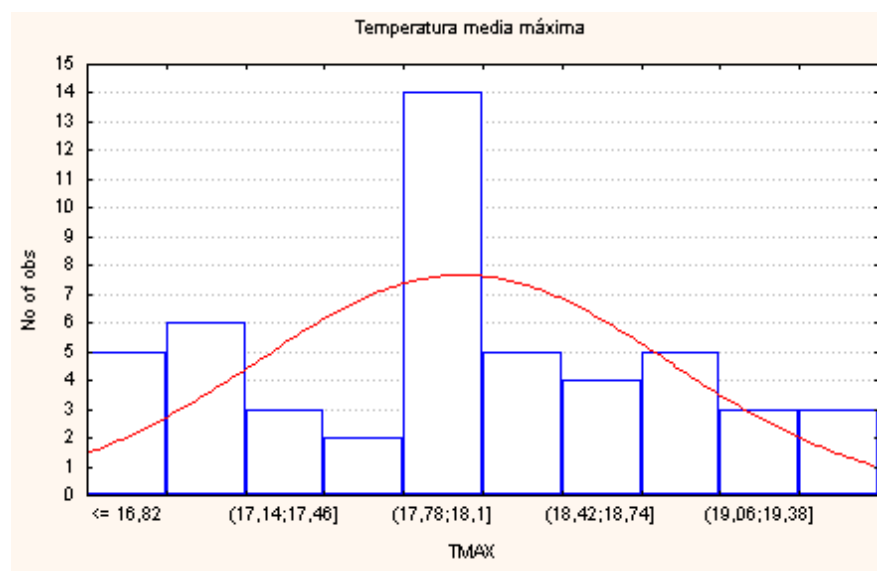
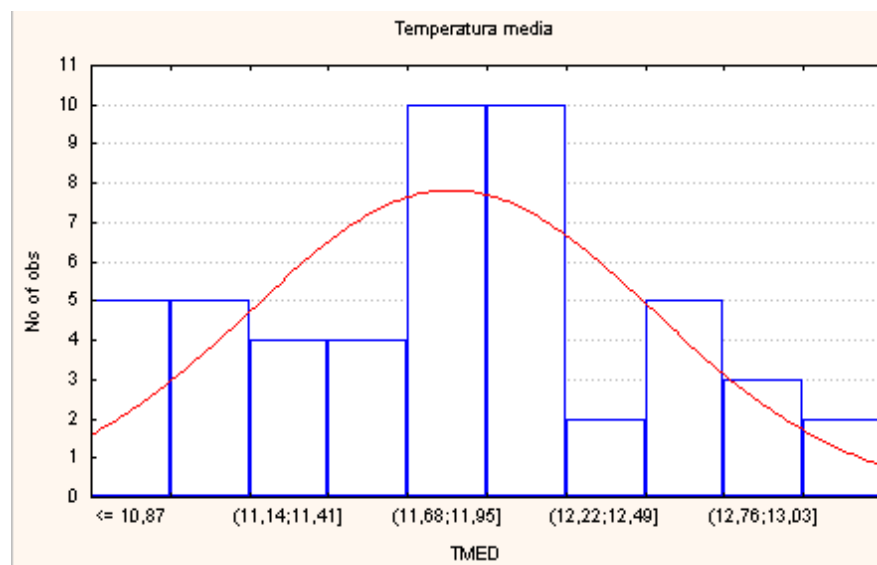


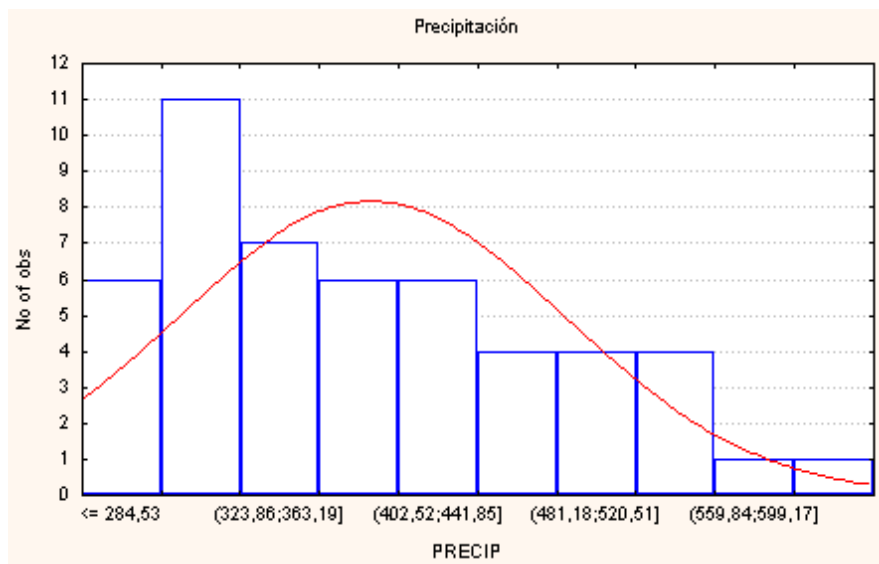
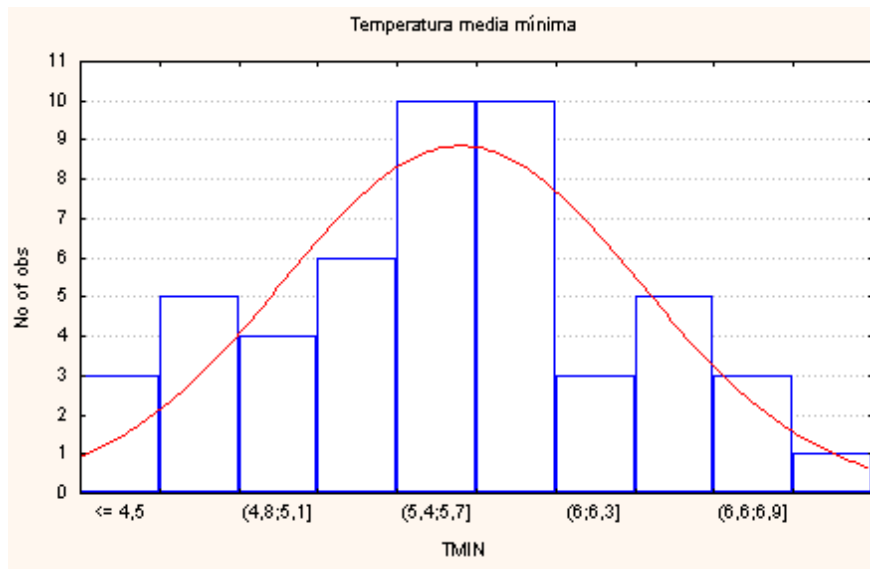
Invierno

VARIABLES	SIMETRÍA (Skewness)	EXCESO (Kurtosis)
TMED	Simétrica	Mesocúrtica
TMAX	Simétrica	Mesocúrtica
TMIN	Simétrica	Mesocúrtica
PRECIP	Simétrica	Mesocúrtica

Los datos obtenidos para la estación invernal son muy homogéneos en el tiempo, según el valor de los coeficientes de Skewness y de Kurtosis. Esta estación varía muy poco a lo largo del tiempo.

Histogramas del estudio ANUAL





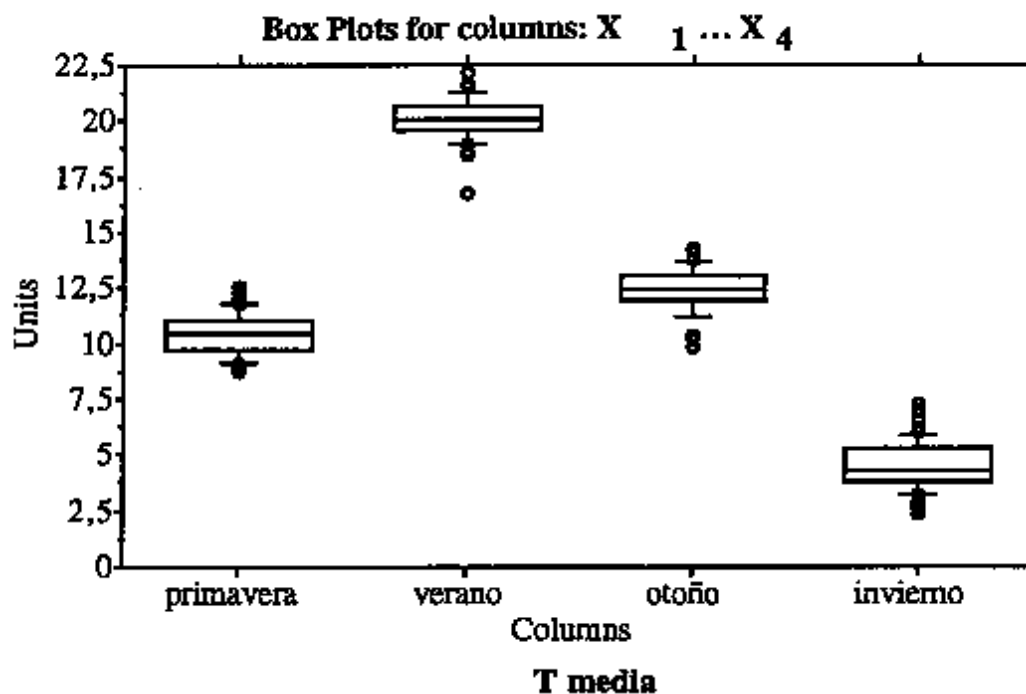
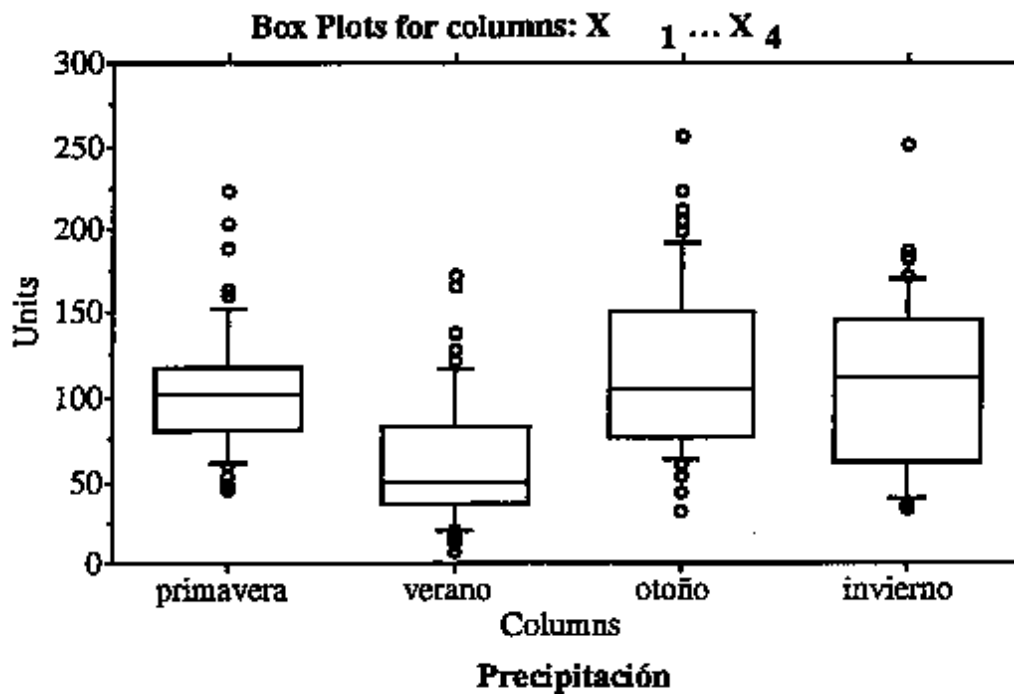
Anual

VARIABLES	SIMETRÍA (Skewness)	EXCESO (Kurtosis)
TMED	Simétrica	Mesocúrtica
TMAX	Simétrica	Mesocúrtica
TMIN	Simétrica	Mesocúrtica
PRECIP	Asimetría positiva hacia el lado derecho	Mesocúrtica

Las características anuales del clima se presentan más o menos constantes a lo largo del tiempo, excepto las precipitaciones, como era de esperar, por los resultados obtenidos en los análisis de la primavera y el verano.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran un clima poco variable, en general, a lo largo de los años, a excepción del factor de las precipitaciones, que es el menos constante en el tiempo. Como estación con características más variables se ha obtenido el verano, lo que de algún modo también indica que este clima es más frío que caluroso.



Análisis de la variabilidad de los datos

Temperatura media: La mayor variabilidad se presenta en la estación invernal, mientras que la menos variable es el otoño. Valores destacables:

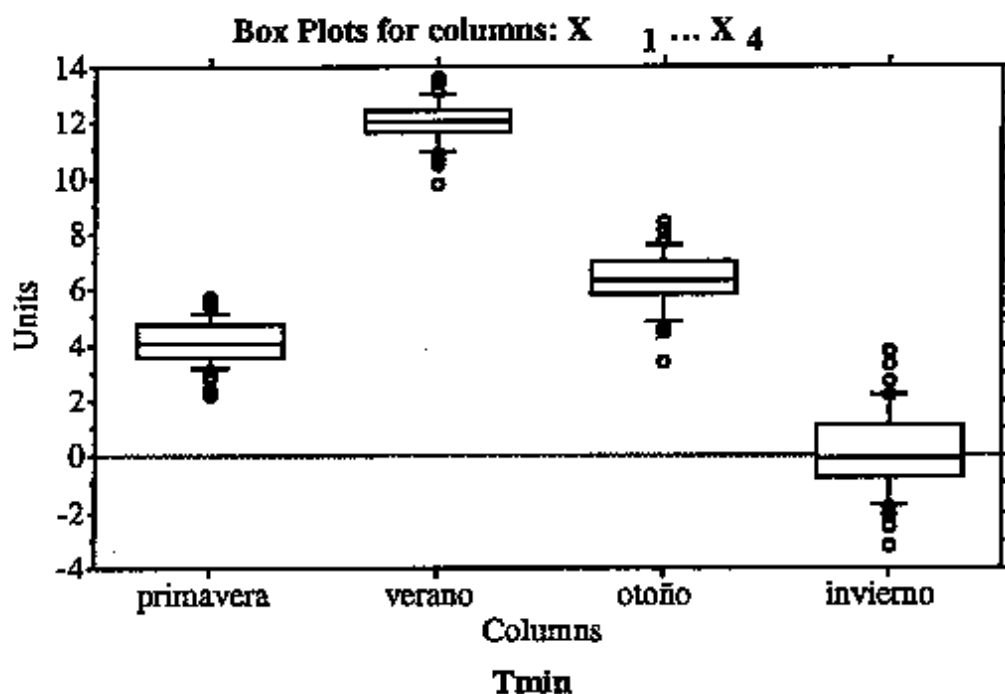
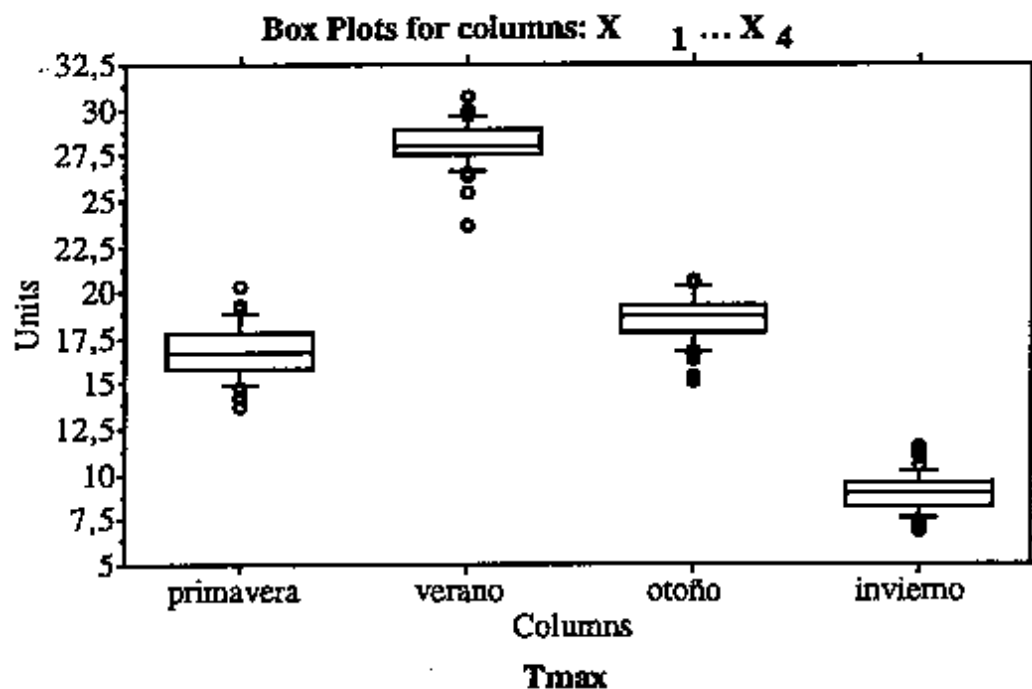
Variables	Máximos no útiles	Mínimos no útiles
	Año / Dato	Año / Dato
Primavera	1955/ 12, 1	1971/ 8, 7

	1961/ 12, 3	1975/ 8,7
	1997/ 12, 6	
Verano	1949/ 22, 1	Dato extraño: 1977/ 16, 7
	1989/21, 7	1971/ 18, 4
	1990/21, 7	1972/ 18,5
Otoño	1950/ 14, 3	1974/ 10,2
	1983/ 14, 2	1976/ 9, 8
	1997/ 14, 2	1993/ 10, 3
Invierno	1966/ 7, 0	1965/ 2, 6
	1990/ 7, 3	1971/ 2, 8
	1995/ 6, 2	1976/ 2, 3
	1996/ 6, 0	1981/ 2, 6
	1998/ 6, 5	

Precipitación: En todas las estaciones la variabilidad es muy elevada. Valores destacables:

Variables	Máximos no útiles	Mínimos no útiles
	Año/ Dato	Año/ Dato
Primavera	Datos extraños: 1956/ 188, 5	1953/ 52, 7
	1971/ 203, 1	1970/ 44, 5
	1984/ 223, 4	1977/ 59, 6
	1988/ 160, 3	1992/ 48, 3
	1989/ 164, 6	
Verano	Datos extraños: 1959/ 172, 6	1956/ 19, 0
	1961/ 165, 9	1962/ 21, 0
	1977/ 127, 5	1965/ 10, 9
	1983/ 121, 1	1986/ 20, 3
	1988/ 138, 5	1996/ 7, 0
Otoño	Dato extraño: 1997/ 256, 0	Dato extraño: 1971/ 30, 7
	1953/ 198, 0	1950/ 52, 7
	1955/ 204, 4	1970/ 42, 8

	1960/ 223, 7	1981/ 42, 7
	1993/ 211, 4	
Invierno	Dato extraño: 1979/ 250, 2	1981/ 34, 3
	1960/ 186, 6	1983/ 36, 7
	1962/ 181, 2	1989/ 34, 6
	1966/ 182, 2	1992/ 35, 9
		1993/ 32, 6



Temperatura media máxima: La más variable es la primavera y la más constante es el invierno. Valores destacables:

Variables	Máximos no útiles	Mínimos no útiles
	Año/ Dato	Año/ Dato
Primavera	Dato extraño: 1997/ 20, 3	1971/ 13, 7
	1961/ 19, 3	1975/ 14, 3

	1995/ 19, 3	1978/ 14, 7 1979/ 14, 6 1984/ 14, 1
Verano	1949/ 30, 7 1950/ 30, 0 1991/ 30, 0	Dato extraño: 1977/ 23, 6 1971/ 25, 5 1972/ 26, 5 1988/ 26, 5 1997/ 26, 3
Otoño	1954/ 20, 6 1983/ 20, 6 1985/ 20, 5 1988/ 20, 5	Datos extraños: 1976/ 15, 1 1993/ 15, 3 1960/ 16, 7 1969/ 16, 6 1972/ 16, 2
Invierno	1990/ 11, 2 1995/ 10, 8 1997/ 10, 4 1998/ 10, 4	1951/ 7, 1 1965/ 7, 2 1971/ 7, 4 1976/ 6, 8

Temperatura media mínima: La estación más variable en cuanto a este parámetro es el invierno y la que menos varía es el verano. Valores destacables:

Variables	Máximos no útiles	Mínimos no útiles
	Año/ Dato	Año/ Dato
Primavera	1952/ 5, 7 1955/ 5, 6 1960/ 5, 3 1961/ 5, 3 1964/ 5, 5	1970/ 2, 2 1972/ 2, 8 1973/ 2, 4 1983/ 2, 9
Verano	1949/ 13, 5 1989/ 13, 6 1990/ 13, 6	Dato extraño: 1977/ 9, 8 1972/ 10, 5 1974/ 10, 9

		1978/ 10, 5
		1980/ 10, 7
Otoño	1950/ 8, 1 1989/ 7, 8 1997/ 8, 4	Dato extraño: 1974/ 3, 4 1956/ 4, 7 1971/ 4, 6 1973/ 4, 6 1976/ 4, 5
Invierno	Datos extraños: 1966/ 3, 8 1990/ 3, 3 1955/ 2, 2 1979/ 2, 7 1988/ 2, 2	Dato extraño: 1981/ -3, 2 1965/ -2, 0 1976/ -2, 1 1992/ -2, 5

CONCLUSIONES

El factor más variable, según la altura de las cajas, es la precipitación, seguida de la temperatura media mínima. Así como el factor más estable es la temperatura media; pero esto es lógico, ya que la variable se calcula a partir de las otras dos referidas a temperaturas.

La estación más inestable es el invierno y la más constante, el verano.

El año 1971 destaca por presentar el mayor número de datos mínimos no útiles, por lo que se deduce que fue un año especialmente frío y seco. Marcaría el comienzo de una época más dura en cuanto a condiciones, como ya se verá, que se supuso como el comienzo de una nueva era glacial.

Los años 1988, 1989 y 1997 destacan por presentar el mayor número de datos máximos eliminados, por lo que serían bastante secos y calurosos.

Análisis de regresión: Series temporales

En el siguiente análisis se muestran los gráficos de las series temporales obtenidas al representar las diferentes variables (eje y) frente al tiempo (eje x). Se analizará la tendencia de dichas variables.

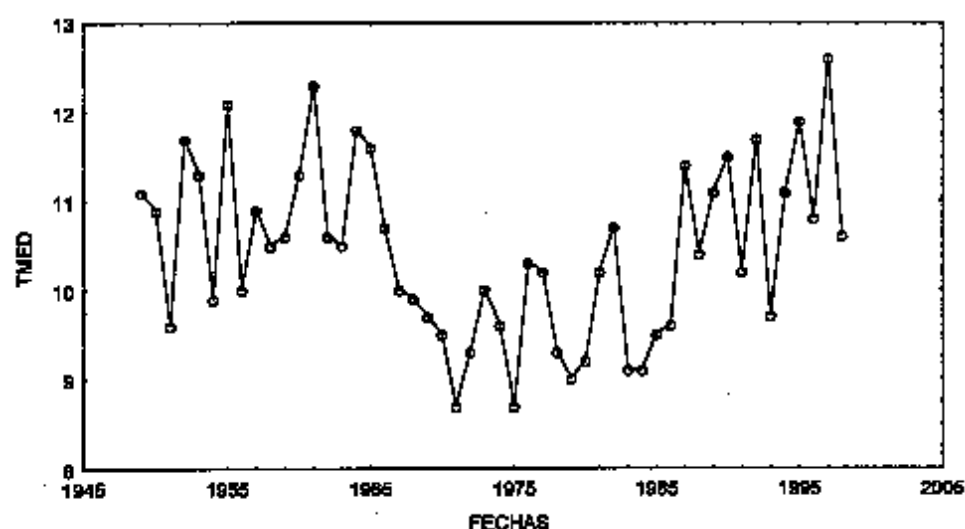
Series para la primavera

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMED

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,0570	,00325	-,0175

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	,15366	,15366	,1568
RESIDUAL	48	47,9263	,9985	p = ,9836
TOTAL	49	48,0800		

No Residual Statistics Computed



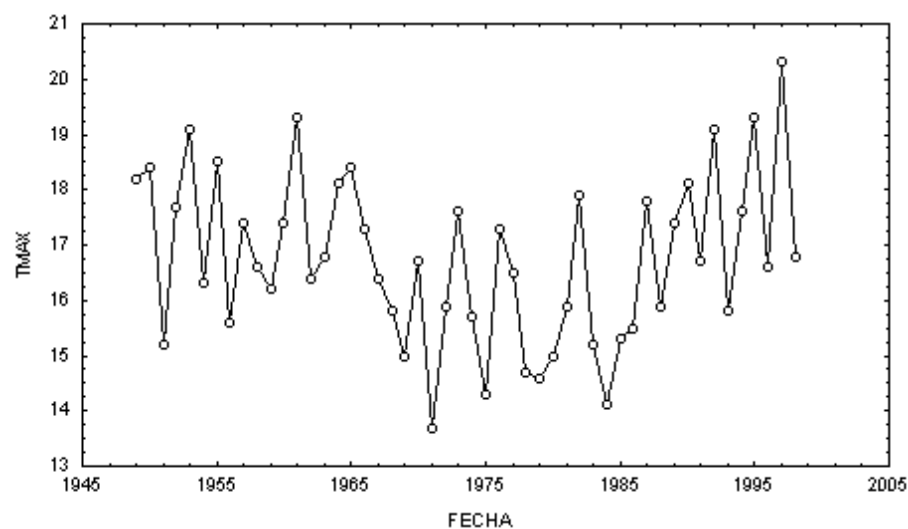
Series para la primavera

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMAX

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,0482	,00233	-,01845

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	,2577	,2576	,1121
RESIDUAL	48	118,3871	2,467	p = ,73918
TOTAL	49	118,6448		

No Residual Statistics Computed



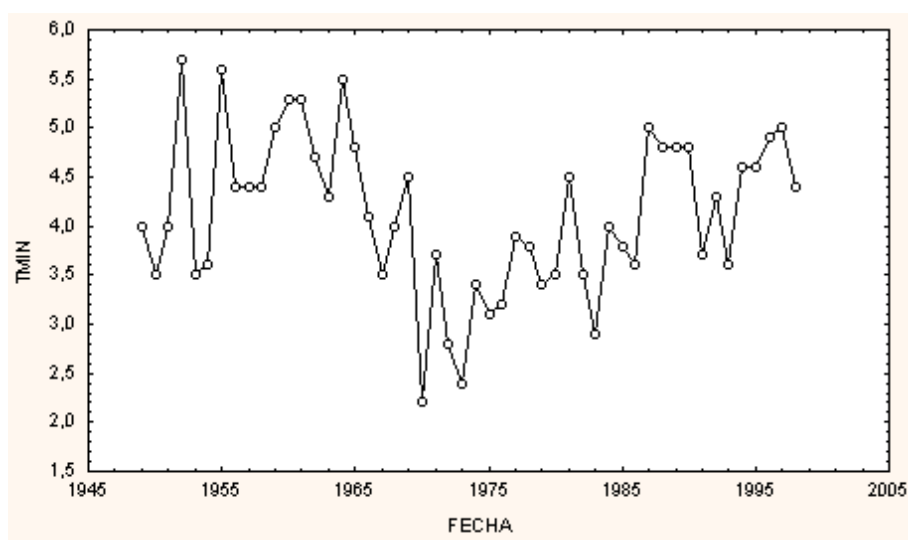
Series para la primavera

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMIN

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,0600	,0036	-,0171

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	,11464	,11464	,1735
RESIDUAL	48	31,7015	,66044	p = ,6788
TOTAL	49	31,8162		

No Residuals Statistics Computed



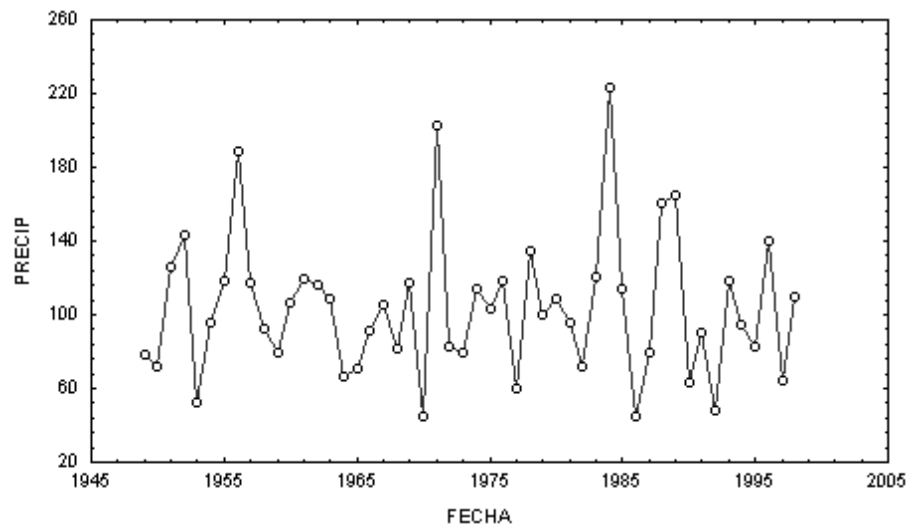
Series para la primavera

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 :PRECIP

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,00793	,00006	-,02076

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	4,50	4,495	,003821
RESIDUAL	48	71434,81	1488,225	p = ,956399
TOTAL	49	71439,30		

No Residuals Statistics Computed



PRIMAVERA

TENDENCIA: Se observa, en las gráficas de temperaturas, cómo en torno al año 1964 se produce un descenso general, que asciende de nuevo a partir de 1975 aproximadamente.

En cuanto a la precipitación, se mantiene bastante regular, con grandes lluvias en los años 1956, 1971 y 1982.

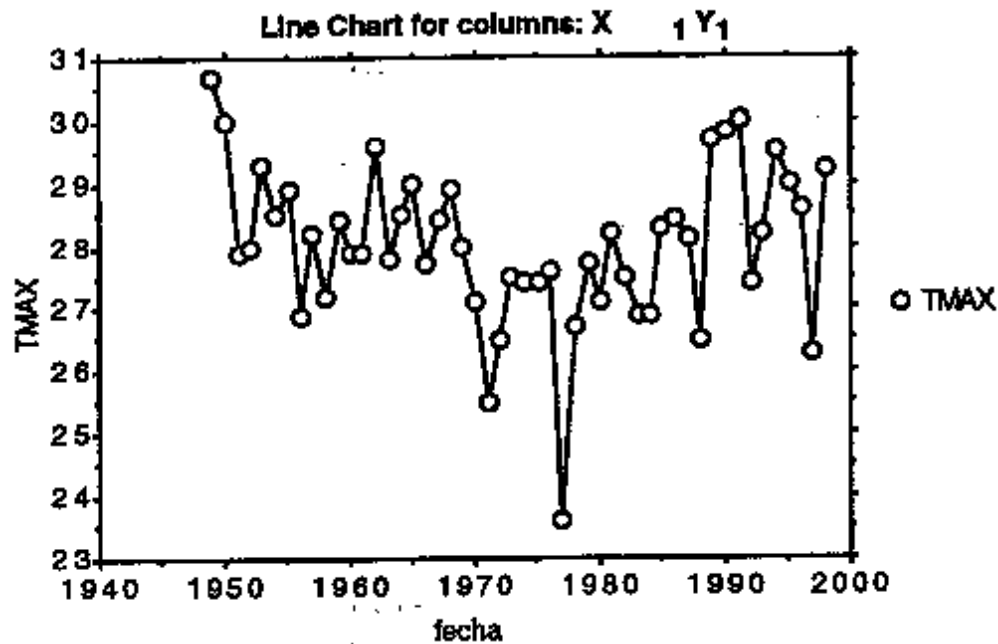
Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMAX

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,4898	,2399	,1904	1,1287

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	18,5014	6,1671	4,8405
RESIDUAL	46	58,6068	1,2741	p = ,0052
TOTAL	49	77,1082		

No Residual Statistics Computed



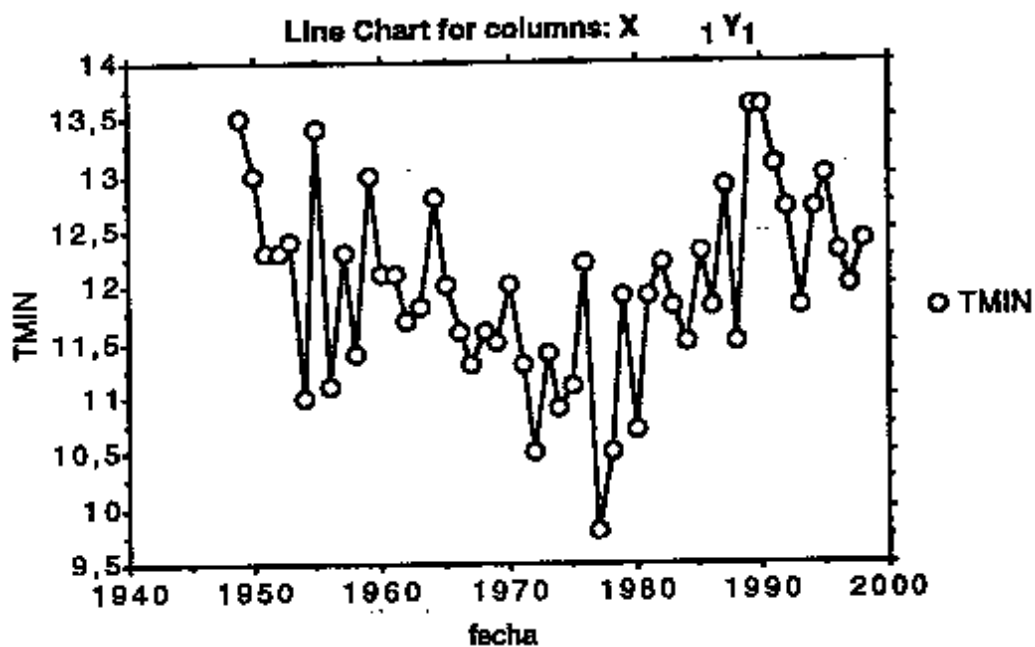
Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMIN

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	.5652	.3195	.2751	.7169

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	11,0967	3,6989	7,1975
RESIDUAL	46	23,6401	.5139	p = .0005
TOTAL	49	34,7368		

No Residual Statistics Computed



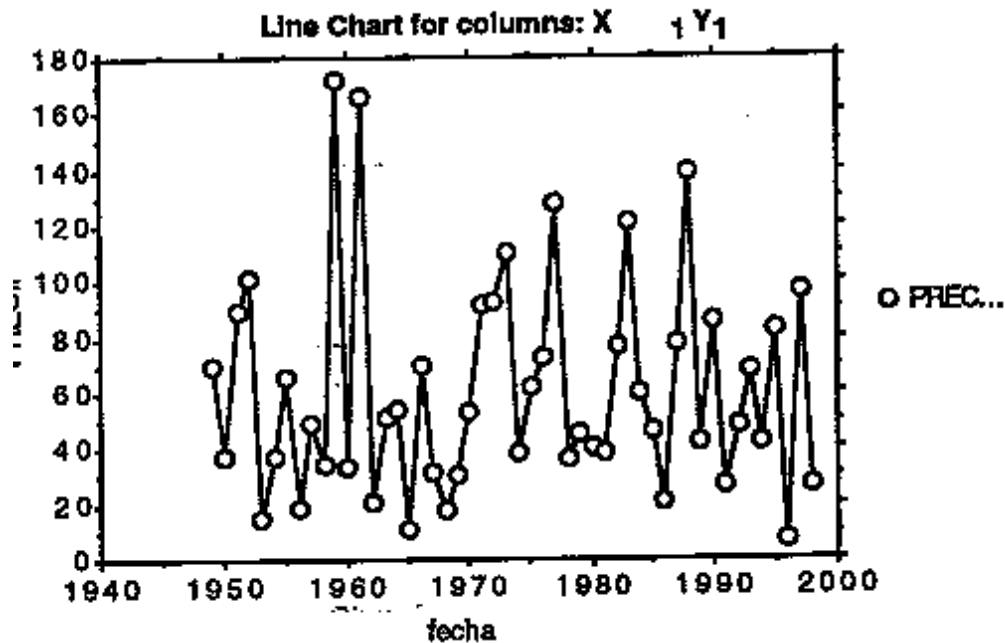
Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : PRECIP

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	.1208	.0148	-.0497	39.3576

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	1054.5563	351.5188	.2269
RESIDUAL	48	71254.9237	1549.0201	p = .8772
TOTAL	49	72309.48		

No Residual Statistics Computed



VERANO

TENDENCIA: La bajada de temperaturas se presenta también en este caso, resaltando los valores más bajos de 1977. Se observa una subida de los datos de precipitación en los años 1959 y 1961.

Series para el otoño:

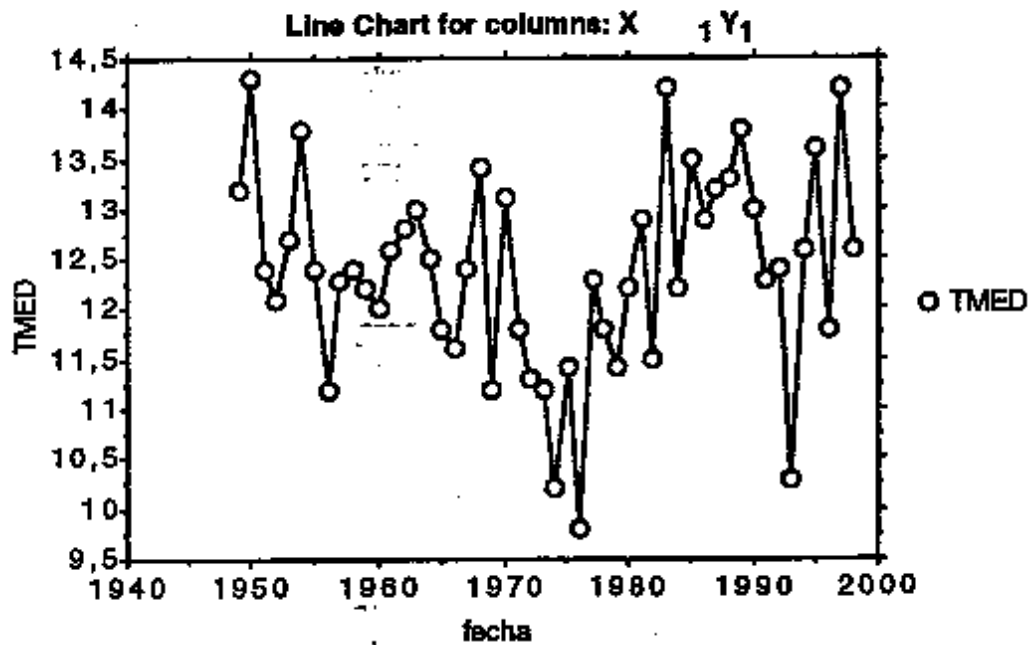
Polynomial Regression X₁ : fecha Y₁ : TMED

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,4072	,1658	,1114	,0393

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	8,088	2,6893	3,0481
RESIDUAL	46	40,5858	,8823	p = ,0379
TOTAL	49	48,6538		

No Residual Statistics Computed



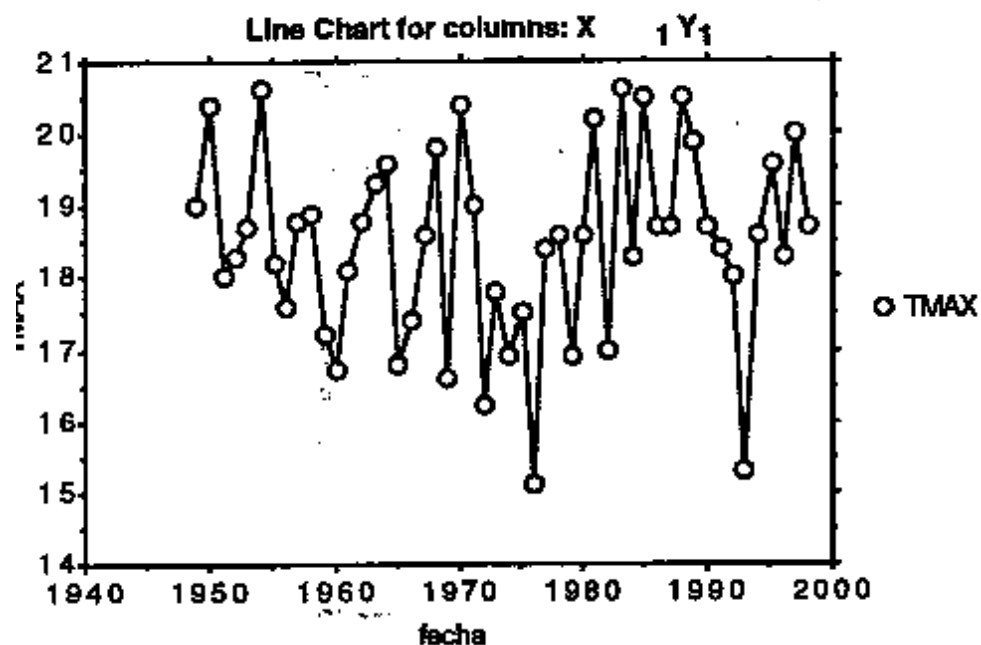
Polynomial Regression X₁ : fecha Y₁ : TMAX

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,2687	,0722	,0117	1,3259

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	6,2932	2,0977	1,1932
RESIDUAL	46	80,87	1,758	p = ,3228
TOTAL	49	87,1632		

No Residual Statistics Computed



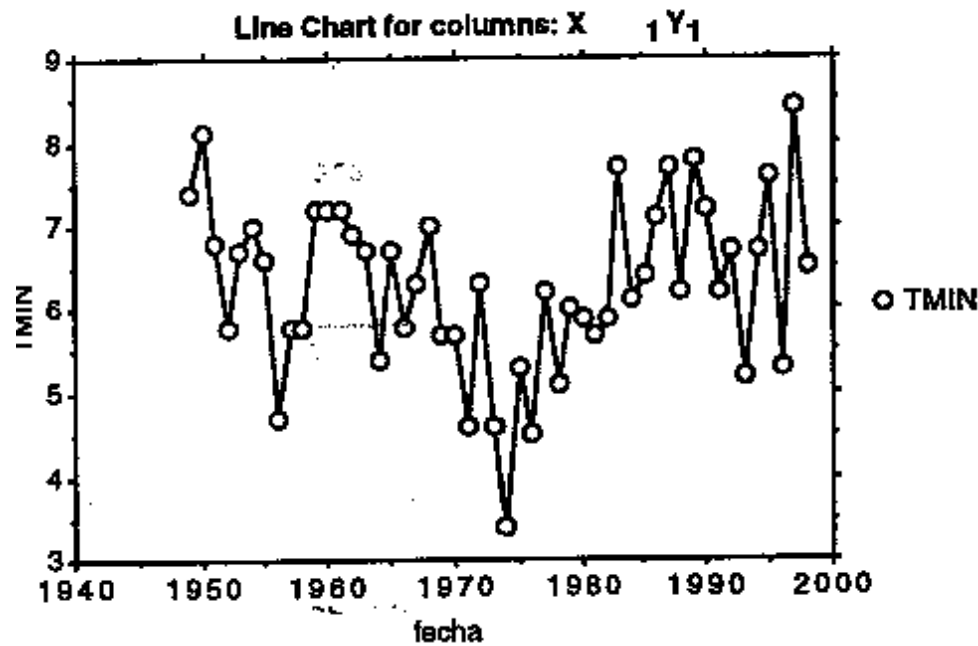
Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMIN

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,4553	,2073	,1556	,8388

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	10,6001	3,5334	4,0093
RESIDUAL	46	40,5391	,8813	p = ,0129
TOTAL	49	51,1392		

No Residual Statistics Computed



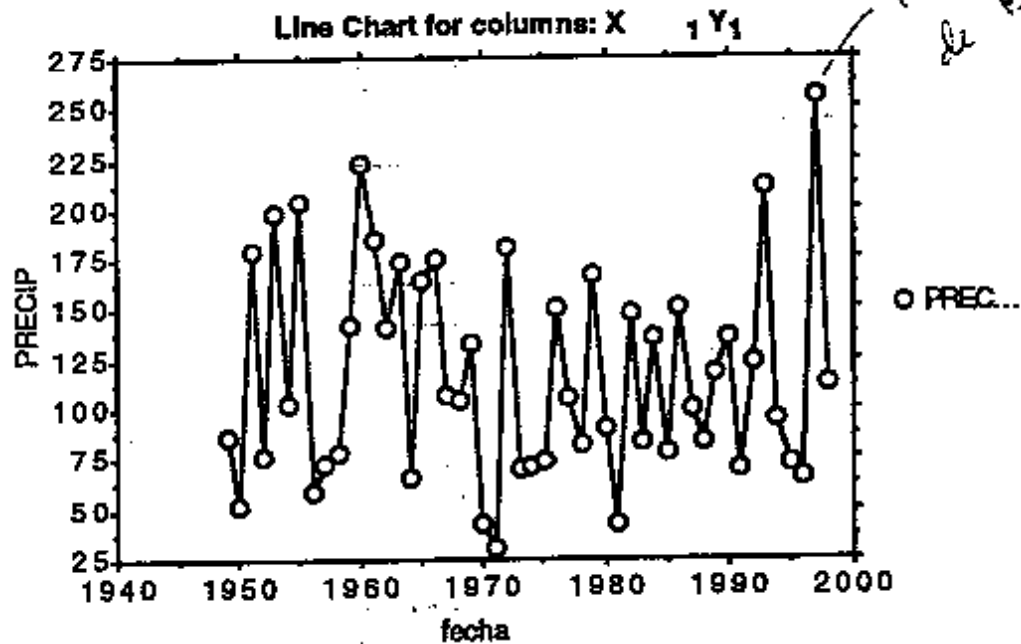
Polynomial Regression X₁ : fecha Y₁ : PRECIP

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,2587	,0869	,0061	52.8123

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	9205,547	3068,5157	1,1002
RESIDUAL	46	128300,4852	2789,141	p = ,3587
TOTAL	49	137506,0322		

No Residual Statistics Computed



OTOÑO

TENDENCIA: Se vuelve a observar una caída de los valores de temperatura entre 1966 y 1976. Destaca el valor de precipitación del año 1993, referente a las lluvias otoñales que ese año ocasionaron grandes inundaciones en ciertas regiones.

Series para el invierno:

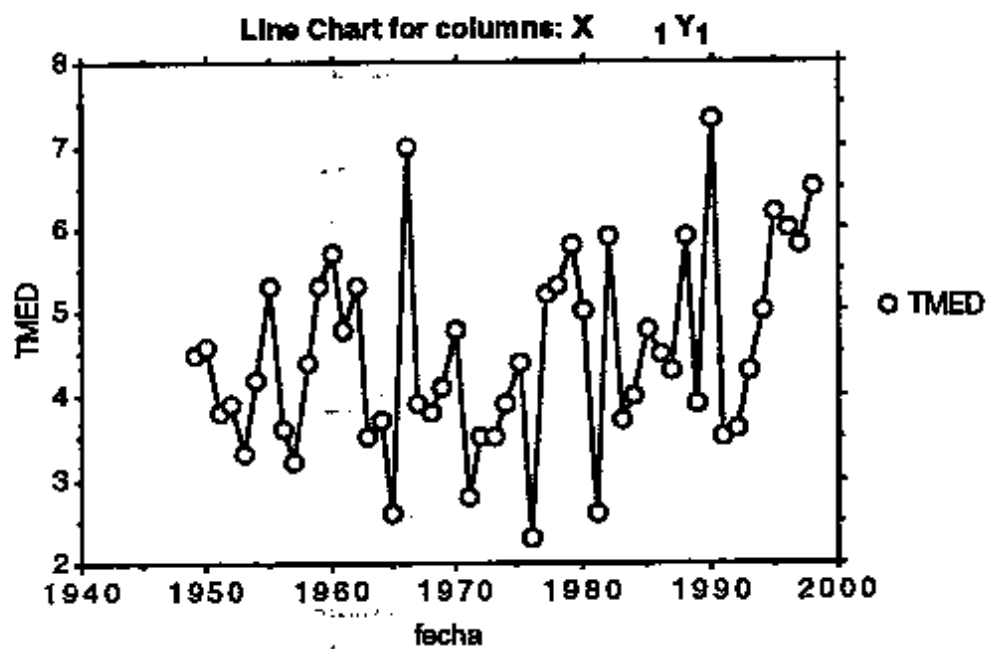
Polynomial Regression X₁ : fecha Y₁ : TMED

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,418	,1748	,1209	1,0698

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	11,1498	3,7166	3,2472
RESIDUAL	46	52,6494	1,1446	p = ,0302
TOTAL	49	63,7992		

No Residual Statistics Computed



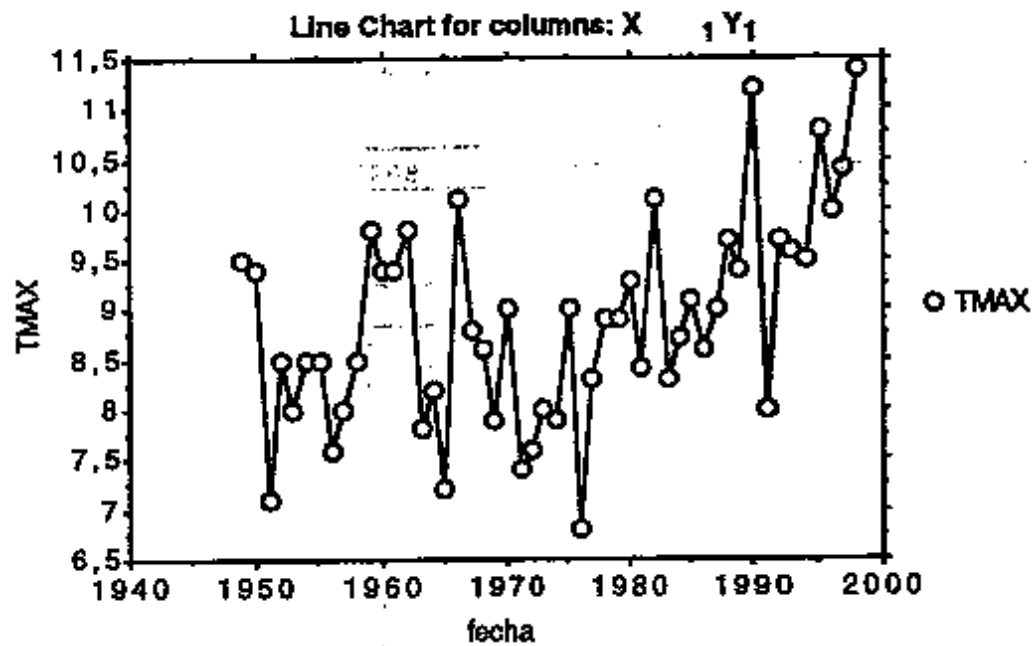
Polynomial Regression X₁ : fecha Y₁ : TMAX

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,6268	,3929	,3533	,8264

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	20,3294	6,7765	9,9237
RESIDUAL	46	31,4114	,6829	p = ,0001
TOTAL	49	51,7408		

No Residual Statistics Computed



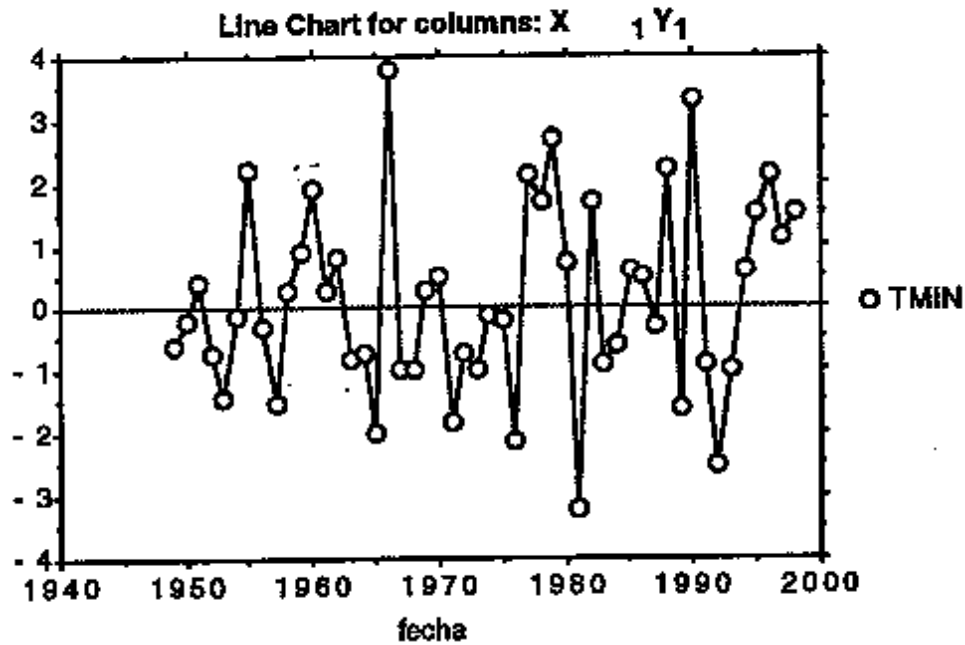
Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMIN

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	.2126	.0452	-.0171	1.5288

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	5.0898	1.6965	.7259
RESIDUAL	46	107.5154	2.3373	p = .5418
TOTAL	49	112.605		

No Residual Statistics Computed



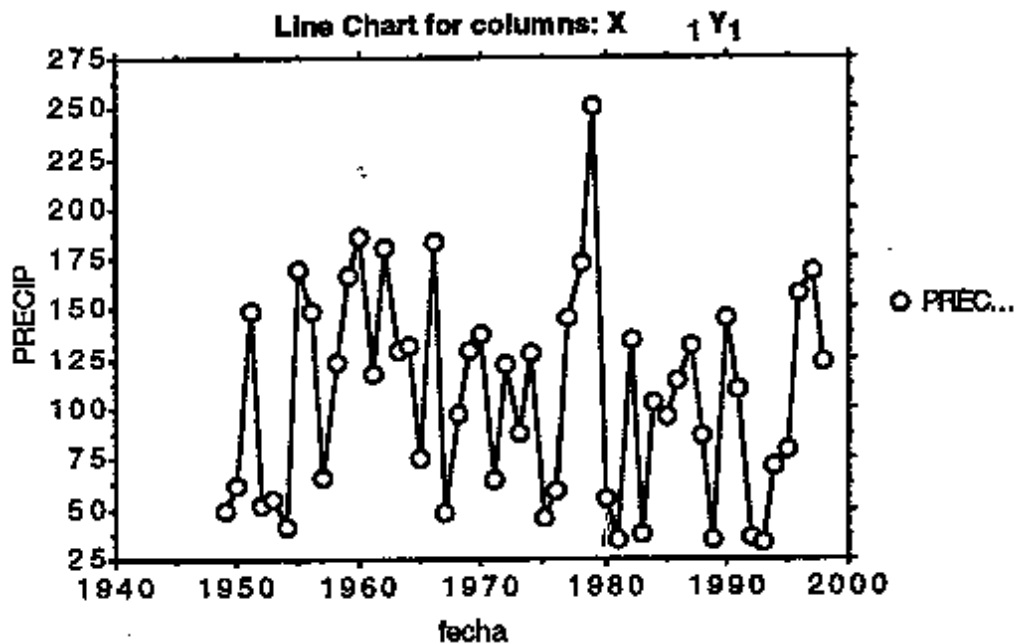
Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : PRECIP

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,3417	,1168	,0592	49,7901

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	3	15079,8184	5026,6061	2,0276
RESIDUAL	46	114036,6104	2479,0587	p = ,1231
TOTAL	49	129116,4288		

No Residual Statistics Computed



INVIERNO

TENDENCIA: Las temperaturas bajan en torno a 1966 ascendiendo en a partir de 1975.

En el año 1979 se registran unas altas precipitaciones. En general la tendencia de las variables es aumentar, sobre todo en los últimos años de este estudio.

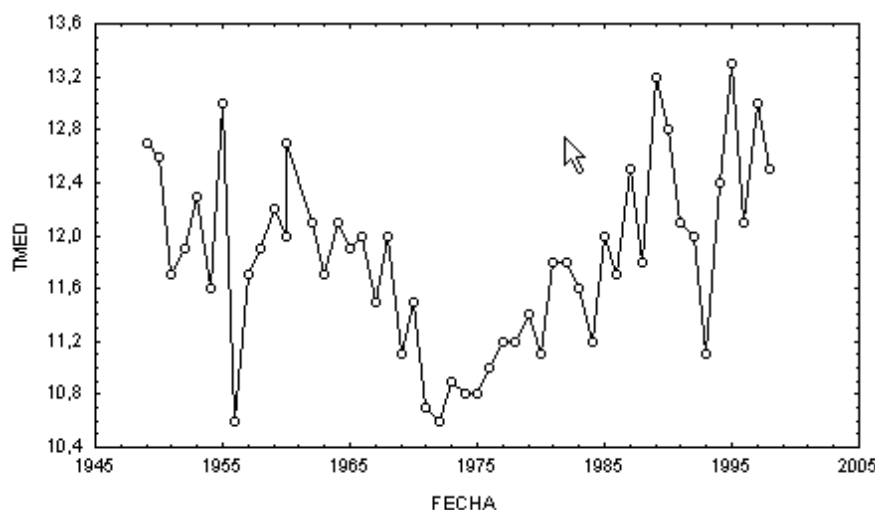
Series para el estudio
anual

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMED

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared
50	,10267	,01054	-,01007

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	,24458	,24458	,5114
RESIDUAL	48	22,9562	,47825	p = ,4779
TOTAL	49	22,2008		

No Residual Statistics Computed



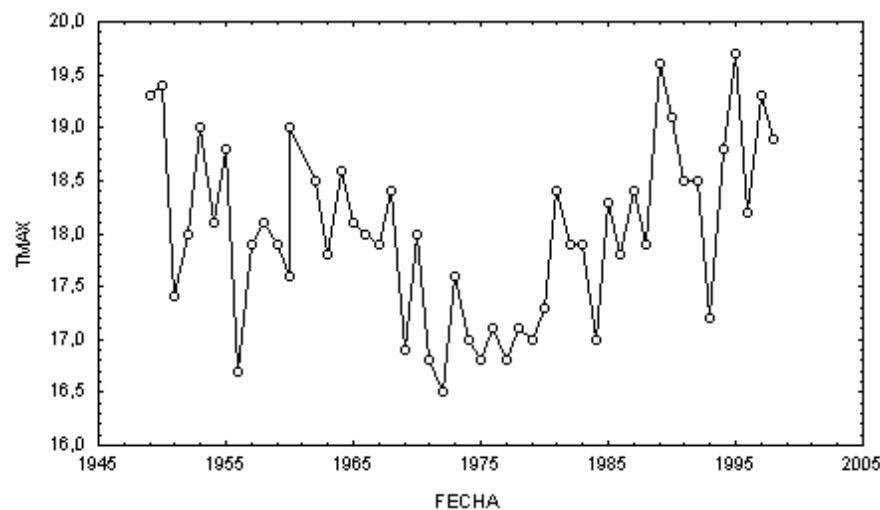
Series para el estudio
anual

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMAX

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,09168	,0084	-,01225

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	,28472	,284715	,406948
RESIDUAL	48	33,5824	,69963	p = ,52655
TOTAL	49	33,8672		

No Residual Statistics Computed



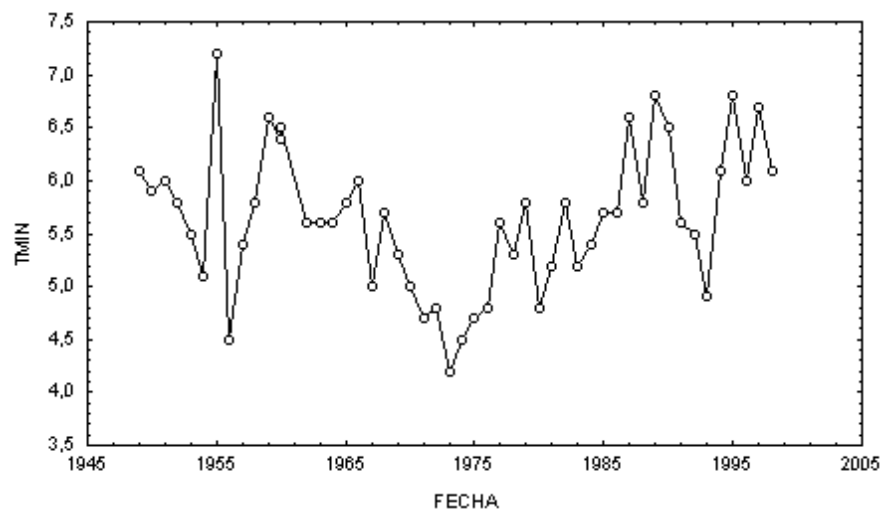
Series para el estudio
anual

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : TMIN

Count	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,08528	,007273	-,01340

Analysis of Variance Table				
Source	DF	Sum Squares	Mean Squares	F-test
REGRESSION	1	,16293	,162930	,351693
RESIDUAL	48	22,23707	,463272	p = ,55594
TOTAL	49	22,4000		

No Residual Statistics Computed



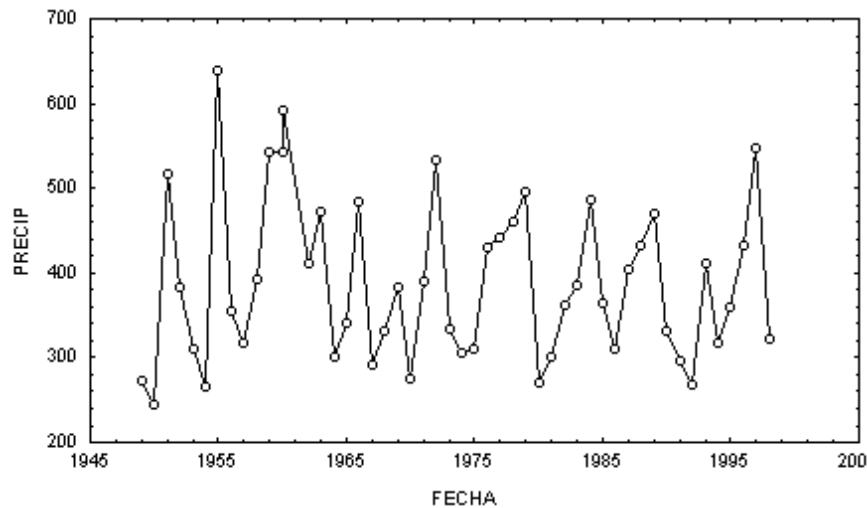
Series para el estudio
anual

Polynomial Regression X 1 : fecha Y 1 : PRECIP

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,05894	,00347	-,01728

Analysis of Variance Table				
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	1571,0	1570,974	,167365
RESIDUAL	48	450551,9	9386,498	p = ,68428
TOTAL	49	452122,9		

No Residual Statistics Computed



ANUAL

TENDENCIA: Las temperaturas caen, igual que en los casos anteriores, desde 1961 aproximadamente hasta 1976. En la precipitación no se ve ninguna variación exagerada, excepto la del año 1955.

Visión general y conclusiones sobre el análisis de regresión (series temporales)

La temperatura más alta de todas las registradas pertenece al año 1949 (30, 7 °C) y la más baja al año 1981 (-3, 2 °C). Esto nos da una idea sobre el rango de temperaturas analizado.

La precipitación mínima registrada pertenece al año 1996 (7, 0 mm) y la máxima al año 1955 (638, 5 mm). Destacar que la valoración anual de precipitaciones eleva enormemente el rango de valores, por lo que el clima es bastante húmedo. Lo que demuestra este análisis, no perceptible en los datos de precipitaciones medias anuales, es que dicho factor es tremendamente variable en el tiempo, así como en cada estación del año, lo que se observa en cada serie temporal referida a la variable de precipitación.

El estudio muestra una clara tendencia general de ascenso de las distintas variables (excepto la precipitación) en los últimos años tenidos en cuenta en este estudio. Las temperaturas invernales todas aumentan, lo que sugiere unas condiciones más cálidas del clima. Lo mismo indican los resultados referentes al verano, con un mantenimiento de las condiciones cálidas y un descenso de las lluvias, aunque estas tienden a incrementarse en general.

Se podría decir, que este clima en principio templado – frío tiende hacia características de clima templado – seco, suavizándose las temperaturas y manteniéndose las precipitaciones. Pero esto no se puede asegurar sin un estudio de predicción fiable, para el que sería necesario recopilar datos de otros años, anteriores y posteriores a los estudiados.

Por otro lado, cabe destacar un descenso apreciable en la mayoría de las variables referentes a temperaturas, que comienza en el año 1965 y se prolonga hasta aproximadamente el año 1976. Esto, se pensó en un principio que podía ser el comienzo de una nueva era glacial, pero como se puede observar en los gráficos, las temperaturas se normalizan en años posteriores.

Destacar el año 1971, porque muestra la mayoría de datos mínimos registrados, incluso en el estudio de la precipitación, con lo que, como ya se ha comentado, fue un año anormalmente seco y frío.

Así como el año 1997, sobresale por presentar la mayoría de los valores más altos, sobre todo ya que es uno de los últimos estudiados (valores más altos de temperaturas) y aún despunta con respecto a los demás. Fue un año especialmente caluroso.

Primavera

Correlation Matrix for Variables: X1 ... X4

	TMED	TMAX	TMIN	PRECIP
TMED	1			
TMAX	,9283	1		
TMIN	,7195	,4068	1	
PRECIP	-,3212	-,5119	,156	1

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	,6533	,4289	,4025	29,5154

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	2	30494,9212	15247,4606	17,5025
RESIDUAL	47	40944,3838	871,1571	p = ,0001
TOTAL	49	71439,305		

Residual information Table

SS(e(i)-e(i-1)):	e ≥ 0:	e < 0:	DW test
77501,7322	24	26	1,8928

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Beta Coefficient Table

Variable:	Coefficient:	Std. Err.:	Std. Coeff.:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	308,7907				
TMED	41,8381	11,4065	1,0778	3,6767	,0008
TMAX	-38,3888	7,4511	-1,5102	-5,1521	,0001

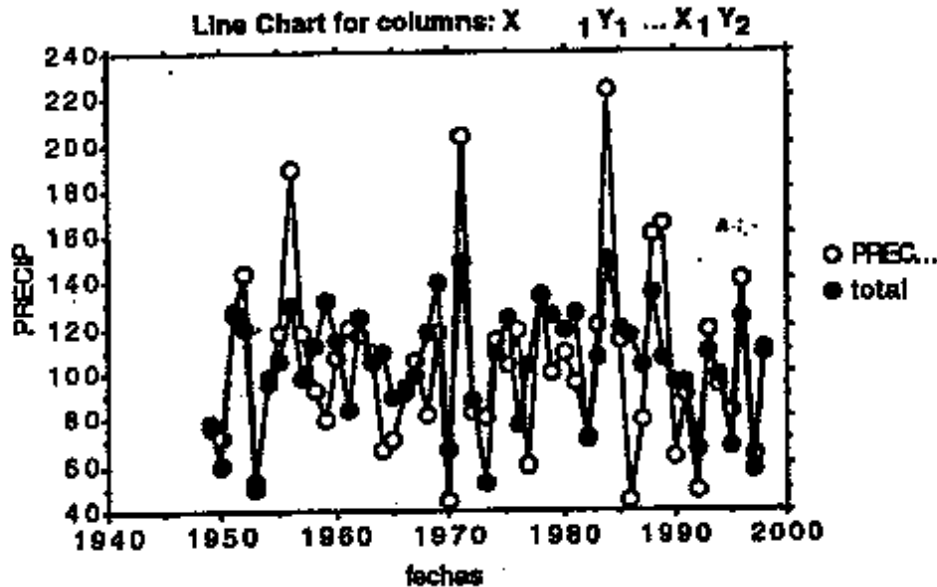
Predicted : Column 8

CORRELACIÓN: Según la matriz, la relación directa de mayor grado tiene lugar, en esta estación, entre la temperatura media y la temperatura máxima. También aparecen directamente relacionadas la temperatura media con la máxima y la mínima y la máxima entre ellas. Lo que quiere decir que a medida que aumenta alguna de estas variables, la otra también aumenta. Lo que también ocurre entre la temperatura mínima y la precipitación aunque en grado muy bajo. Por otra parte, la precipitación está inversamente relacionada con la temperatura media y la máxima, por lo que a medida que aumente la precipitación descenderán las otras dos variables y viceversa.

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Confidence Intervals and Partial F Table

Variable:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
TMED	18,9889	64,6874	22,7971	61,0792	13,519
TMAX	-53,38	-23,3975	-50,8924	-25,8851	28,5438



REGRESIÓN MÚLTIPLE: En este análisis se descarta la variable "TMIN" porque no interviene en la regresión. Según el valor del F – test, la correlación entre las variables no es muy alta ya que dicho valor no es muy elevado. Según la probabilidad, el modelo de regresión utilizado en este caso es válido ya que su valor es menor de 0,005 y el grado de casualidad es muy bajo. La ecuación que define el modelo es:

$$y = (41,938 \times \text{TMED}) + (-38,3888 \times \text{TMAX}) + 308,7907$$

En el gráfico se observa cómo el modelo (llamado total) "suaviza" la heterogeneidad de los datos de precipitación. Parece que la figura descrita por los datos del modelo se asemeja más a una recta que a una parábola.

verano:

Correlation Matrix for Variables: X₁ ... X₄

	TMED	TMAX	TMIN	PRECIP
TMED	1			
TMAX	,8554	1		
TMIN	,9062	,743	1	
PRECIP	-,2422	-,3943	,005	1

Regression final

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
60	,6024	,3629	,3357	31,309

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	2	26297,8237	13118,8118	13,3831
RESIDUAL	47	46071,8563	980,2523	p = ,0001
TOTAL	49	72309,48		

No Residual Statistics Computed

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Beta Coefficient Table

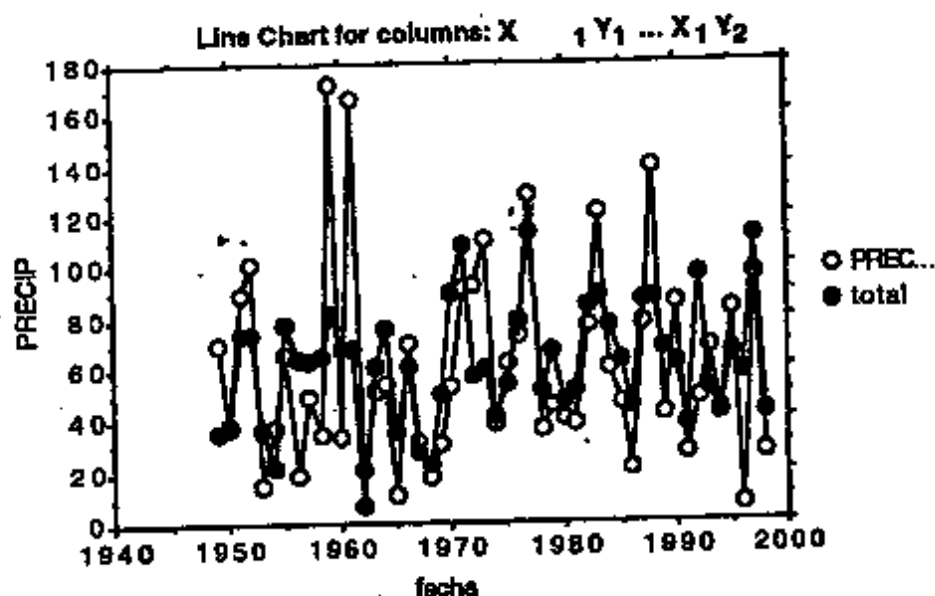
Variable:	Coefficient:	Std. Err.:	Std. Coef.:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	449,385				
TMED	80,8557	15,5078	1,542	3,9113	,0003
TMAX	-57,187	12,0725	-1,8675	4,737	,0001

CORRELACIÓN: En el caso del verano también son la temperatura media y la máxima las más relacionadas y de manera directa. En menor grado, del mismo modo, se relacionan la media con la mínima y la máxima con la mínima. La precipitación se relaciona muy levemente con la temperatura mínima y de manera directa, con lo que al aumentar o disminuir la precipitación también lo hará la temperatura mínima. Al contrario ocurre con las otras dos variables: a medida que los valores de precipitación bajen los de las temperaturas media y máxima subirán.

Multiple Regression Y₁:PRECIP 2 X variables

Confidence Intervals and Partial F Table

Variable:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
TMED	29,4549	91,8584	84,6324	86,679	15,2984
TMAX	-81,4761	-32,8979	-77,4458	-36,9254	22,439



REGRESIÓN MÚLTIPLE: El valor del F – test indica que la correlación entre las variables es más bien baja, contando con “TMED” y “TMAX”, ya que la temperatura mínima queda excluida del análisis. El grado de casualidad es muy bajo (menor de 0,005), con lo que el modelo realizado es válido a efectos de probabilidad. Así, la ecuación del modelo es:

$$Y = (60,6557 \times \text{TMED}) + (-57,187 \times \text{TMAX}) + 449,385$$

En la gráfica representada por los datos del modelo se puede distinguir cómo se han eliminado los valores extraños más sobresalientes, no tanto así como los valores más bajos, describiendo una figura más parecida a una parábola que a una recta.

Otoño:

Correlation Matrix for Variables: X₁ ... X₄

	TMED	TMAX	TMIN	PRECIP
TMED	1			
TMAX	.8866	1		
TMIN	.8042	.4404	1	
PRECIP	-.1135	-.4366	.3493	1

Regresion multiple final:

Multiple Regression Y₁ :PRECIP 2 X variables

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual:
50	.7466	.5574	.5386	25.9849

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Squares:	F-test:
REGRESSION	2	76645.2248	38322.6124	29.5948
RESIDUAL	47	60860.8074	1294.9108	p = .0001
TOTAL	49	137506.0322		

No Residual Statistics Computed

Multiple Regression Y₁ :PRECIP 2 X variables

Beta Coefficient Table

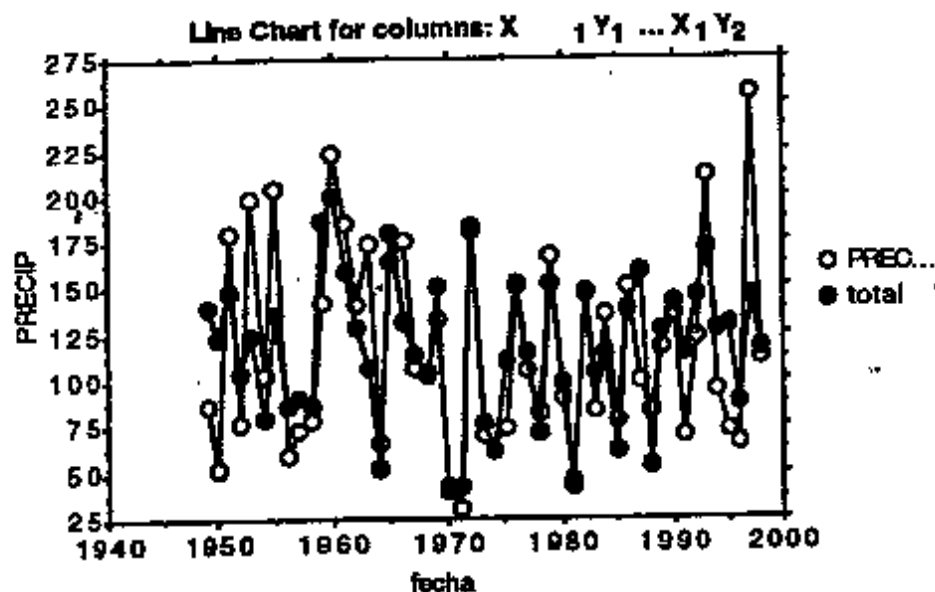
Variable:	Coefficient:	Std. Err.:	Std. Coeff.:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	436.5904				
TMAX	-20.19	4.2931	-.7349	6.7884	.0001
TMIN	34.8962	5.8046	.673	6.2262	.0001

MATRIZ DE CORRELACIÓN: De nuevo son la temperatura media y la temperatura máxima las variables más relacionadas y de manera directa, de modo que al aumentar una de ellas, la otra también lo hará. Lo mismo ocurre entre el resto de las variables, excepto la relación que une a la precipitación con la temperatura media y la temperatura máxima, que como antes, es inversa.

Multiple Regression Y₁ :PRECIP 2 X variables

Confidence Intervals and Partial F Table

Variable:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
TMAX	-37.8274	-20.5526	-36.3941	-21.9858	46.2312
TMIN	23.6198	46.1727	25.491	44.3015	38.7654



REGRESIÓN MÚLTIPLE: Como la probabilidad asociada al modelo es muy baja, el grado de casualidad será mínimo y el modelo válido. El valor de F – test marca una relación media – alta entre las variables que intervienen en el estudio, siendo estas "TMAX" y "TMIN". La ecuación final queda definida por:

$$Y = (-29,19 \times TMAX) + (34,8962 \times TMIN) + 436,5904$$

En el gráfico se aprecia la gran variabilidad que muestran estos valores que no queda tan "homogeneizada" como en los casos anteriores, aunque el modelo consigue eliminar datos extraños. Se aproxima más a una recta que a una parábola.

invierno

Correlation Matrix for Variables: X1 -- X4

	TMED	TMAX	TMIN	PRECIP
TMED	1			
TMAX	,8365	1		
TMIN	,9256	,5668	1	
PRECIP	,5441	,1576	,7083	1

Regresion con exclusiones:

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2X variables

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	RMS Residual
50	,7677	,5894	,5719	33,5873

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	2	76095,5005	38047,7502	33,7271
RESIDUAL	47	53020,9283	1128,1049	p = ,0001
TOTAL	49	129116,4288		

Residual Information Table

SS(e(i)-e(i-1)):	e ≥ 0:	e < 0:	DW test
95063,0848	26	24	1,7829

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2X variables

Beta Coefficient Table

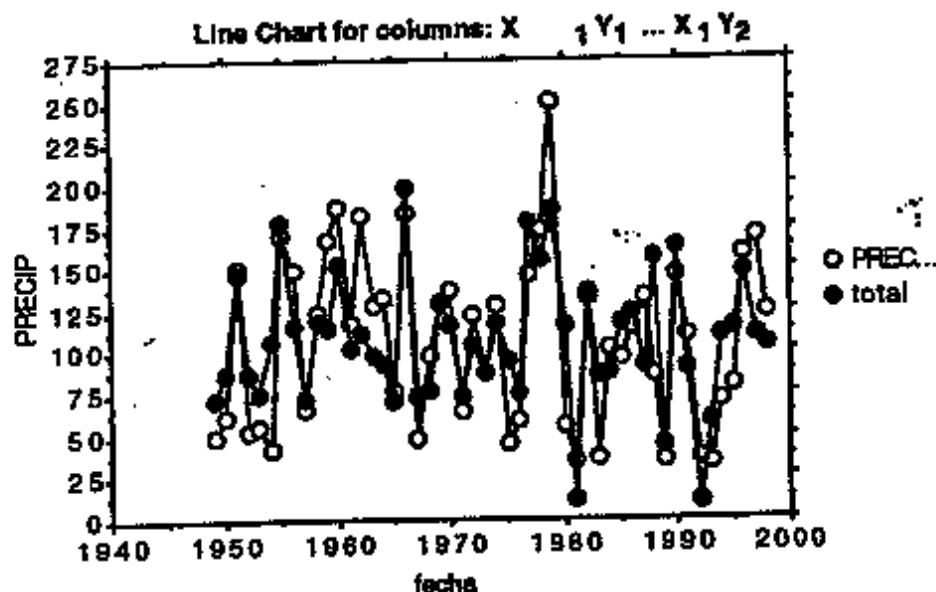
Variable:	Coefficient:	Std. Err.:	Std. Coeff.:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	261,7433				
TMAX	-17,9543	5,6682	-,3594	3,1675	,0027
TMIN	30,884	3,8422	,9121	8,036	,0001

Predicted : Column 10

MATRIZ DE CORRELACIÓN: Esta es la única estación en la que la temperatura mínima está relacionada en mayor grado con la mínima que con la máxima, pero hay que tener presente que analizamos la estación invernal, cuyas condiciones vienen más marcadas por las bajas temperaturas. También es el único caso en el que la relación entre todas las variables estudiadas es directa, con lo que al aumentar o disminuir una de ellas, las demás harán lo mismo. Destacar el valor tan alto que presenta el coeficiente de correlación con referencia a la precipitación y a la temperatura mínima.

Confidence Intervals and Partial F Table

Variable:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
TMAX	-28,3584	-6,5501	-27,456	-8,4425	10,0333
TMIN	23,1537	38,6144	24,4364	37,3316	64,6101



REGRESIÓN MÚLTIPLE: El grado de casualidad vuelve a ser muy pequeño en este caso ($p < 0,005$) por lo que el modelo de regresión efectuado es válido. La correlación entre las variables es la más alta de las analizadas, según el valor de F - test, siendo las variables consideradas "TMAX" y "TMIN". La ecuación queda del modo siguiente:

$$Y = (-17,9543 \times TMAX) + (30,884 \times TMIN) + 261,7433$$

La figura descrita por los datos del modelo se ajusta más a una parábola, habiendo reducido la heterogeneidad de los valores originales.

Annual

Correlation Matrix for Variables: X1 ... X4

	TMED	TMAX	TMIN	PRECIP
TMED	1			
TMAX	0,94	1		
TMIN	0,89	0,69	1	
PRECIP	,12	-,14	,45	1

Regression con exclusiones:

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Count:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:
50	,763287	,58260712	,56484572

Analysis of Variance Table:

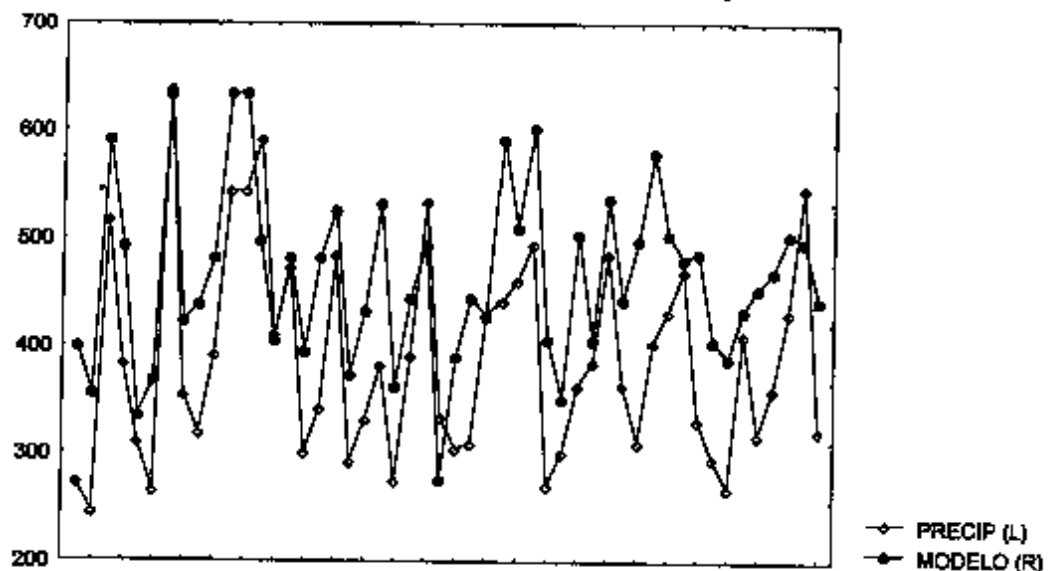
Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	2	263410,0	131705,0	32,80187
RESIDUAL	47	188712,9	4015,2	p = ,00000
TOTAL	49	452122,9		

Multiple Regression Y 1 :PRECIP 2 X variables

Data Coefficient Table

Variable:	Coefficient:	Std. Err.:	Std. Coeff.:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	1335,828				
TMAX	-98,586	,129968	15,0168	-6,56509	,00000
TMIN	146,993	,129968	18,4647	7,96076	,00000

Line Chart for columns: X 1 Y1 ... X 1 Y 2



Estudio anual:

MATRIZ DE CORRELACIÓN: La relación más notable es la existente entre la temperatura media y la máxima, como se ha venido viendo hasta ahora. Todas las variables se relacionan de manera directa, excepto la precipitación con la temperatura máxima, que cuando esta aumente la precipitación disminuirá y viceversa.

REGRESIÓN MÚLTIPLE: El valor de F – test indica que la correlación entre las variables de este análisis es de las más altas registradas, pero no muy elevada. El grado de casualidad es muy bajo, ya que la probabilidad es claramente menor de 0, 005; por ello, el modelo también es válido en este caso, siendo la ecuación que lo define:

$$Y = (-98,586 \times TMAX) + (146,993 \times TMIN) + 1335,828$$

El gráfico se ajusta más a una recta, teniendo en cuenta la gran dispersión de los datos que el modelo más o menos a conseguido rebajar.

CONCLUSIONES SOBRE EL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

El valor más elevado del parámetro F – test se registra referido a la relación existente entre la temperatura máxima y la temperatura mínima invernales, aunque no es muy alto. Por ello la correlación entre las demás variables es muy pequeña.

Por otro lado, la probabilidad o grado de casualidad obtenido en todos los análisis de regresión múltiple es mínima, con lo que el modelo diseñado resulta válido en un aspecto descriptivo.

Sin embargo, para llevar a cabo un modelo predictivo es necesario obtener unos valores de correlación muy altos entre las variables, así como un análisis de residuales completo y determinar el modelo que más se ajusta a los datos (exponencial, potencial, logarítmico...).

Por todo esto, se concluye que el modelo utilizado no es bueno para llevar a cabo predicciones, pero sí lo es para un estudio descriptivo como el que nos ocupa.

CONCLUSIONES FINALES

El estudio climatológico llevado a cabo en la ciudad de Salamanca durante un tiempo de 50 años (1949 – 1998) ha proporcionado la siguiente información:

Según el estudio de dispersión de los datos: El clima estudiado se puede considerar de tipo templado – frío. Según las medias obtenidas de los datos de precipitación, este clima presenta mayor cantidad de precipitaciones en otoño que en invierno, por lo que será de tipo mediterráneo.

Según el estudio de distribución de los datos: El factor climático más variable a lo largo del tiempo es la precipitación, por lo que es necesario realizar otros análisis con los datos de esta variable.

Según el estudio de la variabilidad de los datos: La estación más inestable a lo largo del tiempo, en este clima es el invierno, y la más estable, el verano. El año que se presenta más variable es 1971, que fue especialmente frío y seco.

La tendencia de los datos vendría definida por una parábola invertida: un ligero descenso primero que se hace brusco a principio de los años setenta y un ascenso posterior que llega hasta los últimos años estudiados.

Según el estudio de correlación: Los factores que presentan una relación directa y en grado más alto son la

temperatura media y la temperatura máxima del verano, lo que era de suponer, ya que esta estación presenta los datos menos variables a lo largo del tiempo.

Según el estudio de regresión: El mejor modelo diseñado, que más se ajustaría a la ecuación de una recta, es el de la estación invernal. La precipitación invernal está linealmente relacionada con el tiempo.

Datos obtenidos del modelo de regresión

FECHAS	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
1949	28,5	28,5	140,2	72,7	329,8
1950	37,0	37,0	123,8	86,8	290,5
1951	62,3	62,3	148,5	146,6	502,4
1952	61,1	61,1	104,8	87,5	413,8
1953	45,4	45,4	124,5	74,9	271,2
1954	55,1	55,1	79,5	106,0	301,1
1955	50,3	50,3	135,6	177,0	540,8
1956	74,4	74,4	86,9	116,0	350,9
1957	58,7	58,7	90,2	71,8	364,9
1958	70,8	70,8	87,3	118,4	404,0
1959	56,3	56,3	185,8	113,6	541,3
1960	62,3	62,3	200,4	151,6	541,5
1961	62,3	62,3	159,5	102,2	418,1
1962	41,8	41,8	128,6	110,5	335,1
1963	63,5	63,5	107,0	97,0	404,2
1964	55,1	55,1	52,9	92,9	325,3
1965	49,0	49,0	180,0	70,8	404,0
1966	64,7	64,7	131,1	197,6	443,2
1967	56,3	56,3	113,5	72,9	306,1
1968	50,3	50,3	102,9	76,5	359,7
1969	61,1	61,1	150,9	129,2	448,8
1970	72,0	72,0	40,0	115,6	296,2
1971	91,3	91,3	42,5	73,4	370,5
1972	79,2	79,2	183,6	103,7	414,7
1973	67,2	67,2	77,5	87,3	218,1
1974	68,4	68,4	61,9	116,8	321,3
1975	68,4	68,4	110,7	94,0	370,5
1976	65,9	65,9	152,9	74,9	355,6
1977	114,2	114,2	115,8	177,5	502,7
1978	76,8	76,8	71,6	154,4	429,1
1979	64,7	64,7	152,7	185,2	512,4
1980	72,0	72,0	99,5	116,4	335,9
1981	58,7	58,7	45,9	12,2	286,2
1982	67,2	67,2	146,2	132,8	423,7
1983	74,4	74,4	104,0	85,0	335,5

1984	74,4	74,4	115,3	87,0	453,6
1985	57,5	57,5	61,5	116,9	369,6
1986	56,3	56,3	138,5	122,8	418,9
1987	59,9	59,9	159,4	90,9	492,0
1988	79,2	79,2	54,6	155,5	423,7
1989	40,6	40,6	127,9	43,6	403,1
1990	39,4	39,4	142,0	162,5	408,3
1991	37,0	37,0	115,8	90,3	335,1
1992	68,4	68,4	145,0	10,5	320,4
1993	58,7	58,7	171,4	58,5	360,4
1994	43,0	43,0	127,5	109,7	379,1
1995	49,0	49,0	129,7	114,1	393,2
1996	53,9	53,9	87,4	147,0	423,5
1997	81,6	81,6	145,9	109,0	418,0
1998	46,6	46,6	117,6	103,3	369,2