

anuario

1998

INSTITUTO
DE ESTUDIOS
ZAMORANOS
FLORIAN
DE OCA MPO



ANUARIO 1998

INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS
"FLORIÁN DE OCAMPO" (C.S.I.C.)

anuario
1998
INSTITUTO
DE ESTUDIOS
ZAMORANOS
FLORIAN
DE OCA MPO



CONSEJO DE REDACCIÓN

Presidente: Miguel de Unamuno Pérez

Vicepresidente: Miguel Gamazo Pelaez

Tesorero: Justo Rubio Cobos

Secretario: Pedro García Álvarez

Vicesecretario: José A. Rivera de las Heras

Vocales: Luciano García Lorenzo, Antonio Pedrero Yéboles, Hortensia Larrén Izquierdo, Eusebio González García, Juan Andrés Blanco Rodríguez, Tomás Pierna Belloso, Ángel Luis Esteban Ramírez y Francisco Rodríguez Pascual.

Secretario Redacción: Pedro García Álvarez.

Diseño Portada: Ángel Luis Esteban Ramírez.

© INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS

“FLORIÁN DE OCAMPO”

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.)

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZAMORA.

ISSN.: 0213-82-12

Depósito Legal: ZA - 297 - 1988

Imprime: HERALDO DE ZAMORA. Santa Clara, 25 - 49014 ZAMORA
artes gráficas

ÍNDICE

ARTÍCULOS

ARQUEOLOGÍA	15
Alonso Domínguez Bolaños y Jaime Nuño González: <i>Actuación arqueológica en las obras de construcción de la autovía de Castilla en la provincia de Zamora</i>	17
Jesús Carlos Misiego Tejeda, Miguel A. Martín Carbajo, Francisco J. Sanz García, Gregorio J. Marcos Contreras, Manuel Doval Martínez y Roberto Redondo Martínez: <i>«Las Carretas» en Casaseca de las Chanas /Cazurra (Zamora). Un enclave del horizonte Cogotas I afectado por las obras del gasoducto Salamanca-Zamora</i>	35
Miguel A. Martín Carbajo, Francisco J. Sanz García, Gregorio J. Marcos Contreras, Jesús Carlos Misiego Tejeda y Pedro F. García Rivero: <i>Trabajos de prospección y documentación arqueológica de la zona afectada por las obras de la red de gasificación de Benavente en el yacimiento de «Los Villares», Villanueva de Azoague (Zamora)</i>	57
Mónica Salvador Velasco y Ana I. Viñé Escartín: <i>Documentación arqueológica de la iglesia de San Lorenzo el Real de Toro. Zamora</i>	73
Ana I. Viñé Escartín y Mónica Salvador Velasco: <i>Nuevas intervenciones arqueológicas en la Puebla del Valle. Zamora</i>	87
Miguel Ángel Martín Carbajo, Francisco Javier Sanz García, Gregorio José Marcos Contreras, Jesús Carlos Misiego Tejeda, y Francisco Javier Ollero Cuesta: <i>Intervención arqueológica en el solar nº 4 de la avenida de Vigo, Zamora</i>	109

Miguel Ángel Martín Carbajo, Gregorio José Marcos Contreras, Francisco Javier Sanz García, Jesús Carlos Misiego Tejeda, Luis Alberto Villanueva Martín y Ana María Sandoval Rodríguez: <i>Una excavación arqueológica en extensión en el casco urbano de Zamora: el solar del museo etnográfico de Castilla y León</i>	127
Sonia Aníbarro: <i>Antiguo convento de Santa Clara. Benavente (Zamora)</i>	163
ARTE	181
Álvaro Ávila de la Torre: <i>La arquitectura del hierro en Zamora. La construcción del Mercado de Abastos</i>	183
Eduardo Carrero Santamaría: <i>Arquitectura y espacio funerario entre los siglos XII y XVI: La Catedral de Zamora</i>	201
María José Redondo Cantera y Iruñe Fiz Fuertes: <i>El pintor zamorano Alejandro de Villestén y el retablo de Castroponce (Valladolid)</i>	253
Carlos Andrés Fernández Gutiérrez: <i>Tapices góticos de la Catedral de Zamora. Proyecto integral</i>	263
BIOLOGÍA	299
Miguel Lizana, Emilio Pedraza, Julián Morales y Adolfo Marco: <i>Influencia de la radiación UV-B en la mortalidad de embriones en el lago de Sanabria</i>	301
CLIMATOLOGÍA	325
C. Tomás Sánchez, M. C. Sánchez Rodríguez y F. de Pablo Dávila: <i>La precipitación sobre Zamora, 1920-1997. Variaciones mensuales, estacionales y anuales</i>	327
FILOLOGÍA	341
Xavier Frías Conde: <i>El sanabrés: caracterización del dialecto</i>	343
HISTORIA	389
José Andrés Casquero Fernández: <i>La alfabetización en la ciudad de Zamora mediado el siglo XVIII</i>	391
M ^a de los Angeles Martín Ferrero: <i>El ferrocarril como motor del «desarrollo económico» de Toro</i>	451
Cándido Ruiz González: <i>Los toresanos hablan 60 años después de la guerra civil</i>	471

SOCIOLOGÍA	491
Carlos Montes Pérez: <i>Antropología y cambio socio-cultural en las comunidades castellanas</i>	493
Adoración Barrio Marcos: <i>Proyecto de investigación sociológica. Bienestar Rural: Aliste, Tábara y Alba</i>	529
José Manuel del Barrio Aliste: <i>Cambios demográficos y distribución de la población en el espacio. Una lectura crítica sobre el futuro de la población y el desarrollo de Zamora</i>	593
MEMORIA DE ACTIVIDADES	637
Memoria Año 1998	639
NORMAS DE PUBLICACIÓN	645
Normas de publicación de artículos en el Anuario del I.E.Z. «Florián de Ocampo»	647
RELACIÓN DE SOCIOS DEL I.E.Z.	651
Relación de socios	653

ARTÍCULOS

LA PRECIPITACIÓN SOBRE ZAMORA, 1920-1997. VARIACIONES MENSUALES, ESTACIONALES Y ANUALES

C. TOMÁS SÁNCHEZ*
M. C. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ*
F. DE PABLO DÁVILA*

INTRODUCCIÓN

Según figura en la Publicación A-143 del Instituto Nacional de Meteorología (1996), las observaciones de precipitación en Zamora comenzaron a realizarse en 1909 en el Instituto de Enseñanza Media «Claudio Moyano», situado en la parte alta de la ciudad, en la margen derecha del Duero. Las coordenadas son:

Latitud:	41°	30' N
Longitud:	05°	45' W
Altitud:	679 m.	(de la garita)
Altitud:	667 m.	(de la cubeta del barómetro)

Los instrumentos están colocados sobre cemento, en una terraza a 25 m. del suelo, y rodeados de un muro de 1 m. de alto.

La serie de registros de precipitación mensual desde 1909, presenta en los primeros años una laguna importante de datos: de 1912 a 1915 no existen y en 1917 tampoco. A partir de 1920 sólo faltan los correspondientes al año 1932 y a escasos meses aislados, por este motivo hemos centrado nuestro estudio en los datos de precipitación mensual del periodo 1920 - 1997 y los valores que faltaban han sido obtenidos por regresión lineal a partir del observatorio más próximo que mayor correlación con la precipitación de Zamora presentaba, que resultó ser el Observatorio de Matacán (Salamanca), coeficiente de correlación 0,7627 para datos anuales. De esta forma se han rellenado los huecos existentes en la serie total mensual, y a partir de ésta se han construido las series estacionales de: primavera (MA+AB+MY), verano (JU+JL+AG), otoño (SE+OC+NO) e invierno (DI+EN+FE).

* Departamento de Física General y de la Atmósfera. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca.

MECANISMO DE LA PRECIPITACIÓN

La ciudad de Zamora dentro de la Autonomía de Castilla y León, está situada en una zona de transición entre una región muy húmeda (Zona Cantábrica) y otra seca (Andalucía). El área, limitada por las isoyetas de 1.000 mm. al N, 500 mm. al W y la de 800 mm al E y S según los registros anuales, de acuerdo con su latitud, presenta una marcada diferencia orográfica: la montañosa que rodea a la región y la mesetaria delimitada por la anterior, siendo atravesada por el río Duero, uno de los más caudalosos de la Península, que divide a Zamora en dos regiones: Tierra del pan, en su ribera derecha, y Tierra del vino, en la izquierda.

Por otra parte, la región se ve afectada por la alternancia de estaciones húmedas y secas debido a los desplazamientos alternativos latitudinales de las corrientes del W y por tanto, del Frente Polar. En verano se produce un desplazamiento hacia el N de los vientos del W, normalmente lluviosos en esta región, por el Anticiclón Subtropical de las Azores, que se sitúa más al N de su posición semipermanente, afectando a la Península. No obstante, frecuentemente esta presencia del anticiclón durante el verano está enmascarada y aparece en los mapas sinópticos de superficie una baja o borrasca térmica cuyo origen es el calentamiento excesivo de las tierras del interior de la Península, pero que no se manifiesta en los mapas de altitud media. Las precipitaciones en verano son de tipo tormentoso o chubasco, de origen convectivo y dispersas. Por el contrario, las acaecidas durante el otoño, invierno y primavera, mucho más frecuentes, son lluvias de tipo continuo, resultantes de frentes cálidos y fríos, procedentes del Atlántico, impulsados por vientos del W.

En los aspectos agrícola-ganadero, la producción en 1997 en miles de Tm., ha sido de trigo 179,8; de remolacha 480,0; de cebada 176,6 y de maíz 127,5; y la producción láctea en ese año ha resultado ser de 159.039 miles de litros.

FLUCTUACIONES MENSUALES

Los valores medios de la precipitación total mensual, sus desviaciones estándar (D.S.) y los respectivos coeficientes de variación (C.V.) se presentan en la Tabla 1, a partir de la cual se construye la Figura 1, donde aparecen los mínimos de precipitación en los meses de julio y agosto, y un rápido aumento a partir del mes de setiembre, alcanzando los valores máximos en los meses invernales (diciembre y noviembre). También es destacable el máximo relativo del mes de mayo.

	<u>EN.</u>	<u>FE.</u>	<u>MA.</u>	<u>AB.</u>	<u>MY.</u>	<u>JU.</u>	<u>JL.</u>	<u>AG.</u>	<u>SE.</u>	<u>OC.</u>	<u>NO.</u>	<u>DI.</u>	<u>AÑO</u>
media(mm)	35,1	30,4	27,8	30,5	36,9	31,5	11,2	10,6	24,6	35,2	39,4	40,4	353,5
D.S.(mm)	33,6	28,9	22,9	18,8	24,0	24,1	16,7	12,4	25,4	25,5	34,2	34,5	126,3
C.V.(por 100)	95,9	95,2	82,4	61,7	65,1	76,4	150	117	103	72,4	86,8	85,4	35,7
Asimetría	1,17	1,49	1,06	0,66	0,84	1,09	2,61	1,53	1,46	1,03	1,73	1,17	0,73

TABLA 1. *Estadísticos de la precipitación mensual y anual. Período 1920 - 1997.*

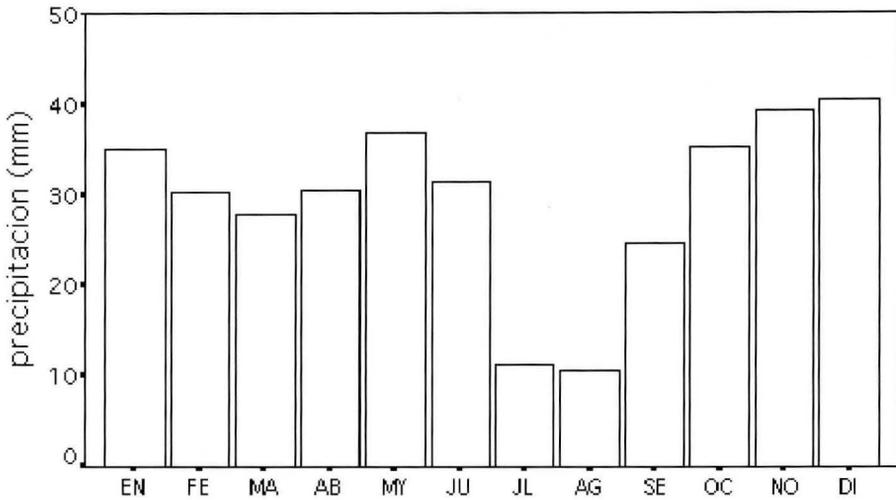
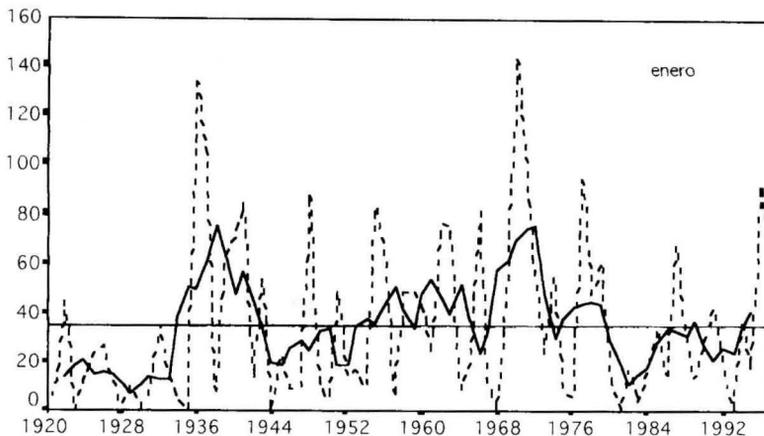
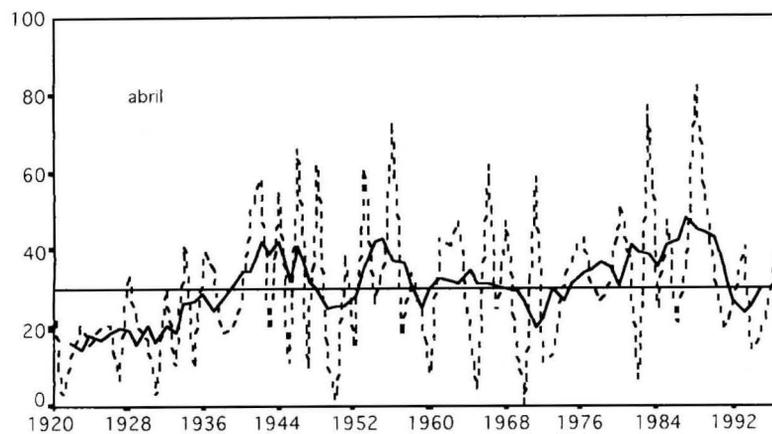
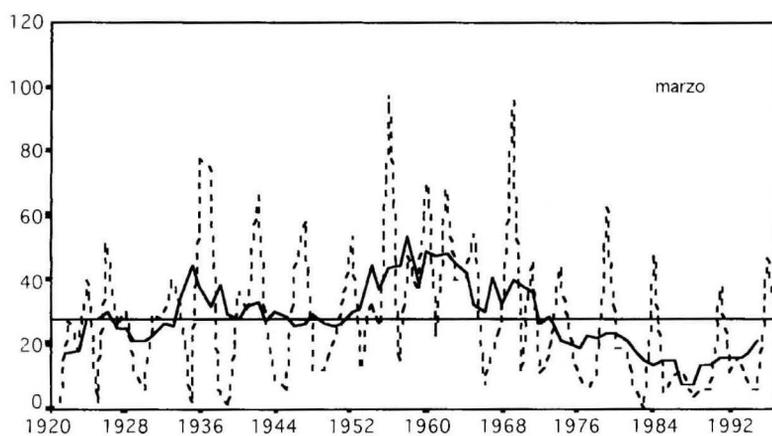
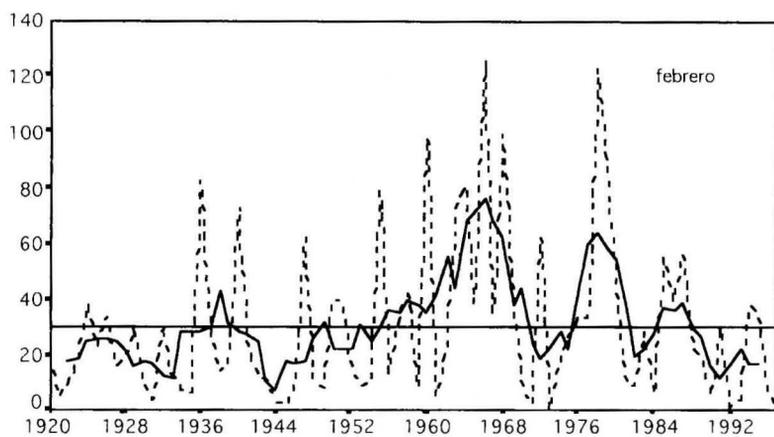
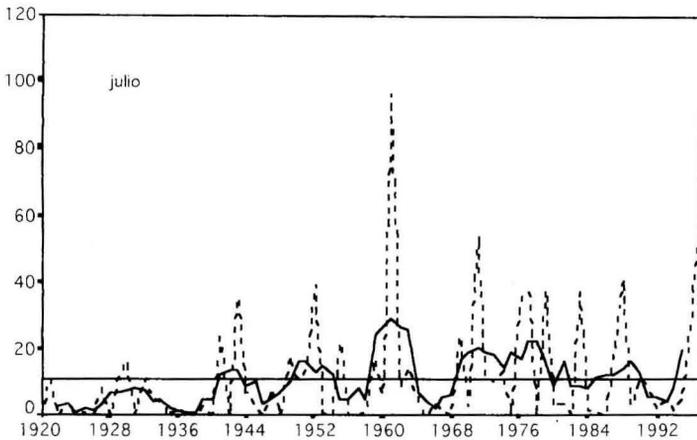
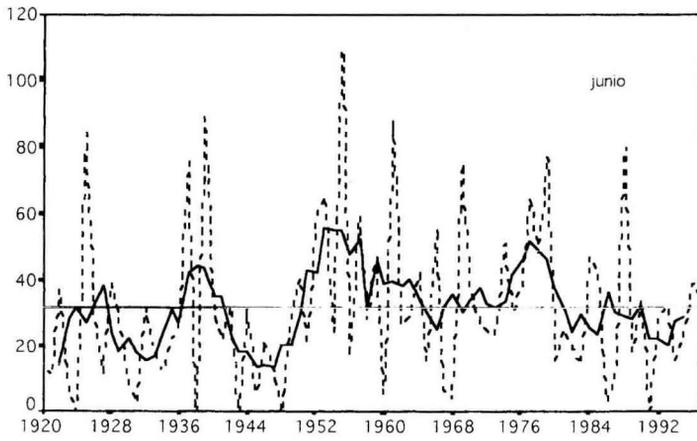
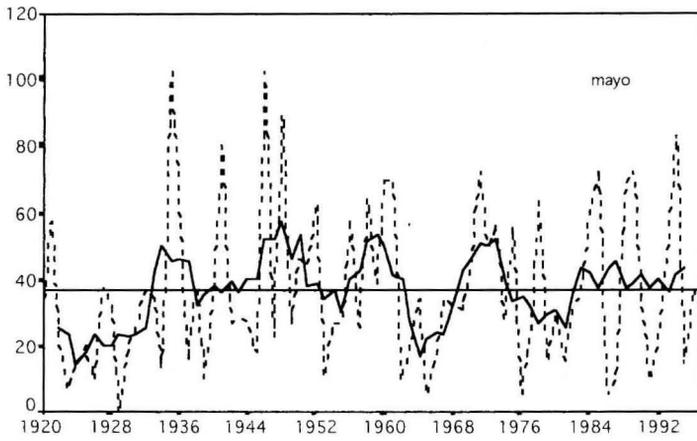


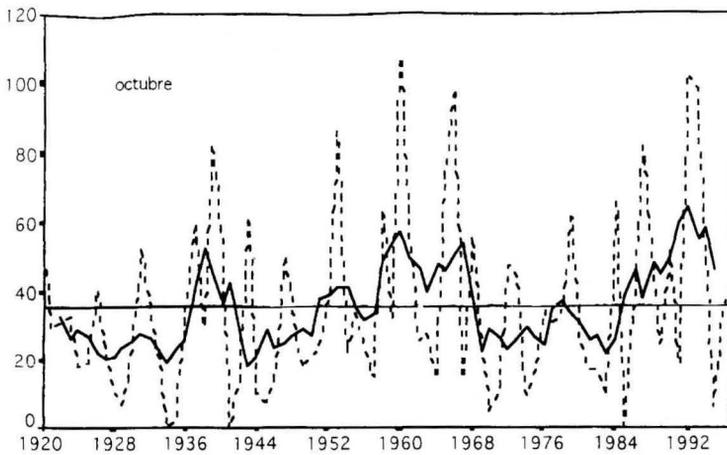
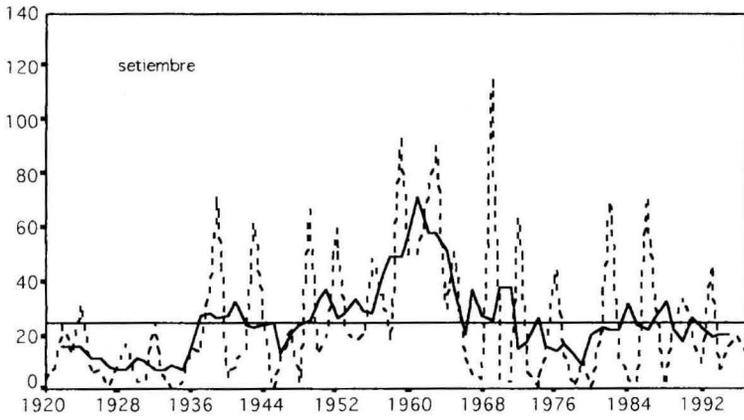
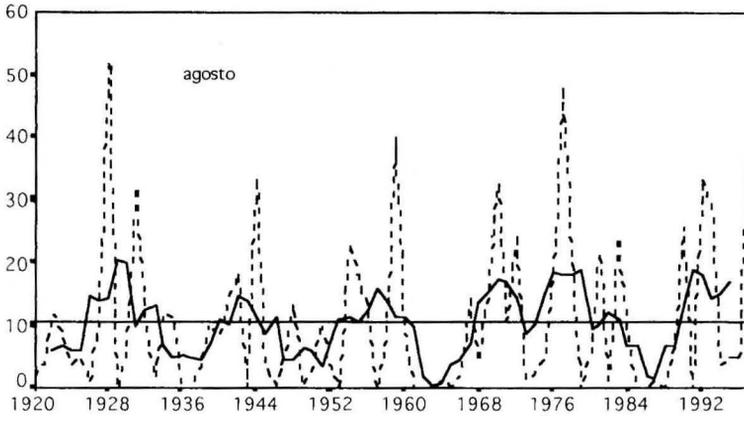
FIGURA 1. Precipitación media mensual en Zamora, 1920-1997.

Las fluctuaciones mensuales de la precipitación aparecen en la Figura 2 y sus valores suavizados, mediante la aplicación a cada observación de un filtro de Medias Móviles, período 5 años. El método consiste en sustituir cada valor por una media aritmética calculada con el valor de la observación y los valores vecinos: los 2 que le anteceden y los 2 que le preceden. Este método reduce la influencia de variaciones accidentales y elimina el efecto de las fluctuaciones de periodo muy corto (SNEYERS, 1975,1992).









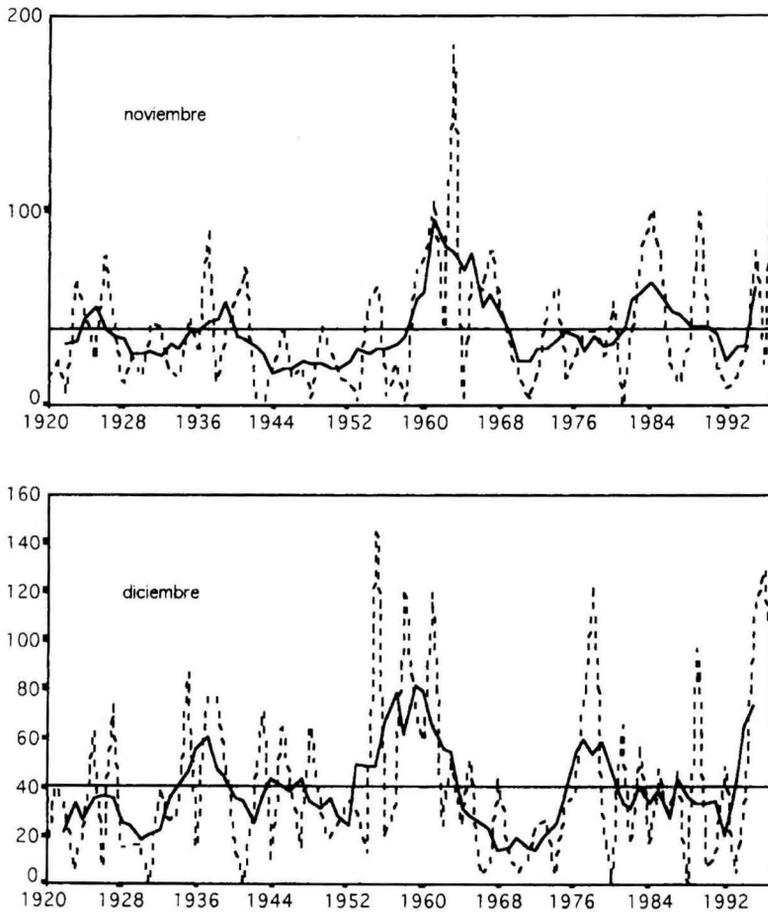


FIGURA 2: Fluctuaciones mensuales (discontinua) y valores suavizados por medios móviles (5) (continua).

Lo más importante del comportamiento de las fluctuaciones mensuales es su naturaleza oscilatoria. Enero y febrero, presentan dos picos prominentes, alrededor de 1938 y 1972 para enero, y 1966 y 1978 para febrero. Un decrecimiento general es evidente en marzo a partir de 1958. Tres picos sobresalen en abril, alrededor de 1942, 1955 y 1987, y cuatro en mayo, alrededor de 1934, 1946, 1959 y 1971. Son destacables los meses de junio de carácter muy lluvioso en el periodo 1951 a 1964, con el máximo alrededor de 1953. En la serie de julio sólo es destacable el máximo alrededor de 1959, y la serie de agosto no presenta fuertes discontinuidades. Los meses de setiembre entre los años 1949 y 1965 resultaron muy lluviosos, con el máximo alrededor de 1961. La misma característica la presentan los meses de

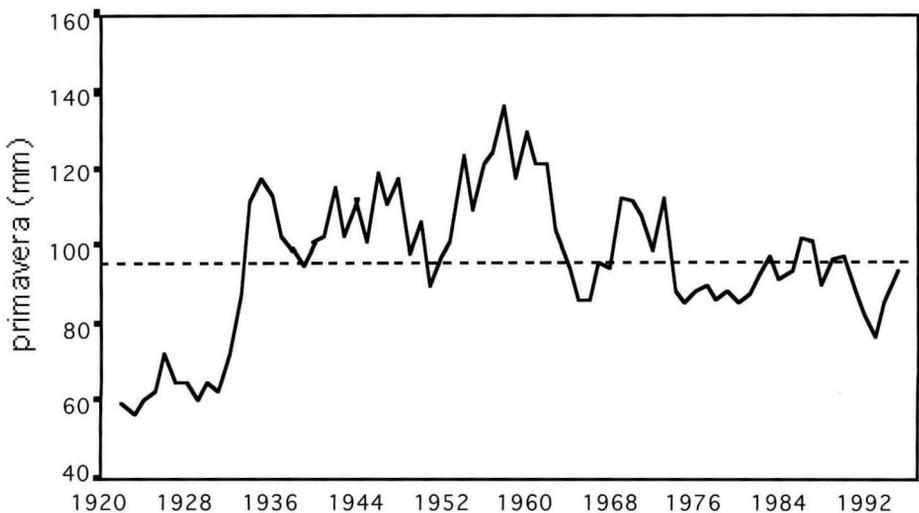
octubre comprendidos entre los años 1951 y 1968, con el máximo alrededor de 1960. Las precipitaciones en noviembre son bastante regulares con un máximo próximo a 1961. Por último, diciembre presenta dos picos significativos alrededor de 1959 y 1995.

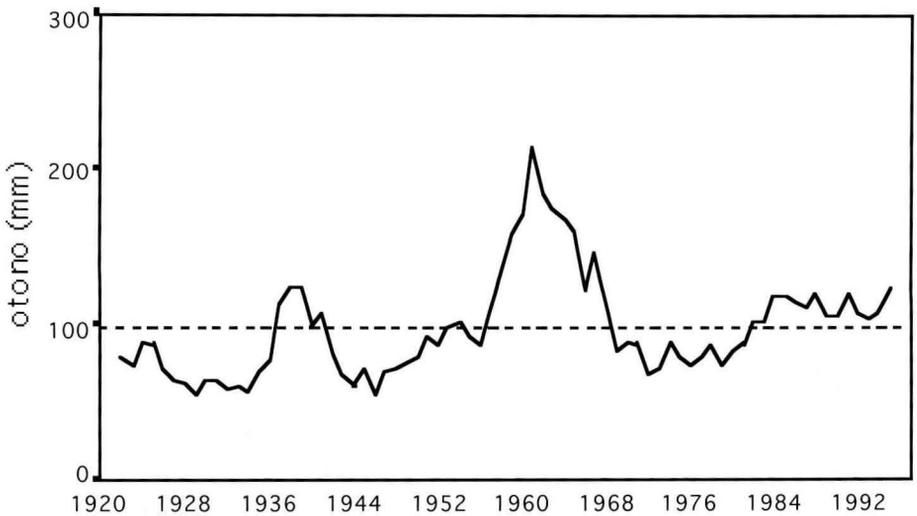
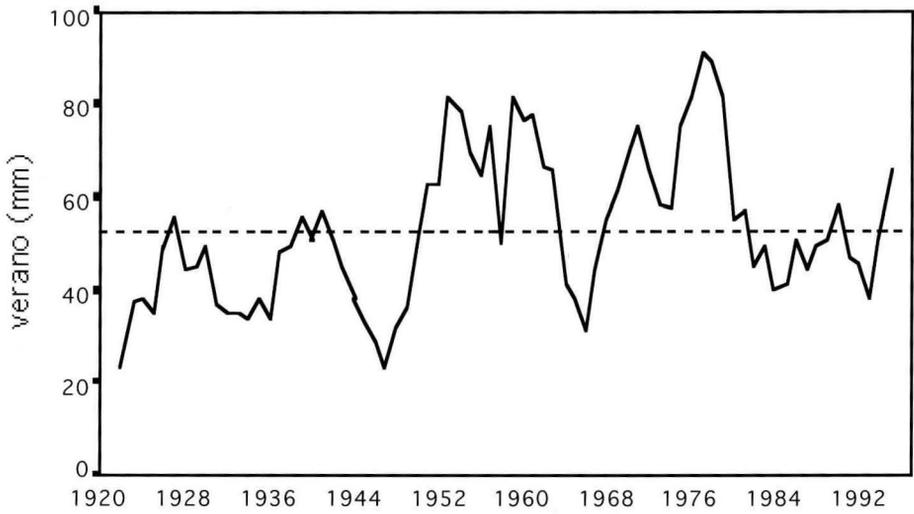
Los valores extremos de la precipitación mensual aparecen en la Tabla 2. La época estival formada por los meses de junio, julio y agosto, presenta de 3 a 17 años sin precipitación. Menos esperada es la nula precipitación de los meses de diciembre de los años 1931 y 1941 y enero de 1920 y 1923. En los meses más húmedos la precipitación acumulada expresada como porcentaje de la media total varía desde el 268 al 863 por ciento. El mes más húmedo de toda la serie es noviembre con 185,2 mm. en 1963, pero sobre la base del porcentaje de variación, julio de 1961 aparece como el más lluvioso con un 863 por ciento con respecto a su media.

	<u>EN.</u>	<u>FE.</u>	<u>MA.</u>	<u>AB.</u>	<u>MY.</u>	<u>JU.</u>	<u>JL.</u>	<u>AG.</u>	<u>SE.</u>	<u>OC.</u>	<u>NO.</u>	<u>DI.</u>	<u>AÑO</u>
Mín.	0	0,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	143,3
Año(s)	2 añ.	1973	2 añ.	1970	1929	3 añ	17 añ	10 añ	1945	1941	1982	2 añ.	1930
Máx.	144,7	126,0	97,6	81,8	103,9	109,3	96,7	52,0	114,6	107,3	185,2	144,7	680,4
Año(s)	1970	1966	1956	1988	1935	1955	1961	1928	1969	1960	1963	1955	1961

TABLA 2. Valores mínimos y máximos. Año/s de ocurrencia. Período 1920 - 97.

FLUCTUACIONES ESTACIONALES





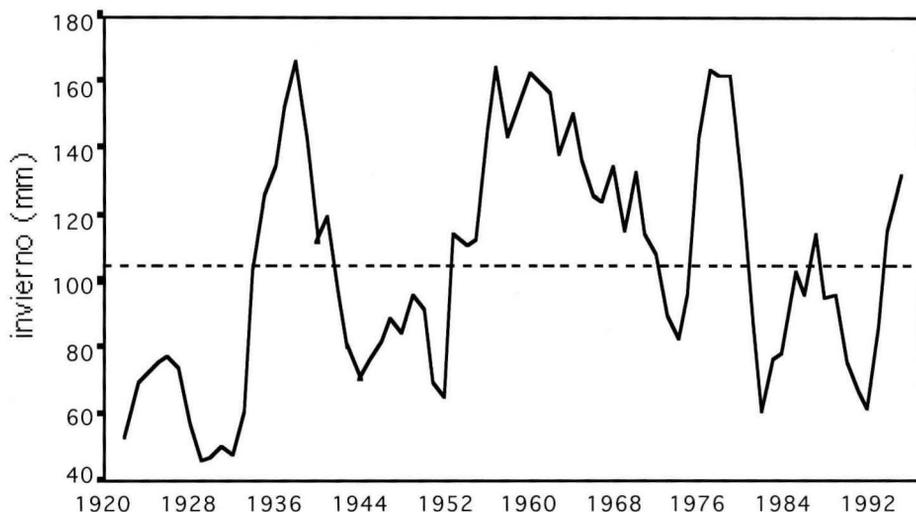


FIGURA 3. Fluctuaciones estacionales. Valores suavizados.

Como aspectos significativos de la Figura 3, podemos destacar: a) el largo periodo 1934-63 de primaveras lluviosas; los veranos entre 1951 y 1963, así como los del periodo 1968-81; los lluviosos otoños entre 1957 y 1979 y los inviernos comprendidos entre los años: 1934 y 1941; 1953 y 1972 y entre 1976 y 1980.

FLUCTUACIONES ANUALES

La precipitación media anual es de 353,5 mm. con una desviación estándar (D.S.) de 126,3 mm. Tabla 1. El año más húmedo ha sido 1961 (680,4 mm) y el más seco 1930 (143,3 mm.). Tabla 2. Estos valores extremos representan un rango que varía desde el 190 al 40 por ciento del valor medio total de la serie.

Las fluctuaciones en la precipitación anual y sus valores suavizados, aparecen en la Figura 4. Lo más destacable de la figura, es la naturaleza oscilatoria, con picos alrededor de 1938, 1961 y 1978. Los mínimos significativos se encuentran alrededor de 1929 y 1944. La curva da indicios de un aumento de la precipitación anual hasta aproximadamente 1960 y a partir de este año un progresivo decrecimiento con pequeñas oscilaciones.

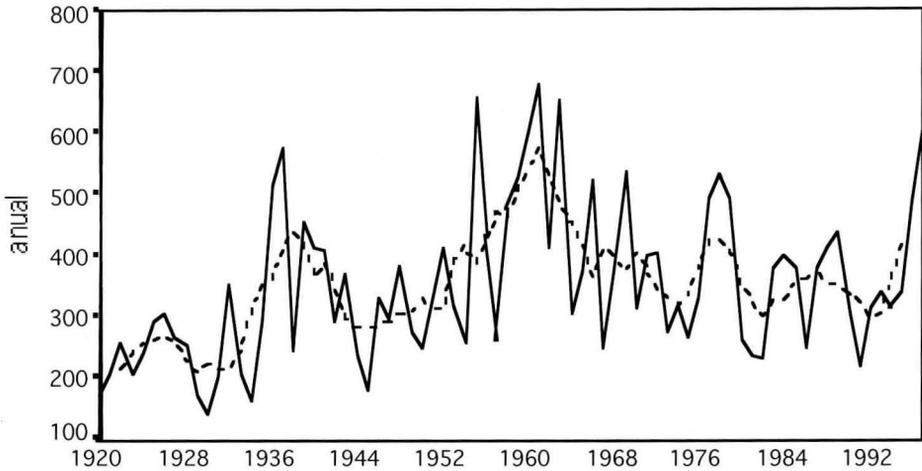


FIGURA 4. Precipitación anual (continua) y valores suavizados (discontinua). Período 1920-1997.

TENDENCIA

Se ha realizado un análisis para detectar la posibilidad de existencia de tendencia en las series por regresión lineal (cálculo de la pendiente) de la precipitación frente al tiempo. Este parámetro nos indica cómo la precipitación anual (o la de un mes o estación particular) aumenta o disminuye a lo largo del tiempo. El análisis ha sido realizado para los 78 años, así como para varios subperiodos de longitud 30 años. Los coeficientes mensuales, estacionales y anuales se presentan en la Tabla 3.

	1921-50	1931-60	1941-70	1951-80	1961-90	1920-97
Enero	0,747	- 0,043	0,939	0,465	- 1,019	0,203
Febrero	0,168	0,681	1,834	0,830	- 0,898	0,163
Marzo	0,198	0,451	0,468	- 0,691	- 1,284	- 0,103
Abril	0,731	0,267	- 0,500	- 0,136	0,476	0,206
Mayo	1,038	0,311	- 0,678	- 0,205	0,434	0,110
Junio	- 0,083	0,670	0,703	- 0,219	- 0,312	0,103
Julio	0,213	0,216	- 0,037	0,171	- 0,387	0,181
Agosto	- 0,133	0,090	0,0002	0,203	0,175	0,062
Setiembre	0,615	1,219	0,873	- 1,126	- 0,946	0,134
Octubre	0,078	0,625	0,851	- 0,485	- 0,080	0,195
Noviembre	- 0,410	- 0,074	1,578	0,0005	- 0,762	0,279
Diciembre	0,364	0,981	- 0,054	- 0,759	- 0,013	0,232

	1921-50	1931-60	1941-70	1951-80	1961-90	1920-97
Primavera	1,967	1,030	- 0,710	- 1,032	- 0,375	0,213
Verano	- 0,002	0,976	0,666	0,156	- 0,523	0,347
Otoño	0,283	1,770	3,302	- 1,610	- 1,788	0,608
Invierno	1,278	1,619	2,719	0,534	- 1,929	0,598
Anual	3,526	5,395	5,977	- 1,950	- 4,616	1,767

TABLA 3. *Tendencias en la precipitación mensual, estacional y anual (mm/año) para varios periodos en Zamora.*

Los coeficientes de la precipitación anual indican un aumento gradual hasta 1970 y un posterior decrecimiento, comportamiento que es similar al de los meses: febrero, marzo, junio, octubre y noviembre. Abril y mayo se comportan de forma análoga, disminución de la precipitación hasta 1980 y posterior aumento. También se comportan de igual forma setiembre y diciembre, después de un aumento hasta 1960, se produce una disminución hasta 1980 con posterior recuperación. Los comportamientos de la precipitación en enero y agosto se apartan de todo lo anterior y son muy diferentes.

Dentro de los principales acontecimientos climáticos que han afectado a la Península Ibérica en este siglo, respecto a la precipitación, a los que hace referencia Font (1988) se observa que su repercusión en Zamora ha sido la siguiente: las precipitaciones deficitarias del periodo 1919 a 1933; la preponderancia de las sequías en el periodo 1944 a 1954; el periodo 1955 a 1965 el más lluvioso desde finales del s. XIX; la gran sequía de los años 80 en Zamora sólo se manifestó al principio: las precipitaciones de enero de 1970 originó desbordamientos en la cuenca del Duero. En Zamora es el máximo de la serie de precipitación de enero; mayo de 1971 ha sido el mes más lluvioso del siglo en la mayor parte de los observatorios de la Península, en Zamora fue mayo de 1975. Sin embargo octubre de 1960 que tiene la misma característica también lo es en Zamora; y por último, las grandes precipitaciones en la estación de otoño en la década de los 60, originan en Zamora el máximo de 1963.

VALORES CLIMATOLÓGICOS

La O.M.M. recomienda para estudios climatológicos los datos correspondientes a los períodos de referencia 1931-60 y 1961-90. Como puede apreciarse en la Figura 5, los valores climatológicos mensuales para ambos períodos son bastante diferentes en los meses de febrero y noviembre con un aumento apreciable y en marzo donde ha disminuido la precipitación.

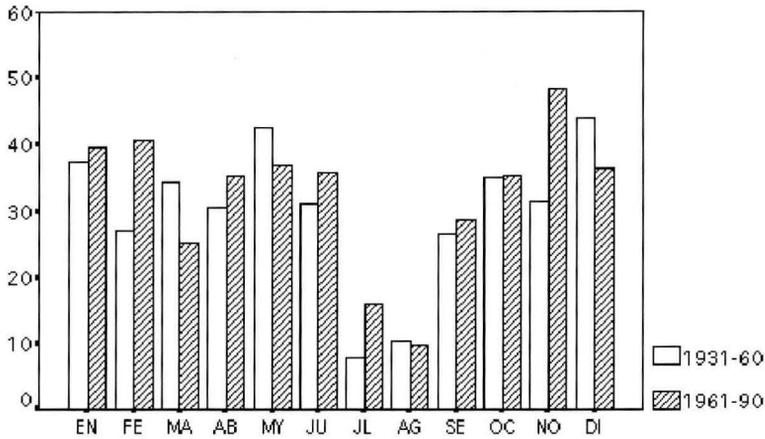


FIGURA 5. Valores climatológicos mensuales. Periodos: 1931-60 y 1961-90.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Sobre la base del estudio realizado, se han identificado las siguientes características temporales de la precipitación en Zamora: el coeficiente de variación de la precipitación anual es mucho menor que el de los meses individuales que presentan un rango desde el 61,7 por ciento (abril) al 150 por ciento (julio), lo que da idea de la alta variabilidad de la precipitación mensual. Estas variabilidades presentan formas oscilatorias de diferentes periodos.

Se ha observado un gradual aumento de la precipitación anual hasta 1970, con un fuerte decrecimiento a partir de esta década. Similar tendencia aparece en la precipitación de los meses: febrero, marzo, junio, octubre y noviembre, así como en otoño e invierno. Por otra parte, se observa igual comportamiento respecto a la precipitación en los meses de abril y mayo; y en los de setiembre y diciembre. Por último, se ha observado un decrecimiento de la precipitación en primavera hasta 1980 y un posterior aumento.

BIBLIOGRAFÍA

- FONT TULLOT, I. (1988): *Historia del clima de España*. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.
- I.N.M. (1996): *Homogeneidad y variabilidad de los registros históricos de precipitación de España*. Publicación A-143. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- SNEYERS, R. (1975): *Sur l'analyse statistique des séries d'observations*. Organisation Météorologique Mondiale. N.T. 143. Geneve. Suisse
- (1992): *On the use of statistical analysis for objective determination of climate change Meteorol. Zeitschrift*. N.F. 1, pp. 247-256.