

LA EXCEPCIONALIDAD DE LA SEQUIA DE 1989 EN EL PAIS VASCO

Victor Beser Sastre
Anna Ticó Durán

Guztira, urteko batezbesteko prezipitazioaren bi heren jaso zen. Itzulera-periodoek, oro har, 65 urteik gorako baloreak ematen dituzte. Hala bada, fenomeno bihia izan da, berrehun urteoro hiru aldiz edo gutxiagotan gertatu ohi dena.

Haren kausa atmosferaren dinamika orokorraren baitan aurkitu behar: blokeo-antizikioiak, dortsalak, bai eta Euskal Herriaren gaineko Hego-egoerak, prezipitazioak ekarri ohi dituzten Atlantiko aldeko erauntsien orde.

Durante el año 1989 el País Vasco, una de las áreas más lluviosas de España, sufrió una larga e intensa sequía. En este artículo pretendemos evaluar su importancia real por referencia a unas series de datos relativamente largas y mediante el cálculo de los periodos de retorno de tal fenómeno.

En conjunto, se han recogido dos tercios de la cantidad de precipitación media anual. Los periodos de retorno proporcionan, en general, valores superiores a los 65 años. Ha sido, pues, un fenómeno raro, que ocurre tan sólo tres o menos veces cada doscientos años.

Su causa ha radicado en la dinámica atmosférica general: el predominio de anticiclones de bloqueo, dorsales y situaciones del Sur sobre el País Vasco en lugar de las borrascas atlánticas portadoras de precipitaciones.

Au cours de l'année 1989, le Pays Basque qui est une des régions les plus pluvieuses d'Espagne subi une longue et intense sécheresse. Dans le présent article nous essayons d'évaluer l'importance réelle de cete sécherese en utilisant des séries relativement longues de données et en calculant les périods de retour de ce phénomène.

Dans l'ensemble, les précipitations tombées représentent deux tiers de la moyenne anuelle de précipitations. Les périodes de retour donnent, en général, des valeurs supérieures à 65 ans. Il s'agit donc d'un phénomène assez rare quia lieu uniquement trois fois ou moins dans une période de deux cents ans.

La cause de ce phénomène se trouve dans la dynamique atmosphérique générale: prédominance sur le Pays Basque des anticyclones de blocage, dorsaux et de situations du Sud, au lieu des bourrasques atlantiques qui entrant des précipitations.

1. INTRODUCCION

El año 1989 fue especial en el País Vasco desde el punto de vista climatológico; una de las áreas más lluviosas de España se vio afectada por una larga e intensa sequía que no permitió el riego natural de los campos ni la aportación de agua a los embalses. A las cuantiosas pérdidas económicas en la agricultura y la ganadería hay que añadir, dentro de las consecuencias directas para el hombre, las graves restricciones de agua que sufrieron las ciudades y los pueblos. La situación, ciertamente, fue anormal.

El sensacionalismo de los medios de comunicación, por lo general poco versados en cuestiones climáticas y meteorológicas, y el subjetivismo de la memoria popular, para la cual toda anomalía climática reciente es siempre más grave que las anteriores, tienden a magnificar la importancia y la magnitud de los fenómenos climáticos anormales. Pero en Climatología no puede hablarse nunca de excepcionalidad sin un estudio concreto de cada fenómeno que permita definir su importancia relativa real respecto a otros fenómenos anormales anteriores. Y esto es lo que pretendemos con este artículo. Teniendo en cuenta siete series relativamente largas, unas más que otras, de precipitaciones anuales en seis estaciones meteorológicas vascas, vamos a intentar situar la sequía de 1989 en el lugar que le corresponde dentro de la caracterización climática del País Vasco.

La investigación previa y la elaboración del artículo, han sido dirigidas por el doctor Javier Martín Vide, profesor de Geografía Física y Climatología del Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Barcelona, a quien queremos agradecer todas sus sugerencias. También queremos agradecer a las secciones de Climatología de los Centros Meteorológicos Zonales de San Sebastián y Zaragoza su amabilidad, rapidez y diligencia al facilitarnos los datos que les solicitamos,

Este artículo fue realizado durante el año 1990 y publicado en catalán por la *Revista Catalana de Geografia* en su número 16, de noviembre de 1991. Gracias a la autorización del director de la revista, el Dr. Carles Carreras Verdaguer, podemos sumarnos, con su publicación en castellano, a este homenaje al profesor Félix Ugarte.

2. ANALISIS DE LAS SERIES ANUALES

Como paso previo al estudio concreto de la pluviosidad en 1989, nos referiremos brevemente a cada una de las siete series de precipitaciones anuales que se han utilizado para las comparaciones y el cálculo de los períodos de retorno. En general, todas ellas se caracterizan por su regularidad y por presentar unos valores relativamente altos dentro del conjunto de España.

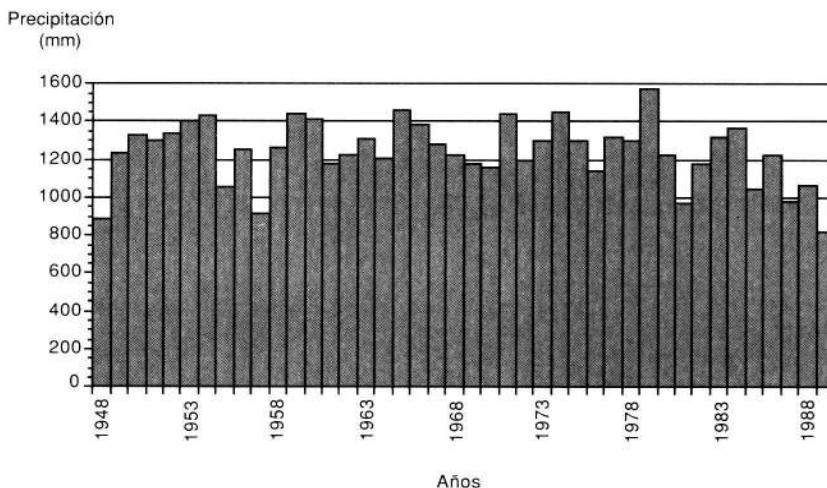
La serie de San Sebastián, de 50 años ininterrumpidos (1940-1989), tiene una media de 1558 mm y un coeficiente de variación (CV) del 15,4 %. Sus valores extremos son 2207,8 mm (1979) y 1038,1 mm (1957), si bien casi todos los valores se concentran entre 1200 y 1900 mm, con más del 50 % de los mismos entre 1300-1400 y 1600-1800 mm.

Eibar posee una serie de 34 datos repartidos entre 1952 y 1989. La precipitación media es de 1505,9 mm, con un CV del 14,5 %. Sus valores extremos son 2049 mm en 1979 y 983,4 en 1989. La gran regularidad que denota el bajo CV viene dada por el hecho de que en las dos terceras partes de los años considerados la precipitación anual se concentra entre los 1300 y los 1700 mm.

La serie pluviométrica de Aránzazu comprende 37 datos entre 1949 y 1989. La media es de 1655,5 mm y el coeficiente de variación del 16 %. Los valores oscilan entre los 2279,8 mm de 1979 y los 1074,3 mm de 1989, si bien las dos terceras partes de los mismos se concentran entre 1600 y 2000 mm.

Para la estación de Sondika hemos considerado dos series de diferente longitud temporal: una, más corta, de 42 años ininterumpidos (1948-1989), y otra, más larga, de 100 datos, distribuidos en dos períodos: 1859-1919 y 1948-1989. La serie corta tiene una media de 1245,2 mm y una gran regularidad interanual (fig. 1-a), con un CV del 14 %: la mitad de los años la precipitación anual está entre 1200-1400 mm (fig. 1-b). Los valores extremos de la serie son 1577,8 mm (1979) y 823,5 mm (1989).

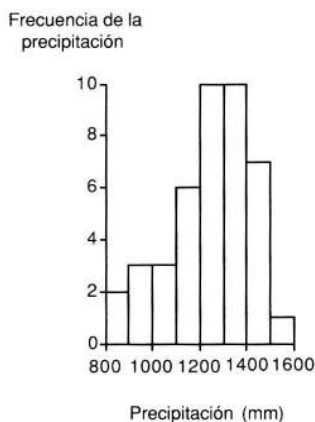
Figura 1 - a: precipitación anual en Sondika (1948-1989).



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de BURGUEÑO (1989) y del INM

La serie larga de Sondika presenta una media ligeramente inferior a la anterior 1214 mm, siendo la irregularidad algo mayor (CV = 15 %) Los valores extremos son ambos del siglo pasado. 1612 mm el máximo (1885) y 746 mm el mínimo (1899) La gran regularidad interanual de la precipitación en el País Vasco se observa en la concentración de los valores anuales en cortos intervalos. En este caso, casi las dos terceras partes de los años la precipitación está entre 1100 y 1400 mm

Figura 1 b: diagrama de frecuencias de la precipitación anual en Sondika (1948-I 989).



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de BURGUEÑO (1989) y del INM

La serie de Amurro es la más regular de todas las consideradas, con un CV de tan sólo el 13 % y más de la mitad de los años concentrados entre 1000 y 1200 mm. Son 32 datos entre 1956 y 1989. Su media es de 1093,75 mm. Los valores de la serie oscilan entre los 1487,7 mm de 1979 y los 738,7 mm de 1989.

Por último, Vitoria, con la serie más Irregular (CV = 21 %) y la de inferior cantidad de precipitación, con una media de 856 mm. El valor más alto es de 1221,6 mm (1979), mientras que el inferior es 584,1 mm (1961). Son 50 años ininterrumpidos entre 1948 y 1989.

En todas las series cortas el año más lluvioso es 1979; mientras que el más seco, excepto San Sebastián (1957) y Vitoria (1961), es 1989. Volveremos más tarde sobre esto para analizar la importancia de este dato, eje del presente trabajo.

El orden de exposición de las siete series consideradas podría parecer casual, pero no es así. A partir de ciertos parámetros estadísticos (media y coeficiente de variación) (tabla 1) se ha establecido una división de las series en tres grupos, división que también tiene su razón de ser desde el punto de vista de la localización geográfica de las estaciones.

1) El primero, integrado por las estaciones de San Sebastián, Eibar y Aránzazu, corresponde a aquellas situadas más al Este. La cantidad de precipitación es elevada, oscilando las medias en torno a los 1500-1600 mm. El CV es de aproximadamente un 15 %.

2) El segundo grupo es el de las estaciones situadas más al Oeste, Sondika (con sus dos series) y Amurro. En éstas la precipitación, sin dejar de ser elevada, es inferior a la del grupo anterior. Las medias oscilan entre 1100 y 1200 mm. Por el contrario, las series son más regulares: el CV se sitúa en torno al 14 %. Las estaciones de estos dos primeros grupos reciben las influencias marítimas directamente.

3) El tercer grupo está integrado únicamente por la estación meteorológica de Vitoria. En ella la precipitación registrada es inferior (media aproximadamente de 850 mm), mientras que la irregularidad es mayor (CV = 21 %). Esta estación está situada ya en la cuenca del Ebro, al Sur del macizo del Gorbea y de las sierras de Aitzkorri y Elgea. Esta posición concreta introduce una clara componente de continentalidad (menor precipitación y mayor irregularidad) en la serie de Vitoria, por estar a sotavento de un sistema montañoso que actúa como pantalla ante las masas de aire húmedo del Cantábrico.

TABLA 1: MEDIA Y COEFICIENTE DE VARIACION DE LAS SERIES ESTUDIADAS.

	media (mm)	CV (%)
San Sebastián	1558,0	15,4
Eibar	1505,9	14,5
Aránzazu	1655,5	15,9
Sondika (serie corta)	1245,2	13,8
Sondika (serie larga)	1214,0	14,9
Amurrio	1093,8	13,3
Vitoria	856,0	20,7

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de BURGUEÑO (1989) y del INM.

3. ANALISIS DE LOS DATOS DE 1989

Como se ha dicho, la finalidad del artículo es estudiar la sequía de 1989 y su magnitud. Para alcanzar estos objetivos hemos establecido tres niveles de análisis: en primer lugar la cantidad total de precipitación en 1989 en relación con los totales anuales de las series consideradas; en segundo lugar, la precipitación mensual de 1989 en relación con las medias mensuales de tres estaciones, y, por último, y para acabar de definir y precisar la magnitud de la sequía, hemos calculado los períodos de retorno de una precipitación como la del año en cuestión.

3.1. Respecto a las series anuales

El total de precipitación en el año 1989 en el País Vasco tiene una distribución espacial que respeta las características de los tres grupos de estaciones que hemos definido en el apartado 2: más elevada en las situadas al Este (1094,1 mm en San Sebastián, 1074,3 mm en Aránzazu y 983,4 mm en Eibar), inferior en las situadas al Oeste (823,5 mm en Sondika y 738,7 mm en Amurrio), y mucho más baja en Vitoria (573 mm).

En cuatro de las siete series analizadas la precipitación de 1989 es la más baja de toda la serie, como ya hemos visto en el apartado 2 al citar los valores extremos de las mismas. En aquellas que presentan otro valor extremo más bajo (San Sebastián, serie larga de Sondika y Vitoria), el dato de 1989 es siempre el segundo inferior. Dicho de otra forma, en períodos de tiempo que oscilan entre los 32 años de Amurrio y los 42 de Sondika nunca ha existido una precipitación tan baja. Por otro lado, en San Sebastián y Vitoria en 50 años sólo se han conocido dos con tal precipitación, igual que en Sondika en 100 años. Esto puede dar una idea de la excepcionalidad del fenómeno estudiado, variable, claro está, según los lugares considerados.

Hablando en términos percentílicos, los valores de 1989 ocupan siempre en sus series lugares inferiores al percentil 4 %, llegando en ocasiones al 1 %: 4 % en San Sebastián y Vitoria, 2,5 % en Eibar, 2 % en Aránzazu y la serie larga de Sondika y 1 % en la serie corta de Sondika y Amurrio.

Si analizamos la desviación de la precipitación anual de 1989 respecto a la media de cada estación observamos una asombrosa regularidad, que pone orden en el caos y la variación de los datos anteriores y nos da la verdadera magnitud de la sequía de 1989. En todos los casos la precipitación de 1989 representa las dos terceras partes de la media. Los porcentajes concretos oscilan entre el 65 % y el 70 %, centrándose en el 67 %.

Extrapolando estos datos, puede afirmarse que en el País Vasco durante 1989 llovió una tercera parte menos de la media; ésta es la verdadera magnitud de la sequía (téngase en cuenta que la precipitación en el País Vasco varía muy poco de un año a otro, con unos coeficientes de variación que oscilan entre el 13% y el 16 %). Para conocer la importancia real y la significación de este dato según las estaciones, hemos calculado el período de retorno de tal precipitación. Más adelante hablaremos de ello; ahora veamos cómo se distribuyó a lo largo del año la precipitación en 1989.

3.2. Respecto a las medias mensuales

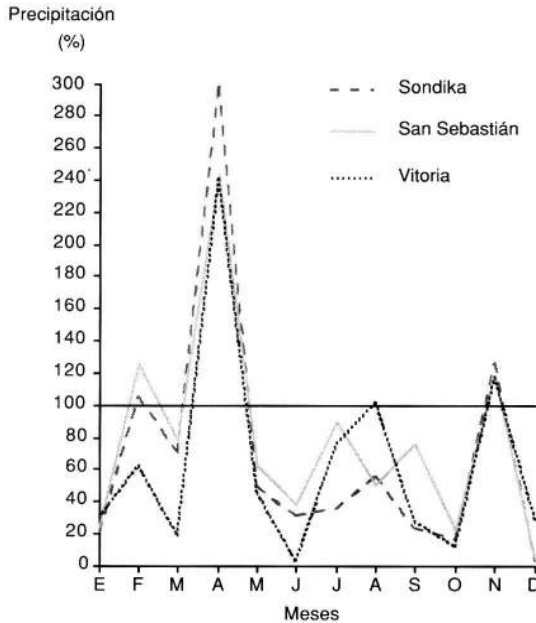
Para ello hemos comparado la precipitación mensual de 1989 en Sondika, San Sebastián y Vitoria con las medias mensuales del período 1947-60 para Sondika y 1931-60 para San Sebastián y Vitoria. En lugar de analizar los datos concretos hemos trabajado con los porcentajes de lo que representa la precipitación de 1989 respecto a las medias. Los datos de partida, precipitación mensual en 1989 y medias mensuales, aparecen en la tabla 2; a partir de los porcentajes calculados entre ambos datos se ha elaborado la gráfica de la fig. 2.

TABLA 2: PRECIPITACION MEDIA MENSUAL EN SONDIKA (1947-1960), SAN SEBASTIAN Y VITORIA (1931-1960); PRECIPITACION MENSUAL EN DICHAS ESTACIONES DURANTE 1989 (EN MM).

	Sondika		San Sebastián		Vitoria	
	media	1989	media	1989	media	1989
Enero	140	30	145	35	90	27
Febrero	98	103	111	139	85	53
Marzo	82	58	92	72	68	13
Abril	89	266	105	256	70	169
Mayo	84	41	126	79	76	35
Junio	78	24	89	34	69	2
Julio	47	17	93	83	33	25
Agosto	63	35	121	61	44	45
Septiembre	131	31	154	117	64	18
Octubre	142	24	158	35	82	10
Noviembre	125	158	148	176	74	87
Diciembre	170	5	187	6	91	26

Fuente: FONT TULLOT (1983) (medias) y publicaciones periódicas del INM (datos de 1989).

Figura 2: porcentaje de la precipitación mensual de 1989 respecto a la media en las tres estaciones.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la tabla 2.

A pesar de que existen diferencias entre las tres estaciones en cuanto a las cantidades concretas, las tendencias observadas son muy semejantes entre ellas. Así, todos los meses están por debajo de la media excepto tres, en los que llueve mucho más de lo normal: febrero, abril y noviembre en Sondika y San Sebastián, y abril, agosto y noviembre en Vitoria. El caso de abril es excepcional, con precipitaciones que sobrepasan con mucho el doble de lo normal en dicho mes, o que incluso llega a triplicarlo, como en Sondika.

Durante el resto del año las lluvias están muy por debajo de lo normal; así, en Sondika y Vitoria la precipitación no alcanza el 50 % de la media en siete de los meses.

Pero el mínimo más espectacular se da en el invierno, estación que, en condiciones normales, presenta el máximo de precipitación. Diciembre es, con mucho, el mes más seco en el conjunto de las tres estaciones, con una precipitación que no alcanza el 3,5 % de la media de dicho mes en Sondika y San Sebastián. Asimismo, en enero no se supera el 30 %. Las altas precipitaciones de febrero en Sondika y San Sebastián, por encima de la media, no logran compensar los acusados descensos del primero y del último mes del año. Así, la precipitación en los tres meses de invierno de 1989, en realidad pertenecientes a dos temporadas invernales distintas, enero y febrero por una parte, y diciembre por otra, es únicamente una

tercera parte de la media (34 %) en Sondika y un 40% de la misma en San Sebastián y Vitoria. Incluso las precipitaciones de verano (junio, julio y agosto), normalmente la estación más seca, superan porcentualmente a las de, en teoría, la más lluviosa: 40 % de la media de verano en Sondika, 50 % en Vitoria y 60 % en San Sebastián.

Los meses más secos, siempre respecto a su media, son, en general, enero, junio, octubre y diciembre.

3.3. Períodos de retorno

Para el cálculo de los períodos de retorno y de la probabilidad de que se repita una precipitación igual o inferior a la del año 1989 se ha empleado la ley normal, a la que todas las series se ajustan correctamente, con un margen de error del 5 %, según el test de Kolmogorov. Los períodos de retorno (T) y las probabilidades obtenidas (O) para cada serie se muestran en la tabla 3.

TABLA 3 - PERIODO DE RETORNO (T) Y PROBABILIDAD (O) DE UNA PRECIPITACION COMO LA DE 1989 SEGUN LAS SERIES ESTUDIADAS.

	T (años)	O
San Sebastián	37	0,0268
Eibar	119	0,0084
Aránzazu	72	0,0139
Sondika (serie corta)	141	0,0071
Sondika (serie larga)	65	0,0154
Amurrio	137	0,0073
Vitoria	18	0,0559

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en ella, no existe ningún tipo de relación entre T y los tres grupos de estaciones diferenciados en el apartado 2. Desde el punto de vista de los períodos de retorno, pueden distinguirse tres tipos de series: aquellas con T inferior a 50 años (San Sebastián y Vitoria); las que presentan un período de retorno entre 50 y 100 años (Aránzazu y serie larga de Sondika); y, por último, las series con un período de retorno superior a los 100 años (Amurrio, Eibar y serie corta de Sondika).

Las series con un período de retorno inferior son aquellas que presentan otra precipitación anual por debajo de la de 1989 (excepto la serie larga de Sondika). En todas las que el de 1989 era el valor más bajo los períodos de retorno son mucho más altos.

La serie más aceptable, por su longitud, para establecer el período de retorno más cierto y extrapolable a la totalidad del territorio es la larga de Sondika, con T = 65 años. Es decir, climatológicamente se trata de un fenómeno raro, con una frecuencia teórica superior al medio siglo, pero no extraordinario.

Salvo en el caso de Vitoria (T = 18 años), en que la fuerte sequía podría considerarse relativamente frecuente, en todos los demás casos un fenómeno como el estudiado se repetiría tres o menos veces cada siglo. Si excluimos también San Sebastián (T = 37 años), resulta que todos los períodos de retorno están por encima de los 65 años, es decir, una sequía tal

se daría nada más tres veces cada doscientos años en el peor de los casos, pudiendo ser incluso menos.

Así pues, la conclusión parece clara: para cinco de las siete series estudiadas, lo que permite hacer una cierta generalización, la escasa precipitación registrada durante el año 1989, puede considerarse un fenómeno excepcional, en algunos casos incluso insólito, que se da, a lo sumo, tres veces cada dos siglos.

4. SITUACIONES SINÓPTICAS TÍPICAS

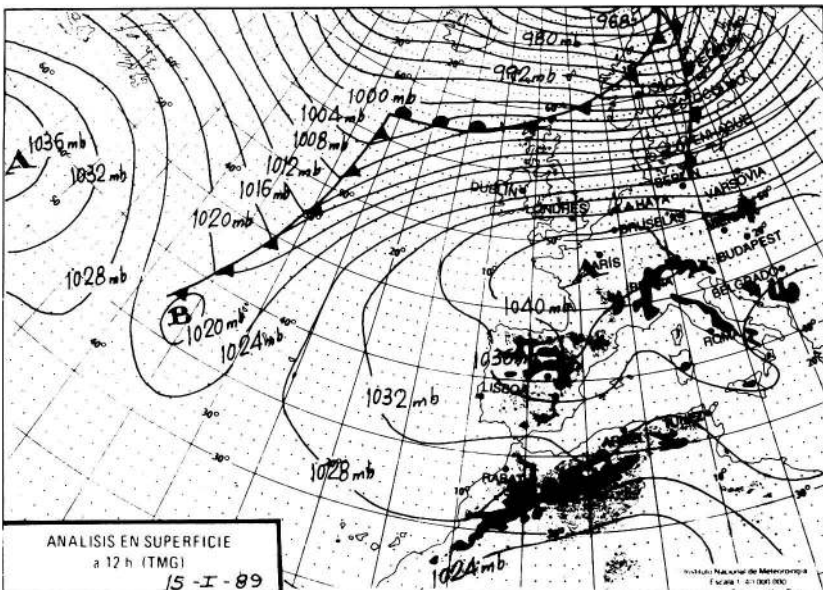
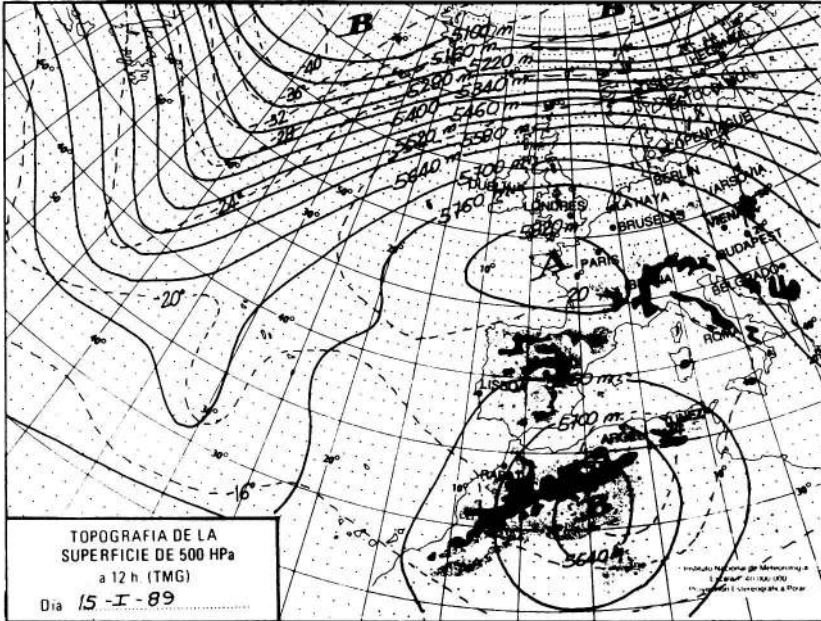
Hasta aquí hemos tratado de definir y caracterizar el fenómeno y de evaluar su magnitud. Pero debemos también buscarle una explicación, una causa. Esta causa, cuando se refiere a fenómenos relativamente extensos en el espacio y duraderos en el tiempo, como es el caso que nos ocupa, no puede hallarse en hechos puntuales o concretos, sino que hay que ir más allá: en este caso debemos buscarla en la dinámica atmosférica; para ello hay que analizar las situaciones sinópticas que se dieron a lo largo de 1989.

Así pues, una vez examinadas todas las situaciones sinópticas diarias de 1989 en el Boletín *Meteorológico Diario* del INM, se han detectado las configuraciones más significativas y características que han originado la escasez de precipitaciones. Podemos señalar tres situaciones típicas: anticiclones centrados sobre el Norte de la península Ibérica, el Cantábrico o el Sur de Francia (fig. 3 y 5), dorsales del anticiclón de las Azores o anticiclones térmicos europeos (fig. 4) y situaciones del Sur y Sudeste (fig. 6).

A lo largo de 1989 ha habido en el Norte de España un predominio de este tipo de situaciones, cuando lo normal es que las borrascas y los frentes atlánticos atraviesen el Cantábrico sin dificultad, descargando gran cantidad de precipitación en la vertiente marítima de la Cordillera Cantábrica. Igualmente, durante el verano, la cola de los frentes de las borrascas atlánticas, desplazadas hacia el Norte por la pulsación estacional de los sistemas de la circulación general atmosférica, roza el Norte la península, dejando precipitaciones relativamente cuantiosas. Pero en 1989 han predominado situaciones anticiclónicas de bloqueo (fig. 3, 4 y 5), que han obligado a las borrascas del frente polar a desplazarse hacia el Norte, alejando las precipitaciones del País Vasco.

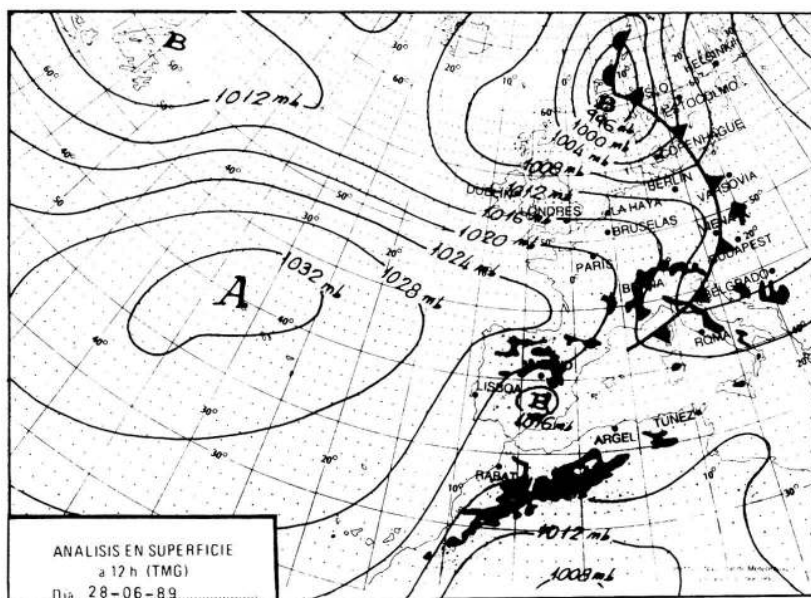
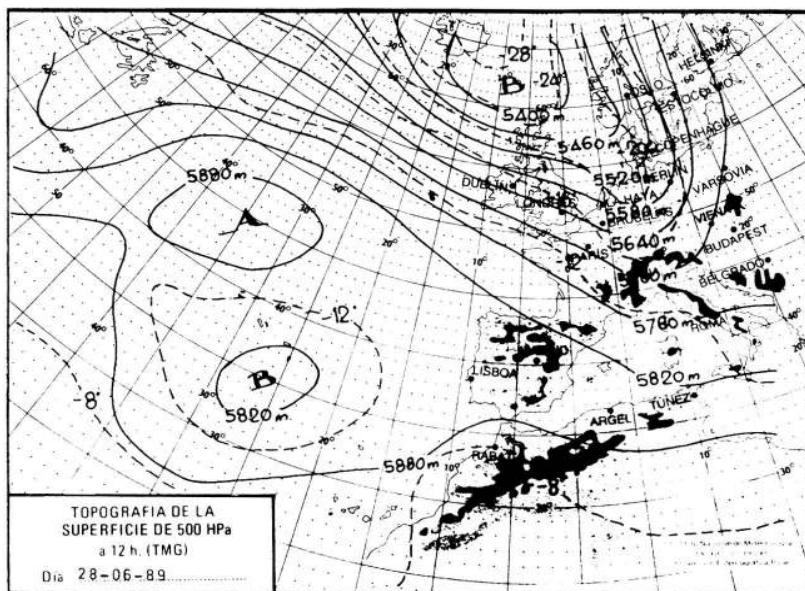
Igualmente importantes para explicar la escasez de precipitación, si bien menos frecuentes, son las situaciones del Sur (fig. 6), favorecidas por la presencia de profundas borrascas en el Sudoeste de la península y en el golfo de Cádiz. Este tipo de situaciones provoca en el País Vasco, sobre todo en la fachada cantábrica, la ausencia total de precipitaciones junto a un viento cálido y muy seco por el efecto föehn, que en ocasiones hace que Bilbao y San Sebastián marquen la temperatura máxima más alta por capitales de toda España (por ejemplo, los días 25 de octubre y 8 de diciembre de 1989). En contrapartida, como es conocido, la mitad meridional peninsular, especialmente Andalucía se benefició de precipitaciones copiosas.

Figura 3: análisis en superficie y topografía de la superficie de 500 Hpa a las 12h. TMG del día 15-I-1989.



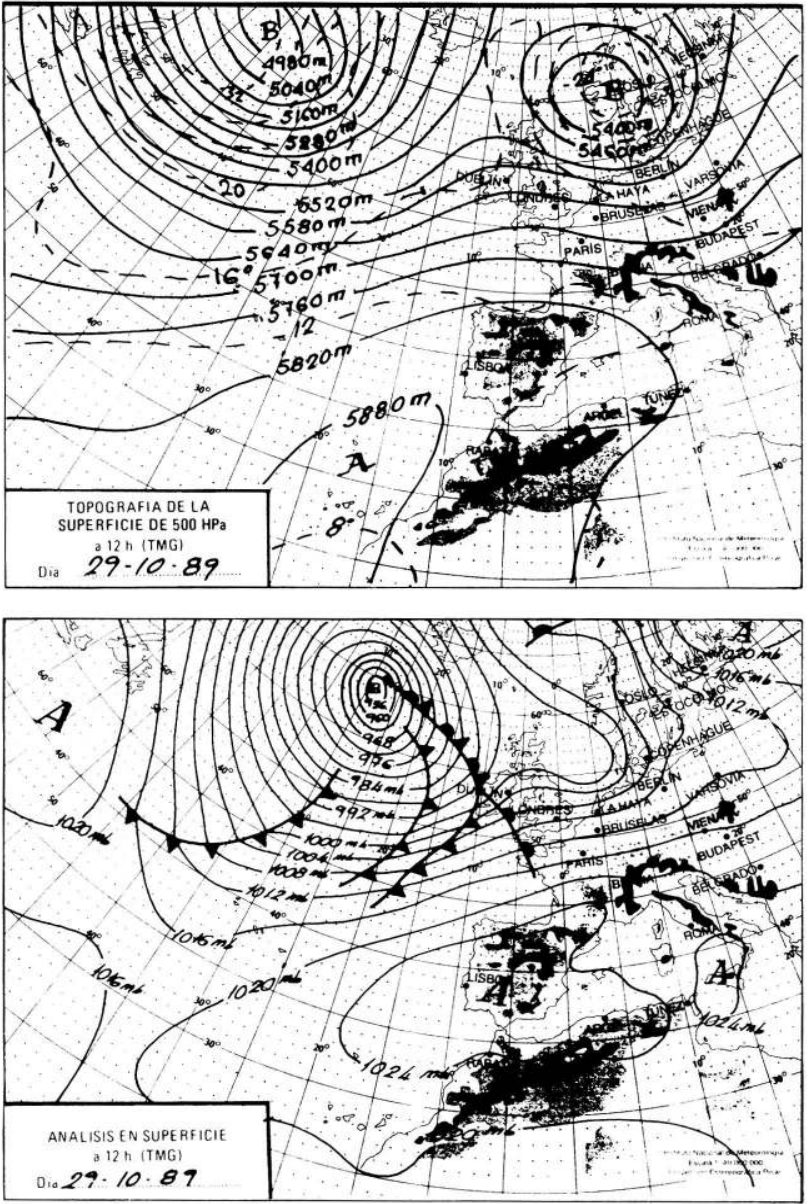
Fuente: Boletín Meteorológico Diario, INM.

Figura 4: análisis en superficie y topografía de la superficie de 500 Hpa a las 12h. TGM del día 28 - VI - 1989.



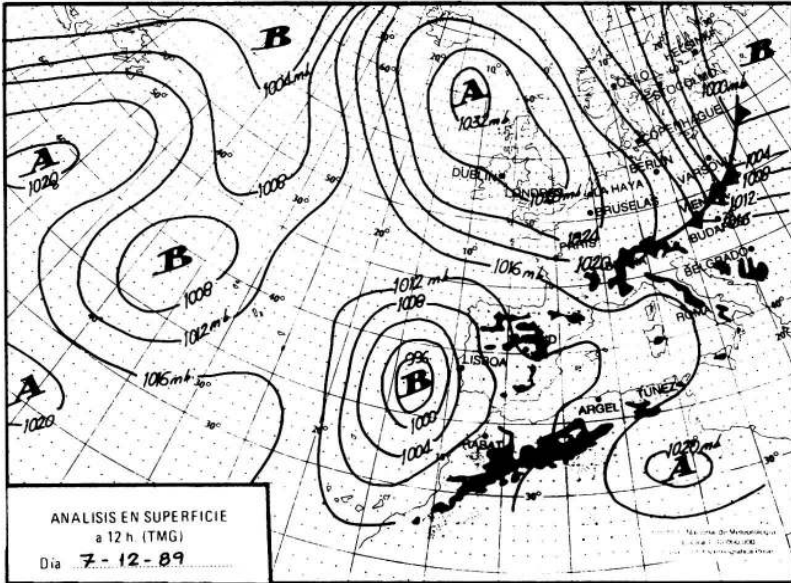
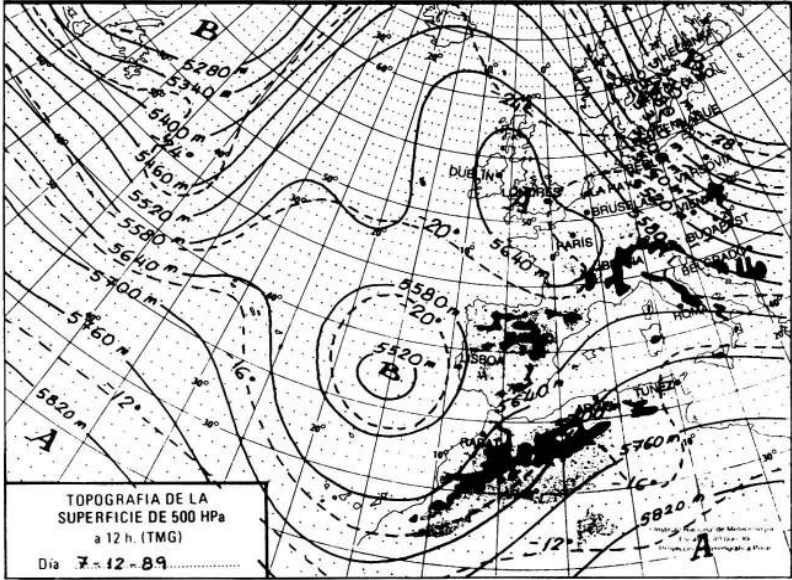
Fuente: Boletín Meteorológico Diario, INM.

Figura 5: análisis en superficie y topografía de la superficie de 500 Hpa a las 12h. TGM del día 29 - X - 1989.



Fuente: Boletín Meteorológico Diario, INM.

Figura 6: análisis en superficie y topografía de la superficie de 500 Hpa a las 12h. TGM del día 7 - XII - 1989.



Fuente: *Boletín Meteorológico Diario*, INM.

5. CONCLUSIONES

—Durante 1989 en el País Vasco llovió únicamente las dos terceras partes de la media, cantidad muy baja si tenemos en cuenta la gran regularidad interanual que existe en este área.

—En siete de los meses la precipitación no alcanzó el 50 % de la media de dicho mes. Los meses más secos fueron enero, junio, octubre y diciembre.

—Los períodos de retorno indican una frecuencia inferior a las tres veces cada dos siglos; este fenómeno es, por tanto, climatológicamente raro.

—Su causa es el predominio de situaciones sinópticas de carácter estable: anticiclones de bloqueo, dorsales y situaciones del Sur.

BIBLIOGRAFIA

Boletín Meteorológico Diario. Madrid, INM, 1989.

BURGUEÑO RIVERO, J. (1989): *Aplicacions d'un índex de Disparitat consecutiva a sèries pluviomètriques*. Departamento de Geografía Física y A.G.R., Universidad de Barcelona, Tesis de Licenciatura, inédita.

ELIAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRAN, L. (1977): *Agroclimatología de España*. Madrid, Ministerio de Agricultura.

FONT TULLOT, I. (1983): *Climatología de España y Portugal*. Madrid, INM.
Hoja quincenal de precipitación. Madrid, INM, 1989.