
CAPÍTULO IV

LA PLUVIOMETRÍA EN EL PAÍS VASCO

1. TRATAMIENTO METODOLÓGICO DE LA VARIABLE PRECIPITACIÓN

Uno de los primeros pasos en el desarrollo del proyecto ha consistido en la definición del marco pluviométrico del espacio geográfico sobre el que se desarrolla el análisis de la persistencia.

Para ello, se han estimado los indicadores pluviométricos básicos (totales de precipitación, número de días de lluvia, precipitaciones medias, precipitaciones máximas absolutas) para cada uno de los observatorios meteorológicos seleccionados. Los mencionados indicadores son presentados mediante diferentes mapas y composiciones cartográficas.

1.1. Los totales absolutos

Los totales de precipitación absolutos registrados por cada estación meteorológica son expuestos tanto en forma de tabla como cartográficamente, mediante un mapa que proviene de los valores pluviométricos iniciales. Este mapa representa el volumen total de las cantidades de lluvia precipitadas durante los treinta años del periodo estudiado en cada estación meteorológica. Tanto la tabla como el mapa han servido de base sustancial para obtener una primera interpretación del contexto pluviométrico del área estudiada.

1.2. La precipitación y los factores geográficos

La posición geográfica incide claramente sobre la cantidad de precipitación que una localidad determinada recibe a lo largo de un año. Esta es la razón por la que se propone el análisis de las relaciones estadísticas existentes entre las tres coordenadas geográficas (latitud, longitud y altura media sobre

el nivel del mar) y las cantidades de lluvia registradas por cada una de las estaciones consideradas en el estudio. Además de la estimación del cálculo de los coeficientes de correlación se representan gráficamente diferentes diagramas de dispersión, ajustados a partir de una regresión lineal simple, estimándose los coeficientes de correlación y de determinación en cada supuesto.

1.3. El módulo y la intensidad pluviométrica media

El segundo indicador climático descriptivo considerado ha sido el valor medio de la precipitación. Se han estimado dos tipos de precipitación media.

El primer cálculo divide la precipitación global de cada observatorio entre el número de días de lluvia registrados (Media 1). Hablaremos entonces de *Intensidad de la Precipitación* obteniéndose un valor indicativo de la precipitación que se registraría cada día de lluvia si los eventos lluviosos fueran regulares en el tiempo.

El segundo valor se corresponde con el *Módulo Pluviométrico Medio* (Media 2) o precipitación media anual. Se obtiene mediante la razón existente entre el total de precipitación y el número de años del periodo estudiado.

Los resultados son almacenados en forma de tablas y representados cartográficamente, con la intención de facilitar el análisis del comportamiento espacial de sus valores.

Los dos indicadores calculados muestran informaciones complementarias a la hora de interpretar cómo se reparte la precipitación en forma de lluvia en la comunidad autónoma.

1.4. La frecuencia diaria de la precipitación

Una vez realizados los cálculos los resultados de este indicador se presentan en forma de tabla y mediante diferentes composiciones cartográficas. En la tabla es posible encontrar los valores absolutos del número de días de lluvia, desglosados por estaciones astronómicas y, el número medio anual de días de lluvia.

Desde un punto de vista de la distribución espacial del indicador se ha editado, en primer lugar, el mapa correspondiente a los valores medios anuales. A continuación, se han elaborado otras cuatro composiciones cartográficas en donde se representa el número medio de días de lluvia para cada periodo estacional (primavera, verano, otoño e invierno).

En todos los casos, las composiciones cartográficas se han diseñado a partir de un método de escalado lineal, manteniendo como base, un mapa de curvas de nivel de la CAPV con una equidistancia de 200 metros.

El intervalo de valores sobre el que se ha aplicado el escalado gráfico de los símbolos ha sido en las cuatro ocasiones diferentes, al emplearse los valores extremos propios de cada época estacional.

1.5. Las precipitaciones extremas diarias

Dada la importancia histórica que la intensidad pluviométrica diaria ha tenido en diversos lugares de la CAPV a lo largo del pasado siglo, se ha reservado un breve espacio al análisis de las precipitaciones máximas diarias. Como viene siendo habitual, los resultados se muestran en forma de mapas cuyos símbolos expresan las cantidades máximas de precipitación registradas en un solo día, para cada época estacional.

2. DEFINICIÓN DE LOS REGÍMENES PLUVIOMÉTRICOS

2.1. El marco peninsular

Una de las primeras consideraciones que es necesario tener en cuenta a la hora de afrontar el análisis de los regímenes pluviométricos es la alta variabilidad y la alta disparidad consecutiva de los totales pluviométricos anuales en la Península Ibérica (MARTIN-VIDE, 1996).

Desde un punto de vista pluviométrico, la mitad septentrional de la CAPV se encuentra caracterizada por estar sometida, en términos relativos, a una variabilidad baja respecto al resto de España, con un coeficiente de variación anual de un 19% mientras que, la mitad meridional de la comunidad vasca, se caracteriza por una variabilidad moderada-alta con un coeficiente de variación del 26%.

Un segundo aspecto destacable es la diferente disparidad consecutiva anual de las dos vertientes pluviométricas en las que se ubica el territorio estudiado (MARTÍN-VIDE, 1987). Mientras el índice medio de disparidad para la vertiente atlántica de la CAPV es bajo, el referente para la vertiente mediterránea resulta moderado.

Por último, es importante subrayar que son las altas intensidades pluviométricas diarias registradas las que en unos pocos días pueden adquirir un gran peso con respecto al total de precipitación en una época determinada. En muchas ocasiones, un sólo día puede alterar el tipo pluviométrico habitual de una zona para ese año en particular.

2.2. La tipificación de los regímenes pluviométricos

La metodología de estudio aplicada para la tipificación de los regímenes pluviométricos ha sido la siguiente:

a) Definición de los periodos estacionales

El primer paso implica, necesariamente, la definición de los tramos temporales de análisis. En el presente trabajo, cada tramo, es decir, cada estación, se han correspondido con los trimestres cronológicos:

- Invierno **(I)** Del 1 de enero hasta 31 de marzo
- Primavera **(P)** Del 1 de abril hasta 30 de junio
- Verano **(V)** Del 1 julio al 30 de septiembre
- Otoño **(O)** Del 1 de octubre al 31 de diciembre

b) Elaboración de los cálculos

Los totales de precipitación estacionales de cada observatorio han sido acumulados para todo el periodo de estudio (1965-1994), siendo expresadas posteriormente estas cantidades en términos relativos. Los resultados de los cálculos se han recogido en su correspondiente tabla.

Asimismo, se ha considerado de interés presentar las diferencias numéricas existentes entre los porcentajes de cada período estacional, (Dif1 = Otoño-Invierno), (Dif2 = Primavera-Otoño), (Dif3 = Invierno-Primavera), con el fin de identificar matices o grados dentro de cada tipo pluviométrico.

c) Codificación y tipificación de los observatorios

A partir de la ordenación decreciente de las cantidades porcentuales registradas en cada época estacional se ha definido el código correspondiente a cada tipo de régimen pluviométrico.

EJEMPLO: Si el **invierno (I)** fue la época con mayor precipitación seguida del **otoño (O)**, de la **primavera (P)** y el **verano (V)** respectivamente, se denomina:

Tipo Pluviométrico IOPV

De este modo se han definido, de acuerdo a los datos analizados para todos los observatorios, un total de cuatro grandes tipos pluviométricos en la CAPV.

2.3. Interpolación y regionalización climática

Una vez caracterizados los regímenes se plantea la regionalización de los tipos pluviométricos en el área de estudio. Esta tarea se ha desarrollado en diferentes fases.

Si bien se realizó un primer intento de regionalización a partir de una “red secundaria” de estaciones manuales, el resultado obtenido no fue bueno a causa de las ausencias y la mala calidad de los datos de esta red. Finalmente, el proceso de regionalización propiamente dicho se estableció finalmente sobre los datos de las 39 estaciones básicas y en la aplicación de la técnica Kriging (CRESSIE, 1991), sobre los valores que representan cada tipo pluviométrico. Se genera así una malla de tipos de regímenes pluviométricos a partir de la cual se elabora un mapa de isolíneas ajustado a cuatro niveles diferentes de información.

3. CARACTERIZACIÓN PLUVIOMÉTRICA DEL PAÍS VASCO

3.1. La disimetría pluviométrica

En una primera aproximación al hecho pluviométrico se detecta ya la existencia de un importante grado de ajuste del conocimiento general acerca de la precipitación en la CAPV con los resultados empíricos obtenidos.

La clara división climática entre la vertiente atlántica y la mediterránea queda de manifiesto en relación con la precipitación desde un punto de vista genérico. Los observatorios que han registrado mayores cantidades de precipitación para todo el periodo de estudio se encuentran principalmente, en la vertiente cantábrica de la comunidad.

Dentro de esta vertiente, también se produce una clara segregación territorial con respecto a las cantidades de lluvia registradas entre las zonas Este y Oeste. Los ocho observatorios donde se ha registrado mayor cantidad de precipitación se encuentran en la zona Este de la vertiente atlántica. Los valores medios de precipitación anual en ellos fluctúan entre los 2.002,2 mm/año del observatorio de Elduayen y los 1.439,4 mm/año de Legazpia. Un total de seis de estos ocho observatorios se encuentran situados por debajo de los 260 metros de altitud. En concreto, son los seis que mayores cantidades de lluvia recogen en toda la CAPV de acuerdo a los datos tratados. Los dos restantes, Aranzazu (g) y Legazpia, se encuentran a 770 y a 402 metros de altitud respectivamente.

En la **tabla 7** puede observarse la relación de los totales de lluvia registrada por cada uno de los observatorios. Los valores más bajos registrados para el periodo en cuestión se encuentran en el sector Suroeste de la Comunidad Autónoma, en localidades como Zambrana, Armiñon, Puentelarrá, Espejo,

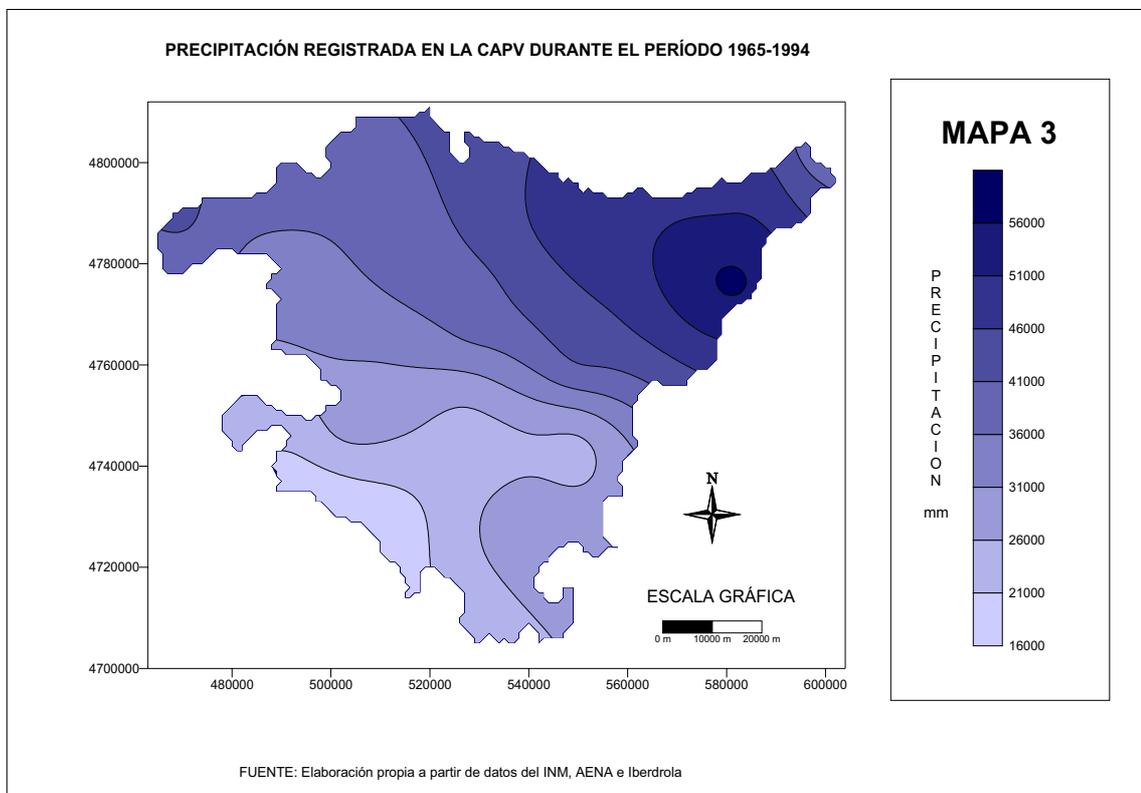
Salinas de Añana y Osma de Álava, todas ellas situadas en la comarca natural de los Valles Alaveses, con marcadas influencias mediterráneas.

Tabla 7. TOTALES ABSOLUTOS DE PRECIPITACIÓN, por observatorio (1965-1994)

LUGAR	CODIGO	LATITUD (m)	LONGITUD (m)	PRECIPITACIÓN TOTAL
ELDUAYEN	1031	4776506,6	581169,0	60068,5
ATEGORRIETA	1024	4796917,3	585092,9	51720,2
LASARTE	1035	4791511,1	579434,4	49078,5
IGUELDO	1024e	4795103,1	577905,2	48121,9
ETXEBARRIA	1053	4788957,7	542458,5	47426,9
EIBAR	1050	4781341,6	543025,3	45799,3
ARANZAZU (g)	1046	4758463,1	549217,4	43716,5
LEGAZPIA	1037	4767292,5	554198,6	43183,2
CARRANZA	1093	4787188,4	471424,2	43102,4
ABADIANO	1070	4776404,3	531467,6	39196
OCHANDIANO	9077e	4765160,8	528012,2	38599,9
ARANZAZU (v)	1075e	4777124,4	517121,1	37995,5
SONDICA	1082	4794226,0	506060,7	36744,9
FUENTERRABIA	1014	4800918,4	598033,4	36146
ARGENTALES	1083	4785239,5	482019,4	35118,4
AMURRIO	1060	4766306,4	499502,3	33683,3
ARLUCEA	9095e	4730379,5	537364,9	32443,8
ALBINA	9078	4759833,5	530185,3	32290,7
ARCHUA	9072j	4748107,5	502041,5	31669,8
ARRIOLA	9074c	4751031,3	549565,5	29266,1
ANDA	9072h	4751567,2	508524,6	29185,5
URRUNAGA	9080	4756032,0	528480,0	28957,5
SENDADIANO	9072i	4748327,1	507394,5	28725,4
ULLI. GAMBOA	9076	4752869,6	531848,0	27955,7
IZARRA	9072c	4755421,9	507681,4	27398,2
HUETO ARRIBA	9092	4748526,9	516036,0	27329
LAGRAN	9175	4719041,8	533986,4	25906,4
BETOLAZA	9080c	4753867,5	527197,1	25109,5
OPACUA	9073i	4741582,0	552381,2	25102,2
PEÑACERRADA	9103	4721095,6	523432,6	23174,8
ARKAUTE	9086	4744258,1	530662,4	23142,3
GAMIZ	9085i	4740528,0	531178,6	21987,1
SALVATIERRA	9074	4744527,4	550248,0	21788,3
OSMA DE ALAVA	9063o	4748479,3	494737,8	21052,6
SALINAS DE AÑANA	9064	4738606,8	500976,7	20713,6
ESPEJO	9064i	4739409,9	496002,7	20370,7
PUENTELARRA	9065i	4732839,8	496135,3	16883
ARMIÑON	9094u	4729854,6	510416,4	16795
ZAMBRANA	9103x	4722975,4	509857,6	15892

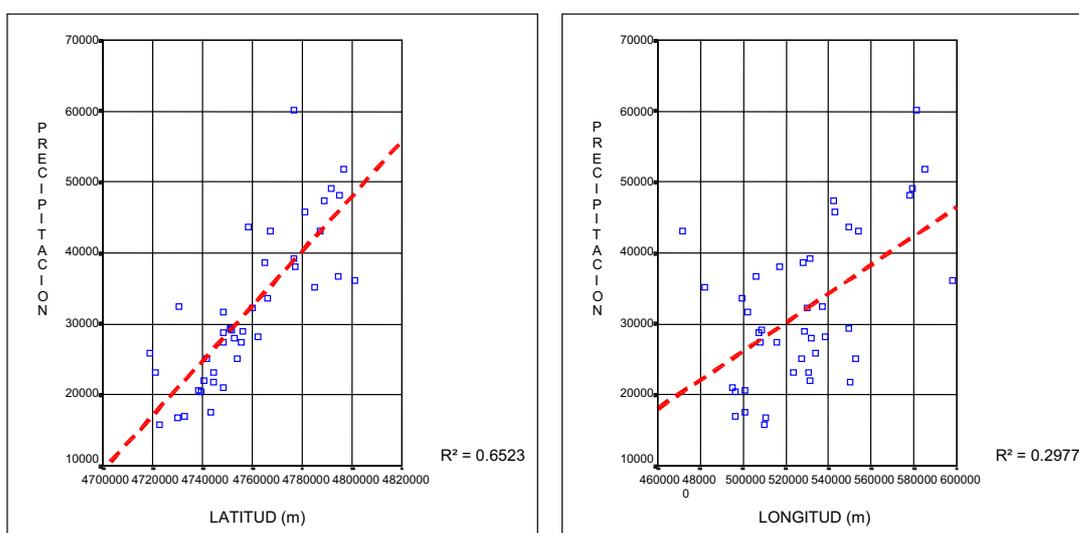
No se ha dispuesto de ninguna serie de datos en la comarca natural de la Rioja Alavesa que cumpliera los criterios mínimos definidos para su inclusión en el estudio. Sin embargo, aquellas series que más se han aproximado al número mínimo de datos requeridos, dan clara muestra de registrar valores semejantes e incluso inferiores a los propios de la región de los Valles Alaveses. Este es el caso de emplazamientos como Laguardia, Leza, Elciego o Lapuebla.

La relación existente entre la ubicación espacial de las estaciones y la precipitación registrada muestra un claro patrón espacial en el que las cantidades medias de precipitación se articulan de mayor a menor dimensión a lo largo del eje Noreste - Suroeste del territorio estudiado desde el fondo del Golfo de Vizcaya hacia el interior de la Meseta Norte (**Mapa 3**).



3.2. La precipitación y los factores geográficos

La latitud condiciona en gran medida la cantidad de precipitación registrada en la CAPV mientras que el factor longitudinal, aun siendo importante, tiene una menor incidencia sobre los totales de lluvia registrados. El reconocimiento de este patrón espacial es constatado por los siguientes diagramas de dispersión ajustados mediante una regresión lineal.



Gráficos 22 y 23. RELACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN Y LA LATITUD Y LA LONGITUD GEOGRÁFICAS

Resulta muy clara la alta bondad de la correlación entre la precipitación y la latitud tal y como se desprende del coeficiente de determinación, $R^2 = 0,6523$. Cuanto más al Norte se encuentra la estación meteorológica, mayor es la cantidad de lluvia registrada por la misma. La correlación positiva existente entre estas dos variables es muy alta ($r = 0,8$) y responde principalmente la progresiva pérdida de humedad de las masas de aire que transitan el territorio estudiado de Norte a Sur.

El coeficiente de determinación encontrado entre la precipitación y la longitud, $R^2 = 0,29$ resulta inferior con respecto a la latitud. Sin embargo, es lo suficiente elevado como para considerar el hecho de la existencia de una correlación positiva importante ($r = 0,5$), entre la ubicación más oriental de las estaciones meteorológicas y el registro de un mayor volumen de precipitación.

En tercer lugar, el factor altitudinal desempeña un papel importante en cuanto a la variación térmica y a la frontera orográfica que una elevación del relieve supone para una masa de aire. A continuación se presentan tres diferentes gráficos que demuestran el grado y la forma en que se hayan relacionadas la precipitación registrada en las estaciones meteorológicas y la altitud a la que se encuentran ubicadas.

El diagrama de dispersión (**Gráfico 24**) ha sido ajustado a partir de una regresión lineal simple, siendo una muestra de la singularidad de la correlación negativa existente entre la precipitación y la altitud para el conjunto de la CAPV.

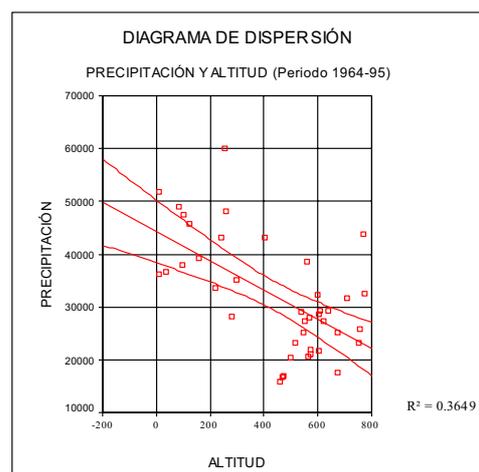


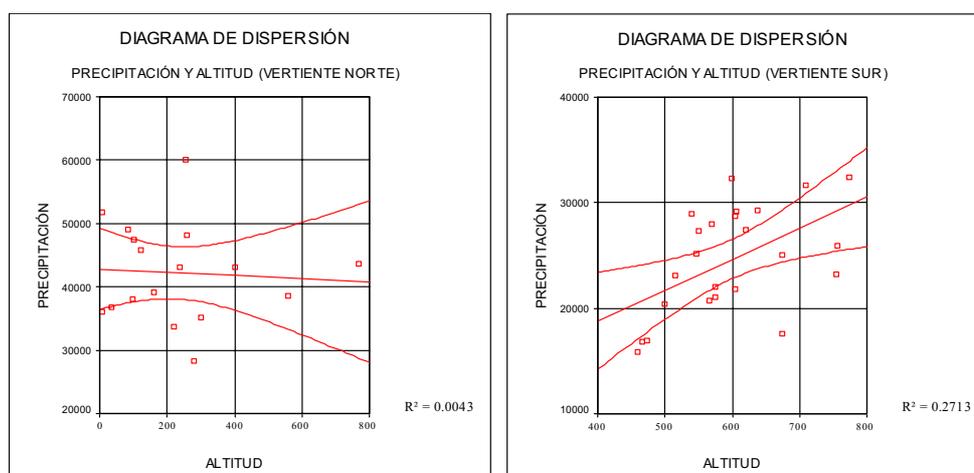
Gráfico 24. RELACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN Y LA ALTITUD

Los resultados han confirmado la existencia de un coeficiente de determinación (R^2) de 0,364 entre la precipitación y la altitud, siendo la correlación entre ambas variables importante y de signo negativo ($r = -0,604$) según la muestra analizada.

Este tipo de correlación inversa entre precipitación y altitud se encuentra explicado, en parte, por el hecho de que las tierras bajas se corresponden geográficamente con las más septentrionales, y las más meridionales tienen cotas más elevadas debido a la propia disposición orográfica del territorio analizado.

El estudio de la relación que se da entre la precipitación y la altitud en cada una de las vertientes hidrográficas de la CAPV (**Gráficos 25 y 26**) evidencia que, en el caso de la vertiente Norte, la correlación encontrada entre la precipitación registrada por las estaciones y su posición altitudinal ha sido prácticamente nula, no significativa estadísticamente e inversa ($r = -0,066$).

Por el contrario, en la vertiente Sur se observa una correlación significativa entre la precipitación registrada por las estaciones y la altitud a la que se encuentran las mismas, con un coeficiente de correlación positivo de $r = 0,52$.



Gráficos 25 y 26. DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN PARA LAS VARIABLES ALTITUD Y PRECIPITACIÓN EN LAS DOS VERTIENTES HIDROGRÁFICAS DE LA CAPV

Nota: Las estaciones de Ochandiano y de Amurrio se han incluido en la vertiente Norte.

A partir de los datos recogidos por las estaciones meteorológicas, se han obtenido también otros parámetros, más o menos estandarizados (totales, promedios, precipitaciones extremas, índices...) que permiten caracterizar desde la climatología tradicional la personalidad del clima de esa región respecto a la precipitación.

3.3. Análisis de los valores medios

Como ya se expuso en el apartado metodológico la *Intensidad Media de la Precipitación* (Media 1) refleja el hecho de si, por término medio, precipita o no una gran cantidad de lluvia cuando el día es lluvioso. Los valores registrados para este indicador se encuentran entre el umbral de 5,5 mm/día del observatorio de Puentelarra y los 15,19 mm/día de la estación de Elduayen (**Tabla 8**).

Los valores más elevados de este primer indicador aparecen en Eibar, Lasarte, Aranzazu (v) y Arlucea (**Mapa 4**) lo que permite constatar la generosidad de las lluvias en estos ámbitos territoriales siendo estas precipitaciones relevantes en cuanto a la cantidad de recursos hídricos que aportan.

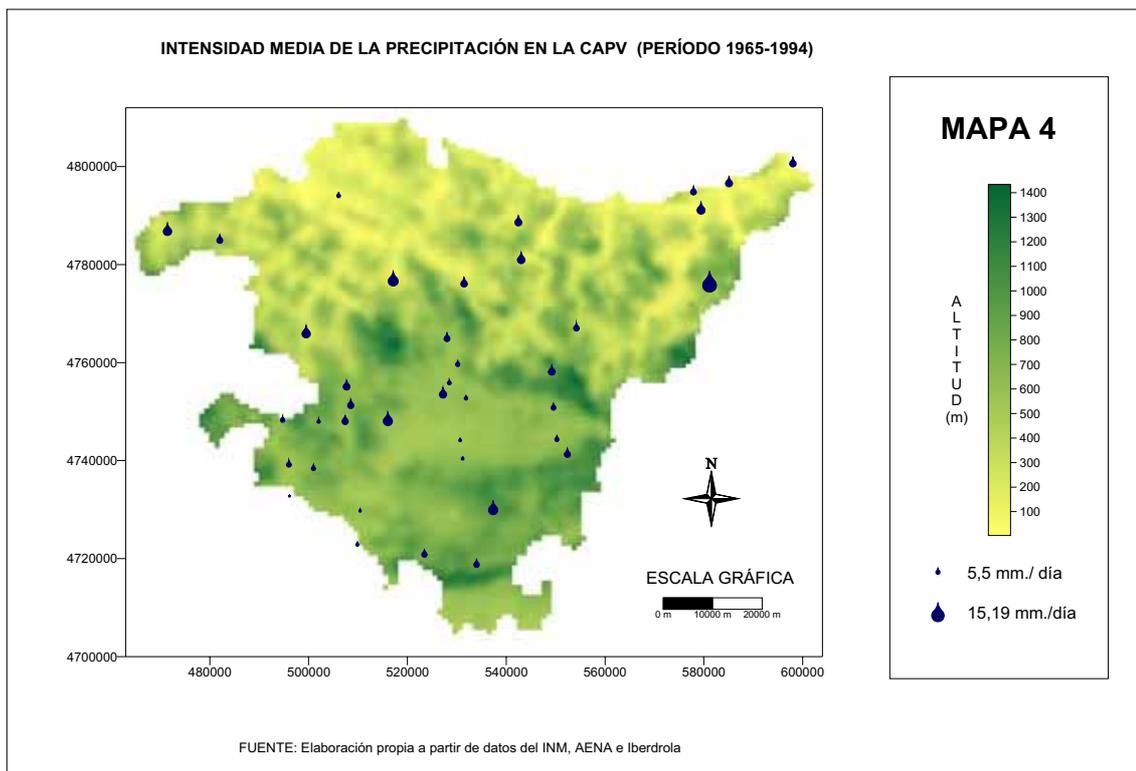
Por el contrario los valores más bajos aparecen en ámbitos como Armiñón o Gámiz, zonas poco elevadas con respecto a su entorno más inmediato y receptoras de influencia mediterránea.

Tabla 8. VALORES MEDIOS DE PRECIPITACIÓN, por observatorio (1965-1994)

LUGAR	CODIGO	MEDIA 1	MEDIA 2
ELDUAYEN	1031	15,19	2002,28
ATEGORRIETA	1024	9,62	1724,01
LASARTE	1035	10,46	1635,95
IGUELDO	1024e	8,69	1604,06
ETXEBARRIA	1053	9,67	1580,90
EIBAR	1050	10,08	1526,64
ARANZAZU (g)	1046	9,45	1457,22
LEGAZPIA	1037	8,55	1439,44
CARRANZA	1093	10,72	1436,75
ABADIANO	1070	9,23	1306,53
OCHANDIANO	9077e	8,70	1286,66
ARANZAZU (v)	1075e	11,95	1266,52
SONDICA	1082	7,01	1224,83
FUENTERRABIA	1014	9,22	1204,87
ARCENTALES	1083	8,78	1170,61
AMURRIO	1060	10,72	1122,78
ARLUCEA	9095e	11,42	1081,46
ALBINA	9078	7,36	1076,36
ARCHUA	9072j	6,59	1055,66
ARRIOLA	9074c	7,86	975,54
ANDA	9072h	8,95	972,85
URRUNAGA	9080	6,97	965,25
SENDADIANO	9072i	9,06	957,51
ULLI. GAMBOA	9076	6,63	931,86
IZARRA	9072c	9,42	913,27
HUETO ARRIBA	9092	11,38	910,97
LAGRAN	9175	8,45	863,55
BETOLAZA	9080c	9,84	836,98
OPACUA	9073i	8,90	836,74
PEÑACERRADA	9103	8,24	772,49
ARKAUTE	9086	6,09	771,41
GAMIZ	9085i	6,15	732,90
SALVATIERRA	9074	7,28	726,28
OSMA ALAVA	9063o	7,46	701,75
SALINAS AÑANA	9064	7,35	690,43
ESPEJO	9064i	7,84	679,02
PUENTELARRA	9065i	5,50	562,77
ARMIÑON	9094u	5,92	559,83
ZAMBRANA	9103x	6,39	529,73

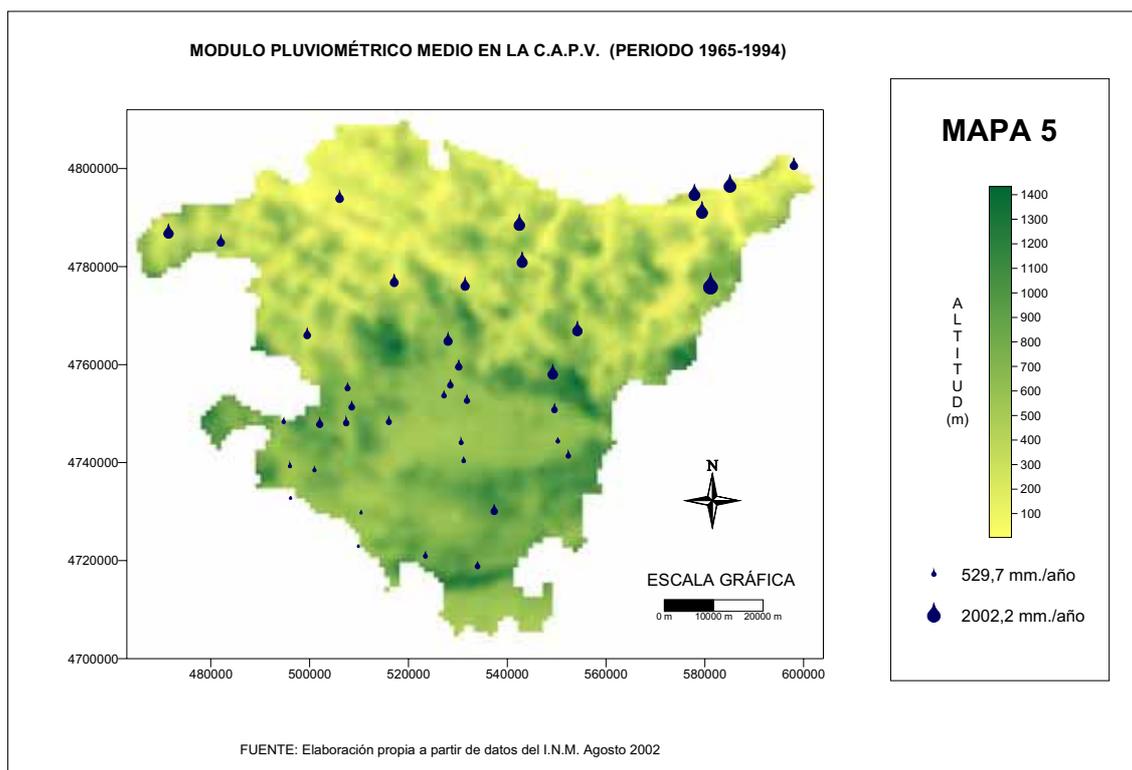
Notas:

- Media 1: Muestra la hipotética cantidad de precipitación que se registraría en cada estación meteorológica cada día de lluvia, si la distribución del total de la precipitación fuera regular.
- Media 2: Muestra la precipitación media anual de cada estación para el periodo de estudio.



El segundo de los indicadores (Media 2) representa la precipitación media anual (**Mapa 5**) que se encuentra, en esta ocasión, entre los 529,7 mm/año del observatorio de Zambrana y los 2002,2 mm/año de la estación de Elduayen.

Resulta clara la desigual distribución de los valores medios entre las mitades Norte y Sur de la CAPV y especialmente entre el cuarto Noreste y el sector del Suroeste de la comunidad.



3.4. El número de días de lluvia

Las estaciones con mayor número de días de lluvia son Igueldo, Ategorrieta, Sondica y Legazpia (**Tabla 9**). En cada uno de los cuatro emplazamientos se han contabilizado una media superior a los 165 días de lluvia al año. En esta ocasión existe una clara correspondencia entre la frecuencia del hecho y la abundancia del mismo, dado que estas cuatro estaciones meteorológicas se encuentran dentro del cuartil superior de las cantidades totales de lluvia registradas.

Sin embargo, no siempre un elevado número de días de lluvia implica una cantidad de precipitación grande. Un ejemplo de esto viene dado por los datos registrados en Sondica en donde, a pesar de ser el tercer observatorio con mayor número de días de lluvia anuales (174,8 días/año), registra unos

totales de precipitación media por debajo de la décima posición en cuanto a volumen medio de lluvia.

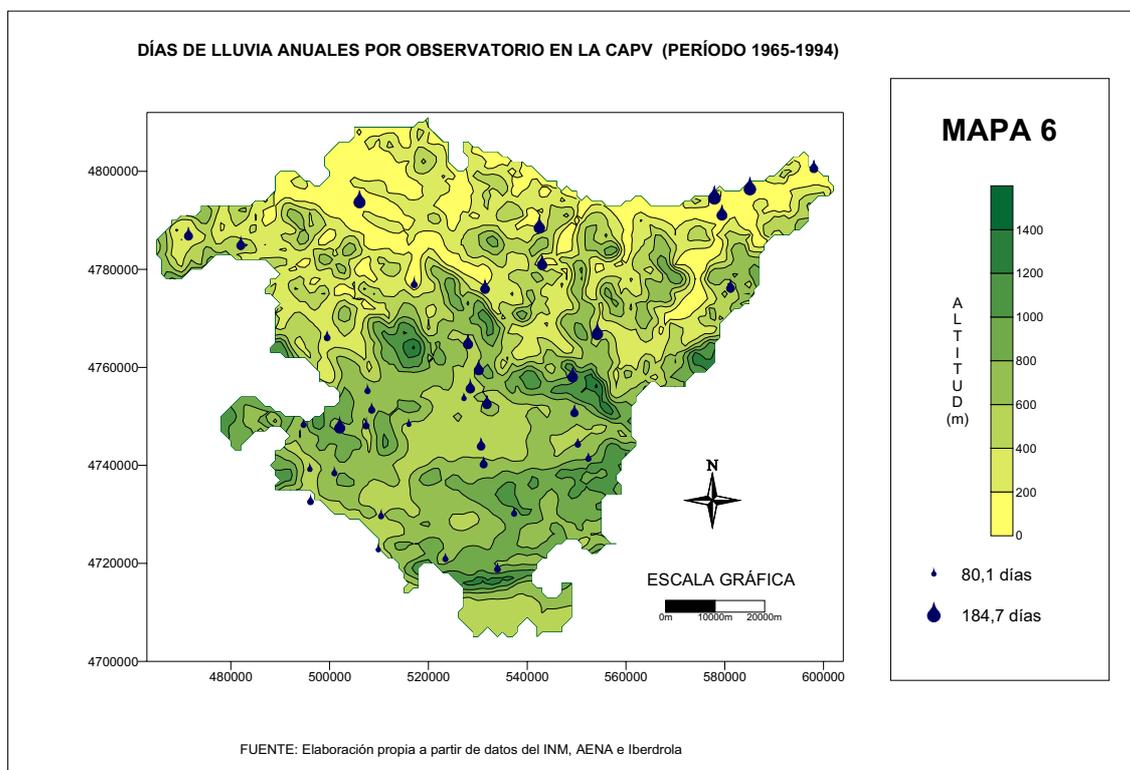
Por otra parte, se encuentra el caso opuesto, representado por la estación de Arlucea donde, con muy pocos días de lluvia anuales (94,7 días) son registradas cantidades de precipitación importantes (1081,5 mm/año), mas si consideramos su posición en el cuadrante Sureste de la CAPV.

Tabla 9. DÍAS DE LLUVIA Y MEDIA ANUAL DEL NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA, por estaciones (1965-1994)

LUGAR	CODIGO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	DIAS/AÑO
ELDUAYEN	1031	1084	1093	799	978	131,8
ATEGORRIETA	1024	1405	1438	1178	1358	179,3
LASARTE	1035	1270	1251	1009	1163	156,4
IGUELDO	1024e	1445	1500	1240	1355	184,7
ETXEBARRIA	1053	1354	1289	1011	1251	163,5
EIBAR	1050	1283	1197	823	1242	151,5
ARANZAZU (g)	1046	1301	1293	928	1103	154,2
LEGAZPIA	1037	1415	1380	947	1311	168,4
CARRANZA	1093	1135	1081	725	1079	134,0
ABADIANO	1070	1156	1153	858	1081	141,6
OCHANDIANO	9077e	1186	1177	882	1194	148,0
ARANZAZU (v)	1075e	909	865	574	831	106,0
SONDICA	1082	1440	1405	1066	1332	174,8
FUENTERRABIA	1014	1103	1018	888	911	130,7
ARCENTALES	1083	1106	1052	833	1008	133,3
AMURRIO	1060	871	882	529	859	104,7
ARLUCEA	9095e	848	810	366	816	94,7
ALBINA	9078	1220	1153	804	1210	146,2
ARCHUA	9072j	1344	1333	838	1291	160,2
ARRIOLA	9074c	1089	1029	540	1065	124,1
ANDA	9072h	933	899	489	939	108,7
URRUNAGA	9080	1231	1136	615	1170	138,4
SENDADIANO	9072i	889	898	463	921	105,7
ULLI. GAMBOA	9076	1245	1127	666	1176	140,5
IZARRA	9072c	870	766	480	793	97,0
HUETO ARRIBA	9092	734	670	305	693	80,1
LAGRAN	9175	854	897	443	870	102,1
BETOLAZA	9080c	725	679	374	775	85,1
OPACUA	9073i	777	778	422	845	94,1

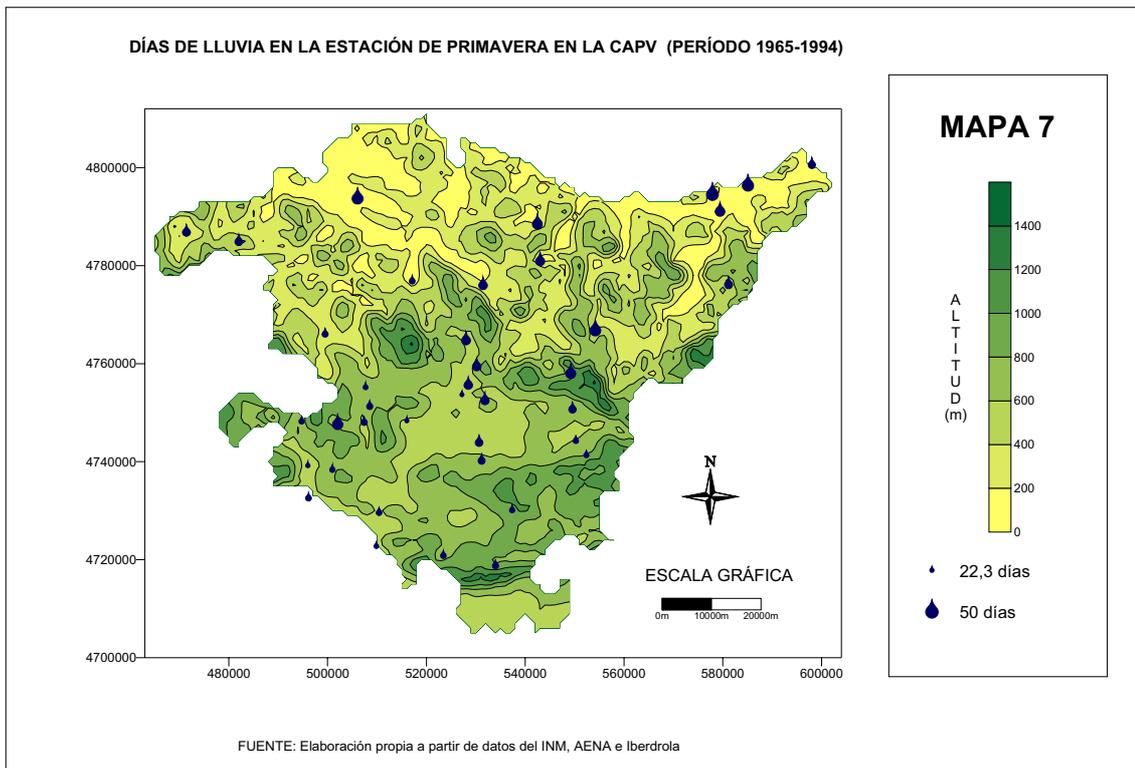
PEÑACERRADA	9103	789	844	374	806	93,8
ARKAUTE	9086	1105	1050	585	1063	126,8
GAMIZ	9085i	1009	985	554	1030	119,3
SALVATIERRA	9074	842	831	429	890	99,7
OSMA ALAVA	9063o	789	812	398	823	94,1
SALINASAÑANA	9064	807	817	404	792	94,0
ESPEJO	9064i	765	704	357	772	86,6
PUENTELARRA	9065i	901	862	403	903	102,3
ARMIÑON	9094u	789	842	408	798	94,6
ZAMBRANA	9103x	733	737	334	682	82,9

Huetto Arriba, con un valor medio de 80,1 días de lluvia anuales, registra el menor número de días de lluvia del conjunto de las estaciones tratadas. El análisis nos permite ubicar, éste y otros lugares con un reducido número de días de lluvia, en torno a la comarca natural de los Valles Alaveses (**Mapa 6**).



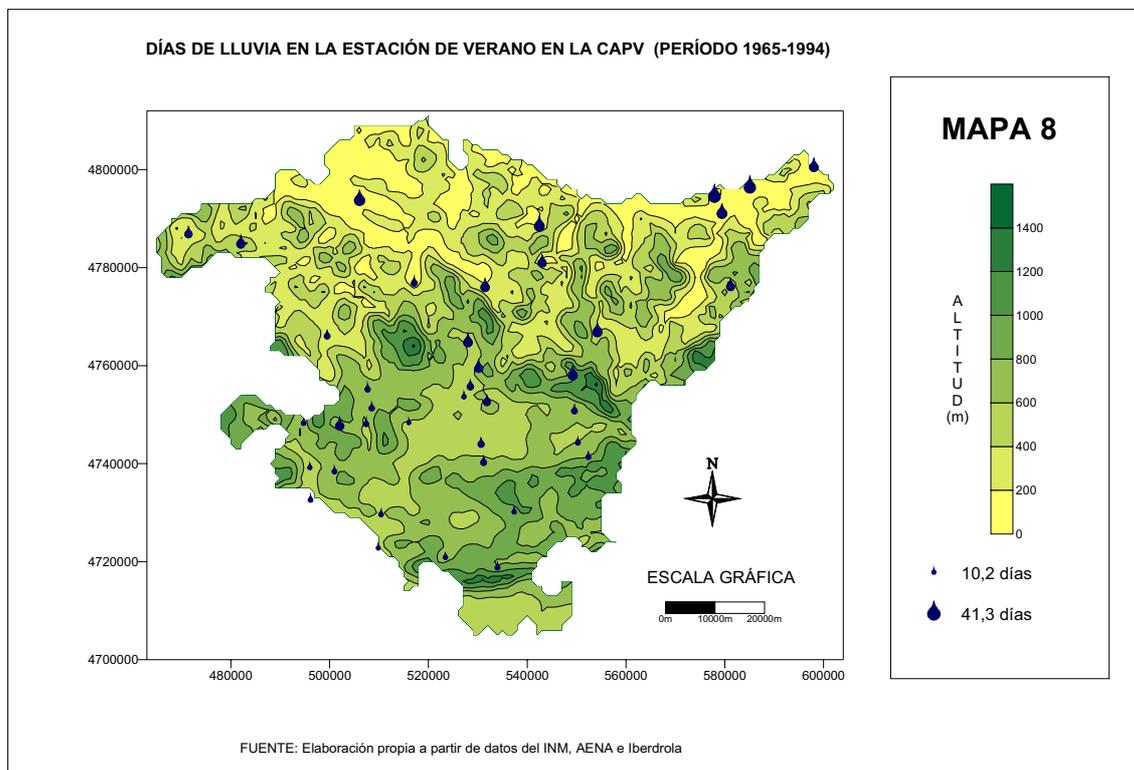
Además de Hueto Arriba, hay otras estaciones como Betolaza, Salinas de Añana, Osma de Alava o Espejo que sólo han registrado entre 80 y 94 días de lluvia anuales. No debemos de olvidar, a este respecto, la comarca de la Rioja Alavesa, donde disminuyen aún más, los valores mencionados.

Las localidades con un mayor número de días de lluvia en primavera son Ategorrieta y Sondica. La población de Hueto Arriba, con una media de 22,3 días de lluvia en la época primaveral, es la que registra un menor número de jornadas de lluvia en mencionado período (**Mapa 7**).

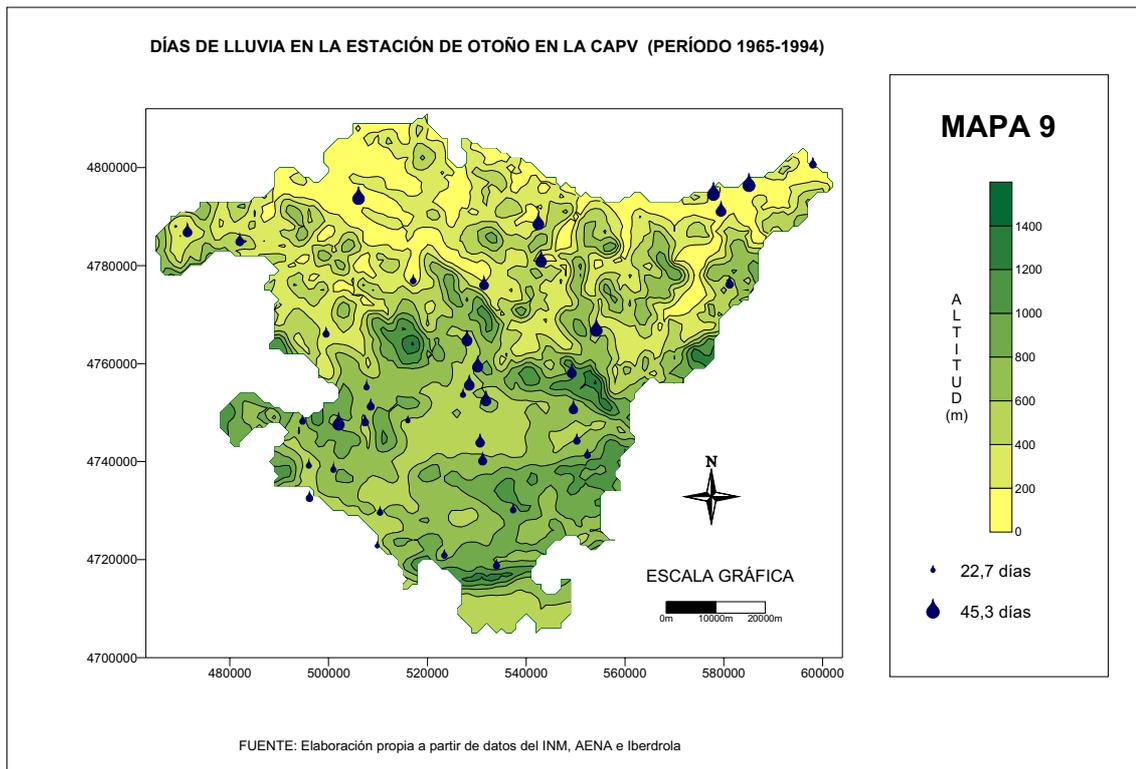


Con respecto al verano han sido Ategorrieta e Igueldo (40,2 días) las que han registrado los mayores valores. Será nuevamente el núcleo de Hueto Arriba el que registre el menor número medio de días de lluvia también en el

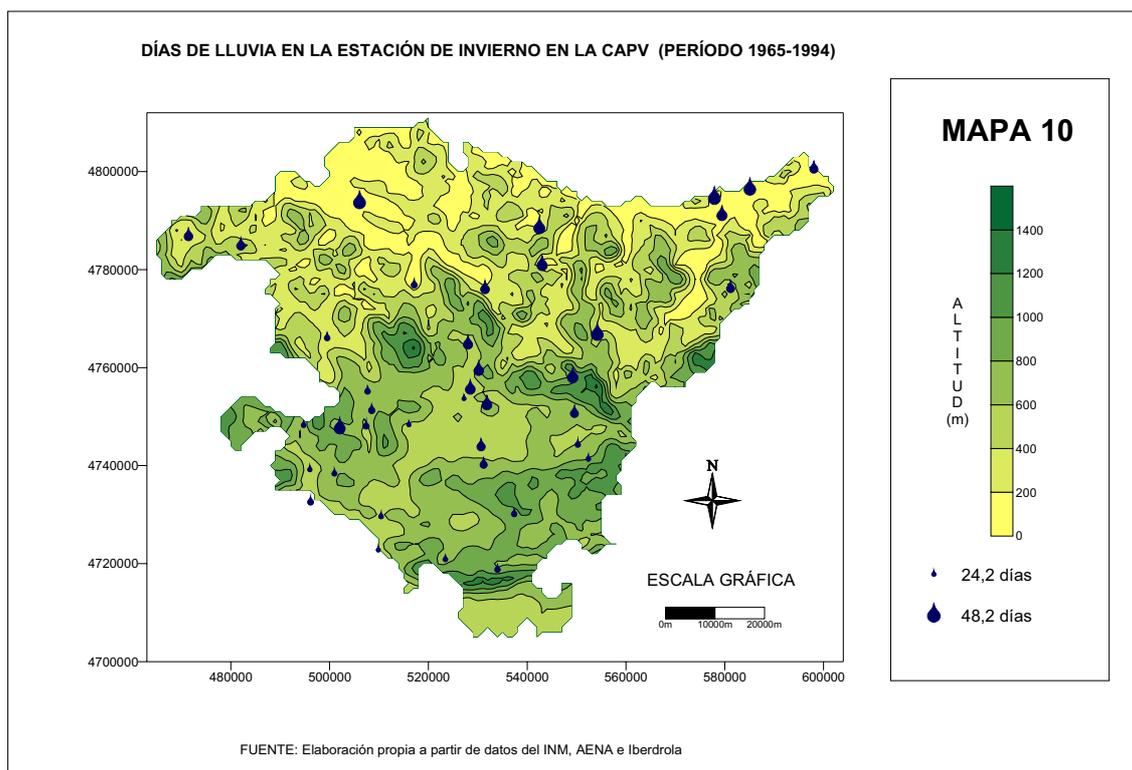
periodo veraniego (**Mapa 8**) con un total de 10,2 días, seguido muy de cerca por Zambrana con 11,1 días.



En el otoño superan los 30 días lluviosos un total de veinticuatro estaciones. Ategorrieta es la estación meteorológica que mayor número medio de días de lluvia ha registrado en esta época con un total de 45,3 días. El sector con menor número de días de lluvia durante esta estación vuelve a ser la localidad de Zambrana, con un valor medio de 22,7 días lluviosos (**Mapa 9**).



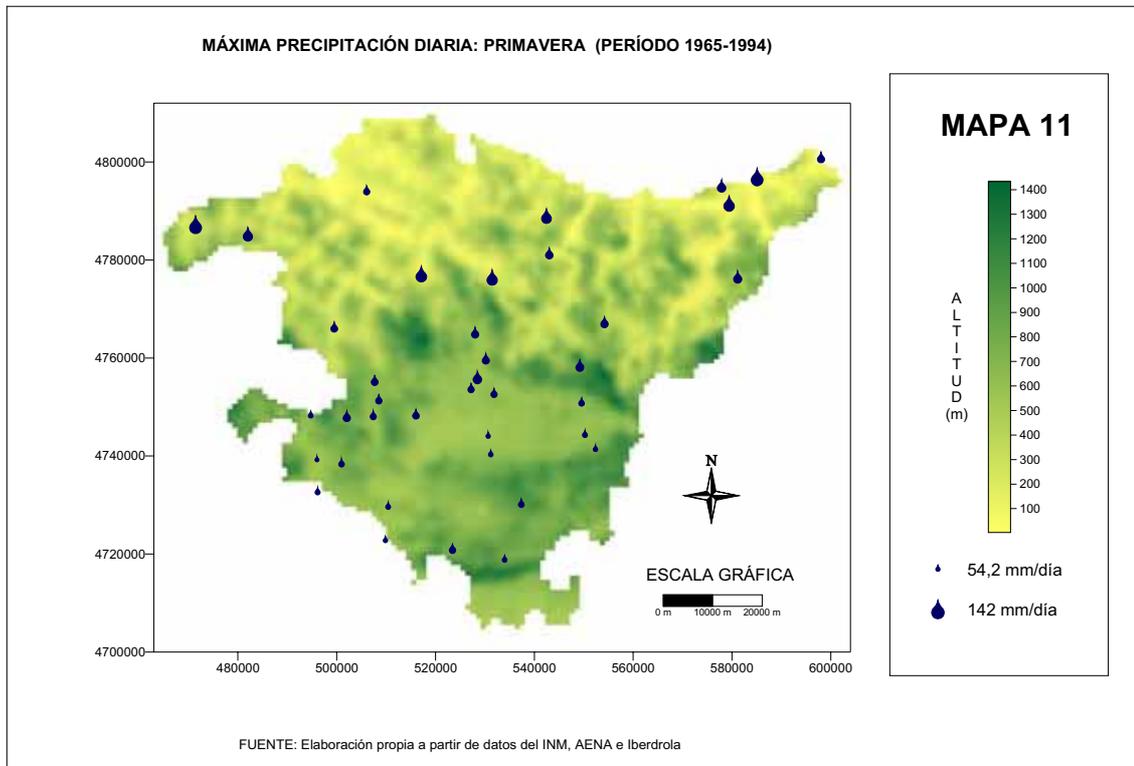
Los valores más elevados en cuanto al número de días de lluvia en época invernal (**Mapa 10**) le han correspondido al observatorio de Igueldo, con un valor medio de más de 48 días de lluvia. También han sido 24 las estaciones meteorológicas que han registrado más de 30 días de lluvia en los tres primeros meses del año. En el otro extremo se encuentran las localidades de Betolaza, Zambrana y Hueto Arriba con un promedio inferior a los 25 días de lluvia.



3.5. Distribución de las precipitaciones máximas

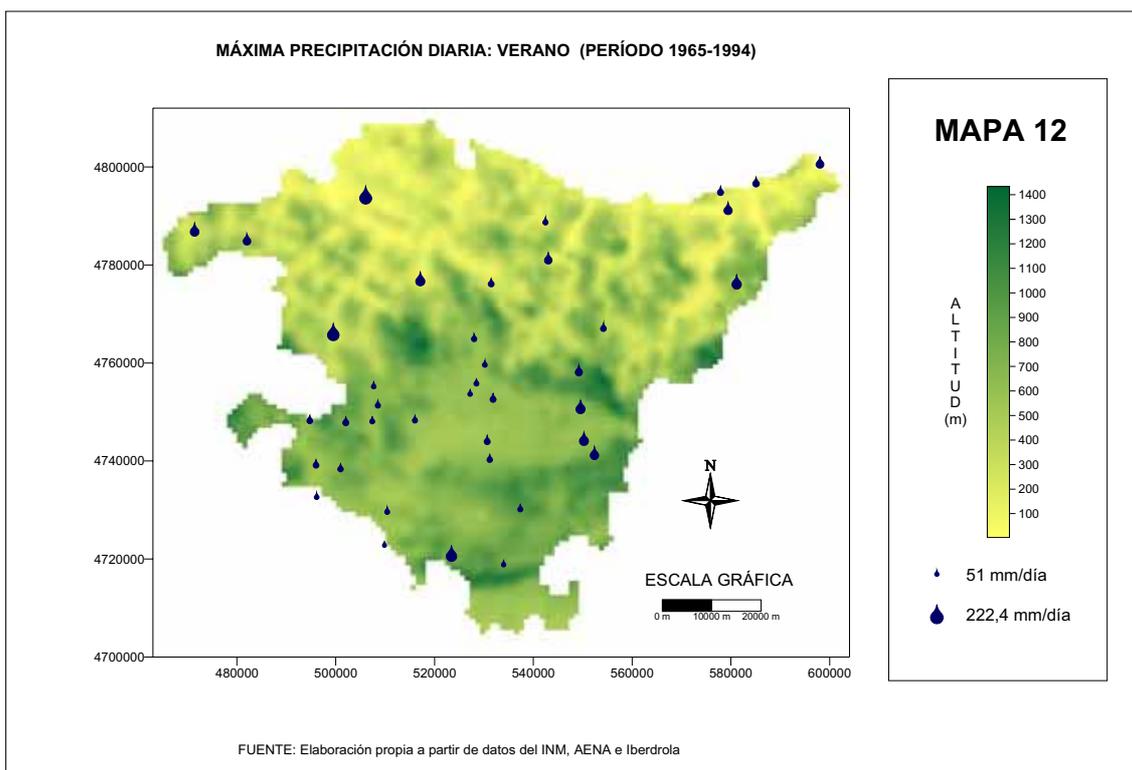
El conocimiento de los valores máximos registrados a lo largo de las series temporales siempre tiene su importancia dado que, otras disciplinas se apoyan en los mismos para el cálculo de coeficientes, curvas e índices. Estos valores han sido identificados para cada una de las estaciones y representados cartográficamente para las estaciones de otoño, invierno, primavera y verano.

Al igual que con los indicadores previos, se ha optado por la representación cartográfica de esta variable pluviométrica al considerar que ésta es la mejor forma de presentar la información. Nuevamente son símbolos proporcionales los que muestran la distribución espacial de las precipitaciones máximas diarias a lo largo de las cuatro estaciones astronómicas comenzando por la primavera, en donde el mayor valor registrado fue de 142 mm/día (**Mapa 11**).



Los valores elevados pueden representar situaciones de riesgo para las personas y los bienes materiales ubicados en las cuencas hidrográficas a las que pertenecen las estaciones que los registraron. Este riesgo se incrementa cuando se da una serie de días sucesivos con un volumen de precipitación importante.

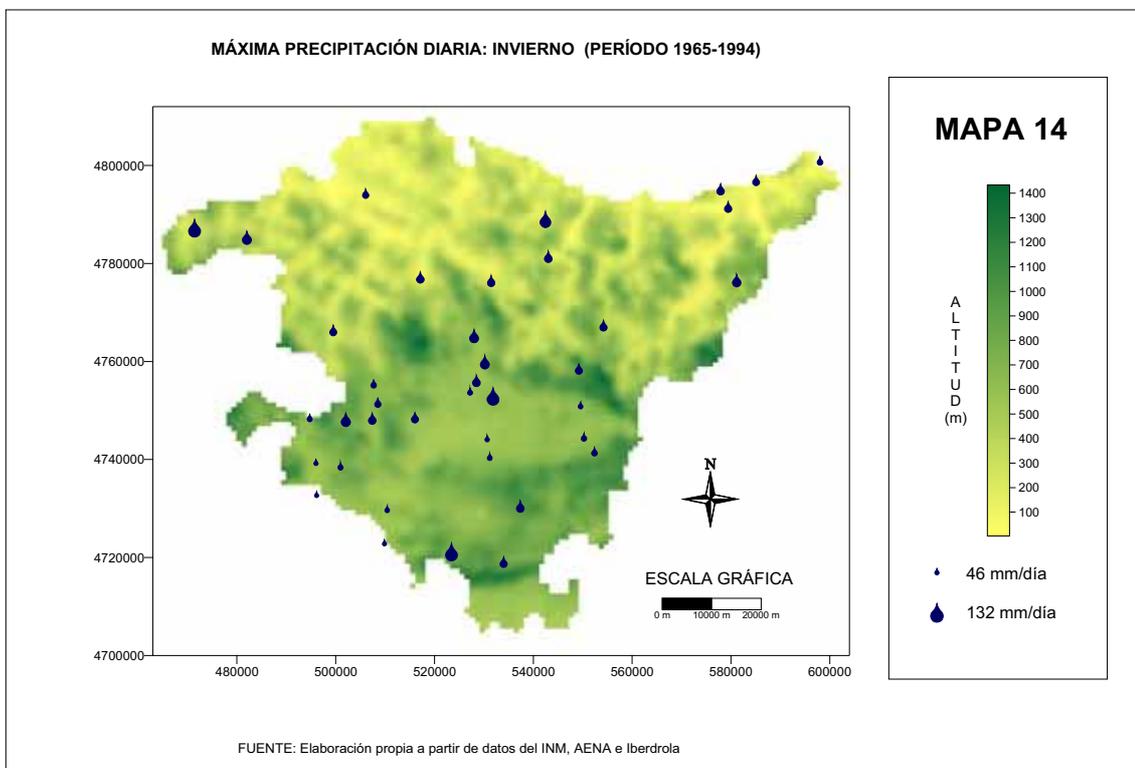
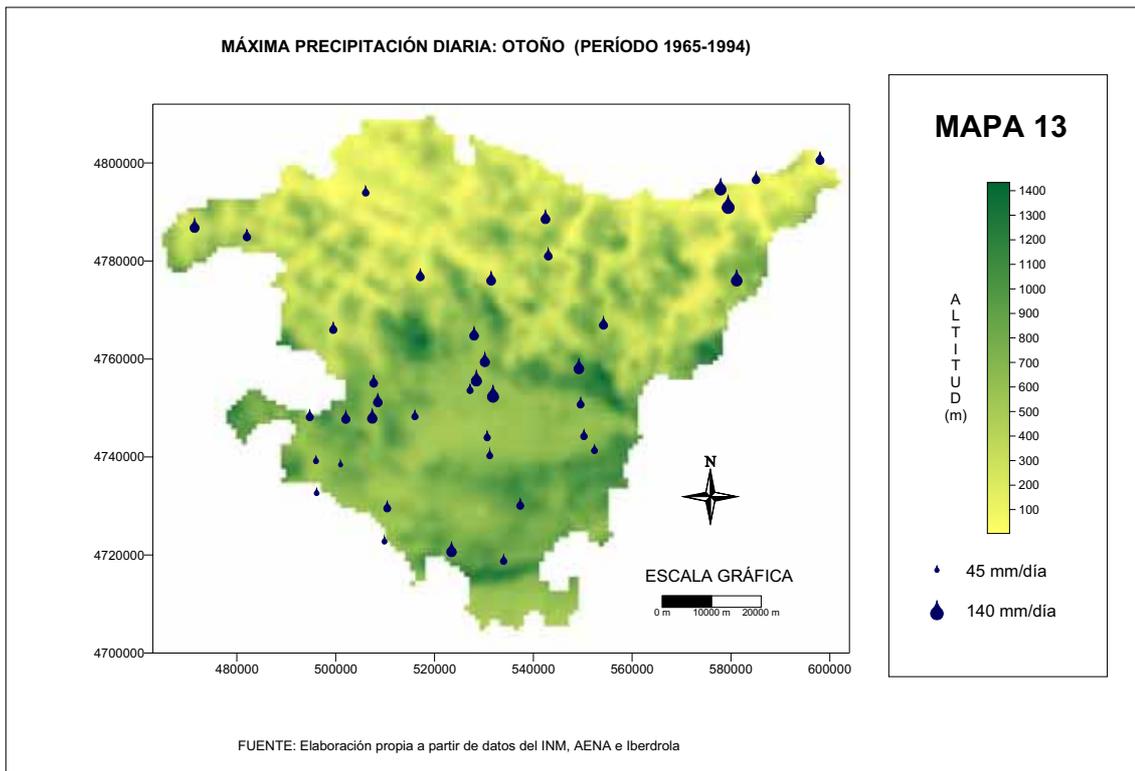
Resulta significativo el valor registrado por Sondica en un solo día (222,4 mm) en la columna del verano (**Mapa 12**). Se trata de la precipitación propia del evento extremo de 1983 que tuvo efectos catastróficos en parte del *Gran Bilbao*. De igual modo aparece el valor de 214,3 mm en la estación de Amurrio. Son también conocidos los efectos que este evento tuvo sobre la ciudad de Llodio y el Valle de Ayala.



La situación de riesgo que se genera en el Golfo de Vizcaya después del transcurso de un verano cálido y ante la aparición de embolsamientos de aire frío en altura es un proceso conocido.

A lo largo del otoño (**Mapa 13**) se registraron valores extremos de hasta 140 mm en el observatorio de Lasarte.

El mayor valor absoluto de precipitación localizado en invierno en un solo día se encuentra en la estación de Carranza con un registro de 132 mm/día (**Mapa 14**).



4. TRANSICIÓN CLIMÁTICA Y REGÍMENES PLUVIOMÉTRICOS EN EL PAÍS VASCO

4.1. Regionalización de los regímenes pluviométricos

Una primera aproximación al análisis de los datos permite ver la relación existente entre el tipo de régimen pluviométrico de cada observatorio y el volumen global de precipitación registrado. De este modo, el tipo OIPV se corresponde con las estaciones meteorológicas que mayor volumen de precipitación han registrado.

En segundo término, aparece el tipo IOPV como un hecho excepcional, formado únicamente por dos estaciones, que también participan de los grandes volúmenes de precipitación propios del primero de los regímenes. Los tipos pluviométricos OPIV y POIV han resultado característicos de aquellos observatorios menos húmedos de toda la comunidad.

Algunos observatorios que participan del tipo pluviométrico OIPV muestran una importante diferencia relativa entre la precipitación registrada en otoño y la del invierno. Mientras un primer grupo formado por estaciones como la de Arriola, Igueldo, Sondica, Amurrio, Anda, Arlucea o Izarra mantienen una diferencia superior al 5%, otras localidades como Elduayen, Legazpia, Ochandiano, Aranzazu(v) o Arcentales registran diferencias mínimas, por debajo del 2,5%.

En una posición intermedia, con una diferencia entre el 2,5% y el 5% se encuentran Ategorrieta, Lasarte, Eibar, Carranza, Abadiano, Albina, Archua, Urrunaga, Ullibarri Gamboa, Betolaza y Hueto Arriba.

En el caso del tipo pluviométrico OPIV las diferencias registradas entre los volúmenes del otoño y el invierno se encuentran en su mayoría por encima

del 5% alcanzándose diferencias superiores al 8% como en el caso de Opacua incluso, por encima del 10% como en Salvatierra.

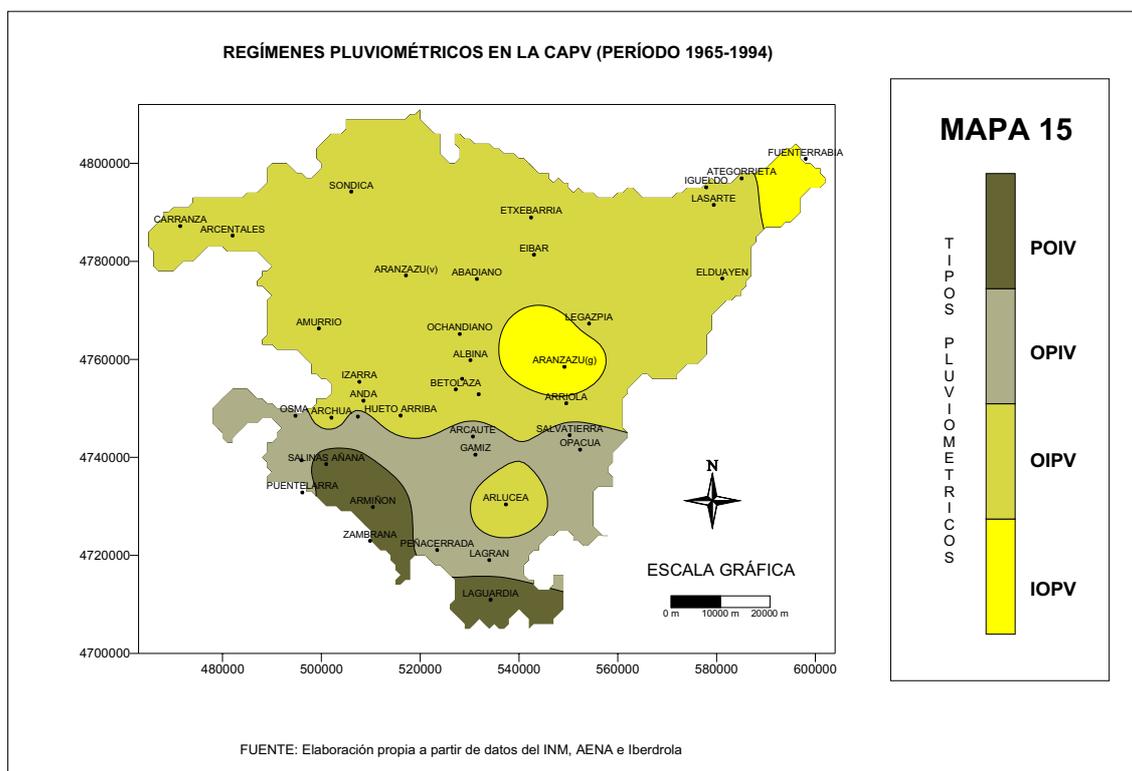
Tabla 10. Regímenes pluviométricos, por observatorio. 1965-1994

ESTACION	COD	REG	P mm	INV	PRI	VER	OTO	Dif1	Dif2	Dif3
ELDUAYEN	1031	OIPV	60068,5	28,32	24,95	16,01	30,7	2,38	5,75	3,37
ATEGORRIETA	1024	OIPV	51720,2	25,61	24,41	19,61	30,35	4,74	5,94	1,20
LASARTE	1035	OIPV	49078,5	26,79	23,39	18,86	30,94	4,15	7,55	3,40
IGUELDO	1024e	OIPV	48121,9	25,52	23,97	19,87	30,62	5,10	6,65	1,55
ETXEBARRIA	1053	OIPV	47426,9	28,86	22,41	15,97	32,74	3,88	10,33	6,45
EIBAR	1050	OIPV	45799,3	29,67	23,35	13,49	33,47	3,80	10,12	6,32
ARANZAZU(g)	1046	IOPV	43716,5	29,91	25,95	15,22	29,89	-,02	3,94	3,96
LEGAZPIA	1037	OIPV	43183,2	30,08	24,42	13,6	31,87	1,79	7,45	5,66
CARRANZA	1093	OIPV	43102,4	29,09	24,36	14,77	31,76	2,67	7,40	4,73
ABADIANO	1070	OIPV	39196	28,26	25,72	15,05	30,95	2,69	5,23	2,54
OCHANDIANO	9077e	OIPV	38599,9	30,54	23,9	12,59	32,9	2,36	9,00	6,64
ARANZAZU (v)	1075e	OIPV	37995,5	29,17	25,7	15,03	30,08	,91	4,38	3,47
SONDICA	1082	OIPV	36744,9	25,93	23,80	17,86	32,39	6,46	8,59	2,13
FUENTERRABIA	1014	IOPV	36146	27,68	23,43	21,22	27,65	-,03	4,22	4,25
ARCENTALES	1083	OIPV	35118,4	29,13	23,64	15,65	31,56	2,43	7,92	5,49
AMURRIO	1060	OIPV	33683,3	26,5	25,9	15,4	32,05	5,55	6,15	,60
ARLUCEA	9095e	OIPV	32443,8	28,16	26,86	11,69	33,27	5,11	6,41	1,30
ALBINA	9078	OIPV	32290,7	28,89	24,4	13,18	33,5	4,61	9,10	4,49
ARCHUA	9072j	OIPV	31669,8	27,83	27,19	13,35	31,62	3,79	4,43	,64
ARRIOLA	9074c	OIPV	29266,1	26,45	25,81	13,82	33,89	7,44	8,08	,64
ANDA	9072h	OIPV	29185,5	27,3	26,3	12,9	33,3	6,00	7,00	1,00
URRUNAGA	9080	OIPV	28957,5	28,32	25,72	13,63	32,3	3,98	6,58	2,60
SENDADIANO	9072i	OIPV	28725,4	27,2	27,7	12,6	32,2	5,00	4,50	-,50
ULLIB-GAMBOA	9076	OIPV	27955,7	28,52	25,99	13,59	31,89	3,37	5,90	2,53
IZARRA	9072c	OIPV	27398,2	27,8	24,2	14,1	33,8	6,00	9,60	3,60
HUETO ARRIBA	9092	OIPV	27329	28,45	27,2	12,19	32,13	3,68	4,93	1,25
LAGRAN	9175	OIPV	25906,4	26,65	29,25	13,5	30,58	3,93	1,33	-2,60
BETOLAZA	9080c	OIPV	25109,5	27,67	26,04	14,30	31,98	4,31	5,94	1,63
OPACUA	9073i	OIPV	25102,2	24,64	27,7	14,6	32,9	8,26	5,20	-3,06
PEÑACERRADA	9103	OIPV	23174,8	25,22	29,85	14,92	29,9	4,68	,05	-4,63
ARKAUTE	9086	OIPV	23142,3	26,1	26,9	15,21	31,74	5,64	4,84	-,80
GAMIZ	9085i	OIPV	21987,1	24,77	28,55	14,67	32	7,23	3,45	-3,78
SALVATIERRA	9074	OIPV	21788,3	24,29	27,06	13,88	34,74	10,45	7,68	-2,77
OSMA ALAVA	9063o	OIPV	21052,6	24,2	28,1	15,7	31,8	7,60	3,70	-3,90
SALINAS	9064	OIPV	20713,6	25,4	29	16,3	29,1	3,70	,10	-3,60
ESPEJO	9064i	OIPV	20370,7	25,3	28,9	15,3	30,4	5,10	1,50	-3,60
PUNTELARRA	9065i	OIPV	16883	24,5	28,4	15,4	31,5	7,00	3,10	-3,90
ARMIÑON	9094u	POIV	16795	26,6	30,58	16,64	29,15	2,55	-1,43	-3,98
ZAMBRANA	9103x	POIV	15892	23,9	33,9	16,75	25,37	1,47	-8,53	-10,00

Notas:

- Las tres primeras columnas muestran el nombre y el código de la estación analizada, y el tipo de régimen pluviométrico asignado en función de la metodología propuesta.
- La columna P indica el volumen de precipitación registrado, en mm, durante el periodo 1965-1994.
- Las cuatro columnas siguientes muestran el porcentaje de lluvia registrado en cada estación astronómica (invierno, primavera, verano, otoño).
- Las columnas restantes recogen las diferencias numéricas entre los porcentajes de otoño-invierno (Dif1), los de otoño-primavera (Dif2) y los de invierno-primavera (Dif3).

La transición climática que tiene lugar en el territorio analizado (RUIZ URRESTARAZU, 1982) es evidente bajo el enfoque analítico de los regímenes pluviométricos que aquí se presenta. La comunidad autónoma aparece dividida, de este modo, en tres grandes zonas. La primera de ellas abarca dos terceras partes del territorio y está definida por la vertiente cantábrica, parte de la mitad Norte de la cuenca vertiente mediterránea y la isla de Arlucea donde el régimen OIPV es el dominante. La segunda zona, con un régimen OPIV ocupa la franja intermedia de Álava salvo en los sectores más próximos al Valle del Ebro en donde el tipo pluviométrico POIV adquiere una especial relevancia. Quedan aislados del resto el extremo Noreste y la zona de Aranzazu (g) con el particular régimen IOPV (**Mapa 15**).



4.2. Régimen IOPV

El primer tipo pluviométrico IOPV aparece en situaciones muy puntuales Fuenterrabía y Aranzazu (g). La primera de ellas se ubica en el extremo Noreste de la Comunidad Autónoma del País Vasco junto a la línea costera, mientras la otra, Aranzazu (g), es una de las estaciones ubicadas a mayor altitud de entre todas las analizadas. En ambos casos las diferencias entre la cantidad de precipitación que se registra en invierno y la registrada en otoño son mínimas.

El signo más destacable de estas dos estaciones con respecto a las que forman el segundo régimen pluviométrico OIPV, hace referencia a la circunstancia de que los porcentajes de precipitación otoñal se encuentran varios puntos por debajo de los propios del segundo tipo pluviométrico. Este hecho es mucho más notable todavía en la estación de Fuenterrabía, con tan sólo un 27,65% de lluvia otoñal. Es por tanto la magnitud de este hecho, y no la diferencia del valor porcentual entre el invierno y el otoño que es mínima, lo que nos permite hablar de un régimen pluviométrico propio para estas dos localidades.

4.3. Régimen OIPV

El segundo régimen definido se corresponde con las siglas OIPV lo que implica que la estación más lluviosa es el otoño seguida del invierno, la primavera y el verano respectivamente. Se trata de un régimen registrado en un total de 25 de los 39 observatorios analizados. Prácticamente la totalidad de estos 25 puntos se encuentran en la vertiente atlántica de la CAPV, salvo la excepción de Arlucea, ubicada entre los Montes de Izkiz y el monte de Kapildui.

Los porcentajes de lluvia registrados en invierno en las estaciones con este tipo de régimen han estado comprendidos entre los valores superiores al 30% de Ochandiano y Legazpia y los valores del 25% de Igueldo o Ategorrieta.

Las diferencias en cuanto al porcentaje de lluvia recogido en otoño entre las estaciones de la vertiente atlántica de la CAPV resultan menores. Sin embargo, es destacable el hecho de que los valores más elevados responden a emplazamientos diversos: al Sur de la Sierra de Urkilla como Arriola, en zonas superiores a 600 metros cercanas a la vertiente Sur de la divisoria de aguas, en la comarca de los Valles Alaveses, en zonas como Izarra o Anda, en estaciones próximas a la ubicación de embalses como Albina, o en lugares de menor altitud pero con una mayor proximidad a la costa como es el caso de Eibar.

Por otro parte, los porcentajes otoñales más bajos de este régimen pluviométrico se registran fundamentalmente, en la zona Nordeste de la Comunidad Autónoma, destacando por sus valores en este sentido Ategorrieta, Igueldo, Elduayen y Lasarte, y en la estación de Aranzazu (v).

La distribución de este tipo de régimen pluviométrico resulta homogénea, en términos generales, a lo largo del espacio ya señalado exceptuando las islas generadas por los observatorios ya aludidos previamente de Aranzazu (g) y Fuenterrabía.

Es destacable el hecho de que aparezca nuevamente el régimen OIPV, de forma puntual, en la comarca natural de La Montaña Alavesa en torno al Parque Natural de Izkiz. Este sector aparece dibujado a modo de isla dentro del espacio dominado por la siguiente tipología pluviométrica OPIV.

4.4. Régimen OPIV

El tercero de los regímenes definido agrupa a un total de 10 observatorios. A pesar de tener como estación astronómica más lluviosa el otoño, se diferencia del anterior tipo en la circunstancia de que el segundo periodo más lluvioso del año es en esta ocasión, la primavera y no el invierno.

Los totales de precipitación registrados en estas estaciones son claramente inferiores con respecto a los de los dos tipos previos. Aún siendo importantes las lluvias invernales, son las registradas en primavera las que aportan un mayor volumen de recursos hídricos después del otoño, que mantiene su hegemonía como estación húmeda.

Este régimen pluviométrico es propio de la comarca de la Llanada Alavesa y aparece también en las poblaciones de Lagrán y Peñacerrada, ubicadas junto a la vertiente Norte de la Sierra de Cantabria. Estas dos estaciones son las que mayor porcentaje de lluvia primaveral registran dentro de este grupo pluviométrico con casi un 30% del total.

Le siguen en importancia con respecto a la precipitación primaveral núcleos de población como los de Salinas de Añana, Espejo, Puentelarrá y Osma de Álava. En esta ocasión la ubicación geográfica nos lleva a situarnos en la zona más occidental de Álava, a lo largo del valle del río Omecillo y de su afluente el Tumecillo, en la comarca natural de los Valles Alaveses.

Por último aparece un tercer grupo de estaciones cuyos porcentajes de lluvia primaveral son, en términos relativos, inferiores (Salvatierra, Opacua, Arcaute y Sendadiano). En esta ocasión el decremento primaveral es claramente absorbido por la pluviosidad otoñal. Estas cuatro localidades, definen con claridad la frontera entre el régimen OPIV y el OIPV.

4.5. Régimen POIV

Finalmente, el cuarto régimen pluviométrico definido viene caracterizado por destituir a la estación otoñal del trono pluviométrico en cuanto a cantidades porcentuales, ocupando la primavera, en esta ocasión el primer lugar del acrónimo. Tan sólo 2 de los 39 observatorios meteorológicos se han ajustado a este criterio.

El régimen POIV resulta característico de la vertiente Sureste de la Sierra de Arcamo (Salinas de Añana), en el sector de los Valles Alaveses (Zambrana, Armiñón) y en la desembocadura del río Zadorra.

En esta ocasión ciertas influencias mediterráneas llegan al territorio Sur de la Comunidad Autónoma a través del Valle del Ebro y repercuten sobre la forma de distribución de los recursos pluviométricos. Este tipo de régimen pluviométrico no expresa mediterraneidad. Es sólo un subtipo de los posibles, dado que existen estaciones mediterráneas del tipo IOPV.

Zambrana y Armiñón son el fiel reflejo de cómo cerca de un tercio del total de las lluvias son recogidas en la época primaveral mientras los porcentajes otoñales son siempre ligeramente inferiores al 30%. Los inviernos resultan comparativamente secos, registrándose en el observatorio de Zambrana los porcentajes más bajos de precipitación invernal de toda la CAPV con tan solo un 23,9% del total.

Este régimen pluviométrico es también aplicable a toda la comarca natural de la Rioja Alavesa. Este hecho queda constatado por las series de las estaciones meteorológicas de Leza, Laguardia, Elciego y Lapuebla de la Barca que, a pesar de ser desechadas para otros cálculos por la longitud de sus series, fueron consideradas como estaciones secundarias en este apartado.

En algunas ocasiones puede resultar aceptable la existencia de micro-regímenes pluviométricos particulares. Para poder concretar estos espacios con detalle es necesario apoyarse en otro tipo de fuentes indirectas de información climática como puede ser la existencia de especies vegetales con exigencias hídricas muy específicas en determinadas épocas del año.

Parece constatar, a pesar de la diferencia de criterio empleada en la definición de los periodos estacionales, una importante coherencia con respecto a la teoría general peninsular enunciada en el “Decálogo de la precipitación en España” (MARTÍN-VIDE 1996) según la cual, los máximos primaverales son típicos de amplias áreas del interior peninsular.

