

plicar las asignaturas de Puertos y Hormigón armado, la cantidad líquida de 846 pesetas, y al morir ha dejado a su hija, aparte de su glorioso nombre, la pensión de orfandad de 166 pesetas mensuales.

Atendiendo, sin duda, a cuanto queda expuesto, y, de un modo especial, ante el supremo interés del mayor progreso y prestigio de nuestra enseñanza técnica, el último Congreso de Ingeniería, al que acudieron nutridas representaciones de profesores y alumnos de las Universidades y Escuelas especiales, de técnicos civiles y militares, de industriales y, en general, de todos los que se interesan en estas cuestiones, acordó unánimemente en su Sección décima—Enseñanza-

técnica—, tal vez la más animada y concurrida del Congreso, la conclusión siguiente:

«Se considera de la mayor importancia, a los fines pedagógicos, que los ingenieros al servicio de las industrias particulares puedan, sin obstáculo alguno, ser nombrados profesores de las Escuelas técnicas.»

Con todas las imperfecciones señaladas en la elección del profesorado en la Escuela de Caminos se ha logrado, gracias al interés de sus Directores y del Claustro, y al amor que el Cuerpo siente hacia su Escuela, que en ésta se reuna actualmente un brillante profesorado, lo que me complace en proclamar en el presente artículo.

Vicente MACHIMBARRENA,
Director de la Escuela de C., C. y P.

La lluvia en la Península durante el quinquenio de 1916 - 1920

Las condiciones especiales de nuestro clima prestan singular importancia al estudio de nuestros cursos hidráulicos, y muy especialmente al del régimen pluviométrico, ya que las precipitaciones atmosféricas, bajo una u otra forma, son el único origen importante de todas las aguas utilizables.

Conocido desde antiguo en sus características generales, sólo en tiempos modernos se ha llegado a introducir en su estudio la precisión científica, y todavía el número de datos que poseemos, a los cuales pueda concederse plena confianza, es bastante reducido para deducir conclusiones definitivas.

Las más antiguas observaciones pluviométricas realizadas en España, de que se tenga noticia, se remontan a fines del siglo XVIII y principios del XIX, recogiendo en el Observatorio de Madrid bajo la dirección de D. Pedro Alonso Salanova y en Barcelona por Salvá desde 1786; pero la mayor parte de estas observaciones no ha llegado hasta nosotros. Las de Madrid se perdieron, a consecuencia de la invasión francesa, en 1808, cuando, alojadas las tropas extranjeras en el Observatorio, poco antes fundado por Carlos IV, los archivos fueron destruidos, rotos los instrumentos y libros y papeles entregados al fuego.

Mejor suerte han corrido las observaciones pluviométricas efectuadas desde 1805 en el Observatorio de Marina de San Fernando, que con cortas interrupciones (anteriores a 1850) se han continuado hasta nuestros días. Consérvanse igualmente las que, a partir de 1791, se han seguido por la guarnición inglesa de Gibraltar, para la que tenía una excepcional importancia, por surtirle la plaza de agua potable, exclusivamente de la que podía recogerse en los aljibes.

Estas series demuestran la gran variabilidad del fenómeno de la lluvia en nuestra Península, que es mayor aquí, especialmente en el Sur, que en la mayor parte de los países de la Europa central y occidental; ha oscilado, en efecto, en San Fernando desde 286 milímetros en 1806 hasta 1 262 en 1855, y en Gibraltar de 384 (1801) a 1 985 (1856), valores que están en la relación de 1 a 4,41 y de 1 a 5,17, respectivamente; y si prescindimos de valores extremos, que pueden ser excepcionales, y calculamos para cada una de las dos

estaciones la media de las diferencias, con la respectiva media, de las observaciones efectuadas hasta finalizar el último siglo, se encuentra que dicho valor es en San Fernando el 26 por 100 y en Gibraltar el 28 por 100 del valor normal.

En estas condiciones se comprende que las observaciones han de prolongarse por lo menos cincuenta años para que las medias alcancen un valor suficientemente aproximado. Al publicar recientemente Angot su trabajo sobre el régimen pluviométrico de Francia (1), ha considerado necesario ese plazo para la mayoría de las estaciones, a pesar de que, prescindiendo de algunos departamentos del Sur, la lluvia no presenta allí divergencias tan considerables. En España, sin embargo, pocas son las estaciones que cuentan con observaciones de esa duración, y menos todavía las en que esas observaciones son completamente dignas de confianza.

Perdidas, como hemos dicho, las primeras observaciones de Madrid, que la invasión francesa interrumpiera, el periodo de luchas políticas que siguió a la guerra de la Independencia no era el más favorable para reanudarlas, y, en efecto, hasta 1837 no parece que se volvieran a hacer observaciones meteorológicas, sin que se diera al principio gran importancia al pluviómetro ni se anotaran, desde 1839 hasta 1842, más que los días de lluvia. Ya en 1853 organizóse sistemáticamente el servicio, y desde 1854 existe sin interrupción la serie de las lluvias anuales, aunque las cifras que corresponden a los primeros años no sean del todo homogéneas con las de los siguientes, por no haber sido la misma al principio la situación del pluviómetro, que empezó por estar instalado en la azotea del Observatorio.

Tal vez por esta circunstancia, al publicarse en 1893 por D. Miguel Merino el primer resumen de dichas observaciones (2), no se toman en cuenta sino las

(1) Angot, "Régime pluviométrique de la France", *Annales de Géographie*, 1917, pág. 255; 1919, pág. 1; 1920, pág. 12, y 1921, páginas 32 y 111.

(2) Treinta años de observaciones meteorológicas. Exposición y resumen de las efectuadas en el Observatorio de Madrid desde el 1.º de enero de 1860 al 31 de diciembre de 1889.

efectuadas desde 1860, e igual norma se sigue en el ampliado compendio del mismo trabajo publicado en 1897 (1).

Algunas otras observaciones aisladas se hicieron por aquella época; pero hasta la creación de la Junta general de Estadística no se llegó a centralizar y dar unidad a este servicio, que se organizó sobre la base de un corto número de estaciones, situadas en las Universidades y en algunos Institutos de segunda enseñanza. En 1865, pasó esta organización a depender del Observatorio de Madrid, y desde entonces se empezaron a publicar con regularidad las observaciones, que posteriormente quedaron a cargo del Instituto Central Meteorológico.

En el tomo correspondiente a 1865 (2) no figuraban más que veintiuna estaciones, a saber: Bilbao, Oviedo, Santiago, Coimbra, Salamanca, Valladolid, León, Burgos, Soria, Madrid, Villaviciosa, Zaragoza, Huesca, Balaguer, Barcelona, Palma, Valencia, Alicante, Murcia, Granada y Sevilla, y aunque este número haya ido progresivamente aumentando, los aumentos han sido lentos, y no todas las nuevas estaciones han alcanzado la necesaria permanencia; pero por incompletos que hayan sido estos datos, han dado por lo menos las primeras ideas un poco precisas sobre la distribución de la lluvia en nuestra Península.

En ellos fundó Hellmann su Memoria, publicada en el tomo XX de la *Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales* (3), y poco más tarde su trabajo sobre el mismo tema en el *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin* (4). Igual fundamento tuvo un trabajo análogo de Angot, publicado en 1893 en los *Annales du Bureau Central météorologique de France* (5).

En 1912 publicó también, como anejo al tomo I de la *Reseña geográfica y estadística de España*, un cuaderno, que contiene los valores normales provisionales de los elementos climatológicos de la Península, calculados bajo la dirección de D. Francisco Iñiguez, donde se encuentra la distribución media de la lluvia en cuarenta estaciones, por décadas y meses (6). De ellos hube de servirme para los mapas y resumen meteorológico de mi ponencia sobre *Aprovechamiento de las aguas españolas* (7). Posteriormente se han publicado algunos otros mapas de años particulares en los Anuarios del Instituto, y éstos son los materiales con que actualmente contamos sobre tema tan interesante.

Ocupándome recientemente de estudiar el coeficiente de aprovechamiento de la lluvia en nuestros principales ríos, y escogido al efecto el quinquenio de 1916-20,

necesitaba para el cálculo de la cantidad total de la lluvia caída trazar las isohietas correspondientes, y el mapa resultante es el que acompaña al presente número de la REVISTA (1). Este artículo está destinado a dar las oportunas explicaciones para que se pueda formar juicio de su valor, en relación con los datos que le sirven de base.

Se han utilizado al efecto todas las estaciones en que durante dicho quinquenio se han hecho observaciones por lo menos un año (2). Su número es de 961, de las cuales sólo 376 presentan los cinco años completos, con excepción a lo sumo de uno o dos meses. Para completar los datos de las estaciones en que faltaban algunos, se ha tomado para cada una el grupo de las estaciones completas más próximas y, suponiendo una aproximada proporcionalidad en las precipitaciones, se han deducido los coeficientes que había que aplicar a los datos conocidos para calcular los no observados. Cuando los resultados no eran demasiado discordantes, se ha adoptado la media de los deducidos de cada una de las estaciones completas; cuando la discordancia era considerable, se ha prescindido de la estación incompleta, y las isohietas se han trazado tomando sólo en cuenta las demás estaciones.

El número de estaciones indicado no es, sin duda, suficiente para conseguir una gran aproximación; pero, dentro de la que permite obtener, el método explicado no parece que haya de aumentar la cuantía del error probable.

Aun con ese número de estaciones, el trazado de las isohietas podría ser más seguro si se encontraran aquellas distribuidas convenientemente sobre toda la Península, densificándose en las regiones de mayor y más complicado relieve y repartiéndose con uniformidad en las llanuras y mesetas; pero no ocurre así, por desgracia; por lo general, se han establecido estaciones donde se ha encontrado un observador, ya que no se contaba con medios suficientes para poner el observador donde hiciera falta la estación, y así resulta que, mientras en unos sitios las isohietas se encuentran suficientemente guiadas dentro de la escala del mapa, en otros se experimenta al trazarla una gran vacilación, que hay que decidir tomando en cuenta el relieve y exposición del terreno y las leyes generales a que la distribución de la lluvia obedece, para llegar a resultados por lo menos verosímiles.

La figura 1.ª da idea de esta distribución de las estaciones. Para trazarla se ha supuesto alrededor de cada estación un círculo de 20 kilómetros de diámetro, y el espacio del mapa cubierto por todos estos círculos es el que se ha dejado por rayar. Toda la zona rayada comprende aquellos puntos en que no se encuentra una estación en 20 kilómetros a la redonda. Como se ve por la figura, esta zona comprende una buena parte del Pirineo, extensiones importantes de Aragón, Castilla la Vieja, León y Galicia y de casi todo Por-

(1) Treinta y cinco años de observaciones meteorológicas. Exposición y resumen de las efectuadas en el Observatorio de Madrid desde el 1.º de enero de 1860 al 31 de diciembre de 1894.

(2) Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en Madrid y otras veinte estaciones de la Península desde 1.º de diciembre de 1864 hasta 30 de noviembre de 1865. Madrid, 1866.

(3) 1879, páginas 179-189.

(4) *Die Regenverhältnisse der iberischen Halbinsel*, XXIII, 1888, con un mapa de lluvias.

(5) Primer Congreso Nacional de Riegos, Zaragoza, octubre 1913, tomo II, Sección primera H. Con nueve láminas.

(6) Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes, Dirección general del Instituto Geográfico y Estadístico. Cuadros numéricos que contienen los valores normales provisionales de los elementos climatológicos de la Península ibérica.

(7) *Régime des pluies de la Péninsule iberique*, I, Mémoires B, páginas 157-194.

(1) El mapa aparece dividido en cuatro trozos, dispuestos en forma que no sean alcanzados por los dobleces para que puedan con facilidad recortarse y pegarse sobre tela o cartulina.

(2) Las observaciones españolas son en su mayor parte las publicadas por el Observatorio Central Meteorológico. Las portuguesas nos han sido suministradas por el Sr. Almeida de Lima, director del Observatorio del príncipe D. Luis, de Lisboa, al que nos complacemos en hacer pública manifestación de gratitud. También he de consignar la valiosa ayuda que me ha prestado para el cálculo y ordenación de datos el inteligente ingeniero de Caminos D. César Villalba.

tugal, con ramificaciones considerables por Extremadura, Andalucía y la Mancha. En cambio, aparece bastante bien cubierto de estaciones el litoral oriental e importantes extensiones del Centro y de las costas Norte y Sur.

El lector podrá, en vista de estos datos, dar mayor o menor valor a las distintas partes del mapa. En la parte rayada, el detalle sobre todo debe considerarse un poco incierto, pero sin que estas incertidumbres vengán a falsear las líneas generales de la distribución, que aparecen bien claras y en consonancia perfecta con el relieve peninsular (1). Acúsanse desde luego precipitaciones importantes en toda la zona septentrional, que empiezan a decrecer hacia el Sur, cuanto

por casi todo el valle del Guadalquivir, penetra por la Mancha en la meseta de Castilla la Nueva y se prolonga hacia Levante por los reinos de Valencia y Murcia, uniéndolos al Sur con las zonas secas de las provincias de Málaga, Granada y Almería.

En medio de estas zonas secas se destacan regiones aisladas de mayor humedad determinadas por el relieve. Cinco son las que aparecen especialmente marcadas en el quinquenio estudiado, de las que cuatro, por lo menos, parecen corresponder a influencias permanentes. Dos de ellas, a Oriente y a Poniente de Teruel, se encuentran ligadas, la primera con el macizo de las sierras de Cucalón, Palomera, Gudar y Javalambre; la segunda, con el que se extiende de la Sierra Ministra a

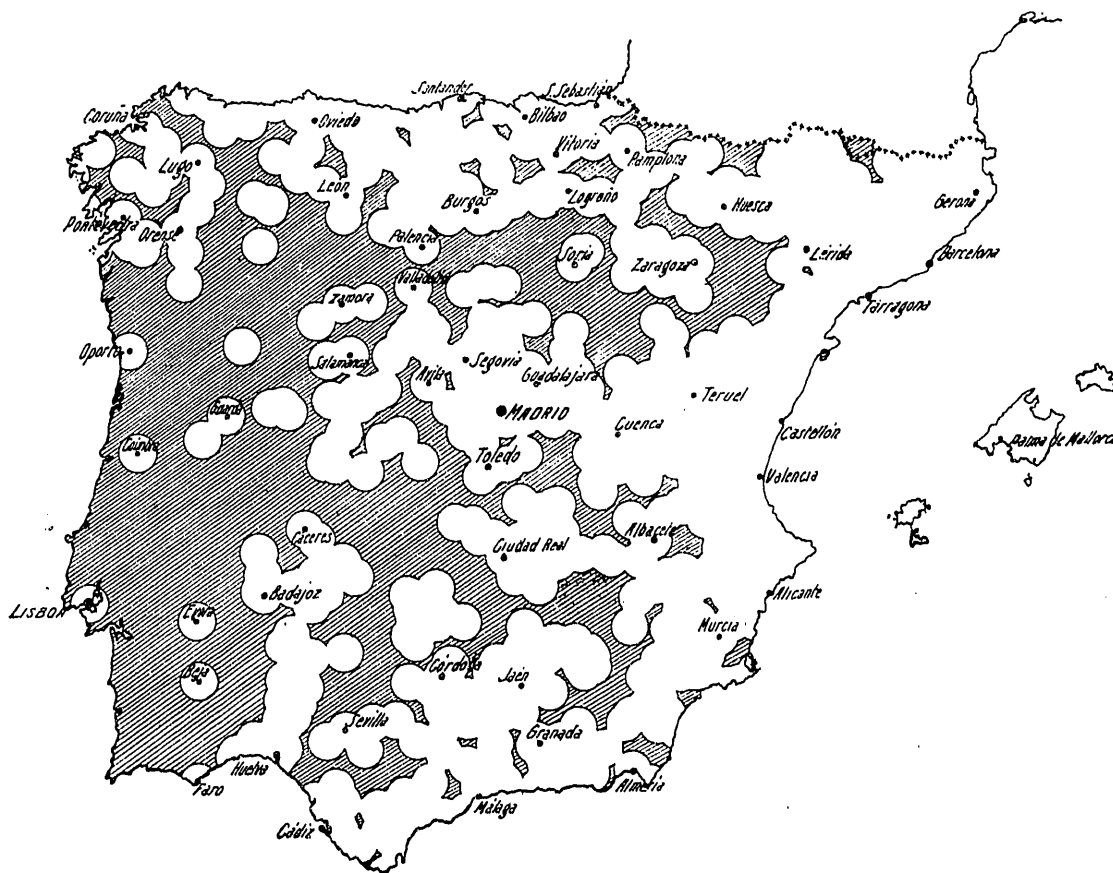


Fig. 1.ª

que se traspone la cordillera cantábrica, para dar lugar a las zonas secas de Aragón, de Castilla la Vieja y de León.

Las altas precipitaciones de la zona Norte se extienden, aunque en lento descenso, por las costas gallegas y portuguesas, limitándose por esta parte el mínimo leonés, que a su vez queda cortado hacia el Sur por la nueva zona de altas precipitaciones, determinada por el elevado relieve de las cordilleras centrales.

La zona húmeda occidental puede considerarse que termina hacia Lisboa, dejando lugar a una nueva zona seca que comprende el Sur de Portugal, casi toda Extremadura y una buena parte de Andalucía, se extiende

los Montes Universales. Entre ambas queda la zona más seca, que tiene su centro hacia Teruel, y que parece determinada por las depresiones en que corren, con opuesto curso, el Turia y el Martín.

Otras dos zonas de relativa humedad aparecen situadas, la una al Norte de Córdoba, que se extiende hacia el Sudoeste, hasta las inmediaciones de Sevilla, en correspondencia con la Sierra Morena; la otra arranca de la costa misma, en el Estrecho de Gibraltar, remonta hasta la Serranía de Ronda y tuerce hacia Levante, fundiéndose con la zona de altas precipitaciones que determinan el macizo de la Sagra y las sierras de Cazorla, Segura y Alcaraz.

La quinta zona a que antes aludíamos se encuentra también inmediata al mar, entre Valencia y Alicante, y parece en correspondencia con la serie de alturas que viene a morir en los Cabos de San Antonio y La Nao, y que, en parte, sirve de límite por el Sur a la cuenca del Júcar.

Las cotas de las isohietas, que crecen de 100 en

(1) Vienen así a confirmarse las conclusiones a que llegábamos en el tercer artículo de nuestro trabajo sobre "La supuesta influencia de los bosques en la lluvia", publicado en el *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona* y reproducido en la *REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS*, 1915, t. I, número 2 069, pág. 253.

100 milímetros; dan idea ya más precisa de la cuantía de las precipitaciones anuales que para cada estación resultan como medias del quinquenio. No han bajado de 200 milímetros sino en alguna estación aislada, lo que hace a veces dudosa la cifra, pues en la observación del pluviómetro los errores más probables son los errores por defecto.

Desde este límite inferior, las alturas pluviométricas crecen, extendiéndose cada vez sobre una superficie menor, hasta superar la isohieta de 2 500 milímetros que viene a corresponder a la Sierra de la Estrella, en Portugal, donde la cifra encontrada para media del quinquenio es de 2 534; y marca el máximo registrado en la Península.

Dentro de los límites de España, las alturas medias del quinquenio no han excedido de 2 300 milímetros. Las estaciones comprendidas entre este límite y los 2 000 milímetros son:

Bufarrera (Oviedo).....	2 320,5
La Cañiza (Pontevedra).....	2 285,7
Grazalema (Cádiz).....	2 104,9
Cabaleiros (Orense).....	2 018,5

Causará tal vez extrañeza ver incluida entre ellas una estación tan meridional como Grazalema, en la provincia de Cádiz. Aunque ya se sabía que en esta parte Sur de la Península existía un máximo de precipitación, correspondiendo aproximadamente con la Serranía de Ronda, no se sospechaba que este máximo pudiera alcanzar alturas superiores al de Santiago, que durante mucho tiempo se consideró como el punto de mayor lluvia de España. Y, sin embargo, el hecho no sólo es cierto por lo que se refiere al quinquenio estudiado, sino que es probable que se le pueda enunciar con toda generalidad, pues, como veremos luego, las lluvias del quinquenio en casi todo el Mediodía parecen haber sido sensiblemente inferiores a la media.

La explicación del hecho no ofrece, sin embargo, grandes dificultades. Grazalema encuéntrase situada a más de 900 metros de altitud, en la falda de la Sierra del Pinar, que se eleva sobre el nivel del mar cerca de 1 700 metros, y constituye punto prominente, el primero que divisan los navíos que se acercan a las costas gaditanas.

A unos 80 kilómetros de la costa, este macizo opone una barrera a los vientos del S W, que son los que principalmente determinan los temporales de aquella región, obligándoles a elevarse rápidamente y a verter, en tan corto espacio y sobre todo al final de su carrera, la abundante humedad de que vienen cargados.

Determinase así ese máximo considerable que, aunque se acusa en la cifra total de las precipitaciones anuales, no llega a modificar de modo sensible la distribución de la lluvia en el transcurso del año, el cual sigue siendo de verano seco, como en el resto de la región, distinguiéndose en esto el máximo indicado del de Santiago, que corresponde al régimen de las lluvias continuas.

En cambio, en Grazalema se alcanza el máximo con precipitaciones no tan numerosas, pero mucho más abundantes, algunas de las cuales llegan a límites extraordinarios, como la producida el 4 de marzo de 1917, en la que el pluviómetro recogió 215 milímetros en diez y seis horas.

No nos detendremos a describir todos los máximos que en el mapa figuran, algunos de los cuales pudie-

ran resultar accidentales, y nos limitaremos a dar como resumen de la importancia de las precipitaciones el cuadro siguiente, en que aparecen para España, para Portugal, para Andorra y para el total de la Península las superficies que han recibido lluvia superior a los límites que se indican:

Superficies peninsulares de lluvia superior a los límites indicados

Alturas de lluvia superiores a	Kilómetros cuadrados de superficie en			
	España.	Portugal	Andorra	Península
2 500	0	3	0	3
2 400	0	36	0	36
2 300	0	155	0	155
2 200	121	340	0	461
2 100	483	557	0	1 040
2 000	1 244	846	0	2 090
1 900	2 303	1 238	0	3 542
1 800	3 815	1 598	0	5 413
1 700	5 923	2 042	0	7 965
1 600	8 206	2 609	0	10 815
1 500	12 497	3 414	0	15 911
1 400	19 710	5 353	50	25 113
1 300	28 435	7 447	160	36 042
1 200	40 502	12 222	300	53 024
1 100	53 497	16 317	395	70 209
1 000	72 684	23 423	452	96 559
900	91 099	33 892	452	125 491
800	110 495	44 660	452	155 607
700	139 199	52 901	452	192 552
600	217 647	60 854	452	278 953
500	326 709	73 911	452	401 072
400	375 045	88 392	452	463 889
300	478 162	89 372	452	567 986
200	492 921	89 372	452	582 745

Las cifras totales son las que han servido para componer la figura 2.^a, que, dibujada en escala suficiente, ha permitido, por integración gráfica, calcular los valores medios que en la misma se consignan. Resulta así la lluvia media sobre toda la Península, es decir,

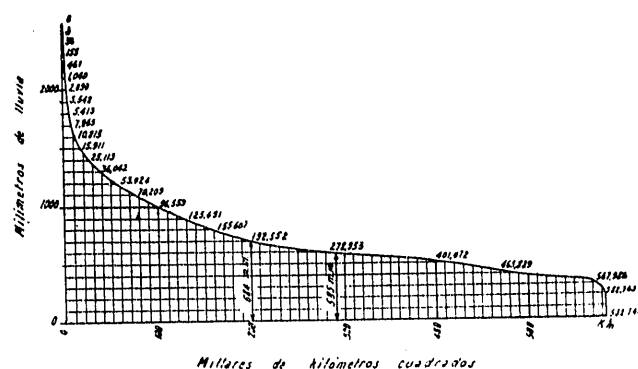


Fig. 2.^a

la altura de la capa uniforme equivalente al volumen caído, igual a 684 milímetros, altura bastante importante si se la compara con la de 832, encontrada por Angot para Francia en el trabajo que anteriormente citamos (1).

Es verdad que Angot no da esa cifra sino con algunas reservas, pues estima que debe ser algo inferior a la verdadera, porque allí también son muy escasas las estaciones de gran altitud, donde la lluvia alcanza

(1) *Annales de Géographie*, 1921, pág. 113.

alturas mayores, y que, tomadas en cuenta, habrían de elevar la media. No supone, sin embargo, que este aumento la hiciera subir mucho de 840 milímetros, cifra que fija como probable.

Estas consideraciones son, sin embargo, igualmente aplicables a nuestra Península, y aun han de tener aquí mayor importancia, por el más acentuado relieve de nuestro país y la mayor escasez de estaciones que, por la forma misma como son escogidas, ha de sentirse más en los sitios agrestes y poco poblados. No sería, pues, extraño que la corrección tuviera que ser más considerable, reduciéndose con ello la diferencia entre las dos cifras consideradas.

La media francesa es además la que corresponde a un período de cincuenta años; la española, a un quinquenio, que en una buena parte del territorio ha sido,

Hasta en los departamentos del SE, de mínima lluvia estival, ésta no deja de tener importancia, aun en el mes más seco, que suele ser el de julio. En España, en cambio, la lluvia de verano sólo reviste caracteres de relativa regularidad en la región Cantábrica y en el Noroeste. Hacia el centro sólo se produce en régimen de tormentas, y más al Sur desaparece casi por completo, hasta el punto de que, en una buena parte de Andalucía, la lluvia suele ser rigurosamente nula durante tres meses, contados ordinariamente de mediados de junio a mediados de septiembre.

Por otra parte, la media de 684 milímetros procede de valores reales muy diferentes, entre los cuales tienen una gran preponderancia las alturas bajas, compensadas con exceso por las grandes alturas, que sólo dominan en una reducida parte del área total. Así se

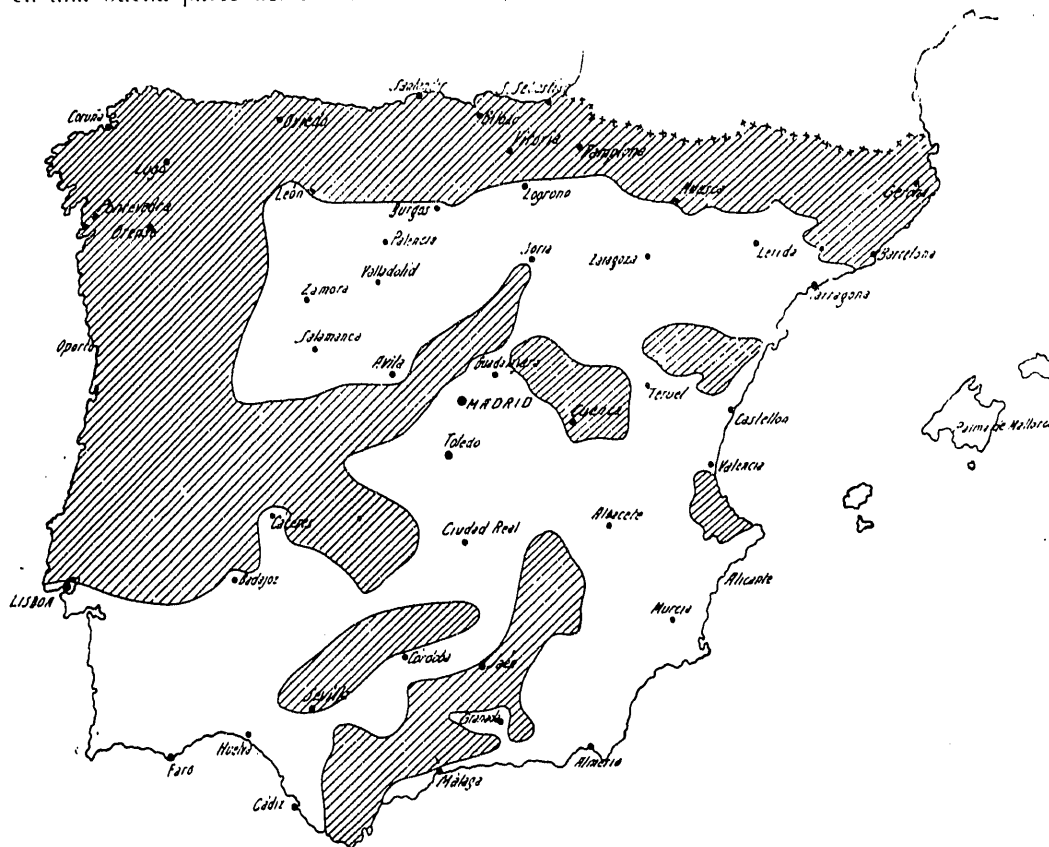


Fig. 3.ª

como veremos luego, relativamente seco. Hecha esta nueva corrección quizá nuestra media general pudiera aproximarse a 750.

Un poco extraña puede parecer diferencia relativamente tan escasa cuando tan marcada es la que existe entre los dos climas; pero para explicar el caso hay que tener en cuenta, en primer término, el diferente régimen de las lluvias de uno y otro país. Domina en Francia el régimen de lluvias continuas; la repartición de la media entre los diferentes meses es, según Angot, la siguiente (1):

Enero.	63 mm	Julio.	63 mm
Febrero.	53 "	Agosto.	64 "
Marzo.	61 "	Septiembre.	72 "
Abril.	64 "	Octubre.	94 "
Mayo.	75 "	Noviembre.	78 "
Junio.	76 "	Diciembre.	69 "

ve, por ejemplo, en la figura 2.ª, que la superficie que recibe lluvia superior a la media es de 205 512 kilómetros cuadrados, mientras que se encuentran por debajo de la media 291 372. Si buscamos el límite de lluvia que divide a la Península en dos partes equivalentes se encuentra ya el valor más reducido de 585 milímetros.

Una cosa análoga ocurre también en Francia: también allí la superficie de lluvia superior a la media es mayor que la de lluvia más escasa, y también la mediana, que ofrece sin duda una mejor caracterización del clima, resulta inferior a la media; pero la diferencia es allí mucho más pequeña, pues la media de 832 excede a la mediana, 784, en menos de la mitad de la diferencia que existe entre los homólogos valores españoles; y todavía esta diferencia pierde importancia si se la refiere a los valores absolutos de donde procede, pues mientras en nuestro caso representa el 17 por 100 de la mediana, en Francia es sólo del 6 por 100.

(1) Lugar citado, pág. 114.

La conclusión que podemos deducir de estas comparaciones es que nuestra inferioridad en este punto, más que de la cantidad total de agua recibida, procede de la variabilidad irregular y desfavorable con que la lluvia se distribuye entre nosotros en el tiempo y en el espacio, y esta comprobación tiene extraordinaria importancia, porque sugiere que, si nunca se la podía remediar por completo, hay gran campo abierto para atenuarla, merced a las aplicaciones y a los adelantos de la técnica.

Si sobre el mapa se traza la isohieta correspondiente a la mediana de la lluvia se obtiene la figura 3.ª, que reproduce la división en regiones húmedas y secas descrita más atrás.

Si se dibujan figuras análogas a la segunda para los distintos estados peninsulares, los valores que se obtienen para la España propiamente dicha son 649 milímetros para la media y 570 para la mediana; la diferencia se atenúa, tanto en absoluto como relativamente, pues queda reducida al 14 por 100 de la mediana, y esta última, que es la más importante, queda muy ligeramente disminuida.

Para Portugal la media sube hasta 837 milímetros, y la mediana hasta 790, valores muy próximos y un poco superiores a los franceses; pero las ventajas que estas cifras parecerían revelar son más aparentes que reales, porque ocultan la división marcada entre el Norte húmedo y el Mediodía árido.

En la diminuta República andorrana, media y mediana casi se confunden, con 1 250 milímetros la primera y 1 248 la segunda.

Carecería de importancia trazar separadamente las líneas análogas a las de la figura 3.ª, para cada uno de los tres estados políticos en que se encuentra dividida la Península. Constituye ésta, para los efectos de nuestro trabajo, una unidad geográfica que se revela con independencia de las diversidades de otro orden que hayan acumulado sobre ella la historia, las costumbres y las leyes.

Para terminar este estudio, fáltanos decir algunas palabras sobre la relación entre las lluvias del quinquenio estudiado y las que pudieran considerarse como normales. No tenemos para hacer esta comparación más que los valores normales calculados por Iñiguez: ya indicaba su autor que no podían considerarse sino como provisionales, pues para los más de ellos el número de años que habían servido para reducirlos no permitían una segura y suficiente aproximación. Convendría, pues, revisarlos de nuevo; pero mientras tanto, podrán dar una idea de las correcciones que habría que introducir en los datos de nuestro mapa, para acercarse a las medias reales, que sólo podrán ser conocidas con certeza después de bastantes años de no interrumpidas observaciones.

En el siguiente cuadro se indica, para cada una de las estaciones que figuran en los *Cuadros numéricos*, la media del quinquenio que ha servido para la confección del mapa, la media provisional de Iñiguez y la relación entre ambas.

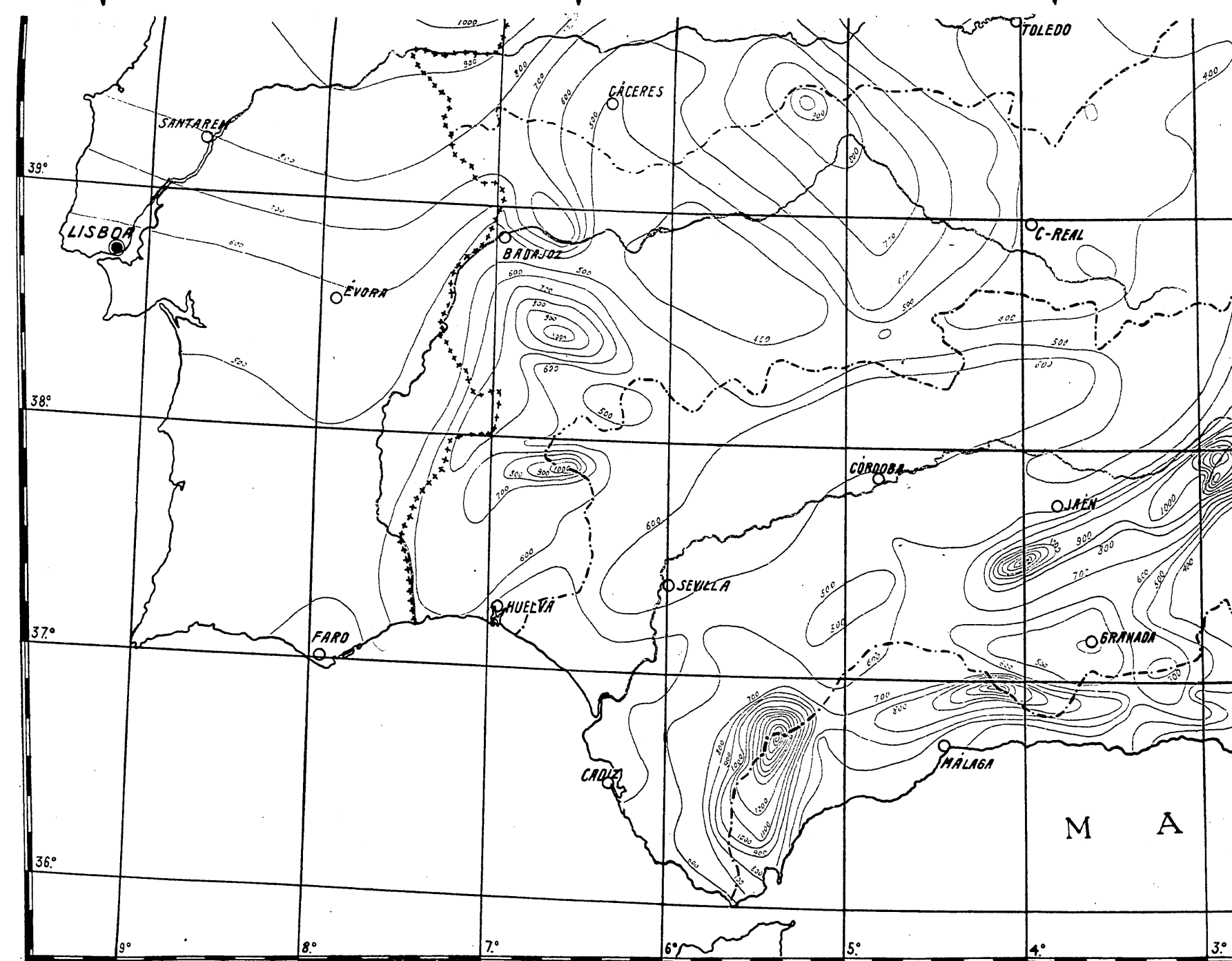
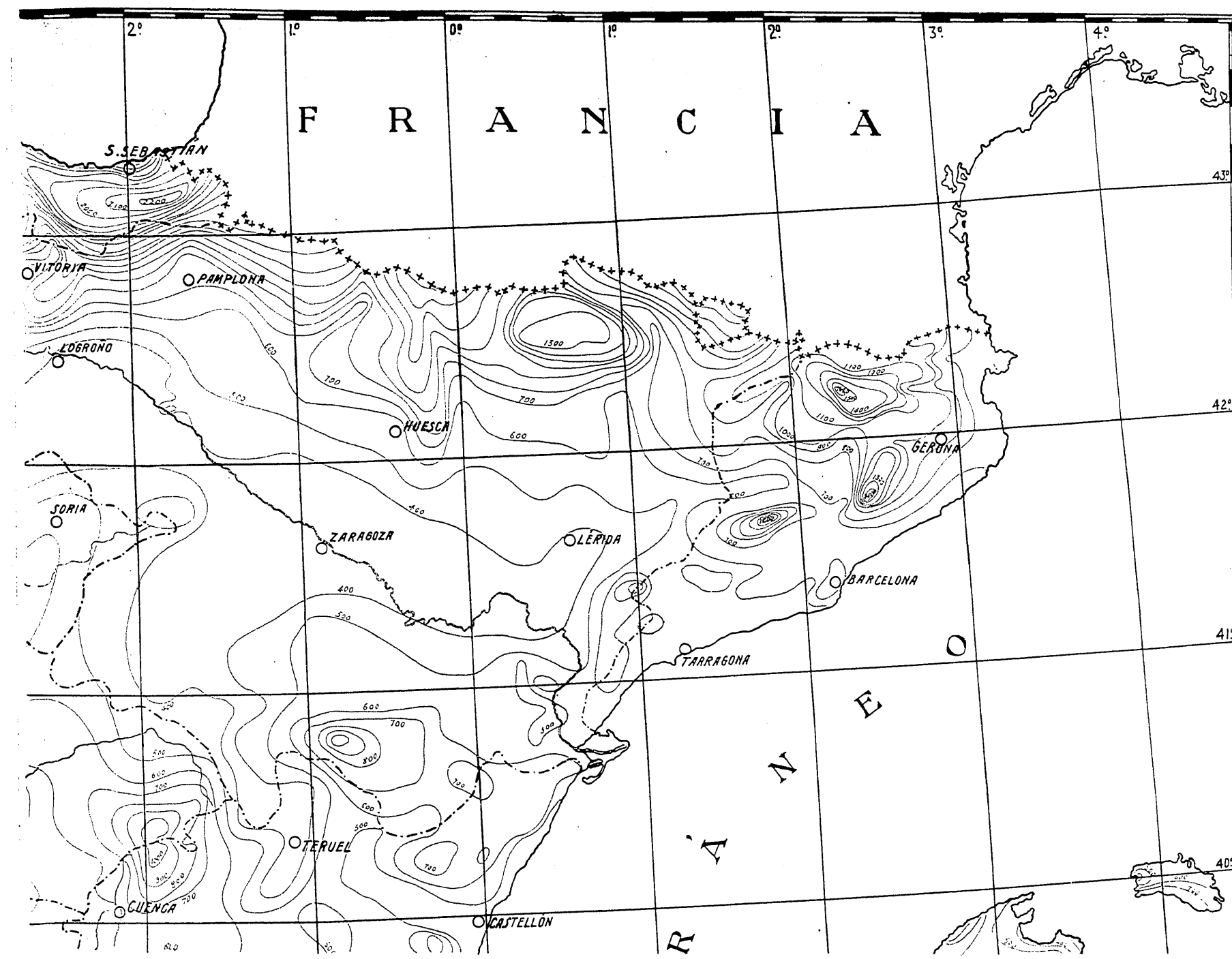
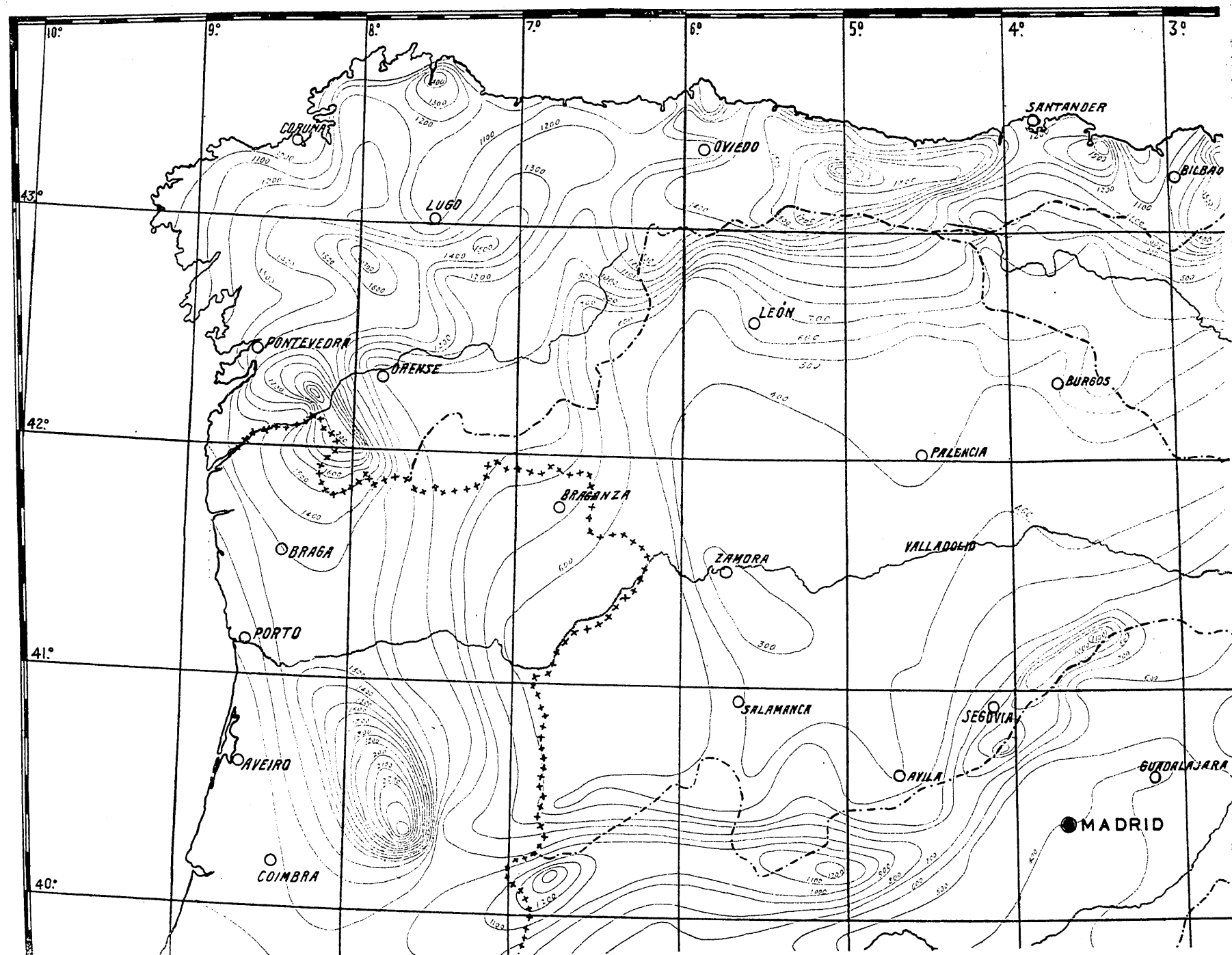
ESTACION	L L U V I A S		Relación
	Del quinquenio	Normal	
San Sebastián.....	1 254,2	1 396	0,892
Bilbao.....	1 188,8	1 230	0,966
Santander.....	1 189,1	838,8	1,418
Coruña.....	935,0	763,3	1,225
Santiago.....	1 437,9	1 655	0,868
Orense.....	916,0	699,9	1,309
Oporto.....	1 032,0	1 210	0,836
Coimbra.....	921,0	894	1,030
Lisboa.....	539,0	706	0,763
San Fernando.....	525,0	715	0,734
Málaga.....	537,8	607,2	0,886
Cartagena.....	538,9	539,5	1,057
Murcia.....	280,2	537,2	0,785
Alicante.....	315,2	439,6	0,717
Valencia.....	501,9	472	1,063
Barcelona.....	732,2	526,3	1,391
Granada.....	399,2	453,1	0,881
Sevilla.....	631,4	499,8	1,263
Badajoz.....	435,4	382,5	1,138
Jaén.....	559,0	706,1	0,792
Cáceres.....	468,2	751,0	0,623
Ciudad Real.....	365,9	456,7	0,801
Madrid.....	410,4	424,8	0,966
Albacete.....	303,8	381,0	0,797
Salamanca.....	463,2	284,1	1,627
Valladolid.....	343,6	308,3	1,115
Burgos.....	445,9	559,6	0,797
Pamplona.....	760,6	706	1,077
Huesca.....	515,0	552,2	0,933
Zaragoza.....	310,9	295,4	1,054
Lérida.....	368,3	351	1,050
Teruel.....	383,4	387,1	0,995
Segovia.....	708,1	547,5	1,293
Soria.....	592,2	567,8	1,043
La Vid.....	405,7	346,4	1,172
Palma.....	528,7	465,1	1,137
	22 063,1	22 275,3	0,990

Los coeficientes que resultan varían entre 0,623 para Cáceres hasta 1,627 para Salamanca. Si se suman todas las estaciones la relación media es ligeramente inferior a la unidad. Parecería, pues, que la media obtenida, si bien un poco pequeña, diferiría poco de la real. Sin embargo, algunos valores de Iñiguez, en el Norte sobre todo, son probablemente inferiores a los reales. Además, en el Sur y parte del centro, predominan en el quinquenio los coeficientes inferiores a la unidad. Faltan, por otra parte, entre los valores de Iñiguez suficiente número de estaciones de altitud, tan esenciales para la completa validez de la comparación, y aunque de todo ello no se pueda deducir una conclusión completamente segura, es de creer que, en el conjunto, el quinquenio pueda considerarse como un poco seco. Si se admitiera un coeficiente medio de 0,95, la media de 684 milímetros podría elevarse ya a 720, que con la corrección procedente por el escaso número de estaciones de altitud, pudieran aproximar el valor final a los 750 milímetros que más atrás indicábamos.

Pero todas éstas no son más que simples impresiones, que sólo observaciones nuevas podrán destruir o confirmar, y que sólo citamos a título de información y para que se pueda formar pleno juicio del valor de los datos actuales.

No concluiremos sin llamar la atención una vez más sobre la necesidad de multiplicar las observaciones e intensificar el estudio en materia de interés tan primordial para el desarrollo económico de nuestra patria.

Pedro M. GONZÁLEZ QUIJANO
Profesor de la Escuela de C., C. y P.



MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA
EN LA
PENÍNSULA IBÉRICA

Durante el quinquenio de 1915 á 1920

— Curvas isohietas de 100 en 100 milímetros
--- Divisoria de las cuencas y vertientes hidrologicas

Pedro M. González Ruano