

RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN ⁽¹⁾

(SOBRARBE, SOMONTANO, MONEGROS)

Desarrollo mundial de los riegos.—Asistimos en la época presente á un desarrollo mundial de los riegos, que está rápidamente transformando en terrenos de alta y segura producción los que, por la irregularidad ó la insuficiencia de las lluvias, estaban naturalmente condenados á permanente esterilidad ó á una producción menguada é incierta, que hacía su explotación imposible, ruinosa, ó, por lo menos, muy desventajosa.

Al enorme esfuerzo que supone el acrecer en la India inglesa los antiguos regadíos que se extendían á 10 millones de hectáreas, en más de otros 9 millones, débese, en primer término, el bienestar sentido y la reducción considerable que vienen experimentando las terribles crisis de hambre que con harta frecuencia desolaban aquel país en sus comarcas más populosas. Al perfeccionamiento de los antiguos riegos faraónicos, y á su propagación por las llanuras cenagosas del delta del Nilo, por los estériles desiertos arábigo y libico y por el valle del Sudán, debe Egipto la enorme pujanza conseguida, el crecimiento asombroso de su población, duplicada en veinticinco años, la redención del estado de esclavitud y semibarbarie en que vivía. Enormes masas de tierras improductivas van siendo redimidas para el cultivo, mediante el riego, en el Turquestán ruso y en el Oeste de los Estados Unidos. En las provincias occidentales del Canadá se realizan grandes obras que llevan la fertilidad á sus campos, y á la hora presente las Empresas de riego en ejecución se cifran por millones de hectáreas. En Australia se han llevado á cabo trabajos considerables para asegurar el riego de regiones extensas; Méjico y otros Estados suramericanos, sobre todo la Argentina, continuando la tradición española de los tiempos coloniales, han inaugurado obras de riego importantes y, terminada la etapa constructiva de sus vías férreas, se preparan para establecer los riegos en sus inmensas sabanas, en aquellas partes donde las lluvias son más deficientes; los modernos Estados del Africa austral, apenas constituidos, se preocupan ya y emprenden en la medida de lo posible el riego de sus campos; y hasta Turquía misma, sacudida por intensas conmociones internas, y preocupada con la acción amenazadora de extrañas interferencias, encarga al ilustre Ingeniero Willcocks los planes para restaurar los antiguos regadíos de la Mesopotamia, á cuya ruina siguió, con el retorno de las tierras á la esterilidad de que habían sido redimidas durante siglos, la caída de vastos imperios, que del más alto poderío, obtenido merced á rendimiento intenso de un suelo naturalmente improductivo, han vuelto á sumirse en el estado de extrema pobreza que representa la escasísima y misérrima población actual.

Y no es sólo en las regiones en que falta ó escasea la lluvia donde los riegos están realizando tan grandes progresos: en países en que aquélla no es excesiva, se adopta cada vez más generalmente siquiera sea como seguro contra la eventualidad de las cosechas y medio práctico para implantar cultivos y lograr rendimientos que sin él fuera imposible alcanzar. De su eficacia en tales casos puede formarse idea al recordar que agrónomos tan autorizados como Dehérain lo preconizan para Francia como la primera y más importante de las empresas que debe acometer en el siglo actual.

(1) Para completar los datos generales que hemos publicado sobre este asunto de actualidad, copiamos de la Memoria del proyecto de los Sres. Nicolau y Félix de los Ríos el primer capítulo.

Necesidad de extender los riegos en España.—De cuantos problemas tiene planteados en España la necesidad patriótica de redimirla de su actual postración en lo económico, político y militar, acaso ninguno tan apremiante como el de aumentar rápidamente y de abaratar su producción agrícola. En nuestra pobreza, cada vez más grande si nos comparamos con la mayor parte de los Estados europeos y americanos, radica seguramente el atraso industrial y científico en que vivimos, y la escasa fuerza militar de que podemos disponer; á lo caro de nuestra producción agrícola, á lo menguado y deficiente de la industrial, corresponde un estado social y económico que hace difícil, angustiosa con frecuencia, la vida de las clases proletarias y de aquellas que, fuera de los empleos del Estado, sólo pueden vivir con el producto de su propia actividad. La emigración que nos desangra, manteniendo poco menos que estacionaria la población, más que muestra de una actividad y de una vida plétórica, puede en gran parte considerarse como forzada corriente que mantiene el gran desequilibrio existente entre las condiciones que en España y en América se ofrecen á los que han de luchar rudamente por obtener su subsistencia cotidiana.

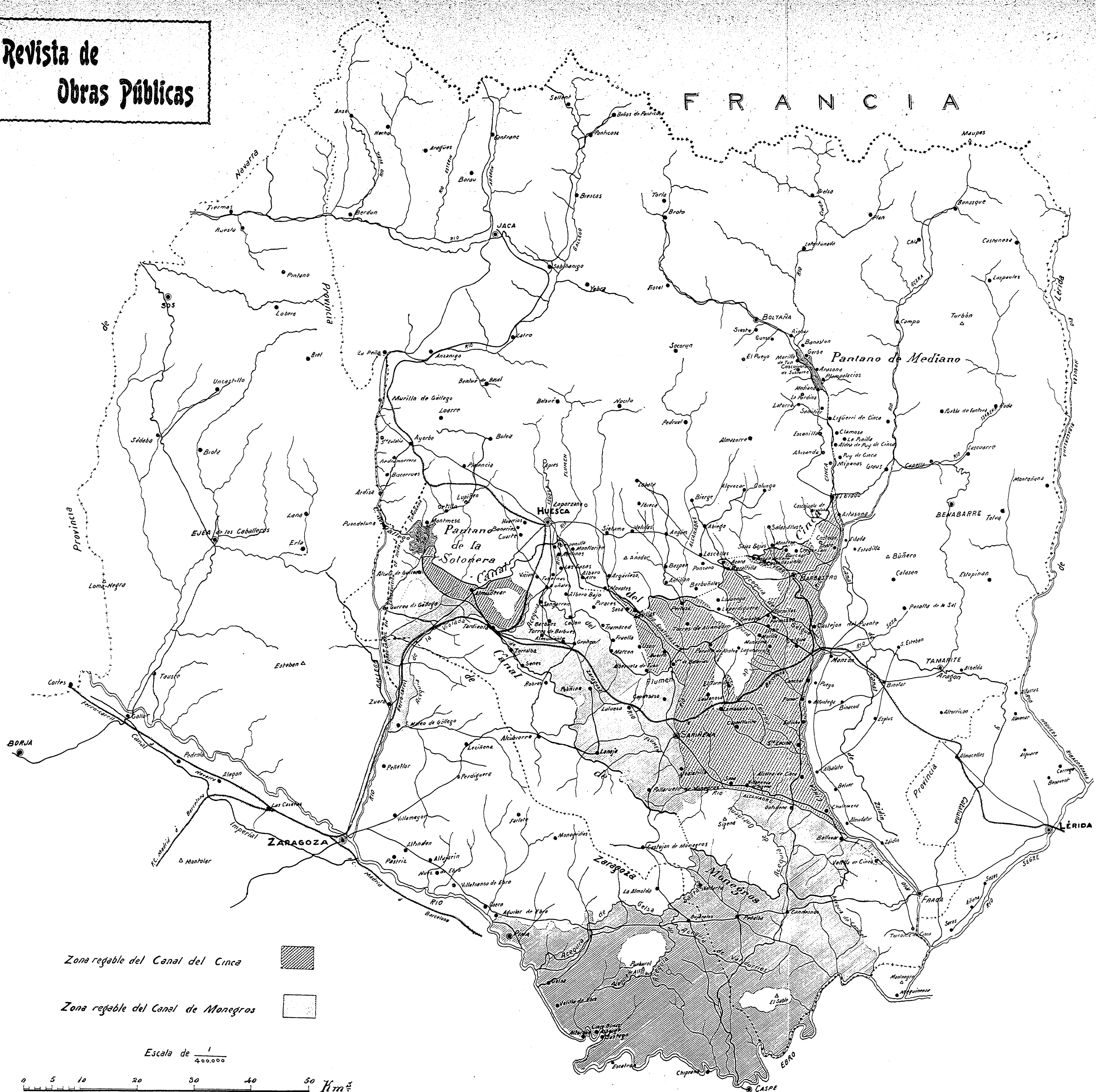
Se impone, pues, la necesidad de aumentar y abaratar nuestra producción agrícola; sin ello, el fácil expediente de sostener artificialmente altos los precios de los productos de la tierra por medio de un arancel excesivamente elevado, tendrá como consecuencia indeclinable el encarecimiento de todos los productos nacionales, dará en muchos casos origen á las represalias de otros países y encarecerá la vida aun más allá de los límites en que lo está, inaccesibles para una buena parte de la población. Es cierto que hay que mantener la barrera arancelaria, pero no puede constituir su elevación indefinida sistema recomendable de defensa.

Por demás complejo es el problema de mejorar la producción de nuestros campos, intensificándola y abaratándola y no pretendemos, por eso mismo, tratarlo analíticamente, pues reputamos poco menos que invencibles las dificultades que con este método se ofrecerían para hallar soluciones, más ó menos completas, pero aceptables.

Por el contrario, es evidente, dado el conocimiento que de estos asuntos ya se tiene, que será posible apreciar, con bastante acierto, los resultados que cabe prometerse de las soluciones que han sido ya propuestas. Entre éstas sobresale, sin duda alguna, la de perfeccionar y ensanchar nuestros actuales regadíos.

Se extienden éstos á 1.250.000 hectáreas, próximamente; más de la quinta parte representan riegos por completo eventuales. En total, el área regada no alcanza más que el 6 por 100 de la superficie total cultivada, pero su producción es cinco veces mayor, por hectárea de terreno, á la producción del secano; y en cuanto al precio á que resulta, basta decir que, mientras la mayor parte de nuestros frutos recolectados en el secano no pueden resistir la competencia de los extranjeros en nuestros propios mercados sino merced á elevados derechos protectores, sin los cuales el cultivo sería imposible y la ruina de los agricultores completa, las frutas, verduras, forrajes y otros productos del regadío atraviesan nuestras fronteras y pueden luchar ventajosamente en toda Europa, y aun en América, con los productos extranjeros similares. De hecho, nuestra explotación frutera y hortícola es la base más firme que tenemos para contrarrestar la abrumadora importación que invade y acapara nuestro mercado nacional.

Hasta el presente, ni aquí ni en parte alguna se ha encontrado el medio práctico de combatir la existencia de los latifundios que constituyen, á la vez que una consecuencia inevitable de un estado social y económico y, sobre todo, del sistema de cultivo



de secano existente, un grave daño para la economía nacional, que es difícil de borrar por medio de una acción directa cualquiera ó en virtud de medidas especiales del fisco.

Los experimentos realizados repetidamente en Andalucía y en otras partes han demostrado siempre la ineficacia de los reparos en pequeñas suertes, entre las clases proletarias, de las grandes propiedades de secano, y hasta el presente los más fuertes tributos progresivos diferenciales sólo han tenido éxito en los climas lluviosos, en que la tierra tiene asegurado naturalmente el riego y donde en el cultivo de una pequeña parcela, media hectárea y aun menos, encuentra una familia laboriosa segura recompensa á su trabajo, producción suficiente para atender á su subsistencia sin los azares á que se halla sujeta la vida del obrero, sobre todo en los grandes centros fabriles é industriales.

Por el contrario, el cultivo de regadío conduce naturalmente en nuestros climas á la parcelación de las grandes propiedades, bien por medio de arrendamientos, casi siempre á largos plazos, muchas veces vitalicios, y aun transmitidos de unas á otras generaciones, bien por división mediante venta. Y á esta parcelación, en buena parte, deben adscribirse muchos de los factores del éxito agrícola y social que el riego representa entre nosotros, pues ella es causa de estímulos inestimables, de satisfacciones para los terratenientes ó arrendadores, vedadas á los meros braceros, en ella radica, en fin, la solución de nuestros más hondos problemas sociales y económicos.

Hay que proporcionar al obrero del campo, por medio de compra ó arrendamiento, en condiciones para él asequibles, un terreno en que pueda desplegar su actividad y bastarse á sí mismo; pero en España, á diferencia de los países de clima lluvioso, ha de ofrecérsele una parcela con riego, pues si fuera muy grande y de secano no podría cultivarlo por sí solo, y si fuera pequeña, sería insuficiente en los años malos para subvenir á su subsistencia. El problema, por tanto, sólo tiene solución extendiendo nuestros viejos regadíos.

Grandes y pequeños riegos.—Puede afirmarse que, con raras excepciones, las empresas de riegos más fáciles están ya realizadas en nuestro país. Quedan aquellas que, por lo costosas relativamente á su utilidad, ó por lo grandes, no han podido aún ser acometidas. Las que tienen por objeto regar cortas extensiones de terreno, suelen resultar á precio muy elevado por unidad regable; las de más importancia exigen caudales de agua grandes, que en nuestras corrientes no suelen encontrarse libres, pues los ordinarios se hallan utilizados casi en todas partes. Quedan tan sólo aquellas empresas que, mediante la construcción de embalses, puedan aprovechar las aguas que hoy se pierden inútilmente procedentes de las avenidas, tan abundantes en nuestro irregular régimen fluvial, hijo á su vez del no menos irregular régimen pluviométrico, con sus prolongadas sequías y copiosos y rápidos aguaceros.

Es innegable la conveniencia de acometer las pequeñas obras de riego: ellas representan, por distintos motivos, ventajas ciertas y constituyen en muchos casos la solución única posible del problema de ampliar el regadío. Pero mirada la cuestión en su conjunto, no será aventurado asegurar que por tal medio sólo en muy corta escala podría ser resuelto, pues por numerosos que se quieran suponer los casos en que las condiciones locales han de permitir establecer el riego en condiciones reducidas, y por grande que se admita que sea su eficacia, el área total que por este procedimiento se podrá regar resultará siempre harto pequeña, inferior á lo que puede conseguirse, á mucho menos coste, con un solo proyecto de dimensiones moderadas.

Sin menospreciar, por lo tanto, los pequeños riegos, se impone como ineludible la necesidad de estudiar y acometer los

grandes; sólo ellos son capaces de proporcionar en la escala necesaria, y en condiciones económicas aceptables, solución adecuada á las graves cuestiones que con su establecimiento tratan de resolverse. A este fin, hay necesidad de pensar en los dos elementos primordiales que el establecimiento del riego requiere: tierra y agua. Por desgracia, ni uno ni otro son en nuestro país abundantes.

De los 50 millones de hectáreas que componen el territorio nacional, sólo 21 y medio se hallan dedicados al cultivo agrícola, y es seguro que, aun con los mayores esfuerzos, esta última cifra no es susceptible de aumentos de importancia; en cuanto al agua, los datos pluviométricos acusan, casi en todas partes, con la excepción de las vertientes cantábricas y del Océano en Galicia, una deficiencia grande, que con frecuencia es causa de que no puedan lograrse las cosechas, á pesar de labrarse el terreno de un modo adecuado para el mejor aprovechamiento de las aguas, y de no sembrarse más que durante la estación lluviosa y sólo cada dos, tres ó cuatro años.

Revela el atento examen de las condiciones geográficas de España, que, descontadas las vegas de la parte baja de los valles del Guadiana y Guadalquivir, sólo en las corrientes que nacen en la gran cordillera pirenaica y en las extensas planicies que se extienden á continuación de sus últimas estribaciones, será posible encontrar reunidos, y en condiciones adecuadas para hacer posibles los grandes riegos, los dos elementos integrantes que se reputan esenciales: el agua y la tierra.

En las provincias de Palencia, Valladolid y Burgos cabe regar extensiones de terreno relativamente considerables. Se riegan ya unos y se hallan próximos á serlo otros, en la provincia de Lérida, aunque no en tanta escala como sería posible. Extensiones considerables de las de Logroño, Navarra, Zaragoza y Huesca reciben también las aguas de las corrientes del Pirineo central.

Pero quedan aún, en las dos provincias últimamente citadas, superficies considerables de terreno, que no medirán menos de 450.000 hectáreas, susceptibles, en gran parte, de recibir el riego con aguas de las corrientes que las cruzan. Son terrenos, en general de poco ó ningún relieve, algunos como los de buena parte de la comarca de Monegros, de superficie tan uniforme y llana, que para igualarlos requieren escaso trabajo, y de condiciones, por lo demás, análogas, y aun en parte mejores, á otros que en las mismas provincias vienen regándose con pleno éxito desde muy antiguo, constituyendo la parte más rica de las respectivas comarcas. Se hallan comprendidos todos ellos entre el pie de las sierras que en la provincia de Huesca corren paralelas á la cadena pirenaica, el Ebro y sus dos afluentes, los ríos Gállego y Cinca, cuyas aguas en virtud del actual proyecto se pretende utilizar hasta el límite que permitan los caudales disponibles, teniendo en cuenta los aprovechamientos existentes. Debe observarse, en efecto, que en este caso, como ocurre casi siempre en los países áridos, determina la extensión de la zona á que podrá llevarse el riego el caudal de agua disponible, pues la superficie dominada y regable podría ser notablemente más extensa. Ello ha permitido elegir aquella que mejores condiciones ofrece para establecer las obras necesarias, y para el cultivo de regadío, y en que el beneficio podrá ser más considerable, por ser las lluvias menos copiosas de ordinario.

Situación y condiciones de la zona regable elegida.—Su altura sobre el nivel del mar varía entre 442 metros en la parte más septentrional y oriental, y 69 metros en su extremo Sur, cerca del Ebro. Las tierras son, en general, de pendientes suaves, pero abundan también las planicies extensas, entre las cuales son las mayores las constituidas por los llanos de Terreu, al

Sur de Barbastro, los de la Coveta, entre Sena, Villanueva de Sigüenza y Castelflorite, los de Almudébar, los de Selgua, el de Caxicorba, entre Sariñena y Sena, y, finalmente, gran parte de la comarca de Monegros, incluida en la zona comprendida casi toda entre la sierra de Alcubierre y el Ebro, todo lo cual no sumará menos de 110.000 hectáreas. Además, debe contarse con unas 4.000 hectáreas de terrenos, perfectamente abancalados, que hoy disponen de riego eventual, y aun podrían agregarse más de 1.000 hectáreas, que disfrutaban ya del riego, aunque no tan seguro, generalmente, como el que podrían recibir con las obras de este proyecto, pero que no han sido computadas como formando parte de la zona, aun cuando se hallen contiguas ó enclavadas en ella.

La temperatura media anual aumenta sensiblemente á partir del Norte de la zona. En el quinquenio de 1906-1910 la de Huesca resultó igual á 13,4 grados con una diferencia respecto á Zaragoza de medio grado, próximamente, menos de lo que podría esperarse, sin embargo, de la diferencia de alturas, que es de 269 metros entre los respectivos observatorios. Las temperaturas mínimas medias de todo el año son próximamente iguales, pero las máximas en los meses de verano resultan sensiblemente mayores en la parte Sur. Así, por ejemplo, en el año de 1909, varió la media mensual en Zaragoza en los meses de Junio, Julio y Agosto entre 24,4 grados (sombra) y 62,3 grados (sol), mientras que en Huesca osciló entre 22,1 (sombra) y 58,3 grados (sol). Probablemente en la comarca de Monegros las altas temperaturas aun se acusan más que en Zaragoza.

Los vientos en toda la zona suelen reinar en buena parte del año, alcanzando frecuentemente gran violencia, sobre todo en la parte Sur. Así, por ejemplo, los observatorios de Zaragoza y Huesca han registrado en el año de 1909 un recorrido total de 123 y de 91 kilómetros, respectivamente. La evaporación guarda una relación análoga, resultando la media anual en Zaragoza (veintiocho años) igual á 5,00 milímetros al día y en Huesca (quince años) igual á 4,50.

Las alturas pluviométricas disminuyen considerablemente de Norte á Sur. He aquí un resumen de las medias anuales:

ESTACIONES	Alturas sobre el nivel del mar.	Número de años observados.	Alturas pluviométricas medias anuales. Milímetros.
Benasque.....	1,200	4	1,640
Jaca.....	820	6	718
Huesca.....	503	41	553
Barbastro.....	316	9	479
Zaragoza.....	202 205 234	33	297
Lérida.....	150	4	389

Debe advertirse que no todos los datos pueden merecer igual confianza; en especial el relativo á Lérida, producto de la observación de cuatro años, aun admitiendo que haya sido escrupulosa, debe reputarse más bien exagerado.

En todo caso, se ve cuán rápidamente disminuye hacia el Sur la capa pluviométrica anual. En cuanto á Monegros, carécese de todo dato concreto y fehaciente; pero los testimonios unánimes recogidos, el aspecto estepario de la vegetación, la misma dificultad, en muchos años insuperable, que allí se experimenta, de po-

der recoger en las balsas dispuestas al efecto el agua necesaria, no ya para el ganado, sino también para las necesidades de las personas mismas, todo acusa una lluvia escasísima que no dudamos en afirmar que no será menor, por término medio, en región alguna de España. Existe una faja de terreno de lluvias mínimas, que, empezando en los llanos de Urgel, en la provincia de Lérida, se interna luego por el Sur de la de Huesca, abrazando gran parte de la zona regable del canal de Aragón y Cataluña, se extiende por la que comprende la del presente proyecto, entra luego por los Monegros en la provincia de Zaragoza; abarcando, por fin, una parte de la de Teruel; de toda ella, la comarca de Monegros es, quizá, la más castigada por la sequía.

La producción actual puede afirmarse que guarda estrecha relación con la altura media pluviométrica de cada punto, aumentando á partir del Sur, en los Monegros, hacia el Norte, donde, con la proximidad á las ramificaciones de los más altos macizos del Pirineo, las precipitaciones acuosas son relativamente más abundantes y regulares, y las cosechas algo mayores y más seguras. Esto, no obstante, aun en las partes más favorecidas, los rendimientos son, ordinariamente, cortos, con frecuencia mezquinos. Las labores profundas y el empleo de abonos, que lentamente van introduciéndose, lo que representa un plausible progreso en el cultivo, pueden, hasta cierto punto, compensar de algún modo la insuficiencia del riego natural, no sin aumentar muy marcadamente los gastos de producción; pero, en general, es ésta, á más de insegura, escasa y cara, lo que es causa del abandono en que se hallan gran parte de las superficies yermas, más extensas hoy que nunca, por la ruina de los viñedos. Y cuando sobrevienen, tras los años relativamente lluviosos, los terribles ciclos de sequías pertinaces, que duran varios años, la miseria se enseñoorea de la comarca y la vida se hace imposible para gran parte de la población.

Las tierras son casi todas arcillo-calizo-silíceas, abundando las fuertemente arcillosas, producto de la descomposición de margas y areniscas, tan abundantes en la formación miocena que comprende desde la sierra hasta el Ebro. No faltan, sin embargo, en la provincia los terrenos de yeso; abundan bastante en la parte comprendida entre la sierra de Alcubierre, el Gállego y el Ebro, fuera de la zona elegida, pero tienen escasísimo desarrollo en ésta.

Son las tierras, en general, excelentes para el cultivo agrícola; retienen la humedad por mucho tiempo, pero á condición de que hayan recibido abundante riego; por eso, cuando las lluvias son escasas y no persistentes, el agua penetra poco profundamente en la tierra, y el viento, que casi nunca falta, activando la evaporación, deseca rápidamente el suelo. En tales condiciones la vegetación prospera difícilmente. Por el contrario, cuando lluvias abundantes ó riegos artificialmente suministrados, empanan de humedad la tierra hasta suficiente profundidad para que no desaparezca por la evaporación superficial directa, el terreno conserva por mucho tiempo la frescura, resiste las sequías, y el labrador puede ver recompensado su trabajo con cosechas regulares. Estas son abundantes en los años, harto escasos por desgracia, en que las lluvias, á más de copiosas, se producen con toda oportunidad, lo cual demuestra que las tierras son del todo adecuadas para el riego.

Para confirmar esta opinión, que vienen á sustentar los agricultores más inteligentes del país, y que apoya igualmente con su autoridad el Ingeniero agrónomo D. Pedro Navarro bastaría recordar que riegos tan florecientes como los que existen en gran parte de la provincia de Zaragoza, en los llanos de Urgel, y aun en esta misma provincia, se han establecido en terrenos que por sus condiciones son por completo análogos, y

muchos iguales, á los de la zona de los Riegos del Alto Aragón. En ellas se comprenden comarcas que, como la de Monegros, tienen fama de muy fértiles en los raros años en que se ven favorecidas por la lluvia, pudiendo afirmarse, en resumen, respecto á este particular, que las condiciones del terreno y las climatológicas en la zona elegida, con respecto al riego, serán, en conjunto, mejores que las de las zonas de los canales de Urgel y de Aragón y Cataluña.

En cuanto á vías de comunicación, cuenta ya hoy con las líneas férreas de Zaragoza á Barcelona, Tardienta á Canfranc, y ramal de Selgua á Barbastro, hallándose en construcción la sección de Zuera á la Venta de Turuñana: las cuatro líneas cruzan casi por entero la zona regable. Además, en esta parte baja de la provincia de Huesca, alcanzan las carreteras del Estado un regular desarrollo y, como el terreno es llano, los caminos rurales son casi siempre practicables para los carros. De suerte, que si

se completaran las vías actuales con algunas más en los Monegros, y se extendieran por todas partes los caminos vecinales, la zona entera se encontraría muy bien servida de vías de comunicación para el tráfico propio y para la exportación á los mercados del interior, de Barcelona y de Francia.

No son tan favorables las condiciones en cuanto á población: la natural aridez de la región, la devastación de los viñedos por la filoxera, el establecimiento de la gran zona de riegos del canal de Aragón y Cataluña, que sin cesar va atrayendo el personal de las regiones próximas y, finalmente, la corriente emigratoria, cada vez más potente, que transporta á las Repúblicas suramericanas, donde las condiciones de la vida son más favorables, la población campesina son las causas de que ésta, no sólo no se acreciente, sino que se vea amenguarse cada día.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

La cuarta Exposición de locomoción aérea, en París.

El Teniente coronel M. G. Espitallier publicó en *Le Génie Civil*, un extenso artículo dedicado á reseñar la cuarta Exposición de locomoción aérea celebrada en París, del 27 de Octubre al 10 de Noviembre, y de él tomamos los datos convenientes para redactar la presente nota.

Después de considerar los progresos que ha realizado la aeronáutica desde la primera Exposición y de elogiar la decoración del Grand Palais en que se celebra la actual, así como la coloca-

En cuanto á los dirigibles, sus dimensiones hacen que no se presten á su exposición en un recinto cubierto.

Caracteriza también, y sobre todo á aquel estado, la convergencia de los esfuerzos hacia la realización de un tipo de aparato militar que satisfaga á las condiciones particulares que se imponen cuando se trata de dotar al Ejército de un aeroplano realmente apropiado á la misión que tiene que cumplir.

Y lo caracteriza, en fin, la aparición del aeroplano anfíbio, del *hidro-aeroplano*, que parece imponerse en el desarrollo de la aeronáutica marítima, y que, tal vez, va á dar un nuevo motivo de actividad en la aviación *sportiva*, como se ha visto en Saint-

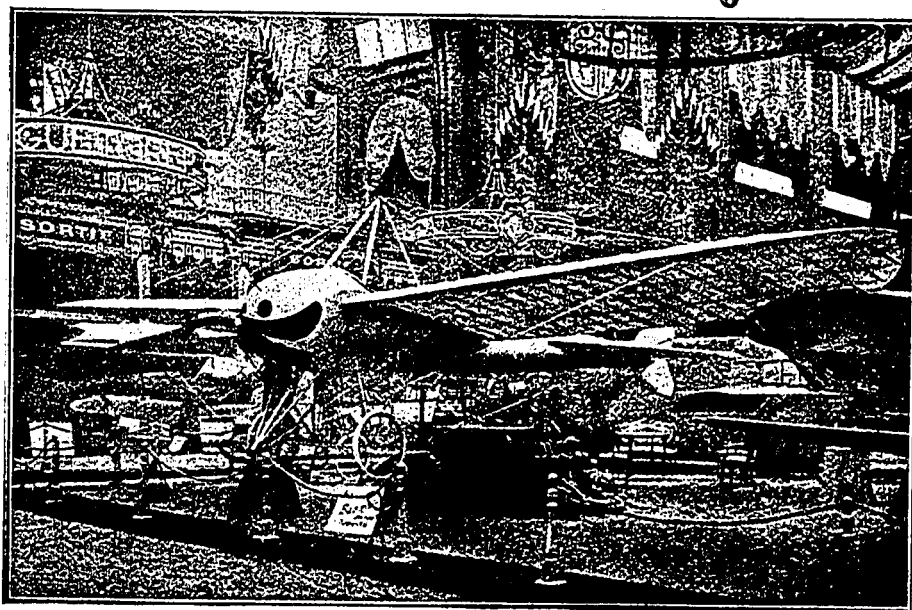


Fig. 1.^a

ción artística y de fácil compresión de las instalaciones, pasa el autor á examinar los

Caracteres generales de la Exposición de 1912.—Lo que caracteriza el estado actual de la aeronáutica, es, en primer lugar, la preponderancia de la aviación sobre los globos que parecen relegados á un término muy lejano en las preocupaciones actuales: los dos pequeños globos aerostáticos que figuran en los extremos de la gran nave no parecen estar allí más que para completar la decoración.

Malo, en donde la reunión de Agosto último ha tenido un verdadero y feliz éxito.

La orientación de la industria aeronáutica hacia las aplicaciones militares es una consecuencia de la ley de la oferta y la demanda: el Ejército es tan buen cliente que ante él desaparecen todos los demás. El objetivo *sportivo* que, al principio, constituía toda la ambición de los constructores y la persecución de concursos sensacionales que por otra parte, es preciso reconocerlo, ha sido generadora de la rápida aceptación de los aparatos de