

aguas ni tierras en el territorio. Los miembros del sindicato se nombran por los interesados en los riegos, propietarios del agua, propietarios del suelo y colonos. Para ser elector y elegible se necesita ser mayor de edad, poseer durante cinco años una renta anual en acciones de propiedad de agua que dé 1.000 reales en subasta, ó bien poseer tierras regadas de una renta anual de 500 reales, ó por último, ser colono regante que pague una contribucion de 100 reales. El sindicato se reúne una vez por semana, sin perjuicio de celebrar sesiones extraordinarias cuando sean precisas, y discute todos los asuntos referentes á riegos. El director ejecuta sus acuerdos y dirige las obras ordinarias, pero para las extraordinarias en que hay que pagar cuotas especiales, es preciso convocar á todos los interesados y someter á su aprobacion el proyecto y presupuesto de dichas obras. El director es el único juez en las cuestiones de riegos; sus juicios son sin apelacion, á no que los interesados crean que se falta al reglamento, y se alzan ante el gobernador de la provincia.

Para terminar diremos que en Níjar (véase pág. 201) no hay administracion en comun, pues la compañía propietaria de las aguas las vende á los labradores, tomando como unidad un volúmen fijo, á cuyo efecto ha hecho bajo la presa dos depósitos, que llena sucesivamente, y vende el agua de cada uno á un tanto fijo.

CAPÍTULO XV

Coste de los riegos.

PRECIO DEL AGUA. Parecerá extraño á primera vista que nos ocupemos de este asunto casi al terminar este tratado, pero su verdadero lugar es éste, despues de haber estudiado los diversos medios de procurarse el agua, incluso los de elevacion por medio de máquinas, y de haber expuesto en el capítulo XIV lo referente á los gastos de administracion de los riegos, que es, al fin y al cabo, uno de los elementos del precio, aunque de los menores.

Sería enojoso que repitiéramos lo que en otros lugares de esta obra venimos diciendo para exponer detalladamente el objeto primordial del actual capítulo. No conseguiríamos con esto resolver todos los problemas del mismo género, pues las circunstancias son tan variables de un caso á otro, que no pueden especificarse todas.

Hemos consagrado un capítulo especial á este asunto, únicamente para encarecer su importancia ante nuestros lectores y llamarles la atencion sobre la parte económica de los riegos y saneamientos. No importa tanto regar como saber si el coste del riego está compensado con el aumento de producto, y si bien puede afirmarse esto á priori, es necesario que cada agricultor lo pruebe perfectamente en sus cálculos, antes de acometer la empresa y lo confirme con sus resultados, una vez realizada ésta.

En nuestro país son pocos los agricultores que llevan una contabilidad con algun exmero, y que por consiguiente conocen bien los resultados económicos de sus faenas. Este es, sin embargo, uno de los procedimientos más recomendables, pues al problema económico se subordinan, en éste como en otros muchos asuntos, el problema técnico y todos los demás que puedan ocurrir. No nos cansaremos, pues, de recomendar la contabilidad rural, como base de las cuestiones económicas en la produccion agrícola.

Para conocer el precio del agua habrá que saber en primer lugar el coste de las obras y demas auxiliares (canales, pantanos, máquinas con sus motores y obras anejas), y fijarle un interés y amortizacion; además será preciso conocer los gastos permanentes (reparaciones, composturas, limpias, combustible, jornales, sueldos, gastos de administracion, imprevi-

os). A veces no existe para el regante la primera partida, pues el agua la da una empresa ó propietarios especiales del líquido, y entonces basta pasar el coste del agua al segundo renglon.

Sabiendo luego la cantidad de agua que se va á emplear en cada hectárea se obtendrá el coste del riego por cada unidad de superficie. Este se refiere generalmente á un solo riego para cuyas condiciones y volúmen se tendrá en cuenta la clase de cultivo, la naturaleza del clima y las costumbres locales, á cuyo efecto hemos suministrado los datos suficientes en los capítulos VI, VII y XIV.

Respecto del aumento del valor de los terrenos por medio del riego, hemos citado en varios sitios la diferencia de lo que valen el de seco y el de regadío en España, y lo hemos detallado también en algunos ejemplos del extranjero al final del capítulo VI.

CASOS DE CANALES Y PANTANOS. Respecto de los principales canales y de todos los pantanos de España nos remitimos, para el precio de coste del agua, á los detalles que hemos dado en el capítulo XIV. En los canales modernos construidos por empresas particulares, como el del Henares en Guadalajara y otros, generalmente se vende el agua á un cánón fijo por hectárea regada, y entonces el cálculo es muy sencillo.

Respecto de los canales de riego de la parte meridional y oriental de Francia, regiones que, como dijimos en otro lugar, tiene un clima más análogo al Levante de España que al Norte y aún al centro de la misma, diremos como datos estadísticos que sólo en un departamento, el más meridional de todos, en el de las bocas del Ródano hay actualmente el siguiente número de canales.

| DESIGNACION DE LOS CANALES. | HECTÁREAS REGADAS. |
|--|--------------------|
| Obra general de Craponne..... | 6.850 |
| Ramal de Arlés del Canal de Craponne..... | 2.574 |
| Canal municipal y general de los Alpinos..... | 6.613 |
| Compañía francesa de riego de los Alpinos..... | 1.756 |
| Canal de Marsella..... | 3.500 |
| Canal de Aubagne..... | 420 |
| Canal de Peyrolles..... | 450 |
| Canal del molino de Peyrolles..... | 250 |
| Canal de Puy-Sainte-Reparate..... | 250 |
| Canal de Châteaurenard..... | 2.600 |
| Idem de Eyragues..... | 600 |
| Derivaciones del Muveaune..... | 613 |
| Canal de Geminos y otros secundarios..... | 167 |
| Canales del valle del Arco..... | 504 |
| Canales de la Touloubre..... | 88 |
| Canales secundarios del término de Aix..... | 294 |
| Canales diversos del término de Arlés..... | 2.262 |
| Riegos con las aguas derivadas del Ródano..... | 5.330 |
| Total..... | 35.091 |

Citamos estos datos estadísticos correspondientes á 1876, que prueban el gran desarrollo de los riegos en las cercanías de Marsella. Respecto del precio medio del agua en ellos es de 33 á 36 pesetas por hectárea y por cada riego. En los otros departamentos inmediatos es generalmente más barata, si bien hay canal en que es más cara. Por ejemplo, en el depar-

tamento confinante de Vaucluse el precio medio es 23 á 29 pesetas, pero en el canal especial de Pierrelate cuesta 50 pesetas.

Respecto del agua de depósitos la de lluvia ó de pequeñas corrientes de agua reunida en estanques sale ordinariamente á muy bajo precio. El metro cúbico cuesta 0,025 pesetas en el pantano de Grosbois, 0,007 en el de Cescay, y llega á la mitad de este precio en muchos pequeños depósitos particulares.

CASOS DE MÁQUINAS. La primera cuestion económica en el empleo de las máquinas para elevar agua es el coste del motor, y para esta cuestion nos referimos por completo al Tratado primero; ya para el hombre (pág. 67), ya para los animales (págs. 88, 100 y 429), ya para el vapor (pág. 141), ya para los motores hidráulicos (pág. 155). Respecto del viento como motor, nos remitimos al principio del capítulo XII del actual tratado.

Viene en seguida la cuestion del coste de la máquina, con sus intereses, amortización y gastos diarios de reparaciones, vigilancia, engrase, etc. Sobre este punto podemos agregar muy poco á lo dicho en los capítulos XII y XIII, pues varían extraordinariamente las circunstancias, no sólo con la clase de máquinas, sino también con la localidad.

Prescindiendo del empleo del hombre en las máquinas de elevar el agua, el cual sólo tiene aplicacion en casos verdaderamente excepcionales é intermitentes, donde se prescinde del coste, examinaremos los restantes, indicando sumariamente los resultados.

Máquinas movidas por animales. Admitiendo que la máquina elevadora da un trabajo útil de 0,60, el número de metros cúbicos que eleva por día de unas 8 horas á 1 metro de altura, es el siguiente:

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Para un caballo normando..... | 669 |
| Para un buey..... | 622 |
| Para una mula ó caballo regular..... | 630 |
| Para un asno..... | 190 |

Para alturas doble, triple, etc., la cantidad de agua es próximamente un medio, un tercio, etc.

En vista de esto, y del coste de la bestia y su racion, así como los respectivos de la máquina y su conservacion, conoceremos el precio del agua.

Molinos de viento. Al precio del coste se agregará el del estanque necesario.

Motores hidráulicos. El coste sale en general bastante bajo, y debe utilizarse allí donde la disposicion del terreno lo permita. Si el rio está expuesto á grandes inundaciones, habrá que contar con reparaciones é imprevistos extraordinarios, que á veces hacen muy caro este motor.

Máquinas de vapor. Allí donde el combustible es barato éste es el medio mejor, siempre que la cantidad de agua sea bastante considerable, y sobre todo cuando puede aprovecharse la máquina motriz en otras faenas, por ejemplo, la trilla ó la labranza, en las épocas en que no se riega. Es también casi el único medio para los desecamientos cuando no es posible derivar las aguas por canales, especialmente si han de ser activos y rápidos. Puede contarse que cada caballo de vapor eleva 1.600 metros cúbicos á 1 metro de altura cada 10 horas, siempre que la máquina elevadora aproveche 0,60 de la fuerza motriz.

Suponiendo, para un ejemplo, que pudiésemos disponer de máquinas de vapor de la fuerza total de 40 caballos, cuando el cultivo ó la industria no reclamen esta fuerza, podríamos emplearlas en elevar las aguas para los riegos.

¿Cuál sería la cantidad de agua obtenida?

Mr. Letestu indica una bomba que da 70 metros cúbicos por hora, á 100 metros de altura.

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Precio de la bomba..... | 3.000 pesetas. |
| Trasmision..... | 6.000 . |
| Transporte de 10 toneladas á 200..... | 2.000 . |
| Montaje, embalaje, etc..... | 1.000 . |
| Total..... | 12.000 |

Si se pueden emplear las máquinas de vapor para elevar el agua con la bomba Letestu, durante 90 días de 24 horas, darán 151.200 metros cúbicos, pudiendo regar 38 hectáreas.

El gasto por hectárea será de 135 pesetas, sin comprender el motor.

BOMBAS INGLESAS. La mayor de Mac-Farland en la exposicion de Driffield, movida por una locomóvil, tiene la dimension de 6 pulgadas (diámetro del tubo de aspiracion).

Proporciona 430 galones por minuto

1.935 litros

116 metros cúbicos por hora

2.784 metros cúbicos por día de 24 horas

á 100 piés de altura ó sean próximamente 30 metros. La fuerza empleada es de 13 caballos de vapor.

Para elevar á 100 metros tendríamos una cantidad de agua tres veces menor; próximamente de 920 metros por día, y en 180 días 163.600 metros cúbicos, pudiendo regar 41 hectáreas.

La Bennison, construida por Hydes, de las mayores, núm. 6, da

1.200 galones por minuto

5.400 litros

324 metros cúbicos por hora

7.776 metros cúbicos por día de 24 horas.

Los Sres. Hayward, Eyer y compañía, construyen una poderosa bomba que da

31.000 galones por hora

139,5 metros cúbicos por hora

3.348 metros cúbicos por 24 horas, á altura no indicada.

Precio libras esterlinas 150 ó 3.750 pesetas, sin motor.

Los Sres. John y Henry Gwynne, ingenieros constructores, han tenido á bien estudiar un presupuesto que comprende:

1. Máquina de vapor capaz de elevar 100 metros cúbicos de agua por hora á 100 metros de altura.

| | |
|--|-----------------|
| Peso de 30 toneladas.—Precio libras esterlinas 1.550. | 38.750 pesetas. |
| Embalaje. | 1.950 . |
| Trasporte de Londres al centro de España 30 toneladas á 170 pesetas. | 5.100 . |
| Montaje. | 3.000 . |
| Imprevistos. | 1.000 . |
| Total. | 49.800 . |

Esta suma repartida entre 88 hectáreas da 554 pesetas por hectárea.

Los Sres. Gwynne son unos constructores formales y capaces. Creemos que su bomba reunirá las mejores condiciones de buena construccion y de precio económico.

Conviene añadir, lo mismo que para otras máquinas, por albañilería y maderas de arrazones, etc.

Cimiento de máquinas. 23.000 pesetas.

lo que hace subir el gasto total de primer establecimiento á pesetas 74.800.

La cantidad de agua elevada es igual á 2.400 metros cúbicos por día

352.000 metros cúbicos en 180 días de 24 horas.

La conclusion que se deduce de estos datos es ésta: que el agua costará muy cara elevada por las máquinas de vapor.

En caso de adoptar las máquinas y bomba Gwynne, el precio de un metro cúbico de agua elevada á 100 metros de altura estaria compuesto del modo siguiente:

| | Pesetas. |
|--|---------------|
| Interés y amortizacion de 25.000 piés de construcciones á 870. | 2.000 |
| Interés y amortizacion de 49.800 aparatos á 15 por 100. | 7.470 |
| Conduccion de las máquinas, dos hombres de día y uno por la noche á 5,1 pesetas por día, durante 180 días. | 1.800 |
| Aceite para engrasar. | 500 |
| Combustible: 800 kilogramos de carbon vegetal por día á 5,4 pesetas los 100 kilogramos 4 pesetas por día. | 7.200 |
| Interés y amortizacion del gasto de tubos necesarios para llegar al nivel de 100 metros. 150 metros de tubos de 0m.,20 á 20 pesetas el metro colocado, 3.000 pesetas á 15 por 100. | 450 |
| Entretenimiento y gastos imprevistos. | 580 |
| Total. | 20.000 |

Esta suma de 20.000 pesetas ha de repartirse entre 352.000 metros cúbicos, lo que da por metro cúbico de agua elevada á 100 metros:

| | |
|-------------------------|----------|
| Pesetas. | 0,0568 |
| Y por hectárea. | 227,2000 |

La elevacion de las aguas por medio de turbinas ó de ruedas hidráulicas, es mucho menos costosa cuando es posible.

Es una cosa de que no se puede juzgar sino sobre el terreno, y de la cual nos es absolutamente imposible hablar por falta de datos.

Los demas medios de elevar el agua, tales como el molino de viento, noria, ariete hidráulico, bombas de paletas y de malacate, no son aplicables, segun nuestras noticias, más que para pequeñas cantidades y pequeñas superficies. Es inútil que nos ocupemos de ellas para riegos de grandes superficies.

TUBERÍA Lo más económico respecto á los conductos de agua de grandes dimensiones, son los de cemento, siempre que la presion no exceda de 2 atmósferas, ó 20 metros de carga de agua.

Mas allá de esta presion, sería peligroso contar con los tubos de cemento.

Las tierras cocidas son imposibles de usar á causa de su fragilidad cuando se trata de grandes dimensiones.

Los tubos de hierro de fundicion y de palastro embetunado, son muy costosos, pero es preciso emplearlos cuando la presion es muy considerable.

Existe un ejemplo de conducto de agua de cemento en Barcelona.