

Además: ¿qué medios legales tiene el Ministerio de la Gobernacion, por competentes que sean sus individuos para fijar la marcha de un tren?

No debe olvidarse que determinada esta marcha queda fijada la de los demás trenes, y por lo tanto el servicio del país que atraviesan; cosa que toca directamente al desarrollo de su riqueza é influye en los gastos y productos de los ferro-carriles.

El Ministerio de la Gobernacion á quien se dan todas estas atribuciones no posee los elementos indispensables para resoluciones tan graves; él no estudia los proyectos, no sigue paso á paso la marcha de esta clase de concesiones ni está en el caso de comprender su espíritu y objeto; y no teniendo tampoco la responsabilidad de la explotacion, mal podrá resolver con acierto por su solo criterio uno de los difíciles problemas de los ferro-carriles, esto es el de la organizacion de los *cuadros de servicio*.

Las consecuencias de esta medida son fáciles de preveer. Gobernacion fijará la salida, marcha y paradas de los correos sin tener para nada en cuenta los intereses generales del tráfico restante, que no conoce; tampoco cuidará de evitar los graves perjuicios que á las empresas pueden seguirse de un *cuadro de servicio*, forzado y poco conveniente y por último las condiciones de explotacion podrán no ser las mas adecuadas á las circunstancias de la línea; las reclamaciones y las quejas serán continuas; y en cambio la Direccion de Correos solo habrá conseguido tal vez alguna mayor comodidad en el desempeño del servicio que le está encomendado.

CANAL DE ISABEL II.

ACEQUIA DE RIEGO.

El gran pensamiento de abastecer de aguas potables á Madrid se ha completado con el proyecto de las acequias de riego para los terre-

nos de las afueras de esta corte: este proyecto estudiado con especial inteligencia por el Ingeniero Director del Canal de Isabel II, se ha presentado con todos los datos, noticias y planos que son necesarios para formar una idea clara y completa del pensamiento en su conjunto y en sus detalles: de él vamos á extraer lo que consideramos de mayor utilidad para nuestros lectores.

Conceptúanse disponibles para el riego despues del abastecimiento de la poblacion 50.000 reales fontaneros ó sean 1.878 metros cúbicos por segundo. Despues de una detenida discusion se fija para dotacion del riego un litro por segundo y hectárea y cuando menos $\frac{3}{4}$ de litro, resultando en este supuesto que podrán regarse de 2.000 á 2.500 hectáreas. Presentase la descripcion del terreno, su reseña geológica y las clases de cultivo que se creen convenientes, observando que el terreno regable es próximamente igual al circunscrito por la línea de la acequia al N, por el arroyo de Meaques al O., por el Manzanares al S. y por el arroyo Abroñigal al E, descontando todo el terreno cercado por las tapias de la Ronda.

Fijase la pendiente en 1 por 5,000, y revítese la acequia de ladrillo para evitar las degradaciones y poder sin inconveniente ceñirse al terreno con curvas de 50 metros de radio que es el mínimo que se admite.

La determinacion de la pendiente que debe darse á un canal de riego es problema que ofrece en general gran dificultad, porque si es demasiado escasa, el agua no corre con la velocidad conveniente para facilitar el gasto continuo que ocasiona el riego y cuando las aguas son turbias, los légamos y arenas depositándose en el fondo, principalmente en las alineaciones curvas obstruyen la acequia, dificultan las tomas de agua y aumentan considerablemente los gastos de las limpias, con todos los inconvenientes de tales operaciones. Por el contrario el aumentar la pendiente ofrece en primer lugar el inconveniente capital de que á medida que va bajando la línea de la acequia se va disminuyendo la estension del terreno regable. Además basta que la pendiente pro-

duzca una velocidad de 0,^m4 por segundo para que el agua arrastre las tierras y ataque el fondo y costados de la acequia, produciendo con el tiempo grandes degradaciones y la perturbacion del régimen de la corriente. Estos inconvenientes tan difíciles de evitar, porque al huir del uno se viene á caer en el opuesto, podrán salvarse por completo en el caso actual por sus circunstancias especiales y por las disposiciones que en la construccion de la obra deben adoptarse.

Se da á la acequia como se ha dicho la pendiente de 4 por 5.000, que con la seccion transversal de 4,^m90 dará paso á 4,18 metros cúbicos por segundo con una velocidad de 0,^m62. Para evitar que esta velocidad degrade la acequia se proyecta en toda ella el revestimiento de ladrillo, y aunque con esta precaucion se podria sin peligro aumentar todavia la pendiente, no se hace por no perder terreno regable, por acumular la caída en los puntos en que convenga disponer saltos para establecimientos industriales y por no faltar al principio fundamental de que en los canales de riego se deben adoptar, siempre que sea posible, pendientes muy moderadas.

La velocidad media de 62 centímetros por segundo que tomará el agua es mas que suficiente para arrastrar el légamo que pueda formarse en el fondo de la acequia, y las arenas que el viento pueda depositar en ella; de modo que se mantendrá siempre limpia, saliendo continuamente esos depósitos por los desagües destinados al riego. Lo mismo sucederá si en algun caso conviniese, durante las turbias del Lozoya, introducir en la acequia aguas cargadas de limo para beneficiar los terrenos arenosos.

Cuenta la acequia 16.217 metros de longitud: arranca en la casa-partidor y se divide en dos ramales, el uno al N. de 5,296 metros de largo y el otro al S de 10,921 hasta el arroyo Abroñigal: á esto hay que añadir 4,454 metros del brazal del Retiro. En el ramal del N. se establecen en los puntos indicados en los planos tres saltos de agua de 5 metros cada uno: en el del S. y en el último de los tres

trozos en que se divide se determinan otros tres saltos de 2 y 1/2 metros. Se admiten en el proyecto tres secciones cuyas dimensiones expresa el siguiente cuadro.

	SECCIONES.		
	Mayor.	Media.	Menor.
Banquetas á uno y otro lado en los desmontes y terraplenes. . . .	1,00	1,00	1,00
Ancho superior. . . .	2,16	2,06	1,50
Id. en la solera. . . .	1,25	1,20	0,75
Profundidad. . . .	1,12	1,07	0,65

El ramal del N. tiene una seccion constante, el de S. la tiene constante en los dos primeros trozos y solo disminuye en el tercero, con la prevision de que en lo sucesivo el agua que ahora pueda gastarse en terrenos comprendidos en el ensanche habrá de continuar por la acequia cuando se vaya completando la edificacion. De poca importancia son las obras de fábrica que habrá que ejecutar segun se ve en los diseños de sus modelos y solo ofrece alguna singularidad el sifon que ha de construirse por debajo del acueducto de Villa cerca del depósito del Campo de Guardias, el cual se hace de fábrica como mas económico y conveniente en este caso.

Para fijar la estension del terreno que podrá regarse y el caudal de agua que á este objeto podrá destinarse se tiene presente que segun la siguiente tabla extractada de los aforos del rio que se han publicado en las memorias anuales demuestra que, aun en los meses de mayor sequia, el término medio del caudal del rio pasa muchos años de treinta mil reales. En los once años de observaciones ha habido uno en que en el mes de setiembre, que fué el de menos abundancia, ese término medio fué de mas de 58.000 reales. Otro año fué de mas de 40.000. Otros tres de mas de 30.000. Otro de 26.000. Otro de 20.000. Otro de 19.000. Otro de 15.000. Otro de 14.000 y solo hubo uno en que se redujo á 9.000 reales.

Término medio del caudal de agua del rio Lozoya en el mes mas seco de cada año.

1852 Setiembre . . . 58.000 Rs. fonts.

1855	Agosto. . . .	26.000	Rs. fonts.
1854	Setiembre. . .	52.000	
1855	Agosto. . . .	42.000	
1856	Setiembre. . .	55.000	
1857	Agosto. . . .	51.000	
1858	Setiembre. . .	14.000	
1859	Agosto. . . .	9.000	
1860	Setiembre. . .	19.000	
1861	Agosto. . . .	15.000	
1862	Setiembre. . .	20.000	

De estos resultados se deduce la probabilidad de que en cada diez años habrá uno solo en que faltará agua para el riego, en el mes de mayor sequia; pero en cambio habrá años en que con solo el agua del rio, y sin necesidad de embalse ó depósito podrian regarse mas de 1000 hectáreas aun en el rigor del verano; pero aun cuando faltase el agua en el verano todavia serian utilísimos los riegos en las demas estaciones, pues es bien sabida su importancia para beneficiar las tierras, como se hace en el medio dia de la Francia, y aun entre nosotros como sucede en los campos de Lorca donde segun observa Muro y Valiente en su preciosa Memoria descriptiva de aquellos riegos, suelen bastar los de invierno para asegurar la cosecha.

Es pues conveniente bajo todos conceptos emprender desde luego la apertura de las acequias, aunque de ningun modo aconsejáremos que se prescindiera de la formacion del gran pantano de alimentacion, ya en la presa actual, ó ya en otra que fuera preciso construir, pues sin esto no es posible asegurar como conviene el completo surtido de agua en toda la zona regable.

De los aforos practicados en las diferentes ocasiones en que el Canal ha traído hasta Madrid toda el agua que puede contener, resulta que esta puede llegar á 70.000 reales fontaneros ó sean 2,65 metros cúbicos por segundo.

Apesar de este dato experimental y seguro, para proceder con toda seguridad en los cálculos se supone que solo conduzca el Canal 60.000 reales ó sean 2,254 metros cúbicos por segundo, y destinando 10.000 reales al abastecimiento

interior de la poblacion tendremos disponibles para el riego de los campos otros 50.000 ó sean 1,878 metros cúbicos por segundo.

Veamos ahora que superficie de terreno podrá regarse con esta cantidad de agua.

Sería ocioso el ocuparse en determinar, en absoluto, la estension de terreno que puede regarse con una cierta cantidad de agua, por que esto depende de una multitud de circunstancias que hacen el problema indeterminado; tales son el clima mas ó menos lluvioso, la naturaleza del terreno mas ó menos permeable, la clase de cultivo ó produccion, el sistema de riego, el empleo de aguas claras ó turbias y hasta la inteligencia del cultivador.

Sin embargo, para una comarca de poca estension donde son conocidas la mayor parte de estas circunstancias, es menos indeterminado el problema y puede fijarse con alguna aproximacion un término medio que sirva de base para las concesiones que hace el Gobierno á las empresas que construyen canales, y para los contratos que se establecen entre las mismas empresas y los usuarios de las aguas; y aun cuando no sea dable llegar á la exactitud matemática, es indispensable fijar un tipo lo mas aproximado que se pueda, por que la cantidad de agua que ha de suministrarse tiene que entrar necesariamente en cuenta al fijar el canon ó precio de los riegos y calcular los productos probables del Canal.

En Francia se adopta generalmente como término medio para el riego de una hectárea, un litro por segundo, (27 reales fontaneros próximamente.) Es decir que con un canal que conduzca sin interrupcion un méτρο cúbico por segundo que son 1000 litros ó 27.000 reales fontaneros próximamente, podrá regarse una estension de 1000 hectáreas.

Esta cantidad aunque adoptada en Francia para las concesiones que hace el Gobierno, se mira generalmente como escesiva. En efecto un litro por segundo produce un volumen de agua de 86,40 metros cúbicos por dia, y aunque supongamos que se rieguen todos los campos por término medio una vez á la semana, asi las huertas y jardines como los cereales lo

cual es necesario (1) podrán emplearse en cada riego $86,4 \times 7 = 605$ metros cúbicos cuyo volumen repartido sobre una superficie de una hectárea $= (10.000 \text{ metros cuadrados})$ producirá una capa de agua de 6 centímetros que es superior á lo que en general exige el riego.

En España asigna el Gobierno generalmente medio litro por segundo y hectárea para las concesiones de canales de riego, pero esta cantidad que en efecto es bastante cuando las aguas se aprovechan debidamente viene á ser escasa muchas veces por varias circunstancias; como por ejemplo la porosidad del subsuelo en los terrenos algo arenosos, el largo trayecto que suele recorrer el agua en los brazos y regueras desde su salida del canal hasta llegar al terreno regable, en cuya distancia hay muchas veces pérdidas no despreciables por evaporacion y filtracion, sobre todo cuando se atraviesan terraplenes, y por último el desperdicio del agua sobrante que en algunos sistemas de riego suele ser considerable.

Por estas razones y mas principalmente por la clase de cultivo, que en las afueras de Madrid llegará á ser en su mayor parte de huertas y jardines, que consumen doble cantidad de agua que los cereales, olivares y viveros, se tiene por insuficiente la dotacion de medio litro por segundo y hectárea.

Cuando se dice que la cantidad de un litro por segundo parece escesaiva podria contestarse que en el Milanesado, que es el país de los riegos por excelencia, se regula en uno y medio litros por segundo y hectárea el consumo de agua; pero esto debe atribuirse principalmente á su gran abundancia que permite prodigarla con profusion, derramando grandes cantidades á los coladores ó azarbes que dan salida á las aguas sobrantes del regadio.

Los rios del Piamonte tienen su origen en las nieves perpetuas de los Alpes, y por eso son mas caudalosos en verano que en el invierno, circunstancia escepcional altamente favorable para los riegos.

En la Lombardia todavia son mas ventajosas las circunstancias, por que al pie de los Alpes se forman lagos inmensos que recojiendo las abundantes aguas procedentes del derretimiento de las nieves las destacan por decirlo asi, al verterlas por los grandes rios que tienen en ellos su nacimiento, y que gozan de este modo de una regularidad que raras veces se altera; ventaja que no disfrutaban los rios del Piamonte.

Resulta de estas favorables disposiciones que el agua es abundantisima en la estacion del riego y por consecuencia no hay necesidad de economizarla, como en efecto no se economiza.

Tambien en el norte de Francia donde la humedad del clima parece que deberia exigir ménos agua para los riegos, sucede lo contrario; llegando el consumo hasta la enorme cantidad de tres y mas litros por segundo y hectárea; pero este hecho tiene una explicacion natural. El agua en los distritos en que esto sucede, tiene por principal objeto el abono de las tierras por los depósitos de légamo fertilizante que deja sobre ellos, y la capa de légamo es mas gruesa cuanto mayor es la cantidad de agua que se estiende sobre el terreno. Por otra parte como estas inundaciones artificiales se verifican en invierno cuando las aguas están de sobra, no se procura economizarlas.

Fuera de estos escepcionales y otros semejantes, los riegos bien administrados exigen solamente cantidades de agua comprendidas entre un cuarto de litro y un litro por segundo y hectárea. Asi, en el medio dia de Francia, el consumo en general es de 8 á 9 décimos de litro; en el Rosellon, donde el agua es muy estimada por su misma escasez, solo se consume generalmente $\frac{1}{3}$ de litro por hectárea y las tierras que disfrutaban $\frac{1}{2}$ litro se consideran como abundantemente abastecidas.

Lo mismo sucede entre nosotros en la provincia de Valencia donde apenas se gasta $\frac{1}{4}$ de litro por segundo y hectárea, si bien en Murcia, Alicante, Aragon y Cataluña se acerca el término medio á 1 litro por hectárea.

Puede terminarse este asunto con una ob-

(1) La tanda de los riegos es generalmente de 10 á 15 dias.

servacion de Nadault de Buffon que es la siguiente. Todo el mundo sabe y es fácil comprobarlo que una lluvia abundante que produzca una capa de agua de 2 á 5 centímetros de altura penetra por lo menos hasta 8 ó 10 centímetros de profundidad en un terreno cultivado, y poco menos si el terreno es de prados; de manera que produce un riego completamente eficaz; porque no solo penetra hasta el nivel inferior de las raíces de la yerba, sino que alcanza hasta la frescura natural del suelo que rara vez está mas abajo de los 8 á 10 centímetros, aun despues de períodos de sequedad de mas de siete dias que es lo que suele mediar entre dos riegos. Pareto afirma igualmente como resultado de sus repetidas observaciones, que la capa de agua no debe esceder de 2 á 5 centímetros. Por consiguiente con riegos semanales de á 5 centímetros de altura que equivalen á un gasto continuo de $\frac{1}{2}$ litro por segundo y hectárea, habria suficiente, si fuera dable aprovechar completamente las aguas y repartirlas con perfecta igualdad; pero como esto no es posible, por eso se adopta en general la cuota de un litro por segundo y hectárea que corresponde á 26,65 reales fontaneros y en ningun caso se bajará de 20 reales fontaneros que equivalen á $\frac{3}{4}$ de litro por segundo y hectárea.

Bajo este supuesto con los 50.000 reales fontaneros ó sean 1878 litros por segundo, que será la dotacion de la acequia, podrán regarse de 2000 á 2500 hectáreas de diferentes cultivos, aunque sean en gran parte de huertas y jardines. Esta superficie equivale muy próximamente á 5000 ó 4000 fanegas de Marco Real, ó sean de 6 á 7.000 del Marco de Madrid. (1)

Se continuará.

NOTICIAS VARIAS.

Han empezado en Ponferrada los trabajos de la segunda seccion del ferro-carril de Galicia.

(1) La fanega del Marco Real tiene 6459,79 metros cuadrados.

La fanega del Marco del Madrid equivale á 3423,81 metros cuadrados.

Espérase para abril ó mayo la terminacion de la linea telegráfica de Constantinopla á Bombay por el Asia menor, Bagdad, el golfo Pérsico y Kurrachi. Solo habrá cable submarino para atravesar el golfo Pérsico, y los despachos no tardarán mas de 24 horas desde Londres á Bombay.

Por las noticias y articulos no firmados,

A. MONTERDE

ANUNCIO.

Gobierno de la provincia de Logroño. No habiendose presentado aspirantes á la plaza de Arquitecto de Distrito, en esta provincia, creada por Real orden de 20 de Julio último con el sueldo anual de diez mil reales; y debiendo ser provista con arreglo á lo prescrito en el artículo 15 del Real decreto de 1.º de Diciembre de 1858, he dispuesto se anuncie nuevamente en la *Gaceta de Madrid* y *Boletines Oficiales* de esta provincia y de las limítrofes, para que los aspirantes á dicha plaza presenten sus solicitudes en este Gobierno dentro del término de treinta dias que desde su publicacion señala el citado art. 15. Logroño 16 de Febrero de 1864. El Gobernador: Félix Maria Travado.

ERRATAS DEL NUMERO ANTERIOR.

Página 43 columna primera línea 11 y 50 dice *pirásico*, léase *jurásico*.

Página 46, columna primera, línea 26, dice 1,40, léase 2,65.

Idem columna segunda línea 6, dice 1,52, léase 1,92.

Página 47 columna primera línea 26, dice *Necesitaba* unas, léase *Necesitaba* unas.

SUMARIO.

Reglamento orgánico del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. (Conclusion.—Consideraciones acerca del Real decreto de 8 de Febrero último sobre la interpretacion de los pliegos de condiciones formados por el Ministerio de Fomento.—Canal de Isabel II. Acequia de riego.—Noticias varias.—Anuncio.

EDITOR RESPONSABLE D. AGUSTIN MONTERDE.

REDACCION. Carrera de San Gerónimo, núm. 16, segundo.

Este periódico sale los dias 1.º y 15 de cada mes, acompañado de diez y seis paginas de una interesante coleccion de Memorias y de la parte legislativa correspondiente. El precio de suscripcion es 8 rs. al mes en Madrid y 26 por trimestre en provincias. Se suscribe en la redaccion y en casa de los corresponsales.

MADRID.—1864.

IMPRENTA DE LA VIUDA DE D. JOSE COSME DE LA PEÑA,
calle de Atocha, núm. 140.