

Primero, que los fondos procedentes de los arbitrios de carreteras se distribuyan en lo sucesivo, destinando con la mayor regularidad 4000 duros mensuales á cada una de las provincias interesadas, con aplicacion á las carreteras comprendidas en las mismas, que no forman parte de las dos grandes transversales y lineas complementarias que se han citado, y el resto, deducida la décima parte correspondiente á la de Barcelona, y la parte necesaria al pago de las espropiaciones, á la transversal de Tarragona á Palamós por Montblanch. Segundo, que los gobernadores de las provincias respectivas remitan á la posible brevedad en la forma prevenida en la instruccion de 5 de octubre de 1848 el plan de operaciones que concierten para la mas útil y oportuna inversion de las referidas sumas. Tercero, que la junta de caminos delegada de las provincias quede autorizada para que con arreglo al adjunto plan de operaciones, prepare y disponga lo necesario para su mejor ejecucion, redactando, en union con el ingeniero jefe del distrito, los pliegos de condiciones económicas para contratar en pequeños trozos, consecutivos ó separados, las obras de dicha carretera transversal, y cuidando de su pago en tiempo oportuno y bajo las formalidades prevenidas. Cuarto, que la misma junta antes de que se sometan á la real aprobacion los proyectos, presupuestos y pliegos de condiciones facultativas correspondientes, remita con el formulario de las económicas de las contratas el plan de trabajos, con la division de trozos ó subdivisiones de las contratas para dicha carretera transversal, y el orden de tiempo en que han de subastarse; en la inteligencia de que los remates, que serán dobles, han de verificarse ante los gobernadores de las provincias respectivas y ante el de Barcelona, con asistencia de un individuo de la junta, y cuando tengan por objeto obras situadas en esta última provincia, en la misma y en la confinante mas cercana á aquellas. Quinto y último, que con el fin de ganar tiempo, se ordenen los proyectos por secciones de mediana estension, respectó de cada una de las lineas fijadas en el plan general, para que con mayor brevedad puedan llenarse las formalidades previas de la aprobacion, segun está prevenido por las instrucciones generales vigentes.

En esta situacion se procedió al proyecto de la primera transversal, y aprobado que fue, se emprendió la ejecucion de esta linea en enero de 1851. Las demas han seguido tambien estendiéndose cuanto ha sido posible. Ya nos ocuparemos detalladamente de todas ellas.

Hasta ahora no hemos hecho otra cosa que dar una idea general del plan de comunicaciones, y de los trámites y modificaciones que ha experimentado al plantearse. En los articulos sucesivos haremos una descripcion detallada de las lineas proyectadas en construccion, y construidas, de sus obras de arte etc., etc.; en una palabra, de cuanto tenga relacion con el referido sistema, tanto en la parte administrativa como en la facultativa. Espondremos imparcialmente nuestro juicio acerca de la manera con que se ha ido llevando á cabo el proyecto, tanto por la junta en sus atribuciones, como por los go-

bernadores en las suyas; espresaremos las cuestiones que en nuestro concepto no se han resuelto con buen éxito aunque haya presidido siempre el deseo eficaz del mejor acierto; indicando tambien como despues se han corregido algunos defectos y se ha regularizado la marcha de unos trabajos tan importantes bajo todos conceptos.

Finalizaremos este articulo escitando á las demas provincias que imiten el ejemplo de las catalanas, y conseguirán un sistema de vias utilísimas, cuya necesidad sienten todas. No se arredren ante las dificultades, pues confiando á personas tan llenas de probidad, constancia y ardimiento como lo son los individuos que componen la escelentísima junta de carreteras del Principado, la distribucion de fondos y la direccion administrativa, al lado de una bien entendida direccion facultativa, no habrá obstáculo que no se venza, y conseguirán dotar sus territorios, y por consiguiente la España entera, de estas fecundas fuentes de la felicidad y prosperidad nacional.

JOSÉ MARIA FAQUINETO.

CONSIDERACIONES

SOBRE EL EMPLEO MAS UTIL DE LAS AGUAS FLUVIALES
PARA EL DESARROLLO DE LA RIQUEZA.

ARTICULO II.

Generalidades.

Si la averiguacion del empleo mas útil del agua en la industria estribase solo en la comparacion de la cantidad que cada una de las diversas á que se aplica, puede consumir, para iguales productos, y si en esto nada influyesen la localidad ni la época, nos seria muy fácil decidir sobre el importante asunto de que nos ocupamos; pero cuando lejos de ser así, la configuracion topográfica de las localidades, la naturaleza del suelo, la composicion química y física de las aguas corrientes y el estado de la sociedad, influyen de una manera tan marcada en los productos de tal ó cual industria, preciso será para fijar las ideas y prevenir errores ó falsos juicios, permitirnos algunas consideraciones generales que nuestros lectores no deberán olvidar en el curso de estos articulos, y sobre las que precisamente volveremos á llamar su atencion, en cuanto hayamos fijado sobre principios y consecuencias puramente científicas y generales las bases de nuestro estudio.

Mientras el agua se emplea como agente puramente mecánico, el estudio de sus efectos, fundándose en principios, que se someten á consideraciones tan exactas como la ciencia de donde proceden, es sumamente fácil y espedito, y tiene ademas la ventaja de infundir al filósofo aquella confianza, que da solo la seguridad de que se camina sobre terreno firme. A esto y no á otra causa debemos atribuir, por una parte, la frecuencia con que muchos y eminentes geómetras se han ocupado de calcular el valor de los efectos mecánicos de una caída de

agua, el servicio que una cantidad fija de este fluido puede prestar en la navegacion interior; y por otra, la utilidad práctica de estos estudios. Efectivamente, la cantidad de agua y la altura de que descende, son los únicos datos que determinan el valor dinámico de una caída; poco, ó nada mejor dicho, influye en esto la naturaleza del fluido, porque ninguna variacion esencial podrá introducir en su densidad, y porque en esta manera de obrar ningún papel desempeñan sus propiedades químicas. No menos fácil, que el de una caída, nos será investigar el valor del servicio que el agua presta á la navegacion, mientras este se funda en propiedades puramente dinámicas; mientras que solo consideremos la elevacion y descenso, con cierta velocidad, de los barcos en las esclusas y su flotacion en la superficie del fluido. Pero como el carácter esencial de la navegacion es la facilidad que para la traccion proporciona el agua, cuando se la emplea como via de trasporte, y como esta facilidad ó poca resistencia, se funda en propiedades completamente distintas de la gravedad, se hace preciso entrar en otro género de investigaciones, si hemos de formarnos idea clara de la utilidad de este empleo, comparando aquel grado de facilidad con los sacrificios que para obtenerla debemos hacer.

La utilidad de las cosas está en razon directa del número é importancia de las necesidades que satisfacen, y en inversa del número y calidad de los medios disponibles para satisfacerlas. Ningun esfuerzo necesitamos hacer, atendiéndola la ilustrada penetracion de nuestros lectores, á fin de convencerles del carácter variable con la época, de todas las circunstancias, que decimos influyen en la utilidad de las cosas. Todos, en efecto, tienen presente que con el tiempo varia el estado de la sociedad, y con este las necesidades de aquella y los medios de satisfacerlas; por esto vemos abandonados, objetos que en otros tiempos buscábamos con gran empeño, porque no era menor el servicio que nos hacian, al paso que seguimos con ansia tras de otros cuya utilidad hubieran puesto en tela de juicio nuestros antepasados. Por esto vemos á nuestra sociedad, mas adelantada que las que precedieron, variar el empleo de las cosas naturales, apropiándolas á usos mas y mas convenientes, y sacar de ellas una utilidad cada vez mas considerable. Por esto, cosas que en otro tiempo yacian abandonadas donde á la naturaleza plugo depositarlas, son en el dia origen de inmensas riquezas, sinónimo de inmensa utilidad, y por esto, en fin, y porque la naturaleza nada debe producir estérilmente y sin necesidad, debemos, con sobrado motivo, esperar que nuestros sucesores utilizarán las cosas que nosotros tenemos abandonadas y miramos con indiferencia, porque el estado de nuestra sociedad no nos permite ver claramente por el todavía turbio y mal conreccionado prisma de las necesidades del hombre.

Ahora bien, puesto que el grado de utilidad de las cosas, y aun su empleo, varian con el estado de la sociedad; es decir, con el tiempo, y concretándonos al asunto que nos ocupa, ¿podrán nuestros antepasados, ni acaso nosotros, jactarse de haber resuelto de una manera completa el empleo mas

útil de las aguas corrientes? ¿será prudente ni justo, respetando la autoridad de hombres eminentes en su sociedad, pero que estaba muy lejos de su alcance el estado de la nuestra, encerrarnos en una profunda y eterna veneracion? ¿será al presente de igual utilidad el empleo del agua para la navegacion interior, que cuando las vias de comunicacion consistian en trias hechas por el continuo tránsito de los viajeros, de las caballerias y de los carruages? La gran facilidad, repetimos, que las vias navegables ofrecen á la traccion, ¿tendrá la misma importancia ahora que tantos adelantos han recibido las vias *fijas*, permitiéndonos esta expresion? La oportuna aplicacion á estas últimas, y la sustitucion del vapor á los motores empleados en ellas, facilitando la traccion y mejorando los medios de ejercerla, ¿no habrán hecho descender de algunos quilates la importancia de la navegacion interior? Poco acostumbrados á formar, ni mucho menos emitir ideas que no nazcan de un meditado estudio, esperraremos á que en el curso de estas consideraciones se resuelvan satisfactoriamente nuestras dudas.

La utilidad de las vias navegables consideradas, para cada época, bajo el solo aspecto de la traccion, si bien, como hemos dicho, se funda en consideraciones menos fijas y en principios algun tanto mas vulnerables, que los demas que deben guiar en el establecimiento de ellas, tiene la ventaja de serlo en hechos que fácilmente proporciona la experiencia. Los resultados, pues, á que esta parte de nuestro trabajo pueda conducirnos, carecerán acaso del rigor matemático que deseamos y tenemos costumbre, y no tendrán tampoco el grado de confianza que daríamos á nuestra propia experiencia, porque á falta de ella tendremos que servirnos de la de los demas; pero la administracion, á quien principalmente nuestra palabra se dirige, deberá en su alta prevision disponer lo necesario para adquirirla, proporcionarla á todos sus dependientes y poder asi apreciar de una manera justa los consejos que con la mayor fé y el mejor deseo podamos darla. Las aguas corrientes en España se encuentran por desgracia en circunstancias muy desventajosas, y su buen aprovechamiento exige en consecuencia mucha atencion del legislador á los consejos de la ciencia, y ésta gran esmero en sus investigaciones, para que nunca ni por nadie pueda considerarse como exagerada, por mucha que sea, la atencion del gobierno hácia tan importante ramo de la riqueza pública.

Por las anteriores reflexiones, hemos intentado hacer entrever la facilidad con que podremos conseguir nuestro objeto; mientras que el agua se emplee como agente mecánico en la industria fabril, ó como mecánico y físico, á la vez, en la de los trasportes: réstanos averiguar el papel que desempeña en la industria agrícola, para entregarnos á igual género de investigaciones respecto á tan importante aprovechamiento de las aguas:

La luz, el calor y el agua son los agentes primordiales de la vegetacion, y no seria fácil pronunciar un fallo sobre la importancia especial de cada uno de ellos, puesto que es simultánea su accion y ningun efecto útil produciria uno sin el con-

curso de los otros. Si nuestro objeto fuese dilucidar el papel que respectivamente desempeñan estos agentes en la vida de las plantas, necesitaríamos entrar en consideraciones fisiológicas, muy importantes sin duda, pero que por el momento carecerían de oportunidad y nos distraerían del asunto que nos ocupa. Por esta razón, y en obsequio de la brevedad, debemos sin ellas dar idea del destino reservado al agua en la vegetación, para poder decidir acerca de la utilidad que bajo este aspecto tenga su empleo, y fijar con la posible exactitud su valor.

De tres maneras el agua auxilia á la vegetación y contribuye al desarrollo de las plantas: en primer lugar, presta sus principios constitutivos de que necesitan los vegetales para formar los suyos; por su introducción en los vasos y células de las plantas, conservan los órganos de estas aquella flexibilidad que necesitan, si han de ejercer con desahogo y vigor las funciones que en la vegetación les están reservadas; en fin, por su medio, y disueltos ó diluidos en ellas, los jugos de la tierra se distribuyen é introducen por todos los órganos de las plantas, que fácilmente ya pueden asimilarlos y convertirlos en su propia sustancia.

Estas diferentes maneras de obrar, que hemos necesitado explicar separadamente, son simultáneas en su acción y gran parte en el fluido que las ejerce; pero sea como quiera, ellas exigen cierto estado higrométrico de la atmósfera, constante renovación y, como consecuencia de esto, un determinado grado de humedad en el suelo; exigencias variables con la clase y edad de las plantas.

Tales son las causas que originan el consumo del agua en la vegetación; causas tan poco conocidas y estudiadas, que dificultan la exacta averiguación de este consumo, é imposibilitan el total aprovechamiento del agua. Las demás industrias tampoco consumen útilmente toda el agua gastada, y su mayor ó menor aprovechamiento ó su *efecto útil*, depende de los progresos de las ciencias y de las artes; pero tienen la ventaja de conocer un punto fijo, que sirve de guía y límite á los esfuerzos del ingenio, y la todavía más importante de saber la cantidad perdida. La agricultura, los riegos también consumen mayor cantidad de agua que la que realmente utilizan las plantas; pero no podemos averiguar esta diferencia como en las demás industrias. Preciso, pues, será someternos completamente á las indicaciones de la experiencia, único y esclusivo apoyo con que podemos contar, atendiendo el estado de la ciencia agrícola. Porque esta ciencia es para la industria de los riegos lo que la mecánica para la industria fabril. La mecánica señala el límite á que podrá llegar el efecto de una cantidad de agua empleada en la industria que de dicha ciencia dependen; la agricultura ignora el mejor aprovechamiento de una cantidad de agua para la industria de los riegos, circunstancia que desgraciadamente caracteriza esta industria.

Y como si esta vaguedad no fuese suficiente dificultad para la parte de nuestro estudio relativo á los riegos, todavía tenemos que luchar con las que se oponen á un exacto conocimiento de la natura-

leza del suelo y de las aguas empleadas en su cultivo.

La sustancia de que se componga el suelo regable y las que el agua pueda llevar disueltas ó en suspensión, influyen poderosamente en los productos de los riegos, y por consiguiente en la cuestión que nos ocupa. El terreno, los abonos y las aguas, deben en junto proporcionar á las plantas los principios ó elementos que necesitan para formarse; la escasez de cualquiera de ellos, su excesiva abundancia, la presencia de cualquier materia estéril ó nociva para la vegetación, entorpecen esta y disminuyen sus productos. Y no deberá contestarse de una manera absoluta, que la ciencia debidamente aplicada, proporciona medios de corregir estos males, porque si se consigue, es siempre por medio de gastos que naturalmente contrarrestan los productos brutos, y hacen descender algunos grados la utilidad del aprovechamiento.

Prescindiendo, pues, de las causas generales de la localidad que influyen en el más útil empleo del agua en una industria determinada, resulta en resumen: 1.º el empleo del agua para la navegación y para la industria fabril, se funda en principios fijos que sirven de base al cálculo de sus efectos y de su conveniencia relativa: 2.º para hacer iguales cálculos en los riegos, es preciso fundarse en la experiencia.

Examinadas en general, aunque bastante sumariamente las industrias que aprovechan las aguas corrientes, concretémonos por ahora á la industria fabril ó al examen de las *caldas*.

MARIANO ROYO.

PROLONGACION DEL CANAL DE CAMPOS DESDE RIOSECO HASTA ZAMORA.

El aislamiento en que se encuentra la provincia de Zamora por su posición y por la falta de vías de comunicación, fue causa de que á propuesta del comisionado regio, el Excmo. Sr. D. Mariano Miguel de Reinoso, se mandase por real orden de 15 de abril de 1849, practicar un escrupuloso reconocimiento para averiguar la facilidad de prolongar el canal de Campos hasta Zamora, pasando por Toro, ó aproximándose á este punto todo lo posible. Vamos á presentar un ligero extracto del ante-proyecto que formamos en virtud de la citada real orden.

Desde el primer reconocimiento vimos las dificultades insuperables, con un presupuesto admisible, que presenta la aproximación á Toro; pero debimos, sin embargo, estudiar aquella dirección para cumplir con las instrucciones recibidas y con nuestras propias convicciones, porque la situación de Toro sobre el río Duero, su importancia agrícola, la posibilidad de que allí terminase el canal y continuara la navegación por el río, la circunstancia de que este divide allí la provincia de Zamora, acercándose á Salamanca y permitiendo hacer derivaciones á esa provincia, y otras mil de naturaleza análoga, justifican la determinación de que el canal pasara ó se acercara á Toro.