

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Cáceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

LOS RIEGOS EN EGIPTO

CONFERENCIAS EN EL ATENEO DE MADRID

El Sr. Nicolau.

Sobre tema tan importante versó la conferencia que este Ingeniero dió el día 18 de este mes ante un público no inferior en calidad intelectual al que en la noche del 16 se congregó para escuchar la autorizada y elocuentísima voz del Sr. Moret, discurrendo sobre la transformación que Egipto ha sufrido en los últimos años y sobre la política hidráulica en este país seguida con admirables resultados.

El Gobierno, por iniciativa del Sr. Moret, había designado á los Ingenieros Puig de la Bellacasa y Nicolau para estudiar en Egipto las obras de riegos allí establecidas, especialmente las construidas en los últimos tiempos, así como los resultados con ellas obtenidos; y requeridos por el ilustre Presidente del Ateneo para reseñar algo de lo que habían visto y exponer el juicio formado, el Sr. Nicolau, en nombre de la Comisión y en cumplimiento de un deber, volvía á ocupar la cátedra de aque la esclarecida Corporación, aunque sin méritos, ciertamente, para merecer honor semejante.

El disertante, antes de entrar en la descripción de las obras, recordó brevemente las condiciones geográficas, climatológicas y topográficas de Egipto.

Constituye este país el valle y delta del río Nilo, desde Uadi Ha'fa al mar (unos 1.500 kilómetros), con los desiertos arábico y libico, que respectivamente lo limitan por Levante y Poniente. La extensión total es de 33.600 kilómetros cuadrados, ó sea quince veces menor que la de España; su área cultivada, toda de regadío, es igual á 2.380.000 hectáreas, casi doble de la superficie regada en España, y algo menos de la novena parte de la extensión total que tenemos en cultivo. La población, agrícola en sus nueve décimas partes, excede hoy de 11 millones de habitantes, lo que hace de Egipto el país más densamente poblado del globo; alcanzando en algunas provincias la cifra verdaderamente exorbitante de cerca de 500 habitantes por kilómetro cuadrado. Los campos de Egipto semejan en algunas partes hormigueros humanos; tal es la aglomeración de aldeas y poblados situados á cortas distancias unos de otros rebosando gente lo mismo que los campos adyacentes.

El clima es caluroso, seco en extremo, con evaporación activísima por lo tanto y prácticamente sin lluvias, salvo en las proximidades de la costa, donde la altura pluviométrica anual es, sin embargo, inferior á la que se registra en España en la región de más escasas lluvias. Egipto constituye, sin disputa, el área más extensa del globo en que las aguas meteóricas dejan de fecundar la tierra.

El Nilo, cantado y celebrado por los poetas y escritores de todos tiempos, es el padre de Egipto; la vega de su valle que termina en el Cairo, la extensa loma de su delta que en forma de abanico se extiende desde esta gran ciudad hasta el Mediterráneo, deben su formación á los sedimentos, que principalmente en la avenida arrastra aquella corriente caudalosa desde lo alto de las elevadas mesetas y cordilleras de Abisinia donde tiene sus orígenes el Nilo azul, uno de los dos grandes tributarios; y aquellas tierras del valle y del delta que sin el riego serían tan estériles como el desierto contiguo, donde no se en-

cuentra el más leve signo de vida vegetal, fecundadas por las fertilizantes aguas del Nilo constituyen un vergel que tiene bastante semejanza con las vegas valencianas, que nutre una población numerosa y donde tuvo la cuna una de las civilizaciones antiguas, á la que acaso mayor participación corresponda en el desarrollo de la del continente europeo.

El Nilo tiene, lo mismo que el valle, un ancho variable que puede fijarse en aguas altas en unos 900 metros; su longitud es de 5.500 kilómetros á partir de los orígenes del Nilo blanco en los grandes lagos ecuatoriales que constituyen las fuentes principales de este tributario. Á pesar de esto, el caudal principal procede del Nilo azul y del Albar, río torrencial que se une al río principal por debajo de la confluencia de los dos Nilos.

Se distingue el Nilo de todos los demás ríos por la regularidad de su régimen; en Asuan, á fines de Junio, empieza á crecer el nivel de sus aguas hasta últimos de Septiembre, lentamente al principio, cada vez más rápidamente luego, para decrecer en sentido inverso. La avenida comprende en Asuan los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y parte de Noviembre; en el Cairo ocurre, por término medio, un mes más tarde.

Aun cuando la regularidad es muy grande, el fenómeno no tiene todos los años la misma intensidad, y como de la altura que alcanzan las aguas en la avenida dependía antes, principalmente, el riego y la cosecha de Egipto, se distinguían crecidas malas, medianas, buenas, fuertes y peligrosas, en que llegan á ponerse en riesgo las haciendas y aun las vidas de los campesinos. Efecto de estas fluctuaciones anuales, y sobre todo de las que tienen lugar en un mismo año, son las diferencias grandes que en el caudal del Nilo se observan, y que varían entre 400 y 14.000 metros cúbicos por segundo, por más que de ordinario la variación no es tan grande, correspondiendo á los estiajes en Asuan un caudal medio de 590 metros, y en la avenida un gasto de 10.000 metros cúbicos por segundo.

Pasó luego el conferenciante á dar una ligera idea de la implantación y proceso de los riegos. Antes de que la poderosa iniciativa de los monarcas egipcios emprendiera las obras que en su mayor parte han llegado hasta nosotros, las tierras del valle y del delta estarían constituidas por áridas llanuras, duras arenas, terrenos cenagos, marismas y lagos; sólo en los puntos más altos sería posible los cultivos, que cada ocho ó diez años se verían arrasados por una inundación extraordinaria. Las primeras obras, empezadas en tiempo del rey Menes, fundador de la primera dinastía, se redujeron al establecimiento de un gran dique longitudinal en la margen izquierda, bordeando el río, para defender sus tierras de los ataques de éste en las avenidas; otros diques ó malecones normales al anterior dividían el territorio en grandes cuencos, sobre los que al ocurrir la crecida se permitía la entrada del agua en la medida y tiempo suficiente para empapar las tierras de humedad y fertilizarlas con los limos del Nilo. Retiradas aquéllas, el labrador extendía la semilla, y allá en la primavera, casi sin trabajo y con escaso riego, recolectaba la cosecha. He aquí descrito brevemente el sistema de riegos por inundación, que aún hoy se emplea en unas 720.000 hectáreas.

Las obras del rey Menes, limitadas á la margen izquierda, fueron perfeccionándose hasta los tiempos de la XII dinastía, á cuyos monarcas nos representan con frecuencia los jeroglíficos cazando hipopótamos en la margen derecha; pero el desarrollo creciente de la población llegó á ser tal, que no bastaba para sostenerla y nutrir la área cultivada en una sola margen. Los poderosos faraones de la dinastía citada, los Amenemhats y Usertesen (2.200 á 1.700 años antes de Je-

sucrito), acometieron vigorosamente la empresa difícil de construir el dique de la margen derecha para dedicarla al cultivo. Con ello el río quedaba confinado á un cauce muy reducido, su nivel podría llegar á ser tal que en las crecidas algo considerables rebasase el de los malecones, constituyendo un peligro tremendo para los campos y para las vidas de sus moradores. Ante tamaña dificultad, los grandes hidráulicos que indudablemente trazaron y realizaron las obras de encauzamiento del Nilo y defensa de sus vegas, idearon la construcción de un enorme pantano regulador de avenidas, que situado en una depresión del desierto libico, que hoy constituye la provincia de Tayun, podía derivar en la crecida las arenas para devolverlas en el momento en que ya no podrían ser peligrosas. Tal era el famoso lago Moer, del que hasta los últimos tiempos no se ha conocido bien ni su situación ni su objeto, ni su colosal capacidad, evaluada en 20 millones de metros cúbicos.

Numerosos canales, algunos como ríos por su caudal y dimensiones, derivan las aguas del Nilo cuando el nivel llega á la altura, por lo menos, de sus soleras, situadas generalmente á 4,50 metros sobre el plano de estiaje. El agua se extiende sobre los campos llenando los grandes cuencos en que están divididos, donde suele permanecer, por término medio, cuarenta y cinco días, devolviéndola luego al río. Reguladores de mampostería con compuertas á la entrada de los canales, en los puntos de paso de un cuenco á otro y en los vertederos de éstos al río, permite á voluntad la regulación de las aguas de avenida para dar el riego por inundación.

El Sr. Nicolau hacía resaltar que este sistema, al lado de sus indudables ventajas, tiene inconvenientes muy serios; el riego se convierte en eventual en gran parte del país, pues de veinte avenidas suele haber tres, por lo menos, tan escasas que han de quedar sin riego gran parte de las tierras; con él no es posible más que una cosecha, y los cultivos más productivos, como son la caña de azúcar y el algodón, no puede establecerse porque han de tener lugar en verano, precisamente cuando más escasa está el agua.

Á partir de 1833 se emprendió una transformación en este sistema de riegos, que además no permite cultivo alguno mientras las tierras se hallan inundadas. Á Mehemet-Ali, fundador de la actual dinastía jehdivial, cabe la gloria de haber iniciado la transformación y de haberla realizado en una buena parte del delta, estableciendo el sistema de riegos ordinarios ó perennes, en que el agua puede emplearse en todo tiempo, pues corre todo el año por los canales, que la derivan también del Nilo y la distribuyen como en el caso anterior, lo que permite realizar dos y hasta tres cosechas anuales en vez de una, y dedicar los terrenos á los cultivos más productivos, como son la caña de azúcar y, sobre todo, el algodón, que han de tener lugar precisamente en el verano y otoño, es decir, en la época de la avenida del Nilo.

Esta transformación, entre otras obras de menos importancia, requiere: 1.º Establecer diques transversales al río, llamados presas de elevación, que, oponiéndose al paso de la corriente, remansan las aguas y elevan su nivel cuando el río no está en avenida, á fin de que aquéllas puedan entrar por las bocas de los canales que han de distribuir las por los campos; el muro que constituye la presa está al efecto provisto de numerosos aberturas, que cerradas á voluntad, total ó parcialmente, por medio de compuertas, permiten dar paso á la cantidad de agua que en cada momento se requiera para obtener el nivel deseado. 2.º Aumentar artificialmente el caudal del Nilo para que aun en las épocas de mayor escasez (desde 1.º de Mayo á mediados de Julio en que empieza más sensiblemente á notarse la crecida) puedan atenderse los riegos de las tierras. Á fin de conseguir este segundo objetivo, se ha ideado almacenar en pantanos de gran capacidad las aguas que el río conduce en las épocas de abundancia, y que por ser en cantidad superior á la necesaria, van á perderse inútilmente en el mar. La presa del Delta, debida á Mehemet-Ali, que ha sido objeto posteriormente de grandes reparaciones y reformas, y las de Asiut y Zifta, construidas recientemente, son las obras que existen pertenecientes al primer grupo, si bien se trata ahora de establecer otras; el gran pantano de Asuan, que almacena anualmente el enorme volumen de 1.065 millones (1) de metros cúbicos, es la única obra hasta el presente ejecutada de las del segundo grupo, y que esencialmente se compone de un enorme muro que constituye la presa de embalse, de una altura máxima á partir de cimientos, igual á 40 metros y una longitud de 2 kilómetros, que interceptando el río de parte á parte, remansa las aguas for-

mando un inmenso lago de poca anchura, pero de 186 kilómetros de largo. Aberturas practicadas en la presa provistas de compuertas permiten dar paso á las aguas en cada época del año en la cantidad conveniente, evitando los aterramientos. Para realizar la transformación del sistema de riegos por inundación en 600.000 hectáreas de las en que aún se emplea, sustituyéndolo por riego perenne, y para ampliarlo á nuevas zonas hoy incultas, se está pensando en la construcción de nuevos pantanos, con una capacidad de 3.000 millones de metros cúbicos.

Con todas estas obras, con la construcción de nuevos canales de distribución y de avenamiento, con la reparación de los antiguos y con una administración enérgica en sus resoluciones y perseverante en sus propósitos, ha conseguido Egipto, en los veintiún años que lleva bajo el dominio y guía de Inglaterra, que aumente grandemente su producción agrícola y se inicie la industrial, que duplique, ó poco menos, el valor de la propiedad territorial, que aumenten los ingresos ordinarios en un 50 por 100, á pesar de haberse reducido los impuestos en casi la quinta parte, que pueda auxiliar con fuertes sumas el desarrollo del Sudán, y que, en fin, mejoren notablemente todos los servicios públicos, especialmente los de policía y administración de justicia.

Este bienestar y relativa prosperidad, se ha traducido en el aumento de la población, que desde 1832 hasta hoy casi ha duplicado. Debe ciertamente reconocerse que á tan soberbios resultados han contribuido poderosamente, además del perfeccionamiento y desarrollo del servicio de riegos, la estabilidad del Gobierno, la seguridad conseguida para vidas y haciendas, la justicia cada vez más imparcialmente aplicada, la misma reducción de impuestos, la afluencia de capitales extranjeros, y, sobre todo, los precios elevados que ha alcanzado el algodón (principal elemento de la riqueza del país) en los últimos años, lo que ha permitido duplicar con exceso el valor de la cosecha en un decenio, con sólo un aumento de un cuarto en la producción. Pero á buen seguro que todos ó casi todos estos elementos de progreso no se hubieran podido utilizar en el desarrollo de Egipto, si con el perfeccionamiento y ampliación de sus riegos no se hubiese labrado sólidamente el camino que ha conducido al país al grado de riqueza y prosperidad en que hoy se encuentra.

Terminó la disertación con la enumeración de las mejoras que, partiendo de la práctica de una buena política hidráulica, introdujo en Egipto la administración inglesa (que se ha distinguido por la perseverancia en sus propósitos, por su sinceridad y por su honradez), pues á más de poner al país en superior estado de producción, ha colocado á envidiable altura muchos servicios públicos de orden material, moral é intelectual y ha abolido casi el trabajo forzado, librando de la esclavitud á que estaba sometido y dando personalidad é independencia civil al humilde felah.

El conferenciante no quiso deducir consecuencias de su disquisición por no creerse con autoridad para ello; se limitó á enunciar la convicción de que el ejemplo de Egipto nos sirva para cambiar de rumbo, y ya que la política, tal como la entendemos y la venimos practicando, no nos ha dado la prosperidad, demos de mano á los meros derechos políticos, en cuya conquista hemos consumido durante un siglo las energías de la raza y subordinémoslos por lo pronto á los intereses materiales, pues lo primero es vivir.

La concurrencia acogió con una salva cerrada de aplausos calurosos las últimas palabras del conferenciante, que fué objeto de unánimes felicitaciones.

La peroración, de que no damos más que vago reflejo, fué por demás interesante y amena.

Usando de los términos de la antigua retórica, diremos que la confirmación fué digna del exordio.

Luego, por medio del aparato de proyecciones, valiéndose de las fotografías obtenidas por el Sr. Puig, fueron desfilando á la vista del público, que las celebró mucho, asombrosas de realidad, las obras hidráulicas realizadas en Egipto por la moderna ingeniería.

D. Rafael Gasset.

Después de enaltecer la juventud cultísima y todo el elemento intelectual del Ateneo, dijo en su exordio el orador que no podía desairar el requerimiento que le dirigiera el Sr. Moret.

«Y no puedo hacerlo, porque dejar la defensa de ideas que profeso, valdría tanto como capitular, y es este vocablo que no debe mentarse en casa del español.»

Elogió con gran calor los discursos pronunciados por los Sres. Moret y Nicolau. Examinó las condiciones de nuestro suelo, acreditando

(1) Con el agua que contiene el pantano podría darse un riego abundante á todas las huertas de España; para formarse alguna idea de este gran volumen, bastará decir que es más de 4.000 veces superior al que cubica la Puerta del Sol hasta el nivel de los tejados.

con datos de las medidas pluviométricas que para nosotros es mayor inconveniente la irregularidad de las lluvias que su escasez. Bien aprovechada el agua, podríamos regar muchos, muchísimos campos, casi siempre estériles por la sequía.

«Tenemos tres veces más población que tenía Egipto al tiempo de comenzar su reconstitución agronómica: nuestro suelo no es menos fértil que el de aquel pueblo; ¿por qué no imitar lo realizado allí, que tanta y tan justificada envidia nos causa?»

No se puede negar que la extensión de los riegos tiene sus dificultades, pero no insuperables ni mucho menos.

Los que son opuestos a la construcción por el Estado de las obras hidráulicas, suelen citar casos como el de los canales del Henares y del Duero. No los utiliza el terrateniente, y además hay otras obras realizadas por empresas particulares que no suponen gran negocio. Pues bien—añadió el Sr. Gasset—, al canal del Henares le ocurre (por un error en el aforo de estiaje), que no lleva agua en verano, que es precisamente cuando hace falta; el canal del Duero, que se hizo para la navegación, ha comenzado a emplearse en el regadío, y por cierto con un resultado tan admirable, que la obra de tierra que hace dos años valía 25 pesetas, se paga hoy a 1.000 pesetas. ¡Qué aumento de riqueza tan grande y tan rápido!

Numerosos ejemplos pueden citarse de pantanos que producen inmenso bienestar, tales son los de Mezalocha, Híjar, Alfaro y los canales del Duero y del Ebro. El pantano de Mezalocha produjo en un solo año por el aumento de cosechas tanto como importó el coste total de la obra.

Se cita como otro de los inconvenientes la falta de brazos, porque éstos se dice—y no sin razón—son indispensables para el cultivo intensivo.

No tenemos riego por falta de brazos, y no tenemos brazos por falta de riegos. Y mientras se dice esto, dejamos que los brazos emigren lejos de España y que el agua se vaya al mar sin fecundar los campos. (Bien, muy bien.)

Afirmó que, si construyéramos obras hidráulicas, cesaría desde luego la emigración, y resolveríamos el pavoroso y constante problema de la crisis agrícola de Andalucía.

Generalmente se cree que los que hablamos de la urgencia de regar los campos reducimos a este punto las reformas que exige nuestra desmedrada industria agrícola. Nada menos cierto; nosotros estimamos que la política hidráulica es un número muy importante, pero un número del programa. Hay que abaratar los transportes, suprimiendo un impuesto que los grava; hay que multiplicarlos construyendo ferrocarriles secundarios y caminos vecinales; es indispensable facilitar los abonos, suprimiendo, si es preciso, el precio de transporte de esta mercancía, que tanto debe contribuir a la riqueza agraria.

No es menos urgente la mejora de puertos, la protección a la marina mercante, el dar facilidades a la industria minera, el establecer el crédito agrícola y una enseñanza práctica adecuada extendida por todo el país.

Así como las obras hidráulicas son un número del programa de lo que hay que realizar en el Ministerio de Agricultura, las reformas que éste exige no son sino una parte de la labor, de la empresa de reconstitución que el país reclama.

Prusia, Italia, el Japón, Francia, ¿qué hicieron en pocos años?

En Francia, a pesar de tener que pagar una crecidísima indemnización a raíz del desastre, empleo, bien sabido es, 6.000 millones de francos en obras públicas; desde el año 70 a hoy su presupuesto de Instrucción pública no se ha aumentado en algo, sino que es cuatro veces mayor; el de Obras públicas tampoco ha tenido un aumento de 10 ó 12 millones, sino que se ha quintuplicado; el de Industria y Comercio, de 7 millones que contaba el año 70, ha subido a más de 200.

Bien se me alcanza que se tacharía de soñador al que pidiera para España aumentos de esa naturaleza; pero si no podemos obtenerlos de esa cuantía, desde luego a nuestros medios corresponde hacer algo más de lo que se realiza; porque en siete años que han transcurrido desde nuestra derrota, no hemos hecho nada, absolutamente nada.

Gran pesadumbre constituye para mí, como para todo español, el recuerdo de nuestra derrota; pero todavía más que la caída, me asusta el considerar que no nos levantemos.

¿Dónde residen los inconvenientes, dónde las dificultades que se oponen así a la construcción de las obras hidráulicas como a todas las mejoras que el país reclama? Lo dijo el Sr. Moret con su habitual elocuencia: las dificultades residen en la apatía, en la desidia, en el desmayo de la voluntad.

Así, pues, necesitamos una política de hechos, de realidades. Yo estimo que cuando se quiere hacer se hace, y a este fin me habréis de

permitir que recuerde que hace mucho tiempo que existen leyes para caminos vecinales. No se ha hecho un solo kilómetro con arreglo a esas leyes. Sin ley ninguna ordené no ha mucho la construcción de 6.000 kilómetros, y 4.000 están ya construidos.

Hay varias leyes para favorecer la extensión y desarrollo de los riegos. Con arreglo a ellas no sé que se haya hecho un sólo pantano, fuera de alguno que todavía no se halla en construcción. Pues bien, de acuerdo con las comarcas interesadas, que abonan una parte de las obras, sin ley ninguna, se está realizando la construcción de siete pantanos.

Hay algo indudable, y es que, cuando se quiere hacer, se hace.

No faltó quien me advirtiera que acaso pudieran producirse dificultades parlamentarias por realizar tales obras por medio de Reales decretos. Jamás calculé que por facilitar la construcción de caminos y de obras de riego, que tan directamente contribuyen a la prosperidad del país, pudiera formularse contra mí ninguna acusación. Más bien pensé siempre que las merecieran los que dejaron transcurrir los años sin realizar absolutamente nada en este sentido. (Grandes aplausos.)

Para vencer esas resistencias, esas dificultades, no hay núcleo en España que tenga tantas condiciones como vosotros. Los elementos intelectuales pueden contribuir poderosamente a que esta idea prevalezca y a que todo el mundo reconozca la necesidad en que nos hallamos de una acción enérgica, rapidísima, que acabe con esa política de palabras y de tautologías, que nos conserva hoy tan pobres y tan débiles como el día en que se firmó el Tratado de París.

Sabedlo, pues, por lo que toca a esta gran mejora del riego de los campos, que puede aumentar considerablemente la riqueza del país, los obstáculos y los inconvenientes no residen en que sea difícil alzar los muros de los pantanos, trazar canales, llevar abonos, modificar los cultivos. Más bien pudiéramos decir que se nos agotan prematuramente nuestras tierras por esas desidias, por esos desmayos, por lo que pudiéramos llamar sequías del alma, que impiden la regeneración a que tiene derecho nuestro pueblo y de la que hablan todos y acaso procuran muy pocos. (Grandes salvas de aplausos.)

El Sr. Gasset fué muy felicitado.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA COMERCIO, Y OBRAS PUBLICAS

EXPOSICIÓN

Señor: Con fecha 30 de Julio de 1904 fué promulgada la ley para la construcción y conservación de los caminos vecinales.

En cumplimiento de las disposiciones transitorias de la misma se ha hecho la revisión de los contratos celebrados en virtud de las Reales órdenes de 5 de Septiembre y 3 de Octubre de 1903, y se han formulado otros nuevos, según lo que previenen dichas disposiciones transitorias.

Redactado asimismo el reglamento para la aplicación de la expresada ley, y sin perjuicio de que para su aprobación definitiva sean consultados los Consejos de Obras públicas y de Estado, interesa su publicación, por ahora con carácter provisional, para proceder inmediatamente a la formación del plan general de caminos vecinales, que ha de comprender gran número de ellos de reconocida y urgente necesidad, que no han podido incluirse en los contratos, a pesar de las facilidades y recursos que para su ejecución han ofrecido los pueblos interesados.

Fundado en estas consideraciones, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 16 de Mayo de 1905.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas, y de conformidad con el Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo único. Queda aprobado con carácter provisional el siguiente reglamento para la aplicación de la ley de Caminos vecinales de 30 de Julio de 1904.

Dado en Palacio a 16 de Mayo de 1905.—Alfonso.—El Ministro de