

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

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

Redactor-Presidente.... Excmo. é Ilmo. Sr. D. Leonardo de Tejada, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Antonio Sonier, Profesor de la Escuela de Caminos.
 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.

VISITA AL CANAL DE ISABEL II

Jueves 30 de Agosto.

Después de tres días de viaje, á las once de la noche hemos regresado á Madrid. Los compañeros en la prensa llevan á las redacciones el complemento de las noticias transmitidas por teléfono y telégrafo desde distintos puntos de la línea. Reviso yo mis notas de viaje, y, aunque tiempo sobrado tendria para ponerlas en orden, prefiero hacerlo en seguida, antes de que otras atenciones burocráticas esfumen en mi ánimo la agradable impresión producida por tan importante visita á las obras del Canal de Isabel II. El Ministro de Obras públicas, acompañado del Director general del ramo, de los Ingenieros afectos al canal, y de lucida representación de la prensa de Madrid, recorriendo kilómetros y más kilómetros, sin parar mientes en las molestias de la temperatura, lo largo y penoso de las jornadas, examinando atentamente las principales obras de tan notable conducción de aguas, constituye nota simpática digna de consignarse. Cuando además produce por resultado adoptar prácticamente las soluciones que convienen para evitar las turbias, desterrar prejuicios, evitar censuras infundadas, reivindicar el buen nombre de una obra pública, tan criticada en estos últimos tiempos por la misma población que la bendijo años há con muestras de júbilo inauditas, toma entonces un carácter de reconocida importancia.

El aumento considerable de consumo de agua en Madrid exige hoy la ejecución de obras complementarias para evitar turbias que antes no eran ni con mucho tan frecuentes porque siendo menores las necesidades podian conjurarse no admitiendo durante un corto número de días esas aguas; eso no envuelve crítica alguna á las obras hechas que, por acertada previsión de medio siglo de fecha, puede conducir el número de metros cúbicos diarios que hoy se requieren. En el canal no se enturbian las aguas.

Hoy se transportan hasta Madrid 140.000 metros cúbicos de agua al día, y el canal tiene capacidad suficiente para conducir 250.000.

Quedaron segregados de la visita al canal los depósitos de Madrid y el embalse del Villar: los primeros, por haber sido objeto de una visita especial hace pocos días y de que ya dió cuenta la prensa diaria; el segundo, por salirse del programa trazado, no habiendo allí ningún problema que resolver, y prefiriendo dedicar el escaso tiempo con que se contaba á examinar las soluciones que exigen más inmediato planteamiento.

Un río sacado de su cauce y obligado á seguir el camino que de antemano se le trazara en 76 kilómetros, luchando con las dificultades que la naturaleza amontonó para sujetarle y encajonarle, es una de las maravillas de la ingeniería. Y si á esto se añade la circunstancia de que obras de tal entidad tuvieron que ejecutarse antes de que el país estuviese preparado para ello, pues aún las de ferrocarriles no se habian extendido por nuestro suelo, faltando elementos en máquinas y herramientas, en brazos é inteligencias experimentados, el mérito sube de punto.

Las fiebres, el cólera, la falta de recursos, la incredulidad en el éxito, quisieron oponerse á la marcha de los trabajos; mas al igual que saltaron las peñas con el acero y los explosivos se allanaron las dificultades con la voluntad de hierro de un Bravo Murillo y los Ingenieros Directores.

Cual si fueran evocados á nuestro paso, resurgían en la memoria los nombres de los Ingenieros Rafo, Ribera, Otero, Valle y Morer.

De tanto en cuanto una fecha grabada en piedra señala el año de la construcción, y no se puede menos de recordar al leerlas toda la historia de la obra.

Junto al pontón de la Oliva unos cuantos machones de piedra y pedazos de tapial dibujan sobre el terreno el lugar donde estuvo el presidio, la caserna, las oficinas técnicas. El lugar es agreste; el río se abrió paso á través de la formación cretácea, dejando en varios puntos escarpes verticales, cuyo ancho libre oscila entre 70 y 140 metros.

En la casa de Torrelaguna se conservan, ennegrecidos por la pátina, los cuadros que estuvieron en los altares de la capilla del presidio.

Unos 3.000 presidiarios trabajaron en aquella obra.

••

El trazado se dirige primero por la margen derecha del Lozoya hasta que desemboca éste en el Jarama; sigue por la margen derecha de éste, atravesando sus afluentes los arroyos de las Cuevas, San Román, Malacuera, Espartal, Zurita, Morenillo, río Guadalix y sus afluentes (arroyo de la Sima, Colmenarejo y Mojapán), el arroyo Viñuelas en sus cinco afluentes principales (La Parrilla, Moraleja, Bodonal, Valdealeas y Valdelamasa), y Canto Blanco; atraviesa luego la divisoria del Jarama y el Manzanares á 10 kilómetros de Madrid y 66 de la presa, para seguir por la margen izquierda de éste atravesando los arroyos que corren por dicha margen al citado Manzanares, y termina por fin en el depósito á la entrada de Madrid.

Aunque la visita se hizo en el sentido de Madrid á Navarejos, al reseñar las obras vamos á invertir el orden para que resulte en su sentido natural.

Tiene la presa de Navarejos una longitud de 55 metros y una altura de 5 con su correspondiente casa de compuertas para regular la entrada del agua en el canal; sigue éste en una extensión de 6 kilómetros y medio abierto en una mina de 2,23 metros por 2,78 á través de roca caliza ó pizarra; casi toda en esta última, que está sujeta á continuos desprendimientos, por lo que se revistió toda la mina; el revestimiento es de sillarejo y pizarra. Como se deseaba terminar este túnel con extraordinaria rapidez se abrieron unas 150 galerías de acometimiento; en los 300 puntos de ataque que proporcionaron se trabajó simultáneamente, empleándose diez y ocho meses.

En el trayecto de los 6,5 kilómetros hay dos almenaras de sedimentación y desagüe. De esta mina se cuenta la anécdota de haber sido recorrida en barca el año 1862 por Olózaga, Sagasta y Calvo Asensio habiendo estado á punto de zozobrar.

Sigue luego la presa del pontón de la Oliva, que debe su nombre á un pontón antiguo que aún existe y da paso al camino que une á Guadalajara con Torrelaguna.

Tiene 32 metros de altura, incluso cimientos, por 72 de longitud, 39 de anchura en la base y unos 7 en la coronación. De los 39 metros pertenecen 19 al macizo de sillería y el resto á mampostería de grandes bloques.

Esta presa, primitivo origen del canal, tenía por objeto elevar el nivel de toma en unos 20 metros sobre las bajas aguas del Lozoya para ganar altura suficiente sobre el depósito de Madrid que permitiese dar al canal una pendiente media mayor de 0,0002. A este fin la solera del bocal, abierto en la margen derecha, está á 20 metros sobre el nivel de estiaje.

Para que además constituyese un embalse ó depósito suplementario, se coronó la presa á unos 7 metros sobre dicha solera.

Las filtraciones que aparecieron en la cuenca del embalse, que se evitaron en parte y van remediándose con el tiempo, obligaron á prolongar el canal en los 6,5 kilómetros mencionados para tomar directamente el agua del río á la altura que convenía.

Ha prestado esta presa, sin embargo, excelentes servicios; embalsa unos 3 millones de metros cúbicos, y sirve en primavera, otoño é invierno para evitar algunas turbias.

Sigue el canal en unos 5 kilómetros faldeando la ladera del río, abriéndose paso unas veces entre escarpadas peñas, atravesando otras los barrancos sobre altos y sólidos muros taladrados con las alcantarillas necesarias ó sobre hermoso acueducto, como el de las Cuevas, de 25 metros de altura, dos arcos de medio punto de unos 15 metros de luz, bóveda y tímpanos de sillarejo con las boquillas y aristones de sillería.

Después de cruzar el canal por debajo los arroyos de Patones y San Román, se separa de la ladera para recorrer unos 6 kilómetros en terreno llano (único en todo su trayecto desde la presa á Madrid) por las márgenes del Jarama; deja á la izquierda el pueblo de Torremocha y entra en el valle de Malacuera, dilatada y frondosa vega que baja de Torrelaguna y se atraviesa con un sifón de 840 metros de abertura y 45 de flecha, tendido, para cruzar el arroyo, sobre un puente de cinco arcos escarzanos de 3 metros de luz.

Desde este punto hasta el río Guadalix atraviesa el arroyo de la Aldehuela con un puente de cinco arcos de medio punto de 7 metros de luz, el Espartal con nueve arcos de 3 á 7 metros de luz, el Morenillo con un sifón de 162 metros de abertura por 12 de flecha sobre cuatro arcos escarzanos de 10 metros rebajados al $\frac{1}{4}$, para salvar el arroyo, y el Recachuelo, Cerca de Gavino, Fuente del Palo, Valmayor y Valgotoso, con puentes acueductos de varios arcos de medio punto de 3 á 6 metros de luz, con bóvedas y tímpanos de mampostería. En este trayecto existen las minas de la Solana, Espartal, Zurita, Sargadillo, Regachuelo, Tejera, Patatero, las Corzas, Valdeonguillas, Mimbreras, Valdepuercas y de la Casilla; total de subterráneos, unos 4 kilómetros. La divisoria entre el Jarama y el Guadalix se cruza en el kilómetro 34 por medio de la mina citada de Valdeonguillas que tiene 394 metros con una cota de 34 metros; es de sección ovoide y fábrica de ladrillo; por ser el terreno de dicha mina de acarreo con mucha agua, las dificultades de construcción fueron grandes.

El valle del Guadalix se cruza con un sifón de 335 metros de abertura y 54 de flecha, que descansa en su fondo sobre un puente oblicuo de 40 metros de longitud, 8,50 de altura, cinco arcos escarzanos de 6 metros rebajados al $\frac{1}{4}$, y bóvedas de ladrillo con aristones, pilas y estribos de sillería.

Sigue el canal por la margen derecha del Guadalix y cruza sus afluentes de la Retuerta, la Sima, Valcaliente, Colmenarejo, Cabeza Cana, Mojapán y Cerrillo, con puentes acueductos, de los que los más importantes son los dos primeros. El de la Retuerta consta de dos cuerpos: el inferior es un muro de 80 metros de longitud por 8 de altura máxima, con un arco escarzano de 9,5 de luz; el superior consta de nueve arcos de medio punto de 9,50 metros de luz; la altura y longitud totales son, respectivamente, de 28 y 170 metros. El de la Sima es también de dos cuerpos: el

inferior, un muro de 30 metros de longitud, 11 de altura máxima y un arco de medio punto de 17 de luz; el superior, siete arcos de 7,36 de medio punto; altura total 25 metros, y longitud total 100. Son de mampostería la bóveda y tímpanos y de sillería los aristones en ambas obras.

Pasa por la mina de la Parrilla (216 m.) y empiezan ya á aparecer en el terreno las formaciones de arena arcillosa, que se extienden hasta Madrid, y hacen cambiar notablemente las condiciones de la construcción.

Desde el Guadalix hay 967 metros en túnel.

Cruza luego todos los afluentes del arroyo Viñuelas (afluente del Jarama), siendo la cuenca principal de éste la que se salva con el sifón del Bodonal (1.266 metros de abertura y 21 de flecha).

Los tubos están enterrados y no se necesita, por tanto, puente sobre el arroyo; en el álveo de éste se halla la casilla de desagüe. El desarrollo de los tubos es de 1.410 metros.

Entre la Parrilla y este sifón la mina más importante es la de los Llanos de la Mancha, de 710 metros de longitud.

Sigue el canal faldeando el monte Viñuelas con pequeñas minas, pontones y acueductos (de los cuales el más importante es el de Valdealeas, de 17 metros de altura, 112 de longitud y trece arcos de medio punto de 5 á 7 metros de luz), hasta entrar en la mina de Otero, que es la más larga de la línea (1.492 metros y 48 de cota); se atacó por 50 pozos.

Desde la Parrilla hay 4.056 metros en túnel.

Al salir de la mina de Otero entra el canal en el monte de Valdelatas, atravesando el arroyo de Canto Blanco. Cruza la divisoria del Jarama-Manzanares por la depresión situada en la carretera de Colmenar Viejo, junto al monte de Valdelatas y próximo al convento de Valverde.

Desde este punto hasta Madrid, ó sea en todo el recorrido por la vertiente del Manzanares, están los puentes-acueductos del Sotillo, Claudieta, Valdeperales, los Pinos, la Traviesa, Valdeacederas, los Barrancos, Huerta del Obispo y Amanié, de los que el más alto es el de la Claudieta (55 metros; tres arcos escarzanos de 4 metros), y el más largo el de Amanié (120 metros; 17 arcos de medio punto de 4 á 8 metros de diámetro), y las minas de la Morena, Santa Ana, las Cruces, Valdeperales, los Pinos, del Obispo, de Amanié y del Partidor (2.780 metros en conjunto).

En resumen: de los 76 kilómetros del canal, 18,251 son en mina, 2,718 en sifón, 4000 en puente-acueducto y muros de avenidas; el resto, una buena parte de muros; y desde luego, todo el canal va cubierto con bóveda de fábrica.

Hay 38 minas, 29 acueductos y 4 sifones; unas 30 almenaras, unos 130 registros y muchos ventiladores.

El trazado desde el pontón de la Oliva á Madrid, ciñéndose á todas las inflexiones del terreno, tenía un desarrollo de 222 kilómetros, que se redujeron á 69,5 mediante la conveniente adopción de buen número de túneles, desmontes, terraplenes y puentes; la distancia en línea recta es de 54 kilómetros.

En la parte alta de la línea, los cajeros y las bóvedas son de piedra; en el resto son de ladrillo; la solera del canal y la chapa de la bóveda, de hormigón hidráulico; los cajeros están enlucidos con mortero hidráulico.

Cuando el canal va en terraplén, éste está formado por pedraplén ripiado con esmero y contenido por muros de gruesa mampostería ordinaria.

La belleza de las obras de fábrica proyectadas con inteligencia y acierto como todas las construcciones del Canal de Isabel II, consiste en haber dado á cada una la forma y disposición que á ella conviene según su objeto y las circunstancias de cada localidad; en sus buenas proporciones, esbeltez en las pilas, labrada en los sillares, sobriedad en los adornos y muy bien acasadas las líneas generales.

Los sifones están compuestos de cuatro filas de tubos de hierro colado de 0^m,92 de diámetro.

Una vez llegada la expedición á la presa de Navarejos remontamos río arriba por su orilla derecha hasta que pasamos frente al arroyo Rofredillo, que tenía todavía en sus márgenes el fango de arcillas rojizas con que sella su unión con el Lozoya. Tan característica es la turbia producida por este arroyo, que sólo para él existe una escala cromática del 0 al 5 con varios matices cada uno; la otra clase de turbias es la de color pardo, cuyos distintos tonos se designan por letras de o á F.

Después de visitado el canal y de haberse hecho cargo de la topografía y condiciones del terreno, y ayudados del plano general, fué fácil aquilatar las distintas soluciones que, sumadas, han de evitar por completo las turbias. Son esos sumandos de distinto valor ó importancia, siendo por ventura el más barato el que más resultado aporta al conjunto, teniendo todos las grandísima ventaja de que pueden atacarse aisladamente á medida que lo permitan los recursos del Tesoro. La rapidez de la solución total está, pues, en razón directa de la en que se concedan los créditos correspondientes.

De lo que allí se habló y expuso, vamos hacer un ligero extracto.

Las turbias se evitarán dentro de los límites de la previsión humana cuando se posea un embalse de agua clara en concepto de reserva; esto es, que se pueda poner en comunicación ó no con el río, según convenga, para no dar entrada en el pantano á las aguas turbias, y á su vez en comunicación con el canal cuando éste no pueda tomar las del río por venir en ese estado. Las garantías de éxito serán tanto mayores cuanto el embalse sea más grande y menos veces se tenga que recurrir á él, pues no se debe nunca gastar las reservas sin necesidad. Lo primero es cuestión de emplazamiento; quizá convenga situarlo en el Guadalix, cuyas turbias no coinciden con las del Lozoya, y resulte así además la ventaja de disponer de dos pantanos semejantes, el del Villar en el Lozoya y el del Guadalix á semejanza de toda fábrica previsor, que tiene dos máquinas, una en función y una de reserva para el caso de avería.

Para tener que recurrir lo menos posible al nuevo embalse, deben adoptarse todas las soluciones que eviten algunas turbias. A este efecto, los depósitos de Madrid, y sobre todo el que está en construcción, facilita el primer remedio, puesto que pudiendo abastecer á la corte durante seis á nueve días, si la turbia en el río no dura tanto, no habrá hecho falta introducirla en los Depósitos. Hay que advertir que la larga línea de conducción del canal exige también en Madrid depósitos de reserva de gran capacidad para precaver las consecuencias de una avería, improbable, pero no imposible.

Otro remedio parcial es no utilizar las aguas de los arroyos que más ensucian las del Lozoya en tiempo de crecidas, como son los del Rofredillo y Puebla de la Mujer Muerta. Un 50 por 100 del número de turbias del Lozoya proceden del Rofredillo.

Soluciones escalonadas son, pues, las de ir tomando el agua en el Lozoya más arriba á medida que haya recursos, construyendo presas baratas; empezar por tomarlas aguas arriba del Rofredillo, luego del arroyo de la Mujer Muerta, y así sucesivamente hasta tomarlas directamente del embalse del Villar, que está á 22 kilómetros de Navarejos. Esto sería una buena solución, pero no la radical, puesto que se ha dado el año pasado el caso rarísimo de que se haya enturbiado por tanto tiempo el agua de ese embalse.

En resumen: la primera obra de la serie que hay que acometer es la de salvar el arroyo Rofredillo, lo que se consigue prolongando el canal actual un kilómetro. Como hemos visto, será siempre esta obra complementaria de las que se ejecuten después.

Tiene, además, la ventaja este primer remedio en que, con él solo, se salva ya la mitad de las turbias, y como su costo no llega á 130.000 pesetas, con tan escaso gasto se conseguirá un resultado enorme, puesto que el conjunto de las demás soluciones han de rebasar la cifra de 10 millones de pesetas. Verdad es

que construyendo el *embalse de agua clara*, no será quizá necesario prolongar el canal hasta la presa del Villar.

Las ventajas de la obra del Rofredillo son, pues, bien patentes: para evitar *todas* las turbias se necesitan 10 millones de pesetas; con la *centésima* parte de esta cantidad se evitan la *mitad*, ó más, de las turbias.

Confirmada la opinión que tenía ya el Sr. Gasset, antes de su salida de Madrid, en vista de los datos y antecedentes que solicitó, dijo que lo expondría en el primer Consejo de Ministros (1), y que, sin perjuicio de ello, se activasen los demás estudios para que dependa sólo de la decisión de las Cortes, y no ya de la Administración, el que haya ó no turbias en Madrid.

*
* *

Al pasar por Torrelaguna aprovechamos el tiempo visitando varios edificios de la población y leyendo algunos notables documentos del Archivo del Ayuntamiento. Una carta de Felipe II pidiendo le enviaran la mitad de sus riquezas en concepto de reintegrables, un privilegio concedido por el Arzobispado de Toledo, de 1407, eximiendo á Torrelaguna de dar de yantar á los Reyes á su paso por el pueblo, diferentes autógrafos de Juan I, Enrique III, Juan de Escobedo, etc.

La iglesia, de estilo ojival florido, es muy notable; en la sacristía hay una caja con las cenizas del poeta Juan de Mena.

Varias mejoras importantes introducidas en Torrelaguna se deben á la Sociedad de cosecheros, fundada en 1883, que, encargada del arbitrio de pesas y medidas, beneficia al Ayuntamiento y á los vecinos; la Sociedad ha entregado al Municipio la cantidad de 79.556 pesetas, que se ha empleado en empedrados, faroles, traída de aguas, fuentes públicas, extinción de la langosta, etc., etc.

La primera noche obsequió el Ayuntamiento con un *lunch* al Ministro, y el segundo día con un refresco á la prensa.

Nos hablaron en el pueblo de las obras públicas que ansían, como son la carretera de Torrelaguna á Guadalajara, de la cual falta sólo el puente de Talamanca; la del Escorial, el ferrocarril del meridiano, el canal de riego de Cabarrús y otras que con el tiempo se irán terminando, prometiendo para Torrelaguna un halagüeño porvenir.

La casa de Torrelaguna, propiedad del Estado, tiene sabor clásico, con su sala espaciosa blanqueada, donde celebraba sesiones el primitivo Consejo de Administración del Canal, con su mismo mobiliario, las fotografías del tiempo de las obras, una acuarela del puente de las Cuevas dedicada por los alumnos de quinto año de la Escuela en 1852 al Inspector García Otero, los cuadros de la capilla de presidiarios, mesas donde dibujaron los Ingenieros constructores, etc.

*
* *

A tan pintoresca y útil expedición han acompañado al Ministro de Obras públicas el Director general, el Jefe del Negociado Central del Ministerio Sr. Cojo, los Ingenieros Sres. Villademoros, Montalvo y Nicolau; y en representación de la prensa, el Sr. López Allué por el *El Imparcial*, el Sr. Faraldo por *La Correspondencia de España*, el Sr. Jiménez Moya por *La Epoca*, el Sr. Márquez por *El Correo*, Florete por el *Nuevo Mundo*, el señor Bascuñana por *El Nacional*, el Sr. Mendaro por *El Español*, el Sr. Bataller por el *Heraldo de Madrid*, el Sr. Manjón por *El Dia*, y el que suscribe por la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Agradecemos las atenciones y deferencias que con todos tuvo el Sr. Gasset, y por lo bien organizado de la expedición dedicamos un aplauso al Sr. Cojo, que atendió á todos los detalles de la misma.

El Ministro y el Director conversaron durante el trayecto detenidamente con los Ingenieros.

(1) Así lo realizó en el celebrado el sábado último, autorizando al Ministro de Obras públicas para invertir 130.000 pesetas en la obra del Rofredillo.

Por lo que hemos dicho, esta visita tendrá un resultado práctico inmediato, y nos ha parecido muy bien que nos haya acompañado en la excursión la prensa diaria, pues del estado é importancia de estas obras se tiene muy imperfecta idea en Madrid, y podrá así guiar con más conocimiento de causa la opinión pública, factor importante en la gestión administrativa, para ser ésta convenientemente atendida y para que se puedan aplicar sin vacilaciones ni timidez las soluciones prácticas que la ciencia aconseja como remedio de las deficiencias existentes.

MANUEL MALUQUER.

OBRA DE DEFENSA CONTRA LAS INUNDACIONES EN LAS PROVINCIAS DE LEVANTE

Invitado con insistencia por algunos compañeros para que diera á conocer la importancia de las obras proyectadas, ejecutadas y en construcción, que están encomendadas á la Comisión de obras de defensa contra las inundaciones de Levante, me he resistido diferentes veces, por el convencimiento de que correspondía á persona de mayor competencia que yo la descripción de obras tan trascendentales, que tan extraordinarios servicios han prestado al país y que tan inmensos beneficios pueden reportar si se las dedica la atención necesaria.

Adquirida la evidencia de que fuera de esta zona, donde las inundaciones tienen un carácter especialísimo, hay muy pocos que tengan idea de ellas, ni de la importancia y efectos de estas obras, y mucho menos de las soluciones empleadas, convencido también de la utilidad que pudiera tener su conocimiento, me decidí á publicar lo más indispensable para que se tenga una idea aproximada de la intensidad de las avenidas de estos ríos, así como las diferentes obras construidas y en construcción.

Ideas generales.

Podría publicarse un extenso artículo con la descripción de los desastrosos efectos que innumerables inundaciones han causado en estas fértiles huertas del río Segura. En la memoria de todos está ciertamente la multitud de edificaciones destruidas y las innumerables víctimas que ocasionó la inconcebible cantidad de agua que en breves horas arrasó estas feraces huertas el 14 de Octubre de 1879.

Varias como aquella registra la historia, y alguna de ellas corresponde al mismo día 14 de Octubre, pero si no tan desastrosas como la citada, se presenta todos los años, cuando menos una vez, alguna que siembra el pánico entre los huertanos, y puedo citar por observación propia, la de 12 de Marzo de 1899 y del 27 de Junio del presente año, con la manifestación de que las obras que esta Comisión ha ejecutado ya, han evitado, especialmente este año, en las huertas de Murcia y Orihuela, una verdadera hecatombe comparable con la de 1879.

Fuera mi deseo, ya que no copiar con todo detalle, extractar al menos el notable anteproyecto de obras de defensa, redactado por los distinguidos Ingenieros de Caminos D. Ramón García y D. Luis Gaztelú; pero había de serme tan difícil el extracto, es tan poco ó nada lo que se puede suprimir, que me llevaría demasiado lejos, y como fué publicado íntegro dicho anteproyecto, es fácil su adquisición por quien desee hacer un estudio completo.

Me limitaré á indicar mi absoluta conformidad con aquel estudio, en el que se utilizan oportunamente las circunstancias locales, para aplicar en cada zona la solución más adecuada.

Los grandes pantanos de embalse, canales de derivación, encauzamiento y la repoblación forestal, han sido hábilmente propuestas, después de detenido estudio de la cuenca del río Segura.

Podrán modificarse algunos detalles, como en todos los casos ocurre, después de más detenido examen local; pero forzoso es convenir que las soluciones generales propuestas por tan distinguidos Ingenieros, no admiten en su esencia ninguna alteración.

Explicación de las avenidas más frecuentes.

Está muy generalizada en Murcia la idea de que su enemigo temible ha sido siempre el Guadalentín; claro es que siendo por sí sólo de importantes avenidas, su unión con el Segura, aun sin coincidir los máximos, originaba grandes desastres; pero después de detenida observación, hay que convenir que tan arraigada idea tiene algún fundamento.

Todas las importantes avenidas que se han registrado desde la de 1879 hasta la última de Junio, han sido originadas por nubes que han recorrido aproximadamente la misma trayectoria; parten de la provincia de Almería, llegan á Tabernas y Vélez-Rubio, y extendiéndose por las vertientes de Sierra María, abarcan el macizo de los montes de Lorca y suben hasta Singla, Caravaca y Moratalla.

La extraordinaria elevación de este núcleo de montañas, entre las que hay alturas comprendidas entre 1.090 y 2.082 metros y su proximidad al mar Mediterráneo, son la causa evidente de la brusca condensación de nubes cargadas de gran cantidad de vapor de agua.

La extraordinaria pendiente del río Guadalentín, que hasta su confluencia con el río Segura recorre 153 kilómetros con un desnivel de 1.387 metros, da idea de la velocidad que llevará la corriente en casi todo su trayecto.

La naturaleza impermeable de la gran masa que constituye su cuenca receptora, desprovista de vegetación y terrenos de cultura, demuestra la rapidez con que la masa de agua, recogida por el suelo, llega á la zona de depósito. Así se explica que, á pesar de la relativa pequeñez de la cuenca, lleguen al vértice de la zona receptora, durante media hora, 2.000 metros cúbicos por segundo, y que en un espacio aproximado de cuatro horas lleguen á dicho punto 13 millones de metros cúbicos, y en ocho horas 18 millones como ha tenido lugar el pasado mes de Junio, á pesar de la gran influencia reguladora que el recrecimiento construido en la presa del pantano de Valdeinfierno ha ejercido en uno de los afluentes del Guadalentín, y del que más adelante me habré de ocupar.

Influencia de las obras construidas.

Bien se comprende lo que hubiera ocurrido en toda esta comarca de no existir las obras necesarias para la deformación de esta avenida.

Han influido poderosamente á dicha deformación:

- 1.º El recrecimiento de la antigua presa del pantano de Valdeinfierno.
- 2.º El pantano de Puentes, construido entre los años 1880 y 1885 por la Empresa que hoy lo explota.

No puede menos de reconocerse que, á pesar de la extraordinaria deformación que la avenida ha experimentado con estas dos importantes obras, no ha obtenido de ellas la eficacia que hubiera sido de desear: la primera, por carecer de compuertas de fondo, por razones que no son de este lugar; y la segunda porque, según todas las noticias, el nivel del embalse se elevaba más del que pudieran exigir las necesidades del riego de los campos de Lorca, y no teniendo capacidad para contener la avenida, vertió por el aliviadero de superficie una lámina de agua de 2,13 metros de altura.

Transformada la avenida por las mencionadas obras, salieron durante una hora como término medio por las compuertas, grifos y aliviaderos del pantano de Puentes, en el período máximo, unos 520 metros cúbicos por segundo, y durante ocho horas un término medio de 348 metros cúbicos por segundo, que, comparadas con las anteriores cifras, se patentiza la deformación.

Llovió extraordinariamente en todos los campos de Lorca antes y durante el paso de la avenida, aportaron crecidas de consideración las ramblas y ramblizas situadas aguas abajo del pantano de Puentes; sus máximas no debieron coincidir, según noticias; pero no teniendo antecedentes de la forma en que influirían estos incrementos, admitiremos que al llegar la crecida