

científicas; ya por sí, muy poco capaces de enseñarnos la verdadera naturaleza de las cosas, pueden todavía menos aclararnos respecto á lo que debemos hacer; «el imperativo categórico» no tiene curso en sus dominios. No, la verdad á los ojos de Poincaré merece ser estudiada sólo para ella misma, independientemente de las mejoras que su prosecución pueda producir en el mundo, lo mismo dentro del orden moral que en el material. El progreso debe tender á librar al hombre de todo cuidado utilitario y facilitarle esta investigación que es la principal razón de nuestra existencia.

Así, sobre todo, Poincaré creía en la «Armonía del mundo, origen de toda belleza», y la alegría de contemplarla constituía para él la suprema, la única felicidad. Pero al mismo tiempo que él aumentaba armonía en su vida (y todos sabemos que su completo desinterés aumentaba la autoridad del menor de los pasos que diese), edificaba una de las obras más armoniosas que se construyen en la vida. Uno de los rasgos característicos de este conjunto admirable, es, en efecto, su unidad; la filosofía de Poincaré resume la totalidad de sus investigaciones científicas, y, por decirlo así, hace un conjunto con ellas. Las funciones fuchsianas se unen á la geometría no euclidiana que conduce á la relatividad del espacio, la cual, á su vez, conduce directamente hacia el idealismo de la de Berkeley. Los restantes trabajos de Poincaré confirmarían este punto de vista: todos convergen al mismo punto, todos terminan en la misma conclusión final.

H.

El pantano de la Sotonera. (1)

(DEL PROYECTO DE OBRAS DE RIEGO DEL ALTO ARAGÓN)

(Continuación.)

Descripción de la presa.—La presa afectará en planta la forma irregular á que se ha hecho referencia anteriormente, con el perfil que figura en la hoja núm. 17 de los planos, destinada á su representación.

En ella aparecen las disposiciones adoptadas para arraigar la presa y para sanear su base y el terreno en que descansa, complementando aquel dibujo el de la planta, y las prescripciones contenidas en los artículos 52 y 81 del pliego de condiciones.

El enlace de la presa con el terrero se ha de conseguir, principalmente, por medio de zanjas abiertas en él, rellenas de arcilla, fuertemente comprimida después de humedecida, resaltando el relleno sobre el terreno natural adyacente para facilitar la unión. Es éste el sistema más recomendable cuando el fondo no es de roca.

En cuanto al saneamiento, está confiado á una red de drenes puestos en el fondo de las zanjas indicadas. Los que se hallan en las paralelas al eje de la presa, desembocan en otros transversales que conducen el agua al dren exterior, el cual, á su vez, la vierte en colectores que, reunidos, forman un emisario general que las lleva al río Sotón, con el desarrollo conveniente para ganar la altura conveniente.

En el eje de la presa se establece la zanja y el dren principal destinados á detener y recoger las filtraciones más importantes del subsuelo, para lo cual alcanzará la profundidad necesaria. También este dren, por medio de otros transversales en los puntos bajos, conduce las aguas al exterior. En la parte de la base que comprende desde el eje de la presa hasta el embalse, sólo se establece dren en una de las zanjas, destinado á recoger

las filtraciones superficiales; las demás no llevan dren para evitar que, debido al escaso espesor que las tierras del dique alcanzan en esta parte, pudieran establecerse con demasiada facilidad vías de agua entre la superficie sumergida del dique y los drenes.

El terreno en que descansa la presa ha de limpiarse bien de toda tierra vegetal y de toda parte blanda, ha de igualarse, escalonándolo, para evitar tendencia al deslizamiento, y, por fin, ha de dejarse bastante rugoso para que trabase convenientemente con el relleno de la presa.

La coronación de ésta se afirmará con piedra, á fin de que permita el tránsito de carros é impida á la vez la infiltración de las aguas de lluvia. Y, con objeto de evitar que éstas vayan á verter por el talud exterior, se dará al piso inclinación suficiente para que se dirijan hacia el embalse, donde por el revestimiento que tiene el talud, tales aguas no pueden perjudicar.

El revestimiento terminará en un murete que, á la vez que contribuya á reflejar las olas, según se ha dicho, sirva de pretil y quitamiedos.

El pantano estará la mayor parte del año, y sobre todo en invierno, con niveles variables entre el máximo y el situado 5 metros por debajo de él. Esto y la mayor frecuencia y violencia que los vientos suelen tener en dicha estación, aconseja defender el talud, en la parte correspondiente á los niveles indicados, de un modo especialmente eficaz; á este fin se ha adoptado el revestimiento de grandes losas de piedra arenisca, único material aprovechable con dimensiones adecuadas, descansando sobre gruesas capas de grava. Las losas de hormigón, armado ó sin armar, hubieran resultado más caras para la misma eficacia, y si con ellas se hubiese constituido una capa rígida, era de temer que los asientos del terraplén hubiesen dado lugar á frecuentes desperfectos.

Para los niveles inferiores del embalse se emplearán piedras de arenisca, no tan grandes como las losas, descansando igualmente sobre dos capas de grava, y para la parte que se halle á mayor profundidad de 15 metros, el revestimiento se limitará á las gravas únicamente. Justifican esta disposición, no sólo la mayor frecuencia con que las olas azotarán la parte alta del talud, sino también la menor altura e intensidad con que obrarán en la baja, por disminuir, con la altura del embalse, la longitud de la línea de agua.

En las banquetas del talud exterior se establecerán canales revestidos de hormigón, que lleven las aguas á puntos donde no puedan perjudicar al terraplén.

La máxima altura del agua, medida al pie del talud de aguas arriba, no pasa de 26,50 metros; refiriendo el nivel al pie del talud de aguas abajo, alcanza una elevación de 28,80 metros: en el centro del dique es de 28,60 metros.

La altura total de la presa es, en el punto más bajo, igual á 31,60 metros, si se refiere al centro de la presa, y á 29,50 metros y 31,80 metros, si se compara, respectivamente, con el nivel de las partes más bajas de los taludes de aguas arriba y de aguas abajo.

El ancho en la coronación es igual, constantemente, á 6,30 metros: el de la base varía conforme á la altura, siendo, como máximo, igual á 159,85 metros.

La longitud total en la coronación es de 4,365 metros, comprendida la sección en que se abre el vertedero de superficie.

Descripción del embalse.—El embalse de la Sotonera ocupará, en total, una superficie de 1.838 hectáreas. Extiéndese, á partir de la presa, por los cauces del Sotón y Astón, quedando la curva superior á una distancia de 350 metros del pueblo de Montesa. Su mayor anchura es de unos 7 kilómetros.

Cubrirá el embalse el castillo de Tormos, que sirve actual-

(1) Véase el número anterior.

mente de albergue á los cultivadores de las tierras que le rodean, y el de Albored, que no es un castillo, sino una casa de labor. Cubrirá también una ermita llamada de Astón, dos corrales, y las albercas de Alcalá, Albored, Labanera y Santa Cilia. Inundarán, igualmente, las aguas, el camino rural de Almudébar á Montmesa, que puede fácilmente desviarse por la ladera izquierda del Sotón.

En cuanto á los riegos, atendidos ahora con las aguas de las albercas, nada será más fácil que respetarlos dándoles las dotaciones necesarias, que oportunamente se fijen, con las aguas del pantano de la Sotonera, si no bastasen las procedentes de las filtraciones, que no dejarán de aparecer. Con ello no podrán menos de salir beneficiados.

La capacidad total del pantano es igual á 189.204,700 metros cúbicos; su capacidad útil, contada á partir del nivel de la soleira del túnel inferior en su entrada es de 184.804,500 metros cúbicos.

Cálculo de volumen de agua evaporada.—Empleando la misma fórmula utilizada para el cálculo de agua evaporada en el pantano de Mediano, y admitiendo que la evaporación media diaria es de 5,9 milímetros, cifra que representa la máxima mensual observada en Huesca á muy poca distancia del pantano, en el espacio de cuarenta y un años, resulta que el volumen anual de las pérdidas, por dicho concepto, se elevará á 5.860,000 metros cúbicos.

Filtraciones.—Es indudable que los drenes han de recoger aguas que se filtrarán al través de las capas permeables del subsuelo, y recogerán las que procedan del macizo mismo; pero no es menos cierto que ambos caudales han de ser de poquísima importancia. No es posible de antemano fijarlos, ni siquiera con una grosera aproximación, y por eso renunciamos á consignar cifra ninguna. Pero lo que sí cabe asegurar es que el volumen de las filtraciones, unido á las pérdidas por evaporación, ha de ser muy inferior á los 40 millones de metros cúbicos que el Sotón puede aportar en los años más secos; y aun cabe comprender dentro de la mitad, á lo sumo, de esta cifra, á más de la parte evaporada, lo que consuman los riegos hoy alimentados con las aguas del Sotón y Astón. Obsérvese, á propósito de las filtraciones, que si su caudal fuese importante, volvería á incorporarse al Gállego, utilizándose en los riegos de este río, con lo cual no se-

ría enteramente perdido. Por todo lo expuesto creemos que pecaríamos aún de prudentes si supusiéramos que de las aguas del Sotón, después de atendidas evaporación, filtraciones y riegos, quedará en los años más secos un sobrante que no bajará de 20 millones de metros cúbicos, y que compensaría, en parte, la apreciación excesiva en el cálculo del volumen aprovechable del Gállego, si la realidad demostraba que había existido.

El pantano y la salud pública.—Debido á los riegos establecidos, á la poca pendiente de los cauces, y á la existencia de las albercas á que se ha hecho referencia, pululan en la Sotonera, en verano y otoño, mosquitos abundantes sin que, á pesar de esto, se desarrolle allí el paludismo. Es, por lo tanto, muy probable que, una vez construido el nuevo pantano, sigan allí abundando los mosquitos, pero no hay motivo para suponer que sean más numerosos y más perjudiciales que en la actualidad, pues la misma abundancia y renovación de las aguas, y la gran carrera que su nivel tendrá, á diferencia de lo que sucede con las actuales albercas, han de contribuir á matar toda vegetación que nazca en su fondo ú orillas.

Descripción de las tomas de agua.—A fin de que las compuertas de toma del pantano no tengan que trabajar á fuertes presiones, con lo que se facilita su manejo y se simplifican las instalaciones de mecanismos y aparatos de maniobra, y con objeto también de evitar velocidades muy grandes que, tratándose de túneles abiertos en margas y arcillas, no dejan de presentar inconvenientes, se ha fraccionado la altura total del embalse en tres zonas, cada una de las cuales será servida por una toma distinta. Tiene, además, este sistema, la ventaja de que, en el caso de avería en las dos tomas superiores, que son las más importantes porque habrán de estar, de ordinario, prestando servicio por más tiempo; las otras dos inferiores podrían suplirlas sin inconvenientes grandes.

Para realizar este pensamiento se abrirán al través de las laderas en que se apoyan las distintas secciones de la presa, dos túneles, separados, en los que se establecerán las dos tomas inferiores; la alta se establecerá también en terreno natural, pero empleando la trinchera como más económica que el túnel.

JOSÉ NICOLAU. FÉLIX DE LOS RÍOS.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

La navegación por el Rhin prolongada hacia el lago de Constanza.

Los periódicos suizos—dicen los *Annales des Travaux Publics de Belgique*—publican la noticia de la inauguración de la gran presa de Augst.

La presa-esclusa de Augst está situada sobre el Rhin, 7 kilómetros agua arriba de Basilea. Gracias á ella, las chalanas suben hasta Rheinfelden, 17 kilómetros agua arriba de Basilea. Cuando estén terminadas las esclusas de Laufenbourg y de Nieder-Schwoerstadt, el Rhin será navegable hasta su confluencia con el Aar. La actividad de los suizos hace que se aproxime el día en que el lago de Constanza esté unido al mar por una vía navegable. Ya en la actualidad, el Rhin es navegable en una longitud de 848 kilómetros. El depósito de la esclusa de Augst mide 90 metros de longitud y puede recibir chalanas de 1.000 á 1.200 toneladas.

En cuanto á la presa, las obras realizadas en Augst, son muy dignas de consideración. El puente-dique forma una barrera, en el valle del río, de 212 metros.

Las compuertas, de 18 metros de anchura y 9 de altura, representan un peso de 90 á 95 toneladas; se mueven por medio de motores eléctricos que, en un minuto, pueden levantar 50 centímetros este enorme peso, al que hay que añadir todavía la presión del agua. En el caso en que no funcionen los motores, pueden maniobrase las compuertas á brazo; pero, en este caso, ocho hombres emplean una hora de trabajo para levantar medio metro una de las diez compuertas, mientras que un solo obrero puede vigilar todos los motores. La maquinaria se encuentra sobre una pasadera á 15 metros de altura, que pasa por encima del puente.

El salto de agua suministra la fuerza motriz á dos grandes fábricas hidroeléctricas construídas unas sobre la orilla suiza y la otra sobre la alemana.