

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

EL CANAL DE CASTILLA

TRANSFORMACIÓN DE UNA REGIÓN

El viaje.



SALIMOS de Palencia al principiar la mañana. Quince automóviles conduciendo al Sr. Director general de Obras públicas, á las principales personalidades de Valladolid y Palencia y á buen número de Ingenieros de caminos, emprendieron vertiginosa marcha, por la carretera general de Santander, hacia Alar del Rey, de donde debían derivar para Cervera de Río Pisuegra y de ahí al estrechamiento de Entrepeñas, en que se emplaza la presa del pantano *Infante Jaime*.

El Sr. Director de Obras públicas, D. Abilio Calderón, tuvo la amabilidad, que agradecemos, de invitarnos á su automóvil, y esto nos proporcionó buen número de datos sobre este país que ha vivido y conoce á palmos.

Acertada fué la idea de recorrer primero el terreno que ha de sufrir la gran transformación como consecuencia de las obras que iban á inaugurarse. Y al hablar de inauguración y de transformación no nos referimos tan sólo á las del presente, á las relativas á esos dos pantanos de 66 y de 8 millones de metros cúbicos llamados del *Príncipe Alfonso* y del *Infante Jaime*. Es que con ellos se inaugura la era de construcción de todos los pantanos posibles, técnica y económicamente, que han de resucitar á nueva vida el legendario Canal de Castilla y provocar honda transformación en la más alta meseta castellana, en el mismo corazón de Castilla la Vieja: Palencia y Valladolid, base de la unidad patria.

Rozando la humana atención solamente la superficie de los acontecimientos, ya que sobre tantos se tiene que distribuir en el vértigo de la vida actual, quizá haya muchos que no vean en esas

obras más que tantos metros cúbicos de mampostería, tantos de agua embalsada y tantas hectáreas de terreno pasadas á regadío. No, y cien veces no; de lo que se trata es del *Canal* de la Castilla que va á regenerar una región entera, como otras regiones españolas tienen los suyos típicos. Es arrancar de la sequía, de los 250 milímetros de lluvia anual, á extensas planicies aletargadas, volcando sobre ellas toneladas de nieve que se acumulan en las cumbres pirenaicas; y con el agua llevar la transformación de cultivos para que en oro se truequen aquéllas, el aumento de población saltando sobre el crecimiento medio de España, la instalación de industrias agrícolas, el ensanche y mejora de los pueblos, es, en fin, abrir las ventanas de par en par y respirar á todo pulmón el aura refrescante de la vida moderna con todos sus adelantos.

No se trata de la inauguración de dos obras; se trata de la reedificación de una región, que si grandes triunfos guerreros consiguió en la Historia, el mayor ha de ser éste; victoria lenta de la paz que destierra para siempre la miseria.

Por eso, alta la mente, al salir de Palencia, dábamos toda la importancia, que en sí lleva, á esta inauguración.

Carretera adelante, al rodar el automóvil por tierras miocenas, traen á la memoria, por contraste de ideas, el inmenso caudal de agua que las cubría en tiempos terciarios; íbamos por el fondo del gran lago occidental de agua dulce que depositó sus arcillas sobre la tierra de Campos y del que perdura un vestigio en la laguna de las Navas; lago que tenía comunicación con el de la cuenca del Ebro por Miranda, saltando en enormes cascadas y cuyos ríos abastecedores eran tan caudalosos que arroyos parecerían hoy á su lado el Duero y el Ebro en sus máximas ave-

nidas. Después.... la sequía más tremenda se ha enseñoreado de la comarca, y hoy día hay que volver á crear otros lagos allá lejos, muy lejos, donde se pueda, y echar rodando el agua pendiente abajo de los canales.

* *

Llegamos á Monzón que con sus casas de arcilla recuerdan á otros pueblos de secano, como Binéfar, de Huesca, antes de ser regado por el Canal de Aragón y Cataluña, y hoy está desconocido con sus casas modernas y su ambiente de bienestar, habiendo convertido sus 6.500 toneladas de mercancías exportadas, en 14.600, y su producto primitivo de 80.000 pesetas en 165.000, ¡todo ello en seis años de regadío!; á otros pueblos, como los comprendidos en la zona regable del Urgel, cuyo número de habitantes se elevó en un 50 por 100; y aunque de condiciones distintas, pero como ejemplo de crecimiento, á Amposta y San Carlos de la Rápita, cuya población aumentó en un 100 por 100 con el establecimiento de los riegos del Delta del Ebro....

Don Abilio Calderón, á quien debe Castilla la grandiosa transformación de su Canal, pues sin la ley de 1909, que promovió desde la Dirección de Obras públicas, y la adición á la de 1911, que propuso y defendió en las Cortes, no se ejecutaría hoy; don Abilio Calderón, decimos, convencido del bien que hace y amante de su país, con cálido acento y vibrante mirada me mostraba esas vastas infinitudes de arcilla seca, relatándome la vida misera de sus habitantes, y allá en el fondo, con alegría, los verdes árboles que se alzaban cuanto podían para atraer la atención sobre el Canal de Castilla, condenado á una ínfima navegación, pasando triste entre sedientas tierras, á las que puede revivificar y traer aquellos aumentos que con delicia antes comentábamos.

Al cruzar el Canal entre Piña de Campos y Frómista, á pesar de su grandeza, de sus 12 metros de anchura, vi sus mansas aguas discurrir apesadumbradas, como quien cumple una obligación, sin comunicarnos la alegría que rezoza en las de los canales de riego y se muestra, desde luego, en el marco de verdura que los anima al asociar ideas de vida y prosperidad agrícola.

Sí, tiene 49 esclusas, saltos que son energía, pero energía de fábrica ennegrecida; en la tristeza de sombría esclusa, entrega el agua su masa, cae muerta de escalón en escalón, ante la indiferencia del labrador colindante, que no vió nunca en el canal el compañero de sus fatigas.

¡Y, sin embargo, qué tesoros de vida encierra ese agua bienhechora, que pasa humilde besando las tierras que la aprisionan á través de dos provincias!

Por lo que el canal podía ser y por la semejanza de estas tierras con las del llano de Urgel, rueda la conversación otra vez sobre los sorprendentes resultados allí conseguidos, á pesar de ser, aquel canal, de riego limitado. El progreso en los procedimientos de cultivo, directamente relacionado con el consumo de abono, hizo elevar las 10 toneladas anuales que se importaban á 10.000; el valor medio de la hectárea de terreno, de 460 pesetas á 1.800; el movimiento anual de viajeros, de 38.000 á 153.000; el de toneladas de mercancías, de 12.000 á 83.000; la desaparición de la mendicidad y de los conflictos entre el capital y el trabajo, pues hoy todos sus habitantes son propietarios....

En menos años, en seis nada más, los pueblos de Monzón-Cinca, Tamarite, Almacellas y Raymat, cuyos términos riega el Canal de Aragón y Cataluña, han triplicado su exportación.

Terreno hay en esta región castellana que ha multiplicado por 30 su valor, si bien es verdad que reune circunstancias especiales.

Hablaba D. Abilio con un convencido; es inútil decir que, á pesar de las excelencias del *Dry Farming* (cuando no hay otra cosa mejor), comprendí que deseaba ver pronto, muy pronto, escri-

tos esas cifras y esos datos con los caracteres indelebles de la realidad sobre estas áridas llanuras.

* *

Al pasar por Frómista nos depara la arquitectura románica el templo de San Martín, con sus ventanas de medio punto intactas, sus esbeltas columnas y caprichosos canecillos. La pesadumbre de sus ocho siglos y medio trae á nuestra memoria recuerdos históricos de la vida de estos pueblos, que vamos dejando atrás, con sus Condes, sus castillos, sus luchas eternas; los Ansúr, en Monzón; los Lara, en Amusco; Doña Nuña, madre de tres Reyes, en Frómista; los sucesores de los Manrique, en Osorno; centro, esta comarca, de las contiendas de los Reyes de Portugal, Navarra, Castilla y Aragón, cuyo destino final había de ser el unir á estos pueblos en una gran nacionalidad; Palencia fué recinto de Cortes y Concilios, residencia de Reyes, y fundó la primera Universidad española, trasladada después á Salamanca. En el carácter entero de sus habitantes de hoy queda estereotipada la virilidad de su historia, que los sucesos de la misma no son más que piedras de toque ó manifestaciones exteriorizadas de los caracteres de una raza á través de los tiempos.

Y á propósito de las cualidades étnicas me refiere D. Abilio sorprendentes casos de asociación comunal entre los vecinos de algunos pueblos, quizá derivado de las antiguas behetrías, que se adelantaron á muchas instituciones modernas hoy en boga ó en propaganda bajo el aspecto económico simplemente; pero aquéllos se cimentaban y siguen basándose sobre un fondo de fraternidad humana.

No se extrañe el lector de estas pequeñas digresiones, nacidas al paso de un viaje en automóvil, de 115 kilómetros, pues no son ajenas del todo al objeto de este artículo, por cuanto son notas al margen de la vida de un pueblo que ha contraído méritos bastantes para que la Nación, á cuya formación tanto contribuyó, y á la cual ennoblecen sus hijos con la nobleza de su corazón, recompense con largueza sus sacrificios, abreviando todo lo posible la transformación del suelo que hasta hoy sólo regó la sangre que derramaron para sostener su independencia contra invasores y déspotas.

* *

El canal sigue marcando con su doble fila de árboles su curso, llevando siempre encadenada nuestra vista cual si imaginario trole á él nos uniera y nos sirgara carretera adelante. Es la obsesión de todo el viaje, es lo que rompe la monotonía del demasiado extenso paisaje, demasiado para el viajero que busca el recorte de una silueta, un ribazo, un algo que le sustraiga de este océano de arcilla; demasiado también para el que tiene que andar mucho para recoger de él el necesario sustento.

Espinosa de Villagonzalo y Herrera, otros dos pueblos en los cuales nos paramos, como en todos, para conversar D. Abilio con los diversos grupos, y si no es indiscreción de reporter, diré que en la afabilidad y cariño con que en todas partes le tratan veo algo así (sugestionado por la formación geológica de estas tierras) como una sedimentación natural de gratitud colectiva por cuantos bienes ha podido hacer por su tierra nativa.

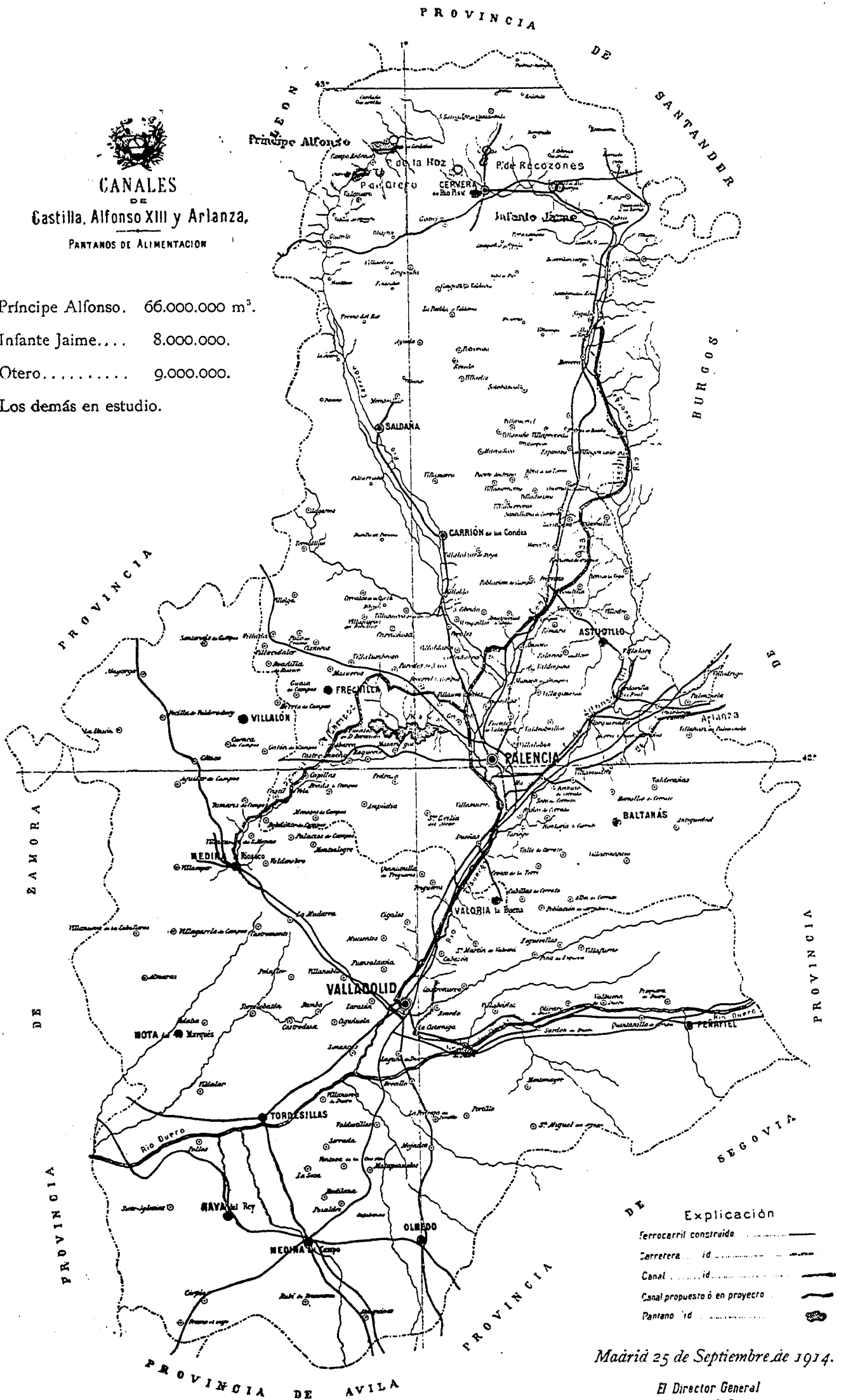
Llegamos á Alar-del Rey, extremo del Canal de Castilla, al cual debe precisamente su existencia y desarrollo. Los morteretes atronando el espacio, los cohetes, la música, los vitores, los arcos de ramaje con efusivas dedicatorias, la multitud rodeando los automóviles, constituyen una nota de color que pinta la alegría de una comarca.

Es necesario seguir. Cogemos la carretera de Cervera por Prádanos.

Hasta ahora hemos subido desde Monzón por suave pendien-

CANALES
DE
Castilla, Alfonso XIII y Arlanza.
PANTANOS DE ALIMENTACION

Príncipe Alfonso. 66.000.000 m³.
Infante Jaime.... 8.000.000.
Otero..... 9.000.000.
Los demás en estudio.



Madrid 25 de Septiembre de 1914.

El Director General
Alfonso Calderón

—En la Dirección y fuera de ella he de procurar, en la medida de mis fuerzas, que no se desatienda para que no resulte inútil el sacrificio que la Nación ha hecho.

—Esto para reparar lo pasado, y á la vez se ha definido el porvenir al aprobar definitivamente el plan general de carreteras á construir por el Estado.

—Veinticuatro mil seiscientos kilómetros comprende, de los que son declarados urgentes unos 11.000 y necesarios 10.500; el resto (travesías, puentes y unos 2.800 kilómetros urgentes y necesarios) sin proyecto de ley. Las propuestas han sido formuladas por las Jefaturas, informadas por el Consejo de Obras públicas y sometido el plan á dos informaciones generales; y tal como ha venido de provincias se ha aceptado. Unida aquella longitud total al de carreteras construidas, suman unos 75.000 kilómetros, que dan cerca de 150 metros por kilómetro cuadrado de territorio: no es mucho, pues aun añadiendo los caminos vecinales, quedamos por bajo del coeficiente de vialidad de otras naciones. Con esa clasificación de urgentes y necesarias se aplicarán las consignaciones de presupuestos exclusivamente para atenciones preferentes. Ha sido una tarea laboriosa, pero he querido que tuviera todas las garantías posibles de acierto. Ya, por fin, se aprobó el plan, y podemos marchar sin dudas ni vacilaciones.

—Con la reparación de carreteras por valor de los 70 millones y el impulso dado á la construcción de las nuevas del plan definitivo, se ha realizado una mejora de importancia, *per saltum*, en las vías de comunicación de interés general.

—Ciento noventa y una obras se han ordenado ejecutar por el sistema de administración, que importarán unos 18 millones de pesetas; setenta y una por subasta, valoradas en 12 millones; esto, á más de las trescientas en curso de ejecución á que se consagran en este año 25 millones; y á esto añada usted los caminos vecinales del segundo concurso.

—El concurso fué realmente un éxito por cuanto pasaron de 1.700 las proposiciones, y la mayoría vinieron con todas las condiciones que se requerían.

—Veinticinco millones de pesetas para subvenciones y anticipos de caminos vecinales suponen, como usted sabe, más de 700 caminos, ó sean 5.000 kilómetros de esas vías, y unos 900 pueblos españoles que se unen á España; y el país ve que ya han empezado á ejecutarse caminos de este concurso, adjudicado á fines de Agosto, que se añaden á los 400 que están en ejecución procedentes del primero.

—Mucho trabajo se ha acumulado en la Dirección entre las obras á que antes nos referíamos, y las que las consecuencias de la guerra europea han acelerado.

—Como que si se agregan las obras del servicio hidráulico, de puertos y algunas de ferrocarriles, el trabajo que se ha repartido en todas las provincias ha de aliviar bastante la situación de la clase obrera en este invierno.

—La verdad es que la máquina de obras públicas está marchando á máxima presión; es imposible pedir más de las Jefaturas, vamos con las calderas al rojo atravesando esta crisis económica.

—Reconozco que el Cuerpo de Ingenieros de Caminos se está portando á la altura de su fama acreditada; así lo digo en público en cuantas ocasiones se me presentan. Pero no hay más remedio; el país reclama un esfuerzo extraordinario y hemos de estar todos en servicio permanente. Confío en que saldremos adelante.

—Dispense esta acometida informativa que refleja un fiel balance actual hecho, durante esta marcha á *vuela-kilómetros*, mer-

ced á su benevolencia y que demuestra la atención que usted dedica á estos asuntos, pues si no era imposible el recuerdo de tantos datos; puede usted estar satisfecho de la labor realizada en esta segunda época de la Dirección; pero todo eso es un balance de hechos, y aunque es el de más valía, cuando aquéllos tienen la importancia de los relatados, desearía ahora, para seguir apuntando, un balance de proyectos.

—Siempre que quiera puede continuar este interrogatorio, y aunque me gusta más hablar de realidades que de propósitos (y las primeras lo han llegado á ser gracias al Sr. Ministro, en quien he encontrado siempre gran alteza de miras y nobles entusiasmos), no he de ocultarle los que vea factibles, pero estamos llegando á Cervera y ahora es imposible. Otro día cualquiera en que haya un descanso relativo.

—Muchas gracias por su amabilidad y anoto su ofrecimiento para ocasión oportuna.

Los cohetes y las aclamaciones del público interrumpen esta grata conversación.

Al entrar en Cervera se acentuaron las manifestaciones de entusiasmo. La banda municipal de Palencia, que estaba en Cervera, recibió al Director, que ostentaba la representación del Gobierno, con los acordes de la Marcha Real.

Frente al Ayuntamiento lucía un arco con inscripción alusiva al acto, saludando á Valladolid y á Palencia, á Castilla y á España, y á D. Abilio Calderón. Los árboles de la carretera y las calles del pueblo estaban adornados con banderas y gallardetes.

En la Casa Consistorial esperaban á los Sres. Calderón y Alba los representantes de Valladolid y Palencia, que habían acudido con anterioridad, presididos por el Ilmo. Sr. Obispo de León y por el Alcalde y Ayuntamiento de Cervera, quien obsequió á los expedicionarios con dulces y bebidas.

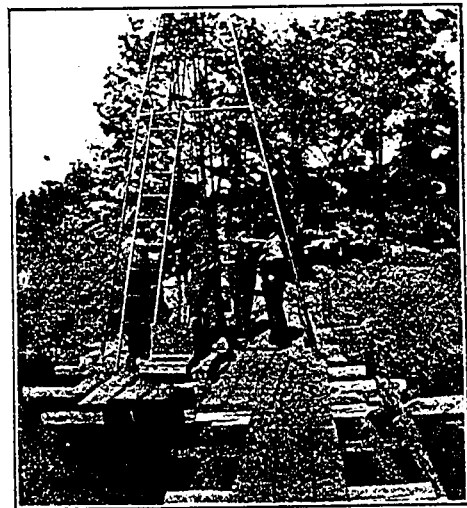
Después de descansar breves momentos, el Sr. Calderón invitó á subir á su automóvil al Sr. Obispo de León y al Sr. Alba, y los demás invitados ocuparon los otros coches, seguidos de numeroso público que, á pie por la carretera y por los atajos, se dirigió al lugar del emplazamiento del pantano de Entrepeñas.

La última parte del trayecto se hizo por todos á pie, admirando el hermoso paisaje que se ofrecía á nuestra vista.

La inauguración.

ANTE nosotros, el espectáculo grandioso de la Naturaleza en plena región pirenaica; en el fondo, la cuenca del río Rivera ensanchándose para servir de vaso al pantano; en el emplazamiento de la presa, dos macizos de roca caliza avanzan para prestarle estribación ciclópea. Terreno devoniano.

En el centro del río una sonda Sullivan, arrancando de las entrañas de la tierra, con sus garras de diamante, el último testigo de su constitución interna. Las aguas, teñidas de hermoso color verde por la fluoresceína, para investigar las



Sonda Sullivan.

filtraciones. Unos y otros trabajos tocaban á su fin. La traza de la futura presa sobre las laderas marcada con banderolas; allá arriba, á 34 metros de altura, las que señalan la coronación. Se ve materialmente la presa cerrando la cañada.

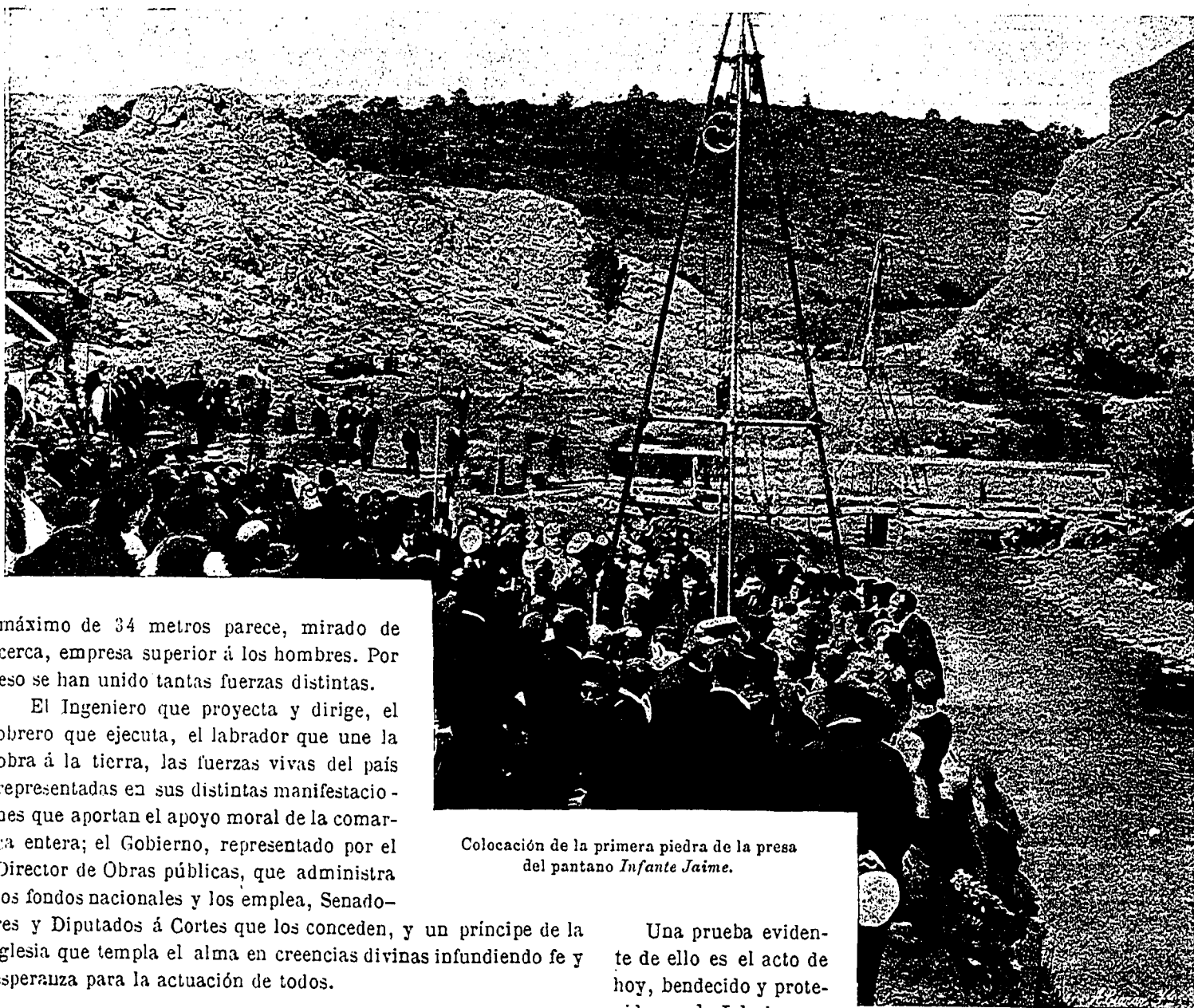
Ese, el escenario. Y sobre él, con animación de fiesta una abigarrada multitud de muy distintas significaciones sociales, unida por un solo pensamiento: sujetar al agua devastadora en el comienzo de su carrera salvaje y entregarla mansa á las mismas tierras que quiso hollar.

Pero sujetar 8 millones de metros cúbicos con un espesor

El Sr. Obispo, dominando á la multitud colocada en la ladera, pronunció después un elocuente discurso que, con la unción evangélica con que se dirigió al público, el sitio y las circunstancias que rodeaban el acto, conmovió de tal manera al auditorio, que al profundo silencio con que se le escuchó siguieron calurosas demostraciones de entusiasmo.

Comenzó diciendo que la Religión no es contraria al progreso y á los adelantos.

La Religión es amante de las obras que signifiquen prosperidad y engrandecimiento de los pueblos.



Colocación de la primera piedra de la presa del pantano *Infante Jaime*.

máximo de 34 metros parece, mirado de cerca, empresa superior á los hombres. Por eso se han unido tantas fuerzas distintas.

El Ingeniero que proyecta y dirige, el obrero que ejecuta, el labrador que une la obra á la tierra, las fuerzas vivas del país representadas en sus distintas manifestaciones que aportan el apoyo moral de la comarca entera; el Gobierno, representado por el Director de Obras públicas, que administra los fondos nacionales y los emplea, Senadores y Diputados á Cortes que los conceden, y un príncipe de la iglesia que temple el alma en creencias divinas infundiendo fe y esperanza para la actuación de todos.

El sol brilla en su máximo esplendor. El Sr. Obispo de León, revestido de pontifical, bendice las obras; el Director de Obras públicas, con artística paleta de plata, echa el mortero para el asiento de la primera piedra y declara inaugurados los trabajos en nombre del Gobierno de S. M. La piedra, al tiempo de ensordecedora explosión de muchos barrenos en la boca del túnel, baja majestuosamente á unirse para siempre con la roca, esperando el enlace con las demás.

Es el momento solemne en que empieza para la región castellana una nueva vida. Comprendiéndolo así sin duda los presentes prorrumpen en vítores que el eco repite de roca en roca para esparcir la noticia. Se dan al mismo tiempo por inaugurados los trabajos en el pantano del *Príncipe Alfonso* en Hoz de Alba.

Una prueba evidente de ello es el acto de hoy, bendecido y protegido por la Iglesia.

Manifiesta que los grandes inventos engrandecen al hombre, en cuanto afirman su superioridad sobre las criaturas, pero le empuñan y humillan considerando lo lento y laborioso de los descubrimientos, así como lo mucho que falta todavía por investigar y aprender.

La Iglesia no ha sido jamás obstáculo á estas conquistas de la ciencia, como nunca lo fué á las de las artes.

Con gran cariño ha fomentado cuanto redundaba en beneficio de los pueblos.

Se felicita del principio de unas obras tan importantes para Castilla.

Con ellas se transformará el suelo de esta región en sentido favorable al progreso agrario y se facilitará trabajo á numerosos obreros.

Alude á la guerra europea que asola los pueblos, y hace



El Director general de Obras públicas Sr. Calderón, el Obispo de León Sr. Miranda, el Sr. Alba, el Sr. Zorita, el Sr. Conde de Gamazo y demás invitados al acto de la inauguración, al ir a firmar las actas.

votos fervientes por que la paz acalle el ruido de las armas.

Elogia al Director de Obras públicas y á cuantos han contribuido á esta mejora de trascendental importancia para Castilla.

Termina bendiciendo á los reunidos y deseando el eugrandecimiento de la comarca, añadiendo que Dios hace prosperar las obras que comienzan bajo sus auspicios.

Las elocuentes palabras del Sr. Miranda son acogidas con grandes aplausos.

muchos representantes de entidades y Corporaciones, han honrado con su asistencia este acto:

El ex Ministro D. Santiago Alba, el ex Director de obras públicas, que dejó grato recuerdo del tiempo que lo fué, D. José María Zorita, los Diputados á Cortes Sr. Conde de Gamazo, don Jerónimo Arroyo, D. Santos Vallejo, D. Juan Díez Caneja, don Luis Disdier y Marqués de la Valdavia; Senadores Sres. Polanco, Alba, Carballo y Royo Villanova; Presidentes de las Diputaciones de Valladolid y Palencia, D. Luis Conde y D. Manuel Díez-

La multitud prorrumpe en vivas al ilustre Obispo de León y las aclamaciones á Castilla se suceden por largo rato.

El espectáculo es imponentísimo, respirándose un ambiente delicioso de fraternidad cristiana.

A continuación se firman tres primorosas actas caligráficas, en pergamino, una para la Dirección de Obras públicas y las otras dos para las respectivas Diputaciones de Valladolid y Palencia, y cuyo texto, que aparece al lado de una composición con los escudos de España y aquellas provincias, la vista de los pantanos y el croquis de la parte regable, dice así:

"Reinando Alfonso XIII.—En el día 25 de Septiembre de 1914 el Excmo. Sr. Director general de Obras públicas, representando al Gobierno de S. M., y ante la presencia de los Senadores y Diputados por las provincias de Valladolid y Palencia y de las Corporaciones y personalidades que abajo firman, inauguró solemnemente las obras de los pantanos del "Príncipe Alfonso." (Floz de Alba) é "Infante Jaime." (Entrepeñas), autorizados por los Reales decretos de 4 de Septiembre de 1914, primeros del grupo que han de construirse en cumplimiento de la ley de 5 de Mayo de 1909, para la transformación del Canal de Castilla en canal de riego aplicado á las provincias de Valladolid y Palencia.

"Y para que conste, firmamos la presente los representantes autorizados y los invitados oficialmente al acto, en el terreno de las obras del pantano Infante Jaime."

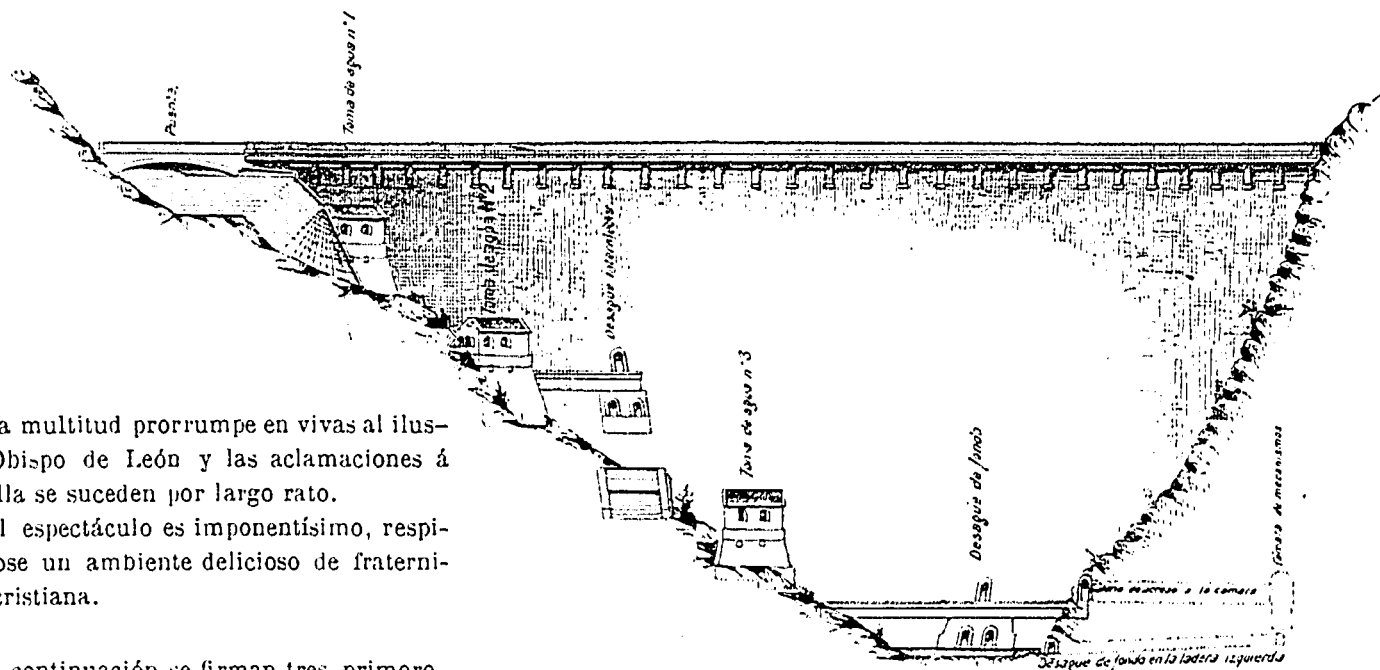
El acta se llena de firmas; lo hacemos nosotros por la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, y cartera en mano anotamos los nombres siguientes de los que, además de los mencionados y de otros

quijada; Gobernadores de dichas provincias, Sres. Blasco y Martínez Fernández: Gobernador eclesiástico de la diócesis de Palencia, Sr. García, General Sr. Martínez, Alcalde de Valladolid, Sr. Infante, y de Palencia, Sr. Ortega Romo; el Gobernador de Teruel, D. Angel Gómez Iguzano; el de Badajoz, D. Manuel García de los Ríos; los Diputados provinciales de Palencia D. Luis Calderón, D. César Cusano, D. Luis Nájera, D. Arturo Redondo, D. Celestino Garrachón, D. Julio del Prado, D. Tomás Gómez Inguzano, D. Félix Salvador Zurita, D. Eladio Santander y D. Jesús Fernández Lomanes; los Diputados provinciales de Valladolid señores Reguera Gavilán, Bachiller, Delgado, Fernández Reínero, Alonso Romero, Espinosa Moncada y Mateo; el Secretario particular del Director de Obras públicas, Sr. Lima; el Alcalde de Cervera de Río Pisuerga, D. Matías Martín; el Director de la Sociedad Económica de Amigos del País, Sr. Navarro; Presidente de la Asociación de Labradores, Sr. Grajal; Teniente Coronel de la Guardia civil, Sr. Salas; Presidente accidental de la Audiencia, Sr. Sáinz; Fiscal, Sr. Prado; Presidente de la Cámara Agrícola de Carrión de los Condes, Sr. Carracido, y Director del Instituto, Sr. Quiroga.

Hemos dejado para el final los de casa, los Ingenieros de caminos que tan bien representados estaban por los Sres. Gelabert, Morales, Sáinz, Domingo Mambrilla, Valcárcel, Gutiérrez Gándara, Corral, Alonso Sigler, Marquina, Rotache, Bedoya y Torgos y los Ayudantes de Obras públicas Sres. Alarcó, López Liria, Arboledas y Galván, y Sobrestantes, Sres. Martínez (D. José), Berges, Muñoz y Alonso (D. Manuel).

*
*
*

Siguen firmando el acta. Aprovecho el tiempo para conversar con mis distinguidos compañeros el Ingeniero Jefe del Servicio



Pantano del Principe Alfonso.—Alzado (aguas abajo) de la presa.

central hidráulico Sr. Gelabert, é Ingeniero afecto á dicho Servicio Sr. Gutiérrez Gándara, acerca de los resultados de los sondeos y del examen de las corrientes de agua por la fluoresceína. Los primeros han sido concluyentes; me muestran toda la colección de *testigos* que han sido extraídos de los terrenos subálveos y se adquiere convicción absoluta de la firmeza que tendrán los cimientos en roca de tanto espesor. No sin emoción cojo algunas muestras de ese terreno, formado en la época primaria bajo los pálidos rayos de un sol naciente é informe, girando la Tierra muy despacio envuelta en densa atmósfera cargada de vapores, cuyo monótono color gris reflejaban las escasas flora y fauna, antes de que el sol arrancase de ellas su rica gama actual; primer desperezo de la Tierra al salir de la negrura en que estuvo sumida durante sus primeros siglos.

La fluoresceína (que químicamente se llama nada más que *tetraoxifitalofenona anhidra*), según me dicen, ha demostrado palpablemente que no son de temer las filtraciones.

—¿Es, efectivamente, esta sustancia colorante la más útil entre las ensayadas?

—Tanto, que las demás que se han ensayado se hacen invisibles cuando la proporción llega á $\frac{1}{50.000.000}$ y la fluoresceína se reconoce aún en la disolución de $\frac{1}{2.000.000.000}$ si se utiliza para verla el fluoroscopio, ese sencillo aparato de los dos tubos paralelos de vidrio que hemos visto en la caseta.

—¿Qué cantidad hace falta?

—La dosis de 100 gramos sirve en la mayoría de los casos; con un kilogramo hay para teñir 2 millones de metros cúbicos. En general, el empleo de 300 á 1.000 gramos en una hora, basta para corrientes de 1 á 2 metros cúbicos por segundo. Después de un viaje de noventa y tres horas por bajo tierra persistió el color

tísticamente combinados con follaje y guirnaldas, revelan el buen gusto de los que lo han dirigido.

Aprovechamos la ocasión para consignar que todos los detalles de esta fiesta han sido cuidadosamente atendidos, resaltando un orden perfecto en la circulación intensa de variados vehículos que en corto espacio de tiempo se ha verificado por el estrecho camino, perfectamente reparado, que conduce desde Cervera al pantano, sin incidente alguno, bien elegida la explanada de automóviles, sólidas pasaderas, escogidos con acierto los lugares donde se había de acumular el público y expeditas las vías que había de recorrer. Son detalles que pasan desapercibidos cuando todo marcha bien, pero que de no ser cuidados deslucen un acto como este. Muy bien por los compañeros de Palencia y del Canal de Castilla que en breves días atendieron á todo.

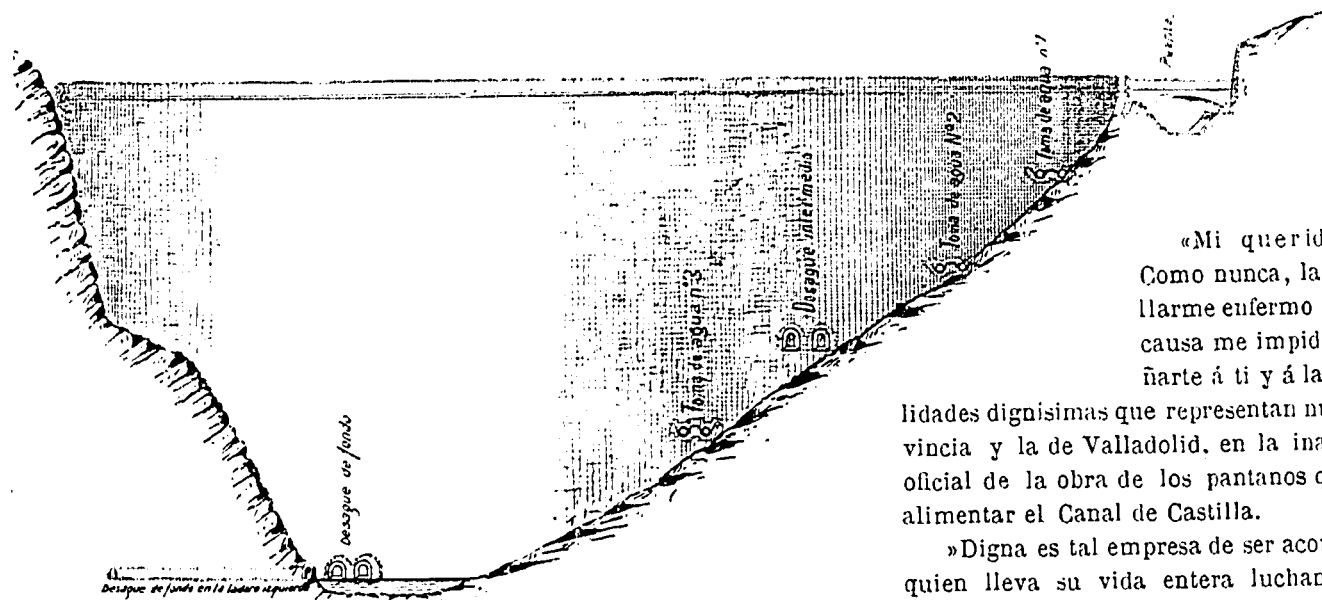
Se sientan á la mesa los invitados que pasan de 100, presididos por el Sr. Calderón, y en la pradera se acampa el resto del público á consumir sus meriendas. Hasta los más humildes participaron de la fiesta, pues, se repartieron 800 raciones de pan, queso y vino.

El menú fué exquisito, sobresaliendo como plato típico las truchas del país. La comida se sazonó con animada conversación y franca alegría. Terminado el banquete, el público invadió el local para oír los discursos.

Antes de empezar los discursos, el Diputado provincial señor Nájera leyó el siguiente telegrama de la Colonia Palentina en Santander:

«Al inaugurar las obras de los pantanos Príncipe Alfonso é Infante Jaime para transformar las tierras castellanas en ricos vergeles, debido á D. Abilio Calderón, felicitamos á España por sus iniciativas y cooperación de los Gobiernos españoles en pro de la regeneración de la Agricultura.—Presidente, *Ajenjo*.»

El mismo Sr. Nájera dió lectura á la siguiente carta del señor D. Ignacio M. de Azcoitia, dirigida al Sr. Calderón:



Pantano del Príncipe Alfonso. — Alzado (aguas arriba) de la presa.

durante seis días seguidos en el agua procedente del arroyo Nancray, al volver á salir á la superficie en Besançon en el ensayo que hicieron Jeannot y Thoinot.

A la sombra de altos peñascos y teniendo delante el hermoso panorama de la cuenca del Rivera con sus grandes prados, se ha situado el cobertizo para el banquete. Vistosamente engalanado con banderas, el retrato de S. M. en el testero principal, los escudos de España, Valladolid y Palencia y el de Obras públicas, ar-

los que contigo se hallan en momento tan solemne, especialmente á mis compañeros de representación en Cortes y á las provincias por recibir beneficios tan importantes de quien con el alma sé que se los concede.»

A continuación se pronunciaron los discursos.

DISDIER

Fué el primero á quien se concedió la palabra como representante del distrito de Cervera, empezando por decir que se sentía orgulloso de representar el distrito donde iban á hacerse

las obras de transformación del Canal de Castilla, cual si la Providencia hubiera querido premiar los esfuerzos de sus electores.

Habla de la guerra europea y dice que mientras allí se destruyen hermosos edificios de la tradición, aquí nos unimos todos para engradecer á Castilla.

Elogia calurosamente al Sr. Calderón; saluda á los representantes de Valladolid y á todos los que han asistido á aquel acto, y aunque lejos yo—dice—de esta hidalga tierra, por ella siento entusiasmo y me congratulo en representarla.

DÍAZ-CANEJA

A reiterados ruegos de los Sres. Alba y Calderón, y como representante del distrito de Carrión, habla en este acto y dice que no se atreve á levantar la voz ante las ilustres figuras de los Sres. Calderón y Alba, para los que tiene frases de admiración.

En una brillante improvisación, entona un himno á Castilla, siendo interrumpido frecuentemente por los aplausos.

Recuerda á Picavea que cantó las glorias de las ásperas llanuras de Castilla que ya dejarán de serlo porque las aguas surgirán potentes, y después de regar las tierras marcharán rumoreando á perderse en el límite.

Todo se debe á Calderón y á Alba y para éstos son sus palabras, porque el relieve de sus personalidades en Castilla les hará que ésta les deba eterna gratitud.

Terminó el Sr. Caneja su elocuente discurso con un párrafo vibrante de canto á Castilla que fué ovacionado.

CONDE DE GAMAZO

Saluda á Palencia en este día solemne y á cuantos se asocian á esta fiesta.

«Hablo por atención al Sr. Calderón y no por mis méritos, y lo hago para asociarme á esta magna obra inaugurada hoy para la transformación del Canal de Castilla en canal de riego.

»Hago fervientes votos por la felicidad de esta tierra, y al asociarme á estas obras, terminaré diciendo que el oro no es nada porque desaparece, pero el agua es siempre beneficiosa.» (Aplausos.)

ARROYO LÓPEZ

Representa en Cortes el distrito de Astudillo y se levanta lleno de inmensa alegría por la obra que se ha inaugurado; el de hoy es un día de inmenso júbilo para Castilla, y dice que si los hombres son pequeños, es grande la Humanidad para quien laboran.

«Quiero hacer constar que el distrito que represento se asocia á este acto.

»Unámonos todos por Castilla, porque con ello hacemos Patria.» (Aplausos.)

EL MARQUÉS DE LA VALDAVIA

«Después de lo que habéis oído á mis compañeros, yo confieso que carezco de condiciones para hablar, pero no quiero dejar de

asociarme á esta gran fiesta para Castilla y siento no poder cantar á ésta como lo ha hecho Caneja, pero me enorgullece ver aquí reunidas á todas las tendencias políticas, porque demuestra que cuando del bien de Castilla se trata, no hay entre nosotros diferencias.»

Termina el Marqués dando vivas á Castilla, á Calderón y á Alba, que son contestados entre ovación ruidosa.

EL GOBERNADOR CIVIL

El Sr. Martínez Fernández se levanta y dice que no va á pronunciar un discurso, sino á dirigir un ruego á las Diputaciones de Valladolid y Palencia, para que éstas acuerden conmemorar este acto con algo que no sea transitorio, y propone que se encargue á un escultor castellano de la confección de unas medallas grabadas en oro plata y bronce y que sean dedicadas al Rey, al Presidente del Consejo, al Ministro de Fomento, al ilustrísimo Sr. Obispo de León, al ex Ministro Sr. Alba, al Director general de Obras públicas Sr. Calderón y á algunas otras personalidades que en esta gran obra se han interesado.

EL PÁRROCO DE RUESGA

Habla en nombre de este pueblo, cuyas solitarias montañas se han visto honradas por el Sr. Obispo, el Representante del Gobierno en el acto de la inauguración y los que ostentan las de las provincias de Valladolid y Palencia.

Expresa su gran entusiasmo por la obra, porque ella es de inmensos beneficios para Castilla. (Es aplaudido.)

ZORITA

Representa en Cortes el distrito de Nava Tordesillas y ha tenido á su cargo la Dirección de Obras públicas.

»Habéis asistido

al acto que constituye la página más gloriosa de estos tiempos, sin duda para oír discursos, pero no os distraeré con las palabras que yo pronuncie.

»Las últimas serán las más sustanciales y las escucharéis de labios de Alba y Calderón.»

Hace la historia á grandes rasgos de su paso por la Dirección de Obras públicas y participación que ha tenido en la labor de llevar á feliz término el expediente de la transformación del Canal de Castilla en canal de riego, cuya magna obra corresponde en primer término al Sr. Calderón, tan amante de su tierra.

«No nos detengamos en la obra emprendida de engrandecimiento, que siga hasta su terminación, porque ha de ser la prosperidad de Castilla.» (Ovación.)

ALBA

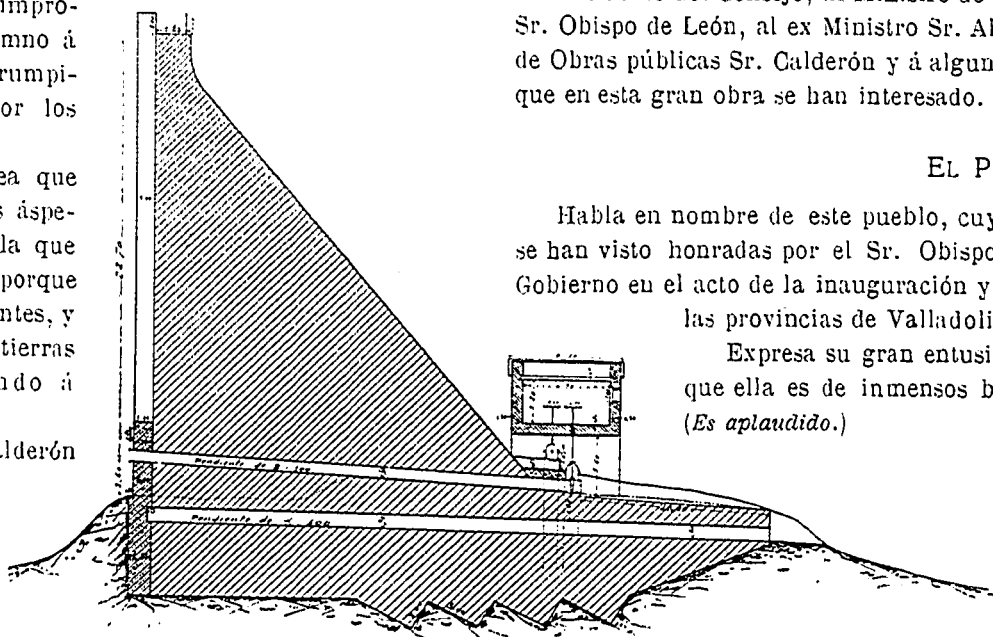
Se levanta tan ilustre castellano entre aclamaciones y aplausos, viéndose obligado á suspender por unos momentos su discurso, que empieza cuando se logra el silencio.

«La vida pública, señores—dice—, sería vida de forzados si no hubiera días como éste de tan grata satisfacción.

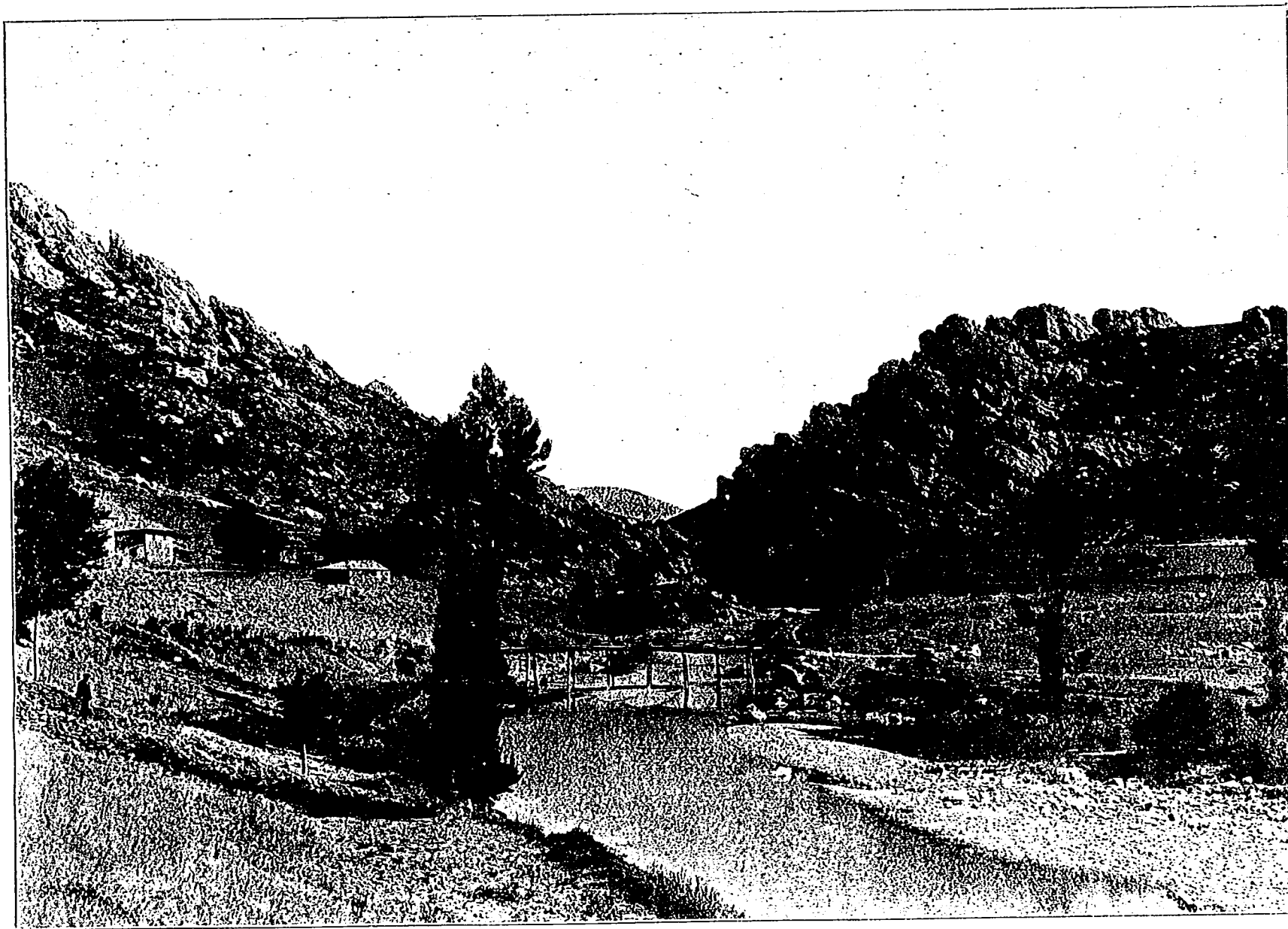
»A diario sufrimos amarguras porque tocamos con dificultades para realizar nuestros proyectos.

»El que gobierna tiene que tener fe en el pueblo, y yo siempre he sido optimista y he tenido fe ciega en el mismo, porque á través del que todo lo niega está el pueblo que todo lo encauza.

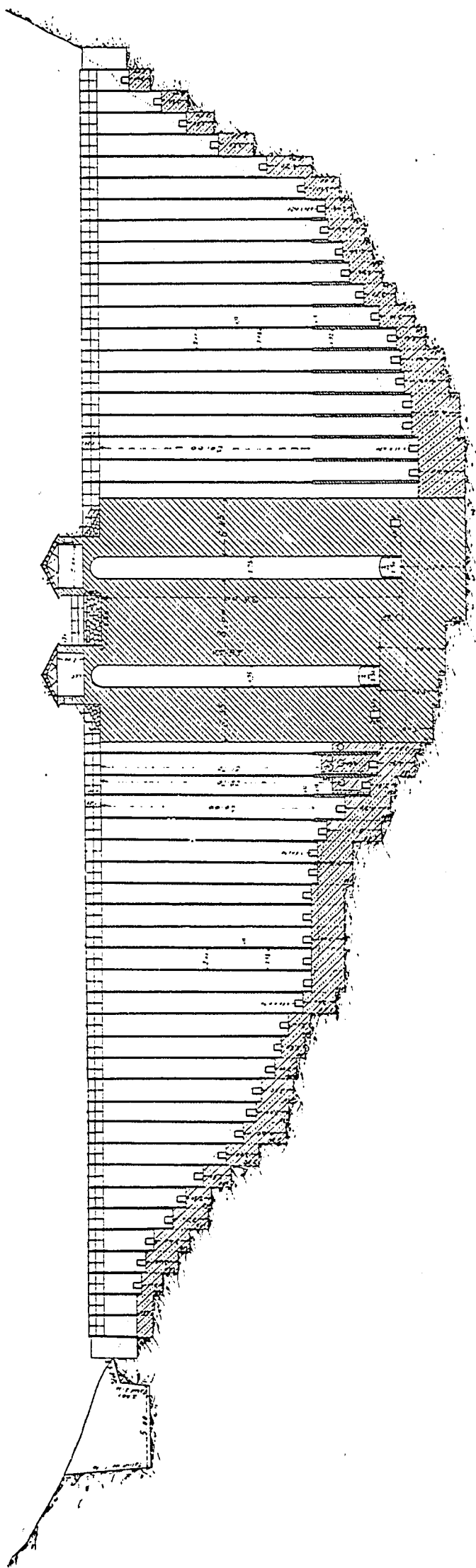
»Yo sé que la conciencia del pueblo premia á los que lo merecen cuando se serenán las pasiones removidas por la lucha.



Pantano del Infante Jaime.—Perfil central de la toma de aguas.



Pantano del *Principe Alfonso* (Hoz de Alba).—En el estrechamiento que se ve en el fondo se sitúa la presa.



Pantano del Infante Jaime. — Alzado de la presa.

»Yo en mi vida política me he visto obligado á suscitar pasiones y quebrantar intereses, pero después, con la serenidad de juicio debida, hice siempre justicia.»

Habla de la personalidad de D. Abilio Calderón, en quien reconoce una gran valía y unos arrestos y acometividad en sus empresas por pocos igualados.

«No importa que los hombres liberales, que los hombres que nos apoyamos en el pueblo, luchemos con el adversario, pero aquí es justo que reconozca que es noble y digno hijo de esta tierra de Castilla mi amigo Calderón.

»Por encima de todas las menudencias, Abilio y yo estaremos siempre conformes para la defensa de Castilla.»

Tributa un recuerdo al gran Gamazo, en cuya vida todos debiéramos aprender.

«En los momentos trascendentales es necesario llegar á imponer esa política de la capa parda y el calzón corto.

»Debemos procurar cambiar y desarticular esa política funesta de la lista del presupuesto, que tanto daño hace á la clase media.

»Para sellar todo esto, ningún escenario tan á propósito como el que nos ofrece esta gran Castilla.

»No es—añade—esta inauguración momentánea; es el principio de la regeneración de esta región castellana.

»No es tampoco obra de partido, porque los liberales hicieron lo que pudieron, y ha cabido en suerte á Calderón ofrecernos este día tan feliz.»

Afirma su compromiso de que continuará esta grande obra y «á todas partes llevaremos esta política que ha dado en llamarse hidráulica porque ella es la aurora del porvenir que ha de venir y que será de paz.

»Levanto mi copa—termina diciendo—por amor á Castilla»; y en un párrafo lleno de inmensa ternura concluye haciendo resaltar que quiere ser el soldado más entusiasta de la defensa de Castilla.

«Para esta obra magna jamás tendrá Calderón obstáculos por parte de nuestro partido.

»Brindo por las obras de los pantanos, por las generaciones venideras que recogerán el fruto de este engrandecimiento que se inicia en Castilla. ¡Arriba el corazón y adelante la voluntad, todo lo demás lo haremos nosotros!.....» (*Ovación ruidosa y prolongada.*)

D. Abilio Calderón.

Una ovación estruendosa y delirante, con vivas al Director general de Obras públicas, se tributa á éste, cuando se propone empezar á hablar, lo que no consigue hacer hasta pasado un buen rato, ante tan constantes demostraciones de cariño.

Lógrase, al fin, el silencio, y Calderón, en quien se nota una emoción grande por aquellas pruebas de afecto, empieza diciendo que es el momento presente el más solemne de su vida, hasta en los años que le restan de ella.

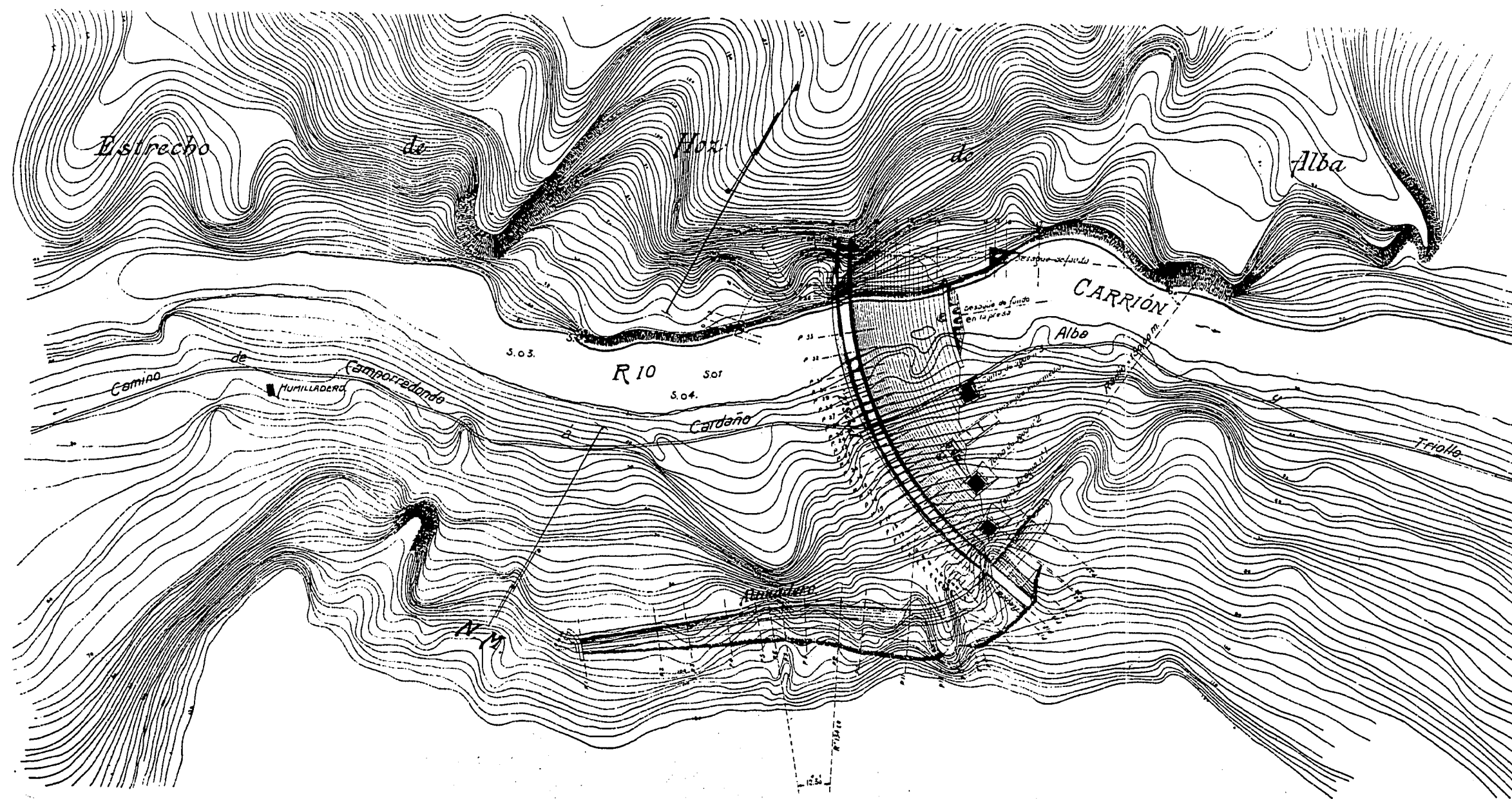
«Asisto al acto en representación del Gobierno de S. M., y esto me produce orgullo, porque ha prestado su decidida cooperación á este gran proyecto de regeneración de Castilla, como lo es la transformación del Canal en canal de riego.

»No sé—continúa diciendo—si Castilla habrá comprendido la importancia de esta magna empresa; pero si así no es, todos en nuestra esfera estamos obligados á dar á conocer los inmensos beneficios que ha de reportar.

»Inmenso agrado me produce ver á los Diputados á Cortes y Senadores por Valladolid asociarse á esta fiesta, que no es nuestra, sino de la Nación.»

PANTANO DEL "PRÍNCIPE ALFONSO,"

PLANTA DE LA PRESA, ALIVIADERO Y DESAGÜES



pero era todavía tan grande el atraso de España, que se publicaron anónimos á su caída censurando su administración por haber enviado personas á recorrer las cortes extranjeras para el conoci-

miento de la química, canales para riegos y otras obras inútiles.

»El Canal de Castilla se emprendió al mediar el siglo XVI, pero quedaron al poco tiempo abandonados los trabajos hasta que doscientos años des-

del Sur hasta Valladolid, el de Campos á Rioseco y el Norte desde Alar á Golmir.

»Los auxilios concedidos á la Compañía consistieron en los productos de la explotación del canal, incluso los de la pesca y del arbolado, el derecho de cuatro maravedís en cántara de vino consumido en la provincia de Palencia durante veinticinco años, la subvención anual de 300.000 reales en igual período, un segundo diezmo sobre los terrenos que se regasen; el importe de los portazgos, la facultad de emplear presidiarios en los trabajos y los terrenos que desecase en la laguna de la Nava.

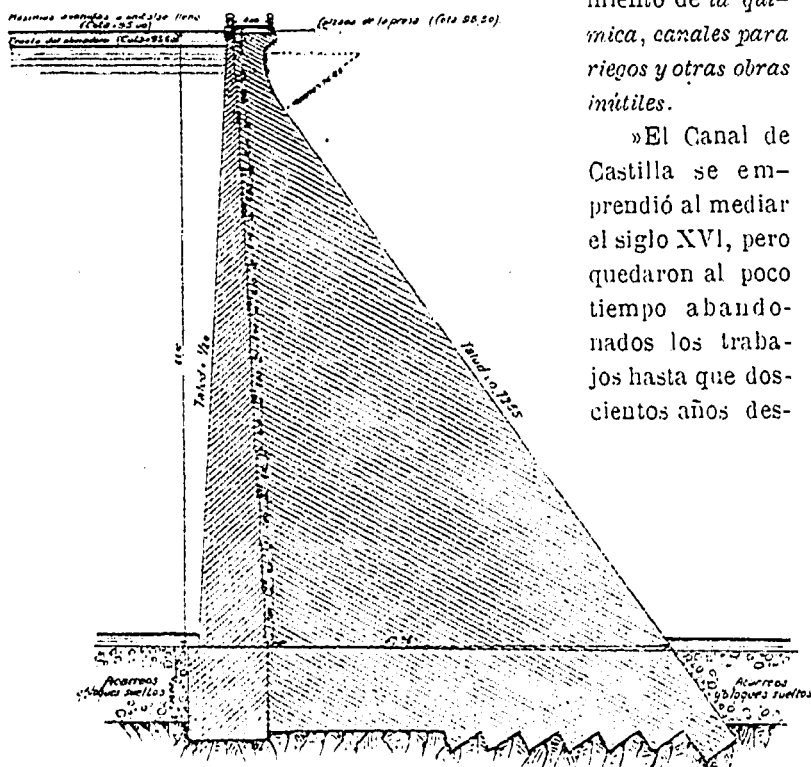
»Con tan poderosos estímulos, se emprendieron las obras, pero adelantaron poco en los años restantes del reinado de Fernando VII, no habiendo quedado concluidas hasta después de mediar el siglo XIX.

»Reanudados los trabajos del Canal de Castilla en 1831 por una Empresa subvencionada, tuvieron que interrumpirse durante la guerra civil, emprendiéndose de nuevo en 1842 para quedar terminados diez años después.

»Vencidas las principales dificultades de esta obra tan importante se pensó en realizar una red de canales de navegación, tomando como base los abiertos en Castilla. Se mandó estudiar en 1849 las prolongaciones de Medina de Rioseco á Zamora y de Valladolid á Segovia con un ramal al Duero, con el propósito de hacerlo navegable hasta Oporto, ordenando en 1851 el proyecto de unión del Océano con el Mediterráneo, mediante un canal de tramo divisorio para enlazar las cuencas del Duero y del Ebro.

»Pero el territorio de la Península era demasiado quebrado para salvar en buenas condiciones económicas sus empinadas cordilleras, y como se había desatendido la construcción de las vías navegables durante los dos siglos anteriores que constituyeron la época de su mayor auge, el invento de los ferrocarriles atenuó su necesidad y detuvo en España la realización de nuevos canales navegables, á pesar de la mayor economía de sus arrastres.»

Dedicó un sentidísimo párrafo á la memoria de D. Germán Gamazo, recordando que siempre decía este ilustre castellano: «debemos estar prevenidos para cuando llegue el momento de que el Canal de Castilla revierta al Estado», «y yo, discípulo de

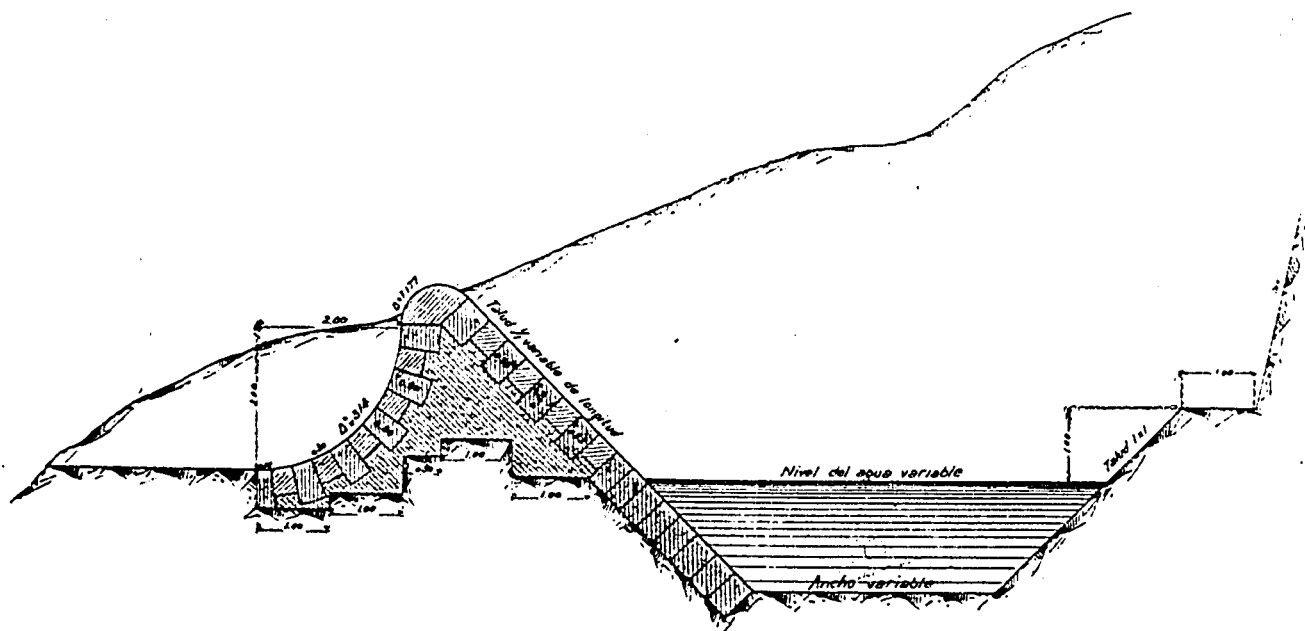


Pantano del Príncipe Alfonso.—Perfil tipo de la presa.

pués empezó el período de regeneración nacional con la Casa de Borbón.

»Practicados los estudios en 1751, comenzaron las obras en 1753, para continuarlas con vigor en el reinado de Carlos III. Disfrutó de una consignación anual de Tesorería de 3,33 millones de reales, pero se construyó por una Compañía, dirigiendo los trabajos D. Epifanio Esteban.

»Calmado en 1828 el furor de la reacción política, se trató de



Pantano del Príncipe Alfonso.—Sección transversal tipo del vertedero.

reanudar las obras del Canal de Castilla, pero optando por encomendar la construcción al Marqués de las Marismas, mediante el contrato aprobado por Real cédula en 17 de Marzo de 1831. Se obligó á terminar en el plazo de siete años los tres ramales: el

aquel grande hombre, he seguido sus advertencias, trabajando sin cesar por conseguir llegar á lo que hoy hemos venido aquí á inaugurar.

»No he de olvidar que el Sr. Moret prestó su decidida coope-

ración á esta gran obra, porque, señores, un solo político no puede cambiar las fases de una región.

»Mi antecesor en la Dirección, Sr. Zorita, prestó también su eficaz ayuda en la resolución del expediente, á lo que otros muchos coadyuvieron y para quienes Calderón tuvo frases de gratitud.

»Esta, pues, es obra de todos los amantes de la Patria, y yo con los Ingenieros de caminos, á quienes hago pública mi admiración por lo que me han ayudado, he conseguido venir á inaugurar estos dos pantanos, que serán el principio de los que se construyan.

»Mucho más que el bien material, siento la satisfacción moral de esta reunión, porque veo que estamos todos unidos en estos momentos de azares para otras naciones y también para España en estos difíciles momentos.

»Todos unidos en estrecho abrazo, tened seguro que conseguiremos el bien de esta Castilla y que se fortalezca cada vez más la unidad nacional. (*Bravos y aplausos.*)

»Nos hemos juramentado para posponer las menudencias políticas y sobreponernos á todo en bien de Castilla.»

Alude á la reciente inauguración del puente de Requejo en Zamora, adonde, como aquí, fué representando al Gobierno, siéndole muy consolador el oír cómo se hablaba de Castilla y cómo se la victoreaba.

«Hemos venido á este apartado rincón de Castilla y lo considero como nueva Covadonga, para emprender la conquista de una Castilla moderna.» (*Ovación.*)

Después de hablar de las bendiciones de la Iglesia en estas grandes obras, dice que esta fiesta la honran las bellas

señoritas que están presentes, las que con su hermosura realzan el acto, representando á la juventud vigorosa de la Nación.

Dedica un párrafo para elogiar á Alba, prometiendo que éste y él se dejarán oír y sabrán imponerse si alguno olvidara á Castilla.

«Todos—añade—nos comprometemos á no hacer política de la obra, y de ésta sólo nos ocuparemos para engrandecerla.»

Saluda á todos los que han cooperado á esta gran obra, en primer lugar al Rey Don Alfonso XIII, que tanto es su interés por ella, que en varias ocasiones le ha preguntado: «pero, ¿cuándo se riega Castilla?, quiero ver pronto los riegos que yo inauguraré».

«A nuestro regreso á Cervera dedicaremos un recuerdo al Monarca, dándole cuenta por telégrafo de este acto, porque no debemos olvidar que es el primer agricultor de la Nación.

»Este Gobierno tiene por bandera dar pan y trabajo á los obreros, como medio de dar impulso á la riqueza que es la base del resurgimiento de la Patria.

»Brindo por el Rey, por el Gobierno que con tanto entusiasmo apoya esta transformación del Canal de Castilla, por los representantes en Cortes y provinciales de Valladolid y Palencia y por cuantos han venido á honrar este acto, que engrandece á la Patria, por la región castellana, por la fraternidad pública. ¡Adelante, Castilla! Hagamos labor fructífera y conseguiremos hacernos dignos de los hombres de hoy y de los de mañana.»

Una ovación ruidosa acogió el final del hermoso discurso del Director general de Obras públicas, dándose vivas á España, á Castilla, á Calderón, á Alba y á los representantes en Cortes; mientras éstos felicitaban efusivamente al orador.

LOS INGENIEROS DE CAMINOS

Los Ingenieros de caminos presentes, interpretando el sentir de todos los demás, expresamos nuestra satisfacción al Sr. Director de Obras públicas y le felicitamos entusiastamente por el grandioso acto efectuado, que es digna coronación de los trabajos que ha realizado para que se pudiesen empezar estas obras; en ellas pondrán los Ingenieros, todos sus entusiasmos y sus desvelos para que respondan cumplidamente, en el más breve plazo posible, al alto fin para que han sido establecidas. Agradecemos cariñosamente al Sr. Calderón las frases de estimación á nuestro Cuerpo que una vez más le ha dirigido, y que ya sabe es correspondido por éste con el más sincero afecto.

Los pantanos.

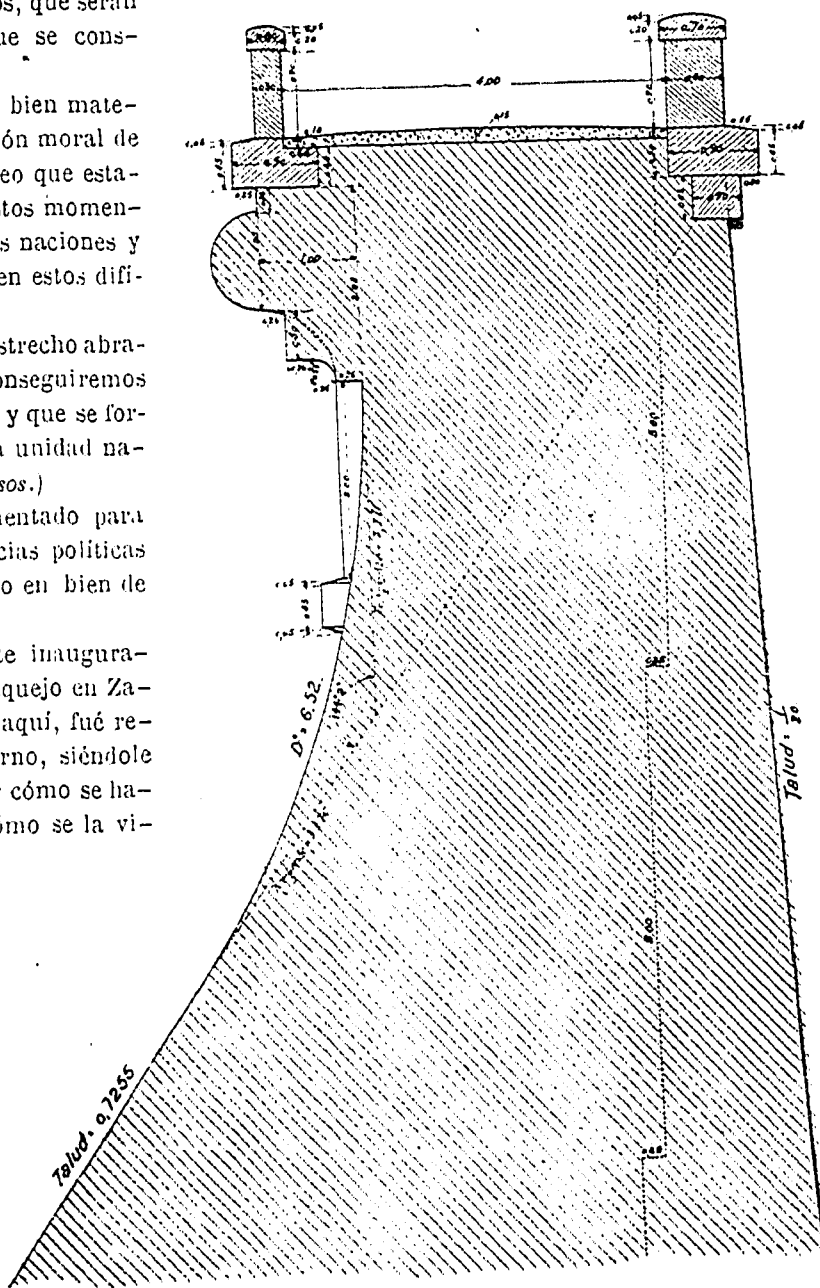
Interviú con los Ingenieros.

IMPOSIBLE me sería dar noticia de estas obras si mis amables é ilustrados compañeros el Ingeniero Jefe del Canal de Castilla, D. Luis

Morales, é Ingenieros afectos á dicho servicio, Sres. Valcárcel y Togores, no me hubiesen facilitado la tarea. Pregunto y apunto; en las hojas de mi cartera consigno los datos principales en extracto, en estilo telegráfico; asimismo los traslado á estas cuartillas, y con los dibujos que me prestan para fotografiar, se completa la descripción de los dos pantanos, á grandes trazos, que es cuanto permiten los límites de esta reseña. Agradecido quedo á los mencionados Ingenieros, y á continuación van los datos:

Pantano del «Infante Jaime»,

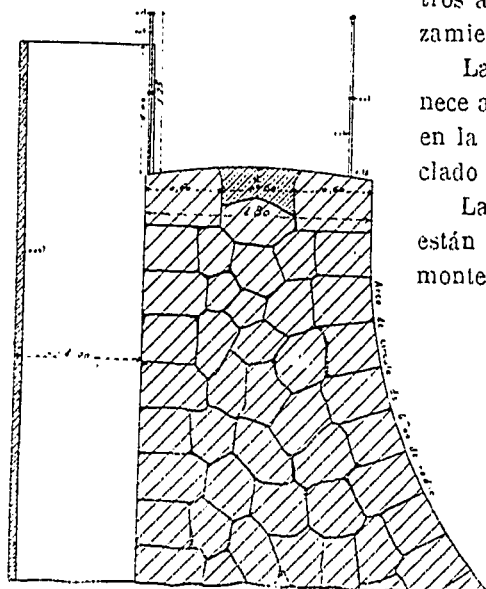
Recoge las aguas del río Rivera, afluente del Pisuerga en el término de Cervera. Fué propuesto para su inclusión en el plan general de canales y pantanos, en 7 de Noviembre de 1900.



Pantano del Príncipe Alfonso.—Detalle de la coronación de la presa.

La extensión de la cuenca del pantano es de 34 millones de metros cuadrados; la pendiente media del cauce en ella es de 0,007, y en la parte del embalse 0,006.

La confluencia del Rivera y el Pisuerga se verifica 4 kilómetros aguas abajo del emplazamiento de la presa.



Pantano del Infante Jaime.
Coronación de la presa.

La ladera derecha pertenece al terreno devoniano, y en la izquierda aparece mezclado con el carbonífero.

Las tierras de la cuenca están dedicadas a praderas y monte bajo, y la producción de la comarca es casi exclusivamente la ganadería.

La altura mínima pluviométrica anual es de 800 milímetros, lo que produce en la cuenca un volumen de agua de 27.900.000 metros cúbicos. Las nieves de Peña Redonda se

funden en Abril y Mayo, desapareciendo totalmente en Junio.

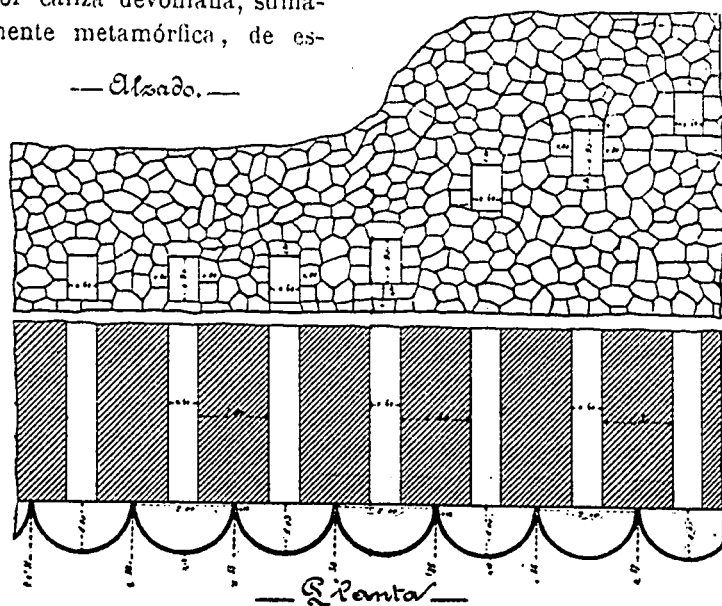
El caudal del río Rivera no baja en verano de 0,80 metros cúbicos por segundo, siendo el caudal medio de un metro cúbico durante el verano, 1,50 a 2,50 el ordinario en el resto del año. Procede de fuentes que probablemente son filtraciones de la cuenca del Carrión que está más alta, las cuales deben producirse a unos 10 kilómetros de la cola del embalse.

Las crecidas causadas por el derretimiento de las nieves son muy irregulares; las máximas no han rebasado los 100 metros cúbicos por segundo que se ha tomado como base para los cálculos del proyecto.

Con el caudal disponible sobra para llenar el pantano.

Los arrastres no son temibles, tanto por su naturaleza como por su escasa cantidad, siendo asimismo fácil su expulsión, por cuanto la cantidad de arena mezclada con la arcilla es grande y no ha de dejar tomar consistencia a ésta.

Las condiciones del terreno en el estrecho de Entrepeñas son excelentes para el empotramiento de la presa; está formado por caliza devoniana, sumamente metamórfica, de es-



Pantano del Infante Jaime.—Galerías de drenaje.

tructura cristalina. La roca asoma por todas partes en el fondo del embalse. La presa se ha proyectado de fábrica; su altura máxima, 34 metros. Su sección, el perfil triangular con un ángulo, en el vértice superior, de tangente 0,88; el paramento de aguas arriba vertical protegido por pantalla y drenaje en los cimientos.

El uso de la pantalla, recomendado en los tiempos modernos por MM. Rond y Levy, ya lo fué antiguamente por los constructores de las grandes presas españolas, no aplicándolo por la dificultad de ejecución con los materiales de construcción existentes antes de conocerse el hormigón armado, que es de lo que se ha proyectado la de esta presa.

Está constituida por una serie de sémicilindros verticales que se prolongan un metro por encima de la coronación; por la parte inferior penetran en la caja que se abre en el terreno para cimientto del cuerpo de la presa. Espesor de las bovedillas 0,05 metros en los 20 metros superiores y 0,09 en la parte inferior.

La armadura metálica está constituida por hierros redondos doblados en arco de círculo y empotrados sus extremos, y las directrices son hierros redondos verticales, apoyados sobre las anteriores.

Para altura máxima del embalse se ha tenido en cuenta que no inunde el pueblo de Ventanillo, situado en la cola de aquél.

El espesor de la lámina vertiente en el aliviadero es de 0,80 metros.

La superficie del pantano es de 815.202 metros cuadrados; su capacidad útil, 7.513.552 metros cúbicos, y la máxima, 8.147.858

Con arreglo al régimen del río, será sólo de sesenta días el tiempo durante el cual haya de repartirse íntegramente el caudal del río, produciéndose entonces las pérdidas por evaporación a costa del agua embalsada; dichas pérdidas alcanzan a 73.000 metros cúbicos. El aliviadero de superficie lo forma un canal abierto en la ladera izquierda que arranca del embalse, aguas arriba de la presa, y una de cuyas paredes constituye después el vertedero. Su longitud, 79 metros, y su gasto 100 metros cúbicos por segundo.

Los desagües de fondo están constituidos por dos galerías de 6 metros cuadrados de sección, distantes 10 metros entre sí, y tienen una carga de agua de 28 metros el uno y 26 el otro.

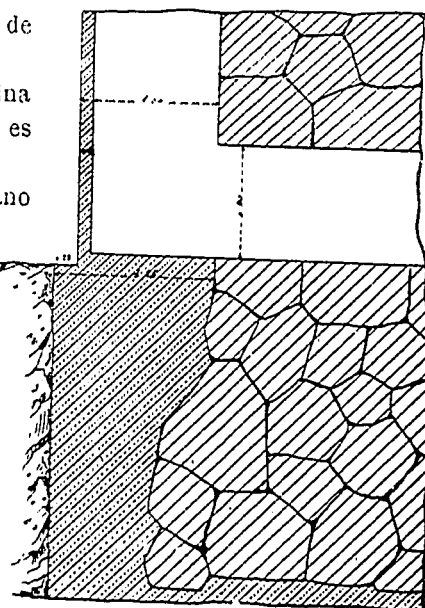
Aguas abajo se proyecta un zameado de 10 metros de ancho. Pendiente de las galerías, 0,10. Entre las dos evacúan 111 metros cúbicos por segundo, caudal superior a las mayores avenidas conocidas.

La toma de aguas se verifica por cinco tubos de fundición de 0,60 metros de diámetro cada uno, colocados al tresbolillo.

El ancho de la coronación de la presa es de 1,80 metros.

El Ingeniero que redactó el proyecto, fué el Sr. Parrella.

El coste de las obras es de 1.200.000 pesetas. Su plazo de ejecución cuatro años.



Pantano del Infante Jaime.
Cimientto. Enlace de la pantalla con el terreno.

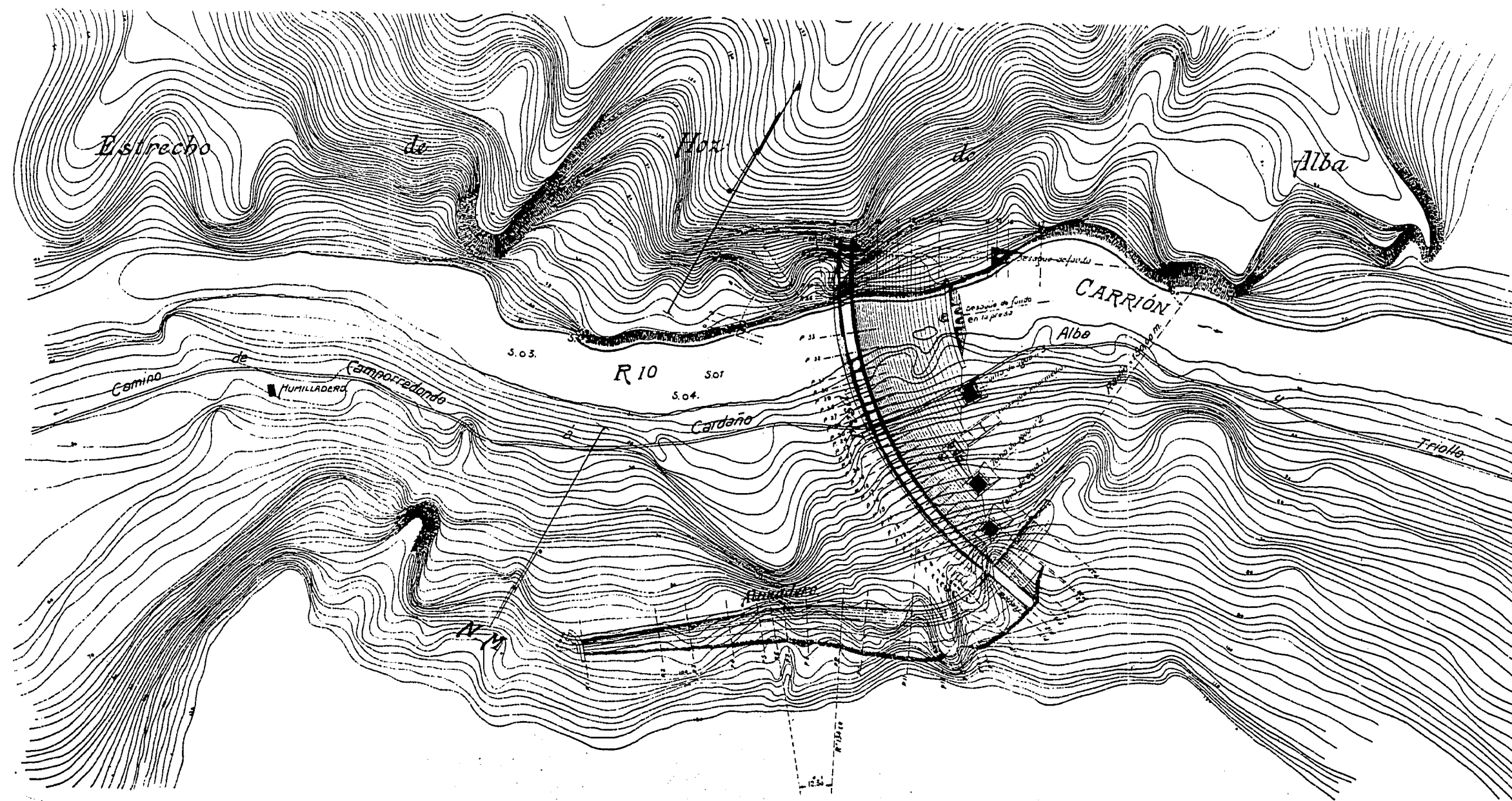


EXCMO. SR. D. ABILIO CALDERON

DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS

PANTANO DEL "PRÍNCIPE ALFONSO,"

PLANTA DE LA PRESA, ALIVIADERO Y DESAGÜES



Pantano del "Príncipe Alfonso,"

Embalsa las aguas del río Carrión en las proximidades del pueblo de Camporredondo. Se incluyó en el plan general de canales de riego y pantanos en 25 de Abril de 1902.

Aguas abajo de él habrá el pantano de Otero.

La cabida del pantano es de 66.221.875 metros cúbicos.

El río es de régimen torrencial, con caudal despreciable durante el estiaje y avenidas considerables en primavera.

El vaso se ha fijado, dentro de las condiciones naturales del terreno, el mayor posible.

La cuenca de recogida de aguas para el pantano es de 282.573.362 metros cuadrados. El afluente de más importancia es el arroyo Cardaño, cuya cuenca se aprovecha también para el vaso.

El terreno es devoniano, y el estrecho de la Hoz de Alba se ha formado por erosión en una veta de gran potencia de arenisca cuarzosa.

La pendiente media del río, dentro del embalse, es de 1 por 100. Caudal de aguas bajas invernales 16 metros cúbicos por segundo, y caudal medio 30.

A los efectos de la capacidad del aliviadero de superficie se ha considerado la avenida máxima de 800 metros cúbicos por segundo.

Los aleramientos serán sin importancia.

El estrechamiento en que se emplaza la presa está inmediatamente aguas abajo de la confluencia del arroyo Cardaño y del Carrión y aguas arriba de Camporredondo. La pendiente de la ladera derecha del estrecho es muy acentuada, y la izquierda está acantilada. La roca, de gran dureza y muy homogénea, puede decirse que se presenta al descubierto en toda su longitud, de 580 metros.

La clase de presa más indicada por las circunstancias locales, es la de fábrica.

El perfil adoptado, el triangular de Levy, con paramento de aguas arriba casi vertical ($1/20$), y el de aguas abajo inclinado en relación con la densidad de la fábrica (2,98), ó sea con un ángulo de tangente igual á 0,73.

Altura máxima de la presa 66 metros. La forma en planta un arco de círculo, más que para referir el empuje á las laderas, para evitar ó aminorar los efectos de dilatación y contracción de la presa en su parte alta á embalse vacío, reduciendo así las fisuras producidas por la oscilación termométrica.

En la coronación, una calzada de 4 metros entre pretilles. Aguas arriba doble imposta de sillería desbastada y un robusto pretil de guarda para el oleaje; aguas abajo una cornisa sencilla de la misma mampostería concertada del paramento.

Presión máxima en la fábrica, 22.27 kilogramos por centímetro cuadrado.

La altura máxima del embalse viene limitada por los poblados de Alba, Triollo y Cardaño. Superficie del embalse, 3.707.500 metros cuadrados. Evaporación, 129 litros por segundo, cantidad muy inferior al aporte del río en las épocas de mayor estiaje.

Para el cálculo del aliviadero de superficie se ha partido del máximo de avenidas, superior á la realidad, de 800 metros cúbicos por segundo, y, además, se han tenido en cuenta las dificultades de todas clases que representa el utilizar los desagües de fondo para estos fines; á este efecto, se ha proyectado al vertedero de superficie para que dé paso por sí sólo á las avenidas máximas, lo cual ha sido fácil y económico por la disposición del terreno y por el efecto regulador del pantano. El no tener que maniobrar las compuertas de los desagües de fondo más que con

cargas moderadas de agua, representa, realmente, una economía en la construcción y facilidad en la operación.

Se proyecta en la margen derecha con el canal de desagüe adosado á lo largo del vertedero y desemboca aguas abajo de la presa, pasando bajo el puente de servicio que une la calzada de la presa con la ladera.

Tiene una longitud de 170 metros, y al final tiene un muro que separa sus aguas de las tomas y desagües del paramento de aguas abajo de la presa, como asimismo defiende el pie de ésta.

La sección adoptada para el canal de desagüe permite un gasto, en su extremidad, de 554 metros; el espesor máximo de la lámina vertiente es de 1,50 metros, estando la cresta del aliviadero 1,50 metros por debajo del nivel del embalse lleno.

Teniendo en cuenta que el pantano puede almacenar en tiempo de avenidas un suplemento de 5 millones de metros cúbicos, en el último metro y medio, y que el volumen evacuado por el vertedero es de 4,8 millones en seis horas, resulta que para una tormenta de esa duración se da cabida y salida á los 9 millones entrados.

Esto supone una velocidad máxima para el canal de desagüe de 9 metros por segundo.

Todo esto sin contar con que se pueden, además, abrir en caso necesario las compuertas intermedias.

Para las tomas de agua se establecen tres series dobles de tubos de 1 metro de diámetro, que se obturan aguas abajo de la presa con llaves ordinarias de guillotina.

Desagües, obturados por compuertas, se proyectan uno intermedio y dos de fondo, uno de ellos en la misma presa y el otro (indispensable para la construcción de la presa) atraviesa en túnel la ladera izquierda.

Los desagües de fondo no han de ser maniobrados con alturas de agua superiores á 30 metros.

Para la ejecución de los cimientos de la presa se proyecta una ataguía definitiva de mampostería de 12 metros de altura (1 dentro de la roca, 8 en la capa de acarreo y 3 para altura de agua libre), 2 de espesor en la coronación y 8 en la base; longitud, 35 metros. Y para hacer esta ataguía definitiva se proyecta una provisional, constituida por un pedraplén trapecial (4 metros de altura, 4 en la base superior y taludes á 45°), con una pantalla de arcilla de 2 metros de espesor.

El proyecto ha sido redactado por el Ingeniero Sr. Valcárcel.

El presupuesto de las obras es de 5.200.000 pesetas.

Plazo de ejecución cinco años.

El regreso.

OTRA vez instalados en los automóviles, se comentaron con satisfacción los sucesos del día. De cuando en cuando, señales hechas con un farol en la carretera nos anunciaban una *panne* de alguno de los autos que nos precedían. Un neumático, una avería en las bujías, etc.; por fortuna, eran cosas remediabiles; hablabamos un rato con los contrariados viajeros y reanudábamos la marcha.

Mientras, las sombras de la noche habían ido diluyéndose lentamente en el espacio; el color del cielo se hundía cada vez más en su azul prusia; las estrellas se destacaban brillantes; el silencio del exterior iba entrando en el coche, entregándose instintivamente cada cual á recordar las escenas del día que más le interesaron, las cuales, como notas intensas, quedan vibrando en el alma sobre todas las demás después de esos días en que se sintetiza un pasado y se analiza un porvenir.

Síntesis tenía yo también que reconstituir de cuanto había visto y oído, y el alma soñadora ansiaba asimismo sondear el mañana.

Recapitemos. ¿Cuál es el problema que se planteó aquí en primer término? El deseo de utilizar para el riego ese Canal de navegación es antiguo, según hemos oído repetir en los discursos; para ello hacía falta agua y los Ingenieros de caminos propusieron en el plan general de Pantanos y Canales de riego, que después se aprobó, los embalses necesarios; pero, ¿quién era capaz de embalsar la energía colectiva de las comarcas interesadas para cooperar con el Estado en su ejecución?

No era posible en este caso aplicar la regla general; y no lo era porque se trataba de transformar el régimen de un canal construido que recorre dos provincias, con intereses creados; el problema afectaba á extensa comarca; las aguas de varios de esos pantanos tenían que circular por longitud considerable de un cauce público, el Carrión, en regiones distintas de las que se iban á regar con el canal; debían ponerse de acuerdo los pueblos de todas esas regiones, y hacerlo con una firmeza y un convencimiento difícil de arraigar en quien no ha palpado las ventajas del regadío; debía sacudirse la inercia que dan el desconocimiento de aquéllas y el descreimiento en su realización; la desesperanza engendrada por los reveses sufridos en las cosechas y la falta de recursos; había que destruir, en suma, una red inextricable de dificultades tan grande, que no hubieran podido romper por sí solas las fuerzas particulares, como no consiguen romper tampoco la costra de arcilla endurecida en estas tierras los nacientes tallos vegetales si no hay quien las roture y abra camino.

Por otra parte, el Estado, convencido de los beneficios que había de reportar el Canal de Aragón y Cataluña, de infancia desmedrada y larga, se había encargado, arrollando las teorías individualistas, de costear totalmente su construcción; ¿cómo, después de esto, convencido de las ventajas del regadío, iba á incautarse de un canal terminado, el de Castilla, sin rendimientos, cuando tantas hectáreas podía regar con sólo llevar á él las aguas que arruinan la comarca en las grandes crecidas de primavera? ¿No es elemental deber de propietario hacer producir á un capital muerto?

Y si esto lo había de hacer el Estado cuando tomase posesión del Canal y nada cabía esperar de la cooperación previa particular ¿por qué no ser previsora y hacerlo antes á fin de usar esas obras desde el mismo día de la incautación?

Además, quedaba un compromiso moral por cumplir; en las Cortes de Valladolid de 1548 pidieron los Procuradores al Emperador la apertura de canales de riego, y éste mandó en seguida Ingenieros que reconociesen el terreno para comenzar el Canal de Campos, con objeto de destinarlo *no sólo á riego*, sino también á la navegación. Veinte años antes el mismo Emperador ordenó la construcción del Canal Imperial de Aragón para riego. Así se emprendían obras de igual importancia en los dos reinos, unidos bajo un solo cetro pocos años antes. El primer Ingeniero de caminos, D. Agustín de Betancourt, fundador de nuestro Cuerpo, decía en su informe de 1801 que este canal tenía también por objeto los riegos, siendo lástima no se hubieran aplicado ya, pero que para ello habría que dotarle de más caudal. Justo era que, para darle el que requería su primitivo objeto, se encargase también el Estado de las últimas obras de este canal como hizo para las de su contemporáneo el Canal Imperial de Aragón. Era casi una deuda histórica, una especie de pago de gratitud de la Nación á los reinos que sirvieran de base á la formación de la misma.

Por la historia del *pasado*, por las enormes dificultades con- crecionadas en el *presente* para adaptarse á las disposiciones ge-

nerales, por acción previsora del Estado para *lo porvenir* á fin de que produzca el máximo rendimiento esa obra cuando sea suya dentro de pocos años, debía encargarse aquél de *terminarla* en su doble objeto de *riego* y navegación, si bien sustituyendo este último por el de *fuerza motriz* que en sus saltos proporciona.

De todo ello, con la clara percepción propia de un país que acostumbra á pensar hondo, se dió perfecta idea D. Abilio Calderón y se dispuso á luchar con su tenacidad característica; promovió desde la Dirección de Obras públicas el proyecto de ley de 13 de Abril de 1909 para cerrar con él el balance del pasado en esta materia que estaba por liquidar en Castilla, disponiendo que el Estado costeara todas las obras; salvó con una adición de excepción la ley *hidráulica* de 1911, que tantos beneficios produce para el caso general, apremió para la redacción de proyectos, para que se amplíe en lo posible la capacidad y número de los embalses y para que, dando así el Estado prueba de alta previsión, terminen todas las obras al año de la incautación del Canal. Al inaugurar los trabajos de dos de los pantanos abastecedores, coronó su campaña y asoció definitivamente su nombre á esta obra bienhechora que abre en la historia de esa alta meseta un nuevo capítulo.

Que se ejecutaran, pues, las obras por el Estado, único medio posible, en este caso, de realizarlas; que se ejecutaran á tiempo y con toda amplitud, y que se empezaran á construir. Esa ha sido la impropia tarea que ha llevado á cabo D. Abilio Calderón.

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, que apoyó oportunamente la construcción por el Estado del Canal de Aragón y Cataluña; que aplaudió la aprobación de la ley de 1909, que disponía se hiciese lo mismo para la transformación del Canal de Castilla; constante defensora de la extensión de las obras de riego, que ha elogiado siempre á los hombres de firme voluntad que las impulsan, apartando las dificultades que en cada caso se opongan, siente hoy júbilo por las nuevas emprendidas y felicita cordialmente al Sr. Calderón. Castilla le ha aplaudido por ser la directamente interesada; nosotros le aplaudimos porque nos interesa el bien de Castilla.

*
* *

¡25 de Septiembre de 1914! Fecha grata, cuyos caracteres quedaron rehundidos con trazo firme en la primera piedra, piedra bendita que han acariciado con sus miradas centenares de personas; piedra blanca con que señalaron ese día los que asistieron al imponente acto de cambiar el régimen de un río. El estampido de los barrenos turbó el silencio secular de solitarios valles pirenaicos; rocas que no consintieron jamás á las plantas posarse en ellas, ahora, al unirse sus pedazos formando el dique, van á ser firme apoyo, río abajo, de altos trigos, frondosos frutales y variados cuadros de hortaliza.

Allá arriba, en aquellos valles solitarios, quedaron los Ingenieros dando órdenes, los obreros troceando roca; brigada del progreso destacada en los lugares estratégicos de la topografía agrícola. Cada vez nos distancia de ellos más el automóvil, veloz sobre sus inverosímiles aros de goma. Pero la imaginación vuela más que el automóvil, y acelerando la marcha de los tiempos vemos aproximarse el alborear de un día en que los rayos rojizos del sol naciente iluminen una vega surcada de regueras y braza- les, en la que se oigan los chirridos de las ruedas sobre los caminos al paso de larga fila de carros de verdura yendo á los mercados; vega en que al barboteo de las acequias y al murmullo del follaje se una el canto alegre de los labradores de regadío, que no tienen que esperar del acaso de una nube la vida de sus plantas, la fecundación de su terreno que no riegan ya con sus lágrimas; rayos de sol que iluminen multitud de casas de labor

esparcidas por los campos, antes solitarios y tristes en su inmensidad desolada; á pueblos, desconocidos en su cambio, con sus modernas y blancas casas, con sus heniles, con sus graneros, con sus provistos corrales; pueblos libres de las miserias y fatigas que en sus áridos terrones llevan envueltas las tierras de secano; á estaciones del ferrocarril con amplios muelles y varias vías, por las que circularán millares de toneladas; armonía sublime de la Naturaleza y el hombre que proporciona salud al cuerpo y alegría al alma; bienestar que da el trabajo cuando la tierra que se acaricia, agradecida, sostiene en reducida extensión á una familia entera.

¿Es poesía? ¿Son sueños? Sueños y poesía son, realizados en otras comarcas, en periodos largos unos, cuando se desconocían los múltiples factores del problema, cortos otros, cuando se acu-

mularon todos los necesarios. ¿Son muchos los seis años de la comarca de la Litera?

No; no son quimeras de una noche estrellada, no son lucubraciones que las emociones del día despertaran, son realidades á plazo corto. Sigán los Ingenieros, que allá dejamos en solitarios valles pirenaicos, dirigiendo sin descanso los trabajos; sigan los obreros y labradores con tenacidad la lucha emprendida contra las miserias y fatigas que en sus áridos terrones llevan envueltas las tierras de secano, que el alborar de ese *mañana* está en sus manos.

Y porque pronto llegue, hace votos esta Revista que se asocia de todas veras al júbilo de la comarca.

Manuel Maluquer.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Puente de Chalon-sur-Saone (Francia).

Encontramos en la revista *Le Beton Armé* interesantes detalles sobre la construcción del nuevo puente de Chalon-sur-Saone, inaugurado recientemente, el cual es enteramente de cemento armado del sistema Hennebique.

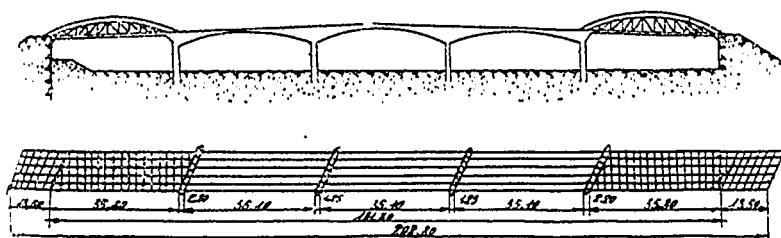


Fig. 1.ª

Esta obra se compone de cinco tramos, de los que los tres de en medio tienen 35,10 metros de luz y los dos extremos 35,80 (fig. 1.ª). Los tres arcos centrales son de arcos inferiores rebajados al décimo; los dos extremos, á causa de las exigencias de la navegación, han tenido que construirse con arcos superiores soportando al tablero.

El puente tiene una oblicuidad de 63°. Su anchura entre barandillas es de 9 metros y su calzada está calculada para soportar los carriles de un tranvía.

Los estribos están cimentados directamente por el intermedio de un zampeado general sobre el suelo resistente, y se han establecido según el sistema de cajones empleados por la Casa Hennebique.

Las pilas próximas á los estribos que soportan los arcos superiores de orilla tienen 2 metros de espesor y formas pilas-estribos para los arcos inferiores adyacentes. Están cimentadas sobre la grava con la ayuda de cajones de cemento armado arriostrados por unos tabiques transversales contruados en el mismo lugar y descendidos á 4 metros por debajo del fondo del cauce. Colocados los cajones en su emplazamiento definitivo, se han hincado en el interior de éstos unos pilotes de cemento armado (fig. 2.ª) que han constituido el cimiento propiamente dicho de la pila, sujetándolos después entre una capa de hormigón; estos pilotes se prolongan por otra parte hasta una cota superior á la de las más altas aguas, en el cuerpo de la pila.

En cuanto á las dos pilas intermedias que soportan las bóvedas en arco, están contruadas, según el mismo principio, pero

no tienen más que 1,25 metros de espesor y no llevan en el interior más que una sola fila de pilotes.

Los cimientos de las pilas están protegidos por escolleras contra las excavaciones.

Las crecidas frecuentes y súbitas del Saone han constituido un obstáculo serio en la ejecución de las obras de cimentación, en las que se ha tenido que proceder con mucha prudencia.

Mientras ha durado la construcción se ha tenido que reservar el tramo central para la navegación, y de aquí que se haya tenido que adoptar una cimbra especial.

La nota de la cual tomamos estas indicaciones expone los datos completos sobre las pruebas relativas á la carga estática y á la móvil, á las cuales ha sido sometido el puente de Chalon-sur-Saone.

Las flechas que se han hecho constar han venido á ser de un milímetro, próximamente; ahora bien, el cuaternio de cargas autorizaba una flecha mínima de 38 milímetros que no ha aparecido en ninguna parte.



Fig. 2.ª

El coste de la obra se ha elevado á 472.000 francos, cantidad fijada como tanto alzado, y que no se ha rebasado á pesar de las dificultades que ha presentado la obra.

Algunas consideraciones sobre el empleo del combustible líquido.

La cuestión de la sustitución de la hulla por el aceite mineral en la Marina, preocupa vivamente á la industria carbonífera de Inglaterra. Hace algún tiempo que se ha nombrado una Comisión parlamentaria para estudiar este asunto, y se espera con impaciencia su informe; algunas personas, que se dicen bien informadas, afirman que este informe, que aparecerá dentro de poco, se pronuncia claramente por el reemplazo progresivo del combustible sólido por el líquido; Mr. Winton Churchill, al presentar al Parlamento el presupuesto de Marina, no ha hecho más que desflorar la cuestión, pero lo poco que ha dicho ha sido francamente en favor del aceite.

Actualmente, en la Marina británica, solo emplean este com-