

CORNELIO ARELLANO

En el último número de la Revista dábamos la triste noticia de la muerte de nuestro compañero Cornelio Arellano, llegada a la mesa de Redacción sin tiempo material para el — pocas veces tanto como en este caso — obligado comentario. Fué Arellano un ingeniero ejemplar en sus actuaciones y excepcional en sus aptitudes. Nacido en Caparros (Navarra), en el año 1867, terminó su carrera en la promoción de Zafra, que salió de las aulas de nuestra escuela en 1892. Sirvió al Estado en diversas jefaturas desde 1895 al 901 en que pasó a la situación de supernumerario, desde la cual fué nombrado Jefe de la Comisión encargada de estudiar el proyecto definitivo del canal de Lodosa. En 1909 presta sus servicios en la División hidráulica del Ebro; vuelve a la situación de supernumerario el año 11; asciende a Jefe en 1915, y es llamado en 1926 a la Confederación Hidrográfica del Ebro, ascendiendo a la categoría de Inspector en 1931 y siendo jubilado pocos meses antes de su muerte.

Dichas quedan las fechas más importantes en su vida administrativa, y aunque ellas marcan obras importantísimas como el ya citado proyecto del canal de Lodosa y su eficaz y constante intervención en proyectos e informes de la Confederación del Ebro, es al margen de esa labor oficial donde se desarrolla una labor ingente de técnico y organizador de empresas de imprescindible mención.

En ferrocarriles fué director del de Utrillas, estudió el de Sádaba a Gallur y el de Pamplona a Estella; Logroño, este último en colaboración con D. Manuel Alonso Zabala. Estudió y construyó el ferrocarril del Irati y en colaboración con D. Daniel Múgica construye varios saltos en Navarra y forma la sociedad "Múgica, Arellano y Compañía" de maquinaria para la agricultura.

Como ingeniero hidroeléctrico, sus proyectos y construcciones se salen de los obligados límites de estas notas. Suyo es el proyecto de la presa en la cabecera del río Irati, con embalse de diez millones de m.³, que construyó y recreció en dos ocasiones; el del pantano de Bachende sobre el Esla, que hizo en 1927 con D. Juan Moreno Agustín. En cuanto a saltos de agua, propiamente dichos, aun muy joven, proyecta y construye saltos en el río Gállego, para la Eléctrica del Moncayo los saltos del Queiles, y luego la serie de saltos del Irati y el de Anzánigo, y tantos otros...

Entramos ya, mencionando esos saltos, en la serie de soluciones a problemas ingenieriles ideados y llevados a la práctica por el Sr. Arellano y que se caracterizan por su genialidad, sencillez y baratura.

En su cargo de Ingeniero Director de la importante Sociedad Eléctricas Reunidas, de Zaragoza, en algunos de los saltos que construyó o conservó, tuvo ocasión propicia de aplicar sus ingeniosas creaciones. Sirva de ejemplo el salto de Anzánigo, ya mencionado, sobre el Gállego. Allí construyó el separador de grava en el origen del canal que aparta, de manera

sencilla y eficiente, el caudal sólido grueso que aquel río torrencial arrastra y allí están sus desarenadores, dispuestos en el origen del sifón del Barranco del Moro y en la cámara de presión; disposiciones ambas que superan en eficacia y sencillez a las empleadas con igual fin en otros saltos de agua nacionales y extranjeros. En el mismo salto está la disposición eliminadora de cuerpos flotantes — en la indicada cámara de presión — que funciona con admirable automatismo, sin más operación que el manejo, desde la casa de máquinas, de un interruptor que pone en marcha un pequeño motor y mueve unas compuertas en la cámara. Allí también las compuertas de funcionamiento automático que permiten almacenar en el canal el agua sobrante en las horas de carga escasa para emplearla en los picos de la curva de consumo, dando así mayor potencialidad a la Central que la permitida por el caudal corriente y la capacidad de la cámara de presión.

No es tarea sencilla la enumeración de todas las geniales soluciones que para los diferentes problemas que se le presentaban o le eran consultados ideó el preclaro talento de nuestro compañero, cuya modestia corría parejas con su saber. Cuando a raíz de una visita de los alumnos de Hidráulica Aplicada, en viaje de prácticas, al Salto de Anzánigo, se le rogó publicase en nuestra Revista las citadas disposiciones, fué difícil tarea del Director la de conseguir vencer su resistencia y modestia. Afortunadamente tuvo que rendirse en la afectuosa pugna y en los números de 1.º de enero y 15 de Febrero de 1924 aparecieron las descripciones de aquéllas. Se insistió entonces para que publicase otras creaciones originalísimas suyas; llegó a la promesa, pero venció su modestia y los artículos no se escribieron, quedando inéditas muchas ideas de este ilustre ingeniero.

Hemos dejado para último lugar sus aportaciones a Congresos. En la primera sesión plenaria de la Conferencia Mundial de la Energía, celebrada en 1924 en Londres, presentó dos aportaciones importantes sobre «Eliminación de los acarrees pétreos en los canales industriales» y sobre «Eliminación de restos y brozas en los canales industriales». En la Exposición aneja al Congreso de Riegos de Valencia se exhibió un modelo de vertedero y otro de desarenadores y desbrozadores en boqueras de canales.

Por último, en la sesión de 1929, celebrada en Barcelona por la Conferencia Mundial de la Energía (*World Power Conference*) hizo Arellano una comunicación unánimemente elogiada sobre el «Empleo económico de los embalses laterales de reserva en obras de riego». Como el mejor homenaje a la memoria de Arellano publicamos hoy, a continuación de estas notas, esa comunicación que, por otra parte, resuelve un problema interesantísimo y de candente actualidad en la política económica de España.

Características personales de Arellano fueron el ardiente entusiasmo por su profesión y la delicadeza y finura de su trato. Pensar en cosas de ingeniería era elemento esencial en su vida; agotó sus energías en la práctica ingenieril y hasta cuando ya las fuerzas le faltaban y estaba sometido a un régimen de reposo, de alimentación láctea y de ahorro de energías, cuando ya no podía apenas sostenerse, por el entusiasmo de resolver problemas relacionados con la técnica, acudió sin vacilar, con entusiasmo, al llamamiento de una importante Sociedad que pidió su consulta, siempre luminosa, en un incidente de las obras que efectuaba.

Sobre su trato personal, los que con él hemos mantenido relaciones de convivencia en viajes de prácticas con los alumnos, no podremos olvidar nunca su paciencia y alegría al comunicar a los mucha-

chos las soluciones inventadas por él, que ellos conocían por las explicaciones del profesor. Nos acompañaba constantemente. Ponía un fino comentario sobre el paisaje navarro, detallaba los rasgos de alguna batalla carlista junto al pantano de Alloz y a lo largo del Irati preparaba con una suave sonrisa — que recordaba un poco la de Spínola en el cuadro de «Las Lanzas» — la emoción de Roncesvalles.

Descanse en paz el buen compañero. Sea para nosotros ejemplo su vida de claro varón de Navarra. Vida creadora de civilización, henchida de energía y dinamismo, pero realizada, al exterior, en formas delicadas y apacibles. Como la de esos ríos de nuestra España nórdica — domados por su técnica — que fecundan la industria sin perder su función poética, como si sólo fueran cantores del paisaje o cambiantes espejos de los cielos de Dios.

Empleo económico de embalses laterales de reserva en obras de riego.

Por Cornelio Arellano, Ingeniero Jefe de Caminos de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro.

El volumen de agua necesario para el riego de una extensa zona, con terrenos apropiados para toda clase de cultivos, y después de bastante tiempo de haberse establecido, puede suponerse, como término medio, de 7.000 metros cúbicos por hectárea y año, teniendo en cuenta las pérdidas por filtraciones en los canales y acequias, evaporación, falsas maniobras, etc.

Estos 7.000 m. se reparten mensualmente como se indica en la segunda columna del cuadro núm. 1, en el que se puede observar que el consumo del mes de Junio sube a cerca de la quinta parte de la dotación anual, y claro es que el canal de conducción ha de tener la capacidad necesaria para este máximo, que es de 0,00051813 metros cúbicos por hectárea y segundo.

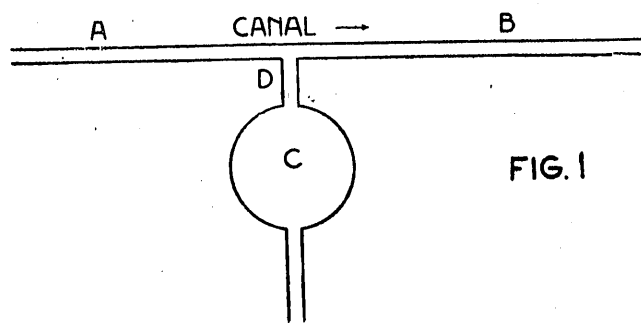
Suponiendo que en ese canal de riego se suspenda el servicio en los quince primeros días de Enero para limpiar y hacer algunas pequeñas reparaciones, pueden circular por él mensualmente los volúmenes de la primera columna de dicho Cuadro, siendo los de la tercera las diferencias de los de la primera y de la segunda, o sean, los volúmenes que conduce el canal sin utilidad alguna.

De ello se deduce que el rendimiento de los canales de riego es muy deficiente, de 0,44677.

Por otra parte, cuando se proyecta un pantano con el objeto de llegar, si es posible, al aprovechamiento integral de las aportaciones de un río, el servicio agrícola es, generalmente, el que exige mayor capacidad, porque las aportaciones de invierno son las más abundantes y la agricultura no gasta nada en esa época.

Supongamos un canal de riego *AB*, y que, alimentado por él, se pueda construir el pantano *C*, que domine una zona importante de la total regable (figura 1.^a).

Con este pantano, se reducen las secciones del canal desde la embocadura hasta la toma *D*; mejora el rendimiento, puesto que la alimentación se puede hacer utilizando parte o el total de lo que llamaremos *capacidad libre*, o sea, la diferencia $15.668 - 7.000 = 8.668$ metros cúbicos entre lo que el canal puede conducir por hectárea, y lo que esta hectárea exige para su riego; contribuye a disminuir la capacidad del



embalse de cabecera para el aprovechamiento integral de las aportaciones del río y, por último, facilita por otro concepto la mejor distribución del agua.

Los canales de gran longitud tienen un servicio de caudal constante durante las veinticuatro horas del día, y como sólo se practica el riego de sol a sol o en alguna hora más en el verano, es necesario retener el caudal de la noche en el canal y en las acequias, para utilizarlo al día siguiente.

Los pantanos laterales pueden tener, sin inconveniente un régimen invertido al del riego, es decir, que se pueden alimentar exclusivamente o con mayor caudal por la noche, compensándose con ello lo que pueden tirar de más las otras tomas, y habrá casos en que no sea precisa la retención en el canal, el cual per-