

tivo empleados en Rusia en las explotaciones pequeñas y medias, de la que dedujo que el cultivo extensivo de menos de 16 ha de tierra, tal como se hace en el país, es antieconómico. Particularmente la utilización de la mano de obra es tan defectuosa, que calcula que en el campo ruso sobran veinte millones de habitantes, como mínimo, e indica que durante la guerra europea se mantuvo al mismo nivel la producción de cereales, a pesar de la movilización en masa. Los útiles son tan rudimentarios, que todavía usan los labradores pobres arados de madera, y el rendimiento por hectárea resulta escasísimo en las tierras más fértiles del mundo (7,7 hl por ha el año 1929).

La observación del profesor Oganovsky puede aplicarse a buen número de países, y la consecuencia de que el cultivo con medios mecánicos es más productivo y necesita menos mano de obra, no tiene novedad alguna; pero la dificultad de arrancar al labrador a su terruño, al que profesa tal afección que mientras le proporciona los medios de vivir estrictamente no lo abandona, excede a toda ponderación. En las tierras nuevas de secano que la U. R. S. S. se propone cultivar, seguramente se conseguirá una producción más económica, y los campos ofrecerán el mismo aspecto que los de la República Argentina, en donde se ven raras habitaciones en tierras esmeradamente cultivadas; pero los nuevos regadíos exigirán, como en todas partes, la pequeña propiedad.

No son brillantes, ciertamente, las condiciones de vida del labrador en Rusia. Una investigación especial hecha en el año 1926, que fué de buena cosecha, tomando como base 931 granjas de la región negra central, dió como resultado que el número medio de habitantes por granja fué de seis y el de personas aptas para el trabajo de tres, obteniendo un producto neto de la agricultura de 255 pesetas por persona; 33,30 pesetas por persona de trabajo artesano en su domicilio y 38 pesetas por jornales en otras granjas. Los impuestos directos e indirectos son de 15 pesetas anuales por persona, como término medio.

Se comprende, en estas condiciones, lo que ha de representar una mala cosecha y la inclinación, como antes se dijo, de los campesinos pobres a entrar al servicio del Estado en las granjas colectivas. En implantar éstas empleó el Gobierno 2 400 millones de pesetas en 1927-28, y 3 340 millones en el año 1928-29 (en la U. R. S. S. el presupuesto se hace después de conocidos los datos de la cosecha y se refiere de octubre a septiembre del siguiente año). Como el gasto es principalmente de maquinaria agrícola, que hasta ahora tiene el Gobierno que adquirir en el extranjero, requiere disponer de gran cantidad de divisas, y como es cada vez más difícil obtenerlas, se está procurando

dar gran impulso a la fabricación en el país. También son técnicos extranjeros los que organizan los *sovkhoz*, y especialmente fué invitado Campbell, el organizador de la mayor *fábrica de cereales* de América, para planear la «Gigante» del Cáucaso septentrional, tres veces mayor que la explotación de Campbell.

Se comprende que con tierras elegidas, abundante maquinaria y abonos y técnica moderna, no sólo se enjugaría en breve el pequeño déficit de cereales, sino que se producirá un gran sobrante para la exportación. El precio será pequeño, porque el capital se entrega por el Estado a las granjas a fondo perdido, y no hay que pagar sino una ínfima renta. La influencia del trigo ruso en el mercado mundial será enorme, y los países cerealistas, hoy en grave crisis de superproducción, experimentarán nuevas dificultades.

Los labradores que se resisten a la socialización de tierras quedarán a merced del Gobierno, ya que no serán tan necesarios sus cereales, y aunque quieran formar parte de las granjas colectivas, no tendrán cabida en ellas. Serán el elemento sobrante que, según el Partido Comunista, existe en el campo (la densidad de población es de 20,1 por km² en Rusia europea y 1,6 en Rusia asiática), y no podrán tener fácil acceso a las ciudades, ya que su número excederá de cuarenta millones de personas. Horroriza pensar en la suerte de esos infelices, y es de desear que nos equivoquemos en nuestros pronósticos.

Bien es verdad que las organizaciones de producción que suelen hacer los Gobiernos distan mucho de la perfección. No ha de ser excepción en esto la U. R. S. S., y como botón de muestra puede citarse el hecho de que en la granja «Gigante» se dió el año pasado el caso de recolectarse 35 000 toneladas de heno y apercibirse de que no había ganado que lo consumiese, ni había posibilidad de transporte, pues la estación más próxima de ferrocarril distaba más de 45 km. Quizá las granjas colectivas se limiten a producir, poco más o menos, lo mismo que las explotaciones individuales y que el precio sea igual o aun superior, cosa muy de esperar cuando falta el estímulo personal.

El abrazo entre el campo y las ciudades se desarrolla hasta ahora en forma muy diferente de como se expresa en las publicaciones oficiales, y la lucha entre el Gobierno y los labradores acomodados va revistiendo caracteres terribles, hasta el extremo de que son ya muy numerosos los incendios de las granjas colectivas.

En el próximo artículo expondremos el programa de los Soviets para aumentar la producción industrial y abaratarla, absorbiendo al mismo tiempo la nueva población, que sin cesar aumenta.

Manuel AGUILAR
Ingeniero de Caminos

Una visita a Italia

I

Aprovechamiento del torrente Arda con fines de riego e industriales, debido al «Consorcio de Riegos del Valle d'Arda»

Entre la multitud de obras e instalaciones visitadas durante nuestro viaje a Italia, hoy entresacamos

una cualquiera, sin que quiera decir esta prioridad que sea la más interesante, sino que, como nos proponemos ir dándolas a conocer sucesivamente, hoy empezamos por ésta, que quizá sea en la que tenemos más arregladas y más a mano las notas tomadas, habiendo sido la última de las visitadas durante nuestra permanencia en Italia.

El viaje hasta el mismo emplazamiento de la presa es francamente cómodo: una hora de tren desde Milán a Piacenza y dos horas de automóvil desde Piacenza hasta el lugar de las obras.

El valle inferior del torrente Arda se extiende hacia la derecha del Po, en territorio de la provincia de Piacenza, y comprende las comunidades de Alseno, Cadeo, Castell'Arquato, Cortemaggiore y Fiorenzuola de Arda, tierras todas de excepcional fertilidad natural, pero que no han podido alcanzar la abundante producción que de ellas debiera esperarse, a causa de la falta de un adecuado y racional sistema de irrigación que regule e integre el suministro de agua, de que tan escasamente le provee la Naturaleza.

Reconocido este estado de cosas, a fines de 1886 se comenzaron los primeros estudios por el Real Cuerpo de Minas, en virtud de las aplicaciones de la ley de 28 de junio de 1885, promulgada con objeto de favorecer e intensificar los estudios de proyectos para riegos. Consecuencia de tales trabajos fué la demostración de la posibilidad de ejecución de una presa de embalse en la parte alta del torrente. Esta primera y autorizada afirmación mantuvo y alentó las aspiraciones de los agricultores del lugar, encaminadas a la utilización del agua del torrente Arda, que buscando el apoyo de las más destacadas personalidades de la localidad, y por iniciativa de la Cátedra Ambulante de Agricultura, consiguieron llegar a la presentación del proyecto correspondiente, redactado por el ingeniero Augusto Ballerio, de Milán.

Este proyecto fué aprobado por la autoridad técnica, pasando a ser propiedad del Consorcio de Riegos del Valle d'Arda, constituido mediante escritura en 10 de abril de 1919 con 202 propietarios y 7 541,85,82 hectáreas de terreno.

En la ejecución actual de las obras se sigue, en líneas generales, las del primitivo proyecto; pero con el fin de una utilización más racional y más amplia de las disponibilidades hidráulicas de la cuenca, se ha ampliado con fines industriales, además de haberse introducido en el proyecto todas las variantes que la evolución de las teorías y las enseñanzas de la práctica han aconsejado, desde el tiempo de su redacción.

Las obras que constituyen el programa del Consorcio son:

- 1) Una presa de embalse, perfil de gravedad, ubicada aguas arriba de la localidad de Mignano (Comunidad de Vernasca), con la consiguiente formación de un lago artificial de regulación anual y capacidad de 14 millones de metros cúbicos.
- 2) Una central hidroeléctrica a pie de presa.
- 3) Un canal de derivación de 6 000 m de longitud.
- 4) Una segunda central hidroeléctrica en Lugagnano.
- 5) Un pequeño embalse compensador para el servicio de riegos.
- 6) Una red de canales de riego con desarrollo aproximado de 250 km.

Características hidrológicas de la instalación y problema hidráulico.—Los datos pluviométricos y orográficos, sobre los que se ha basado la determinación de la capacidad del embalse y la deducción del caudal medio a derivar, son los siguientes:

Area de la cuenca alimentadora, aguas arriba del estrechamiento de Mignano	89	km ²
Precipitación media anual, deducida de 76 años de observaciones por el Colegio Alberoni	795,70	mm
Cota media de la cuenca alimentadora	800	m

A falta de coeficientes experimentales de esorrentía, la línea integral de los caudales se ha deducido de la línea integral de las precipitaciones normales, suponiendo que la media anual de dicho coeficiente es de 0,70, y que durante las varias épocas del año tiene una variación aproximada expresada por los números siguientes:

0,90 en la primavera.

0,50 durante dos de los meses del verano.

0,00 durante 30 días del bimestre julio-agosto.

0,68 durante el otoño.

0,85 durante el invierno.

Con todos estos datos, y mediante los métodos de todos conocidos de la aplicación de la curva de caudales acumulados, se han deducido los resultados siguientes:

Caudal medio regulado en el período 1.º noviembre-20 mayo	2,300 m ³ /s
Caudal medio regulado en el período 21 mayo-31 octubre	1,900 m ³ /s
Volumen teórico necesario y suficiente que deberá tener el embalse para obtener la total regulación en un año normal	7 800 000 m ³

En lugar del volumen teórico obtenido de esta manera, el volumen efectivo creado por el embalse en construcción es de 14 millones de metros cúbicos. La diferencia, casi doble, respecto al embalse teórico (6 200 000 metros cúbicos más) sirve, no solamente para compensar en los años normales las pérdidas de agua por filtración y evaporación en la superficie del embalse y canales y volumen destinado a las limpiezas del vaso, sino muy especialmente para compensar en todo o en parte durante los años críticos las deficiencias de caudal, por estiajes excepcionales. Estos estiajes excepcionales (entiéndase excepcionales por su escaso caudal, no por su poca frecuencia) se han deducido por lo que el ingeniero Ballerio llama «línea señalatriza de posibilidad climática», que traducido literalmente podría ser: «línea señalatriza de posibilidades climáticas», basada en una racional esta-



Fig. 1.ª Sitio donde se construye la presa

dística casi secular. Del estudio de esta curva deduce el mencionado ingeniero las conclusiones siguientes:

- a) Que, como término medio, en un siglo de ejercicio se puede contar con 89 años regulares y abundantes y 11 años con un caudal menor de 1 600 litros por segundo.

b) Que en estos años de fuerte sequía el caudal mínimo absoluto que se puede prever durante el período de riegos es, aproximadamente, de 1 270 litros por segundo.

c) Que, aproximadamente, cada unos 9 años de-

el riego, está formado por capas pliocénicas con ligero buzamiento hacia aguas abajo, sobre las que se extienden depósitos de aluviones actuales, y algunos conglomerados del cuaternario; en las zonas de erosión y transporte se encuentran una serie de plegamientos, sinclinales y anticlinales del período eocénico, estos últimos desaparecidos por erosiones posteriores. En la separación de las zonas de erosión y transporte es donde, aproximadamente, está ubicada la presa.

A continuación, y para mejor comprensión de la clase de terreno en que se encuentra ubicada la presa, damos unos gráficos de la sección longitudinal del valle de Arda, de la sección transversal por la presa y de la planta (figuras 2.^a, 3.^a y 4.^a). Claramente se comprenden estos gráficos con sólo su contemplación. Adviértase, sin embargo, en el de la sección transversal, la clase de terrenos que se encuentran en la margen derecha, aluviones y terrenos descompuestos y alterados junto con los detritus de la falda de la montaña, comprobados durante la excavación de estribación y de prueba, que requirió un gran movimiento de tierras, estando gran parte de la presa empotrada en esta margen para obtener la seguridad deseada, como más tarde podremos apreciar perfectamente en las fotografías de la obra.

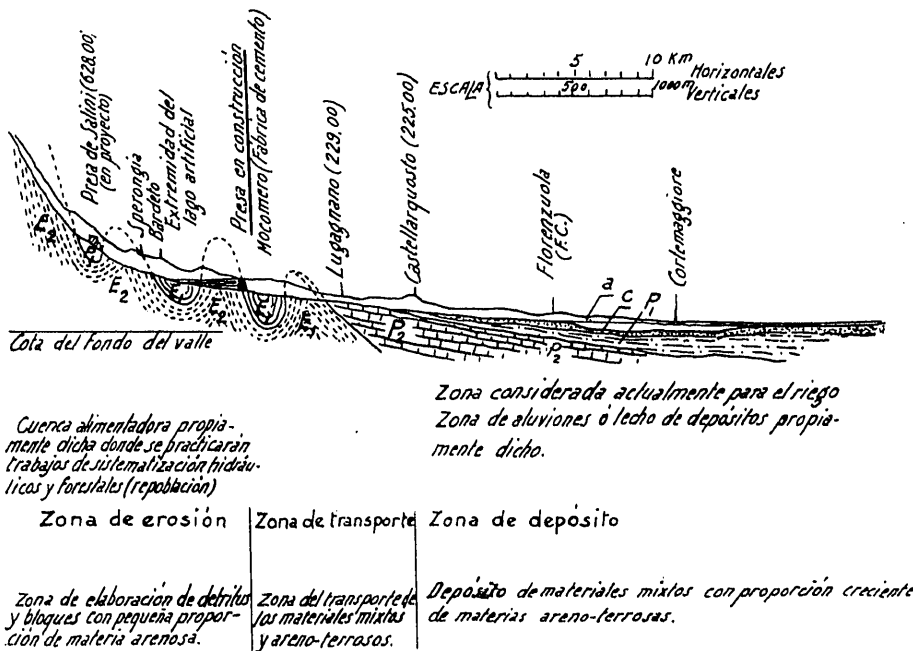


Fig. 2.ª Corte longitudinal del valle de Arda

TERRENOS	SIGNOS	NATURALEZA
Actual		Aluviones
Cuaternario		Arenas, arcillas, Conglomerados
Plioceno		Arenas amarillentas cementadas
		Areniscas pasando a conglomerados
Eoceno		Arcillas azules más o menos arenosas
		Calizas margosas cerúleas y blanquecinas
		Calizas arenosas, Calizas margosas y gredosas
		Esquistos arcillosos calcáreos - Esquistos oscuros
		Areniscas abigarradas y escamosas.

bemos contar con un estiaje en la época invernal, y a cargo del suministro de energía eléctrica, con un caudal menor de 1 440 litros por segundo.

Durante el invierno de los años excesivamente críticos, el caudal derivado se deberá regular de modo que la campaña de riegos empiece con el embalse totalmente lleno.

Al volumen del embalse así fijado de 14 millones de metros cúbicos corresponde una altura sobre el cauce de 46,65 m; la cota en la superficie del agua es de 338,50 m y la extensión de 835 000 metros cuadrados.

Presa de embalse.—La presa de embalse, actualmente en construcción, en la localidad de Mignano, está ubicada a unos 6 km aguas arriba de la villa de Lugagnano (fig. 1.^a). Es del tipo de perfil de gravedad aprobado por la Comisión de Verificación de Presas, organismo creado por el Gobierno italiano después del desastre de la presa de Gleno.

El sitio de la ubicación fué detenidamente estudiado y escogido a la vista de los resultados de los trabajos geológicos del profesor Segre.

Según los estudios del mencionado profesor, el valle de Arda, en su parte baja, o sea donde predomina el fenómeno de la sedimentación de los materiales, zona que actualmente es la considerada para

la vista se proyectó la presa y se obtuvo su cubicación aproximada, en vista de los terrenos que se tenían para su cimentación y estribación. El terreno de cimentación del fondo se reconoció, mediante una gale-

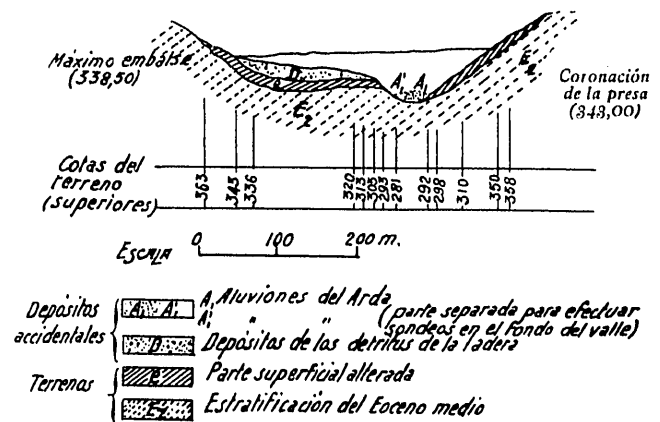


Fig. 3.ª Perfil transversal del estrechamiento de Mignano

ría a cielo descubierto, abierta a todo lo largo de la futura ubicación de la presa; esta galería se aprecia perfectamente en la figura 5.^a, así como también la excavación de la orilla derecha y las galerías de reconoci-

miento del terreno. En la figura 6.^a tenemos asimismo la excavación para reconocimiento y estribación del terreno de la orilla izquierda; a simple vista puede apreciarse el aspecto, mucho mejor, que presenta el terreno de esta última margen. La exploración del fondo puso al descubierto, en correspondencia con todo el arenal superficial del lecho, debajo de él y en

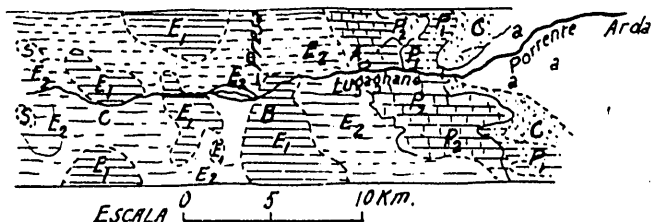


Fig. 4.^a Plano geológico del Arda. (Los signos tienen el mismo significado que en la figura 2.^a). S, rocas ofíticas; A, embalse compensador; B, presa en construcción. Estrechamiento de Mignano; C, presa de Salini, en proyecto. Distancia entre ambas presas, 8350 metros

toda su longitud, una roca caliza compacta, sobre la que se verificó la primitiva erosión que dió lugar a la formación del torrente.

El sitio de ubicación está caracterizado por la sucesión de potentes bancos de arenisca caliza, con pequeña inclinación hacia aguas arriba, y dispuestos normalmente al curso del torrente.

La presa, como ya hemos dicho, es de perfil de

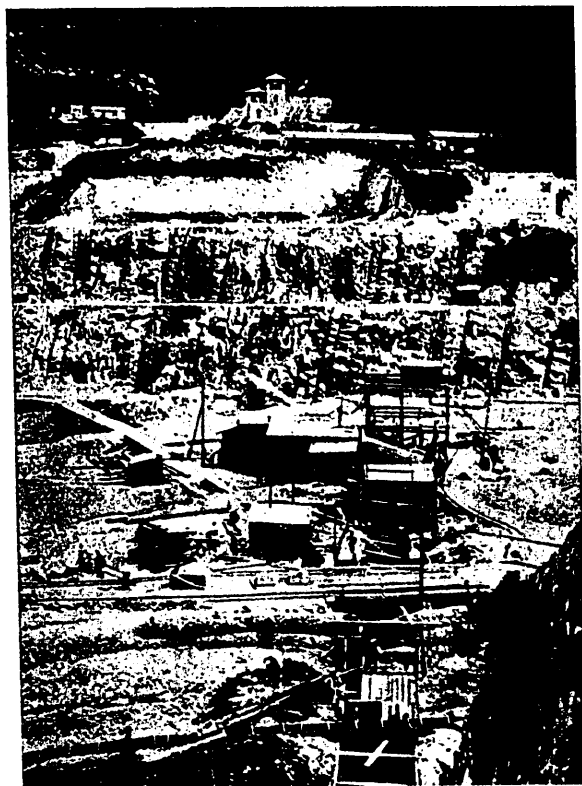


Fig. 5.^a Zanja para exploración del terreno de cimentación y excavación para reconocimiento y estribación en la margen derecha

gravidad, triangular, paramento de aguas arriba inclinado 5 por 100, y el de aguas abajo, 80 por 100 (figura 7.^a).

Las dimensiones del perfil adoptado son tales que garantizan la estabilidad, aun en las condiciones más desfavorables, habiendo considerado además de los factores corrientes de sollicitación, como son el empuje del agua y el peso propio, los accidentales, como la

subpresión, tanto en los cimientos como en cualquier junta horizontal ideal, con lo que se ha supuesto en las condiciones más desfavorables de todas las fijadas por las Normas Ministeriales para el proyecto y construcción de grandes presas de embalse, redactadas por el Gobierno italiano como consecuencia de la catástrofe de Gleno. Se obtiene así una longitud en la cimentación, a la cota 277,65 m, de 54,63 m, para una altura total de 64,35 m.

Tiene en planta una forma ligeramente circular, con un radio aproximado de 500 m; será provista de todas las disposiciones que la práctica moderna aconseja para evitar las subpresiones, mediante la recogida y eliminación de todas las filtraciones, tanto en el cuerpo de la presa como en su cimentación; el aliviadero de superficie es capaz de desaguar un caudal máximo de riadas de 500 metros cúbicos por segundo.

Las características métricas principales de la presa son las siguientes:

Altura máxima, contada desde la cimentación al plano de la coronación.	60,85 m
Desarrollo en la coronación.	330 m
Espesor en la coronación.	6 m
Espesor en la cimentación.	48,75 m
Volumen total.	200 000 m ³

Téngase en cuenta que las diferencias entre las magnitudes de altura y espesor en la cimentación, de éstas a las dadas anteriormente, se deben a que las primeras se referían a estas magnitudes contadas hasta el plano de contacto entre la fábrica y el terreno, mientras que estas de ahora se refieren hasta un plano

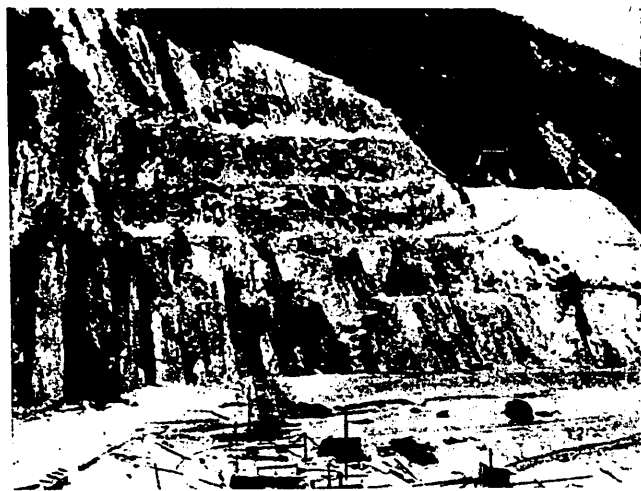


Fig. 6.^a Excavación para estribación y reconocimiento en la margen izquierda

ideal a la cota 281,15 m. Fácilmente se explica contemplando la figura 7.^a.

La comprobación de la estabilidad de la presa se ha hecho por los dos procedimientos analítico y gráfico, con plena observancia de los preceptos ministeriales. El máximo esfuerzo específico resulta de 13,54 kilogramos por centímetro cuadrado y tiene lugar en la cimentación.

La presa se construye de hormigón de cemento, en cuya masa se anegan bloques de piedra, manejables por los operarios (por lo tanto, no muy grandes), dando una especie de hormigón ciclópeo, aunque con distinto significado que el corriente, en el que, por la misma palabra ciclópeo, los bloques suelen ser mucho

mayores; la proporción en que se agregan aquellos cantos es de un 25 por 100.

Los materiales para la fabricación del hormigón se obtienen en el mismo lecho del río y próximamente a unos 300 m aguas arriba de la ubicación de la presa.

pasan los materiales a la instalación del lavado, para quitarles sustancias extrañas y perjudiciales, y, finalmente, una vez el material triturado, clasificado y limpio, por medio de unas correas transportadoras pasa a los silos para su almacenamiento. Paralela-

mente el cemento, desde la fábrica particular, y por medio de un teleférico, semejante en todo al empleado para el transporte de los áridos, se conduce a los silos, colocados inmediatos a los de los áridos. Debajo de estos silos están las hormigoneras para la fabricación del hormigón; tanto el cemento como los áridos se dosifican en la proporción convenida, mediante dosificadores instalados en el fondo de los silos. El hormigón fabricado se vierte en una vagoneta, que se eleva en una torre metálica, para verter su contenido a diferentes alturas, a voluntad, en tolvas que reparten el hormigón por canaletas a las diferentes partes de la obra. Esta es, en términos muy generales, la instalación, que puede verse en conjunto en las figuras 8.^a y 9.^a.

En las figuras 8.^a y 9.^a puede verse la torre de elevación del hormigón y su vertido en tolvas para su distribución por canaletas. En la figura 9.^a se aprecia una fase de la construcción de la presa; en ella se ven los cantos que se anegan en el interior del hormigón, unos ya colocados y otros para su próxima colocación; la construcción por partes dejando retallos, tanto en sentido vertical como horizontal, para la

mejor unión de las diferentes partes; algunos de estos retallos o separaciones se utilizarán como juntas de dilatación, cada 30 m unas, que llegarán hasta el fondo de la presa, y otras cada 15 m, que sólo alcan-

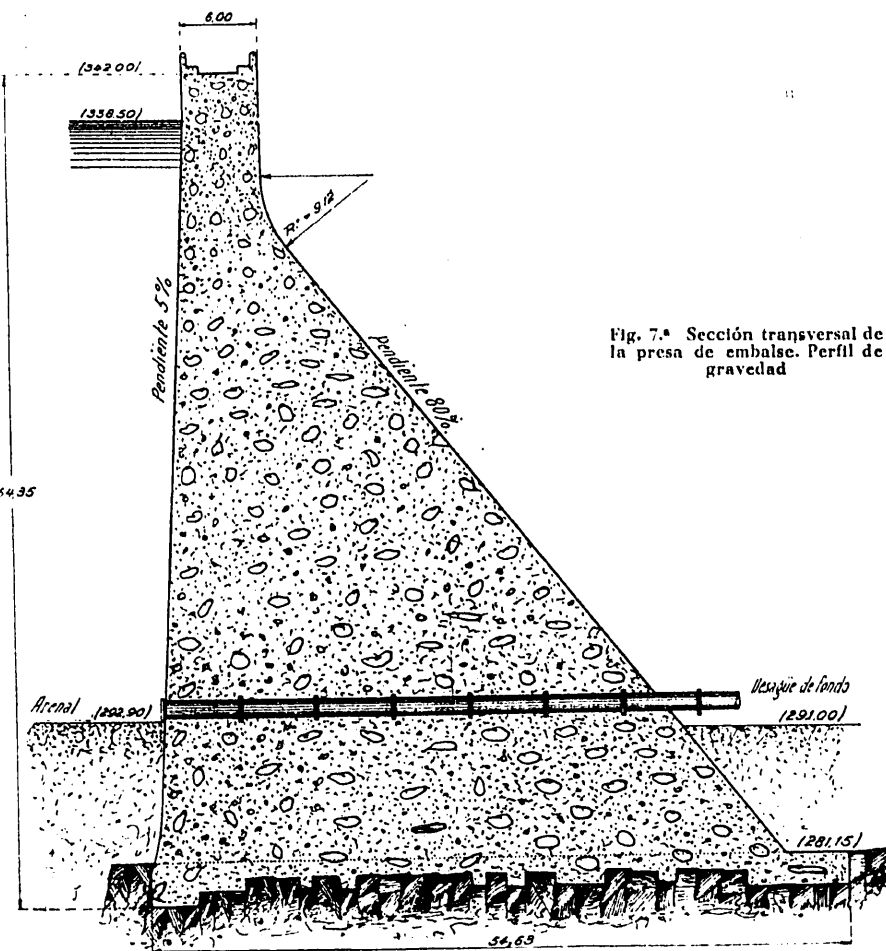


Fig. 7.ª Sección transversal de la presa de embalse. Perfil de gravedad

1. Grava, guijo y piedra caliza, procedentes de la constitución del fondo del torrente; su elaboración y selección.

2. Arena procedente de la desintegración, en parte natural y en parte artificial, de la arenisca eocena que aflora a todo lo largo del lecho del torrente.

3. Cemento procedente de la fábrica propiedad del Consorcio, construida expresamente para la presa y obras accesorias, en la localidad de Mocomero.

Los materiales se extraen del fondo del torrente mediante una draga de rosario, que vertido en un ferrocarril de vía estrecha, lo transporta a la estación del teleférico, uno de cuyos castilletes se puede apreciar en la figura 8.^a; de la estación del teleférico, y por este medio, se transportan los áridos a una instalación, en la que primeramente se verifica una clasificación en tamaños, mediante cribas cilíndricas de eje sensiblemente horizontal; tanto la piedra como los tamaños excesivos de la grava son conducidos a unas instalaciones de trituración semejantes a molinos, verificándose después una nueva clasificación; parte de estos materiales triturados vuelven a sufrir una segunda trituración para la elaboración de arena; este ciclo de clasificación y trituración se repite hasta que todos los materiales subidos por el teleférico han obtenido los tamaños convenientes para la fabricación del hormigón; una vez triturados y clasificados

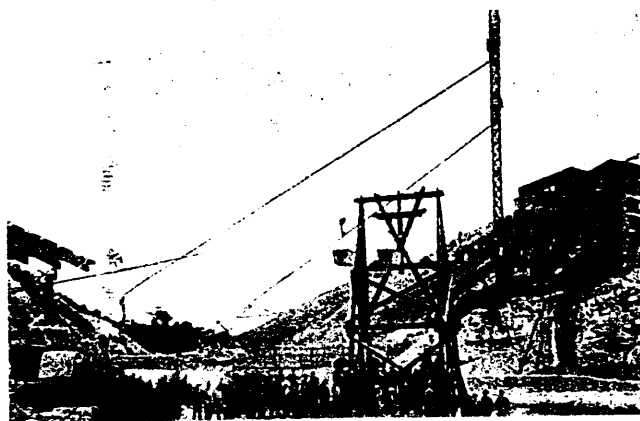


Fig. 8.ª Castillete del teleférico, instalación para los áridos y elevación del hormigón

zarán, próximamente, la mitad de la altura de la presa. La figura 10 es otra fase de la construcción de la presa, próxima a los cimientos, apreciándose en primer término la ejecución de la galería de desagüe

de fondo. En la figura 9.^a puede verse clarísimamente el gran empotramiento de la presa en la margen derecha del torrente, como consecuencia de los terrenos alterados y depósitos de detritus de la falda de la montaña, que fué preciso separar en su totalidad, hasta encontrar la roca sana.

Centrales.—La instalación de producción de energía eléctrica comprende:

La central hidroeléctrica de pie de presa, que aprovecha el salto variable determinado por el embalse del lago artificial. El agua del canal de descarga de esta central se vierte y corre por gravedad en una galería abierta en el flanco derecho del valle; tiene este

Las características de estas centrales son:

1.—*Central de pie de presa:*

Salto bruto medio	35 m
Caballos nominales medios continuos....	933 CV
kWh medios anuales efectivos	3 500 000 kWh

2.—*Central de Lugagnano:*

Salto bruto	80 m
Caballos nominales medios continuos....	2 133 CV
kWh medios anuales efectivos	7 400 000 kWh

es decir, una producción en conjunto de cerca de 11 000 000 kWh anuales.

Instalación de riegos.—El agua del canal de descarga de la segunda central de Lugagnano se vierte nuevamente en el torrente Arda, para ser derivada más tarde por el canal, que la conducirá a la zona de riegos.

Con la instalación, entre el canal industrial y el canal agrícola, de una pequeña central de energía eléctrica, que utiliza durante el curso del día una variabilidad de caudal bastante notable, se ha conseguido la formación de un embalse comúnmente llamado embalse compensador, y cuyo fin es armonizar los fines de las instalaciones eléctricas y de riego, es decir, almacenar en las horas de mayor demanda de energía eléctrica toda el agua que durante el día no se emplee con fines de riego, para cederla a beneficio de éste en las horas de menor producción de energía.

El embalse integrador se proyecta en el «Cimitero de Lugagnano». El agua procedente del canal de descarga de las turbinas de esta última central, después de recorrer casi un kilómetro por el cauce del Arda, mediante la maniobra de sencillas compuertas, se deriva, en la cantidad precisa y deseada, por el canal de derivación agrícola, y éste la conduce a la zona de riego.

La instalación de riegos comprende:

El canal de derivación agrícola, desarrollo aproximado	3 768,10 m
El canal principal derecho, ídem íd....	8 690,20 m
El canal principal izquierdo, ídem íd...	10 011,80 m
Los canales secundarios de primera categoría, ídem íd....	45 923 m
Los canales secundarios de segunda categoría, ídem íd....	189 280 m

Es decir, que el desarrollo total de la canalización es de cerca de 258 km, de los cuales cerca de 159 km son de nueva construcción y 99 km de arreglo y sis-



Fig. 9.^a Una fase de la construcción

canal una longitud de 5 780 m y una pendiente de un 1 por 1 000, con una sección total aproximada de unos 3 m². A continuación de esta galería se instalará una tubería forzada metálica, mediante la cual el agua se conducirá a una segunda central, próxima a la localidad de Lugagnano.

tematización de los que ya existen actualmente.

La zona regable es de 14 600 ha y comprende terrenos situados en las comunidades de Alseno, Cadeo,

ría, alimentados por el canal principal de la izquierda.

Para el servicio de riegos resultan disponibles, del 15 de abril al 14 de septiembre de cada año:

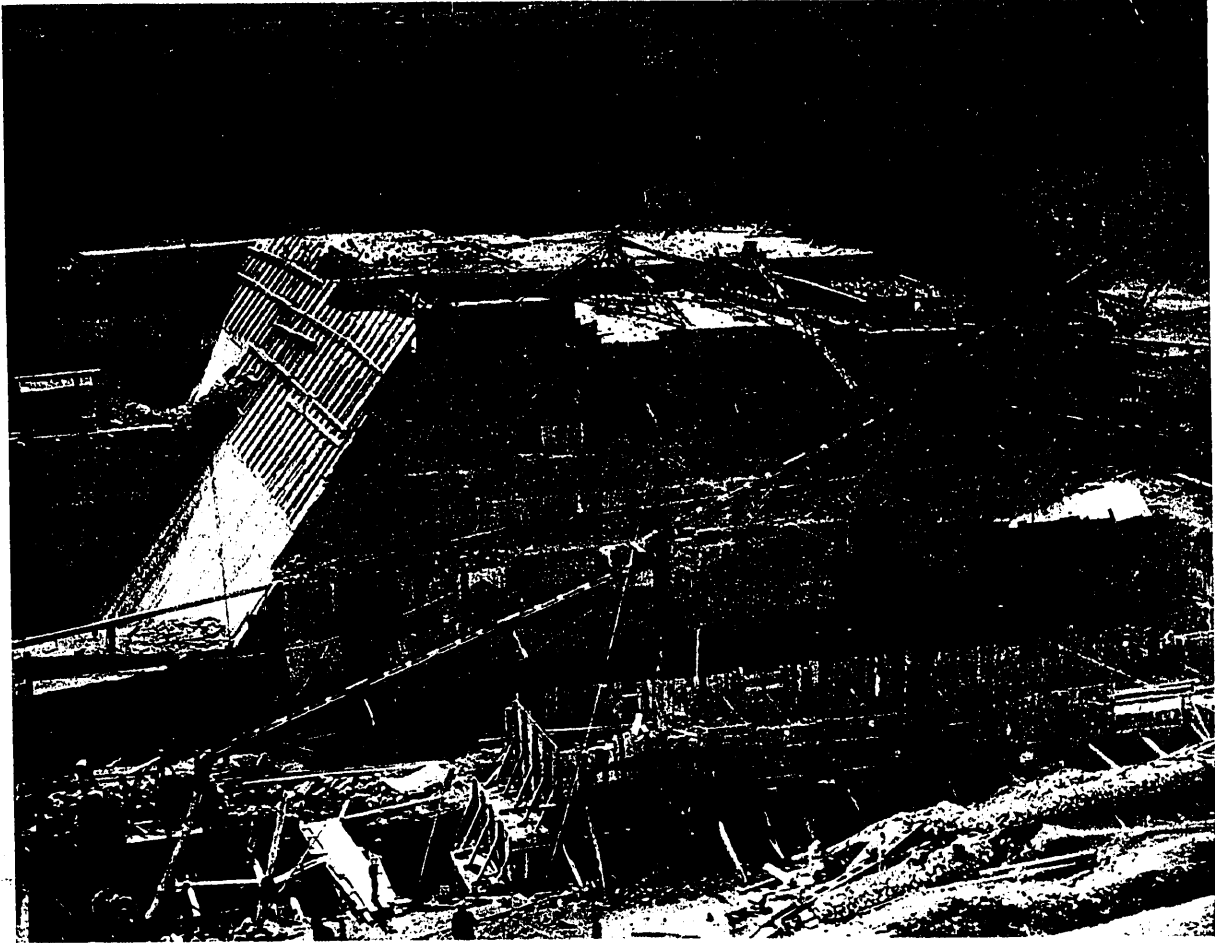


Fig. 10. Otra fase de la construcción

Castell'Arquato, Cortemaggiore y Fiorenzuola. La superficie efectivamente regada será de 3 800 ha.

$1,900 \text{ m}^3 \times 86\,400'' \times 30 \text{ días} \times 5 \text{ meses} = 24,624 \text{ millones de metros cúbicos}$

y, por tanto, suponiendo que en el origen del canal de riego, y durante el período de éste, la maniobra de regulación del caudal por las citadas compuertas no



Fig. 11. Fábrica de cemento del Consorcio

La zona regable está dividida en ocho distritos de riego, de los cuales cuatro son servidos por cuatro canales secundarios de primera categoría, alimentados por el canal principal de la derecha, y los otros cuatro por cuatro canales secundarios de primera cate-



Fig. 12. Cantera de la fábrica de cemento (Mocomero)

produce ninguna pérdida de agua, y que la pérdida de agua por evaporación y filtración a lo largo del re-

corrido desde el desagüe de las turbinas hasta el origen de dicho canal es, aproximadamente, del 5 por 100 del caudal inicial, tendremos disponible en el mismo intervalo de tiempo un volumen de agua 23,328 millones de metros cúbicos, es decir, 6 100 metros cúbicos por cada hectárea de terreno efectivamente regada, correspondiendo un caudal medio de 0,474 metros cúbicos por segundo, y una altura media de agua de 61 cm por cada campaña de riegos.

En los años excepcionalmente críticos, siendo el caudal mínimo en el origen del canal de riego de 1 200 litros por segundo, no se consigue más que un caudal mínimo de 0,316 litros por segundo y por hectárea de terreno efectivamente regado, con un suministro medio de 5 000 metros cúbicos por hectárea.

Es director del Consorcio y de los trabajos el in-

geniero Augusto Ballerio, por el que fuimos amablemente atendidos durante nuestra visita a las obras; asimismo saludamos al director de la empresa constructora, ingeniero Vincenzo Lodigiani, y al director administrativo del Consorcio, Sr. Carlofilippo Zamboni, nuestro acompañante de la mañana del mismo día durante la visita a la presa del Tidono. A todos nuestro agradecimiento por sus atenciones, haciendo fervientes votos por que tan importante obra técnica y social llegue a feliz término, como no puede menos de ser, viendo el entusiasmo y competencia de sus directores, factores que hemos podido apreciar son generales para las obras públicas en Italia, que tienen un gran ambiente popular y que llevan un bienestar y riqueza hasta los más apartados lugares, que hemos podido comprobar plenamente en nuestro viaje.

José GARCÍA AUGUSTIN
Alberto PEREZ MORENO
Ingenieros de Caminos

Política hidráulica¹

El Estado, las grandes obras hidráulicas y la producción de energía eléctrica

III

Vista la forma de intervención del Estado iniciada en España para las construcciones de que nos ocupamos, y examinado su alcance, es de oportunidad plantear las siguientes cuestiones:

Esta política de auxilio impuesta en nuestro país, según creemos, por la natural evolución de nuestra obra legislativa y por exigencia de las necesidades, ¿es una excepción en Europa?

Otras naciones que seguramente han tenido que tropezar con análogos problemas y han tenido que resolverlos, ¿qué hicieron?

Creemos de gran interés contestar a las anteriores preguntas, ya que, desgraciadamente, por temperamento y educación, tanto nos dejamos impresionar por lo que viene de fuera, y es que aun tenemos que recuperar muchas virtudes raciales perdidas, entre ellas la confianza en nosotros mismos, que el desacierto en la actuación pública de unas cuantas generaciones amortiguó tanto. Así, podremos apreciar, también, si nuestra orientación es buena o mala.

Vamos a dejar, pues, que nuestra curiosidad tras-pase los Pirineos y a orientarnos en lo que, tocante a estos problemas, se hace del otro lado, consignando por delante el sentimiento que nos produce no poder hacer una información mundial completa, porque la limitación de nuestro tiempo y de nuestros conocimientos nos lo veda. Nos consolaremos pensando en que, si es cierto que para muestra basta un botón, podremos darnos por medianamente satisfechos si presentamos unos cuantos.

Bueno será también que llamemos de antemano la atención sobre el hecho de que las necesidades a remediar son muy varias de un país a otro, y por consiguiente no hay que pensar en encontrar analogías absolutas en las soluciones, bastando a nuestro objeto el poder apreciar los principios aplicados a

las relacionadas con la utilización de las corrientes de agua, sea la que sea su aplicación principal.

Y hechas estas indicaciones, dirijamos la vista a nuestra inspiradora en tantas cosas, a nuestra vecina Francia.

IV

Francia dispone de la ley de 16 de octubre de 1919, relativa a la utilización de la energía hidráulica, según la cual el Estado puede contribuir a empresas cuyo objeto principal sea el suministro de energía eléctrica para servicios públicos o que interesen a la defensa nacional, así como a las que tomen a su cargo trabajos susceptibles de mejorar las condiciones de utilización agrícola de los cursos de agua o de regularizar su régimen.

Las concesiones se hacen con plazo limitado y como máximo de setenta y cinco años, que pueden prorrogarse en la forma que más adelante veremos, y el concurso financiero del Estado reviste distintas formas y se concede ya como anticipo, bien como subvención, o tomando el mismo Estado parte de la empresa como suscriptor de una parte del capital.

Como no es ocasión de examinar en detalle cada una de estas modalidades, presentaremos en seguida un caso que nos dará una idea neta del alcance de la ley que comentamos, en una de sus más importantes aplicaciones prácticas.

El Estado francés, aparte de su contribución a esta clase de obras, auxilia también, separadamente, con préstamos o anticipos de hasta cuarenta años de plazo, a los departamentos, sindicatos de Municipios, municipios, asociaciones sindicadas, sociedades cooperativas o de interés colectivo agrícola que persigan el establecimiento o explotación de redes rurales de electricidad. Da idea de la importancia de esta clase especial de auxilios la cifra de 600 000 000 (seiscientos millones) de francos fijada como disponible para esos fines (ley de 2 de agosto de 1923).

¹ Véase el número anterior, página 71.