

abierta la inscripción para el Congreso.—Las oficinas del Congreso quedan establecidas en casa del Secretario, Paseo de Pamplona, 3; principal, teléfono 225, Zaragoza.)

CUESTIONARIO

Sesiones generales.

Necesidad de extender y mejorar los regadíos.

La constitución de la propiedad y la colonización en relación con el establecimiento de nuevos regadíos.

La nacionalización de las obras públicas.

SECCIÓN PRIMERA

FOMENTO DEL REGADÍO

Medios conducentes á la implantación rápida de los riegos; enseñanza, experimentación agrícola.....

Mejoras económicas obtenidas por la implantación del regadío; aumento de riqueza.

Los partidos gobernantes ante el fomento del regadío.

Utilización de las aguas.

Política hidráulica nacional, necesidad fundamental que entraña.

SECCIÓN SEGUNDA

IMPLANTACIÓN DEL REGADÍO

Medios que pueden emplearse para la ejecución de las obras hidráulicas y auxilios del Estado.

La intervención del Ingeniero agrónomo en los proyectos de riegos.

Coste de las obras hidráulicas en España.

Explotación técnica de las obras hidráulicas.

Máquinas elevadoras de agua para riegos.

Aguas subterráneas para riegos.

SECCIÓN TERCERA

TRASCENDENCIA DEL REGADÍO EN LAS INDUSTRIAS

Normalización del curso de los ríos, principalmente mediante embalses y la industria de producción de fuerza hidráulica.

Las industrias del alcohol y del azúcar.

Influencia del regadío en el aumento de riqueza pecuaria y medios de industrializar esta producción.

La extensión del regadío y el fomento de la maquinaria.

La industria de los abonos; influencia del regadío.

SECCIÓN CUARTA

EFFECTOS SOCIALES DEL REGADÍO Y FACTORES Á TENER PRESENTES

La Mancomunidad Aragonesa y el Regadío de Aragón.

Relación entre la densidad y el arraigo de la población y el regadío.

La implantación del regadío y las medidas higiénicas á tener presentes para salubridad de personas y ganados.

Administración de los riegos.

Diversa condición social del obrero agrícola en los secanos y en las zonas de regadío.

CANAL DE ISABEL II ⁽¹⁾

(Continuación.)

Vamos á calcular el coste de la tubería que necesitaríamos colocar; su diámetro hemos dicho que debe ser de 1.200 milímetros.

(1) Véase el número anterior.

Supongamos que un tubo de fabricación ordinaria sea suficiente para soportar las presiones á que pueden estar sometidas (es decir, sin reforzar los espesores).

El peso por metro lineal de un tubo de 1.200 milímetros de diámetro es de 820 kilogramos. El precio de la tonelada puesta sobre vagón en la estación de Madrid es de 265 pesetas, y, por tanto, el precio del metro lineal será de 216; á este precio es preciso agregar el transporte desde la estación de Madrid al pie de obra, y luego tener en cuenta la apertura de la zanja, colocación del tubo, emplome, relleno de zanjas, etc., y si además

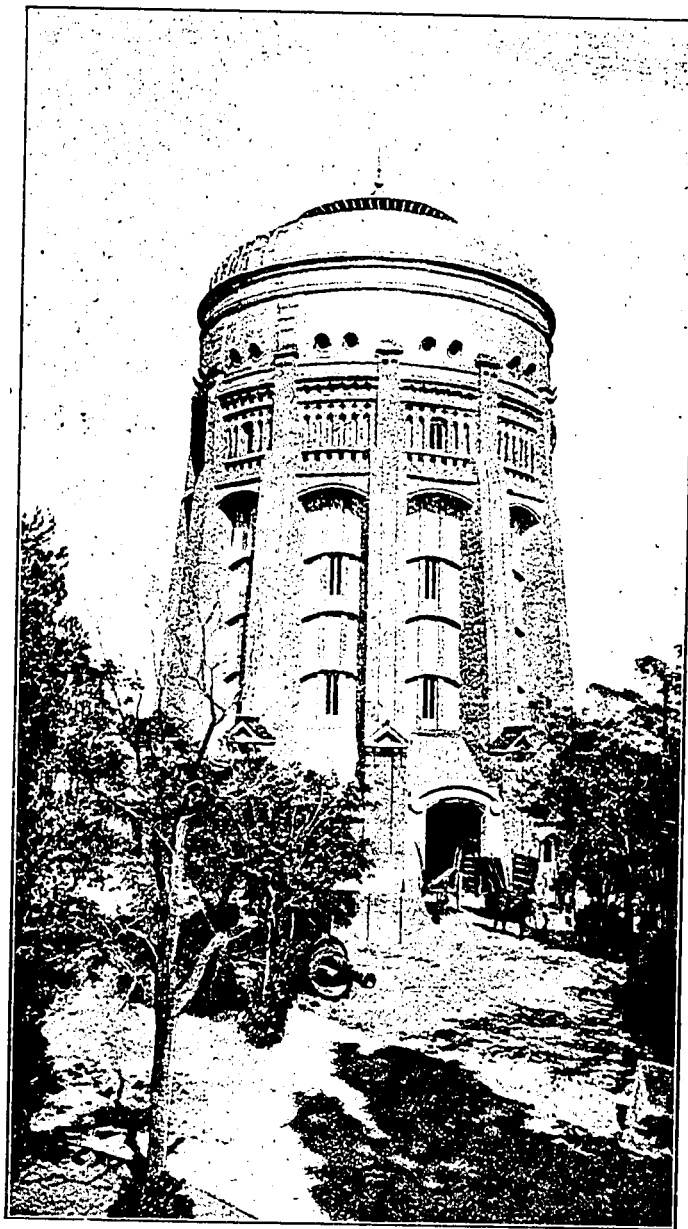


Fig. 85.—Depósito elevado.

agregamos llaves, ventosas, etc., que es preciso colocar; el precio por metro lineal no será menor de 300 pesetas, esto, para distribuir 500 litros por segundo. El coste desde el depósito á Madrid, calculando sólo á 300 pesetas por metro lineal, resultaría de 3.900.000 pesetas, y si á esto agregamos el coste de los 3.200 metros de galería que será preciso construir, porque tubos de este diámetro no pueden establecerse enterrados en cuanto se llega á zona urbanizada, el coste del establecimiento de una arteria para conducir 500 litros de consumo medio no puede calcularse en menos de 5 millones de pesetas, y si algún día necesitamos distribuir 2.000 litros por segundo, el coste resultará de 20 millones de pesetas; si á esto agregamos la construcción del depósito de distribución y el coste de conducir las aguas á la

cota 758,79 llegaremos á un presupuesto que excedería de 30 millones.

En resumen: deducimos que, adoptando esta solución para conducir 2.000 litros por segundo, necesitaríamos gastar más de 30 millones de pesetas, y en Torrelaguna sólo se utilizaría un desnivel de 81,41 en vez de 150 que hoy se utiliza para el desarrollo de la fuerza.

Es claro que el gasto que necesitaría realizarse para conducir los primeros 500 litros por segundo, no sería la cuarta parte de

aspiración, un depósito elevado y la Central de máquinas con su material de bombas, etc.

Todo esto está ya construido, y el gasto hecho no llega á 700.000 pesetas; claro es que al interés y amortización de este capital tendremos que agregar los gastos que originen el consumo de la energía eléctrica que se utiliza; pero debemos advertir que con esta solución en la Central de Torrelaguna utilizamos un desnivel de 150 metros, mientras que con la otra solución sólo podríamos utilizar 81,41 metros, y es indudable que con la dife-

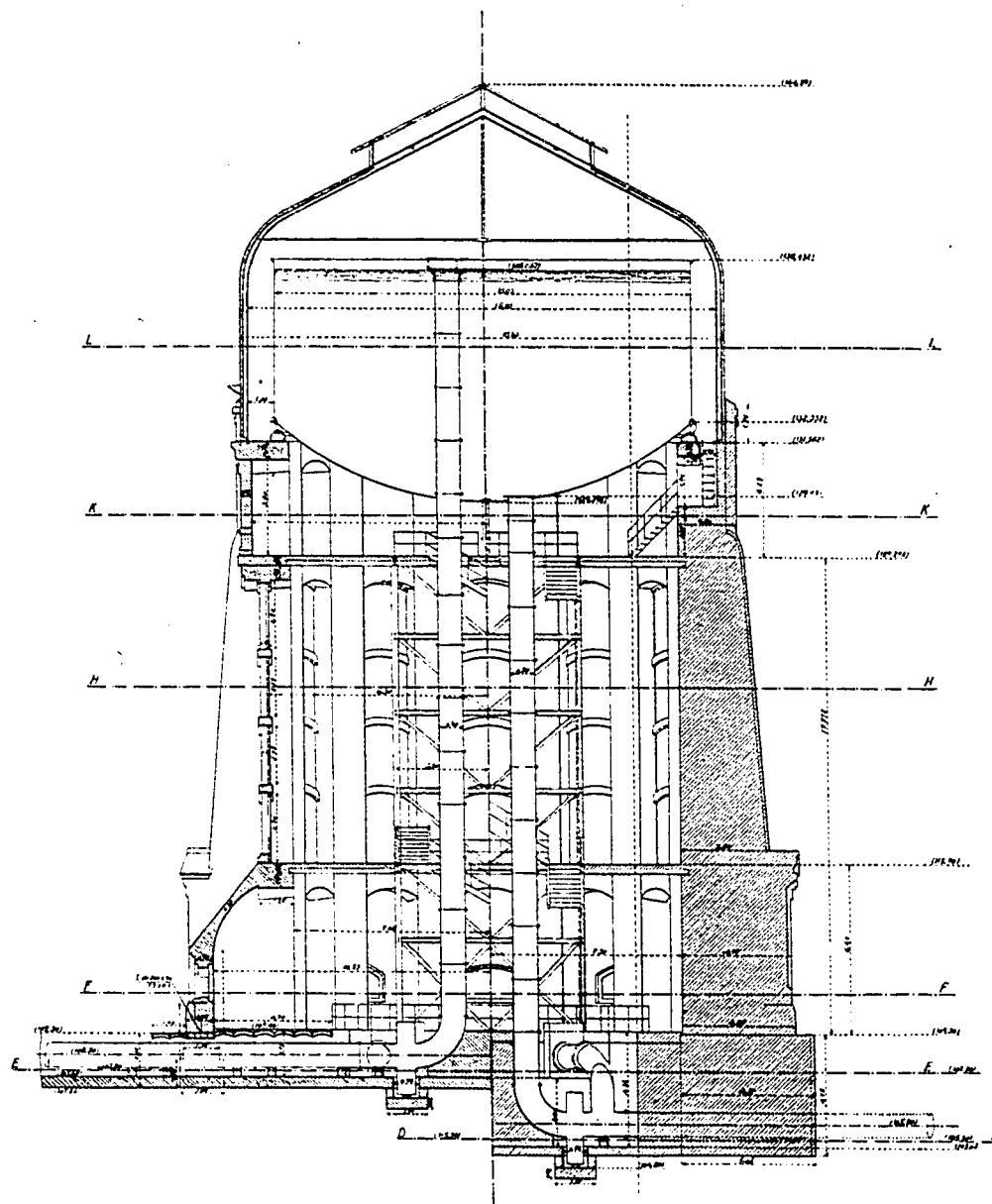


Fig. 86.—Sección vertical del depósito elevado.

la cantidad que hemos calculado, porque la conducción general hasta el depósito de distribución, este depósito y la galería donde han de alojarse las arterias de conducción, tendrán que construirse de la magnitud necesaria para conducir todo el caudal que deba suponerse que se llegue á consumir en la zona elevada, lo que nos daría un gasto de más de 17 millones de pesetas.

Ya hemos visto, al tratar de la presa de Puentes Viejas, que en las experiencias hechas hasta hoy en el canal actual, éste puede conducir un caudal de 3.000 litros por segundo; como el consumo actual de Madrid es de 2.000 litros, en algunos años no necesitaremos pensar en construir un nuevo acueducto. Por el actual podremos conducir el caudal que se consuma en la zona elevada, de modo que el gasto que necesitaremos realizar para elevar 500 litros por segundo de las aguas conducidas por el canal actual, estará representado por la construcción de una zanja de

rencia quedará compensado con exceso el valor de la energía consumida.

Los datos apuntados demuestran bien claramente que dada la topografía de Madrid y sus alrededores, es mala la solución de pensar en conducir para la zona elevada aguas rodadas. El señor Montalvo, que hizo el estudio sin prejuicio alguno, lo confirmó, y dice que no es esta la solución que debe adoptarse.

Es indudable que, si en vez de pensar en conducir para la zona elevada el caudal que se necesita para todos los servicios municipales (y en la forma que el Municipio de Madrid gasta el agua), establecimientos públicos del Estado y provinciales, establecimientos de beneficencia, casas de alquiler barato, servicios que nada ó muy poco rinden, sólo pensaremos en traer unos cuantos litros para distribuirlos en las casas de alquiler elevado y la distancia de conducción fuera menor, podríamos acaso es-

tablecer una tubería que con relativa pequeña sección conservara la carga necesaria para la zona elevada; pero éste no es el problema que compete resolver al Canal de Isabel II, porque el Canal se ha constituido para atender á todas las necesidades que el abastecimiento de agua de todo el término municipal de Madrid pueda exigir, y como el consumo de la zona elevada hoy es de consideración, y en el porvenir será mucho mayor, es preciso que las obras se planteen con la amplitud necesaria.

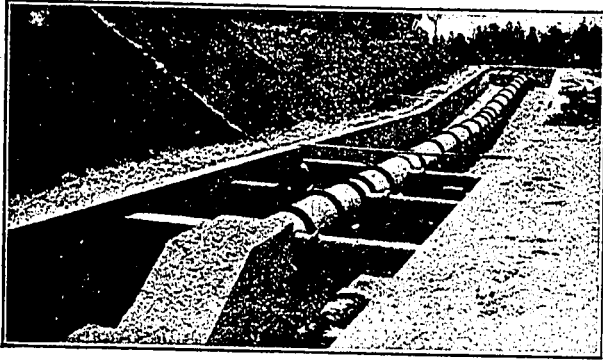


Fig. 87.—Elevación de aguas. Tubería de impulsión.

Si no existiera obra alguna ejecutada y se pensara ahora por primera vez en conducir aguas á Madrid, pero con el desarrollo que hoy la población tiene, es fácil que acaso hubiera sido conveniente aprovechar para el depósito de distribución una cota un poco más elevada, lo que hubiera reducido algo la extensión de la zona alta, pero puede afirmarse que el abastecimiento de toda la zona del ensanche siempre hubiera exigido establecer algún depósito elevado, como procedimiento más ventajoso técnica y económicamente.

Este problema, que en caso de no existir obra alguna realizada hubiera tenido sus dificultades y su resolución hubiera podido dar lugar á algunas discusiones, hecho el canal actual y todas las obras anexas á él, no admite más que una solución lógica y natural, que es el establecimiento de los depósitos elevados tal cual se han construido y el aprovechamiento total del salto de agua del canal transversal, que suministrará una fuerza muy superior á la que pueda ser necesaria para abastecer de agua á presión á toda la zona elevada.

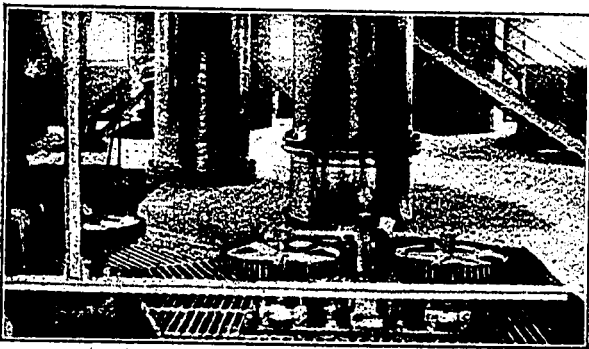


Fig. 88.—Entrada de las tuberías de 0,90 en el depósito elevado.

La cota del agua en el depósito antiguo de distribución hemos dicho que es de 690,50 metros, por lo tanto, con este depósito queda bien servida toda la zona del plano que está sin aguada, que tiene, como carga mínima, 20 metros. La zona comprendida por la aguada azul clara ha estado hasta ahora servida con los depósitos antiguos; pero para garantizar una mayor regularidad en la presión, ahora se ha incluido en la zona elevada.

Los depósitos elevados surten en muy buenas condiciones de presión toda la parte comprendida por las aguadas azul claro y

azul fuerte, y aun alcanza el servicio que presta el depósito elevado á toda la zona de carmín claro, aunque á es'a última en condiciones más irregulares, pero creemos que puede servir bien toda la parte comprendida dentro del término municipal de Madrid.

Si Madrid se ensancha en el porvenir por la parte de Chamartín, será preciso establecer una nueva zona elevada que comprenderá la indicada con las aguadas carmín claro y fuerte; enton-

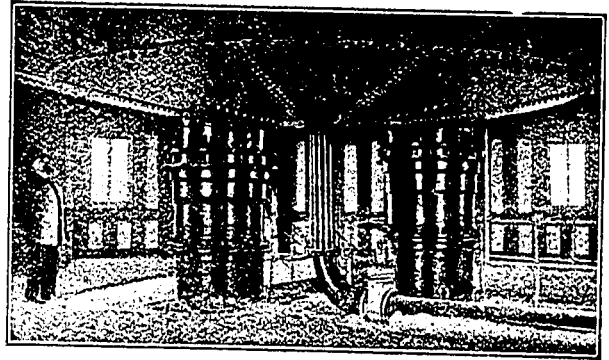


Fig. 89.—Fondo del vaso del depósito elevado.

ces, para surtir esta zona sería preciso construir un nuevo depósito elevado de menor capacidad y con la altura indispensable, pudiendo para este objeto utilizar el punto que se designa en el plano con la letra X, por estar situado encima del acueducto general de conducción.

En resumen: en el plano quedan perfectamente definidas las tres zonas: la primera que está sin aguada, que queda surtida hoy por los antiguos depósitos; la segunda, que comprende toda la marcada con aguadas azules, que queda bien servida por el actual depósito elevado, debiendo advertir que toda esta zona, desde el año 1860, en el que dieron comienzo las obras de ensanche, se ha servido con agua del Lozoya tomada de los antiguos depósitos y de la acequia del Este, elevándola en los puntos en los que por la irregularidad ó falta de carga no llegaba á los pisos altos, y la tercera, que comprende la parte marcada con aguada carmín, que exigirá en su día la construcción de un nuevo depósito elevado.

El día 10 de Noviembre último se dió comienzo á distribuir agua en la zona que hemos expuesto, con un depósito elevado y

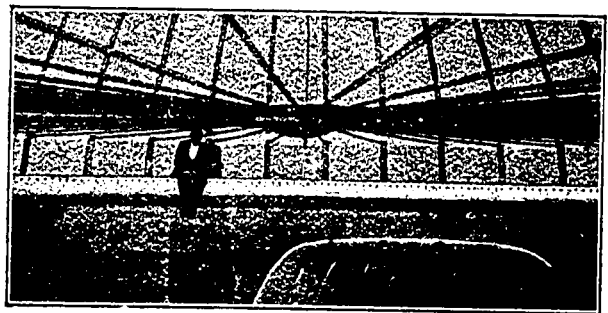


Fig. 90.—Depósito elevado. Entrada de aguas.

una central de máquinas ó bombas movidas por motores eléctricos, que han venido á sustituir á los motores individuales que han funcionado para elevar el agua del Lozoya en todo el ensanche de Madrid; el servicio establecido es suficiente hoy, pero para mayor garantía y tener todo género de seguridades, es conveniente proceder, desde luego, á la construcción de un segundo depósito completamente igual al primero. El coste de esta obra es de 356.535,87 pesetas.

Cantidades gastadas en la segunda sección.—El siguiente cua-

dro pone de manifiesto las cantidades gastadas en esta segunda sección desde la nueva organización de los servicios del Canal y las que deben invertirse aún:

	CANTIDADES gastadas. — Pesetas.	CANTIDADES que faltan invertir. — Pesetas.	TOTALES — Pesetas.
Zanja de aspiración.....	181.436,67	»	181.436,67
Depósito elevado.....	356.535,87	»	356.535,87
Obras accesorias. .	200.557,55	»	200.557,55
Tercer de- pósito. {Galería de tubos...	188.437,19	»	188.437,19
{Cubierta.....	»	1.400.000,00	1.400.000,00
{Solera.....	»	700.000,00	700.000,00
Un nuevo depósito elevado...	»	356.535,87	356.535,87
Central de bombas. {Explanaciones.....	32.787,24	»	32.787,24
{Edificios.....	26.417,88	78.394,00	104.811,88
{Maquinaria.....	»	154.990,72	154.990,72
TOTALES.....	986.172,40	2.689.920,59	3.676.092,99

Por razones expuestas, al ocuparnos del tercer depósito hemos reducido el presupuesto de esta obra al necesario para habilitar dos de los cuatro compartimientos en que está dividido.

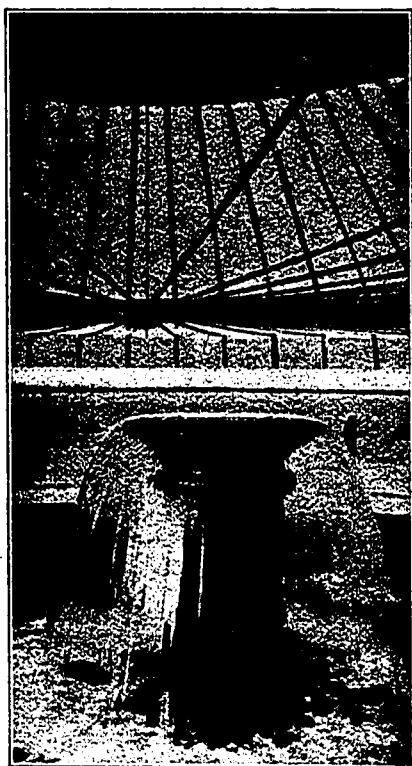


Fig. 91.—Depósito elevado. Entrada de aguas.

También creemos que, construido un segundo depósito elevado, pueden los dos prestar todo el servicio que en la zona elevada pueda ser necesario en muchos años, puesto que la capacidad de conducción á que puede llegarse será muy grande.

El Ingeniero-Director,
R. DE AGUINAGA.

(Continuará.)

PUERTO DE VALENCIA (1)

(Continuación.)

CONDUCCIÓN Y COLOCACIÓN.—Esta es la tarea más breve, pero al mismo tiempo la más dificultosa, pues requiere un estado de gran tranquilidad en el mar, que no es fácil conseguir siempre, pues, como queda dicho, entre el fondo del cajón y el sobrelecho del asiento tan sólo queda una separación de 50 centímetros, y cualquier ola cuya altura sea igual ó mayor imposibilita la colocación. Así ha sucedido que, varias veces, después de conducido un molde al dique, ha sido preciso retirarlo, porque oscilaciones que resultaban insignificantes dentro de la dársena y que parecían también serlo fuera de diques, provenían de mares de fondo que determinaban después movimientos de más de medio metro en el cajón. Hay, pues, que aguardar calmas efectivas; de otra suerte puede fracasar la operación.

La conducción ó remolque ha sido generalmente muy fácil, aunque algo lenta, ya que casi siempre ha invertido dos ó tres horas; no conviene acelerar más la marcha, porque como la superficie del cajón que se opone al movimiento es muy grande, origina una ola bastante profunda, cuyos efectos siempre es prudente evitar; casi en todas las ocasiones se han aprovechado las primeras horas del día antes del amanecer, porque en el golfo de Valencia es cuando suele estar más tranquilo el mar mientras sopla viento de tierra y antes de entablarse los del segundo cuadrante, que son muy molestos.

Conducido ya el cajón al dique Norte, hay que enfilarle y sumergirle los 0,50 de flotación que tiene por encima del asiento. Antes de soltarle, desde el remolcador, se lanzan cuatro fuertes cabos partiendo de cada una de las esquinas, sujetándose dos de ellos (los de alta mar) á dos boyas, que á prevención se han situado en los puntos convenientes, y los otros dos al dique, uno por el lado exterior y otro por el lado del antepuerto. Sobre el dique está marcado el eje por medio de arandelas que dejan paso al regatón de los banderines de enfilación, y el cajón tiene, según el eje de las dos paredes normales al dique, dos piquetes situados también sobre él. No hay más, por tanto, que enfilár el primer piquete, y una vez conseguido, mover el cajón alrededor de este eje, lo cual es sencillísimo, por disponer de cuatro direcciones posibles de movimiento. Sin embargo, es preciso advertir la necesidad de que el mar se halle completamente tranquilo; de esta suerte, la enfilación es operación brevísima, mas por pequeño que sea el movimiento, fracasará toda tentativa, exponiéndose después á averías de consideración en el fondo del molde.

Enfilado ya el monolito, queda flotando en su sitio á 0,50 metros de altura sobre el fondo; para lastrarlo se presta admirablemente el Titán, que tiene, á prevención, suspendido un bloque para dejarle bajar suavemente, hasta que, descansando sobre la parte de hormigón ya construída, se consiga con su peso superar al de la capa de agua correspondiente. El peso de ésta es de $8,45^2 \times 0,50 \text{ m.} = 37$ toneladas; de suerte que el bloque-lastre ha de superar esta cifra, y como cualquier pequeño desnivel aumenta la línea de agua y por lo mismo la carga, es conveniente que sea muy pesado; al efecto, se ha confeccionado sin piedra y sólo con arena, cemento y hierro, formando un hormigón metálico de 55 toneladas, con el mismo volumen que tienen los bloques ordinarios, y por lo tanto, fabricado en los mismos moldes corrientes del taller. Y aun para mayor seguridad, no sólo se ha construído uno de estos bloques, sino dos, cuyo peso,

(1) Véase el número anterior.