

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA 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.

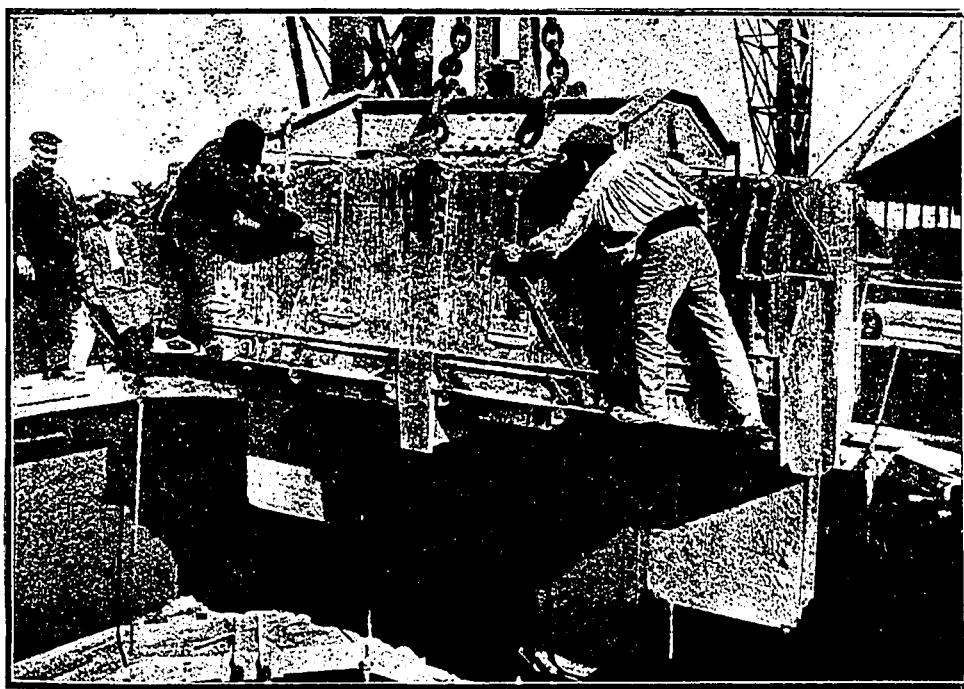
PUERTO DE VALENCIA ⁽¹⁾

(Continuación.)

ENLACES ENTRE LOS MONOLITOS.—Aun cuando la esencia y eficacia del sistema de ejecución de diques por grandes monolitos estriba en la solidez de éstos, que actúan como fuertes pilas de un puente, sin embargo, también es importante fijarse en el procedimiento para completar los huecos resultantes. Cuando los

Con los moldes del tipo 1.º, que son los que en definitiva se emplearán por ser suficientes, según resulta de la experiencia, el hueco ó espacio entre cada dos monolitos contiguos queda reducido á 0,70 metros.

La contrata, seguramente construirá bloques prismáticos que tengan esta anchura en la base y distintas en la coronación, según el despiece que en forma de cuña se proyecta, pero tratándose aquí solamente de obras por administración hechas como ensayo, se ha procurado economizar todo lo posible siempre que resultase la experiencia en sentido de mayor afirmación; así,



Maniobra para abrir las cajas y verter el hormigón.

monolitos no tienen molde, como sucede con los de Barcelona y Sagunto, pueden colocarse al tope; aquí es preciso rellenar el callejón que queda para poder retirar las paredes; la anchura de éste se calculó en el proyecto, que como mínimo había de tener 1,80 metros empleando los cajones-moldes del tipo 2.º, pues éstos son de doble pared que ocupan un espacio de 1,20 metros, y por ello no es prudente contar con menos de 0,60 metros entre éstas y la parte ya construída para poder realizar todas las operaciones.

pues, he aumentado la separación entre los monolitos hasta obtener el necesario espacio para que el relleno se pudiera hacer con bloques de los ya construídos y existentes en el taller, como resultas de la rescindida contrata de los diques exteriores. Estos bloques son de 2,10 metros de anchura, y como el talud de los monolitos es de $\frac{1}{20}$, la separación en la coronación ha de ser de

$$2 \times 7,50 \times \frac{1}{20} + 2,10 = 2,85 \text{ metros.}$$

Es, desde luego, evidente que si dejando como huecos, entre los monolitos, distancias de 2,85 metros resultan eficaces las uniones, mucho más seguro estará el dique cuando estos inter-

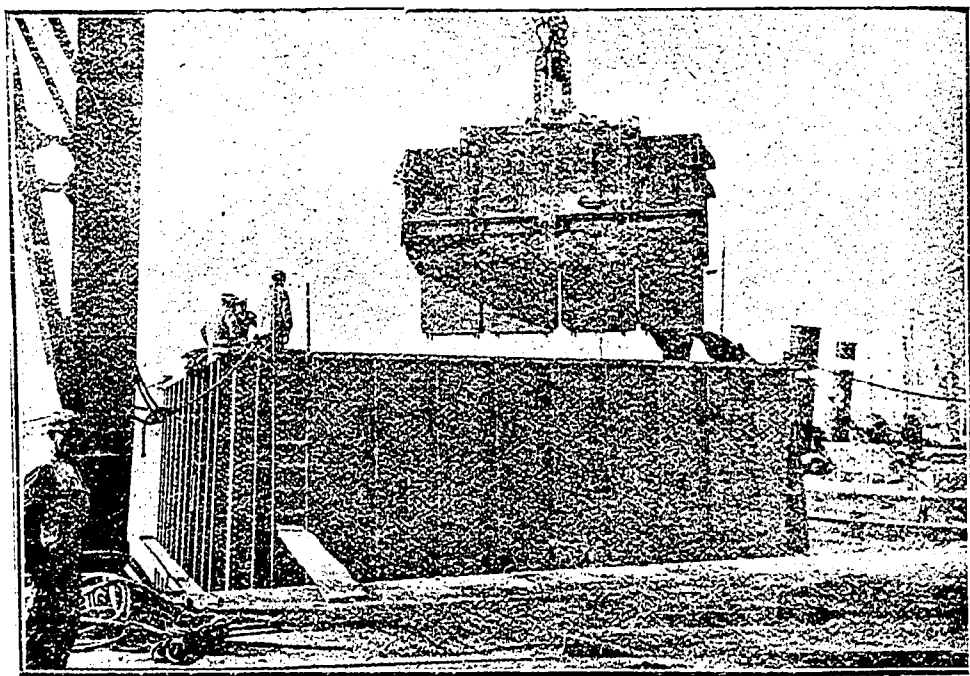
(1) Véase el número anterior.

valos queden reducidos á la cuarta parte, como se proyecta en definitiva.

Pues bien; la experiencia, en el caso extremo indicado, ha sido concluyente, porque los huecos entre los monolitos 4.º y 5.º, 5.º y 6.º y 8.º y 9.º se han rellenado con bloques de 2,10 metros de anchura, completándose la separación de 2,85 metros con sacos de hormigón, de suerte que los planos de unión entre los sacos y bloques se hallen interrumpidos á la altura de 1,895 metros que tienen éstos, y no se ha notado asiento ni desgarró alguno, á pesar de haber reinado fuertes temporales durante el mes de Octubre. También se han ensayado los bloques especiales fabricados á la medida exacta de los espacios comprendidos entre los monolitos 6.º y 7.º y 7.º y 8.º, y el resultado ha sido, asimismo, completo.

zada sólidamente con los paramentos desplomados; el detalle de esta reparación ya se indicó en la Memoria del año anterior. La ejecución de estas obras se hizo durante los meses de Enero y Febrero; la pantalla referida tuvo que armarse sobre el dique y ser colocada con el auxilio del Titán, pues cuantas tentativas y esfuerzos se hicieron para colocar encofrados de madera fueron inútiles, ya que siempre hay algo de marejada en dicho puerto.

ENRASE PARA EL ASIENTO DE LOS MONOLITOS. — El problema del enrase en un principio preocupó mucho, pues se entendía indispensable una gran minuciosidad para que el sobrelecho del asiento no tuviera diferencias mayores de un centímetro; por ello, careciéndose de una campana de buzos, y no pudiéndose trabajar de otra suerte que con escañandros, la operación resultaba penosísima y en extremo lenta, tanto que los primeros monolitos exi-



Caja retirada después de verter el hormigón.

Para consolidar estos enlaces, en el proyecto se indicaba el empleo de grapas formadas por viejos carriles enlazando entre las hiladas, de suerte que pudieran éstos trabar entre sí vertical y horizontalmente. Pero tales grapas, que desde luego son siempre recurso eficaz, se colocaron sólo al principio, después se suprimieron en algunas hiladas, y más tarde totalmente, quedando en tan perfecto estado unos enlaces como otros. Sin duda, la forma acunada del hueco entre los monolitos determina cuatro superficies de rozamiento tan fuerte entre los bloques y de éstos contra aquéllos, que es innecesaria la adición de los engrapados de carriles.

La coronación de la última hilada de bloques que está sobre los monolitos se halla á 1,40 metros sobre el dique, y como la altura de éste es, próximamente, de 1,80 metros, precisa esta diferencia para establecer el pavimento provisional y las vías, tanto del Titán como de conducción de bloques y escollera. Y como quiera que la fábrica de hormigón es demasiado costosa para esta parte, que ya ha de resistir muy pocos esfuerzos, se ha construido con mampostería hormigonada, que en este caso es muy económica, pues basta echar directamente la piedra desde los vagones y, retirados éstos, completar el relleno con hormigón confectionado sobre el dique.

Por último, los monolitos 2.º y 3.º sufrieron un gran asiento y desviación en Enero de 1911; para restablecer la línea del paramento se proyectó una pantalla de hormigón armado, enla-

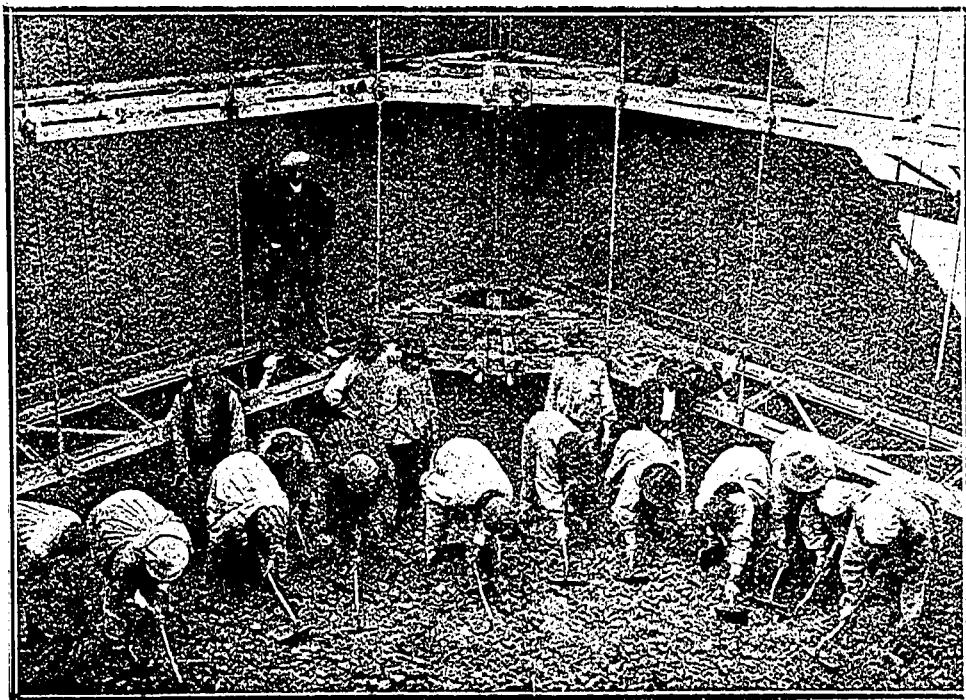
gieron más de dos meses de tiempo para preparar el asiento, y ocurrió que, enrases apenas terminados, eran prontamente removidos, así es que las diferencias de un centímetro se convertían en 7, 8 y 10 fácilmente. La experiencia en esto, como en todo lo demás, ha venido á resolver la dificultad de los enrases, que han llegado á hacerse en sólo tres días de trabajo, consiguiéndose, no sólo gran economía y rapidez, sino evitando la adquisición de una campana de buzos.

Los enrases de los monolitos números 1, 2, 3 y 4, se llegaron hasta los 6,20 metros de profundidad solamente, así que en todos ellos fué preciso rellenar con escollera de 3.ª clase y con ripio los huecos, porque la masa de escollera vertida por la contrata en los años 1899, 1900 y 1901 entaba enrasada á 7 metros de profundidad. Posteriormente, los restantes monolitos se han colocado á profundidades mayores, hasta de 7,20 metros, de suerte que cada vez ha sido preciso emplear menos material, y en cambio, se han tenido que desmontar algunos picos salientes. La uniformidad del enrase tampoco ha sido necesario que se fijase en los límites de diferencias de un centímetro, lo cual prácticamente era imposible y sólo conducía á interminables operaciones de nivelación. Se ha procurado solamente que las diferencias no excedan de 10 centímetros, y esto es muy suficiente, pues los cuatro últimos monolitos colocados ya con sujeción á este criterio no han tenido mayor asiento que los precedentes. En cambio, se han ensanchado considerablemente los límites de las banquer-

tas de la superficie enrasada, aumentando 2,50 metros hasta formar un cuadrado de 13 metros de lado; de esta suerte no son tan peligrosas las socavaciones como en los primeros monolitos, cuya superficie de enrase apenas excedía de la indispensable para el asiento; quizá por esto fué por lo que se desplomaron los monolitos números 2 y 3 durante los fuertes temporales de los meses de Diciembre de 1910 y Enero de 1911.

OPERACIONES QUE HAY QUE REALIZAR PARA CONSTRUIR UN MONOLITO.—Señaladas todas las vicisitudes ocurridas durante el año 1912 en la prolongación del dique Norte, entiendo que ha de resultar muy instructiva la enumeración de todas las operaciones necesarias para dejar terminado un monolito por el procedimiento de cajones metálicos con fondo desmontable. Y como la experiencia de los trabajos realizados durante el pasado año suminis-

cuero para impermeabilizar la junta. Cuando ya están unidas, gracias al atornillamiento según dos aristas verticales, se dejan descansando sobre el suelo, y sujetadas por medio de vientos á los brazos del puente-grúa, se recoge la cuarta pared y se coloca verticalmente junto á las otras tres ya atornilladas, uniéndose sus dos aristas verticales á aquéllas. Quedan de esta suerte, armadas las cuatro paredes del molde, apoyadas por intermedios de tacos de madera en el pavimento; á continuación se colocan las tres armaduras interiores de refuerzo, de las cuales dos aparecen en el grabado de esta página, y con ello sólo falta ya el fondo. Este, que se halla constituido por tabloncillos de movila de 0,075 metros de altura y 0,20 metros de ancho, colocados al tope, tiene tres vigas parabólicas que le sostienen é impiden las deformaciones de abajo á arriba producidas por el empuje del



I.—Obreros extendiendo el hormigón.

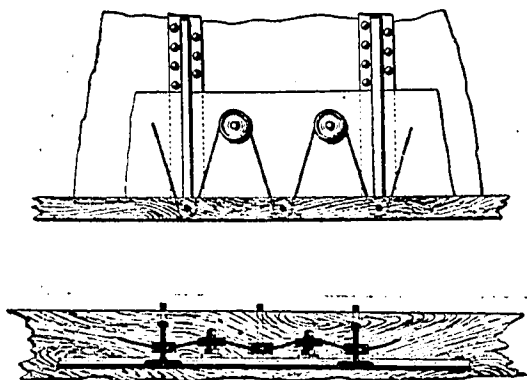
tra grandes enseñanzas que, indudablemente, han de servir de estudio á todos los constructores, es ocasión aquí de condensar cuanto puede plenamente afirmarse ya, sin duda alguna, respecto al particular.

Las operaciones de construcción y colocación de un monolito pueden dividirse en cinco periodos, á saber: preparación del molde, relleno en la dársena, conducción y colocación, terminación del relleno en el dique y desarme de las paredes.

Preparación del molde.—Supóngase desarmado el molde metálico tal como le conduce la barcaza desde el dique. Colocada ésta debajo del pescante del puente-grúa, se empieza por desembarcar una de las paredes con ayuda del torno eléctrico del puente-grúa y se deja horizontalmente sobre el suelo; inmediatamente se toman las restantes paredes, que sucesivamente quedan también sobre el suelo, pero de suerte que no se recubran unas á otras, sino que se fijen según los cuatro lados de un cuadrado cuyo lado tenga 8 metros de longitud, lo cual es sencillísimo, gracias á los movimientos combinados del carretón del puente-grúa (véanse los grabados de las páginas 363 y 364). Hecho esto, se elevan, primero la pared posterior que se sujeta verticalmente por medio de cadenas fijas á los brazos altos del puente, y después, á un tiempo, las dos paredes laterales, colocándolas normalmente á la anterior; hecho esto se procede á unir las tres paredes por medio de tres tornillos, interponiendo una banda de

agua en el momento de botar el cajón al mar y mientras el peso del hormigón no llega á equilibrar la carga de agua. Las referidas armaduras se cosen á los tabloncillos del fondo que cruzan normalmente; todo esto se halla ya preparado y en disposición de colocar en el momento de armar las paredes laterales del molde, pues se aprovechan, al efecto, los intervalos de confección y fraguado de los monolitos; montado sobre dos carretones, no hay más que elevar las paredes del molde con el torno del puente-grúa, correr el carretón hasta presentar el fondo por debajo de aquéllas en el sitio que le corresponde y bajarlas de nuevo hasta unir las al fondo. El sistema de sujeción que al efecto se emplea, ya se describió con detalle en la Memoria anterior, donde aparecen los planos del cajón; pero para mayor inteligencia se puede observar el croquis de la página siguiente. Como se ve, toda la unión está lograda merced á la sola presión de un cable metálico atirantado que enlaza en zizás, un sistema de pequeñas poleitas fijas al fondo, con otras salientes que tienen las paredes en su parte inferior; por este procedimiento se evitan todos los agujeros, que de otra suerte serían necesarios; y se consigue una gran facilidad para la separación, pues basta aflojar el cable (que al efecto está constituido por ocho trozos distintos) para que se desprendan inmediatamente las paredes. Y como, por otra parte, el empuje del agua ayuda á mantenerlas fuertemente adheridas al fondo, en el que llegan á incrustarse durante la primera parte de las opera-

ciones, no hace falta otro medio más complicado de unión. Y por lo demás, la experiencia de lo ocurrido en la construcción de los nueve monolitos ya construidos, es ya sobrado elocuente para acreditar sin temor alguno este medio único de sujeción. Con el enlace de las paredes al fondo queda terminado el

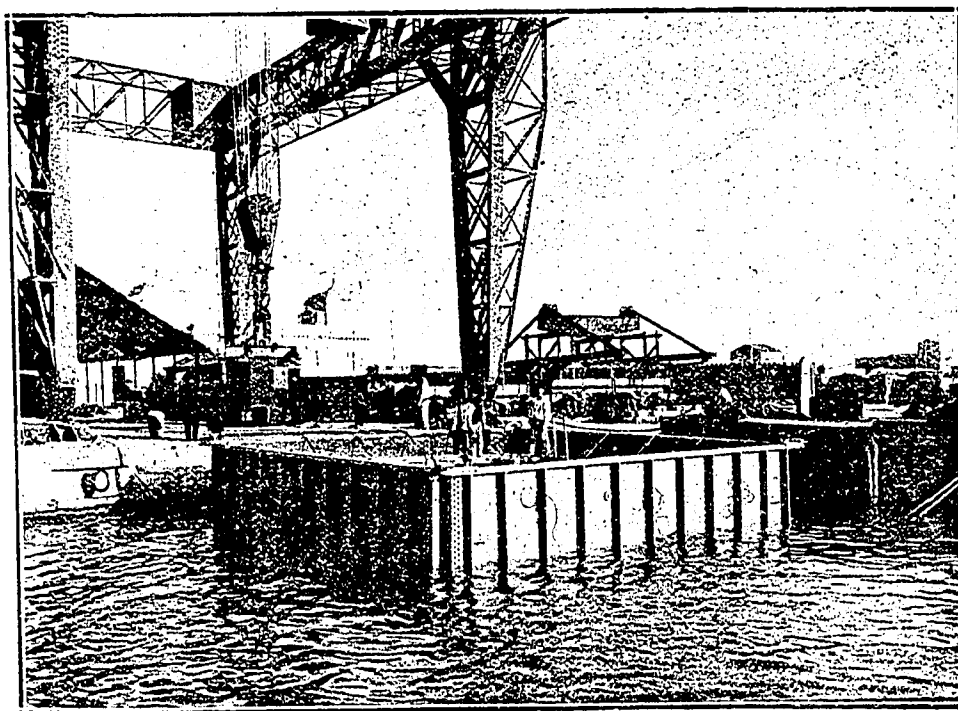


primer grupo de operaciones de preparación: sólo resta calafatear perfectamente el fondo, lo cual es fácil, pues se puede elevar el cajón hasta la altura conveniente para el cómodo trabajo de un hombre. En el primer fondo se unieron los tableros entre sí por medio de clavijas embutidas entre las paredes verticales de unión, pues se temía que el agua podría filtrarse; pero resultó

La construcción del fondo y de las viguetas parabólicas exigen cuarenta y seis horas de trabajo; pero no he contado este tiempo porque dicha operación se hace mientras que los monolitos fraguan en el dique.

RELLENO EN LA DÁRSENA.—Preparado ya el cajón en la forma que acaba de indicarse, se suspende del torno del puente-grúa y se conduce hasta la extremidad del brazo horizontal volado sobre el mar, en el que se deja caer poco a poco, sumergiéndose unos 0,80 metros. Antes de soltar los enganches de unión se inspeccionan cuidadosamente, tanto el fondo como las paredes, para observar si existen algunas vías de agua; en caso afirmativo, y si las vías son de poca importancia, es suficiente tapar con cemento rápido las del fondo y reparar las de la junta vertical de las paredes introduciendo plomo entre ellas. Si, por el contrario, las vías de agua fueran de trascendencia, se eleva de nuevo el cajón y se vuelve a colocar sobre el pavimento del muelle para realizar todas las operaciones necesarias. Ni una sola vez, sin embargo, como ya se ha dicho, ha sido menester esta segunda precaución, porque han resultado siempre insignificantes las filtraciones; pero, como se ve, el sistema lleva en sí todas las garantías necesarias aun para los casos extremos.

Botado definitivamente al mar el cajón y sueltos del todo los enganches, se procede al relleno; al efecto, la máquina hormigón del taller, que dista unos 500 metros del puente-grúa, ha



Posición del molde terminado el relleno de la dársena.

así muy difícil el calafateo, y, por el contrario, se notaron abundantes vías de agua. Suprimidas las lengüetas y colocados solamente al tope los tableros, el calafatearlos ha sido tarea fácil y no se han notado ya más entradas de agua.

El tiempo que se puede invertir en estas operaciones, en vista de los ensayos ya realizados, puede señalarse de la siguiente suerte:

	Horas.
1.º Colocación y atornillamiento de las paredes.	16
2.º Suspensión de aquéllas y presentación del fondo	3
3.º Sujeción del fondo a las paredes.....	6
4.º Calafateo del fondo.....	20
TOTAL.....	45

debido empezar a confeccionar las pastas en cuanto se ha observado que el cajón podía dejarse ya completamente libre. Una locomotora empuja los *truks* ó bastidores sólidos que sostienen las cajas, cuya cabida es de unos 7 metros cúbicos de hormigón (véase el grabado de la pág. 381). Estas cajas llevan ocho compartimientos cada una, con su fondo correspondiente, pero están enlazadas entre sí las compuertas, de suerte que se abren pareadas, es decir, siempre dos a un mismo tiempo, simétricas a un mismo lado del eje mayor horizontal.

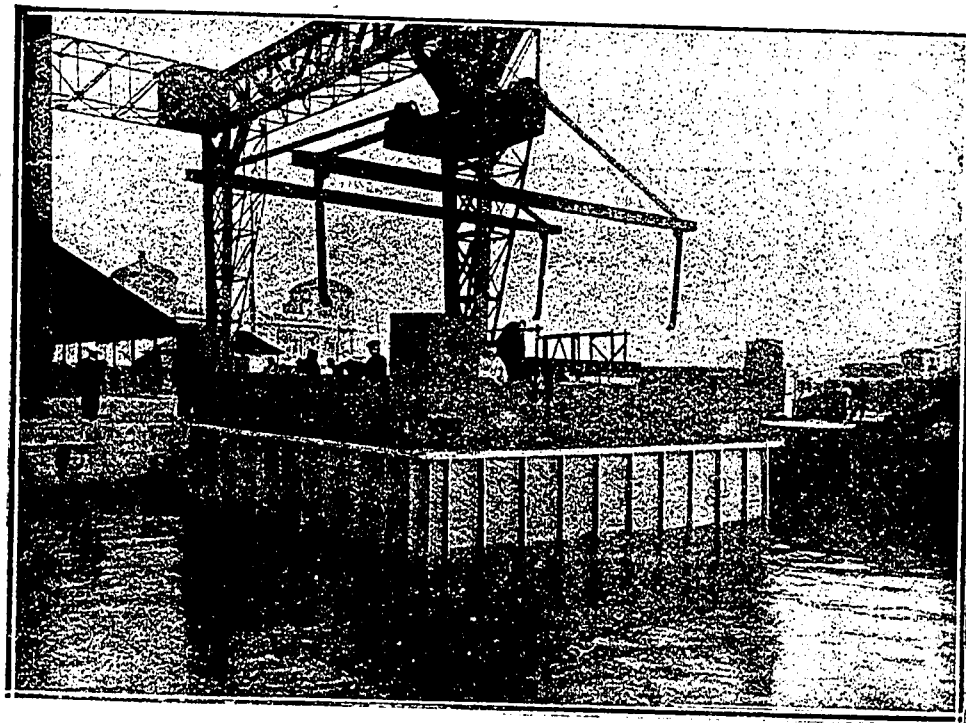
Conducido, pues, un *truk* con su caja por la locomotora hasta debajo del puente-grúa, el torno del mismo eleva la caja y la transporta hasta la extremidad del brazo horizontal, dejándola bajar desde allí hasta el cajón, de cuyo fondo queda a unos 3 metros de altura. Cuatro peones colocados en las cuatro aristas

de la caja, y cada uno de los cuales maneja la palanca que corresponde á las dos compuertas pareadas, están esperando el aviso del capataz encargado, quien, cuando ya lo haya todo bien dispuesto (véase el grabado de la pág. 385), ordena la apertura del escape que mantiene las palancas, pudiéndose á voluntad verter la pasta en el sitio que se quiera, pues para ello están combinados el movimiento del torno del puente-grúa, el del giro de la caja alrededor del eje vertical del enganche y las palancas de las ocho compuertas, las cuales no se abren todas de un golpe, sino sucesivamente; de esta suerte, no caen de un golpe las 14 toneladas de peso que lleva cada caja, y se pueden distribuir mejor.

Al principio se procuraba siempre que las cajas vertieran á lo sumo á unos 3 metros de altura, porque se temía el golpe de caída contra el fondo y, además, se entendía que la pasta podía desnaturalizarse desagregándose los elementos; pero á medida

ya se ha conducido otra y se ha colocado en una vía paralela y contigua debajo del puente-grúa, por manera que no se pierde un momento, porque en cuanto ha quedado colocada la vaciada encima del bastidor, ya puede el torno del puente-grúa suspender otra llena que está contigua. De esta suerte se sigue procediendo hasta que el molde se entiende suficientemente lleno y puede ser transportado al sitio de su colocación.

El molde pesa, con sus fondos y armaduras, unas 60 toneladas, y como el fondo tiene una área de 74 metros cuadrados próximamente, el calado vacío resulta, como ya hemos dicho, de 0,80 metros. Ahora bien; el asiento del monolito ha de llegar á los 7,50 metros, y como quiera que es necesario dejar, por lo menos, 0,50 metros de holgura entre el fondo del cajón y el sobrelecho de escollera que ha de servirle de base (pues de otra manera no se podría colocar sin el peligro de que tropezara por



Molde en disposición para ser remolcado.

que la práctica ha ido adiestrando á los operarios, se ha visto que puede verterse las cajas á 6 metros de altura, sin que el choque que se produzca al caer se note en lo más mínimo en el fondo y sin que el hormigón que es mal confeccionado. Y hay más: por accidente fortuito se rompió un cable en la construcción del 5.º monolito mientras estaba una caja completa á 3 metros de altura, la cual cayó llena sobre el fondo y, sin embargo, no sufrió éste alteración alguna.

Así, pues, ya las cajas se vierten todas en cuanto pasan del borde de las paredes verticales del cajón, ahorrándose, por lo común, más de seis minutos en cada movimiento.

Una vez vertida la pasta dentro del molde y sueltas las compuertas, se eleva un poco la caja hasta que aquellas pasen rozando por el canto de las paredes verticales del molde y se coloca en el muelle, dejándola caer suavemente hasta que diste próximamente un metro del suelo. En esta sazón, ocho operarios, provistos de palancas y después de haber limpiado bien el fondo para cojer el mortero que siempre queda adherido á las paredes, suben las compuertas hasta dejar cerrados los ocho compartimientos de la caja. No queda ya más sino elevarla lo suficiente para que pueda colocarse por debajo el *truk* ó bastidor metálico y ser conducida al taller de bloques para que, llenada de nuevo, prosigan las operaciones (véase el grabado de la pág. 382).

Mientras se verifica esta última parte del vertido de una caja,

el cabeceo), resulta que el relleno dentro de la dársena ha de aumentar el calado del cajón de 0,80 á 7 metros de altura, ó sea 6,20 metros, y siendo el área media de las secciones horizontales del cajón de 68 metros cuadrados, se desprende que el volumen de hormigón necesario será:

$$V = \frac{68 \times 6,20}{2,10} = 200 \text{ m}^3$$

Cada caja conduce unos 6,5 metros cúbicos; resulta, pues, que el número de las que hay que verter en esta primera parte de la operación es de 31. El desnivel entre la superficie interna del hormigón y la externa del agua será:

$$7,00 - \frac{200}{68} = 4,06 \text{ m.}$$

El término medio de tiempo invertido en la operación completa del vertido, esto es, desde que acaba de vaciarse una caja hasta que otra realiza idéntica operación, es de unos dieciséis minutos.

Por lo tanto, el vertido de las 31 cajas supone

$$31 \times 16 = 8 \text{ horas } 10 \text{ minutos.}$$

Una vez ya el cajón lleno con la parte de pasta que le corresponde, para conducirlo á su sitio hay que hacer dos operaciones más, á saber: separar la armadura interna inferior que está á los 3 metros de altura del fondo y que no puede ya subsistir por-

que el relleno del hormigón llega á dicha altura, y colocar el alza metálica. Estos trabajos son muy sencillos; una vez terminados, se halla el molde en disposición de ser remolcado.

He aquí un resumen del tiempo necesario para dejar terminados todos los trabajos correspondientes á este segundo periodo:

	HORAS.
1.º Botadora del cajón.....	1
2.º Relleno de 200 m³ de hormigón.....	8,10
3.º Separación de la armadura inferior.....	3
4.º Colocación y atornillamiento del alza metálica.....	3
TOTAL.....	15,10

Como ya se ha visto, efectivamente, este es el tiempo que se ha venido á tardar en los últimos monolitos.

El Ingeniero-Director,
JOSÉ MARIA FÜSTER.

CANAL DE ISABEL II (1)

(Continuación.)

Canal de unión del embalse de Puentes Viejas con el canal transversal.—Construido el canal transversal y habiéndose establecido la toma de aguas de este canal en la presa de Villar, á 15 metros sobre el fondo del río, para hacer llegar el agua al canal transversal cuando el embalse del Villar esté vacío, se pensó en construir un canal de derivación que, partiendo de la toma del canal transversal, fuera por la margen izquierda, hasta llegar al *thalweg* del mismo y construir en ese punto una sencilla presa de derivación.

Esta parecía la solución más sencilla y más lógica para no interrumpir el servicio del agua por el canal transversal en todo tiempo, pero teniendo en cuenta que en el lecho del río se acumulan los fangos que el agua embalsada deja por sedimentación, y que las aguas que por este canal se condujeran pudieran estar inficionadas por esos fangos, por indicación nuestra, en una época en la que el embalse del Villar estaba vacío, el Dr. Chicote, Director del Laboratorio municipal, tomó aguas de las que corrían por el lecho del río, y del resultado del análisis dedujo que las aguas estaban, en efecto, inficionadas por los fangos. Por esta razón, hubo que desistir de proyectar este canal y pensar en construir uno que, partiendo de la toma inferior del embalse de Puentes Viejas, situado á más de 15 metros sobre el fondo del río, vierta directamente en el canal transversal; así conseguiremos que el agua que se consume en Madrid no arrastre los fangos de la sedimentación de los embalses.

El Ingeniero encargado de ese servicio ha proyectado un canal descubierto, fundado en que el canal se desarrolla todo él próximo al embalse del Villar, y como además, adquiridos los terrenos que exige la zona de defensa de los embalses, se puede evitar toda circulación por esa parte, no hay necesidad, en realidad, de que esta sección del canal sea cubierta. Su presupuesto es de 884.000 pesetas, y para que fuera cubierta, sería preciso elevar el presupuesto hasta 1.284.000.

La diferencia de gasto no es de tal consideración que el canal no pueda atender á ella, pero sólo encontraríamos justificado que este canal se construyera también cubierto, por estarlo así todo el que existe desde Madrid á la presa del Villar, en sus 76 kilómetros.

La construcción de este canal tiene la ventaja que cuando se haga uso de él, como el desnivel que quedará á su terminación

con el canal transversal será de unos 30 metros, podrá utilizarse en desarrollar una fuerza hidroeléctrica de importancia, que representa un valor que ha de venir á compensar en gran parte la cantidad que se invierta en su construcción.

Obras de reparación necesarias en el canal actual para asegurar una mayor capacidad de conducción.—En todas las Memorias de nuestro antecesor se expresa que el canal actual tiene una capacidad de conducción de 3.800 litros por segundo, y, hechos los cálculos, hemos comprobado que antes de ponerse en carga puede conducir hasta 4.000.

Esto no nos garantiza la seguridad de que el canal pueda en realidad conducir este caudal; para poderlo afirmar es preciso realizar un escrupuloso reconocimiento del mismo.

Terminadas las obras del canal transversal y segregados del servicio 24 kilómetros entre el Pontón de la Oliva y el empalme con el canal transversal, se ha hecho pasar por él, como hemos dicho ya, un caudal de 3.000 litros por segundo, habiendo alcanzado una altura en la sección general de 1,65 que es la altura en la que el canal está revestido, sin que se notara nada anormal, ni siquiera aumento sensible en las filtraciones.

Por lo tanto, tenemos el dato práctico de que, sin dificultad, puede el actual canal conducir hasta 3.000 litros, ó sea una mitad más del caudal que hoy consume Madrid. Además, aunque el trabajo es muy difícil estando el canal en servicio, se ha dado comienzo al estudio para conocer con detalle el estado de las fábricas, de las rasantes y secciones que el canal tiene hoy en todos los puntos y poder determinar las obras que deben realizarse, para llegar á darle la capacidad de conducción mayor posible, á fin de que sirva este dato como norma, para deducir cuándo podrá llegar á ser necesaria la construcción del canal paralelo entre Madrid y el origen del canal transversal.

Entonces el problema quedará reducido á construir un acueducto, en una longitud de 53 kilómetros, capaz para conducir la parte de caudal que el canal actual no puede llevar.

El presupuesto de esta obra será de unos 10 á 12 millones de pesetas, pues los adelantos realizados con el empleo del cemento armado en las construcciones hidráulicas, permite someterlos á presiones, y aunque éstas sólo alcancen de 8 á 10 metros, permitirán adaptarse mejor y más económicamente á los accidentes del terreno, en forma que podrán hacerse desaparecer casi todas las obras de fábrica.

El siguiente cuadro pone de manifiesto las cantidades gastadas en obras en esta primera sección desde la nueva organización de los servicios del canal.

	CANTIDADES gastadas. — Pesetas.	CANTIDADES que faltan invertir. — Pesetas.	TOTALES — Pesetas.
Obras de nuevo embalse....	»	3.597.958,49	3.597.958,49
Nuevo em- (Canal entre Puen- balse....) tes Viejas y el Villar.....	»	1.284.000,00	1.284.000,00
Obras por contrata	6.086.940,60	115.318,77	6.202.259,48
Canal trans- (Camino de servi- versal....) cio. Casillas y teléfonos.....	4.548,59	165.451,41	170.000,00
Aprovechamiento del salto de agua.....	2.113.462,78	1.146.197,33	3.259.660,00
Reformas en el canal antiguo.	»	1.038.000,00	1.038.000,00
TOTALES	8.204.951,97	7.346.296,00	15.551.877,97

(1) Véase el número anterior.