

el empleo de un millar de caballerías, trabajando simultáneamente en las distintas obras.

La Central calórica de Lérida se ha instalado para una fuerza desarrollada en eje de las dos dinamos de 700 kilovatios cada una.

De mayor potencia es el Salto de la Pobla, el cual puede producir un esfuerzo normal de 4.500 HP., siempre que el río conduzca el caudal, para el cual ha sido construido el salto.

El canal de la Pobla se desarrolla por la ladera izquierda del Noguera-Pallaresa, y la casa de máquinas del mismo se ha construido de hormigón.

El canal de la Pobla está construido ya y conduce un caudal de 18 metros cúbicos por segundo, siendo el desnivel neto ó salto útil de 23 metros, con una fuerza efectiva de 4.500 caballos, producidos mediante tres grupos de turbinas-dinamos.

Para la realización del canal industrial han sido precisas múltiples obras de construcción de caminos y obras de fábrica importantes, como dos puentes de hormigón y de hierro sobre el Noguera en los Terradets. La excavadora de cuchara utilizada que produce un desmonte medio de 14,62 metros cúbicos por hora.

Asociación de regantes.

Para utilizar los beneficios del riego con las aguas de los canales destinados á dotar de tan importante mejora á vastos terrenos de la Conca de Tremp, se formó en 9 de Junio de 1912 una Asociación de regantes ribereños del río Noguera-Pallaresa, no constituyéndose en Comunidad de regantes para no perder el mucho tiempo necesario para ésta, con tanto más motivo, que aquélla no solicitó subvención alguna del Estado, todo ello sin perjuicio de que en sazón oportuna pueda constituirse la Comunidad de regantes con las reglas precisas para ello, lo cual debería ocurrir preceptiva y obligatoriamente en caso de que los regantes quisieran disolver aquella Asociación.

En cuanto la Asociación tuvo Consejo directivo, éste contrató con D. Carlos Montañés, como representante de la Sociedad Riegos y Fuerza del Ebro, estipulándose la correspondiente escritura pública, en la cual se hizo constar que la Sociedad deseaba beneficiar al país, y á tal objeto se obligaba á construir dos canales de riego, con sus respectivos brazales principales, así como á destinar para el riego las cantidades de agua seguidamente expresadas:

A) Medio litro por hectárea y segundo, durante diez días, en los meses de Enero y Febrero, para viñedos y olivares, en los años en que el Sindicato lo juzgue necesario.

B) Medio litro por hectárea y segundo, durante diez días, también en Marzo, si el Sindicato lo cree indispensable.

C) Medio litro por hectárea y segundo, desde el 10 de Abril al 30 de Junio, para cultivo intensivo.

D) Un litro por hectárea y segundo, desde el 1.º de Julio al 20 de Septiembre, para cultivo intensivo.

E) Un litro por hectárea y segundo, durante diez días, que determinará el Sindicato en los años en que falte la sementera ó no esté en sazón para la siembra.

F) Un litro por hectárea y segundo, durante diez días del mes de Agosto ó de Septiembre, para viñedos y olivares durante los años en que el Sindicato lo crea preciso.

Los precios que percibirá Riegos y Fuerza del Ebro serán los siguientes:

Una peseta por hectárea durante los años primero y segundo, á partir del establecimiento del riego por la Compañía, ó sea desde que funcionen los canales; luego se pagarán 2 pesetas el

tercer año, 4 el cuarto, 8 el quinto, 16 el sexto y 25 pesetas anuales desde el séptimo al trigésimo.

El pago del canon para cultivo intensivo dará derecho á todos los riegos antedichos, y el de cultivo extensivo á todos, excepto el D, equivalente á un litro por hectárea y segundo desde 1.º de Julio al 20 de Septiembre, practicándose los señalados con las letras E y F sólo en los años y terrenos en que deban sembrarse cereales ó en los cultivos de viñedos y olivares, respectivamente.

Al terminar el período de los treinta años de establecidos los riegos los canales pasarán al dominio de la comunidad de regantes, conservando la Compañía la propiedad de su canal industrial con la obligación de dar riego á las tierras inferiores y siendo de su exclusivo dominio todo lo que no afecte exclusivamente al riego; la Compañía seguirá teniendo la obligación de elevar las aguas de la dotación del canal superior, pero percibiendo un canon de tres pesetas por hectárea de cultivo extensivo y 16 pesetas por cada una de las dedicadas al cultivo intensivo.

Se ha previsto el caso de años de extraordinaria sequía, y á tal efecto, en las ocasiones en que el Sindicato creyera deficiente las cantidades de agua anteriormente indicadas para los distintos riegos, designará una persona que le represente, la cual, con la que nombrara Riegos y Fuerza del Ebro, así como en caso de discordia un tercero nombrado por el Presidente del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, resolverán lo procedente, sin apelación alguna, pero sin que en ningún caso pueda pasar la dotación de un litro por hectárea y por segundo.

En el caso más desfavorable, el de disolución de la Sociedad Riegos y Fuerza del Ebro, pasarán á ser de propiedad de la Comunidad de regantes, en el ser y estado en que se encuentren todas las obras y derechos necesarios para el riego.

La superficie en la que han de establecerse riegos completamente nuevos es de 2.103 hectáreas de extensión; además hay en la zona de regadío 328 hectáreas que continuarán teniendo cultivo de esta clase, y, en cambio, en la zona sumergida se comprenden 250 hectáreas de regadío actual.

La población ó número de habitantes propios de la zona regada es actualmente de 6.138 almas, calculándose, indudablemente, se multiplicará en cuanto entre en período de normalidad la zona beneficiada por el proyecto de los riegos antes reseñado.

P. GARCÍA FARRA.

PUERTO DE VALENCIA (1)

(Continuación.)

2.º—Perfiles tipos de los diques.

Dique del Norte.—En el proyecto primitivo dicho dique se había de construir con arreglo á dos secciones distintas: una de 8 metros de anchura en el tramo 1.º y otra de 10 en el 2.º Pero de conformidad con lo discutido y propuesto en la Memoria del antepuerto, no se aumentará la sección, ya que se demostró ser suficiente el mismo perfil para los dos tramos.

Consta de un basamento de escollera, arrojada sobre el fondo hasta una profundidad de 7,50 metros; sobre ésta se eleva una construcción monolítica de hormigón de cemento, cuya base tiene 8,60 metros y su altura es de 7,50, siendo de 8 el an-

(1) Véase el número 1979.

cho de la coronación al nivel del mar. Por encima del monolito se colocarán bloques de hormigón de cal hidráulica, cuya altura es de 1,875 metros, con dimensiones transversales de 3,40 y 4,60 para completar los 8 de anchura del dique; estos bloques han de trabarse entre si por medio de un engrapado de carriles. Por último, una plataforma de mampostería hidráulica de 0,725 de altura completa el cuerpo del dique, al que se deja una arista de sillería.

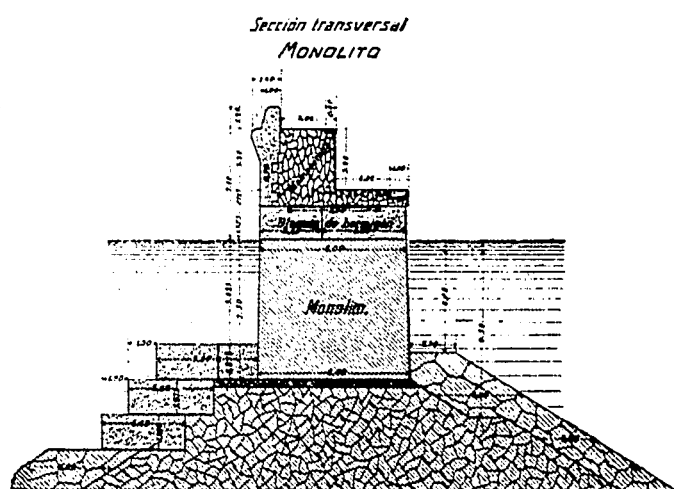


Fig. 1.ª

Por encima del muro descrito sube el espaldón con fábrica de mampostería hidráulica, cuya altura es de 3,26 metros; hállase contenido por un parapeto de hormigón de 0,70 metros de anchura, con adarajas de 0,50 metros para la perfecta trabazón; finalmente, un pretil de un metro de latitud por 1,20 metros de altura, defiende esta parte de la obra que viene á quedar á 7,10 metros sobre el nivel del mar. Una pequeña cuneta adosada al pretil recoge las aguas que tienen salida al exterior, por medio de varios conductos que atraviesan el muro.

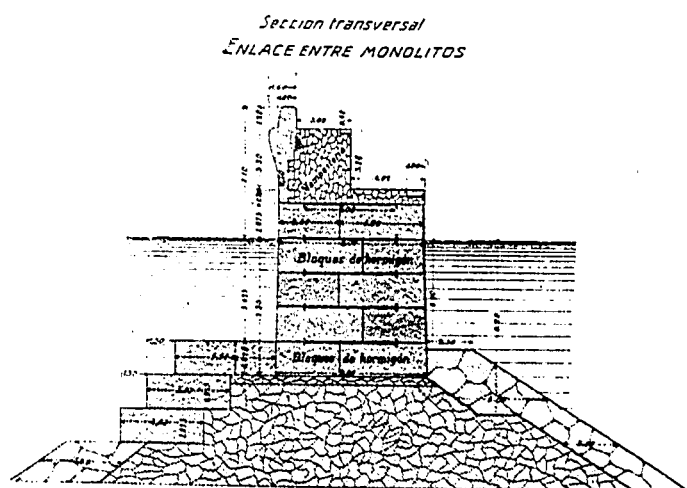


Fig. 2.ª

Dique del Este.—La menor exposición á que se encuentra sometido el 2.º tramo de este dique, permite reducir sus dimensiones transversales. En el primitivo proyecto tenía 7 metros; empleándose el sistema de grandes monolitos, puede reducirse á 6 metros sin inconveniente alguno. En efecto, el empuje á que está sometido el tramo 2.º del dique del Este, se halla atenuadísimo, pues que sólo ha de sentir normalmente los temporales del Sur, de escasisima intensidad. Aplicando, pues, la fórmula de Courdemoy

$$6 > \sqrt{\frac{P H^2}{Hd + 50.000}}$$

en lo cual P es la presión máxima de las olas por metro cuadrado (inferior á 20.000 kg.), H la altura 9,375 del muro y d el espeso específico, se obtiene, según se vió en la Memoria del anteproyecto,

$$6 > 4 \text{ metros.}$$

El ancho, pues, de 6 metros es suficiente.

Morros.—Los únicos morros que por de pronto se han de estudiar son los correspondientes á la boca Norte, ya que los del Sur no pueden construirse sino cuando la experiencia haya demostrado si es ó no conveniente la boca de sotavento, con arreglo á la siguiente Real orden de 6 de Mayo de 1896:

«Conformándose con lo propuesto por esta Dirección general, de acuerdo con el dictamen de la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos en pleno, en lo que se refiere al emplazamiento del dique Sur y boca de sotavento del antepuerto general de las obras de ensanche y mejora de este puerto, S. M. el Rey (q. D. g.), y en su nombre la Reina Regente del Reino, ha tenido á bien resolver que se conserve la dirección y situación del dique Sur como se propone en dicho anteproyecto, así como la boca de sotavento, pero ésta con el carácter de provisional, para lo cual en el proyecto definitivo se tendrá presente lo consultado por la sección 4.ª de la Junta consultiva, en la prescripción c) de la conclusión 1.ª del dictamen de 23 de Diciembre último, reformada por dicha sección, cuidando de no proponer en el proyecto obras definitivas en los extremos de los diques del Este y del Sur que forman la boca de sotavento, á fin de que no sea necesario demoler parte alguna de las obras, en el caso de que la experiencia demostrase la inutilidad de esta boca y la conveniencia de cerrarla.»

El trazado en planta de los morros de barlovento en el proyecto del Sr. Maese es excelente, y no hay razón para modificarlo, estando aprobado además por la Superioridad. Cada una de aquellas cabezas está formada en proyección horizontal; por un cuadrado con uno de sus lados en prolongación del paramento interior del dique y el opuesto enlazado con el paramento exterior del mismo por medio de un arco de circunferencia; un trapecio mixtilíneo, del cual es aquel arco uno de los lados, y un semicírculo cuyo arco es tangente á los lados del cuadrado paralelos al eje del dique. Al nivel del mar tiene el cuadrado 20 metros de lado, y esta será la longitud del radio del arco de circunferencia de enlace entre la cabeza y el cuerpo del dique.

De esta suerte, limitadas las cabezas por curvas se dirige hacia el exterior el centro de agitación del oleaje, fijándose en el punto medio del radio de curvatura, evitándose que la marejada y las corrientes choquen contra los diques y se deslicen después á lo largo de ellos, contorneando sus extremos y penetrando en el interior del espacio abrigado.

Dique Sur.—Como este dique se halla menos expuesto que los de barlovento á la acción de los temporales, su perfil debe ser más sencillo.

En el primitivo proyecto se reducía á un trapecio de escollera clasificada, de suerte que el núcleo estaba formado por cantos de cuarta y quinta clase, y el talud por el lado exterior era de primera y segunda clase mezcladas y de segunda solamente el interior. Propongo conservar las líneas generales de esta sección, aumentando su altura hasta 3,60 metros por encima del nivel del mar, en vez de los 2,80 metros que se habían fijado; esta modificación obedece á que los muelles que habrán de adosarse en su día al expresado dique Sur tienen 2,60 metros de altura, y por ello ha de ser preciso protegerlos, por lo menos con un abrigo de escollera de un metro de altura.

Malecón del Turia.—El perfil tipo para este dique es análogo al anterior, si bien no necesita tan fuertes revestimientos, porque al interior ha de estar al abrigo del muelle ensanchado de Nazaret, y por la parte exterior no tiene más línea de agua que la muy reducida entre el malecón y la costa. Por ello no hace falta emplear cantos de primera clase, siendo suficientes los revestimientos de segunda.

En cuanto á las dimensiones transversales del dique, parece deben aumentarse las del proyecto primitivo reducidas á 2 metros de anchura en la coronación á un metro de cota sobre el nivel del mar, pues con tan escasa sección no puede emplearse una vía férrea para el trabajo; así ha resultado prácticamente, pues en realidad el dique en la parte construída tiene 1,50 metros de altura y 3,50 metros de ancho. Propongo, pues, fijar estas mismas dimensiones en el primer tramo y el mismo ancho de coronación, pero con altura de 2,50 metros en el segundo.

Enlace del dique de Levante con el del Norte.—Entre la terminación del dique de Levante y el arranque del dique del Norte, existe una solución de continuidad completamente irregular, pues responde á obras realizadas durante el período de 1868-1874, en el que se descentralizaron los trabajos. El pequeño dique, construído en dicha época por el ilustre hijo de este puerto don Juan Bautista Llovera, y cuyo nombre lleva, marca una orientación excelente y ha prestado incalculables beneficios á la navegación, suprimiendo los accidentes marítimos que se habían sucedido mientras no existió este abrigo, pero su construcción no se sujeta á plan determinado, limitándose al vertido de escolleras.

Por ello es necesario enlazar este espacio que comprende una longitud de 234 metros y un ancho medio de 20 metros con las obras antecedentes y siguientes, á fin de salvar toda solución de continuidad y dejar resguardada dicha extensa zona, cuya utilidad puede ser grande, ya que en ella, además de los muelles comerciales, han de emplazarse los servicios de salvamento, de Sanidad y la casilla de los prácticos.

A este efecto he proyectado continuar el espaldón del dique de Levante hasta su enlace con el del Norte, adoptando el mismo perfil que tiene aquél, ó sea un paramento de mampostería de grandes cantos, con cadenas de sillería revestido con escollera.

De esta suerte, en todo el espaldón, hasta la parte nueva del Norte, se conserva la unidad constructiva del dique de Levante, que tan excelentes resultados ha tenido, pues no ha habido necesidad de realizar reparación alguna, á pesar del medio siglo de existencia que lleva.

3.º—Sistema constructivo.

a) DIQUES DEL NORTE Y DEL ESTE.

Generalidades.—Definidos ya los diques exteriores, tanto en planta como según su sección transversal, sólo falta indicar el procedimiento constructivo que ha de imponerse á las distintas partes de las obras.

Diques del Norte y del Este.—El sistema propuesto para la superestructura de los diques del Norte y del Este es el de grandes monolitos aislados fabricados con hormigón de cemento constituyendo pilas, rellenando las soluciones de continuidad con bloques especiales construídos á la medida de los huecos y engrapados entre sí. Tal es la esencia del sistema que ha de imponerse al contratista, pero es claro que el detalle de ejecución queda á su libre elección, conforme al espíritu y letra de la legislación vigente. Sin embargo, tanto con el fin de demostrar la posibili-

dad de la ejecución corriente en la forma propuesta, como para deducir los precios unitarios que han de servir de base para confeccionar el presupuesto, describiré sucintamente todo el procedimiento, prescindiendo de los cálculos y detalles que están ampliamente desarrollados en la Memoria aprobada por Real orden de 19 de Junio último.

Ventajas de los monolitos ensayados en el puerto de Valencia.—Los monolitos que se proponen para los diques exteriores del puerto de Valencia, difieren de los empleados en los restantes puertos en dos puntos importantes: son dos verdaderos monolitos en toda la extensión de la palabra, porque constituyen una masa homogénea sin solución. No son así los empleados en Barcelona, Sagunto, Bilbao, etc., que debieran llamarse mejor polilitos, pues están formados por tabiques de hormigón, que determinan el nervio de la masa, dejando celdillas para que se rellenen después de colocado en obra y cuando han fraguado las paredes. De aquí se desprende que, no pudiendo conseguirse con tal procedimiento la trabazón entre mezclas ya construídas y otras frescas, aquellos grandes bloques resisten por su masa, pero no por la homogeneidad del conjunto, perdiéndose en puridad una de las principales ventajas del procedimiento. Los monolitos proyectados para este puerto son bloques homogéneos, y por ello señalan una solución más exacta del problema.

La segunda diferencia que puede notarse es la referente á la necesidad que, como consecuencia de lo expuesto, tienen estos monolitos de un cajón-molde que sostenga las pastas mientras se hallen fraguando. Porque trasladar un peso de tan gran volumen y colocarle en su sitio, es imposible y no queda más remedio que situar un molde en el emplazamiento de la obra y retirarla una vez consolidada la fábrica. Este es el inconveniente del sistema; la permanencia en aguas agitadas de una masa tierna y de su envolvente. Para conciliar, pues, las ventajas incalculables del procedimiento, con los peligros de la construcción en alta mar, es forzoso abreviar el tiempo de permanencia en paraje desabrigado de los moldes, conseguir el rápido fraguado del hormigón y proyectar aquéllos con las mejores garantías de resistencia.

Por estas razones, en la mencionada Memoria propuse reforzar la estructura metálica de las paredes del cajón en condiciones tales de resistencia que no resulte fiada á las ligeras planchas de las paredes, pues desprendidas del núcleo inmediatamente dejan reducida la envolvente á una lámina delgada, fácilmente destructible por la marejada. El molde modificado tiene tres hiladas de refuerzo, las cuales no se han de quitar mientras se halle en su sitio, y, por lo tanto, siempre existe un refuerzo exterior que se opone al movimiento oscilatorio de las paredes.

Puente-grúa.—Para abreviar el período de permanencia del cajón en alta mar, la primera parte de la operación del relleno, ó sea mientras puede flotar, se realizará en aguas tranquilas dentro de la dársena, botándose, al efecto, por medio del puente elevador que existe en el tramo segundo. Y como el empleo del cemento en sustitución de la cal hidráulica abrevia notablemente el fraguado, también se ha sustituido este aglomerante por aquél y se conseguirá que en vez de tres meses de permanencia no sea más que diez días de riesgo los que se corran.

Los moldes propuestos para la confección de los monolitos tienen por dimensiones 11,40 por 8,60 metros en la base y 8 de altura, estando sus paredes ligeramente inclinadas según un talud del 2,5 por 100. Dedúcese, en su vista, que, como el asiento del monolito ha de estar á los 7,50 metros de profundidad, no quedarán más que 0,50 de diferencia entre el nivel del mar y el borde del cajón, altura insuficiente, la cual daría entrada al oleaje malogrando la operación; por ello tienen los moldes unas alzas metálicas de 1,50 metros de altura, que adosadas al recin-

to de las paredes por la parte superior constituyen una barrera ó ataguía de protección durante el vertido, la cual se retira después de terminado el relleno.

Procedimiento constructivo.—Voy ahora, pues, y conocidos estos antecedentes, á describir el procedimiento constructivo que propongo para los diques del Norte y del Este.

Ante todo, tendrá que recrecerse el basamento de escollera de suerte que todo él quede en las condiciones indicadas por los perfiles transversales. En unas partes habrá que retirar los cantos al exterior y en otras rellenar los huecos y siempre deberá contarse, no sólo con el emplazamiento del monolito, sino con la banqueta exterior. Conseguida ya la horizontalidad para el asiento, se procederá á la colocación en su sitio; al efecto, y merced al puente-grúa, se botará al mar el cajón dentro de la dársena.

Trabajos en la dársena.—Colocado el cajón debajo del puente-grúa, no hay más que elevarle y conducirle fuera de la arista del muelle para dejarle caer con suavidad hasta que flote, y una vez ya en el agua, el mismo torno del puente elevará y verterá volquetes cargados de hormigón fabricado en el taller de bloques, hasta que el molde alcance un calado de 7 metros, es decir, que sólo falte 0,50 metros para el asiento. Ello se conseguirá con un relleno de 360 metros cúbicos; cargando cada vagón-volquete 7 metros cúbicos, se necesitan 52 cargas, y suponiendo que en la elevación y vertido de cada una se inviertan 10 minutos, el tiempo disponible para el relleno de la primera parte será:

$$52 \times 10 = 8 \text{ horas y } 40 \text{ minutos.}$$

Mientras se efectúa este relleno se deben colocar las alzas de 1,50 metros, por manera que al terminar la operación en aguas tranquilas, quedan 2,50 metros de altura entre la superficie del mar y el borde del cajón. Inmediatamente se conduce á remolque al punto que debe ocupar, y se procede á la colocación en su sitio.

Relleno del molde en su sitio.—Inmediatamente se procederá á terminar el relleno hasta los 7,50 metros de altura, lo cual requiere próximamente un volumen de

$$7,50 \times 8 \times 12 = 360 = 360 \text{ metros cúbicos.}$$

Y como la hormigonera instalada sobre el dique puede confectionar 40 metros cúbicos por hora, la operación se terminará (suponiendo que no se llegue sino á una producción de 30 metros cúbicos por hora) eu

$$\frac{360}{30} = 12 \text{ horas.}$$

Una vez terminado el vertido del hormigón se colocarán los bloques de la última hilada en número de 10 (5 de 4,60 y 5 de 3,40 metros), ocupando una longitud de 10,50 metros, dejando el espacio sobrante de 1,50 para que se complete más tarde (extraído ya el molde) cuando se efectúe el enlace de los dos monolitos consecutivos. Estos bloques de la superestructura se engrapan entre sí por medio de carriles, de la misma suerte que se ha hecho en la parte vieja del muro concertado; terminado este trabajo se retirarán las alzas de 1,50 metros de altura, quedando el perfil á la altura de 1,875 por encima del nivel del mar.

Separación de las puertas del fondo.—El cajón se dejará en el sitio hasta que fragüe el relleno y se extraerá con gran facilidad destornillando las paredes por sus juntas verticales, elevando éstas por medio del Titán y colocándolas sobre una barcaza para ser transportadas al puerto, donde izadas por el puente-grúa sirven como un nuevo fondo de madera para otros monolitos.

Tiempo necesario para todas las operaciones.—He aquí el tiempo necesario para construir un monolito por este procedimiento:

	Horas.
1.º Botadura del cajón: Hay que colocar el cajón debajo del puente (10'), engancharle (5'), transportarle (5') y dejarle caer en el mar (5').....	0,25
2.º Relleno de 360 metros cúbicos de hormigón.....	8,40
3.º Transporte y colocación.....	3,00
4.º Terminación del relleno.....	12,00
5.º Colocación y engrapado de los bloques superiores.....	10,00
6.º Separación de las alzas de 1,50 metros.....	1,00
TOTAL.....	35,05

Uniones entre los monolitos.—Entre cada dos monolitos contiguos existe una solución forzosa de continuidad, pues las paredes metálicas impiden que se coloquen al tope. Dicha separación no representa inconveniente porque la esencia y eficacia del sistema de grandes monolitos estriba en formar con ellos una serie de pilas ó apoyos aislados y estables, entre los cuales lo mismo podía voltearse una bóveda que rellenarse los huecos. Esto último es lo que se hace como más económico y al mismo tiempo como medio eficaz de consistencia para los pilares monolíticos, porque de otra suerte, la corriente que se establecería en los canales intermedios podría desmoronar las aristas y desagrapar las masas de las paredes. Ahora bien, el relleno de estos espacios cabría realizarlo de varias maneras; una de éstas es vertiendo hormigón en masa, pero siendo difícil establecer encofrados laterales, para contenerlo, quedaría desclavado el de las partes exteriores y aun el del interior si no se procedía con minuciosas precauciones. Otro procedimiento podría consistir en el empleo de sacos de hormigón, el cual se ha ensayado; pero resulta lento y costoso, y si no se fuerza la proporción de cemento teniendo la precaución de colocar los sacos cuando el hormigón se halle bastante adelantado en su fraguado, constituyendo lo que se llama hormigón plástico, quedan desclavados y no se establece la unión ó soldadura á través de las mallas de los sacos. A ello contribuye la corriente que se establece entre los monolitos, de fuera á dentro, la cual, por pequeña que sea la agitación, penetra en el cajón resultante y adquiere gran fuerza, y la experiencia ha patentizado que se desmoronan los enlaces practicados por este sistema, hallándose los sacos abiertos y la piedra partida esparcida y completamente desgregada del mortero.

Por el contrario, la eficacia del relleno de los enlaces entre monolitos por medio de bloques especiales está demostrada. He aquí cómo se ha procedido últimamente y propongo siga procediéndose. Una vez formado el contenido de un molde y extraído éste, se determina con exactitud su separación del anterior, y con arreglo á la misma se construyen bloques de hormigón de cemento que quedan en disposición de ser colocados al octavo día. Inmediatamente se conducen al sitio de su empleo y se colocan en una sola jornada; como por su forma prismática, que obedece á los faludes de los monolitos contiguos, producen un fuerte acunamiento entre éstos, se obtienen en definitiva cuatro superficies de rozamiento que afianzan el enlace, á saber: las de lecho y sobrelecho y las dos laterales inclinadas. Este sistema, como se ve, es más sólido y expedito, resultando, además, sumamente económico, pues evita el empleo de sacos y los pequeños moldes sirven para todos los bloques, pues tan sólo ha de separarse más ó menos una de sus paredes, según las medidas exactas deducidas con arreglo á la distancia de los monolitos contiguos.

Como garantía para proporcionar más eficacia á este enlace propongo que los bloques de la hilada superficial se empujen con la anterior por medio de trozos de carril viejo, y asimismo los dos superficiales que coronan los monolitos se unirán por medio de grapas, y de esta suerte la expresada hilada, que es la más expuesta y debilitada por faltarle el rozamiento de la cara de lecho, quedará en buenas condiciones. Así lo ha acreditado

también la práctica, pues merced al enlace de carriles no se han vuelto á notar los movimientos superficiales que tanto alarmaron en la parte del dique construido por el sistema concertado.

El Ingeniero-Director,

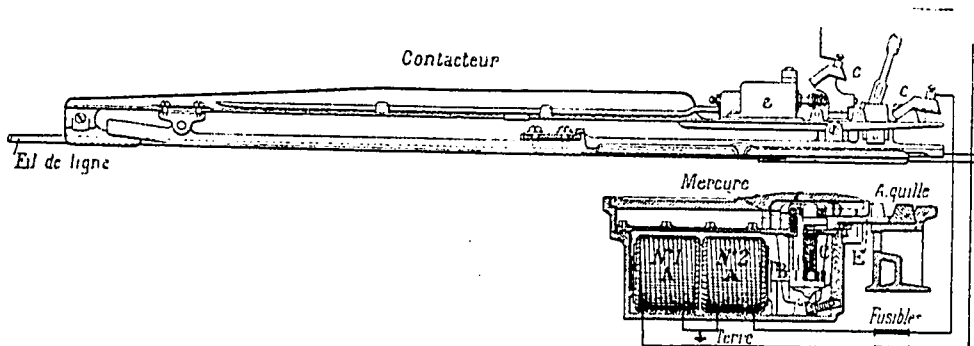
JOSÉ MARIA FÜSTER.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Aparato automático de agujas para tranvías eléctricos, sistema Collins.

Los aparatos automáticos de agujas—dice *Le Génie Civil*, del que extractamos su descripción—son todavía poco usados en Francia en las redes de tranvías eléctricos, porque se teme, al parecer, su fragilidad y su deterioro rápido, pero han recibido ya muchas aplicaciones en diversos países. Estos aparatos se gobiernan en general por solenoides, en los que la corriente se lanza por una derivación establecida al paso del trole de toma de corriente sobre un conmutador intercalado en la línea aérea, á la proximidad del aparato.



En el sistema Collins, la caja que contiene los aparatos está incrustada en la calzada, muy cerca de la aguja: la varilla de transmisión es, pues, muy corta. La tapa del compartimiento superior de esta caja se quita con facilidad, para la limpieza; por el contrario, el compartimiento inferior, donde se encuentran los solenoides y la transmisión de movimiento, está provisto de un cierre impermeable, con collarín sumergido en una cubeta de mercurio, que protege los devanados, impermeabilizados también, contra las filtraciones del agua. El doble solenoide *A* actúa sobre su núcleo *B* en un sentido ó en otro, y la transmisión mueve la aguja en el sentido correspondiente, por el intermedio del eje vertical *C* y de la varilla *D*; un cierre atraído por un resorte conserva á la aguja en posición.

Aparato de contactos.—Montado sobre el hilo de línea, ligero y al mismo tiempo fuerte, tiene un asiento de aluminio fijado por unos salientes rebatidos sobre el hilo. Una palanca está articulada en su lado anterior y la extremidad anterior de esta palanca está aislada del asiento del aparato y de la parte posterior de la palanca.

En la parte posterior, el asiento soporta un pequeño electroimán *e*, una lámina de contacto móvil y dos contactos fijos *c*. La parte posterior de la palanca y la lámina de contacto móvil están unidas constantemente al hilo del trole. Los dos contactos fijos se unen cada uno á uno de los solenoides, pasando por un fusible; los otros terminales de estos solenoides van á tierra.

En fin, un hilo aislado une á la línea la extremidad de la palanca del aparato de contactos, á través del devanado del pequeño electroimán.

Funcionamiento de la aguja.—Cuando un carruaje pasa la aguja, la ruedecilla del trole abandona el hilo y rueda; baja la palanca, levantándola; la palanca levanta entonces la lámina de contacto de encima de su asiento, lo que produce la caída de la lámina de contacto sobre uno ú otro de los contactos fijos.

Si el carruaje pasa *con la corriente cortada*, la lámina de contacto cae sobre el contacto fijo posterior, y como esta lámina móvil está constantemente unida á la línea, la corriente va á excitar al solenoide núm. 1, unido el contacto posterior, y lleva á la aguja á la posición de la izquierda, ó la conserva si ya está en ella.

Si, por el contrario, el carruaje pasa *con la corriente sobre sus motores*, en el momento en que la ruedecilla del trole levanta la palanca y abandona al hilo, la corriente que abastece á los motores debe atravesar al pequeño electro *e* del contactor, para llegar á la palanca y á la ruedecilla y de aquí á los motores.

El electroimán, inmediatamente excitado, obliga á la lámina de contacto á caer sobre el contacto fijo posterior bajo la acción de la elevación de la palanca. Este contacto posterior abastece al solenoide núm. 2 que mueve la aguja hacia la izquierda.

Una vez que ha pasado el carruaje, el peso de la palanca vuelve á llevar lá lámina móvil á la posición de abertura de la aguja.

La resistencia del electroimán lleva siempre á 3 amperios la intensidad que le atraviesa: es, pues, inútil dar freno para aumentar momentáneamente la intensidad absorbida por el carruaje.

Por otra parte, los solenoides consumen tan sólo 2,5 á 3 amperios, débil intensidad que no puede de ninguna manera averiarlos si el carruaje choca con la aguja y mantiene en este punto la corriente durante algún tiempo.

Freno automático por el vacío del ferrocarril eléctrico Montreux-Oberland bernés (Suiza).

Los trenes eléctricos compuestos de nueve carruajes, que circulan en verano por la línea de Montreux al Oberland bernés, están provistos de un freno continuo por el vacío y de acción rápida, construido por la Vacuum Brake Co.^o