

# Notas de un viaje de prácticas

La parte que dedicamos a la asignatura de Puertos y Señales marítimas en nuestra visita a Valencia se dividió en la visita de la fábrica de aparatos de faros "La Maquinista Valenciana", en la visita a las importantes obras que se realizan en el puerto y a las canteras de Sagunto, que se explotan para esas obras.

## I.—LA MAQUINISTA VALENCIANA.

Entre las disposiciones y aparatos vistos en los talleres de esta Sociedad son de mayor interés el basamento del faro de Villano y la linterna del de Trafalgar, que a continuación se describen someramente.

### Basamento del faro de Villano.

Es del tipo de cuba de mercurio, sustentado por cuatro columnas. Existen tres caminos de rodadura, como puede verse en las fotografías, sirviendo el superior para sostener totalmente la parte móvil cuando la cuba es descendida, y además guiarla en su rotación, evitando los rozamientos que pudieran ser originados por algún pequeño desplazamiento lateral; el intermedio, para el giro de la óptica, y el inferior, al ser puesto en movimiento por el engranaje que aparece en el centro de la fotografía, para subir o bajar la cuba de mercurio.

Con esta disposición se obtiene mayor estabilidad que en el caso de un solo soporte central, se facilita la vigilancia de los mecanismos y no es necesario

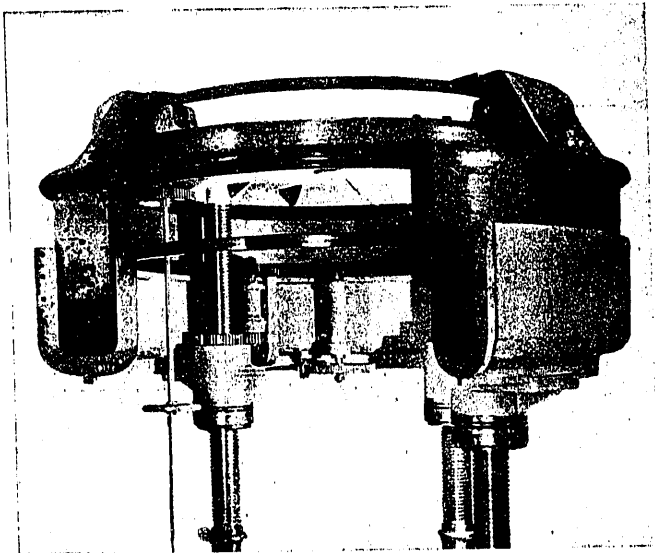


Fig. 1.º Basamento para el aparato del faro de Cabo Villano

tocar la parte móvil para la renovación del mercurio, lo que es conveniente, por ser dicha parte la más delicada del conjunto. Además, el giro sobre mercurio, comparado con el giro sobre bolas, exige un esfuerzo mucho menor, disminuyendo, por tanto, considerablemente la importancia del aparato de relojería.

Este es del tipo corriente de pesas.

Para dar una idea de la relación de pesos en este sistema de basamento es de notar que para una óptica de 1 500 kg, con una parte móvil de 1 200 kg, se necesitan de 80 a 85 kg de mercurio y unas pesas de 90 kg.

### Linterna del faro de Trafalgar.

Las linternas de faros son de dos tipos: de montantes verticales o helicoidales.

Debido a la violencia de los vientos en los lugares

de ubicación de faros, es preciso hacer montantes de gran rigidez, pues, de no tenerla, se originan esfuerzos que tienden a albear los vidrios y pueden ocasionar su rotura. Los montantes verticales ocasionan ocultaciones en sectores.

Para evitar o por lo menos disminuir estos defectos se construyen linternas de montantes helicoidales.



Fig. 2.º Linterna de 3,70 metros de diámetro para el faro de Trafalgar

les, como la del faro de Trafalgar, de 3,70 m de diámetro, que resiste mucho mejor a la flexión que las del tipo anterior y cuyos vidrios, por ser de menores dimensiones, están menos expuestos a roturas; pero a cambio de estas ventajas poseen menor superficie transparente y complican extraordinariamente la construcción, tanto por la forma de los montantes como por la de las uniones.

Cada montante está constituido por dos piezas en zig-zag, cuya longitud es la altura de la linterna, y entre ellas se sujetan los vidrios. Los montantes se unen entre sí por piezas en X y cuatro tornillos, habiéndose adoptado esta forma para no disminuir más la parte transparente.

## II.—OBRAS DEL PUERTO DE VALENCIA.

El perfil tipo está formado como indica el croquis, colocando sobre una infraestructura de escollera tres bloques celulares, semejantes a los empleados en Génova y Nápoles, de  $12 \times 6 \times 3,50$  metros, con paredes de 80 centímetros de grueso y rellenándolos una vez colocados.

Este relleno se hacía antes de hormigón ciclópeo, y se vió que la masa no quedaba homogénea, lo que, unido a las dificultades de clasificación de la piedra, ha dado lugar a que actualmente se haga el relleno con hormigón corriente.

En las oficinas de la Jefatura de Obras del puerto se nos explicó detalladamente el tipo de dique que

queda reseñado, y vimos fotografías en sucesión correspondiente al total de operaciones hasta dejar co-

El gánguil cargado se remolca hasta la obra, y la grúa flotante suspende el bloque y lo pone en su sitio. En el mismo taller se fabrica el hormigón para rellenar las células de los bloques, y se lleva en ga-

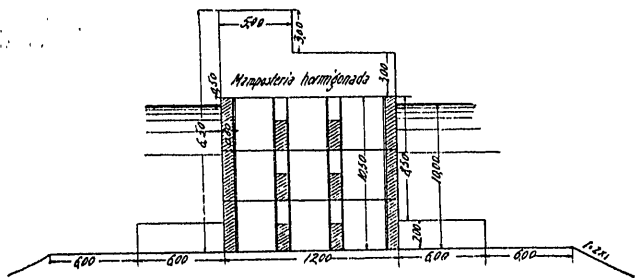


Fig. 3.ª Sección del dique Norte

locado y relleno el bloque. Con estas claras explicaciones, debidas a los ingenieros del puerto, pasamos al examen de las obras sobre el terreno.

Poderosamente han llamado nuestra atención los medios auxiliares que ligeramente describiremos.

Una vez colocado el molde del bloque se procede

a su relleno, fabricando el hormigón con una hormigonera, capaz de producir 40 metros cúbicos por hora.

Los bloques se construyen sobre una gran explanada taller, que tiene cimientos de hormigón bajo los tabiques de cada bloque. Un bloque pesa 260 toneladas y cubica 112 metros cúbicos. Los huecos que le quedan al salir del taller son de 140 metros cúbicos.

Una grúa Goliath puede correr en una vía hasta un carretón, colocado en una vía honda, que permite tras-

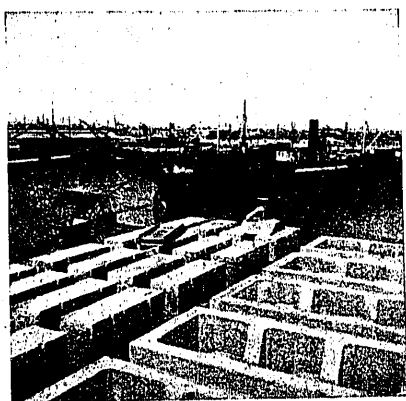


Fig. 4.ª Bloques celulares y de la defensa

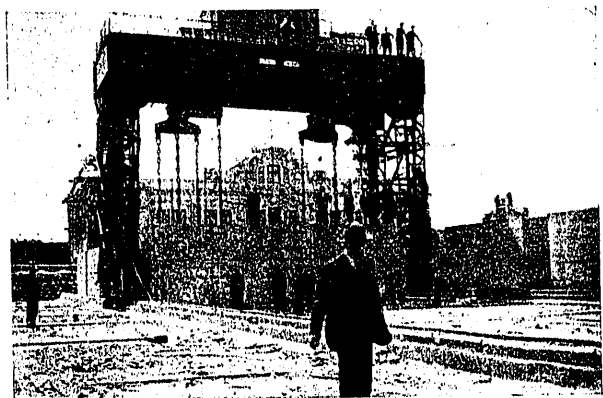


Fig. 5.ª La grúa Goliath transportando un bloque

ladarla a otra de las varias vías paralelas, entre cuyos carriles quedan los bloques.

De este modo se levantan los bloques una vez fraguados, llevándolos al carretón, de donde los coge una grúa montada en una barcaza; con unas garras análogas a las de la Goliath, y lo coloca en un gánguil, para lo que basta con desatracar la grúa, que estaba junto al carretón, una vez colgado el bloque, poniéndole delante el gánguil.

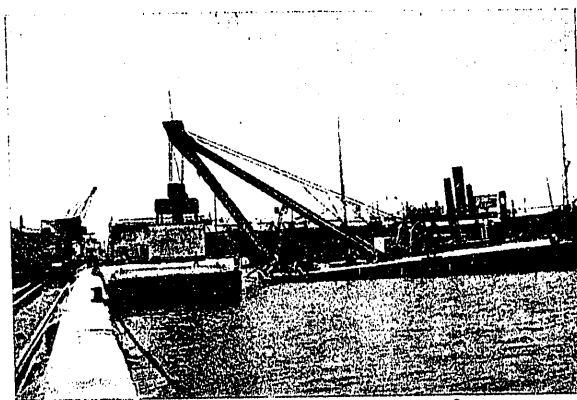


Fig. 6.ª Bloque suspendido de la grúa flotante

barras, mediante cajas de fondo móvil, teniendo cada caja una capacidad de 16 metros cúbicos.

Estas cajas son elevadas por una grúa montada en una barcaza y se las hace descender dentro de las células, abriendo después los fondos y retirándolas.

En las fotografías aparecen estas operaciones, que se estaban ejecutando en el ensanche del dique antiguo, operación consistente en colocar bloques en fila, y de modo que su mayor dimensión sea paralela al dique, lográndose con esto un ensanche de más de seis metros, pues no hay posibilidad de ajustar los bloques al desigual paramento existente.

Por idénticos procedimientos se colocan los bloques de defensa o guarda de la estructura de paramento vertical del dique; estos bloques más pequeños son macizos, y sus dimensiones, 6 x 2 x 2 metros.

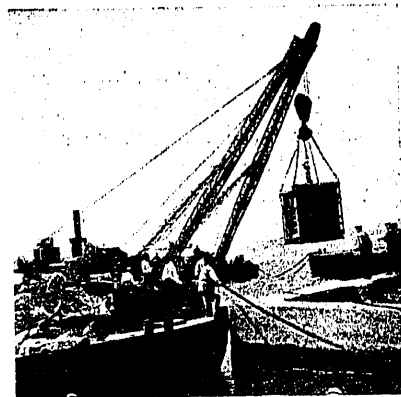


Fig. 7.ª Caja de hormigón para el relleno

Vimos también verter la escollera para la infraestructura, operación que se hace inclinando un gánguil cargado sobre cubierta, hasta dejar caer las piedras por su propio peso. La nivelación de la escollera se logra mediante un buzo y una draga Priestmann, que quita las piedras que están a mayor altura de la debida.

Desde el remolcador, que amablemente fué puesto a nuestra disposición, vimos una draga de rosario que excava el canal de acceso, y también pasamos cerca de un dique flotante.

*Muelle de Levante.*

Este muelle se empezó a construir con un sistema de cilindros de hormigón parecidos a una botella, que actuaba de pilar, englobando las cabezas de una serie de pilotes previamente clavados.

Actualmente se estaban demoliendo estas botellas, para hacer un muelle continuo de bloques, y pudimos ver la fabricación de estos bloques, llamándonos

la atención que en el fondo, y para evitar que el hormigón se adhiriese al terreno, se colocaba un papel, que lo cubría por completo.

### III.—CANTERAS DE SAGUNTO.

Como complemento a la visita del puerto, hemos visto las canteras que la Sociedad constructora del dique Norte tiene en Sagunto. El sistema de explotación difiere algo de los corrientemente usados de



Fig. 8. La voladura

grandes voladuras, pues consiste en practicar unos taladros de considerable profundidad paralelamente al frente de cantera, y en ellos se puede graduar la carga a diferentes alturas, lográndose el desprendimiento de una pared de las dimensiones deseadas.

Los taladros se hacen de modo análogo a un sondeo, y la extracción de los detritus se hace simplemente con un tubo que tiene una válvula en el fondo que se abre hacia arriba, y diluïdos en el agua que se vierte por la boca del barreno se sacan con toda facilidad.

Vimos la explosión de un grupo de barrenos, muy hábilmente preparada y con un gran resultado práctico, operación que se practica eléctricamente.

La carga en vagones se hace con excavadoras de cuchara, de las que la Sociedad posee tres en la cantera.

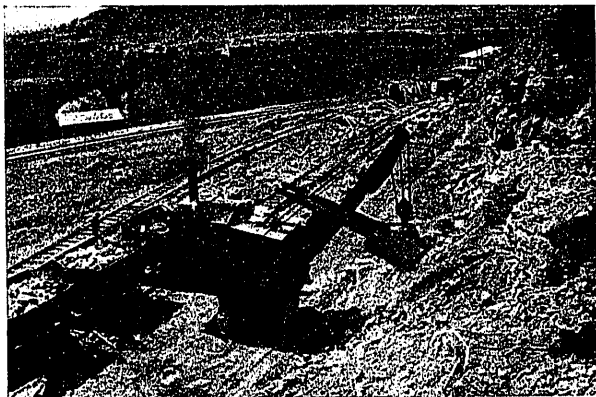


Fig. 9. Carga de escoitera

Nos ha parecido interesante el sistema de explotación, pero el transporte de la cabria para hacer los barrenos es penoso y caro.

Hay, finalmente, una instalación de machaqueo para producir gravas y arenas, pues la arena que sale de las playas próximas al puerto no ofrece condiciones, por su extraordinaria finura, para lograr hormigones compactos.

No terminaremos estas notas relativas al puerto de Valencia sin expresar nuestro profundo agradecimiento por tantas atenciones como hemos recibido de nuestros jefes y de nuestros futuros compañeros, quienes, al par que una lección técnica, nos han dado muchas de amistad y compañerismo que no olvidaremos.

OCHOA Y VALVERDE.  
Alumnos de quinto año de Caminos

## La enseñanza de ferrocarriles en España y Francia

El ex profesor de la Escuela de Caminos D. Manuel María Arrillaga, miembro de su Junta de Gobierno en representación de las Compañías ferroviarias, subdirector de la de Madrid a Zaragoza y a Alicante, fué a París el mes de junio último a estudiar la enseñanza de ferrocarriles en las Escuelas de Ingenieros de Francia.

Enterada la Dirección de la Escuela de Caminos de la finalidad de tan interesante viaje, solicitó del Ministerio de Fomento que revistiera carácter oficial, lo que facilita el desempeño de misiones de esta naturaleza.

El resultado de sus observaciones lo ha condensado el Sr. Arrillaga en una notable Memoria, que a principio de diciembre ha remitido al director de la Escuela de Caminos.

Las Escuelas francesas visitadas han sido la de Puentes y Calzadas, la de Minas y la Central de Artes y Manufacturas, análogas a las nuestras de Caminos, Minas e Industriales.

Después de hacer un análisis minucioso del régimen administrativo y económico por el que se rigen aquellos Centros docentes, que en los dos primeros es de autonomía, similar al establecido a partir del segundo semestre de 1926 en la de Caminos, se hace en el mismo orden un estudio de los planes generales de enseñanza, para fijarse de un modo especial en la asignatura de Ferrocarriles.

Relata el Sr. Arrillaga con todo detalle el contenido de los programas y el de los textos, que, en general, son apuntes litografiados de los profesores. Es éste, en la de Puentes y Calzadas, M. Descubes, para la parte de construcción, tanto de la plataforma (infraestructura) como de la vía (superestructura). La parte del programa dedicada al material móvil y a la tracción se da, sirviendo de norma los apuntes de que es autor M. Lacoïn, ingeniero jefe de Material y Tracción de la Compañía de P.-L.-M., y para la parte destinada al estudio de la explotación técnica no existe ningún texto adecuado, y es preciso acudir, al que hace años publicó la biblioteca de *L'Ecole de Travaux publics*, que resulta anticuado.

Además del curso de ferrocarriles propiamente dicho, incluido en el segundo año de estudios de la Escuela de Puentes y Calzadas en treinta lecciones, se dan dos lecciones en el curso de carreteras sobre vías férreas situadas en ellas; en el de Máquinas hay unas tres lecciones de locomotoras; en Arquitectura: una lección, dedicada a edificios de ferrocarriles; en Economía, ocho lecciones, consagradas a la economía de los transportes; en el curso de Electricidad aplicada se estudia la tracción eléctrica aplicada a ferrocarriles, que puede estimarse en tres lecciones. Habrá además que mencionar la parte de túneles del curso de procedimientos generales de construcción y los puentes de fábrica, metálicos