

— DIRECTOR-DELEGADO —  
JAIME FONT MAS  
Plaza de Tetuán, 2, 4.º, 1.º  
Teléf. 1027 S. P. - BARCELONA

# TÉCNICA



ÓRGANO OFICIAL  
DE LA  
ASOCIACIÓN DE  
INGENIEROS IN-  
DUSTRIALES DE  
BARCELONA

Año XLVII — Núm. 70

Octubre 1924

## SUMARIO

D. José Playá y Suñé.—Comparación de la economía intrínseca de las locomotoras a vapor.—Coloración de hormigones y cementos.—Crónica de la Agrupación.—Bibliografía.—Ofertas y demandas.

## D. JOSÉ PLAYÁ Y SUÑÉ

Después de una larga y penosa enfermedad, cuyos sufrimientos, soportados con cristiana resignación, no fueron bastantes para interrumpir la fecunda actividad que le caracterizaba, ha fallecido el distinguido compañero cuyo nombre en-



cabeza estas líneas. Su muerte deja un vacío en diversos órdenes que difícilmente podrá llenarse, pues además en los que fuimos sus amigos y hasta cierto punto sus compañeros de trabajo, dejará un recuerdo perdurable y una honda pena que se acentúa al recordar en él, no sólo al técnico inteligente y activo, sino al mismo tiempo al compañero siempre jovial y complaciente, siempre dispuesto a hacer favores y a arreglar esas mil cuestiones que se presentan en la vida industrial y más particularmente en las grandes empresas de servicios públicos.

Su larga carrera, desde que terminó sus estudios en 1884, se había desenvuelto en diversos aspectos, de los cuales uno de los más interesantes estaba en sus relaciones extranjeras, fruto de una larga estancia en Inglaterra, poco después de terminada su carrera, de sus numerosos viajes luego y principalmente de su carácter afable, que junto con su inteligencia le captaban amistades donde quiera que fuese. La facilidad que le daban estas condiciones para el negocio de representación, al que van a parar tantos compañeros nuestros, fué aprovechada por él durante algunos años, y seguramente hubiera sido fuente de grandes beneficios para él, si sus aficiones técnicas no le llevarán por otros caminos, dedicándose especialmente a trabajos particulares, tales como proyectos de traídas de aguas, de tranvías o ferrocarriles, evacuación de consultas y peritaciones, etcétera, etc., cuanto, en fin, constituye el trabajo libre del ingeniero, tan raro en nuestro país, y particularmente entre los ingenieros industriales, pudiendo decirse de él que era de los pocos compañeros que habían sabido vivir la carrera, sin encadenarse totalmente al servicio de un patrono o de una Sociedad.

Estas actividades bien conocidas de todos, dieron pronto a Playá una personalidad característica, y sus méritos fueron reconocidos por el Estado, que al crear el cargo de Verificadores de Contadores Eléctricos, le confió uno de los puestos de Barcelona, ocupando más tarde, como Secretario del Consejo Provincial de Fomento, el cargo de Ingeniero Jefe de los servicios de inspección de la provincia.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
AGrupación DE BARCELONA



La antigua Compañía del Ferrocarril de Sarriá a Barcelona, una Empresa modesta, que en su pequeña esfera era un ejemplo de sociedades bien administradas y al mismo tiempo de carácter exclusivamente barcelonés, le nombró hace muchos años su ingeniero, y más tarde, cuando el ferrocarril fué pasando sucesivamente, primero a una Sociedad belga y luego a formar parte de Riegos y Fuerza del Ebro, bajo el nombre de Ferrocarriles de Cataluña, Playá no sólo quedó en su puesto, sino que fué mejorando de condiciones a medida que crecían los negocios, demostrando al frente del ferrocarril sus múltiples conocimientos al par que ese don de gentes admirable que hacía que se le confiaran desde las expropiaciones de fincas para el Funicular de Vallvidrera hasta el arreglo de las cuestiones, muchas veces enojosas, que la Compañía tuviera con la Inspección Técnica y Administrativa del Estado.

Y lo más admirable es que todas estas cualidades del buen amigo no eran aprovechadas por él más que en beneficio de las Empresas que servía, cuando no por hacer un favor a un compañero. En estos últimos tiempos de su vida, en que los grandes negocios por una parte y la guerra mundial después han sido base de tantas fortunas improvisadas, Playá vivió y luchó sin penuria, pero modestamente, contrastando con tantos arrivistas que sin sus conocimientos técnicos ni sus cualidades de tacto supieron aprovechar las ocasiones para lograr enormes beneficios.

En cambio, en el orden intelectual y en ese ambiente desinteresado de la técnica que tantas satisfacciones proporciona a los que saben gozarlo, la actividad de nuestro compañero fué sólo comparable con su obra puramente utilitaria. La Biblioteca de nuestra Agrupación, que cuidó durante mucho tiempo con cariño extremado, y la «Revista Tecnológico Industrial», precursora de *TECNICA*, que el que suscribe tuvo el honor de dirigir en colaboración con Playá durante varios años, son una muestra brillante de esta afirmación. Para conocerle en ese aspecto de su vida, bastaba ir a la Agrupación y ver cómo todos los días dedicaba una hora o a veces más al cuidado de la Biblioteca, coleccionando Revistas, enterándose personalmente de si llegaban con regularidad, atendiendo a los cambios, etc. Para ver su desinteresada actividad como director de la Revista, basta consultar los números de su época y los numerosos trabajos publicados en ella, entre los cuales merece ser citado uno sobre la electrificación de

la línea de Sarriá; otro sobre el Funicular de Vallvidrera (tirado también en folleto aparte), y otro sobre el Laboratorio de Verificación de Contadores, en los cuales no sólo puso de relieve sus obras, sino que para presentarlas con la importancia debida, no tuvo inconveniente en sacrificar su peculio propio.

Al desinterés del mismo se debe que la Revista se sostuviera en tiempos relativamente difíciles, en un tiempo que los anuncios, que él por otra parte no tenía tiempo ni carácter de explotar, apenas daban para pagar los grabados.

La Agrupación de Barcelona y los Ingenieros Industriales, en general, son deudores a Playá de profundo agradecimiento, y eso no sólo por la obra realizada en su favor, sino hasta por la discreción en que supo retirarse cuando vió que ciertas inquietudes muy propias de la juventud, aunque no siempre eficaces, deseaban introducir cambios radicales en la Agrupación y en la misma Revista a los que no hubiera podido adaptarse fácilmente.

Otro cargo en el cual demostró su gran desinterés y amor al trabajo, era el de Secretario del Consejo Provincial de Fomento. A él se debe la primera estadística algo completa sobre la importancia de la industria transformadora de los metales y su compañera la industria de construcción electromecánica en la provincia de Barcelona, trabajo que realizó contra viento y marea en una época en que muchos industriales miraban todavía con recelo al que se acercaba a preguntarles cuántos operarios tenía en su fábrica o cuál era su producción media. El folleto que sobre este tema publicó poco antes de la guerra, fué una iniciación en la estadística de la industria metalúrgica catalana y un hecho de gran importancia para su reconocimiento, pudiéramos decir de beligerancia, por los poderes públicos. También por este concepto y en la relación que nos une con los industriales de este ramo, debemos hacer constar nuestra gratitud profunda.

Descanse en paz el buen amigo y compañero, y su afligida familia, al recibir nuestro más sincero pésame, piense, como atenuante de su aflicción, que en ella le acompañan un gran número, no ya de compañeros, sino de muchas otras personas que siempre recordarán su actividad inteligente y su carácter bondadoso.

Barcelona, Octubre de 1924.

JOSE SERRAT Y BONASTRE.



## Comparación de la economía intrínseca

### de las locomotoras a vapor

La idea de economía no es más que una fase del concepto general de rendimiento; éste sabemos que es la relación entre lo que nos «produce útilmente» una máquina cualquiera y lo que «damos» a esta misma máquina para hacer su trabajo, con tal de que empleemos la misma unidad para medir ambas cantidades.

La locomotora de vapor «produce útilmente» el trabajo de arrastre de todo el material que corrientemente se engancha al tender, y le «damos» para producirlo, no solamente carbón, sino también agua, engrase y mano de obra en toda la extensión de la palabra. Si redujéramos ambos términos a kgm. (suponiendo fuese esto fácil), y dividiésemos el número que expresase los que «nos dá» por el que expresa los que «le damos», encontraríamos como cociente el **rendimiento** de la locomotora de referencia, que debería ser constante mientras no variasen las calidades de los materiales empleados. Si representásemos en kgm. el trabajo útil dado por la locomotora, metalizásemos lo que consume ésta para producirlos y dividiésemos la cantidad que representa pesetas por la que representa kgm., tendríamos un número abstracto que daría idea de la **economía** con que se produce el trabajo, y sería muy apropiado para proceder a la comparación que señala el título de este artículo.

Se establece en este trabajo el modo de encontrar este «número» para el principal factor que grava actualmente el coste del transporte; en la primera parte se hace ver que el gasto de carbón es lo más caro en «tracción» y lo que más varía de unas máquinas a otras con la diversidad de su trabajo; en la segunda se establece un sistema para poder tener fácilmente la totalización mensual en kgm., del trabajo útil que hace cada locomotora.

Será preciso, pues, para comparar economías entre dos máquinas dadas, buscar la relación entre las pesetas que vale el carbón consumido por cada una de ellas y los kgm. utilizados respectivamente de las mismas; suponiendo que para comparar dos máquinas se les dan las mismas calidades de carbón, bastará relacionar los pesos gastados con los kgm. efectuados. No valdrá, pues, usar como comparación los kg. de carbón gastados por km. recorrido, ni siquiera por Tn. km., porque es cierto que la Tn. km. representa un gasto muy diferente de kg., según sea el perfil que debe recorrer y la velocidad a que se la remolca. Puede darse el caso que sea más económica una máquina que gaste más carbón que

otra por Tn. km., aun cuando ambas hayan circulado por las mismas secciones de vía, y por lo tanto en los mismos perfiles.

*Primera parte: Sobre los gaslos que intervienen en la «Tracción» y la variabilidad de los mismos en la parte proporcional de unas máquinas a otras.*

No es la idea y finalidad de estas líneas el estudio comparado de los gastos detallados que se presentan en un «Servicio de Tracción» de Compañía ferroviaria, sino solamente los que hacen relación directa a los que intervienen en cada locomotora de un modo variable, según se comporten las mismas al efectuar su trabajo; ésto con el fin de hacer ver la importancia grande de uno de ellos sobre los demás en tal grado que permite incluso prescindir de estos últimos teniendo en cuenta varias consideraciones que se verán.

Ha quedado apuntado que a las locomotoras se les proporciona para su trabajo carbón, agua, engrases y mano de obra en concepto muy general. Analicemos cada uno de estos elementos, sin perder de vista que todo tiende a buscar la economía comparada de unas locomotoras con las otras.

*Mano de obra.* — Interviene de dos maneras principalmente, una en forma de maquinista y fogonero necesarios para la conducción de la máquina, y otra en forma de jornales y materiales empleados para su conservación y reparación. La pareja necesaria para la conducción es un factor común a todas las locomotoras, de modo que se comprende que no influya en el rendimiento económico de las mismas; los gastos de conservación se puede decir aproximadamente que no son dependientes de la «calidad» de la máquina, sino de su «cantidad», de modo que todo lo más podría tenerse en cuenta al comparar una máquina grande y complicada con otra pequeña o sencilla (dando a todas estas palabras el valor que encuentre el buen sentido de cada lector).

Las reparaciones que se hacen a las locomotoras son de un modo general las que se detallan en un artículo de *TECNICA*, núm. 57 de 1924, que trata de la «Previsión de las reparaciones en las locomotoras»; además de las grandes reparaciones, se hacen las de menos importancia, que son las más variables de unas máquinas a otras.

Los gastos de esta parte de mano de obra variable representan de todos modos una cantidad no pequeña al lado de los del carbón; véase el



cuadro comparativo del final de esta parte, y tén-gase en cuenta que si bien es verdad que lógi-camente son mayores en las máquinas «grandes», no lo serían proporcionalmente si se relacionaren con la unidad de trabajo efectuado por cada una de ellas, y en definitiva son gastos que presen-tan poca variabilidad de unas máquinas a otras que tengan la misma potencia.

*Agua consumida.* — Es desde luego muy cier-to que varía el agua que puede consumir una lo-comotora y otra en hacer idéntico servicio y en las mismas condiciones, esta variación podrá in-cluso llegar a un 20 ó 25 %, como a máximo, según el modo como se aprovecha el vapor y el tipo de máquina. El agua que se gasta en las mismas representa frecuentemente el trabajo de ele-varla desde pozos a depósitos casi siempre ele-vados, y a veces el gasto de purificación previa antes del uso, además de la amortización que es necesario prever en las instalaciones hidráulicas que se hayan establecido.

La cantidad de agua que consumen las loco-motoras es muy variable y relativamente creci-da; es del orden aproximado de 10 m<sup>3</sup> cada 100 kilómetros de recorrido, de modo que si consi-deramos una locomotora que recorra 5,000 kiló-metros por mes, habrá gastado 500 m<sup>3</sup> como me-dida sólo aproximada y suponiendo se refiera a un ensayo hecho con locomotoras de unos 2000 HP de potencia máxima.

Afortunadamente, las líneas de ferrocarril atra-viesan terrenos en los que siempre se pueden es-coger los sitios convenientes en que deben esta-blecerse las tomas de agua para que ésta sea abundante, de fácil elevación y al mismo tiempo de calidad apropiada para la alimentación de las calderas; en caso contrario resultará aquélla siem-pre cara, mala y peores todavía los resultados a que se llega con la deficiente elección de las agua-das, en las que tantos detalles deben tenerse en cuenta para hacer buenos servicios.

Considerando que el m<sup>3</sup> pueda costar 0'5 pe-setas, representa sólo unas 250 pesetas mensua-les lo que gasta cada locomotora por este con-cepto, y menos de 50 pesetas lo que consuma en más una máquina que otra.

En el cuadro ya citado anteriormente, y que está al final de esta parte, puede verse la com-probación de lo que acaba de decirse al ver lo poco que representa el gasto total por este con-cepto al lado de los otros que se presentan en el mismo.

*Engrase gastado.* — Los gastos de mano de obra son en cierto modo dependientes del trabajo que hacen las máquinas (en especial los que se re-fieren a la conservación y reparación de las mis-mas); los gastos de agua también lo son y de un modo más definido todavía. El engrase que

consume una locomotora para hacer su servicio, ya no depende del trabajo que se efectúa, sino más bien de los kilómetros que se recorren du-rante el tiempo en que se mide el aceite gastado.

Efectivamente: se engrasan los roces de los co-jinetes para que el rodamiento se haga más sua-ve y no se calienten las articulaciones por efecto del calor elevado que se produciría si el coeficiente de rozamiento fuese elevado (caso de falta de en-grase); este lubricante se gasta en varios sitios principalmente: 1.º en los pistones y distribucio-nes; 2.º en las cajas de grasa de los ejes y bielas del mecanismo de distribución; 3.º en las bielas motoras y acopladas. El gastado por el primero y segundo conceptos es casi independiente del tra-bajo que hace la máquina; la velocidad de mar-cha (pero no las Tn. que se remolcan) es la que influye más que nada en la variación de los mis-mos; el gastado por el tercer concepto sí que de-pende del trabajo que deban transmitir las bie-las motoras y acopladas, por más que el tanto por ciento de variación sea relativamente pequeño.

Realmente no puede decirse que se hagan gran-des economías por gasto de aceite entre dos má-quinas que se comparen; los sistemas actuales de engrase son todavía primitivos para que pueda gra-duarse la cantidad necesaria y justa por un lado, y por otro son casi rudimentarios los sistemas de articulación que se ven en las locomotoras; no se aplican los cojinetes de bolas que tan poco ro-zamiento presentan y que son susceptibles de me-nor engrase. De todos modos no hay que olvi-dar que la locomotora es tal vez la maquina que trabaja en más duras condiciones, no sólo por-que marcha toda ella sujeta a las oscilaciones que producen las desigualdades de la vía (sólo amor-tiguadas por resortes de poca flexibilidad), sino también por la facilidad y frecuencia con que se presentan esfuerzos extraordinarios imposibles de prever en los cálculos teóricos. Véase como com-probación a ésto un artículo del eminente ingenie-ro don José Serrat en el número 60 de la Revista TÉCNICA (año 1923).

De todos modos, puede sentarse un número apro-ximado que fija el gasto de engrase en las má-quinas de unos 2000 HP.; es el de 50 gr. por kilómetro; admitido ésto, que las máquinas reco-ran 5,000 kilómetros al mes y que los aceites vengán a costar 1 peseta el kg., resultaría que el gasto mensual por este concepto sería de:  $5000 \times 0'050 \times 1 = 250$  pesetas. Si la variación en con-sumo de unas máquinas a otras fuese de 20 % trabajando en parecidas condiciones, representaría menos de 50 pesetas al mes la variación de rendi-miento por este concepto. Ver el cuadro dos ve-ces citado, para convencerse de lo que represen-ta esta partida correspondiente al gasto de engrase.

*Gasto de carbón.* — Este elemento es el que con más «actividad» consumen las locomotoras pa-



ra hacer su trabajo; su gasto es proporcional por un lado a los kgm. que hacen las máquinas, y por otro puede variar bastante con el mayor rendimiento que dé la locomotora; el ahorro de unas cuantas toneladas, representa en seguida una porción de pesetas que pueden calcularse al valorar carbón, puesto en los ténders, a 100 pesetas Tn. (ha llegado a valer más de 500 pesetas la tonelada, según su clase, y en los fatídicos años de la pasada guerra). Se comprenderá el interés que tiene el comparar la economía de unas máquinas con otras por este concepto, al convencernos que de los kgm. que representan las calorías del carbón que se gasta, sólo se aprovecha escasamente un 10 %.

Para demostrarlo, basta considerar el caso de una locomotora que, pesando ella 150 toneladas, recorra 5,000 km. al mes remolcando trenes de 250 toneladas en perfiles de rampa media 6 ‰, velocidad media de 50 km. hora, y habiendo gastado 75 toneladas de buen carbón (de 7,500 calorías). Estas características son las que se presentan en la realidad actual y sobre las que estableceremos balance de calorías para comprobar la verdad de lo indicado al final del párrafo anterior.

Efectivamente: los 75,000 kgs. de carbón representan  $75,000 \times 7,500 \cong 560.000.000$  calorías  $\cong 425 \times 560.000.000 \cong 237.500.000.000$  kgm., que ha consumido la locomotora de referencia (1).

El esfuerzo que debe hacer la máquina para remolcar 250 toneladas en rampa  $i=6$  ‰, a la velocidad de 50 km. hora, lo deduciremos fácilmente de la «Ecuación de marcha»  $F_m = (R_m + R_c \pm R_i + R_f \pm f_a) \times \text{peso en Tn. del tren mas la máquina}$ ; (ver el núm. 490 de la Revista «Ibé-

rica», en el que se establecía la ecuación de referencia). Siendo  $R_i=6$  y  $R_m=5$ , tendremos que el esfuerzo medio hecho por la locomotora valdrá  $(5+6) (250+150) = 4.400$  kg., y el trabajo totalizado a fin del mes habrá sido:  $4.400 \times 5.000.000 = 22.000.000.000$  kgm. (2).

Además, se debe considerar que cada vez que se arranca el tren, se le debe dar una cierta fuerza viva que vale  $MV^2$  y el trabajo absorbido habría sido  $\frac{1}{2} MV^2$  (siendo  $M = \frac{P}{g} = \frac{400.000}{10} = 40.000$  y  $V = 50$  km. h.  $= 14$  m") de modo que los kgm. que representa cada arrancada son:  $\frac{1}{2} \times 40.000 \times 14 \times 14 \cong 3.900.000$  kgm.; si suponemos que durante el mes se han hecho 450 arranques (15 diarios), se habrá totalizado otro trabajo de  $1.750.000.000$  kgm., que añadidos a los encontrados en (2), dan un total de  $23.750.000.000$  kgm. producidos (3). Se ve que este es el 10 % del primero, tal como se quería demostrar y que por casualidad de números ha resultado tan exactamente probado.

Se ha visto, pues, que por un lado el carbón era caro, y por otro, el % de aprovechamiento es pequeño, con lo cual se ve la ventaja de proyectar máquinas que resulten económicas y la posibilidad de lograrlo.

El carbón que gasta cada locomotora en un mes, es muy fácil saberlo, puesto que es una medida lógica y extendida el entregarlo a cada maquinista con un recibo detallado, que está extendido en blanco en unos libros tañonarios que lleva cada máquina y en los que consta el número de la misma.

**Cuadro comparativo de los gastos correspondientes a las 950 locomotoras que tenía M. Z. A. en el año 1923 y que recorrieron próximamente 35.000.000 de kilómetros**

(Datos tomados aproximadamente del folleto oficial de Material y Tracción en 1925)

Detalle de las varias partidas de gasto		Pesetas al año.	Pesetas por máquina al mes	% mensual por máquina	Observaciones
Mano de obra	Personal de con	suelto de los maquinistas.	4350000	380	16 { Casi independientes del trabajo de la máquina
	ducción . . .	» de los fogoneros .	2600000	228	
		primas por sobresuelto .	1570000	138	
		gastos de viaje . . . .	1900000	167	14 { Poco variables con el trabajo de la máquina
	Reparaciones . .	gastos de reparación .	10000000	875	
		» de conservación .	11000000	965	16
Agua. - Gastos de las aguadas . . . . .		1200000	105	2	Sin importancia.
Engrase. - Gastos de compra de grasas. . . . .		650000	57	1	Sin importancia.
Carbón - Gastos de compra y transportes de carbón . . .		34000000	3000	51	Partida la más importante.
Totales. . . . .		67270000	5915	100	



*Segunda parte: Sobre el modo de poder totalizar los kgms. que producen las locomotoras al mes.*

Las estadísticas actuales que se confeccionan a base del trabajo que hacen las locomotoras, tienen por unidad unas veces el kilómetro recorrido por las mismas y otras la Tn. km. Realmente la introducción del patrón Tn. km. ya representa un progreso al lado de la unidad km. de recorrido, puesto que en la Tn. km. se involucra un poco el esfuerzo mayor o menor que ha de hacer una locomotora.

Claro es que el patrón km. de recorrido, es lo que fija principalmente la fecha de entrada en reparación de las máquinas, porque se supone que el desgaste de llantas en las ruedas y el de los mecanismos es proporcional a los km. recorridos; el establecer Tn. km. no hace desaparecer la estadística de km., puesto que éstos son un factor del producto representando la unidad últimamente citada.

De todos modos, la unidad Tn. km. no nos dice gran cosa respecto al trabajo efectuado por la máquina, puesto que no hace relación ni a los perfiles que se recorren, ni a la velocidad de marcha. La unidad kgm. sí que ella misma nos da la medida del trabajo verificado; en estas líneas veremos el modo de poder utilizarla y el de hacerlo de manera práctica y rápida.

En la primera parte se ha presentado un caso práctico en el que se han buscado los kgm. efectuados al mes por una locomotora, pero ha sido a «grosso modo» y no puede servir aquella generalización (aplicada allí al fijar una velocidad y rampa medias para todos los trenes y perfiles recorridos al mes).

Generalmente, en la práctica actual, ya se extiende una hoja de marcha para cada tren, en la que el conductor va anotando las toneladas que se remolcan y los horarios reales de la marcha; esta hoja se «liquida» luego en las oficinas de los depósitos o en otras centrales, con el fin de totalizar las Tn. kms.

Si consideramos la «ecuación de la marcha» ya citada anteriormente, observaremos que las resistencias al arrastre de los trenes son principalmente tres: 1.<sup>a</sup> la debida al movimiento con rodamiento sobre vía recta y horizontal; 2.<sup>a</sup> la que presentan las curvas, y 3.<sup>a</sup> la que ofrecen las rampas; son las que vienen representadas respectivamente por los términos  $R_m$ ,  $R_c$  y  $R_i$  en la fórmula de referencia.

En el artículo de «Ibérica», en que se estableció la «ecuación de la marcha», se daban las relaciones por las que se podían encontrar empíricamente los valores de cada término «R». Para el primero de ellos,  $R_m$ , se consideraba una fórmula que decía  $R_m = 3 + \frac{V^2}{1200}$  pero debe tenerse presente que allí se trataba de ver el «esfuerzo» que hacían las locomotoras, y aquí nos interesa solamente el «esfuerzo útil» de arrastre de tren; de modo que si no debemos hacer intervenir la resistencia de la máquina, tendremos que usar otra

relación que nos dé valores más bajos, por ejemplo, la siguiente  $R_m = 2.5 + \frac{V^2}{1300}$ . Aquí puede hacerse la misma salvedad que en el artículo de referencia. «Estas ecuaciones son deducidas, o bien empíricamente o como resultado de experiencias antiguas que tal vez no responderían a la mayor perfección actual del material y la vía, el fondo de la cuestión es independiente del valor que nos den estas fórmulas que pueden variar con el tiempo y las cuales deberían verificarse a menudo con vagones dinamométricos adecuados».

Salta a la vista que hay tres clases de trenes bien diferentes en cuanto a velocidad media de marcha; los expresos y rápidos podemos considerar que van a 70 kms. hora; los trenes de viajeros a 50 kms. hora, y los mercancías a 25 kilómetros hora, lo cual representa respectivamente  $R_m = 7$  para los expresos,  $R_m = 5$  para los trenes de viajeros y  $R_m = 3$  para los de mercancías (estos valores de  $R_m$  son kg. por Tn.).

Los kgm. que representa el arrastre de una tonelada en cada rasante, se compondrá de tres sumandos; uno será el producto que resulte de multiplicar 7, 5 ó 3, por la longitud de la vía en metros; otro se formará por la resistencia  $R_c$  de la curva, multiplicada por su longitud en metros; el tercero será el que resulta de multiplicar el valor de  $\pm R_i$ , por el largo de la vía en metros. El primer sumando será siempre positivo; el segundo será positivo (o igual a cero en el caso que la vía sea recta); el tercero podrá ser positivo, cero o negativo, según se trate de rasantes en rampa, horizontal o pendiente. La suma  $\Sigma R$ , se comprende que puede ser un número positivo, o cantidad negativa; será positiva siempre que se trate de rampas, horizontales, y en el caso de pendientes cuando  $R_m + R_c > (-R_i)$ ; será cero en el caso de pendientes en que  $R_m + R_c = (-R_i)$ ; será negativa cuando se trate de pendientes en que  $R_m + R_c < (-R_i)$ .

Los casos en que la suma  $\Sigma$  sea negativa quiere decir que la máquina no hace trabajo de arrastre, de modo que en nuestro caso lo mismo nos dará  $\Sigma = 0$  que  $\Sigma < 0$ , sólo tendremos en cuenta rasantes en las cuales se verifique  $\Sigma > 0$ , y para éstas son los kgm. que desarrolla la locomotora en el arrastre de los trenes.

Para buscar los kgm. que consume cada Tn. para ser remolcada entre dos estaciones A y B, deberemos buscar las sumas  $\Sigma$  correspondientes a cada rasante del trozo de vía AB y totalizar las que resulten mayores que cero y desde luego positivas. Cada trozo de vía comprendido entre dos estaciones, tendrá dos sentidos de marcha, la de los trenes «ascendentes» y la de los «descendentes», y para cada uno de ellos habremos totalizado tres números diferentes, según resulta el tomar para  $R_m$  el valor de 7, 5 ó 3, correspondiente a trenes expresos, viajeros en general y mercancías.

Para usar de este sistema, será preciso calcular previamente para cada sección de vía dos baremos («ascendente» y «descendente») con tantas casillas como grupos de dos estaciones puedan for-



marse con los nombres de las que están comprendidas dentro de la sección; en cada casilla habrán tres números para aplicarlos a cada una de las tres clases de trenes, según corresponda. En un solo cuadro cogen los dos baremos, como puede verse a continuación en los que con estas bases se han calculado para la sección entre Reus y Mora. Debe hacerse notar que los kms. que figuran en el mismo no tienen un valor absoluto, sino sólo relativo y para poder servir de comparación.

Un valor exacto en absoluto, sólo se podría obtener con un dinamómetro registrador en el gancho del ténder, que marcase (cada metro de recorrido) los kgms. a que trabaja; la suma de estas

indicaciones serían kgms. verdad de trabajo útil de la máquina. Teóricamente ya sería posible en-contrarlo, en cada caso, pero sería a costa de aplicar repetidamente la «ecuación de la marcha». Para comparar y «catalogar» el trabajo útil de cada máquina locomotora, basta con lo indicado anteriormente.

♦♦♦

En un segundo cuadro se ha puesto un facsímil de lo que podría ser un boletín de tracción liquidado en la forma que se propone en la segunda parte de este trabajo y aplicando desde luego los números que se ven en los baremos del cuadro número 1.

**Cuadro n.º 1.—Baremo que da los kilogramos necesarios para remolcar un tren entre Reus y Mora**

(NOTA.—Los primeros números de cada casilla se refieren a trenes expresos, a viajeros generales los segundos y a mercancías los terceros)

Trenes de sentido descendente	Reus	128420	192920	280370	373070	376470	379270	382070	386970	Trenes de sentido ascendente
		113220	167320	244570	326070	328470	330470	332470	335970	
		68020	141720	208770	279070	280470	281670	282870	284970	
	7700	Las Borjas	64500	151950	244650	248050	250850	253650	258550	
	5500		54100	131350	212850	215250	217750	219250	222750	
	3300		43700	110750	191050	192450	193650	194850	196950	
	20400	12700	Riudecañas	87450	180150	183550	186350	189150	194050	
	10000	4500		77250	158750	161150	163150	165150	168650	
	6000	2700		67050	137350	138750	139950	141150	143250	
	27800	20100	7400	Dosaiguas	92700	96100	98900	101700	106600	
	11000	5500	1000		81500	83900	85900	87900	91400	
	6600	3300	600		70300	71700	72900	74100	76200	
	33400	25700	13000	5600	Pradell	3400	6200	9000	13900	
	15200	9700	5200	4200		2400	4400	6500	9900	
	9400	6100	3400	2800		1400	2600	3800	5900	
	103500	95800	83100	75700	70100	Marsá	2800	5600	10500	
	76100	70600	66100	65100	60900		2000	4000	7500	
	61100	57800	55100	54500	51700		1200	2400	4500	
	248300	240600	238900	231500	225900	155800	Capsanes	2800	7700	
	217100	211600	207100	206100	201900	141000		2000	5500	
	187300	184000	181300	180700	177900	126200		1200	3300	
	366100	358400	345700	338300	332700	262600	66800	Guiamets	4900	
	277100	271600	267100	266100	261900	201000	60000		3500	
	240500	237200	234500	233900	231100	179400	53200		2100	
	507700	500000	487300	474900	474300	404200	248400	181600	Mora	
	439900	434400	429900	428900	424700	363800	222800	162800		
	374500	371200	368500	367900	365100	313400	197200	144000		



**Cuadro n.º 2. — Ejemplo de liquidación de un boletín de Tracción correspondiente a un «mercancías»**

Tren N.º (Mercancías R-M 1)			Fecha ABC			Máquina 1400						
Conductor X			Revisor Y			Maquinista M			Fogonero N			
ESTACIONES	Horas reales		TIEMPO GANADO O PERDIDO				Km. de recorrido	N.º de vehículos		Carga Tn.	Kms. parciales	NOTAS
	Llegada	Salida	Ganado		Perdido			Cargados	Vacíos			
			Tracción	Varios	Tracción	Varios						
Reus . . . . .	—	12'05	1	—	—	—	7'7	22	3	500	70 860,000	
Las Borjas . . .	12'25	12'35		—	—	—	5	5'1	22	3		
Riudecañas . . .	12'51	13'00	—	—	—	—	5'2	16	3	400	26.820,000	
Dosaiguas . . .	13'17	13'20	1	—	—	—	5'5	16	5	420	29.526,000	
Pradell. . . . .	13'37	13'50	—	—	—	—	4'7	27	3	550	770,000	
Marsá . . . . .	14'04	14'10	—	—	—	—	7'4	45	0	1000	4 500,000	
Capsanes . . . .	14'29	14'30	—	—	—	—	3'4	46	0	1000		
Guiamets . . . .	14'40	14'41	—	—	—	—	9'3	45	0	1000		
Mora. . . . .	15'01	—	—	—	—	—	48'3				132.476,000	

### **Crítica del procedimiento expuesto en la segunda parte de este trabajo**

La idea de estas líneas finales, a manera de epílogo, es exponer sinceramente los principales fallos que tiene el sistema, para prevenimos contra los mismos del mejor modo posible.

Se han clasificado los trenes en tres categorías a los que se han fijado velocidades fijas e invariables, y cada tipo de ellos no solamente tiene ejemplares de varias velocidades, sino que tampoco es constante la que lleva un tren determinado en todo su trayecto. La clasificación antedicha, por lo mismo que ha sido arbitraria, la podemos hacer del modo que nos convenga, teniendo presente que sólo se trata de unificar y agrupar en lo posible resistencias a la marcha; si, por ejemplo, en un trayecto determinado se diese siempre mayor velocidad que la ordinaria a los trenes que por el mismo circulan, se podría aquilatar este detalle al calcular el baremo correspondiente a las estaciones interiores a la sección de referencia; el procedimiento no sufre, pues, gran cosa por esta consideración.

Se supone también que de las rasantes en que  $\Sigma$  sea negativo, prescindimos como a resistencia. En la realidad sería así si la velocidad fuese uniforme en todo el trayecto (puesto que en este caso tendríamos necesidad de frenar en las bajadas); prácticamente se deja a veces «embalar» el tren y así la fuerza viva adquirida se aprovecha para subir parte de una rampa siguiente; lo mismo sucede al pasar de una rampa muy pequeña a otra de más inclinación sobre la que se tenga de dis-

minuir la velocidad de marcha. Ya se ha dicho y repetido que los números de los baremos no tenían carácter absoluto y sí solamente utilidad para comparar sus resultados al emplear las mismas cantidades para todas las máquinas cuyos trabajos se buscan; de todos modos, pueden tenerse en cuenta estas variaciones de fuerza viva al confeccionar los baremos con el perfil a la vista y sacando del mismo las consecuencias que nos presente el buen criterio.

Al número de kilogramos totalizado en los boletines, se deberían añadir los que representan el arrancar el tren en cada estación, y para este sumando se podrían tener calculados también unos números «base» para la tonelada de cada tipo de tren. El producto de las Tn. remolcadas  $\times$  el número que representa los kgm. de base  $\times$  las veces que se ha tenido que «arrancar» con un tren dado, serán los kgm. que se deberán añadir a los totalizados en los párrafos anteriores para tener el total de trabajo verificado «útilmente» por la locomotora en el tren de referencia.

El modo de determinar estos kgms. «base» para el arranque de una tonelada, está explicado en la primera parte al tratar del gasto de carbón, no vale para tener un detalle más, que representa un tanto la pena de insistir en cosa tan sencilla, y menos cuando al contar este esfuerzo lo hacemos sólo para tener un detalle más, que representa un tanto por ciento pequeño del total, pero que va «acercando» a la «verdad» los kgm. «encontrados» para cada máquina al remolcar cada uno de sus trenes.

JOSE PRATS TOMÁS.  
Ingeniero Industrial en M. Z. A.

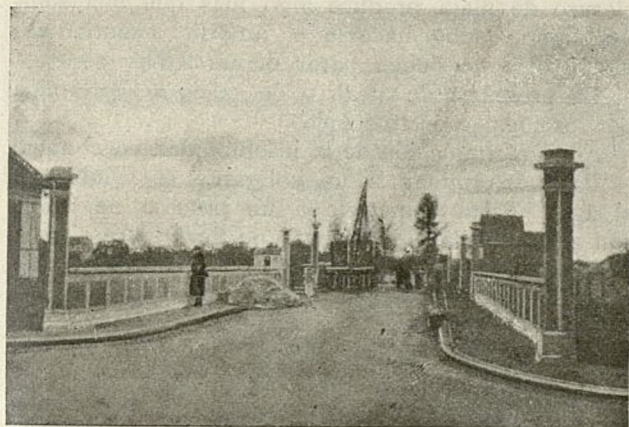
Barcelona, Agosto, 1924.



## Coloración de hormigones y cementos

Los colorantes que con destino a la coloración de hormigones de cemento y cementos, se venden en el mercado, producen muchas veces efectos contraproducentes, a causa del poco conocimiento que de las cualidades que deben reunir poseen los consumidores de los mismos.

Mientras las propiedades del cemento son estudiadas escrupulosamente y son ya en respetable número los consumidores del mismo que saben comprobar si se les sirve con arreglo a las normas oficiales, por medio de ensayos simplificados, las pruebas de los colorantes están muy abandonadas, aun por los mismos técnicos.



Vallas de cemento armado y plafones colorados. Cercanías de París

Hemos tenido ocasión de comprobar que algunos defectos encontrados en la fabricación de baldosas, tejas y otros objetos de hormigón, que se imputaban al cemento y aun en ocasiones al origen de la arena empleada, no obedecían a otra causa que al empleo de colorantes inadecuados. (Eflorescencias, aumentos de volumen, etc., etc.)

Las revistas norteamericanas «Concrete» y «At-las», así como la italiana «La Industria Construc-tiva», se han ocupado recientemente del asunto que nos ocupa, facilitando algunos interesantes datos, sobre el estudio de los colorantes. A continuación vamos a resumir los que creemos de mayor interés:

Los ensayos de colorante deben hacerse desde tres puntos de vista: Física, Química y Analítica-mente.

### *Ensayos desde el punto de vista Físico.*

Estos ensayos comprenden la comprobación de la certeza de las propiedades siguientes:

- a) Finura de la molienda.
- b) Constancia de volumen.
- c) Tendencia a la producción de eflorescencias.
- d) Capacidad de resistencia a la acción de la cal.
- e) Resistencia de conservación del matiz original.

f) Potencia de coloración.

g) Inalterabilidad a los agentes atmosféricos.

a) Finura de la molienda.

Para que un colorante se mezcle íntimamente con el cemento (al objeto de obtener un matiz uniforme) es preciso que sus grados de finura sean iguales.

La determinación de la finura puede hacerse por medio de los tamices corrientemente empleados en los laboratorios de ensayos de cementos.

Recordamos a este respecto que la finura generalmente admitida para el cemento portland es de 10 a 15 por 100 de residuo sobre el tamiz de 4,900 mallas por  $\text{cm}^2$ .

b) Constancia de volumen.

Para conocer si el colorante ejerce acción nociva sobre la constancia de volumen del cemento —como puede suceder si contiene una cantidad excesiva de sulfatos— se mezclan cinco partes de cemento del cual se tenga la seguridad de su constancia de volumen, con una parte de colorante y con un 24 a 32 % de agua. La pasta obtenida se experimenta en la forma usual para el cemento sólo, es decir con las agujas de Le Chatelier y formando tortas que se someten a la ebullición, para observar las variaciones de volumen o agrietamientos que respectivamente sufran las preparaciones efectuadas.

c) Tendencia a la producción de eflorescencias.

Para hacer esta prueba se trata una pequeña cantidad del colorante con agua destilada. Si éste es de mala calidad, una vez evaporada el agua se manifestarán las manchas en su superficie.

d) Capacidad de resistencia a la acción de la cal.

Esta cualidad se pone de manifiesto al hacer la prueba de constancia de volumen. Otra prueba puede hacerse, preparando con el mismo color dos pastas, a una de las cuales se añade un poco de cal. Una vez fraguadas, puede observarse la diferente tonalidad de color que presentan.

e) Resistencia de conservación del matiz original.

Una prueba acerca de la duración del color independientemente de su exposición a la luz, requiere un cierto tiempo, a menos de poder disponer de luz artificial.

Con ayuda de un poco de goma se extiende el color sobre una hoja de papel; la mitad se coloca en una prensa de fotografía exponiéndola a la luz solar y la otra mitad del papel se conserva en la obscuridad. Después de algún tiempo la diferencia de matiz de las dos pruebas revela la bondad del color.

f) Potencia de coloración.

El siguiente método, a pesar de su simplicidad, sirve perfectamente para determinar la potencia colorante de una materia.

Mézclase el colorante con blanco de zinc, en las



siguientes proporciones: 1 : 0, 1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 50, y extiéndanse con un poco de goma sobre un papel.

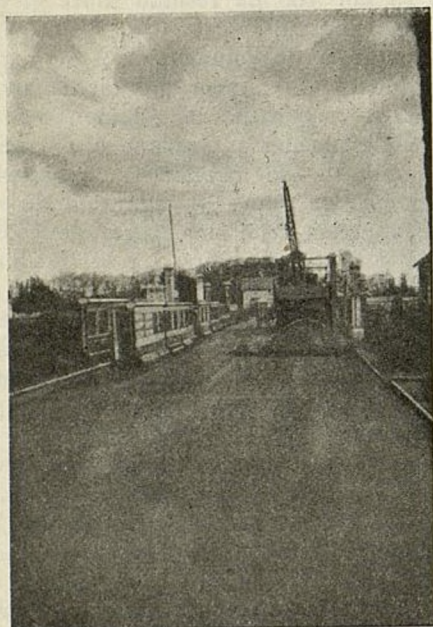
Compárese esta serie de muestras con una del color que desee probarse preparado idénticamente.

g) Inalterabilidad a los agentes atmosféricos.

Esta prueba requiere un largo período de tiempo, y es bastante incierta dada la imposibilidad de tener en cuenta la variabilidad de condiciones que continuamente presenta la atmósfera.

Esta segunda categoría de ensayos, requiere un ligero conocimiento de la química, y disponer además de un pequeño laboratorio.

Hay que tener en cuenta sobre todo que los colorantes empleados en trabajos de cemento deben ser:



Vallas de cemento armado y plafones coloreados, en las cercanías de París

a) De naturaleza mineral.

b) Contener la menor cantidad posible de sulfatos.

c) Insolubles en el agua.

Los colores orgánicos no deben emplearse nunca, por no ser capaces de resistir la acción de la cal contenida en el cemento.

a) Determinación de la naturaleza de un colorante.

Para conocer si un colorante es mineral u orgánico, puede hacerse la rápida prueba de calentar un poco de color a la llama sobre una lámina de platino. Si el color es mineral no se volatiliza, contrariamente a lo que sucede cuando es de naturaleza orgánica.

La alteración de tono de un color o el cambio de éste inclusive, como sucede por ejemplo al verde ultramarino, no tiene importancia a los efectos de esta prueba.

Los colores minerales deben ser: De tierra pura. Derivados de ella, obtenidos por vía química o por tratamiento de productos secundarios. De mezcla artificial.

La tierra de ocre pertenece a la primera categoría. Los óxidos de hierro a la segunda y los colores ultramarinos a la tercera.

b) Determinación de la cantidad de sulfato o de cloruro, contenidos en un colorante.

Para determinar si un color contiene cloruros o sulfatos que puedan ser causa de eflorescencias o aumentos de volumen, se deben emplear diferentes tratamientos, según las sales que contenga el colorante. Las sales que ofrecen dificultad a ser disueltas, especialmente cuando el colorante está mezclado con yeso, se hacen solubles con ácido clorhídrico.

Para demostrar la presencia del ácido sulfúrico o clorhídrico, se hace respectivamente uso del cloruro bórico o del nitrato de plata.

Si la precipitación del sulfato de bario o del cloruro de plata produce algo más que una sombra ligera, debe hacerse el análisis cuantitativo; uno y otro no deben pasar de un 2,5 %.

La presencia de álcali o de calcio se determina por examen espectroscópico.

c) Determinación de la insolubilidad en el agua.

Para determinar si un colorante es soluble en el agua, basta someterlo a un proceso de lavaje con agua destilada y después de llevarlo casi hasta ebullición, filtrarlo. El líquido filtrado no debe presentar traza de color.

#### *Examen desde el punto de vista analítico.*

El método analítico para el examen de colorantes exige un laboratorio bien equipado y algo de tiempo; sin embargo, por medio del mismo se logran determinaciones muy seguras sobre las propiedades de los colorantes.

En cada análisis es necesario determinar la cantidad de ácido silícico, cal, magnesia, sulfato cálcico y pérdida al fuego. Naturalmente los distintos colorantes requieren tratamientos diversos.

Los colorantes de negro de manganeso deben ser analizados mediante el óxido de manganeso, con acetato de sosa.

Los colorantes ultramarinos deben contener una cantidad pequesísima de yeso.

Para los colorantes al cromo es ventajoso determinar el óxido de cromo.

El precio de los colorantes al óxido de hierro varía según el contenido de éste, que varía del 40 al 100 %.

La tierra de ocre es barata, por serlo su coste de producción; su poder colorante es débil.

El amarillo de zinc es muy costoso y poco usado por lo tanto.

Los colores ultramarinos que deban usarse mezclados con cemento, requieren un tratamiento muy minucioso, pues poseen una gran tendencia a producir eflorescencias.

El negro de carbón formado generalmente con polvo de carbón, requiere un examen particular de su finura, pues también es grande el peligro de las eflorescencias, al emplearlo.

La siguiente tabla expresa los sistemas de análisis para determinar los colores:



Colorante	Ácido clorhídrico	Tratamiento solución de sosa	Sulfuro amónico	A la llama
Óxido rojo de hierro	Tenue solución amarilla	Solución amarilla	Tendencia al negro después de largo contacto	Coloración pardo oscura
Tierra de ocre	Solución amarilla residuo blanco	Solución amarilla	Tendencia al oscuro casi color negro	Coloración rojo parduzca
Cromato de zinc	Solución naranja durante la ebullición	Soluble		Coloración perla
Negro carbón	Inalterable	Tendencia al color pardo	Inalterable	Arde
Verde ultramarino	Destruye la coloración	Inalterable	Inalterable	Coloración con tendencia al azul
Verde óxido de cromo	Tenue solución amarilla	Inalterable	Tendencia al verde oscuro	Inalterable
Tierra verde	Puente solución amarillo verdosa	Inalterable	Inalterable	Coloración rojo pardo
Azul ultramar	Disolución	Inalterable	Inalterable	Inalterable

Es siempre arriesgado usar el óxido de hierro con menos de un 70 %; cuanto más elevado es éste, tanto menor es la cantidad que se necesita para una determinada coloración. Como quiera que el empleo de algunos colorantes (excepto los ultramarinos) determina una disminución de resistencia en el cemento, es necesario reducir a un mínimo la cantidad de colorante empleado, lo que se consigue con el empleo de colorantes de alto poder colorante.

Los colores ultramarinos aumentan en algunos casos la resistencia del cemento, debido a que contienen una fuerte proporción de ácido silícico, que forma silicatos con la cal del cemento.

Cabe advertir finalmente que sólo una mezcla mecánica del colorante con el cemento puede garantizar la seguridad del producto final y que el agua no debe mezclarse antes de tener una absoluta uniformidad de color en la mezcla seca.

La revista norteamericana «Atlas», publicada por las fábricas de portland de la marca «Atlas», aconseja el empleo de los colorantes que indica el cuadro que sigue, algunos de los cuales hemos probado con buenos resultados:

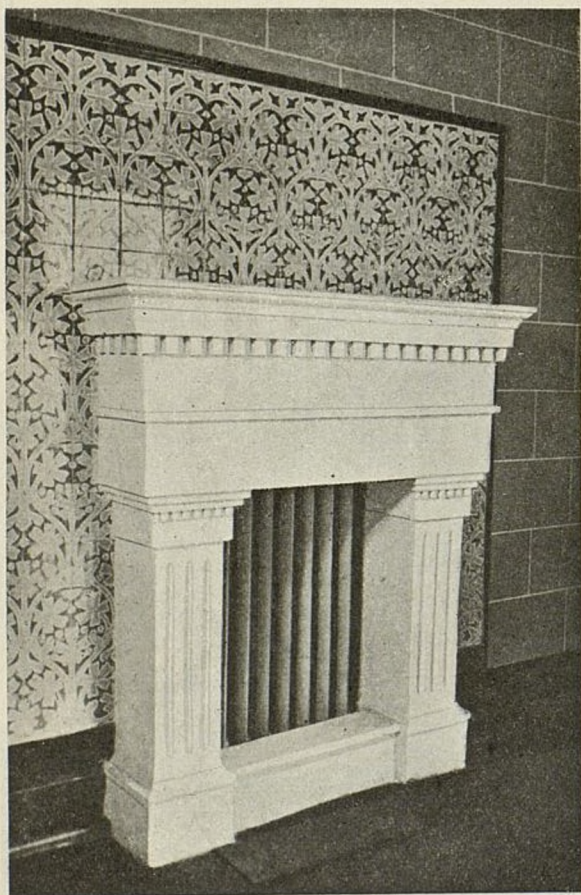
Color que se desea obtener	Material colorante	Kilos que hay que emplear por cada cien de cemento	
		Matiz claro	Matiz oscuro
Gris, Morado o negro	Negro de humo . . .	0,50	1,00
	Bióxido de manganeso . . .	1,00	2,10
Azul . . . . .	Azul celeste . . . . .	5,30	10,70
Color rosado . . . . .	Oxido rojo hierro . . .	1,10	2,10
» ladrillo . . . . .	» » » . . . . .	—	4,30
Rojo oscuro . . . . .	» » » . . . . .	—	6,40
Castaño . . . . .	Oxido pardo hierro . . .	5,30	10,70
Amarillo . . . . .	Ocre amarillo . . . . .	5,30	10,70
Verde . . . . .	Oxido verde cromo . . .	3,00	6,00



De intento hemos dejado para último término el hablar de la obtención del color blanco en su mayor grado de pureza o en el que se desee en caso de tratarse de hormigones especiales.



Para lo primero, basta emplear pasta pura de cemento portland blanco, que aunque exige un conocimiento especial del trabajo del mismo, prontamente se adquiere, y se consiguen con él revoques de un agradabilísimo aspecto. Al objeto de buscar la economía ahorrando material, puede hacerse el objeto u obra de que se trate, con un hormigón de arena limpia y cemento blanco, en cuyo caso la capa de revoque puede llegar a tener un espesor muy reducido. Esto favorece también las buenas condiciones de fraguado, y por tanto evita agrietamientos, tanto más probables cuanto más alto en cemento es el mortero, tratándose de objetos de poco espesor.



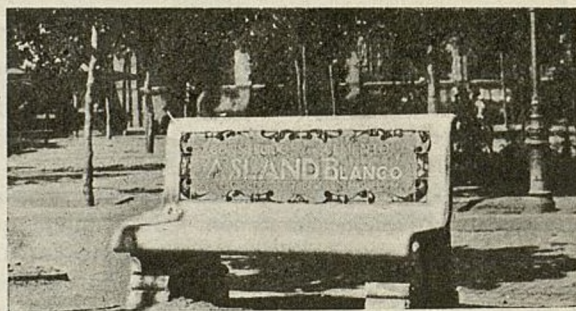
En el grabado adjunto puede verse una pequeña obra trabajada en la indicada forma por el que suscribe, la cual, a pesar de los cambios de temperatura a que está sujeta (en su interior va un radiador de calefacción por agua caliente de ocho elementos), no ha sufrido la menor variación.

Las características del cemento portland blanco son, como su nombre indica, las propias del portland en general, con la sola variación en el color. Hasta el presente, la única fábrica que lo produce en España es la antigua Asland, de Castellar den Huch (Pobla de Lillet), cuna de la fabricación del portland en nuestra patria, que en la actualidad nos cabe la honra de dirigir.

A continuación damos un cuadro con los resultados obtenidos con el cemento que nos ocupa, en el laboratorio oficial de ensayos de la Mancomunidad de Cataluña:

Ensayos de resistencia	Pasta pura		Mortero 1 x 3	
	7 días	28 días	7 días	28 días
Resistencias a la tracción . . .	43'2	47'7	27'9	33'1
» a la compresión . . .	698	698	296	397

En los Estados Unidos, de donde es originaria la idea de la fabricación de este producto, es muy grande el consumo que se hace de él, habiendo grandes fábricas modernas para su fabricación. En nuestro país empieza a conocerse su utilidad y a parte de los fabricantes de mosaicos, naturales consumidores de esta clase de cemento, es ya grande el interés que han despertado sus aplicaciones, la



fabricación de piedra artificial, y otras muy curiosas de gran valor artístico económico.

En los fotograbados adjuntos pueden apreciarse algunas de ellas, del país y extranjero.

También insertamos unas fotografías originales, en las que, aunque con pocos detalles, pueden verse unas vallas de cerca de jardín, fabricadas en serie. Son de cemento armado y los plafones coloreados, a base de algunos de los productos de que venimos tratando en este artículo, de los que se saca un buen partido artístico. En las cercanías de París, donde están hechas estas pruebas, abunda este elemento de construcción, pero no vimos ninguna aplicación en blanco, tal vez por no estar todavía introducida en Francia la fabricación de portland blanco<sup>(1)</sup>. Brindamos la idea, por si hay quien la recoja, pues a base de sencillez y buen gusto, puede ser de mucha utilidad en construcción.

PATRICIO PALOMAR.

Ingeniero Industrial,  
Director de la fábrica "Asland de Castellar d'en Huch"

(1) Ya hace algunos años, las fábricas "Lafarge" producen más cal hidráulica que venden bajo el nombre de cemento, pero que no tienen las características que exigen las normas para el portland.



## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### Fallo del Concurso de "Técnica"

Reunida la Comisión de REVISTA, y examinados los diversos trabajos presentados, acordó, por unanimidad, declarar desierto el Concurso.

### Biblioteca

#### Libros ingresados después del día 1.º de octubre de 1923

- Mineo Chini: *Matematiche ad uso principalmente dei chimici e dei naturalisti*.—Livorno 1921; Raffaello Giusti — 298 pág.
- Arnaud & Franche: *Céramique industrielle*. — Paris, Dunod. 1922 — 642 pág.
- Anuario de Industrias Metalúrgicas*. -- 1923.
- The Institution of civil engineers*.—Vol. 215.— 1923. *Minutes of Proceedings*.
- Cámara oficial de la Propiedad Urbana de Barcelona*. — Memoria del ejercicio 1922-1923 330 pág. en 4.º. — 1923
- Anuario de la Unión de Técnicos de la Provincia de Lérida*. — Año I. 1922. — 123 pág. en 8.º.
- Censo de la República de Cuba* — 1919 — 977 pág. en 4.º.
- Fernand Jacobs: *L'Industrie du caoutchouc*. — 473 pág. en 4.º — Paris & Liège. — Librairie Polytechnique Béranger -- 1923.
- Ettore Morelli: *Costruzioni Elettromeccaniche* Torino 1921. — 3 volúmenes.
- Atti della III Conferenza Internazionale di Psicotecnica applicata all'orientamento professionale*, ottobre 1922. — 255 pág. en 4.º Milano 1923.
- Química de Muspratt: *Enciclopedia de Química Industrial* (en publicación). Tomos I, II y III.
- Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña*. 1923.
- A. E. G. *Elektrizität im Nahtransport*.—1923 — Berlin, 174 pág. en 4.º
- Comisión Mixta del Trabajo en el Comercio de Barcelona*. Anales. — Volumen II, n.º 2. — 1923.
- Giovanni Mascarini: *Le caldaie elettriche per produzione di vapore*. — Milano — 1 foll. de 45 pág. en 4.º.
- Guillermo Graell: *Conferencia sobre los cambios en sus relaciones con el régimen monetario de España, la Banca y los Tratados de comercio*. — Barcelona. 1923, Un folleto de 46 pág. en 8.º
- Marcelino Graell: *Resumen de la situación eco-*

*nómica de España: Surgimiento de la clase media*. — Barcelona, 1923. — Un foll. de 68 pág. en 8.º.

- A. Thiriet: *Las Bobinas Campos y las sobretensiones de gran frecuencia*. — Madrid 1922. — Un foll. de 10 pág. en f.º.
- J. Valentí de Dorda: *Bobinas «Petersen» patente A. E. G.* — Madrid, 1 foll. de 12 pag. en f.º
- Enrique Posa: *Interruptores en baño de aceite para accionamiento a mano y automáticos A. E. G.* — Un folleto de 18 pág. en f.º.
- Enrique Posa: *Aparatos de medida A. E. G.* — Madrid 1922. 2 foll. de 10 + 12 pág. en f.º.
- Enrique Posa: *Relais para el accionamiento automático de interruptores en baño de aceite A. E. G.* — Un foll. de 16 pág. en f.º.
- T. Godard: *Ponts et combles métalliques*. — Paris. — Librairie J. B. Baillière et fils 1924 — 664 pág. en 4.º.
- H. de Pistoye: *Etude mécanique et usinage des machines électriques*. — Paris, J. B. Baillière et fils 1924 — 840 pág. en 4.º.
- Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria*. Producción y distribución de la energía eléctrica con breve reseña descriptiva de la provincia de Tarragona — Madrid 1923. Un folleto de 26 pág. y mapas en 4.º.
- J. Oller: *Apunts de teoria de teixits*. — Barcelona 1923 — 450 pág. i 810 figures en 4.º.
- Anuario de Minería 1923 y 1924*.
- Enciclopedia Espasa*. — Tomos 21, 22, 23, 24, 49 y 50.
- Rahola: *Tratado de ferrocarriles*. — Tomo 6.º. — Tracción eléctrica.
- F. Fontaine: *L'éclairage artificiel des habitations*.—Paris. — L. P. Ch. Beranger 1923. — 156 pág. en 4.º con 131 figuras.
- Ernesto Winter Blanco: *Elogio de la Inquietud*. Barcelona. 1923. Un tomo de 240 pág. en 4.º
- Directory of Paper Makers*. — 1924
- Eduardo Gallego Ramos: *Estudios y Tanteos*. Tomo I.º — Abastecimientos de Aguas.—Salto de agua. Madrid 1922. — Un volumen en 4.º de 898 pág. y 522 fig.
- Eduardo Gallego Ramos: *Estudios y Tanteos*. — Tomo IV — Proyectos de edificios (Particulares, públicos, militares e industriales). — Madrid. Un volumen de 714 + LXV pág. en 4.º.
- Julio R. Castiñeiras: *Empuje de tierras y Muros de sostenimiento*. Calpe 1924. — Un vol. de 352 pág. con 207 fig. en 4.º.
- G. Klingenberg: *Construction des grandes sta-*



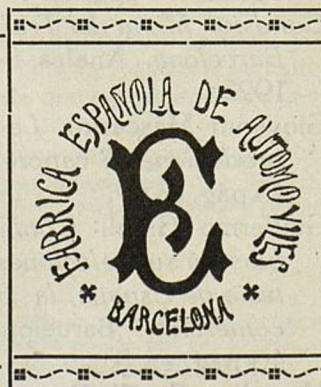
- tions centrales électriques.* (Traducido del alemán, por A. Vogel. — Paris, Ch. Béranger, 1923. — Un volumen de 505 pág. con 523 fig. y 13 planos.
- Eduardo Gallego: *Legislación eléctrica.* Resumen de la correspondiente a los años 1919. — (Último trimestre) a 1923 (inclusive). — Un volumen de 359 pág en 4.º. — Madrid 1924.
- Eisen im Hochbau: *Stahlwerks—Verband A. G.* I tomo de 586 pág. en 4.º. — Berlin. — Julius Springer 1924.
- Max Foerster: *Tratado práctico de las Construcciones con especial aplicación a las del hierro.* (Traducido del alemán del Dr. Lorente de No) — Calpe 1922. — Un volumen en 4.º de 510 pág. con 600 figuras.
- Pedro Huguet: *El Abogado Popular.* — Consultas prácticas de Derecho. — 7.ª edición. — Calpe. 7 volúmenes en 4.º.
- Claudio Pasini: *Tratado de Topografía,* traducción del italiano de Lino Alvarez Valdés. — Barcelona, Gustavo Gili, 1924. — Un volumen de 618 pág. con 275 figuras.
- Hütte: *Manuel de l'Ingenieur metallurgiste.* — Traduit sur la deuxième édition allemande par Charles Hermann. — Paris et Liège. Ch. Béranger 1924. — Un volumen en 8.º de 1064 pág.
- Georges Marié: *Traité de stabilité du matériel des chemins de fer.* — Paris. — Ch. Béranger, 1924. — Un volumen de 580 pág. en f.º con numerosos grabados.
- Julio Palacios: *Radiodifusión.* — Construcción, manejo y teoría elemental de los modernos receptores radiotelefónicos. — Madrid. Editorial Voluntad. — 1924. — Un volumen de 232 pág. en 8.º con 143 figuras.
- Hæffelé, Dupont et Flamand: *Aide memoire pratique de la filature du coton.* — IV édition in 8.º — 642 pág. y 181 figuras. Imprimerie C. Cuny. — Saint Dié (Vosges).
- Rushmore and Lof: *Hydroelectric power stations.* New York y London 1923. — Un volumen de de 830 pág. en 4.º con 437 figuras.
- Dr. A. F. Holleman: *Tratado de Química inorgánica para las Universidades y Escuelas técnicas superiores.* — Traducción de la 17.ª edición alemana por el Dr. C. Lana Sarrate. — Barcelona. — Manuel Marin 1924. — Un volumen en 4.º de 496 pág. y 76 figuras.
- Anuari de les Biblioteques Populares de la Mancomunitat de Catalunya.* — 1923. — Barcelona. — Un follet.
- The Smithsonian Institution.* — Annual Report of the board of regents of. — Años 1917, 1918, 1921. — Tres volúmenes en 4.º.
- Real Automóvil Club de Cataluña.* — Anuario de 1923. — Un volumen en 4.º.
- Léon Cosyn: *Exemples de calculs de constructions en beton armé.* — Un volumen en 4.º de 454 pág. y 235 figuras. = Paris et Liège, Ch. Béranger 1921.
- La riqueza y el progreso de España,* por el Banco Urquijo de Madrid, 1924. — Un volumen de 596 pág. en folio.
- Derecho a la existencia,* por D. Juan Babot Arboix. — Un folleto en 4.º de 80 pág. 1909.
- Froilan Soler y Soler: *Estudio económico industrial de los motores a aceites pesados.* — Barcelona, 1924. — Un folleto de 24 pág. en folio.
- Institut Agrícola Catalá de Sant Isidre.* Sessió necrológica a la memoria del ex-president Excm. Sr. D. Ignasi Girona i Vilanova. — Barcelona 15 de Maig de 1923. — Un follet de 80 pág. en 4.ª.
- Filippo Tajani. — *Trattato moderno di materiale mobile ed esercizio delle ferrovie.* — Milano; Libreria editrice politecnica 1921-1924 — Dos tomos en 4.º de 510+388 pág.; 328+393 fig.; 2+8 tablas.
- Michele Lo Presti: *Le turbine idrauliche.* — Milano, Libreria editrice politecnica 1922 — Dos tomos en 4.º (testo e tavole).
- José Prats Tomás: *Monografía elemental de la locomotora de vapor.* — Barcelona, 1924. — Un folleto en 4.º de 100+12+32 pág.
- Daniel Blanxart. — *Problemas de tecnología textil.*

## Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8 — 15/20 — 18/30 HP. (4 cilindros)  
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.  
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos.

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA





(2.<sup>a</sup> edición). Barcelona.—Agustín Bosch, 1924.—Un tomo en 4.<sup>o</sup> de 226 pág. y 48 figuras.

Charles Mariller: *La carbonisation des bois, lignites et tourbes*.—Paris, Dunod, 1924.—Un volumen de 348 pág. en 4.<sup>o</sup> con 82 figuras.

Vanderryt et Minsart: *Cours d'exploitation des chemins de fer*.—Paris et Liège, Ch. Béranger. 1922 y 1924.—2 tomos encuadernados en un volumen de 420 pág. + 492 figuras el primer tomo y 318 pág. + 315 figuras el 2.<sup>o</sup>.

E. Ribas Ribas: *La lluita social contra el cranc*.—Barcelona, 1924.—Un folleto de 32 pág.

H. Güldner: *Motores de combustión interna y Gasógenos*.—Versión directa de la 3.<sup>a</sup> edición alemana por M. Lucini.—Barcelona, Editorial Labor, 1924.—Un volumen en folio de 866 pág. 1282 figuras, 35 láminas y 200 tablas numéricas.

## Congreso Internacional de la Enseñanza Técnica.—Charleroi, abril de 1925

Bajo la presidencia del señor P. Pastur, presidente del Consejo de perfeccionamiento de la enseñanza técnica de Hainaut, se celebrará en Charleroi, en Abril del próximo año, un importante Congreso Internacional de Enseñanza Técnica.

El programa del mismo, que el Comité Ejecutivo ha tenido la delicadeza de enviarnos, se halla en nuestras Oficinas, a disposición de nuestros compañeros, ya que por su extensión no podemos publicarlo íntegro, como sería nuestro deseo.

Mucho hemos de encarecer a todos nuestros compañeros que se interesen por asunto de tan capital importancia como es el progreso y desarrollo de la enseñanza técnica, envíen a dicho Congreso—Secretaría; Rue de Hautbois 46: Mons, Bélgica—los trabajos que juzguen susceptibles de favorecer el desarrollo de esta grande obra que es la educación técnica.

## BIBLIOGRAFIA

*Bancamarsans—Barcelona.—Anuario 1924.*

Hemos recibido este interesante Anuario, magníficamente editado e ilustrado por profusión de grabados que dan perfecta idea de obras tan importantes como la propiedad de la Empresa Minas de Suria S. A., F. C. Metropolitano de Barcelona S. A., Real Compañía de Riegos de Levante, Compañía General de Ferrocarriles Catalanes, etc., etc.

Contiene el Anuario, además de cuanto se relaciona con la vida financiera nacional, una completísima lista de las direcciones telegráficas de los Bancos del mundo entero y relaciones de las excursiones que con tanto éxito organiza la sección de viajes de la Banca Marsans.

Agradecemos el envío.

♦♦♦

*Principes de Siderurgie*, por F. BICHEROUX.—Librairie Polytechnique Ch. Béranger.—Paris.—500 pág., 60 fig., 33 tablas.

Un libro de Siderurgia, sobre cuya materia hay tan importante bibliografía, no puede despertar interés sino en dos casos: cuando da cuenta de una innovación, tratando un asunto reducido con toda extensión, o bien cuando pretende dar un resumen de los procedimientos siderúrgicos, en forma de tratado general, lográndolo en un volumen reducido, y explicando convenientemente todos los principios y procedimientos de la Siderurgia.

Esto es lo que hace el libro de que tratamos, ya que por medio de tablas y esquemas, nos da la manera de que tenga interés siempre, hasta para el especialista como libro de consulta, por los datos que contiene.

Los puntos mejor tratados se refieren al cálculo del valor del mineral, a la temperatura de los

hornos, a los materiales refractarios, a las escorias y al laminaje del hierro.

J. I. M.

♦♦♦

*Problemas de Tecnología Textil*.—DANIEL BLANXART.—Barcelona.

El autor de este manual de problemas ha vivido la industria textil en lo que tiene de intensidad y dificultades prácticas como profesor de la Escuela de Artes y Oficios de Tarrasa, de manera que la colección de problemas que presenta en este libro no son como en otros libros fruto del estudio, y de presentación artificiosa para la comprobación de una teoría, sino que se ve en seguida la índole práctica y el sorprendente verismo de sus problemas, que podemos decir son en realidad los problemas que se presentan en la industria textil. Y es para su completa resolución solamente que el autor viste un desarrollo y una teoría en cada caso particular.

Lo juzgamos indispensable y un verdadero manual para quien quiera que desee especializarse en la industria textil, o quien, como los mayordomos y directores de fábricas hayan de resolver los problemas que se les presenten, en la seguridad que este manual les será de suma utilidad.

Felicitemos muy de veras a su autor señor Blanxart, por el éxito de su primera edición, y que creemos será mayor en la última, aún mejorada, que es la que nos ha servido para los anteriores comentarios.

J. I. M.

♦♦♦

*Medidas eléctricas y mecánicas*, por el Ingeniero Director de la Red Telefónica de Guipúzcoa don IGNACIO M.<sup>a</sup> DE ECHAIDE.



Esta nueva obra del señor Echaide se halla escrita con tal claridad y concisión, que en un número de páginas relativamente corto se encuentra condensado todo lo que el técnico necesita para su estudio, ahorrándole, por lo tanto, consultar gran número de páginas de muy diversos textos.

A pesar de su concisión, el método seguido es rigurosísimo y las dificultades del cálculo se hallan todas resueltas.

La presentación material de la obra en nada desmerece del valor intrínseco. Se han prodigado las figuras, que son 66, aparte de 17 fotograbados. El papel es de superior calidad y la confección esmeradísima.

Son notabilísimos, también sus apéndices. La tabla de unidades teóricas y prácticas, es la más completa de cuantas han aparecido hasta hoy día y en especial contiene unidades de muy subido interés en telefonía y radiotelefonía. Y la tabla de resistencias de los alambres de bronce y hierro es la primera que ve la luz en el mundo, siendo de un interés excepcional para funcionarios de telégrafos y teléfonos. Contiene la resistencia kilométrica de los alambres de décima de milímetro para 42 resistividades distintas y con un método sencillísimo para calcular las resistencias correspondientes a cualquier otra resistividad. Las tablas hasta ahora usadas valían para una sola resistividad, y si por diferencia de calidad del material o por diferencia de temperatura variaba ésta, las tablas resultaban inútiles. Todos estos inconvenientes se salvan en las tablas de la magnífica obra del señor Echaide.

J. F. M.

*Máquinas y turbinas de vapor*, por DUBBEL.— Traducido de la 5.<sup>a</sup> edición alemana por JULIO PALACIOS, catedrático de Termología en la Universidad de Madrid. «Calpe», Madrid (Ríos Rosas, 24), Barcelona, Buenos Aires.—Precio, 40'00.

He aquí un libro verdaderamente magistral, que contiene cuantos recursos posee la Técnica moderna para el cálculo de los actuales motores de vapor.

Comienza por la exposición sencilla y completa de los principios de la Mecánica de gases y vapores, incluyendo los diferentes diagramas del vapor de agua. A continuación trata de las transformaciones experimentadas por el vapor en las máquinas y se ocupa en los diversos ciclos propuestos para facilitar este estudio. Después viene la parte práctica, en la que se consideran con todo detalle la distribución, los procedimientos para disminuir el intercambio de calor con las paredes, el papel de la inercia de las masas, la regulación y la condensación. La última parte se halla consagrada a las turbinas, prestando especial atención al aprovechamiento del vapor evacuado.

El gran número de tipos descritos, la abundancia de tablas numéricas y los copiosos ejemplos para el cálculo de los diversos órganos, hacen de este libro una obra de estudio y de consulta indispensable en la biblioteca de todo Ingeniero.

Las considerables dificultades que presenta la traducción de una obra de este género, sin precedentes en nuestra bibliografía, han sido admirablemente vencidas por el Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central, señor Palacios.

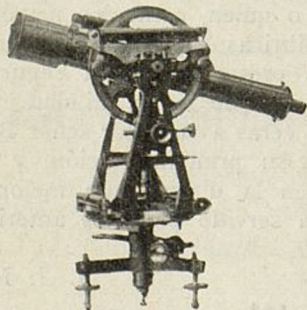
J. F. M.

## OFERTAS Y DEMANDAS

**A VENDER.** Uu alternador trifásico, construcción Siemens Schuckert, con excitatriz directamente acoplada, para accionamiento directo, de 400 kVA, 50 periodos. 6.000 voltios y 750 revoluciones por minuto.

Estado completamente nuevo, (sin desembalar) y disponible para entrega inmediata.

Dirigirse a «Talleres Electrotécnicos RIBAS». — San Jacinto, 3. — Valencia.



## INSTRUMENTOS DE PRECISION

Aplicables a las Ciencias Físico - Químicas,  
Marina, Artes e Industria

*Luis Suñer*  
BARCELONA

Despacho: Ancha, 5  
: Teléfono 1337-A :

La casa se encarga de la reparación y modificación de toda clase de aparatos de precisión mediante instrucciones y planos debidamente acotados