

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 4.º núm. 10. — Octubre 1881



BARCELONA

~~Ayuntamiento de Madrid~~

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DAMIAN VILARNAU

10, CALLE DE LA CONDESA DE SOBRADIEL, 10

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 30 SETIEMBRE 1881.

Drogas y productos químicos.

	100 ks.	Pts. C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	25	50
» 1. ^a bella.	17	50
» 2. ^a »	16	
» 3. ^a ventajosa.	15	75
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2	
» sosa de 80°.	50	
» » de Solvay.	50	
Cristal de sosa.	18	
Cloruro de cal (hipoclorito de).	50	
Piroluinito de hierro.	12	50
» de alumina.	17	50
Sal saturno (acetato de plomo).	112	
Nitrato de plomo.	100	
Litargirio.	60	
Crémor tártaro.	300	
Cromato rojo de potasa (bicromato).	155	
Alumbre mazarrón.	21	
» refinado (sin hierro).	21	
Caparrós (sulfato de hierro).	9	50
Cipre (sulfato de cobre).	70	
Sal de estaño (cloruro de).	170	
Acido muriático (clorhídrico).	16	
» sulfúrico 66°.	18	
» » 52°.	10	
» nítrico 36°.	65	
» » 40°.	75	
» » 48°.	125	
» oxálico.	155	
» cítrico.	625	
» tartárico.	470	
Almidon inglés.	88	
Fécula patatas.	48	
Albúmina de huevos.	800	
» de sangre.	400	
Extracto de campeche sólido.	112 y 157	
» de palo Brasil.	425	
» graneta.	575	
Aceite de anilina.	500	
Alizarina roja.	950	
» violada.	1000	
Añil.	1750	
Sal de anilina (clorhidrato).	450	
Sulfato de alumina.	27	50
Sal amoniaco.	125	
Clorato de potasa.	188	
Tierra creta.	3	
» de pipa.	16	
Cachú en panes.	60	
» en cuadros.	105	
Polvos de zinc.	75	
Biborato sódico (borraj).	180	
Acido bórico.	250	
Silicato de sosa 53°.	18	
Fósforo.	575	
Prusiato amarillo.	500	

Metales.

Plomo en panes.	45
Plancha y tub.	47
Estaño.	255
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168 50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34	
» planos. de 29 á 35 50	
Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 35 á 40	
» » 5 á 12.	47
» » 12 á 20.	49
Flejes. de 55 á 55 50	
Vigas I hasta 180 m/m.	29
Id. de 51 á 54	
Carbon Cardiff.	5 50
» llama.	5 25
Tierras re- Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.	
fractarias. Inglesa, á 15 » de » »	

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.
 Tejas pla- (Hasta 100, á 4 ptas. una.
 nas de (Desde 100 en adelante, á 3'75 pe-
 cristal. setas una.
 Dinamita, núm. 1. 21 rs. kilo.
 » 5. 15 rs. »
 Cápsulas sencillas. 10 rs. ciento.
 » dobles. 14 rs. »
 » triples. 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos. 25 milímetros grueso.

Medidas cor-	1'50 × 1 m.	
	1'50 × 0'50	
rientes. . .	1 × 1	á 4'50 rs. k.
	1 × 0'50	
	0'50 × 0'50	

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo	
» de 17 á 20 » » á 44 » »	
» de 21 á 30 » » á 45 » »	
» de 31 á 40 » » á 46 » »	
» de 41 á 50 » » á 47 » »	
» de 51 á 60 » » á 48 » »	
» de 61 á 70 » » á 49 » »	

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.
 de cue- De 15 á 20 » » á 44 » »
 ro lona. De 21 á 30 » » á 45 » »
 Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 34 rs. k.	
De 5 á 6 » » á 36'25 » »	
Correas De 7 á 16 » » á 37'50 » »	
senci- De 17 á 20 » » á 38 » »	
llas. . De 21 á 30 » » á 39 » »	
De 31 á 50 » » á 40 » »	

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 50 rs. kilo
 » engrasadas, 1.^a á 28 » »
 Tiratacos del lomo, 1.^a á 50 » »
 » de pescuezos engras, 2.^a á 20 » »

Maderas en tablones.

Rusos de 14 pies y 5 × 9 pulg. á 66'25 (Plas. d. a	
Noruegos de 14 » » á 56'25 » »	
Abeto de 15 » » á 57'50 » »	
Calichs de 14 » » á 55' » »	
Rusos de 14 pies y 4 × 9 pulg. á 1'50 (rs. pl.	
Melis de 14 » » á » (0'20m	

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera) precios por millar. Ptas.

tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco	38
comun de 0'045 grueso. Lleno.	26
mediano.	24
delgado y picholi.	21
Picholi tochu.	28
Ladrilla (Rajola) comun.	20
Baldosa delgada de 0'25 de lado.	40
» gruesa de 0'25 »	70
Ladrilla grande cortada.	42 50
» mediana »	35
Baldosa cortada de 0'15 de lado	20
Teja llana comun. Metro cuadrado á	1'75
» » vidriada. » » á	4'75
Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á	57'50
de 0'210 de diámetro, metro lineal á	2
de 0'170 de » » » á	1'50
de 0'155 de » » » á	1'25
de 0'120 de » » » á	1'
de 0'100 de » » » á	0'90
de 0'085 de » » » á	0'85
de 0'050 de » » » á	0'75
de 0'040 de » » » á	0'50
Sifones uno » » » á	1'75

REVISTA

TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

[Barcelona. — Octubre 1881.

SUMARIO.

SECCION TECNICA: Análisis de calizas, cales y cementos por D. S. Draper, ingeniero industrial —Metalúrgia; resistencia del hierro y del acero á temperaturas inferiores á cero grados.—La Maquinista Terrestre y Marítima: Propositiones presentadas al concurso de proyectos para la adquisicion de gruas hidráulicas, maquinaria de vapor, acumulador y tubería para los muelles del puerto de Barcelona, (*conclusion*). — NOTICIAS y SUELTOS: Tramvias de vapor.—Concurso.—Experto mecánico del "Veritas Internacional".—Nuevas máquinas y calderas.—Precios corrientes.—Anuncios.

SECCION TÉCNICA

ANÁLISIS DE CALIZAS, CALES Y CIMENTOS.

El objeto del presente trabajo es dar á conocer los procedimientos empleados para el análisis de las calizas, cales y cementos, y comparativamente deducir los mejores medios para ensayos rápidos y de una aplicacion práctica.

Mas antes de proceder á este estudio, daremos una ligera reseña del yacimiento de las calizas, composicion que presentan y diversas aplicaciones de que son susceptibles, examinando al propio tiempo las sustancias que pueden ejercer una accion más ó ménos nociva en sus propiedades y las causas que hoy por hoy, se cree ejercen su influencia en el endurecimiento de las cales y cementos.

Yacimiento.—El carbonato de cal más ó ménos puro, constituye una gran parte de la corteza del globo, encontrándose en todos los terrenos de sedimento, desde los más antiguos hasta los que hoy día se están formando, no siendo raro encontrarlo en los terrenos primitivos, mezclado con el gueise, micacitos, etc.

Por la época de su formacion y por su composicion, caracteres físicos y mineralógicos, se dividen las calizas en un gran número de especies (1),

(1) Entre las diferentes especies de calizas, que si bien no entrando en el cuadro de este ligero estudio, no quiero dejar pasar desapercibida, hay las calizas sacaróideas, de grandísima importancia.

siendo las principales bajo el punto de vista que estudiamos la cuestión, las calizas compactas, las cretas y las margas.

Calizas compactas.—Son las más abundantes y se encuentran en todas las formaciones geológicas. Su fractura es astillosa ó compacta y el color varia desde el blanco puro al gris, rojo, amarillo, negro, etc, presentándose ya de color uniforme, ya entremezclados, debidos al óxido férrico, ya anhidro, ya hidratado, ya cuando se presentan de color gris ó azulado, á la presencia de materias orgánicas. Cuando muy coloreadas reciben el nombre de calizas bituminosas y las hay que por fricción desarrollan un olor característico.

Cretas.—Se presentan generalmente de un color muy blanco ó blanco amarillento, siendo muy blandas y deleznales. Se encuentran en la parte superior de los terrenos secundarios.

Están constituidas principalmente por carbonato de cal.

Margas.—La marga resulta de una mezcla íntima de arcilla y carbo-

Esta caliza tiene un grano fino, brillante y de aspecto cristalino, parecido al del azúcar de pilon, de donde su denominación de sacaróidea. Es raramente esquitosa y generalmente maciza, dura y susceptible de pulimento. Algunas veces es de gran blancura y translucido (mármol de Paros, Carrara, etc.) presentándose la mayor parte de ellas diversamente coloreadas en amarillo, gris, azul, negro, etc., y atravesada por una especie de venas de coloración más ó menos variada. Constituyen los mármoles de diversas clases, si bien algunas variedades entran ya en la especie de calizas compactas.

Pocos son los países que no encierran mármol. Varios viajeros han traído muestras de este mineral de diferentes islas de la Oceania y se sabe que los antiguos sacaban del África algunos de los mármoles, á los cuales daban más precio.

El Asia parece ser la parte del mundo más rica bajo este concepto; la China, el Indostan, la Siria, la Persia y la Siberia, encierran mármoles de todas clases.

En Europa, la Italia es la que posee mayor riqueza en mármoles, sobresaliendo entre muchos otros por su finura y limpieza, los mármoles estatuarios de Carrara.

España podría rivalizar con Italia por las ricas canteras que de este mineral posee, si la falta de vías de comunicación no se opusieran á su exportación.

Empezando por los mármoles de los alrededores de Molina, se reconocen de un grano tan bello como el de Carrara; algunas de las provincias de Granada y Córdoba no le ceden en blancura. Entre nuestros mármoles colorados de más nombradía se distinguen: el gris de Toledo; los negros de la Mancha y de Vizcaya; el negro y amarillo de esta última provincia; el negro vetado de blanco de Murviedro; el rojo de Sevilla y de Molina; el verde de Granada; el rosa vetado de blanco de Santiago; los violetas de Cataluña; las lumazuelas rojas de Granada y de Córdoba; etc. Son conocidos por su hermosura los mármoles de Tarragona y Tortosa, que el vulgo llama impropriadamente jaspes y otras veces almendrillas y brocateles, aunque los verdaderos brocateles sean los que constan de pequeños granos amarillos en fina pasta morada.

Álava presenta en sus tres cordilleras canteras de mármol bueno; Guipúzcoa ofrece ricos y abundantes mármoles en el elevado monte de Itzarriz, y el mármol negro con vetas blancas y la brecha son comunes por todo el territorio de Navarra, así como las calizas carbonatadas en Vizcaya.

Las cordilleras de Soria, el partido de Arenas en Ávila, y las sierras de Lucena, Gabra y Priego en Córdoba, tienen hermosos mármoles y esquisitos jaspes. La notable y apreciada cantera de mármol situada en el término del lugar de San Pablo, en Toledo, está dando materia para embellecer nuestros templos y palacios. En la parte oriental de la provincia de Oviedo, en la cordillera que corre desde Leitariagos, hay mármoles de lindas vetas y matices. Entre las muchas canteras que se encuentran en la provincia de Logroño,

nato de cal. Es muchas veces esquistosa y goza de la propiedad, utilizada en la agricultura, de reducirse á polvo por la accion del aire húmedo. Este mezclado de arcilla y cal, tiene gran importancia atendida las nuevas propiedades que la caracterizan y que como veremos es la base de las cales hidráulicas y cementos. Segun que la proporcion de caliza es superior ó inferior á la de arcilla reciben el nombre de margas calizas ó arcillosas.

Se encuentran en los terrenos secundario y terciario y su impermeabilidad, lo propio que la de las arcillas es la principal causa en la crosta terrestre, de las capas de agua subterráneas permanentes que alimentan los manantiales, pozos ordinarios y pozos artesianos.

Composicion química de las calizas.—Formadas algunas exclusivamente de carbonato de cal, contienen en general proporciones más ó menos considerables de diversas sustancias, como el carbonato de magnesia, óxidos de hierro y manganeso, alúmina, sílice en diferentes estados (libre, combinada á la cal, magnesia, etc, y generalmente con la alúmina forman-

las de que se extraen mejores mármoles son las de Baños de Rioja, Muro de Cameros y Escaray y Foncea.

En la provincia de Zaragoza se distingue en la Sierra de la Muela, la piedra conocida con el nombre de mármol de Calotorao, que es de un grano homogéneo y de color negro, la cual se emplea generalmente en obras civiles y sepulcrales.

En la provincia de Granada, además de las inagotables canteras de mármol pardo de Sierra Elvira, hay las del pueblo de Alfacar que ofrecen un mármol recomendable por su hermoso color azul, las de Lanjaron de un bellissimo jaspe blanco y encarnado, utilizado para hacer retablos y otras obras preciosas, las de las Sierras Parapanda y Fuente-Madrid, que presentan preciosos mármoles, cuyos ejemplares, como los de las canteras de Loja, se hallan expuestos en el gabinete de Historia Natural de Madrid, y la del rico jaspe encarnado en la cañada del Junco á una legua de Loja. En Sevilla, en Almaden de la Plata, y otros parajes de la Sierra, hay tambien mármoles de diferentes colores, si bien los que más se usan son los blancos y azules. Málaga presenta en abundancia en diferentes puntos, los mármoles y jaspes de todas clases y colores, siendo digna de particular mencion la famosa piedra de Mijas, que es una especie de ágata de aguas de colores opacos, generalizada en la mayor parte de los templos de España.

En Alicante hay canteras abiertas de mármoles muy buenos, en bancos horizontales, unos de blanco pardo sin vetas ni manchas, otros amarillentos con manchas aplomadas, algunos de color de leche con fragmentos aovados y varios con los matices del mármol de Calig; además se encuentra allí una brecha hermosa de color de rosa, con fragmentos blancos salpicados de punto aplomado y cuyo fondo es de un rojo encendido.

Almería posee en el término de Macael, las abundantes canteras de mármol blanco y azul, explotadas por empresas de catalanes, distinguiéndose entre ellas las de Berja, cuyos lindisimos mármoles sobresalen por la belleza de sus aguas.

En los montes de Valencia hay canteras de preciosos mármoles de diferentes colores, distinguiéndose muy particularmente los del monte Uramuy, entre los cuales se ven algunos de fondo amarillento, jaspeado y color de rosa con manchas encarnadas en forma de nubes; siendo tambien muy notables las canteras de la sierra de Agullente, cuyo mármol es morado con mezcla de rojizo y blanco.

Mallorca posee buenas canteras de mármol blanco y pardo en Son-Puigdorfla, Cabrera, Andraix, Puigpuñent, Bañalbufar y Buñola, y de mármol rojo en Santagny.

En Cataluña, además de los mármoles celebrados de Tarragona, debemos citar la hermosa cantera de mármol, cerca el pueblo de Isobol en la provincia de Lérida.

A pesar de tan gran variedad y riqueza, España es todavia tributaria á otros países de Europa, de este mineral, ya en bruto, ya labrado.

do arcilla). Estos son los elementos característicos que contienen las calizas á las cuales pueden agregarse las materias orgánicas, bastante abundantes, piritas, álcalis y más raramente y en muy pequeñas cantidades, estronciana, plomo, cobre, etc.

Esta es generalmente la composición de las calizas compactas; en cuanto á las cretas se componen, como hemos dicho, casi exclusivamente de carbonato cálcico. Las margas se componen de una mezcla de arcilla y carbonato de cal en proporciones casi iguales. La arcilla se encuentra diseminada en la masa no pudiéndose distinguir á simple vista. Los ácidos diluidos la disuelven en parte dejando la arcilla como residuo insoluble.

La mayor parte de las calizas, por no decir todas, contienen proporciones variables de magnesia, modificando la presencia de ésta sus propiedades, cuando su proporción pasa de ciertos límites. Generalmente, cuanto mayor es esta aumentan la dureza y densidad y disminuye la solubilidad en los ácidos diluidos. Cuando estas modificaciones pueden apreciarse de un modo sensible, reciben el nombre de calizas dolomíticas; en mayor proporción el de dolomías. Por la coadura dan calces esencialmente diferentes de las otras calizas.

Dureza.—Densidad.—La primera es muy variable habiendo calizas que se dejan rayar por la uña y otras que rayan el cobre. Su densidad nunca es mayor de 3.

CALES.

Por la cocción de las calizas se obtienen las calces. Éstas raramente son puras, á ménos de serlo las primeras materias que han servido para su fabricación: están mezcladas con sílice, arcilla, magnesia, etc., modificándose completamente sus propiedades segun las proporciones que contengan de estas sustancias.

Las calces puras ó casi puras, absorben con gran energía el agua, combinándose con ella, y dando lugar á una gran elevación de temperatura, que llega en ciertos casos á 150°; aumentándose al propio tiempo el volúmen, por efecto de esta hidratación, tanto más cuanto más pura es la cal.

Amasada en pasta y dejada al aire libre se endurece con el tiempo; pero si está en un aire húmedo y sobre todo en el agua, conserva indefinidamente su estado flúido.

Cuando contienen proporciones variables de diversas sustancias (sílice, arcilla, magnesia, hierro, etc.) presentan fenómenos diferentes, ó si los mismos, con menos energía. Por la estinción se calientan y se hinchan poco, habiéndolas que se han de reducir á polvo para que con el agua puedan formar pasta.

Si se las somete en este estado á la acción del aire, se endurecen como las primeras, pero si es en el aire húmedo ó en el agua, las hay que se solidifican, mientras otras no.

Estas distintas propiedades de las calces ha motivado el que se las dividiera en dos grandes grupos, de calces aéreas y calces hidráulicas, subdividién-

dose luego cada uno de ellos; subdivisiones hasta cierto punto arbitrarias pero que facilitan su estudio.

Cales aéreas.—Se dividen en cales grasas y magras. Las primeras son aquellas que por la accion de una cantidad suficiente de agua, al hidratarse hay una gran elevacion de temperatura y aumento considerable de volumen transformándose en una pasta fina y untuosa.

Las segundas, las que en las mismas condiciones presentan menos elevacion de temperatura y menos aumento de volumen, y no poseen la untuosidad ni liga de las primeras.

Unas y otras permanecen indefinidamente al estado pastoso en los lugares húmedos y fuera del contacto del aire y con mayor razon en el agua en donde se disuelven poco á poco acabando por desaparecer.

Cales hidráulicas.—Estas se subdividen en cales hidráulicas propiamente dichas y cementos.

Llámanse así por la notable propiedad que poseen de endurecerse en contacto con el agua, propiedad debida á la arcilla que impregna á las piedras calcáreas en variables proporciones de 12 á 15 %

La pasta que con el agua producen no es ni tan fina, ni tan grasa como las cales aéreas, siendo el aumento de volumen mucho menor.

Su energía ó grado de hidraulicidad se mide generalmente por la cantidad de arcilla que contienen con relacion á la cal cáustica representada por la unidad y se designan bajo el nombre de indicios de hidraulicidad, á las cantidades que resultan de esta comparacion.

Las cales hidráulicas propiamente dichas las divide Vicat, en cales eminentemente hidráulicas, medianamente y debilmente hidráulicas, segun que sus indicios están comprendidos entre 0,36 y 0,40; 0,30 y 0,36; ó entre 0,24 y 0,30; cifras que corresponden á dosis de arcilla de 17 á 20; de 15 á 17; y de 12 á 15 por % partes de caliza arcillosa.

Estas tres diferentes clases de cales hidráulicas naturalmente que poseen propiedades que las diferencian unas de otras, á más de su composicion, diferencias que consisten en el tiempo que tardan en fraguar, en solidificarse. La cal, recientemente cocida y apagada por el procedimiento ordinario y reducida á una pasta semi-flúida, si se introduce en un vaso y se deja con agua potable, pasa de este estado pastoso á un primer grado de cohesion, que es el fraguado. A esta cohesion era preciso darle un término de comparacion y al efecto se hace uso de una aguja de poco más de un milímetro de diámetro, limada en forma cuadrada y plana en uno de sus extremos y terminado en el otro con un peso de plomo de 0^k300; se dice que una cal ha fraguado, cuando la pasta resiste sin depresion el indicado peso. Otro medio consiste en aplicar el dedo con la fuerza regular del brazo, habiendo fraguado si no hay depresion, como en el caso anterior.

Las cales eminentemente hidráulicas fraguan del segundo al sexto dia, segun la estacion, pues la temperatura del agua ejerce una influencia bastante notable; despues de un mes es ya dura y superficialmente insoluble y á seis meses ha adquirido la resistencia de una piedra.

Por manera que podrá decirse que una cal es eminentemente hidráulica cuando reuna las anteriores condiciones.

Una cal será medianamente hidráulica, cuando fragüe del sexto al noveno día y cuando despues de cuatro á cinco meses, su consistencia pueda compararse á la que toma al aire una pasta arcillosa amasada en consistencia apropiada, y que por fin la superficie no abandone cal al baño de inmersión.

Las cales débilmente hidráulicas, en las mismas circunstancias que las dos anteriores, la pasta inmergida en el agua fragua del noveno al quinceavo día; su consistencia despues de seis meses es la que presenta el jabón seco, y el agua de inmersión podrá cubrirse aún de una capa de cal carbonatada.

Cuando la arcilla contenida en una caliza está comprendida entre 20 y 35 %, se obtienen los cementos que se dividen en cementos á fraguado lento y cementos á fraguado rápido, que se designan también por cementos Portland los primeros y cementos romanos ú ordinarios los últimos.

Los cementos Portland se obtienen por la cocción hasta principio de vitrificación, de un compuesto conteniendo de 20 á 25 % de arcilla y 75 á 78 % de carbonato de cal, mezclados á algunas otras sustancias que sin ser esenciales ejercen su influencia sobre las propiedades del producto elaborado.

Los cementos á fraguado rápido son los que contienen una proporción de arcilla comprendida entre 25 y 35 %. — La calidad de estos cementos es variable con la composición de la arcilla que contienen las calizas y con el grado de cocción.

Las calizas conteniendo más de 40 % de arcilla, no dan ya por la calcinación productos capaces de formar pasta con el agua; pero cuando llevadas á una alta temperatura y reducidas á polvo se mezclan con cal grasa, forman una pasta que se endurece rápidamente en el agua, constituyendo las puzolanas artificiales.

ENDURECIMIENTO DE LAS CALES Y CEMENTOS.

Este no es debido á las mismas causas en las cales aéreas que en las hidráulicas.

En las cales aéreas, grasas y magras, se atribuye en primer lugar á la absorción lenta y continua del ácido carbónico del aire, absorción que se verifica naturalmente del exterior al interior y que al propio tiempo va acompañada de una eliminación progresiva de agua. Estos fenómenos de absorción de ácido carbónico y desecación consecutivas, son favorecidas por la renovación del aire, por la presencia de una atmósfera rica en ácido carbónico y por una elevación conveniente de temperatura, que no debe, sin embargo, pasar de ciertos límites.

La cristalización del hidrato de cal disuelto, á medida que el agua se

evapora, debe tenerse en cuenta; como así mismo la cohesión análoga á la que adquieren las materias pulverulentas, cuando pierden gradualmente su agua, después de haber sido amasadas en pasta, cohesión que aumenta de una manera apreciable con el tiempo y más aún si están sometidas á la acción de la compresión.

No es condición precisa para que estas cales se solidifiquen el mezclarles arena, pues la pasta de cal sola, presenta los mismos fenómenos de endurecimiento que los morteros; consistiendo la única diferencia en que la masa al desecarse se agrieta, efecto de la contracción bastante notable que experimenta. La adición de la arena no tiene pues por objeto aumentar el endurecimiento; su empleo es, sin embargo, muy útil, pues combatiendo la contracción de la pasta, impide su agrietamiento y haciendo la masa más porosa facilita los fenómenos de absorción del ácido carbónico y expulsión del agua, al propio tiempo que resulta mucho más económica, en la generalidad de casos, el empleo de las cales.

Cuando la sílice, aún en estado de arena, se encuentra muy subdividida, es otro de los factores que contribuyen á su endurecimiento, pues reaccionando sobre la cal cáustica forma silicatos.

De lo expuesto se deduce que exceptuando la arcilla que modifica más ó menos profundamente sus cualidades, las otras sustancias que acompañan al carbonato de cal, permanecen inertes, pues su único efecto es producir según su menor ó mayor proporción, cales grasas ó magras; grasas cuando no se eleva más de 10 %; magras siempre que su proporción sea de 10 á 30 %.

En cuanto á las cales hidráulicas y cementos, las modificaciones que sufren bajo la influencia del agua son talmente complejas, que á pesar de los muchos estudios hechos por diferentes químicos, no se ha podido llegar á una teoría general, capaz de dar una explicación completa de todos los fenómenos.

En general, la cocción de las calizas destinadas á la fabricación de cales hidráulicas, debe conducirse con lentitud y á una temperatura comprendida entre ciertos límites suficiente para que la arcilla se combine con la cal. Salvo algunos casos, como en las cales hidráulicas, silíceas ó magnesianas y según sea naturalmente la composición de las calizas, las cales contienen después de la cocción: óxido de hierro anhidro, arcilla, arena cuarzosa, sustancias que permanecen inertes en las reacciones; silicatos y aluminatos de cal, y de magnesia si las calizas la contienen; en fin, pequeñas cantidades de cal viva y de magnesia. Excepto los cementos Portland, cuya temperatura de cocción es muy elevada, en los cementos á fraguado rápido y en las cales hidráulicas propiamente tales, se encuentra una proporción más ó menos considerable de carbonatos no descompuestos, según la temperatura haya sido menor ó mayor, á la cual hay que añadir para algunas cales las piritas y el sulfato de cal.

Según los trabajos de varios químicos, Vicat, Rivot, Keldt, Frémy, Hervé-Mangon y otros, la solidificación de las cales hidráulicas debe atribuirse á la hidratación del silicato y aluminato de cal y á un arreglo mole-

cular ó especie de cristalización. El silicato de cal parece tener la composición ($3 \text{ CaO}, \text{SiO}_3$); siendo análoga la del aluminato ($3 \text{ CaO}, \text{Al}^2 \text{ O}_3$). La composición exacta de estas dos sales formadas por vía seca, no ha podido obtenerse por el análisis, pues son en parte descompuestas por el agua empleada; la obtenida se refiere al silicato insoluble y estable en presencia del agua. Mas debiendo, en la generalidad de los casos, estar sometidas las cales al contacto del agua, tiene más interés conocer su composición en este caso, que la del compuesto tal como sale del horno (Rivot).

La composición de los silicatos después de haber sido tratados por el agua, parece corresponder á la fórmula ($3 \text{ CaO}, \text{SiO}_3, 6 \text{ HO}$).

La palabra hidratación no puede tomarse en un sentido absoluto, pues nada prueba que la composición del silicato y aluminato de cal hidratados, sea la misma que la de los compuestos que existen en la cal al salir del horno.

Las sustancias que en las cales acompañan á los silicatos, las hay que permanecen inertes y otras que ejercen una acción más ó menos nociva.

El óxido de hierro puede considerarse como materia inerte y solo cuando existe en gran proporción íntimamente mezclado con los componentes activos, opone cierta resistencia á los movimientos moleculares que determinan el fraguado. La arena gruesa no produce durante la cocción más que una insignificante cantidad de silicato; púdesele considerar por lo tanto como inerte. En cuanto á las piritas no pueden tener otra acción que la del sulfato de cal que producen durante la cocción. Cuando la proporción de éste es algo considerable, daña á la calidad de las cales, pues por efecto de la alta temperatura á que ha sido sometida, su hidratación se verifica muy lentamente, debiendo efectuarse su cristalización, después del fraguado del mortero; el aumento de volumen es la consecuencia de esta cristalización, explica los fenómenos que se notan en los morteros preparados con cales hidráulicas que contienen cierta cantidad de sulfato de cal. La dosis de éste, capaz de determinar una acción nociva en las cales, no está todavía estudiada.

Según la opinión de varios químicos, cuando las calizas contienen cantidades notables de magnesia, las cales hidráulicas obtenidas que estarán compuestas de silicatos y aluminatos de cal y de magnesia, no se hidratan y cristalizan al mismo tiempo, siendo la hidratación de los compuestos de magnesia posterior á los de cal, dando lugar en morteros ya endurecidos á movimientos moleculares bastante enérgicos para destruir la solidez primitivamente adquirida. Sin embargo, casos existen, de cementos obtenidos con calizas dolomíticas, en que esta perturbación no se manifiesta y no se destruye el endurecimiento obtenido.

Los álcalis, por facilitar la formación del silicato cálcico, son sino indispensables, útiles, y muchos fabricantes añaden á las calizas que no los contienen, 1 á 27, de sal marina.

Pasemos ya al objeto del presente trabajo, al análisis de las calizas, cales y cementos.

Los procedimientos más completos y exactos bajo el punto de vista particular que nos ocupa, son sin disputa los empleados por Rivot.

Los referirémos, especificando luego algunas variaciones introducidas, al objeto de la rapidez de los ensayos.

(Se continuará)

Salvador Draper,

Ingeniero industrial.

METALÚRGIA.

Resistencia del hierro y del acero á temperaturas inferiores á cero grados.

Hace ya largo tiempo que se ha formado entre los ingenieros una opinion general sobre la disminucion de la resistencia del hierro á temperaturas inferiores á cero; así, en un invierno riguroso, se rompieron cuatro mil rails en un camino de hierro del Canadá, y se podrian citar muchos ejemplos de ruptura verificados en épocas de intensos frios.

Sin embargo, no están de acuerdo sobre las causas de esta disminucion aparente de resistencia. Unos la atribuyen á un estado cristalino particular del hierro, otros al defecto de la elasticidad de la vía bajo la influencia de la helada. Y lo que oscurece aún más esta cuestion, es que muchas roturas han sido observadas *despues de los grandes frios*; el deterioro parecia pues iniciado durante la congelacion para terminar mucho más tarde.

Las primeras experiencias hechas por Fairbairn son poco numerosas y aún menos concluyentes.

La série de ensayos más completa es debida á M. Knut Styffe, director del Instituto tecnológico de Stokolmo. Se halla consignada en una obra traducida al inglés por M. Sandberg.

Las conclusiones del autor son las siguientes:

1.º La resistencia á la traccion, para el hierro y el acero, no disminuye cuando se les somete á las más bajas temperaturas que se pueden observar en Suecia.

2.º Entre $+100$ y $+200^{\circ}$ centígrados, la resistencia á la traccion es la misma que á la temperatura ordinaria para el acero, pero aumenta para el hierro dulce.

3.º En el acero, como en el hierro, el alargamiento no cambia á muy bajas temperaturas. Disminuye entre $+100$ y $+200^{\circ}$ centígrados, muy poco en el acero, pero notablemente en el hierro.

4.º El limite de elasticidad se eleva en ámbos metales cuando la temperatura es muy baja; pero disminuye cuando se calienta el hierro á 250° centígrados.

5.º En fin el coeficiente de elasticidad aumenta para el hierro y el acero

cuando la temperatura baja; disminuye cuando se eleva; pero la variación no es sino de $\frac{5}{10.000}$ para un grado centígrado.

Estos resultados no explicaban todos los hechos, porque no se tuvo en cuenta la resistencia al choque, que entra más comunmente en juego, principalmente en los caminos de hierro, verificándose siempre las cargas, en la práctica, con cierta instantaneidad.

M. Sandberg emprendió una serie de ensayos al choque sobre rails de hierro de diversas procedencias, á saber: siete rails de Aberdare (país de Gales), cinco rails del Creusot y dos belgas.

Todos estos rails tenían 6.^m 40 de longitud; descansaban sobre dos cojinetes de granito separados á una distancia de 1.^m 22, apoyados á su vez sobre una fundación sólida igualmente de granito. El peso de la maza era de 450 kilogramos. Despues de este primer ensayo, hecho sobre los rails enteros, se sometieron á prueba de la misma manera las mitades de los rails, á temperaturas de $-13, +2$ y $+29^{\circ}$ centígrados.

Los resultados fueron los siguientes:

1.º La resistencia al choque disminuye considerablemente por el frío en los hierros de esta naturaleza; así, á -13° , no es sino el tercio ó el cuarto de lo que es á $+29^{\circ}$.

2.º La ductilidad y la flexibilidad de esta clase de hierros son también profundamente modificadas por el frío; así, la flecha de las dos mitades de rails, siendo de 10 centímetros á 29° , quedó reducida á 2^{cm}, 5 para el rail entero á la temperatura de -13° .

3.º En verano, la resistencia de los rails de Aberdare era superior en un 20 por ciento á la de los rails de Creusot, mientras que en invierno, estos últimos eran un treinta por ciento más resistentes.

Hay en estas experiencias alguna cosa que debemos señalar; tal es la desigualdad de longitud de las barras sometidas á temperaturas diferentes y de cuyos resultados se ha tomado el promedio; los ingenieros dedicados á esta especialidad saben bien, en Francia al ménos, que siendo igual la separación de los apoyos se obtienen flechas y resistencias diferentes, segun que la barra sometida á la prueba tenga una longitud que varíe del simple al doble. Hay aquí una cuestión de inercia que juega ciertamente su papel; en los rails de hierro dulce, la flecha aumenta mucho cuando la longitud de la barra disminuye; puede, al contrario, haber algunas veces rotura anticipada, cuando la barra es muy larga y se producen percusiones sobre los soportes.

La incertidumbre de estos resultados ha obligado á un ingeniero inglés, M. Webster, á verificar una nueva serie de experiencias, que acaba de comunicar á la Sociedad de ingenieros civiles de Londres.

Los materiales ensayados son el hierro, la fundición, el acero Bessemer, el acero fundido de primera calidad y la fundición maleable, cuyo empleo se desarrolla mucho y cuyo estudio, por consiguiente, se ha hecho interesante.

Las temperaturas estaban comprendidas entre -15° y $+16^{\circ}$ centígrados.

Puede reprocharse á esta diferencia de 31° el ser demasiado pequeña para que las diferencias observadas sean bien marcadas; mas para Inglaterra en que los inviernos son suaves y los veranos húmedos y poco cálidos, dichos límites son suficientes. El descenso de temperatura era producido introduciendo en la nieve, durante tres días, las barras de ensayo; despues tres horas ántes de la experiencia, se las recubria de una mezcla frigorifica de nieve y cloruro de sodio. Durante el ensayo, se procuraba mantener estas barras, en lo posible, á la temperatura inicial, colocándolas en una caja de madera que contenia una mezcla de hielo y sal comun.

Ensayos para la traccion.—La máquina empleada era la prensa hidráulica con carga medida por pesos. Los resultados han sido: que *para el hierro y el acero*, una temperatura de -16° centígrados no cambia su resistencia, pero su alargamiento por ciento aumenta una unidad para el hierro y tres para el acero.

Los ensayos de la *fundicion maleable* no han sido concluyentes, en atencion á que la mayor parte de las piezas sometidas al ensayo se rompieron en malas condiciones; parece sin embargo que el frio no produce otra modificacion que una disminucion bastante notable en el alargamiento (1,5 en lugar de 2,5 por ciento).

Ensayos para la flexion.—Estos ensayos no han podido tener lugar sino para la fundicion, por ser las deformaciones demasiado grandes en el hierro y el acero.

Las barras de fundicion sometidas al ensayo tenian 1^m 10 de longitud con 5 centímetros de latitud y 2,5 de grueso. La separacion de los soportes era de 0^m 915.

Se observó que el frio producía una disminucion de 3 por ciento en la resistencia y de 16 por ciento en la flexibilidad.

Ensayos al choque.—Las barras tenian 456 milímetros de longitud, siendo las otras dos dimensiones de 22 milímetros respectivamente; la separacion de los soportes era de 152 milímetros y el peso de la maza, de 18 kilogramos. Hé aquí, segun el autor, el efecto del descenso de temperatura:

	REDUCCION.	
	En la resistencia al choque.	En la flexibilidad.
	Por ciento.	Por ciento.
Hierro.. . . .	3	18
Acero para útiles.	1	17
Fundicion maleable.	4 1/2	15
Fundicion.	21	no observado.

Se renunció á los ensayos sobre el acero Bessemer, á causa de las flechas excesivamente grandes que tomaba ántes de la rotura.

Hay en estos resultados una causa de error que les quita la mayor parte de su valor. El autor compara ensayos al choque, en que comienza á dejar

caer la maza de la altura de tres piés, con otros en que empieza á dejarla caer de 4, de 5 ó de 6 piés. Para que la comparacion sea posible, es preciso operar en igualdad de condiciones.

Todo lo que retendremos, pues, de estos ensayos, consiste en *que hay bajo la accion del frio una disminucion de resistencia y de flexibilidad bastante grande, principalmente para la fundicion, cuando se la somete á choques.*

¿Cómo conciliar esta accion incontestable del frio sobre los ensayos al choque, con lo que la traccion ha dado? Hay contradiccion aparente. Tal vez se puede explicar así: las barras ensayadas al choque están á una temperatura constante, mientras que en los ensayos á la traccion es cierto que no lo están; al aproximarse á la rotura, la temperatura se eleva y se mantiene elevada á pesar de la accion de la mezela frigorifica. Esta elevacion de temperatura es repentina pero no se concibe cómo puede ser bastante intensa para aumentar el alargamiento en el momento de la rotura. Como quiera que sea, los ensayos al choque son los más interesantes, porque parece que son los que pueden darnos las nociones más útiles, sobre todo en la práctica de los caminos de hierro y de la construccion de los buques.

Para tener una idea exacta de la influencia que ejerce el frio sobre los diversos elementos de nuestras construccion metalicas, es preciso estudiar lo que sucede en los países en que los inviernos son rigurosos.

En Rusia, en las fábricas de acero de Abouchoff, cerca de San Petersburgo, dice M. Tchernoff, se han observado frecuentes roturas al comenzar el trabajo despues de los descansos que ocasionan las fiestas tan numerosas en este país. Las cabezas de los martillos-pilones, los yunques y las cadenas de las gruas se rompen con frecuencia, cuando no se toma la precaucion de calentarlos á 100° centígrados.

Las llantas se rompen durante los cambios bruscos de temperatura; si son de hierro la ruptura se verifica en la soldadura; si son de acero, tiene lugar en los puntos de union. Es posible tambien que en este caso particular, el modo de adherencia de la llanta ocasione la rotura del metal por un exceso de contraccion, en razon á que el acortamiento de la circunferencia sobrepuja al de los rayos de la rueda.

Persuadido de la accion del frio sobre los rails, el gobierno de Rusia ha prescrito ensayos especiales que se hacen del modo siguiente: Cuando debe tener lugar una recepcion de rails á una temperatura exterior, superior á 12 ó 19 grados bajo cero, se toman dos rails que se someten á la temperatura de 19° centígrados ántes de someterlos á la accion de la maza. Se colocan las piezas de ensayo en cajas de madera de 2^m 50 de longitud, sobre un metro de ancho y 0^m, 60 de alto, á medio llenar de una mezela frigorifica compuesta de dos partes de hielo por una de sal marina, y se recubren con la misma mezcla. Para determinar la temperatura se emplea un termómetro que se sumerge en una cavidad practicada en los rails y previamente llena de mercurio.

En un meeting del *Iron and steel Institute*, Lóndres, se dió cuenta de una comunicacion de M. Jouravski, sobre los ensayos al choque de los rails de

acero de diversas procedencias, á la temperatura ordinaria de 20° centígrados bajo cero. Púsose de relieve la mayor fragilidad de los rails congelados; pero lo que no me parece tan bien establecido, es la relacion que puede haber entre esta fragilidad y la composicion química.

En Canadá, M. Schreiber ha demostrado que si se comparan las rupturas de los diferentes elementos del material de los caminos de hierro, en los seis meses de verano y en los seis de invierno, se obtienen los resultados siguientes:—rails de acero, 1 contra 30; rails de hierro, 1 contra 45; ruedas de fundicion, 1 contra 3 $\frac{1}{2}$.

Al lado de esta menor fragilidad de las ruedas de fundicion, hay que consignar que en el mismo país, ha sido preciso renunciar á los cojinetes y adoptar los rails de *patin*. Sobre una longitud de 150 kilómetros, resultaron 6,000 cojinetes rotos en un invierno.

M. Sandberg, que se ha ocupado mucho de la cuestion que aquí tratamos, opina que las variaciones de temperatura entre cero y 40° centígrados juegan un papel todavía mayor que el frio continuo; así, en las inmediaciones de San Petersburgo, en que la proximidad del mar ocasiona cambios bruscos de temperatura, las rupturas del material de los caminos de hierro son más frecuentes que en los alrededores de Moscou, en que el frio es más intenso pero más constante. Tratando de formular el ensayo al choque para preservarse de las roturas de los rails por congelacion, M. Sandberg llega, con las unidades inglesas que son tan poco prácticas á los resultados siguientes: *Es preciso que el producto del peso de la maza expresado en quintales, por la altura de su caída, expresada en piés, sea igual al peso del rail en libras por yarda.* Así, por ejemplo, tomemos el rail París-Lyon, de acero, de 40 kilogramos por metro y la maza de 300 kilogramos; segun Sandberg, se necesitaria una altura de caída de 4 metros próximamente. En efecto, 40 kilogramos hacen 88 libras inglesas por metro ú 80 libras por yarda; por otra parte, 300 kilogramos hacen 5,9 quintales; dividiendo 88 por 5,9 resulta 14,9, que nos dá la altura de caída en pies, ó sea 4 metros y una fraccion. Parece, en efecto, que con semejante altura, se tienen grandes probabilidades de resistencia.

Interesante seria verificar si en el riguroso invierno que hemos tenido, hace dos años las rupturas de rails han sido más frecuentes que de ordinario en los caminos de hierro franceses que se dirigen á París. Hasta ahora no hemos oido decir nada sobre el particular.

Creemos que este estudio de la accion incontestable del frio sobre el hierro y el acero no puede considerarse como una cuestion agotada. Nuevas experiencias serian necesarias para dilucidar muchos puntos que aun han quedado oscuros.

F. GAUTIER, *Ingénieur métallurgiste.*

(Le Génie Civil.)

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA.

Proposiciones presentadas al concurso de proyectos para la adquisicion de gruas hidráulicas, maquinaria de vapor, acumulador y tubería para los muelles del puerto de Barcelona.

Proyecto -1880.

(Conclusion.)

Acumulador.

El agua de las bombas es inyectada dentro de un acumulador compuesto de un cilindro vertical de fundicion y un émbolo del mismo metal, cuyas dimensiones son las siguientes: diámetro 0'50, carrera 6 metros. Sobre la parte superior del émbolo descansa una traviesa de fundicion, de la cual pende por medio de 8 fuertes tornillos una caja cilíndrica de palastro, en cuyo interior va colocado el peso que, proporcionalmente al área del cilindro, debe hacer equilibrio á la presion del agua inyectada por las bombas. En la parte interior del cilindro de palastro hay unos nervios verticales del mismo material, á los cuales van unidos los tornillos de suspension, que refuerzan al mismo tiempo el fondo del cilindro de palastro. A fin de obrar prudencialmente, hemos calculado la cabida de la caja de palastro de modo que el peso que pueda contener sea capaz de hacer equilibrio á una presion de 60 atmósferas.

El cilindro de fundicion del acumulador va apoyado sobre un fuerte cimientito de sillería, y la caja de palastro guiada en todo su movimiento ascensional por medio de guías de hierro empotradas en la pared. El grado de velocidad ó paro completo de la máquina, lo efectúa el acumulador obrando sobre una válvula de cuello. Las llaves de toma de vapor colocadas sobre la caldera, están constantemente abiertas del todo; de modo que el maquinista no debe tener cuidado de saber el mayor ó menor gasto de agua que hacen los aparatos hidráulicos. El modo como el acumulador abre ó cierra la válvula de entrada de vapor á las máquinas, es el siguiente:

El tubo de entrada de vapor lleva una válvula de cuello en cuyo eje conecta una palanca que lleva en su extremo un contrapeso sostenido por una cadena. Sustituye á ésta en la parte alta y en la altura conveniente á la carrera del acumulador, una barra rígida de cierta longitud que va provista de sus correspondientes topes. El acumulador lleva otro tope en su parte superior que hace elevar ó descender la referida barra, cerrando ó abriendo la válvula de cuello. Así pues, al subir el acumulador cierra dicha válvula y la entrada del vapor hasta poner la máquina al estado de reposo, si así lo reclama el aparato por haber alcanzado el extremo superior de su carrera.

En el caso que ocurra una rotura en uno de los tubos ó se rompa una de sus uniones, entónces, para que la máquina no se acelere, se cierra una válvula de seguridad que está asimismo en comunicacion con la válvula de

cuello por medio de la misma cadena. Dicha válvula lleva un émbolo de 0'038 metros de diámetro, el cual está constantemente solicitado en su parte alta por medio de la presión constante en la cañería. Cuando ocurre una rotura, dicho émbolo baja y con él el contrapeso, cerrando completamente la válvula de cuello, y en consecuencia, parando del todo la máquina.

Además de esto, hay una válvula de evacuación que sirve para cuando el acumulador está en su altura máxima, y la máquina de vapor, por efecto de la inercia acumulada en su volante, continúa dando tres ó cuatro vueltas más. En este estado, habiendo llegado el acumulador al extremo de su carrera, toda el agua inyectada en él durante tres ó cuatro revoluciones de máquina se escapa por la referida válvula de evacuación, manteniéndose el acumulador en el máximo de su carrera. Las dimensiones generales del acumulador y las de sus accesorios quedan detalladas en el siguiente estado:

Dimensiones generales del Acumulador.

Diámetro..	0'500
Carrera.	6'000
Diámetro exterior del cilindro de palastro.	3'400
Id. interior » » » »	0'950
Altura » » » » »	7'500
Volúmen » » » » »	62 metros cúbicos.
Peso total que obra sobre el área del émbolo.	120,000 kilogramos.
Presión por centímetro cuadrado.	60 kilogramos.
Diámetro del tubo de inyección..	0'120

Tanque ó depósito de agua.

En la parte superior del cuarto de calderas hay un depósito de agua que comunica con la cañería de aspiración de las bombas. Sus dimensiones son: un metro cuadrado de sección y 6 metros de longitud. El agua del referido depósito es elevada por medio de una de las bombas de doble efecto, que es movida directamente por el manubrio de la máquina, y la toma indistintamente, ya de la cañería de reversion de los aparatos hidráulicos, ó de la de conducción de aguas potables que se establezca para la alimentación del servicio.

Gruas hidráulicas.

Consideraciones generales.

Cuando hay necesidad de vencer una resistencia por medio de una máquina cuyo organismo es indeterminado, debe procurarse al escogerla que sus movimientos sean lo más simplificados posible. Dos soluciones se presentan en el caso de las gruas hidráulicas: una empleando cilindros de gran potencia y pequeña carrera, cuyo movimiento rectilíneo se transmite directamente á la masa; segunda, el empleo de máquinas rotativas, semejantes á las conocidas gruas de vapor, en las cuales el movimiento rectilíneo de los émbolos, modificado en circular continuo, y transmitido por un considerable número de ruedas dentadas, vuelve á transformarse en rectilíneo para obrar sobre la masa que hay que elevar.

Por lo expuesto anteriormente, se comprenderá que nosotros, como el señor Director de las obras del puerto, optamos por la primera disposicion.

Dos son los tipos que presentamos. El primero está compuesto de los órganos siguientes: una base cónica de palastro, fija en los cimientos de mampostería dentro la cual gira el eje principal de la grua, y con él el pescante y tirantes superiores. El mecanismo ascensional está colocado dentro del árbol principal de la grua y gira con él, mientras que los aparatos distribuidores están en la parte exterior. Otra de las disposiciones consiste en hacer fijo el cilindro hidráulico, para que haga las veces de eje de grua y pueda girar á su alrededor una envolvente de palastro que, con el pescante y tirantes que le están unidos, constituye la parte móvil de la grua.

En nuestra primitiva proposicion habíamos considerado las gruas como de una sola y única potencia; pero atendiendo á las observaciones que nos ha hecho el Sr. Ingeniero de las obras del puerto, y como puede verse por los planos que acompañamos, nos proponemos hacerlas de dos potencias cada una. Esta modificacion, si bien aumenta en algo el valor de las gruas, en cambio las ventajas y economías que pueden reportar, son de mucha importancia.

Al estudiar la grua de 25 toneladas, habíamos pensado hacerla de manera que, cuando se empleara para elevar una masa de dicho peso, al descender ésta, inyectara en el interior del acumulador la mitad del volumen de agua que habia sido necesaria para elevarla; pero la complicacion de mecanismo que esto requiere creemos es incompatible con la insignificante ventaja que de ello podria esperarse. Efectivamente, basta considerar que son muy pocas las masas de 25 toneladas que se mueven en nuestro puerto; pero suponiendo que fuesen dos cada dia, la economía que por medio de la reversion al acumulador podria obtenerse, no excederia de 20 kilogramos de carbon cada dia.

Las gruas serán construidas con materiales de superior calidad, tenido en cuenta el objeto á que se destinan; el eje y pescante así como la base cónica serán de palastro, y únicamente de fundicion los cilindros y poleas de las cadenas. Estas serán de la mejor calidad y probadas á una carga conveniente.

La válvula de distribucion estará dispuesta de manera que, con una sola palanca y con más ó menos carrera de aquella, se pueda abrir indistintamente la inyeccion del agua en el cilindro pequeño ó en el cilindro grande, para que la grua obre con la mitad de su potencia ó con su potencia completa. Las bases cónicas estarán perfectamente sujetas, por medio de sólidos tornillos, á las fundaciones de mampostería que se construirán al efecto. Las válvulas de distribucion estarán debajo de un cobertizo, á fin de que el operario se halle al abrigo de la intemperie. La grua semi-fija irá montada sobre carro, como se detalla en el plano. El movimiento de rotacion de las gruas se producirá por medio de dos cilindros colocados en su base y dispuestos de modo que el pescante pueda dar una revolucion completa. Si la disposicion de las vías permitiera que el ángulo que describa el pescante no excediera de 150° á la derecha ó 150° á la izquierda, se colocará el mecanismo

al exterior, lo cual seria muchísimo mejor por la facilidad de ser visitado y reparado; además, con ellos se lograria la ventaja de que dicho mecanismo quedara enteramente fijo, y por consiguiente el tubo que transmite la presión del agua no debería estar provista de guarniciones ó empaquetaduras.

Sin variar la esencia de las máquinas, puede adoptarse tambien la disposicion de los mecanismos horizontales subterráneos, que ofrece las mismas ventajas que el anterior, pudiendo dar el pescante de la grua una revolucion completa alrededor de su eje. Esta disposicion solo tiene el inconveniente de que en caso de reparacion, ésta se hace más difícil; no obstante, creemos de nuestro deber enumerar todas las soluciones posibles, las que sin cambiar absolutamente la esencia y bondad de los aparatos, ni su precio, se puede construir aquello que el señor Ingeniero-Director de las obras del puerto crea más conveniente para el servicio especial de nuestros muelles.

Los tubos de presión serán enteramente homogéneos, vaciados verticalmente y unidos entre sí por medio de tornillos, conforme al plano que se acompaña.

Las dimensiones de las gruas serán las que se enumeran en el estado siguiente:

Dimensiones principales y precios de las gruas hidráulicas.

	De 1250 kg	De 1500 kg	De 1500 kg.	De 12000 kg	De 25000 kg	VALOR
Alcance del pescante.	4'600	7'500	7'500	7'600	10'200	
Altura.	5'500	12'900	12'900	12'900	12'900	
Diámetro ca- (De levantar.	0'015	0'017	0'020	0'031	0'031	
denas. (De rotacion.	0'014	0'016	0'018	0'020	0'025	
Carrera del émbolo.	1'400	2'500	2'500	2'500	2'500	
Diámetro exterior del cilindro	0'250	0'310	0'420	0'700	0'960	
Diámetro del (De toda potencia	0'170	0'220	0'315	0'545	0'785	
émbolo. (De mitad »	0'000	0'155	0'220	0'385	0'555	
Seccion del (De toda potencia.	0'0227	0'0380	0'0799	0'2233	0'4840	
émbolo. (De mitad »	0'0000	0'0190	0'0389	0'1116	0'2420	
Número de poleas, fondo del cilindro.	2	3	3	3	6	
Número de poleas, cabeza del cilindro.	2	3	3	3	6	
Diámetro poleas.	0'400	0'500	0'680	1'070	1'300	
Carrera del gancho elevador.	6'000	15'000	15'000	15'000	15'000	
Carrera émbolos.	0'860	1'400	1'400	1'100	1'100	
Diámetro »	0'080	0'090	0'100	0'220	0'280	
Seccion.	0'0050	0'0064	0'0078	0'0180	0'0616	
Número de poleas, fondo del cilindro.	1	1	1	2	2	
Número de poleas, cabeza del cilindro.	1	1	1	2	2	
Diámetro poleas.	0'300	0'320	0'320	0'700	0'700	
Número de gruas.	3	23	3	1	1	
Valor de cada una en pesetas.	4000	7400	10200	21600	42000	
Valor total de cada grupo.	12000	170200	30600	21001	42000	
Aumento para las nuevas locomóviles.		2400				276400
						21600
TOTAL VALOR DE LAS 31 GRUAS, PTAS.						298000

Antes de terminar, debemos manifestar á la Junta de su digna presidencia, que al proponernos la ejecucion de la maquinaria y gruas de que nos ocupamos, es porque contamos en nuestros talleres con todos los medios de local, herramientas de precision y fundiciones muy capaces para ello; proponiéndonos construir todas, absolutamente todas las piezas en nuestros talleres y con materiales españoles, que son los que preferentemente usa esta compañía. Además, esta clase de trabajos no es nueva para nosotros; hemos construido ascensores hidráulicos que funcionan en Barcelona, y actualmente vamos á construir aparatos hidráulicos para las obras del puerto de Bilbao.

Esta Direccion llama otra vez la atencion de esa Junta, respecto á la conveniencia de que obras de esta indole sean confiadas á la industria nacional; no es el lucro particular lo que en ello nos guia, lo hemos dicho ya al señor Ingeniero-Director: creemos que es una cuestion de honra para el país y nos permitimos poner de manifiesto lo que en casos análogos han hecho gobiernos de otros países, aún en aquellos que se precian de pertenecer á la escuela libre-cambista.

En la informacion parlamentaria abierta en Francia por los representantes de la metalúrgia francesa, relativa á la ley de tarifas generales de aduanas, se citan los casos siguientes, como prueba de proteccion que saben darse determinados gobiernos. Dice así traducido literalmente: (Véanse *Annales industrielles* de 1879, columna 106, párrafo 3.º y siguientes). «Nosotros debemos hacer observar respecto al asunto que nos compete, que la »reciprocidad prescrita en los tratados de comercio no existe realmente. »Los países que son nuestros rivales directos, saben muy bien cerrarnos sus »mercados oportunamente, y sus teorías de libre-cambio no les impiden »el volverse proteccionistas y aún prohibicionistas contra nosotros. Citaré- »mos en apoyo de esto muchos ejemplos sacados del dictámen de Monsieur »Henry Schneider delante de la comision de informacion del Senado.

»Algun tiempo despues del período de la grande alza, en una época en »que los precios estaban aun muy elevados en todas partes el Creuzot hizo »proposiciones para suministrar un considerable número de puentes metá- »licos puestos á subasta por el gobierno de la India.

»Apesar de sus gestiones, le fué enteramente imposible obtener la más »pequeña respuesta á sus proposiciones, y solamente de una manera indi- »recta supo que el encargo habia sido confiado á una fábrica inglesa.

»En 1874 El Creuzot hizo proposiciones igualmente para el suministro »de 11,000 toneladas de carriles de acero para los ferro-carriles de la Alsa- »cia y Lorena pertenecientes al Estado Aleman. Sus precios fueron los más »bajos; pero se le hizo saber que, por orden de la superioridad, su proposi- »cion no habia sido aceptada y que se habia resuelto confiar el encargo á las »fábricas del país. Solamente despues de fuertes reclamaciones, pudo ob- »tener que se le confiara sólo una cuarta parte de la partida que debia ad- »quirirse.

»El mismo establecimiento tomó parte en una subasta pública en Bél- »gica, para suministro de carriles de acero, pedidos por la compañía fran-

»cesa del Norte que explotaba las líneas del norte belga. La subasta se adjudicó á El Creuzot y se firmó una escritura.

» En el mismo momento que iba á empezar la fabricacion, los metalurgistas belgas hicieron serias reclamaciones á su gobierno, poniendo de manifiesto un artículo de un antiguo pliego de condiciones, redactado en una época que una compañía inglesa explotaba estas líneas y que habia caído en desuso; á pesar de esto se anuló el encargo de El Creuzot para confiarlo á las fábricas belgas.

» Es sensible tener que hacer constar que, al contrario de lo que pasa en otros países, el gobierno de Francia parece que no tiene empeño en conservar los mercados de las fábricas francesas y permite á sus agentes dirigirse al extranjero: como si no tuviese de ocuparse de interese más elevados que los del BON MARCHAIS. Así pues, nosotros pedimos que cada vez que la administracion pública tenga encargos que hacer, haya un artículo en el pliego de condiciones que diga que los metales y su ejecucion serán hechos en Francia.

» Esto es tanto más importante por lo que se refiere á los encargos de la marina del Estado, pues nos parece un absurdo que el dinero de los contribuyentes franceses vaya á alimentar la metalurgia inglesa, belga ó alemana, la cual gracias á la franquicia de introduccion de que gozan las construcciones navales, pueden enviar sus productos á Francia en condiciones las más bajas. La pequeña economía que puede resultar en el precio de un buque, nos parece que de ninguna manera puede compararse con el interés que debe haber en fomentar la industria nacional.»

Despues de los párrafos transcritos, sólo debemos suplicar á la Junta del puerto, que nos honre con el encargo de las obras antes descritas.

En resumen, nos dirigimos á esta Junta diciéndole: que contamos con los medios necesarios para hacer toda la maquinaria y gruas que necesita, con igual perfeccion y más economía, si cabe, que ninguna de las proposiciones presentadas.

Barcelona 7 Agosto de 1880.

PRESUPUESTO GENERAL REFORMADO

á tenor de las modificaciones indicadas en la ampliacion de nuestra primitiva proposicion.

	Pesetas.
Dos máquinas de vapor, gemelas, de 160 caballos de fuerza colectiva con su condensador de superficie y bombas de aire, circulacion y alimenticias.	57,000
Tuberías para las bombas de las máquinas.. . . .	3,000
Tres calderas de 84 metros superficie de calefaccion cada una y con todos sus accesorios.	34,500
Tubería de cobre para comunicar las máquinas con los generadores.	2,500

	Pesetas.
Dos bombas de presion conectadas con las máquinas de vapor.	9,000
Tuberia de las bombas al acumulador, con válvulas de escape y seguridad.	900
Un acumulador dispuesto convenientemente para recibir una carga para 60 atmósferas y conforme al plano adjunto. .	22,000
Treinta y una gruas hidráulicas, conforme á las dimensiones detalladas, y planos que se acompañan.	298,000
2,100 metros de tubería de presion de diferentes diámetros para alimentar las gruas, y con sus tornillos y aros de gutapercha, pesarán 200 toneladas á 400 pesetas colocado.	80,000
2,100 metros de tubería de reversion, de diferentes diámetros.	32,000
Un depósito palastro de 6 metros longitud por un metro cuadrado de seccion.	2,100
Montaje, direccion, imprevistos y sueldo del maquinista durante el año de garantía.	20,000
TOTAL.	561,000

Nota: En el caso de aceptar la máquina de tres cilindros, no se alteraria en nada el presente presupuesto.

NOTICIAS Y SUELTOS.

Tramvías de vapor.—Habiendo sido distintas las condiciones impuestas á la Compañía general de Tramvías, por cada uno de los diversos municipios porque atraviesa su red, para aplicar la traccion ejercida por medio del vapor; la citada Compañía acudió al Gobierno á fin de que se uniformaran, y dicha Superioridad, por R. O. de 13 de Abril del presente año, lo ha dispuesto así, fijando condiciones análogas, si bien ménos concretas y razonadas que las fijadas por el Ayuntamiento de San Gervasio, préviamente asesorado por el ingeniero Sr. Sans, y que publicamos en el número 1 correspondiente al mes de Enero de este año.

Como quiera que consideramos de mucha importancia la referida R. O. por la jurisprudencia que arroja para casos análogos, vamos á copiarla á continuacion:

«El Excmo. Sr. Director general de Administracion local, con fecha 13 de Abril último, me dice lo que sigue:—El Excmo. Sr. Ministro de la Gobernacion me dice con esta fecha lo siguiente:—Ilmo. Sr.—Visto el expediente instruido en el Gobierno civil de la provincia de Barcelona con el fin de establecer las reglas de seguridad y policía á que debe sujetarse la Compañía general de Tramvías para la explotacion por fuerza mecánica del de dicha Capital á Sarriá; S. M. el Rey (que Dios guarde), conformándose con lo propuesto por esa Direccion general, de acuerdo con el informe del Gobernador de la citada pro-

vincia, se ha servido aprobar al efecto las reglas siguientes: 1.^a Reconocimiento de las máquinas ántes de empezar á funcionar, por el Ingeniero Jefe de la provincia, para cerciorarse de su buena construccion y solidez.—2.^a Dichas máquinas tendrán aparato condensador y una cubierta ó delantal cilíndrico en las partes anterior y posterior de ellas, con objeto de evitar los escapes de vapor y de despedir de la vía cualquiera persona que se interpusiera, debiendo ser servidas, además del maquinista y fogonero, por una persona con una corneta ó bocina para ir avisando que se despeje la vía, no haciéndose uso de ningun modo, del silbato de vapor.—3.^a No podrán trabajar las máquinas á más de doce atmósferas de presion efectivas en la caldera, y con objeto de comprobarlas, llevarán un manómetro.—4.^a La velocidad de los trenes dentro de poblacion no podrá exceder de ocho kilómetros por hora, de seis ó sea el paso de hombre, en las pendientes sensibles, curvas de pequeño rádio (1) y travesías y de quince kilómetros por hora en despoblado.—5.^a Las máquinas no podrán arrastrar más de tres coches, quedando facultado el Gobernador, prévio informe del Ingeniero Jefe de la provincia, para autorizar mayor número, en el caso de que el buen servicio del público lo requiera.—6.^a Se empleará como combustible el carbon de cok.—7.^a En la parte delantera de las locomotoras deberá llevarse por las noches un farol para la iluminacion de la vía, y otro de color á mayor altura para que el público se aperciba de la proximidad del tren. Así mismo habrá una luz de diferente color en la parte posterior del último de los coches.—8.^a Deberán éstos llevar portezuelas en las plataformas anterior y posterior, que estarán siempre cerradas una vez puesto el tren en movimiento. Quedando obligada la Empresa á poner los aparatos salva-vidas, cuyo modelo sea aprobado por el Ayuntamiento de Barcelona, y en su defecto, por el Gobernador civil de la provincia, como más conveniente.—De Real órden lo digo á V. S. para su conocimiento y efectos correspondientes.—Lo que traslado á V. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. muchos años.—Barcelona 31 de Mayo de 1881.—FELICIANO HERREROS DE TEJADA.»

La Excm. Diputacion provincial de Barcelona, en sesion pública ordinaria celebrada los dias 20, 22 y 27 de Junio del corriente año, entre otros acuerdos tomó los siguientes, de conformidad con un dictámen de la Comision de Fomento de dicha corporacion:

«1.^o Se faculta á la Junta de Agricultura, Industria y Comercio de la provincia, á fin de que, en nombre y representacion del Cuerpo provincial, haga una nueva convocatoria de concurso, y propuesta de aspirantes á la Diputacion, para la provision de una plaza de pensionado en el extranjero, con el objeto de verificar estudios de Agricultura, comprendiendo en ella indistintamente á Ingenieros agrónomos é industriales, y con la única salvedad de ser preferidos, en igualdad de circunstancias, los naturales de Cataluña, á los oriundos de otras provincias, y, entre los primeros, á los hijos de la de Barcelona.

2.^o La duracion de la estancia en el extranjero por parte del pensionado, será de dos años, prorrogables por un tercero, mediante reconocida necesidad, con obligacion, en uno y otro caso, de permanecer el propio pensionado un

(1) Pendientes sensibles y curvas de pequeño rádio, no quieren decir nada: á nuestro entender debería fijarse concretamente las velocidades segun fuesen los milímetros por metro que tuviesen las pendientes y segun fuese la longitud, en metros, de los rádios de las curvas.

año en esta provincia, luégo de terminada la pension, á fin de difundir, por cuantos medios teóricos y prácticos les sugiera su celo, ó le indique la nombrada Junta, los conocimientos adquiridos.

3.º Se eleva dicha pension á la suma de 4.000 pesetas anuales, en vez de las 3.000 señalas por acuerdo de 4 de Febrero de 1880, limitándose empero, á 3.000 pesetas para el año de práctica y propagacion en este país de los conocimientos adquiridos á que la antecedente resolucion se contrae.

4.º Se señalan como temas especiales de estudio para el pensionado que resulte elegido, los dos siguientes: 1.º—Cereales y productos feculentos.—Trigo, cebada, arroz, maíz, patatas, etc.—Su cultivo, limpieza, preparacion y conservacion.—Fabricacion de harinas.—Idem de féculas.—Pan y sémolas.—2.º Vinos, cultivo de la vid.—Enfermedades de ésta y medio de combatirlas.—Vinificacion

5.º El pensionado deberá atemperarse en su cometido á las instrucciones que reciba de la nombrada Junta, y vendrá obligado á dar cuenta al Cuerpo provincial, una vez al año, por lo ménos, del resultado de sus investigaciones, así como vendrá obligado á prestar á su regreso una Memoria explicativa, acompañada de un plan de aplicacion agricola-industrial en nuestra comarca.

6.º El pago de la pension, que será cargo al capítulo 4.º, artículo único de la Seccion 2.ª del presupuesto, se verificará por trimestres adelantados á la persona que delegue el pensionado, mediante las formalidades de costumbre.»

Aun cuando no conocemos ni pueden saberse todavia los términos del concurso que debería publicar la M. I. Junta de Agricultura, Industria y Comercio, no podemos ménos de aplaudir la disposicion tomada por nuestra corporacion provincial, admitiendo al concurso todas las entidades competentes en las materias que forman el tema dedicho concurso y fijando al pensionado el punto que ha de estudiar; al mismo tiempo que dá á este bastante extension para que, segun su especialidad, sus conocimientos y sus aficiones especiales, pueda dirigir sus estudios bajo un punto de vista ú otro, pero siempre de utilidad directa para la provincia. Para asegurar más y más este resultado concede la Excm. Diputacion alguna preferencia á los naturales de Cataluña; y entre ellos, á los hijos de la provincia de Barcelona, lo cual es lógico bajo cualquier punto de vista que se mire. Es posible que el estudio hecho por un Ingeniero Agrónomo, tenga un carácter distinto del que haga un Ingeniero Industrial; que el primero se estienda más sobre el cultivo que sobre la parte industrial y que en los trabajos del segundo se dé más importancia á la parte industrial que á la puramente agrícola; pero nada importa esto, puesto que el mejoramiento de un producto agricola será un motivo para que adelanten las industrias que tienen por objeto su transformacion ó la extraccion de algun producto contenido en el mismo; así como el adelanto introducido en una industria agrícola trae consigo la exigencia de mejorar la materia primera y empuja al agricultor obligándole á mejorar aquélla, ya introduciendo nuevas variedades, ya adoptando mejores sistemas de cultivo, ya aumentando la produccion.

De desear es que trás de este concurso venga otro referente á industrias relativas á las grandes fabricaciones que hoy pasan en Cataluña por un período crítico. Las grandes industrias de hilados y tejidos, la metalurgia del hierro y la fabricacion de productos químicos están pidiendo que se estudien en el extranjero, no por aquel á quien los envidiosos pueden tachar de egoista por su propio interés, sino por ingenieros industriales jóvenes, que llevados por su entusiasmo y amor al país y guiados por la ciencia, sabrán importar los pro-

cedimientos que corrijan prácticas defectuosas en el trabajo y los preceptos económicos que han elevado á otros países al grado de adelanto que admiramos y envidiamos.

Ha sido nombrado Experto mecánico del Veritas Internacional para el servicio de este puerto y distrito, nuestro querido é ilustrado compañero D. Juan A. Molinas. Sin duda, el incremento que vá tomando la navegacion por vapor, ha hecho que la direccion de aquella importante Sociedad anónima, comprendiera la necesidad de tener un Ingeniero en esta plaza para llenar el servicio de máquinas y calderas, que implican los buques de hierro, y para el que se necesitan conocimientos especiales que concurren en nuestro estimado compañero. Dámosle la más cordial enhorabuena.

Hemos podido ver las máquinas de vapor que con destino al cañonero Alsedo, cuyo casco se construye en el Arsenal de la Carraca, está terminando la casa constructura «La Maquinista Terrestre y Marítima» y que nos han parecido del mismo tipo y fuerza que las construidas por dicha Sociedad para el Pilar, y que fueron probadas en Agosto del año que cursa.

En las pruebas de recepcion de las máquinas de este último buque, de que en su día se ocupó la prensa científica y periódica de esta capital, desarrollaron un esfuerzo total de 275 caballos; dando los resultados que se expresan en el siguiente

DETALLE.

Número de máquinas y calderas.	Situadas las máquinas á..	Presiones por centímetro cuadrado.	Clase de cilindro en que se obtuvo el diagrama.	Revoluciones en el acto de la prueba.	Fuerza parcial de cada cilindro.	Fuerza de cada máquina.	Fuerza total de caballos indicados.
2 calderas en accion y 2 máquinas.	Babor.	3'318 k.	de alta	118	87 cab. ^s	139'6 cb.	275'7
		0'637 »	de baja	115	52'6 »		
	Estribor.	3'275 »	de alta	116	84'5 »	136'1 »	
		0'643 k.	de baja	112	51'6 »		

CONDICIONES DE GASTO Y CAMINO.

Vacio en el condensador de cada máquina, con condensacion seca=70/80.

Presion resistente=0'129 kilogramos por c/n cuadrado.

Velocidad media de la embarcacion, en mar llana y viento de proa=9'75 millas.

Velocidad media de las máquinas=112'75 revoluciones por minuto.

Paso de los hélices, constante é = 3'225 metros.

Diámetro de los mismos = 1'800 »

Id. de los cilindros de alta = 0'390 »

Id. de los id. baja = 0'700 »

Carrera de los émbolos = 0'420 »

Avance del buque á cada revolucion de máquina = 2'669 metros.

Retroceso ó resbalamiento = $\frac{3'225 - 2'669}{3'225} = 0'172$.

Avance=1-0'172=0'828.

Gasto de combustible en cuatro horas de experiencia = 1320 kilogramos de buen carbon Cardiff.

Consumo por hora y caballo indicado = 1'20 kilogramos.

Actualmente se está montando en la fábrica de D. Bartolomé Recolons, establecida en el Clot, una máquina sistema Corliss de 200 caballos indicados, que ha sido construida en los talleres de «La Maquinista Terrestre y Marítima». En su día, y cuando funcione la citada máquina, daremos más amplias noticias sobre sus condiciones de trabajo, pudiendo adelantar por de pronto, que la transmisión de aquel notable esfuerzo, debe hacerse por correa de 90 centímetros ancho.

También se está montando en la magnífica fábrica de los Sres. Ricart y C.^a de S. Martín de Provencals, una máquina Compound, sistema especial de «La Maquinista Terrestre y Marítima», con la que debe ir acoplada otra igual que aquellos fabricantes han encargado á los referidos talleres. Dichas gemelas están destinadas á la sección de estampados, debiendo sustituir la del sistema Woolf, vertical, de antigua construcción y salida hace ya muchos años de los mismos talleres.

Hemos visto en la fábrica de aprestos de lana de D. Agustín Brujas, de Sabadell, una prensa destinada especialmente á dar los pliegues á las piezas de paño que se elaboran en aquella industriosa ciudad. Estas son entregadas á la prensa que se encarga de doblarlas y comprimirlas, desarrollando en esta última operación un esfuerzo considerable, mediante el empleo del vapor que obra á simple efecto sobre un émbolo de 60 centímetros de diámetro y que lleva un vástago de 8 $\frac{c}{m}$, el cual se introduce en el cilindro de la prensa hidráulica y comunica así su presión al émbolo de la misma, que tiene de diámetro 40 centímetros. El vapor de 4 atmósferas desarrolla un esfuerzo de 11304 kilogramos ó sea 224'98^k por centímetro cuadrado del vástago, que lo trasmite por intermedio del agua, produciendo próximamente 282 y media toneladas. Esta enorme presión, que puede ser mayor con crecer la del vapor, dará idea del considerable peso de la citada prensa, que sería más económica, según nos ha parecido, eliminando el empleo del vapor y valiéndose de bombas, acumulador y distribución especial para el agua.

Hemos visto las dos máquinas de vapor de 50 caballos cada una que con destino á la compañía general de aguas de la ladera derecha del Besós, tienen montadas en sus talleres los Sres. Alexander hermanos. Dichas máquinas deben ir acopladas para impulsar las bombas de servicio de aquella Empresa, que tiene ya muy adelantadas las obras generales de establecimiento para recibir calderas, máquinas y bombas. También se está levantando con actividad al lado de la Herrería del Remedio, en el Pueblo Nuevo, la magnífica torre, que debe ser coronada con depósito de plancha y terminada por otro más alto de obra de ladrillo como el cuerpo de aquella y que debe destinarse al servicio de conducción de aguas de dicha compañía.

Folios N^o 11 Noviembre

