

# La Construcción Moderna

Revista quincenal de Arquitectura é Ingeniería.

## SUMARIO

Cercas de cemento armado, por Eduardo Gallego. — Excursión artística, por G. B. y J. R. S. — Procedimientos prácticos para el cálculo rápido de piezas de hierro sometidas á flexión, por G. (continuación). — Obras de hormigón armado: El puente de Golbarro (Santander), por J. Salinas. — Materiales de construcción naturales, por Celso Arévalo. — *Crónica é información:* Los Arquitectos tienen capacidad técnica y legal para redactar proyectos de aprovechamientos de aguas con destino á usos industriales de utilidad particular. — Reconstrucción del puente del Monte Blanco, en Génova. — Acción del fuego sobre las construcciones de madera, hierro y acero. — El hierro en las construcciones americanas. — Apagador instantáneo de incendios «Mshieux». — Visita de inspección. — Nueva clase de adoquines. — Sociedad anónima española de maderas comprimidas. — La siderurgia en los Estados Unidos. — Energía desarrollada por el combustible quemado en el globo. — Nuevo sistema de alcantarillado en el Havre. — Conformes. — Tomas, llaves y contadores para el suministro de agua del Canal de Isabel II. — Limpieza de metales por un surtidor de arena. — Revalidación de títulos en Cuba. — Valoraciones de terrenos. — Subastas judiciales de fincas. — Pago de alquileres. — Asociación de propietarios. — Arquitectura de terrenos. — Empréstito municipal. — Concursos. — Sociedad de Cemento portland de Alzagoitia. — Sociedad de Materiales y Construcciones. — Aceros Esteve. — Patentes concedidas. — Subastas. — *Bibliografía.* — *Sección de anuncios económicos.* — *Correspondencia particular.*

## CERCAS DE CEMENTO ARMADO

ENTRE las nuevas aplicaciones que cada día recibe el cemento armado, es una, y no ciertamente de las menos ventajosas, la construcción de muros de cerramiento y cercas.

Las vallas y cercas de madera, aunque económicas, se destruyen rápidamente, no debiendo, por consecuencia, emplearse más que en cerramientos de carácter provisional. Las de piedra de sillería resultan de coste muy elevado: la comparación debe, pues, hacerse solamente de las de mampostería ordinaria y ladrillo, con las de cemento armado.

Desde el punto de vista estético, estas últimas admiten con ventaja la lucha, pues, como sucede en todas las obras de hormigón, el problema decorativo es tan sólo cuestión de moldes, no existiendo la menor dificultad para dar á pilares, zócalos, etc., el perfil y dibujos que se estimen oportunos. Aun haciendo los entrepaños planos, las cercas resultan de aspecto agradable, simulando sillares ó dibujando recuadros.

A pesar de su extraordinaria ligereza, las cercas de cemento presentan la necesaria estabilidad y resistencia (aun construídas en los terrenos de peores condiciones), cualquiera que sea la altura que haya de dárselas.

Quando se trata de muros de 2 ó 3 metros de altura, sometidos tan sólo á la presión del viento (250 kilogrametros cuadrados), aun construyéndolos con los materiales ordinarios, la cimentación es fácil y poco costosa, si el terreno es de alguna consistencia y plano ó ligeramente ondulado, bastando ordinariamente con descender 0,80 á 1 metro, para evitar los perniciosos efectos de las heladas; pero si la altura crece, el terreno es de pequeña consistencia ó quebrado, las cimentaciones son más caras, y las cercas de piedra con cadenas de ladrillo ó de este último material con zócalos y pilares de aquél, resultan de precio elevado. En cualquiera de estos casos ofrecen notable economía las cercas de cemento armado, que tienen además la ventaja de poderse levantar con gran rapidez.

Los débiles espesores que pueden darse á las cercas de cemento armado, dependen de que la manera de trabajar de este material permite aplicar procedimientos de cálculo, cuyo fundamento varía mucho del que sirve de base para la determinación de las fórmulas

empleadas para los muros ordinarios, sean cualquiera las presiones ó los empujes á que hayan de estar sometidos.

Tratábase hasta ahora de oponer á las fuerzas exteriores una masa tal de materiales, que el momento producido por el peso de aquélla fuese inferior al originado por dichas fuerzas exteriores, imposibilitándose así que el muro pudiera abatirse, dando lugar tal fundamento á los enormes macizos que constituyen sobre todo los muros de sostenimiento de tierras cuando los prismas tienen alguna altura.

La naturaleza monolítica de las construcciones de cemento armado permite aprovechar el mismo peso de estas tierras para conseguir y aumentar hasta donde convenga la estabilidad de los muros; viene á ser como substituir un prisma macizo de fábrica por un cajón relleno de tierras, introduciéndose así en algunos casos notabilísima economía.

Cifándonos á los muros de cerca (y dejando para otra ocasión el ocuparnos de los de sostenimiento de tierras, que son, en nuestro juicio, la aplicación más ventajosa é indiscutible que hasta el día ha recibido el cemento armado), indicaremos que se constituyen con pilares que, en realidad, son vigas y forjado. Dichas vigas se consideran para el cálculo como semi-empotradas en un extremo, libres en el otro, y sometidas á una carga uniformemente repartida en toda su longitud, que es la presión del viento sobre los tableros inmediatos.

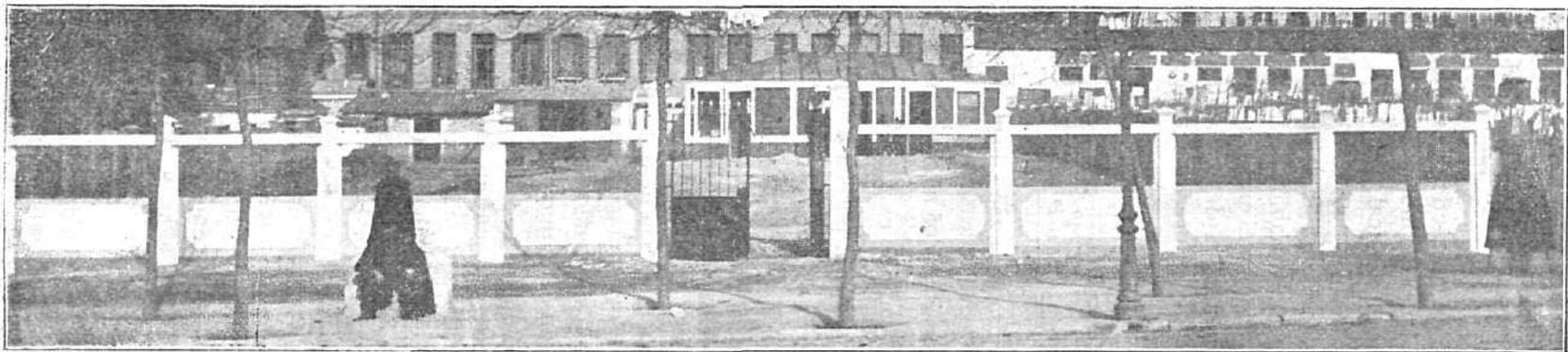
Estos tableros trabajan á flexión en iguales condiciones que el forjado de un piso, descansando en las vigas; y aunque pueden armarse con hierros, siguiendo los diversos sistemas Hennebique, Monier, etc., creemos que indiscutiblemente es preferible emplear el *metal Deployé*, por su economía, facilidad de colocarlo en obra é igualdad de repartición de la materia, que permite una gran superficie de unión entre el hierro y el cemento.

Los pilares deben distanciarse para el mejor aprovechamiento del metal *Deployé*, evitando cosidos de planchas á 2,40 metros (que es la longitud de éstas) ó á 1,20 metros, conviniendo más esta última distancia, para la cual da el cálculo una escuadría que está más en relación con el pequeño espesor del forjado, habiendo economía en los arriostros entre pilares.

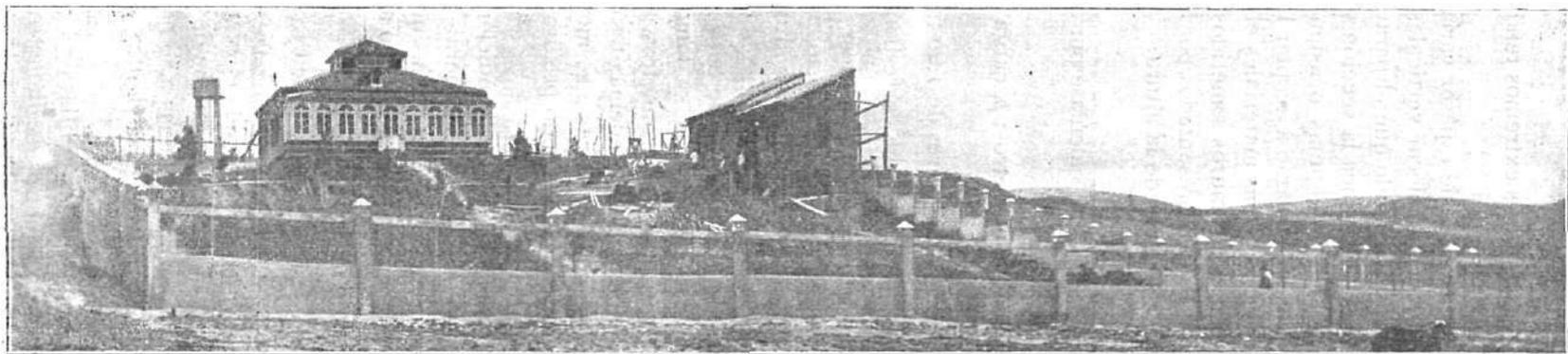
Suponiendo se trata de una cerca de 2 metros de altura, por ejemplo, sobre la rasante del terreno, y que los pilares están separados 1,20 metros entre ejes, la presión del viento sería 250 kilogramos por metro cuadrado de forjado, ó sea,  $250 \times 1,20 = 300$  kilogramos por metro lineal de viga, y el momento flector máximo  $M_0$  tendría el valor  $M_0 = \frac{1}{2} Pl = \frac{1}{2} p l^2 = \frac{1}{2} 300 \times 4 = 600$  kilográmetros.

Tomando el valor inmediato superior 640 en los cuadros de Marvá (3.<sup>a</sup> edición, 2.<sup>o</sup> tomo), se obtiene para escuadría de la viga 0,20  $\times$  0,16 metros, debiendo armarse con 640 milímetros cuadrados de hierro por metro lineal, ó sean, dos barras de 20 milímetros de diámetro, con un peso de 2,44 kilogramos cada una por metro, ó mejor, con cuatro barras de 15 metros de diámetro, con peso 1,37 por metro de barra.

Cuando se trata de vigas-pilares de alturas superiores á 3 ó 4 metros, puede obtenerse una gran economía de material dándolas la forma de sólido de igual resistencia; es decir, calculando los momentos de flexión  $\frac{1}{2} p l^2$  para valores diferentes de  $l$  ( $l = 1$  metro,  $l = 2$  metros,  $l = 3$  metros, y dando en cada punto la escuadría que resulte, después de tomar para uno de los lados  $a$  ó  $b$  un valor constante. Tomando, por ejemplo,  $a = 0,20$  metros, bastará calcular  $b$  para los valores extremos  $l = 1$  metro y  $l =$  longitud total, y trazándolos á escala, considerándolos como ordenados de una figura cuyas abscisas sean los



Cerca de cemento armado en el solar del Paseo de Rosales, propiedad del señor Conde de Torregrosa. Madrid.



Cercas de cemento armado en los terrenos del Sr. Gutiérrez de la Compañía Madrileña de Urbanización, Chamartín de la Rosa.

valores de  $l$ , uniendo sus extremos tendremos conocidos todos los restantes de  $b$  para las líneas intermedias.

El hacer estas vigas de espesor variable, no ofrece en la práctica la menor dificultad, pues todo se reduce á colocar verticales tres de los tablones del molde, y con la inclinación debida el cuarto. Haciendo que el paramento exterior sea vertical, sólo será perceptible desde el interior de la finca la sección variable de las vigas, conviniendo también, por cuestión de moldes, en algunas ocasiones, hacer el paramento interior en retallos. Tan notable ventaja, de prestarse á aceptar la forma de sección variable, poséela en grado muy superior á todos los demás materiales el hormigón sin armar y el armado, y encuentra preciosa aplicación en los muros sometidos á la presión de líquidos (depósitos de agua), cuyos empujes, que vienen representados por la fórmula  $E = 500 h^2$ , crecen extraordinariamente para aumentos pequeños de la altura.

El espesor del forjado calcúlase por las fórmulas  $\left\{ \begin{array}{l} x = \sqrt{\frac{p l^2}{40}} \\ p = \frac{40 x^2}{l^2} \end{array} \right.$  en las que represen-

tan:  $x$ , espesor en centímetros;  $p$ , carga por metro cuadrado = 250 kilogramos, y  $l$  luz en metros.

Para separación de pilares de 1,20 metros y espesor  $x = 0,05$  metros, que es el mínimo recomendable, la carga  $p$  que corresponde por metro cuadrado es  $p = \frac{40 \times 25}{1} = \frac{1.000}{1} = 1.000 > 250$  kilogramos, habiéndose dividido por 1 metro, por ser esta la luz del forjado después de dar á los pilares 0,20 metros de lado.

Para las cercas ordinarias, cuya altura no suele exceder de 2,50 metros, acéptanse para dimensiones de los pilares  $0,20 \times 0,20$  metros, arriostrando éstos por sus cabezas un hierro  $\Gamma$  ó  $\sqcup$  de 3 kilogramos de peso por metro lineal, hierros que son además necesarios para atar á ellos en toda su longitud las planchas de metal Deployé. Estando distanciados dichos pilares á 1,20 metros, tales arriostramientos son de poco peso y tienen la suficiente rigidez, pudiendo además tesarse la tela Deployé con gran facilidad, cosa que no ocurre separando los pilares 2,40 metros, con lo cual su escuadría sería mucho mayor y también la del forjado, siendo preciso intercalar algún otro hierro para evitar la formación de bolsas en el Deployé.

Bien se comprende que las condiciones en las que se encuentren las vigas, construyendo la cerca como en líneas generales, hemos indicado son muy superiores, desde el punto de vista de la resistencia, á las que hemos supuesto al calcularlas; pues en realidad dichas vigas deben considerarse como apoyadas en el extremo supuesto libre, en cuyo caso el momento flector es  $\frac{1}{8} p l^2$ .

Con objeto de reducir algo el coste de las cercas, se puede dejar al descubierto en la mitad superior el metal Deployé, y para mejorar su aspecto y resistencia, se construye una viga, á la que sirve de alma el hierro de arriostramiento superior; zócalos y pilares pueden además moldurarse como se desee. El metal más conveniente es el del núm. 15, que viene á costar en obra unas 2,50 pesetas el metro cuadrado, resultando el más económico dentro de la necesaria rigidez y consiguiente peso por metro cuadrado, que es de 2,10 kilogramos.

En substitución de las varillas de los pilares, hemos empleado con ventaja tubos de hierro de 0,03 á 0,5 metros de diámetro interior, que se encuentran en el mercado á bajo precio, procedentes de calderas multitubulares. Bien sea á estos tubos (basta uno por pilar) ó á las varillas, es necesario atar con alambre de 2 milímetros la tela y las barras de

arriostramiento, cosiendo éstas con pletinas y escuadras en los ángulos, de tal modo que estas piezas sean de la longitud total de las cercas.

La ejecución de los tabiques de forjado presenta algunas dificultades; pues si se coloca el tablero del molde por un lado, arrojando la mezcla con la paleta con fuerza sobre él no se adhiere bien, costando mucho tiempo y trabajo el ir consiguiendo esta adherencia á fuerza de paleta y llana; y si se emplea el encofrado, como la malla queda en el centro, se dificulta mucho el apisonado, tratándose de espesores pequeños, que exigen el empleo de pisones especiales de hierro. De todos modos, este segundo procedimiento nos ha dado resultados muy superiores al primero.

EDUARDO GALLEGO

(Se continuará.)

## EXCURSIÓN ARTÍSTICA

Es, sin duda alguna, complemento á los estudios técnicos de una carrera la enseñanza provechosa que proporciona todo aquello que pueda tener relación con la práctica de la misma. En las Escuelas de Ingenieros de minas y agrónomos existe una partida en su presupuesto, destinada á visitas á minas y montes, en las que los alumnos aprendan lo que en la cátedra es imposible de enseñar. Por eso es lástima que no ocurra lo mismo en los demás centros de enseñanza, encontrándose entre ellos la Escuela Superior de Arquitectura, en la que, suprimido hace ya bastantes años el capítulo que con destino á excursiones de enseñanza práctica de los alumnos figuraba en el presupuesto de Instrucción pública, hayan tenido que suspenderse aquéllas hasta que en el pasado año han vuelto á ser reanudadas, gracias al celo demostrado por uno de los señores profesores de aquel Centro y al interés de los alumnos, que ellos mismos se han costeado todos los gastos que las excursiones de este género traen consigo.

Y como prueba de que no son infructuosas estas enseñanzas prácticas, publicamos hoy la reseña que de una de las excursiones artísticas verificadas este año por los alumnos de la clase de Estereotomía han tenido la amabilidad de remitirnos sus autores.

\* \* \*

*Toro.* Ocupa la ciudad de Toro elevada meseta cuya base bañan las aguas del Duero.

Al viajero que desembarca en la estación del ferrocarril llama desde luego la atención una bien cultivada campiña, cubierta de viñedos y árboles frutales, cuya vista disfruta mientras recorre los dos kilómetros de empinada cuesta que separan la estación del pueblo.

Es Toro una de las ciudades más antiguas de España; en tiempo de los romanos era ya conocida con el nombre de «Albucella», como puede verse en el Itinerario romano.

Su historia en los últimos tiempos del Imperio y durante la invasión de los bárbaros no es muy conocida, siendo de suponer siguiera la suerte de las demás ciudades españolas, tan pronto conquistadas como abandonadas por suevos, vándalos, alanos y visigodos, hasta el establecimiento definitivo de estos últimos.

Durante la Edad Media, la población adquiere gran importancia, sonando su nombre repetidas veces en las historias de aquellos tiempos, importancia que se desprende de la vista de su famosa *Colegiata* y algunos otros monumentos menos notables que de aquella época se conservan.

En los comienzos de la Edad Moderna da su nombre «Leyes de Toro» á la compilación

de ellas hecha por los Reyes Católicos; en esta época se celebran también la Cortes en que fué proclamada reina de Castilla la infanta Doña Juana, hija de dichos reyes.

Va decreciendo en el largo período que ocupa la Edad Moderna, como les sucede á la mayoría de las ciudades del interior de la Península.

En la actualidad es Toro un pueblo de poca importancia, y el monumento más notable que encierra es la Colegiata.

Levántase ésta en uno de los extremos de la población y es de los más hermosos ejemplares que se conservan de influencia bizantina, que unos suponen traída á España por los árabes y otros, por el contrario, creen que el arte bizantino fué importado por el obispo perigordino Don Jerónimo, cuya novelesca historia perpetúa el poema del Cid; bien pudiera ser que este prelado, influido por las construcciones bizantinas, que en aquel tiempo ya existían en el Perigueuse y, sobre todo, la famosa iglesia de Saint-Front, quisiera llevar esa arquitectura al país en que se estableció.

La época exacta de la fundación de esta Colegiata no se sabe á punto fijo, presumiéndose con fundamento data del último tercio del siglo XII. Es su planta de cruz latina con tres naves y ábsides semicirculares; en el crucero se levanta una hermosísima cúpula bizantina sobre pechinas de estructura elástica con nervios resaltados; dos órdenes de esbeltos ventanales iluminan su interior; los robustísimos pilares que sostienen la cúpula están formados en planta por dos rectángulos entrecruzados con columnas adosadas á sus frentes, siendo ésta también la forma de todos los demás pilares de la iglesia.

Hoy la cúpula no acusa al exterior su verdadera forma; sin duda, por deterioros en su cubierta y con el objeto de protegerla, han levantado el muro circunscrito á su base á altura conveniente para colocar un tejado ordinario. A pesar de todo el aspecto de este lucernario, no deja de ser hermoso, con sus esbeltos ventanales festoneados, la doble imposta con su característico decorado de arquillos y los cuatro elegantes cupulines adosados, de estructura análoga á la de la cúpula, cuyas masas salientes dan movimiento y variedad al conjunto.

Si damos la vuelta al edificio notaremos sus ábsides con las columnillas adosadas que van desde el suelo á la imposta y un enorme ojo de buey, en uno de los brazos del crucero, que debió ser circular en sus primeros tiempos, pero que hoy no conserva ya esa forma, á causa de los movimientos que ha sufrido la fábrica. Llamen también la atención las dos puertas laterales, de construcción algo posterior á la de la iglesia, y que, sin duda, substituyeron á las primitivas que debían existir en los brazos del crucero, cuyos vestigios pueden observarse en el interior. Volviendo á penetrar en la iglesia y caminando hacia los pies de la nave mayor, nos encontramos la llamada puerta de la Virgen, que hoy da paso á una capilla añadida posteriormente; es ya completamente gótica, de arco apuntado, con un gran mainel central decorado con una figura de santo; está formada por una serie de columnillas que van avanzando, sobre las que descansan figuras de santos cubiertas con góticos doseletes; sobre ellos arrancan las archivoltas decoradas con multitud de figuritas representando escenas bíblicas; el tímpano representa un grupo alegórico de la coronación de la Virgen. Las figuras, aunque desproporcionadas algunas, tienen gran carácter y mucha expresión.

Por lo dicho se ve es este un notabilísimo ejemplar de puerta gótica; lástima que todas esas bellezas se vean estropeadas por una feísima policromía del siglo XVIII, cuyo autor, satisfecho, sin duda, de su obra, no quiso se olvidara su nombre, y lo hizo estampar en una inscripción que puede leerse en la misma puerta.

Algunas otras cosas de mérito artístico se conservan en la Colegiata, como son los sepulcros de la familia Fonseca, en el presbiterio, y en la sacristía un magnífico retablo

de marfil (obra italiana, sin duda); son de admirar en él un hermoso crucifijo, de buena ejecución; pero sobre todo, unos grupos en miniatura que representan asuntos de la pasión de Nuestro Señor, cuyas figuras tienen gran expresión y movimiento.

La visita á la Colegiata nos ocupó la mayor parte del día, pues era el verdadero objeto de nuestra excursión á Toro, y aunque pudimos apreciar bellezas artísticas y problemas constructivos en alguno de los otros monumentos existentes en dicha ciudad, los pasamos por alto, por no ser de tanta importancia como el descrito y como los que en Zamora vimos más tarde.

Hállase Zamora en la orilla derecha del Duero y sobre pequeña eminencia, como la mayor parte de las poblaciones antiguas. Creen unos es la *Ocellurum Duri* de los vascos, y otros la antigua *Sentice*; sea esto lo que quiera, lo cierto es que su antigüedad se remonta á los primeros tiempos históricos de España.

Durante la Reconquista fué teatro de terribles combates entre moros y cristianos, que se disputaban la posesión de la ciudad, tan pronto conquistada por los unos como por los otros.

Conserva de aquella época restos de una irregular muralla, en la que algunos trozos parecen de construcción primitiva, las puertas están flanqueadas por torreones, siendo notable entre ellas la llamada de la Traición, por la que penetró en la ciudad Bellido Dolfos, después de haber asesinado á Sancho II *el Fuerte*, que tenía sitiada la ciudad y en ella á su hermana Doña Urraca. A este episodio histórico debe su nombre.

Visitamos varias iglesias ó ermitas pequeñas, situadas en la parte baja de la población, entre las que merecen citarse la de San Claudio de Olivares, que pasa por ser la más antigua de la ciudad; tiene el tipo de las primitivas basílicas, con una sola nave, ábside semicircular y cubierta de madera; son notables los capiteles de las columnas del presbiterio, de gusto bizantino. Frontero á esta iglesia está el ramoso campo de la Verdad, donde los nobles dirimían por las armas sus contiendas, y donde cuenta la tradición se batió el Cid con los hijos del famoso Conde Arias.

Otras vimos de paso, como las de Santa María de la Marta y San Juan de Puerta Nueva; la primera tiene una cubierta mudéjar y la segunda una portada románica.

Caminando hacia la catedral llamó nuestra atención la iglesia conocida por la Magdalena. Su exterior, bien conservado, presenta una hermosa portada, cuyo decorado de hojarasca y animales más ó menos fantásticos, está ejecutado con gran delicadeza, es de una sola nave con columnas adosadas que la dividen en tramos; sin duda estas columnas estaban destinadas á recibir los arcos fajones para cubrirla con cañón seguido ó bóveda por arista; pero bien sea que no llegaran á construir las bóvedas por falta de recursos ó las destruyera algún hundimiento, su cubierta es hoy de madera.

Llegamos por fin á la catedral, que es el mejor monumento que conserva Zamora. Fué comenzada en la primera mitad del siglo XII, contemporánea de sus hermanas la Colegiata de Toro y la Catedral vieja de Salamanca, siendo fundación de Alfonso VIII de Castilla. Consta de tres naves con su crucero, sobre el que se eleva la cúpula, sobre pechinas alabeadas, siendo los arcos armeros apuntados.

Es un hermoso ejemplar de aquel sistema de construcción originario de Oriente, pero modificado en Occidente, que tanto hizo avanzar la arquitectura durante los siglos XI y XII. Los nervios que forman esta cúpula se acusan al exterior por medio de cresterías muy deterioradas en la actualidad.

El contrarresto se verifica por medio de cañón apuntado en las naves del crucero y bóvedas de crucería en la principal.

Sufrió esta iglesia en 1591 un terrible incendio que destruyó el claustro, sepulturas y

gran parte del archivo. De la época de la restauración es la capilla principal, de estilo gótico, lo mismo que la bóveda del presbiterio, indicando por la multiplicidad de nervios la decadencia de aquel arte.

Enriquecen este monumento gran número de sepulcros (góticos en su mayor parte), siendo el más interesante el del canónigo Juan de Grados. Es de piedra blanca, material en que están labrados el árbol genealógico que arranca de la urna y la infinidad de adornos, hojas, figuras, capiteles, etc., que le avaloran, de labor delicadísima y obra sin duda de un gran artista.

Es admirable también la sillería del coro, del mismo estilo gótico florido, debido á la munificencia del obispo D. Diego Meléndez Valdés, cuyo escudo ostenta.

Contemplando la catedral por el exterior, presenta varios estilos, como por desgracia sucede á la mayor parte de estos edificios. Lo primero que llama la atención es la cúpula, que aunque conserva su forma verdadera, lo mismo que los cuatro cupulines que la flanquean, pierde gran parte del efecto que debía producir por el deterioro de las crestas de sus nervios y la desaparición del escamado de su superficie á causa de la capa de hormigón que la envuelve; destácase en cada uno de los cuatro frentes un pequeño cuerpo á manera de espadaña, adornado con columnitas, sobre las que se apoyan pequeños arcos y rematados todos por un gablete con un ojo de buey en el centro. Los cupulines, formados de dos cuerpos cilíndricos de diferentes diámetros, están taladrados por esbeltos ventanales adornados con columnas y perlas, y sobre ellos una serie de aberturas lobuladas que les dan gracioso aspecto.

El hastial Sur del crucero es el único que conserva la fachada primitiva.

Destácase, en la variada silueta de la catedral, el campanil de planta rectangular y aspecto fortísimo, que está indicando el doble oficio religioso y militar que desempeñaban estos edificios en la Edad Media. En el hastial Norte han substituído la portada primitiva por una del greco-romanó con sus columnas corintias y su indispensable frontón.

Otros edificios notables vimos en Zamora: tales son el castillo frontero á la catedral y el famoso palacio llamado de los *Momos*, en la calle de San Torcuato, con sus elegantes ventanales góticos de bello efecto.

Y para no hacer más larga esta reseña, terminamos aquí la descripción de los monumentos que en la visita á Toro y Zamora hemos podido admirar.

G. B. y J. R. S.

---

## Procedimientos prácticos para el cálculo rápido de piezas de hierro sometidas á flexión.

(CONTINUACIÓN)

### Hierros angulares de lados desiguales.

HACIENDO uso de la fórmula  $P = 935 p' h$ , y con los datos contenidos en el *Catálogo de Altos-Hornos*, hemos calculado las resistencias para los perfiles de fabricación corriente en dicha Sociedad, apoyados de canto, posición la más conveniente como repetidas veces hemos indicado, desde el punto de vista de la rigidez y resistencia.

El cuadro que sigue resume los mencionados cálculos:

**Resistencia á la flexión de piezas de hierro en escuadra de lados desiguales apoyadas de canto sobre sus extremos y cargadas uniformemente.**

(Perfiles de fabricación corriente de la Sociedad Altos-Hornos de Vizcaya.)

**Coefficiente de trabajo  $R = 7$  kilogramos por  $mm^2$**

Dimensiones en milímetros.			Sección <b>S</b> en centms <sup>2</sup> .	Peso por metro lineal. <b>P</b> en kilogramos.	CARGAS TOTALES $P = p l$ PARA LUCES DE							
Altura	Anchura.	Espesor.			1 metro. Kgs.	2 metros. Kgs.	3 metros. Kgs.	4 metros. Kgs.	5 metros. Kgs.	6 metros. Kgs.	7 metros. Kgs.	8 metros. Kgs.
25	15	4	1,44	1 2	28	14	9	7	6	5	4	3
30	20	4	1,90	1 47	41	20	14	10	8	7	6	5
35	20	4	2 08	1 63	53	26	18	13	11	9	8	7
40	25	4 5	3,00	2 4	89	44	30	22	18	15	13	11
40	30	4 6	3 84	3 0	112	56	37	28	22	19	16	14
45	30	4 6	4 14	3 2	135	67	45	34	27	22	19	17
50	40	5 8	6,56	4 0	187	93	62	47	37	31	27	23
55	30	6 9	6,84	4,30	221	110	73	55	44	37	31	28
85	75	8	12,16	9,43	749	374	250	187	150	125	107	94
90	70	10	15,00	11,70	930	465	310	232	186	155	133	116
90	70	10	15,00	11,7	985	492	328	246	197	164	141	123
90	75	9	14,04	11,10	935	467	312	234	187	156	133	117
90	75	11	16,94	13 18	1 109	554	370	277	222	185	158	139
100	85	10	17 50	13,65	1 276	638	425	319	255	213	188	159
100	85	12	20,76	16 19	1 514	757	505	378	303	252	216	189
110	90	10	19 00	14,82	1 524	762	508	381	305	254	218	190
110	90	12	23,66	18,06	1 857	928	619	464	371	312	268	234
125	100	11	23,54	18,36	2 146	1 073	715	536	429	358	307	268
125	100	13	27,56	21 49	2 512	1 256	837	628	502	418	359	314
80	120	10	19,00	14,80	1 107	553	369	277	221	184	158	138
80	120	12	25,26	17 60	1 316	658	439	329	263	219	188	164

**OBSERVACIONES:**

1.ª Si se aceptan coeficientes de trabajo de 8 á 10, etc. kilogramos por  $mm^2$ , bastará multiplicar los resultados del cuadro por  $\frac{8}{7}$ ,  $\frac{10}{7}$ , etc., respectivamente.

2.ª Si las piezas se colocan acostadas en vez de hacerlo de canto, habrá que multiplicar las resistencias que da el cuadro por el factor constante  $\frac{717}{935} = 0,77$ .

**Vigas de perfil doble T.**

Por ser este perfil el que, á igualdad de pesos, ofrece mayor resistencia, la aplicación de las fórmulas que nos han servido para encontrar los cuadros precedentes conduce á resultados que dan aproximación por defecto poco aceptable, toda vez que el procedimiento que á ellas ha conducido está basado en suponer que la resistencia varía poco (y puede despreciarse en la práctica esta diferencia) de un perfil á otro, á igualdad de peso y altura.

3.ª Siguiendo el procedimiento ordinario detallado en la primera parte de este trabajo, hemos calculado las resistencias de los perfiles que se marcan en el cuadro que sigue, partiendo de un coeficiente de trabajo de 7 kgs. por  $mm^2$ , y para luces de 1 á 8 metros:

**Resistencia á la flexión de piezas de hierro perfil doble T apoyadas de canto sobre sus extremos uniformemente cargadas.** (Perfiles de fabricación corriente de la Sociedad Altos-Hornos de Vizcaya.)—Coeficiente de trabajo  $R = 7 \text{ kgms. por mm}^2$

Número del perfil.	Dimensiones en mm.				Sección S en cm <sup>2</sup>	Peso por m. lineal. P en kgs.	Momentos. Resistente $\frac{I}{v}$ en cm.	CARGAS TOTALES $P = p l$ PARA LUCES DE													
	Altura.	Anchura en las alas.	Espesor en el alma.	Espesor en las tablas.				1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
								metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.	metros.
<b>ALA ESTRECHA</b>																					
1	100	44	6	8,75	12,80	10,0	37,7	2.116	1.411	1.058	846	705	604	529	470	423	352	302	264	235	211
2	120	45	7	9,25	15,40	12,0	52,8	2.956	1.971	1.478	1.182	1.013	844	739	656	591	492	421	369	328	295
4	140	45	7	9,75	17,92	14,0	67,8	4.796	2.531	1.898	1.518	1.265	1.085	949	843	759	632	542	475	422	379
6	160	49	7	10,00	20,50	16,0	90,2	5.051	3.367	2.525	2.020	1.683	1.442	1.262	1.122	1.010	841	721	631	561	504
8	180	55	7	10,25	23,00	18,0	116,6	6.535	4.356	3.267	2.613	2.178	1.866	1.633	1.451	1.306	1.039	938	816	725	653
9	200	62	7	10,60	25,60	20,0	150,5	8.428	5.618	4.214	3.371	2.809	2.408	2.107	1.872	1.685	1.404	1.204	1.053	936	842
<b>ALA ANCHA</b>																					
1/8	80	42	3,9	5,9	7,6	5,9	19,4	1.086	724	543	434	361	310	271	241	217	181	155	135	120	108
10	100	50	4,5	6,8	10,69	8,3	34,1	1.909	1.273	954	763	636	545	477	424	382	318	273	238	212	191
12	120	58	5,1	7,7	14,27	11,1	54,5	3.052	2.034	1.526	1.220	1.017	872	763	678	610	508	436	381	338	305
14	140	66	5,7	8,6	18,35	14,7	81,7	4.575	3.049	2.287	1.829	1.525	1.306	1.143	1.016	914	762	653	571	508	457
16	160	74	6,3	9,5	22,9	17,9	117	6.552	4.368	3.276	2.620	2.184	1.871	1.638	1.456	1.310	1.092	935	819	728	655
18	180	82	6,9	10,4	28,0	21,9	161	9.016	6.010	4.508	3.666	3.005	2.576	2.254	2.003	1.803	1.502	1.288	1.127	1.001	901
20	200	90	7,5	11,3	33,7	26,2	214	11.984	7.989	5.992	4.763	3.994	3.422	2.996	2.662	2.396	1.997	1.710	1.498	1.331	1.198
22	220	98	8,1	12,2	39,8	31,0	278	15.568	10.378	7.784	6.227	5.189	4.447	3.892	3.459	3.113	2.594	2.223	1.946	1.729	1.556
24	240	106	8,7	13,1	46,4	36,2	353	19.768	13.185	9.884	7.907	6.589	5.648	4.942	4.393	3.953	3.294	2.823	2.471	2.195	1.976
26	260	113	9,4	14,1	53,7	41,9	441	24.696	16.464	12.348	9.878	8.232	7.056	6.174	5.488	4.939	4.116	3.528	3.087	2.744	2.469
28	280	119	10,1	15,2	61,4	47,9	541	30.296	20.197	15.148	11.494	10.098	8.656	7.574	6.732	6.059	5.049	4.328	3.787	3.366	3.029
30	300	125	10,8	16,2	69,4	54,1	652	36.512	24.341	18.256	14.604	12.170	10.432	9.128	8.113	7.302	6.085	5.215	4.564	4.057	3.651
32	320	131	11,5	17,3	83,0	61,0	781	43.736	29.157	21.868	17.118	14.578	12.495	10.934	9.718	8.747	7.287	6.248	5.467	4.859	4.373

**OBSERVACIONES:**

1.<sup>a</sup> Si se aceptan coeficientes de trabajo de 8 á 10, etc. kilogramos por mm<sup>2</sup>, bastará multiplicar los resultados del cuadro por  $\frac{8}{7}$ ,  $\frac{10}{7}$ , etc., respectivamente.

2.<sup>a</sup> Para casos de flexión distintos del de viga apoyada en los dos extremos y cargada uniformemente, puede emplearse también este cuadro, sin más que hacer las substituciones que siguen, en las que representan *C* cargas dadas por el cuadro y *P* pesos actuando sobre la viga:

Viga apoyada en los extremos.....	}	Carga uniformemente repartida	$P = C$
		— aplicada en el punto medio	$P = \frac{1}{2} C$
Viga empotrada en los extremos.....	}	Carga uniformemente repartida	$P = \frac{3}{2} C$
		— aplicada en el punto medio	$P = C$
Viga empotrada en un extremo.....	}	Carga uniformemente repartida	$P = \frac{1}{4} C$
		— aplicada al extremo libre	$P = \frac{1}{8} C$

G.

OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO

**El puente de Golbaro (Santander).**

**D**ESPUÉS de verificadas con el mayor éxito las correspondientes pruebas de recepción, fué abierto al servicio público el pasado mes el puente de hormigón armado, construido sobre el río de Saja, en las inmediaciones del apeadero de Golbaro (en el ferrocarril de Santander á Cabezón de la Sal), por la *Compañía de construcciones hidráulicas y civiles*, que dirige el distinguido ingeniero D. José Eugenio Ribera.

Por tratarse de una luz de 30 metros, el autor del proyecto desechó la viga recta, eligiendo la forma de arco rebajado rígido, es decir, sin articulación en clave ni arranques.

El puente está constituido por dos arcos circulares de 30 metros de luz y cuatro de flecha, separados 2,50 m. entre ejes y arriostrados cada 2,30 m. por viguetas que mantienen á aquéllos en posición invariable.

En los arcos se empotran pilares cuyas cabezas se unen por largueros que sirven de arriostramiento y apoyo del forjado, estando volados 0,50 m. por fuera de los arcos con el fin de que sirvan para sostener los andenes de 0,75 m. de anchura.

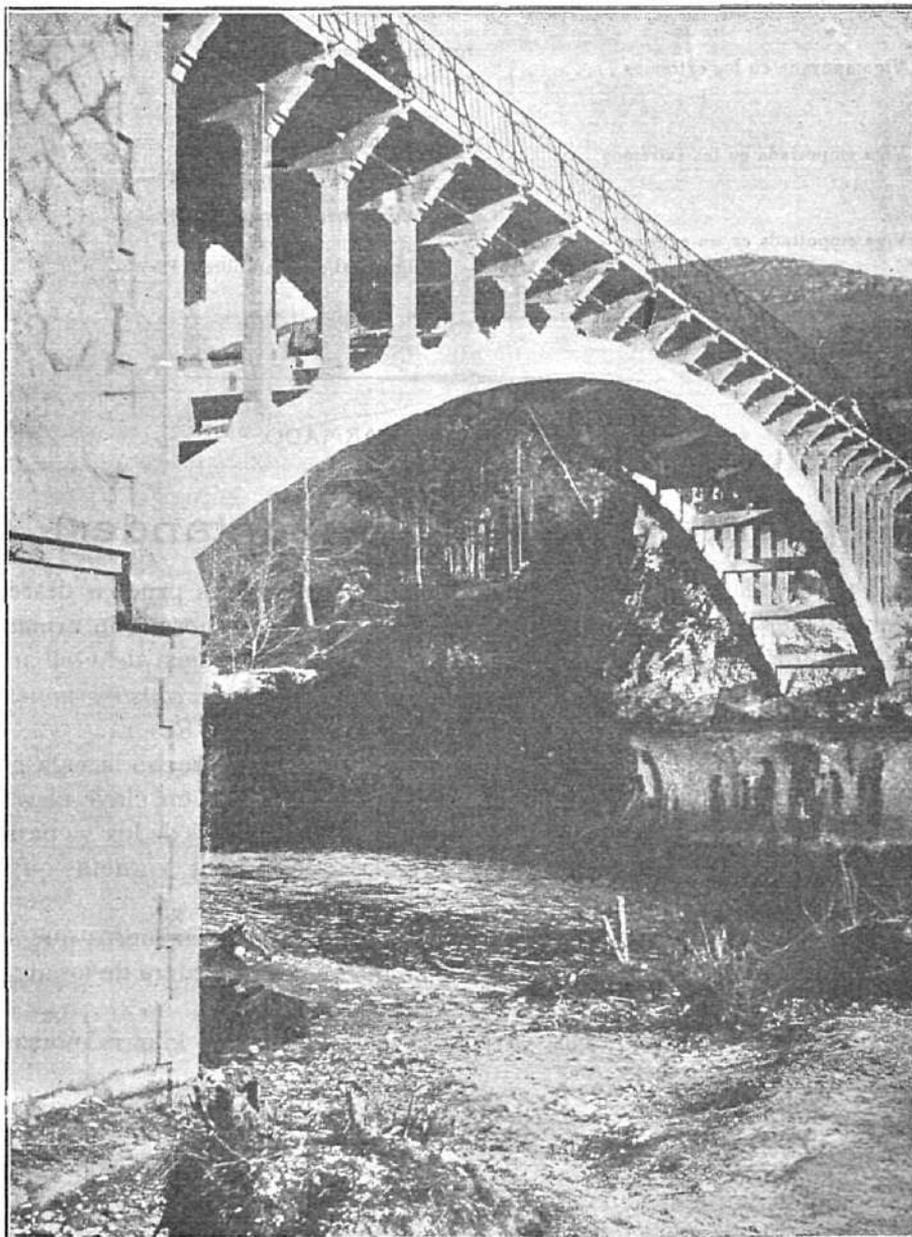
El puente está calculado para una sobrecarga estática de 300 kilogr. por m<sup>2</sup>, y otra dinámica de seis toneladas.

Los datos que han servido de base para la determinación de cargas y escuadrias son los siguientes, ordinariamente aceptados:

Peso del hormigón armado.....	2.500 kilogr. m <sup>3</sup> .
Idem del firme después de consolidado.....	2.000 id.
Coefficiente de resistencia del hierro (á la tracción y compresión).....	10 kilogr. mm <sup>2</sup> .
Idem id. al esfuerzo constante.....	8 id.
Idem id. del hormigón á la compresión.....	25 kilogr. cm <sup>2</sup> .

Los datos espesores y composición de cada una de las partes de que está compuesta la obra son los siguientes:

<i>Forjado.</i> —Separación de viguetas entre ejes.....	1,50 m.
Luz del forjado.....	1,35 m.
Espesor.....	0,14 m.
<i>Viguetas.</i> —Luz.....	2,30 m.
Sección rectangular.....	0,15 m. × 0,25 m.
Sección de hierro.....	630 mm <sup>2</sup> .



*Composición de la viga.*—Una barra de 29 m. diámetro en la parte inferior (próxima al eje de extensiones).

Una barra de 15 m. diámetro en la parte superior (por encima de la fibra neutra).

Enlaces cada 0,50 m. de cabilla de cinco milímetros y celosía metálica.

*Pilares.*—Sección rectangular de 0,15 × 0,20 m. = 300 cm<sup>2</sup>.

*Armadura.*—Cuatro barras de 10 mm. de diámetro arriostradas cada 0,50 m., con el fin de asegurar la indeformabilidad de los pilares bajo la acción de cargas móviles.

*Arco.*—Sección rectangular de 0,50 × 0,50 m.

*Armadura.*—Dos viguetas de acero (curvadas en caliente), sección doble T de 200 milímetros × 90 × 11,3 × 7,5 de 26 kgs., 2 de peso por metro lineal.

Estas viguetas tienen una longitud de 4,60 m., empalmándose los trozos por cubrejuntas de 0,50 m., cosidas con seis roblones de 20 mm.

El empuje de la bóveda sobre los estribos es de 101.590 kg. y la presión por cm<sup>2</sup> de terreno 2,84 kgs.

El arco se ha calculado siguiendo el método de la curva de presiones de Mery, y todos los desarrollos fueron publicados por el autor en la *Revista de Obras públicas* del 18 de Diciembre del pasado año.

Como puede apreciarse en el fotograbado que acompañamos, el puente resulta airoso, constituyendo demostración palpable de las importantes ventajas que resultan de emplear el cemento armado en tales aplicaciones, habido cuenta del escaso tiempo en que se ha construido y de la economía obtenida sobre el presupuesto necesario si se hubiese aceptado el hierro.

Como particularidades de esta obra merecen consignarse: la notable reducción en los gastos de cimbra conseguidos utilizando como tales los arcos y sus armaduras, y la acertada idea de construir en taller las losas del forjado, con lo que se obtiene sin perjudicar en nada la solidez economía no despreciable.

La obra ha sido inspeccionada por el Ingeniero de caminos D. Alberto Corral, al cual hace extensivo LA CONSTRUCCIÓN MODERNA el parabién que por el éxito alcanzado envía á la Compañía de construcciones hidráulicas civiles y á su activo é inteligente director señor Ribera.

J. SALINAS

## Materiales de construcción naturales.

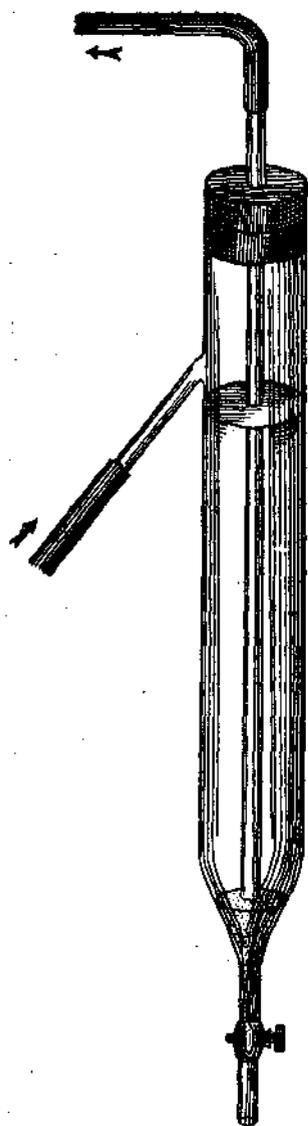
### Análisis mineralógico.

SUCEDÉ á veces, principalmente cuando se trata del estudio especial de un material determinado, el tener que separar los elementos minerales que le constituyen y hallar la relación en que entran en su composición; en una palabra, efectuar su análisis mineralógico cuantitativo.

En un artículo publicado en esta Revista, indicamos un procedimiento que puede adaptarse á esta determinación, y en el presente vamos á exponer otro, ideado por nosotros y realizable mediante un aparato descrito por Thoulet.

Consta, como puede verse en la figura, de un tubo cilíndrico de cristal, con terminación cónica en su parte inferior, la cual se prolonga por un tubo provisto de una llave de desagüe. La abertura superior está obturada por un tapón de caucho horadado por un tubo de escaso calibre, graduado en milímetros, de diámetro conocido y que llega casi hasta el fondo del tubo externo. Por último, un tercer tubo oblicuo delgado se abre en la base del tercio superior del tubo externo.

Para hacer funcionar este aparato, comiézase por echar en el fondo del tubo la roca previamente pulverizada; hecho esto, se pone en comunicación el tubo oblicuo con una canalización de agua (tanto más adecuada cuanto más presión posea) y el interno con un sumidero, para lo cual se fijan á ellos dos fuertes tubos de goma.



Haciendo ahora pasar la corriente de agua, ésta circulará por el tubo como indican las flechas, y dejará colocadas las especies minerales dentro del tubo interno, formando cilindros homogéneos, consecutivos, ordenados por sus densidades.

Ahora bien ; sean respectivamente  $P$ ,  $V$  y  $D$  el peso, volumen y densidad de la roca, y  $p$ ,  $p'$ , ...,  $p^n$ ;  $v$ ,  $v'$ , ...,  $v^n$  y  $d$ ,  $d'$ , ...,  $d^n$  los pesos volúmenes y densidades de los minerales que la constituyen; sea  $H$  el número de divisiones que ocupa la roca en total dentro del tubo y  $h$ ,  $h'$ , ...,  $h^n$  el número de ellas, que alcanzan cada una de las especies minerales, y, por último,  $r$  el radio de dicho tubo, tendremos ahora

$$p = v d = \pi r^2 h d \quad p' = v' d' = \pi r^2 h' d' \quad p^n = v^n d^n = \pi r^2 h^n d^n$$

Conoceremos, pues, el peso en que entra cada uno de los minerales en la composición de la roca, puesto que su densidad es específica y no hace falta determinarla, y sus volúmenes podemos calcularlos mediante los valores de  $r$ ,  $h$ ,  $h'$ , ...,  $h^n$ .

Mas como para conocer la relación que existe entre el peso de la roca y el de cada uno de los minerales componentes nos es necesario saber aquél, podemos determinarle aun no disponiendo de balanza mediante la expresión

$$P = V D$$

en la cual, los valores de  $V$  y  $D$  están dados por las fórmulas

$$V = v + v' + \dots + v^n = \pi r^2 H \quad D = \frac{p + p' + \dots + p^n}{v + v' + \dots + v^n}$$

y, por lo tanto,

$$P = \frac{p v + p' v' + \dots + p^n v^n}{v + v' + \dots + v^n} = p + p' + \dots + p^n,$$

lo cual es evidente.

Por este procedimiento y sin más aparato que el anteriormente descrito, vemos se obtiene el análisis mineralógico ponderal y volumétrico de la roca en cuestión, al paso que se deduce indirectamente su densidad.

A continuación ponemos los resultados del análisis de una roca basáltica, los cuales han sido calculados valiéndonos del anterior procedimiento. He aquí estos resultados:

	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>d</b>
Feldespato plagioclásico.....	58,3	22,4	2,6
Magnetita.....	10,0	2,0	5,0
Olivino.....	7,0	2,0	3,4
Piroxeno angítico.....	5,5	1,7	3,2
Otros minerales (i).....	20,2	7,4	2,7
<b>BASALTO.....</b>	<b>100,0</b>	<b>35,5</b>	<b>2,8</b>

El valor obtenido para la densidad que está conforme con el que se asigna á estos ma-

(i) Son principalmente minerales feldespatoideos y noreánicos, á los cuales les hemos asignado una densidad media.

teriales, nos puede servir, por otra parte, como comprobante del ensayo y como medio de reconocer la bondad del procedimiento, el cual, creemos sin temor de pecar de inmodestos, es bastante recomendable por su gran sencillez; y si bien la falta de medios hace que no le presentemos con la sanción de una larga práctica, tiene en cambio la ventaja de aplicarse á ensayos que no requieren una gran exactitud y escrupulosidad.

Los materiales basálticos á que alude nuestro ensayo no son muy conocidos en España como materiales de construcción, á pesar de no dejar de reunir buenas cualidades. Esto se comprende dada la poca extensión que alcanzan en nuestra Península los terrenos eruptivos modernos, de los cuales son propios. Sin embargo, no deja de haber algunas construcciones edificadas con estos materiales, y en el mismo Madrid se ha empleado, siendo el material con que está adoquinada la calle de Alcalá en el trecho comprendido entre la Puerta del Sol y la calle de Peligros, un basalto procedente de la región volcánica catalana de Olot y Castellfolit.

CELSE ARÉVALO

Mayo 30 1903.

## CRÓNICA É INFORMACIÓN

**Los Arquitectos tienen capacidad técnica y legal para redactar proyectos de aprovechamientos de aguas con destino á usos industriales de utilidad particular.** - Por el Ministerio de Agricultura se ha dictado la Real orden siguiente:

«Vista la instancia de la Asociación de Arquitectos de Cataluña, en la que solicita se declare que los Arquitectos tienen capacidad técnica y legal para redactar proyectos de aprovechamientos de aguas con destino á usos industriales de utilidad particular;

Vistas las Reales órdenes de 21 de Noviembre de 1845 y 2 de Abril de 1855, disponiendo la primera que «podrán los Arquitectos proyectar y dirigir los caminos, puentes, canales y demás obras de servicio particular y utilidad privada»; y la segunda «que no se admitirá plano ni Memoria en los expedientes de concesión de aguas como no estén suscritos por Ingenieros, Arquitectos, maestros de obras ó directores de caminos vecinales»;

Visto el art. 51 de la ley de presupuestos de 5 de Agosto de 1893, que entre otros particulares prescribe: «El Gobierno dictará las disposiciones conducentes á que no se admitan en ninguna dependencia oficial trabajos correspondientes á estas profesiones si no están firmadas por Ingenieros que reúnan los requisitos necesarios y á que no sufran menoscabo los derechos que hayan podido adquirirse»;

Considerando que los preceptos consignados en las precitadas Reales órdenes son tan explícitos que no cabe dudar que en ellos están comprendi-

dos los derechos que los Arquitectos alegan y que la referida ley de presupuestos dispone que no sufran menoscabo;

S. M. el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo propuesto por esa Dirección general, de acuerdo con lo informado por el Consejo de Obras públicas, ha tenido á bien declarar que, con arreglo á lo establecido en las disposiciones vigentes, los Arquitectos tienen capacidad técnica y legal para redactar proyectos de aprovechamientos de aguas con destino á usos industriales de utilidad particular.»

**Reconstrucción del puente del monte Bianco, en Génova.** - La no interrumpida circulación de enormes pesos por el puente de referencia, calculado para resistir cargas de 12 toneladas, le había debilitado de tal manera, que precisó su reconstrucción, la cual ha terminado recientemente, habilitándole para soportar cargas superiores á 30 toneladas.

Se ha aumentado la luz, que era de 16 metros, hasta 19; se han utilizado los pilares del antiguo puente y se ha coronado el tablero con dovelas de cemento armado.

El presupuesto de la nueva obra ha excedido muy poco á la mitad de lo gastado en la primitiva construcción, no obstante, exceder á aquélla en méritos é importancia, y duplicarla casi en el peso de los materiales empleados.

**Acción del fuego sobre las construcciones de madera, hierro y acero.** - En uno de los artículos de la reciente serie que, acerca de este

tema, está publicando el Arquitecto Mr. Edwin O. Sachs, en el *Engineering*, se citan algunos ejemplos que prueban la superioridad de las construcciones de madera sobre las de hierro y acero, en cuanto á la resistencia al fuego. Estos ejemplos están sacados de las colecciones de fotografías de los departamentos de incendios de Hamburgo y de Bremen y hacen ver claramente cómo se encorvan y ceden las piezas de hierro y acero expuestas al fuego, mientras las de madera, en idénticas condiciones, no sufren más alteración que una carbonización superficial. La necesidad de proteger las piezas de hierro y acero contra la acción directa del fuego, está admitida actualmente por todos los constructores, y en las obras edificadas recientemente, con la pretensión de hacerlas incombustibles, no se ha consentido el empleo de columnas ó vigas no protegidas; mas no por eso, se ha dejado de construir estos últimos años, tanto en Alemania como en otras naciones, almacenes destinados á mercancías combustibles, sin que se haya tomado en ellos la precaución de proteger sus elementos metálicos. Las fotografías publicadas por Mr. Sachs muestran la absoluta ineficacia de estas construcciones en caso de incendio, y son mucho más instructivas que todos los tratados sobre construcciones incombustibles; sería muy de desear que se generalizasen estas ú otras colecciones análogas.

Refiriéndose á Alemania, dice Mr. Sachs: Se obtienen por el departamento correspondiente fotografías de todos los detalles importantes de construcción, destinados á resistir la acción del fuego, y se coleccionan, añadiendo observaciones relativas á la conflagración; informes acerca del sistema de construcción, y, frecuentemente, planos completos de los edificios. Los adelantos en la preservación contra los incendios son en gran parte debidos á pequeños trabajos de esta índole, y si se siguiera por este camino, los Ingenieros y los Arquitectos llegarían á conocer mejor los efectos del fuego sobre los materiales y en general los sistemas de construcción más convenientes, que con los experimentos científicos que se han realizado hasta ahora.

Hay sin duda muchas é importantes fotografías que dan cuenta del éxito ó del fracaso de diversas disposiciones, que no siempre están al alcance de los constructores cuando más las necesitan, ni van acompañadas generalmente de las explicaciones indispensables.

**El hierro en las construcciones americanas.**  
—Desde que en los Estados Unidos se ha abarata-  
do tanto el hierro y el acero, como ha sucedido en

los últimos años, cada vez se han empleado más estos materiales en las construcciones urbanas de las grandes ciudades. Muchos de los elevados edificios de Nueva York, Chicago, Pittsburg y otras ciudades importantes de la Unión, consisten en armazones completas de hierro y acero; pero uno de los ejemplos más notables del empleo de estos metales en las construcciones urbanas, se ha dado ahora por la nueva construcción de Carnegie en Pittsburg, en la cual, por primera vez, se ha dado el ejemplo de que antes de poner un solo ladrillo ó una sola piedra en el edificio, se hubiese terminado por completo el armazón de hierro y acero consistente en 2.940 toneladas de estos metales, para un edificio de 36 metros de largo por 33 de fondo y 70 de alto.

Los pisos del edificio son dobles, y las columnas se han hecho para altura de dos pisos, lo cual ha facilitado mucho la construcción. Hasta el segundo piso se empleará en el exterior piedra, y de ahí en adelante ladrillo rojo prensado. Los ladrillos que dan al patio son vidriados en la cara que cae al exterior. Como se acostumbra ahora en este país, todos los servicios de luz, calefacción y demás están montados con calderas y motores en el mismo edificio. En este caso, el motor es uno de 250 caballos, y las calderas son dos de 25 del sistema inextinguible. El servicio de aguas no sólo es á una temperatura natural y caliente, sino que además á todos los pisos se envía agua enfriada artificialmente, esterilizada y filtrada.

Demás está decir que este edificio, así como todos los modernos de este país, está provisto de sus respectivos ascensores eléctricos, teléfonos, telégrafos, buzones para las cartas, llamadores de mensajeros, escapes en caso de incendio y todas las mejoras del siglo.

**Apagador instantáneo de incendios «Machieur».**—Tenemos el gusto de dar á conocer á nuestros lectores este nuevo aparato, que por su eficacia ha de reportar beneficiosos resultados para la extinción de incendios.

Su reducido volumen facilita su colocación en teatros, fábricas y establecimientos que deseen protección contra el devastador elemento.

Este extinguidor, que es sumamente sencillo y que apaga instantáneamente cualquier incendio, aun cuando hubiese adquirido bastante intensidad, consta de un recipiente de chapa de hierro, estafiado en su interior, que contiene dos líquidos especiales, los cuales, al mezclarse, tienen la propiedad de formar un tercero cargado de ácido carbó-

nico, que á consecuencia de la reacción química sale con violencia fuera del aparato por un orificio preparado al objeto, alcanzando grandes distancias.

Su mecanismo, para cargarlo y emplearlo, no ofrece dificultades ni exposición para los que tengan que hacer uso de él.

Mr. Moreau, Ingeniero de la casa Mahieux, inventor de este aparato y producto conocido con el nombre de «Extintor instantáneo de incendios», invitó el 15 del actual, en San Sebastián, á las autoridades de la capital donostiarra á las pruebas del mismo, que se verificaron en el Paseo de los Fueros.

De los satisfactorios resultados de este simulacro da cuenta *La Voz de Guipúzcoa* en la forma siguiente:

«Dispuesta una chimenea de madera, impregnada interiormente de alquitrán, repleto su hogar de virutas, se le dió fuego, produciendo en seguida una llama intensa, que salía en bocanadas furiosas por la extremidad superior del tubo. Cuando toda la chimenea era interiormente pasto de las llamas Mr. Moreau cogió su aparato, dirigió hacia el hogar el chorro del líquido que aquél contenía, y en unos cuantos segundos quedó totalmente apagado el incendio.

Preparada una barraca de tablas, impregnada también por dentro de alquitrán y rociada con petróleo, le dió fuego, y cuando las llamas se habían enseñoreado por completo del frágil edificio, menos de treinta segundos bastaron para extinguir por completo las llamas.

Nutrida salva de aplausos de cuantos presenciaron la experiencia, hizo comprender al experimentador el éxito alcanzado.

Después derramó por el suelo una buena cantidad de alquitrán, amontonó sobre él virutas, y cuando toda aquella materia combustible arrojaba ondulantes llamas y formaba densísima nube de humo, roció con el producto «extintor» aquel charco ígneo, y las llamas desaparecieron y el humo se disipó instantáneamente.

No puede negarse el éxito completo de la prueba.

Vulcano, el genio del fuego, con todo su poder devastador, quedó vencido y humillado por el ingenio del hombre.

\*\*\*

¿Cómo se ha operado el milagro?

Por medio de un aparato, que su autor describe de esta manera:

«El apagador de incendios «Mahieux» es un re-

cipiente de chapa de hierro plomiza, conteniendo dos líquidos principales, los cuales tienen la propiedad al mezclarse, de formar un tercero cargado de ácido carbónico, el cual, á consecuencia de la reacción química, es violentamente echado fuera del aparato por un orificio preparado expresamente con este objeto.

»El apagador de incendios «Mahieux» apaga el principio de un incendio aun cuando éste hubiese adquirido ya bastante intensidad.

»Es el aparato de socorro instantáneo, el más sencillo y el más eficaz.

»Su volumen, muy reducido, permite colocarlo tanto en las fábricas, teatros, edificios públicos, etcétera, como en las casas particulares.

»En caso de incendio, se toma el aparato con la mano izquierda por el mango, se da con la mano derecha un golpe sobre la cabeza del percutor, el cual rompe el tubo de cristal colocado debajo del dicho percutor, mezclando así los dos líquidos, y dando en el acto la presión, se dirige el chorro hacia la base del fuego y se riegan progresivamente todas las partes en llama, las cuales se apagarán instantáneamente.»

\*\*

A las pruebas verificadas ayer, asistieron, invitados por Mr. Moreau, además del alcalde Sr. Elósegui con los concejales Sres. Resines, Bidaguren, Laffitte, Gabilondo, Ibarra, Goiburu é Iraola, el presidente de la Diputación Sr. Machimbarrena, el vicepresidente de la Comisión provincial Sr. Balbás, los diputados provinciales Sres. Trecu é Indart, el Gobernador militar General Pavía con uno de sus ayudantes, el Comandante de la Guardia civil Sr. Beorlegui, Ingeniero y Arquitecto municipales Sres. Sarasola y Goicoa, Secretario del Ayuntamiento Sr. Egafía, y entre otros que no recordamos, los Sres. Deroulede, Dupuy, Rezola, AVECILLA, Elícegui y nuestro director el Sr. Navas.»

En vista del completo éxito obtenido, han adquirido en San Sebastián dicho aparato el excelentísimo Ayuntamiento, la Diputación provincial de Guipúzcoa, los Sres. Lizariturry y Rezola, los principales hoteles, fábricas y casas y el Ayuntamiento de Irún.

En varias capitales de la vecina República es grande el número de los clientes que tiene esta casa, entre los cuales se encuentra la Compañía del ferrocarril Metropolitano de París.

El Ingeniero enviado á Madrid por la Sociedad constructora, está reclamando las autorizaciones necesarias de nuestras autoridades para realizar

pruebas en público, á las que serán invitadas gran número de personalidades distinguidas.

**Visita de inspección.**—D. Gabriel Rubio, Ingeniero de la quinta sección de ferrocarriles, ha sido nombrado para girar una visita de inspección á las obras de la nueva estación de Cádiz.

**Nueva clase de adoquines.**—En el Ayuntamiento de Cádiz se han recibido dos modelos de adoquines, uno de serrín de corcho comprimido con asfalto y otro de escoria de los Altos Hornos, con cemento. Si los precios no son excesivos se colocarán como ensayo en una calle corta de dicha capital.

**Sociedad anónima española de maderas comprimidas.**—Con este título se ha constituido en San Sebastián esta nueva Sociedad que reemplazará á la extinguida Franco-Española de envases cilíndricos, proponiéndose dar gran impulso á los negocios, encargándose á la vez de liquidar todas las cuentas que la antigua Compañía tuviese.

El capital social de la nueva Sociedad es de 200.000 pesetas, figurando al frente de su Consejo de administración D. Francisco Echeuren.

**La siderurgia en los Estados Unidos.**—La llamada edad de hierro estaba ya algo avanzada cuando los Estados Unidos comenzaron su existencia como nación independiente. Al finalizar con un siglo la historia de este pueblo, llegaba el hierro al límite de su imperio, y surgía el nuevo rey, el acero, cuya soberanía es hoy plena en todo cuanto el hombre concibe para dominar las fuerzas de la naturaleza ó para impeler las de la industria. Hasta hace diez años, los Estados Unidos eran meros tributarios del nuevo elemento reinante; hoy pertenece á su real corte.

De diez años para acá, la fabricación del acero en este país y la exportación del mineral de hierro para aquel objeto, han tomado proporciones é impulsos sorprendentes. Hanse sacado á la superficie de la tierra, 14.500.000 toneladas de mineral; y estos catorce millones y medio de toneladas de broza han producido un valor de \$ 33.000.000; y las minas mismas han sido evaluadas en más de cien millones de dollars. El número de Compañías ocupadas en esta explotación alcanza casi á 600, y ellas proporcionan trabajo á 38.225 personas, es decir, un ejército igual en número á cualquiera de los que á cada paso se arman por allí para matar y destruir.

Más de la mitad de los 14.500.000 toneladas de mineral ya mencionados han salido de los fécondos veneros de la región del lago Superior. Fácil es que á la imaginación se represente como

obra de titanes la operación de arrojar dentro de los colosales hornos esas montañas de mineral, que luego sale de ellos en encendidos chorros de hierro y acero en cantidad de siete millones seiscientos mil toneladas.

Sumando ahora totales para apreciar mejor la enorme medida de esa industria y la gran masa de población á que proporciona medios de vida y oportunidades de fortuna, diremos que los 700 ó más hornos y fundiciones emplean 175.000 obreros, los cuales reciben al año, en total por salarios, la enorme suma de 100 millones de dollars; y el capital invertido en tan gigantescas empresas monta á la suma más que enorme de mil millones de dollars, que parecen nada cuando se piensa en los centenares de millones más que representan las demás empresas que surten y dan vida á esas montañas de mineral que los hornos arrojan convertidas en aquellos dos metales, y en especial el acero, alma y nervio de la moderna industria.

**Energía desarrollada por el combustible quemado en el globo.**—El «Cassier's Magazine», calcula la energía desarrollada por el combustible que se quema en el mundo entero, y deduce interesantes consideraciones. No es fácil dar con exactitud la cifra total de la cantidad de hulla que se consume en el mundo, pero se calcula que en el año 1900 fué de 630 millones de toneladas métricas.

Admitiendo que 500 gramos de hulla producen un caballo-hora y que un caballo vapor representa el trabajo de siete hombres, se deduce que los 630 millones de toneladas métricas de hulla representan el trabajo ejecutado por 8 billones 820.000 millones de hombres durante una hora; y suponiendo un jornal de diez horas diarias y 300 jornales al año, resulta que equivale el trabajo ejecutado en un año por 2.900 millones de hombres aproximadamente, ó sea casi el doble de la población entera del globo. Es decir, que para substituir la energía producida por combustión del carbón, sería preciso que cada habitante de la tierra, hombres, mujeres y niños, ejecutase el trabajo equivalente al de dos operarios. El carbón, por otra parte, presenta la gran ventaja de que no se declara en huelga ni adquiere enfermedades, y está en todos los momentos dispuesto á desarrollar las energías de que es capaz, no teniendo que sufrir ninguno de los inconvenientes que sufre el hombre, como son las consecuencias del clima, de la alimentación, del vestuario, etc.

El mismo periódico hace también notables consideraciones sobre la posibilidad de substituir la

hulla por la energía del calor interior de la tierra, energía muy superior á lo que se puede calcular. A poca distancia de la superficie crece la temperatura de un modo tal, que á la profundidad de 80 kilómetros llega á 2.800 grados, y es de creer que la tierra está formada por un núcleo de temperatura muy elevada, rodeada de una capa relativamente fría y poco conductora. Cuando se llegue á transformar directamente el calor en electricidad, entonces se podrá utilizar de un modo práctico y económico el calor interior de la tierra, y se obtendrá una potencia muy considerable, sin el costoso intermediario de la máquina de vapor. Es de esperar que este problema se resuelva pronto.

También propone el estudio de las diferencias considerables de temperatura que se encuentra en la tierra á profundidades relativamente moderadas, que son las condiciones de la máquina calórica, y parece posible que se puede sacar partido de esta situación para obtener potencias considerables. Los inventores, tienen, pues, ancho campo para sus investigaciones, y resolver problemas que pueden llegar á ser verdaderos negocios.

**Nuevo sistema de alcantarillado en el Havre.**—El sistema de alcantarillas que rige en la actualidad en la referida población, depende, como en la mayoría de los puertos de mar, del régimen de las mareas.

Consiste en una red de canales subterráneos que desembocan en el antepuerto ó en la dársena, y cuyos orificios de salida están cerrados por compuertas, de tal manera, que sólo vierten dichos canales durante seis horas de cada veinticuatro.

El resto del tiempo constituyen las alcantarillas verdaderos depósitos de inmundicias, en los que el aire expulsado por el nivel constantemente creciente de las aguas sucias, se reparte por la atmósfera, viciándole y contaminándole con sus nocivos gérmenes y miasmas.

En el nuevo proyecto se suprimen las compuertas, y las aguas de las alcantarillas desembocarán en el mar en un solo punto, al Sur del Havre, cerca del fuerte de Las Nieves, con lo que se consigue que las impurezas sean arrastradas mar adentro, sin que vaya á parar á las playas de Frascati. Además, las aguas tendrán salida constante, por gravedad en marea baja, y por elevación en marea alta.

El proyecto adoptado suprime también un segundo punto de desnivel sobre la playa Norte; una pequeña máquina elevadora actuará sobre las aguas que afluyan al gran colector.

Las nuevas alcantarillas se harán para drenar las aguas de una superficie habitada de 1.000 hectáreas, comprendiendo el Havre, Saint Adresse, Sauvic y Graville. Ascenderá el gasto á 2.241.000 francos, correspondiendo un gasto medio por habitante, de 1,40 francos.

**Conformes.**—De Nuestro colega *Revista de Construcciones y Agrimensura* de la Habana, tomamos la siguiente noticia que reproduce del *Architects and Builders Journal* de New-York:

*Tienen que pagar al Arquitecto*—Él no tuvo la culpa de que no se construyera el edificio.—Bajo este sugestivo título publica lo siguiente nuestro estimado colega *Architects and Builders Journal*:

«Scranton, Pa.—En el Tribunal de Circuito de los Estados Unidos se ha dado hoy un veredicto por 14.750 pesos fuertes á favor del Arquitecto Elijah Myers, de Detroit, en el juicio entablado por él contra el Condado de Luzerne, Pensylvania.

El Arquitecto Myers hizo el proyecto para un nuevo edificio para Tribunal en Wilkesbarré, hace siete años. El proyecto fué aceptado, pero los comisionados no pudieron después construir el edificio por habérselo prohibido los contribuyentes. El veredicto incluye el costo del proyecto, que era de 10.000 pesos fuertes, con los intereses y las costas»

¡Cómo se necesitaba en Cuba que los Arquitectos Ingenieros siguieran este procedimiento contra todos los que mandan hacer planos y presupuestos para después no pagarlos! El Abogado que redacta un escrito ó informa en estrados, el médico que trata un paciente ó le practica una operación, ó cualquiera de ellos que contesta una consulta, no dejan de cobrar porque el pleito se haya perdido, el enfermo se haya muerto ó no se haya curado, la consulta haya sido inútil, ó sea otro facultativo el que haya continuado el asunto, y esto lo comprenden y lo tienen por sabido todos los que van á solicitar los servicios de aquellos profesionales; pero si se trata de un Arquitecto les parece que por no haberse llegado á construir el edificio ó por haber encargado de ello á otro facultativo, el primero debe conformarse con haber trabajado en vano.»

Estamos conformes con las atinadas consideraciones que hace la ilustrada Revista citada, y es de lamentar que en España no hagamos algo también para desterrar esa mala costumbre, que en vez de aminorar va tomando alarmantes vuelos.

**Tomas, llaves y contadores para el suministro de agua del Canal de Isabel II.**—Según el novísimo reglamento de 6 de Febrero último para el abastecimiento de aguas en Madrid, los abona-

dos y suscriptores satisfarán por cada toma que para su servicio se ejecute por la Dirección del Canal, en los casos previstos por el reglamento, y en concepto de amortización y pago de los gastos de ejecución, conservación y reparación que la toma ocasione:

Por cada toma de 0,02 metros 10 pesetas anuales.

Por ídem íd. íd. 0,03 íd., 15 íd. íd.

Por ídem íd. íd. 0,04 íd., 20 íd. íd.

Los gastos ocasionados por dichas operaciones serán de cuenta de la Dirección del Canal, que se reserva la propiedad de los materiales empleados.

El canon de acometida se satisfará por el petitorio de la misma; pero si lo solicitan los diversos abonados que utilicen una toma, se repartirá entre ellos dicho canon por gastos iguales.

Las tomas y demás obras ejecutadas por los particulares, ó cuyo importe hubiera sido satisfecho por ellos, quedarán á cargo de éstos, con la obligación de mantenerlas en buen estado. Las operaciones que exijan descubrir la pieza de toma deberán ser ejecutadas precisamente por los operarios de la Dirección del Canal, á costa del abonado. Las demás obras en estas tomas deberán siempre ser intervenidas y aprobadas por la misma Dirección.

Cuando la Dirección del Canal suministre la llave de aforo, el abonado pagará 6 pesetas anuales en concepto de alquiler y gastos de reparación, á menos que prefiera satisfacer su importe según factura de la fábrica, siendo entonces de su cuenta todos los gastos á que dé lugar su conservación y reparación.

Cuando la Dirección del Canal suministre el contador satisfará el abonado, en concepto de alquiler y gastos de conservación y reparación pesetas 1,40 al año por cada milímetro de diámetro del calibre del contador. Cuando el abonado prefiera pagar el importe total del aparato, podrá encargarse de su conservación y reparación la Dirección del Canal, mediante el pago de pesetas 0,50 anuales por milímetro del calibre. En caso contrario, esos gastos serán de cuenta del abonado.

Las reparaciones que sean consecuencia de la mala fe ó negligencia del abonado, serán de cuenta de éste, cuando se pruebe alguna de estas circunstancias.

Cuando se satisfaga el importe del agua, se abonará á la vez la parte proporcional de los cánones de acometida, contador ó aforo que corresponda al mismo espacio de tiempo.

**Limpieza de metales por un surtidor de arena.**—La arena proyectada por una corriente de

aire sometido á presión, ha recibido numerosas aplicaciones, como el grabado sobre vidrio, el desgaste de cuerpos duros, etc.

La acción erosiva del surtidor de arena es muy poderosa, y en los Estados Unidos de América se emplea este medio para limpiar los metales enmohecidos ó cuando se quiere borrar viejas pinturas para renovarlas.

El surtidor de arena hace desaparecer rápidamente el moho ó la pintura y penetra en todos los ángulos y oquedades inaccesibles á las brozas y á los raspadores.

En un principio se utilizaba una presión de aire más baja; en 1897 se limpió por este procedimiento el viaducto metálico de la calle núm. 155 de la ciudad de Nueva York.

Los palastros del viaducto en cuestión estaban enmohecidos, á pesar de las cuatro capas de pintura vieja de que estaban recubiertos. La presión empleada para el aire no pasó de 1,4 kilogramos por centímetro cuadrado; el precio de limpieza se elevó á 8 francos metro cuadrado. Con una presión de 2,5 kilogramos como minimum, el precio referido descende á 2 francos.

En Colombus, la limpieza por medio de la arena, de las columnas y vigas que soportan las bóvedas de ladrillos ordinarios de la estación High St Viaduct, manchadas por el humo mezclado con el vapor de las locomotoras, alcanzó á 1,60 francos por metro.

En la misma ciudad se han limpiado, por idéntico procedimiento, cinco viaductos metálicos sobre los cuales circulan locomotoras.

La presión del aire, de 3,5 kilogramos en el compresor, es reducida en el surtidor á 2,5 kilogramos.

Se consigue limpiar cinco metros cuadrados por hora y por surtidor.

El manejo de la arena reclama obreros experimentados y prácticos; es necesario que los trabajadores preserven sus ojos con anteojos, cuyos vidrios hay que cambiar con frecuencia porque la arena los destruye rápidamente. Es preciso también preservarse del polvo y del hollín proyectados por el surtidor, lo que se consigue adaptando á los aparatos un pequeño soplete de aire comprimido que barre el polvo en una longitud de algunos metros.

La pintura se aplica, acto seguido, por pintores convenientemente preservados de los efectos de la arena y del polvo por telas usuales.

Por este sencillo procedimiento pueden limpiarse con rapidez todas las obras metálicas á precios

medios muy reducidos, cualquiera que sea el estado en que se encuentre el metal.

Las máquinas empleadas para producir surtidores de arena son muy sencillas; están fundadas en el mismo principio que los pulverizadores de líquido; en lugar del líquido la corriente de agua arrastra la arena y la proyecta con fuerza sobre el objeto que se trata de limpiar.

El aire comprimido necesario es producido en el taller por un compresor; una tubería flexible metálica le conduce á los eyectores de arena.

Se puede también utilizar este aire comprimido para pintar; basta tomar un aparato semejante á un vaporizador en el que el tubo de aspiración va sumergido en la pintura.

La capa producida es muy igual y se llegan á pintar en muy poco tiempo considerables superficies.

**Revalidación de títulos en Cuba.**—La Asociación de Facultativos Constructores de la Habana, ha solicitado de los Poderes públicos de la naciente república que no puedan ejercer sus profesiones ni desempeñar cargo alguno provincial ó municipal los profesores que no hayan revalidado sus títulos, según lo dispone la ley de 28 de Octubre de 1902.

Por la Secretaría de Instrucción pública se ha comunicado á dicha Asociación que los Ingenieros extranjeros autorizados para ejercer, por haber llenado los requisitos de la ley mencionada, son los que corresponden á las naciones siguientes:

Estados Unidos, 42.

Italia, 2.

Bélgica, 1.

Francia, 1.

Y los españoles D. Rafael Alvarez Ballesteros, D. Ciro de la Vega y del Pozo, D. Ricardo Moré y Ferrer, D. Antonio Vilaseca y Aguilera y D. Enrique Roca y Pérez, el primero de Caminos, Canales y Puertos, y los restantes industriales.

Según manifiesta la *Revista de Construcciones y Agrimensura*, de la Habana, de la que hemos tomado estos datos, en esta relación no están incluidos los siguientes Ingenieros, autorizados primeramente por la orden 81 de 1902:

Estados Unidos, 13.

Italia, 3.

Inglaterra, 1.

Habana, 2.

Bélgica, 1.

Y D. Joaquín Chalons, Ingeniero militar español.

**Valoraciones de terrenos.**—El Ayuntamiento de esta corte ha aprobado los convenios con varios propietarios de terrenos que se expropián para la apertura de la calle de Alcántara, entre la de Lista y el paseo de Ronda, aceptando la cesión gratuita por aquéllos de la mitad de las superficies expropiables, y fijando en 10 pesetas el precio de cada metro cuadrado de la otra mitad. Igualmente ha fijado en 20 pesetas el precio de cada metro cuadrado de la mitad no cedida de unos terrenos expropiados á D. Ramón Fernández Balboa y don Mariano Fernández López, para la calle de Santa Engracia. Ha aprobado también la avenencia celebrada con la representación de doña Consuelo Tosuney para la liquidación y pago de la mitad no cedida de una superficie de terreno de 79,68 metros cuadrados, expropiados á dicha señora para la calle de Santa Engracia, á razón de 150 pesetas metro y 4 por 100 de interés anual desde 30 de Marzo de 1892 hasta que se verifique el pago.

**Subastas judiciales de fincas.**—El 4 de Junio próximo, á las dos de la tarde, en el Juzgado de primera instancia del distrito del Hospicio de esta corte se celebrará subasta para la enajenación de dos séptimas partes de la casa sita en esta capital con fachadas á la plaza de Oriente y á la calle de Lepanto, señalada por la primera con el núm. 2 y por la segunda con el núm. 4; precio tipo, pesetas 125.000. Informes y títulos en la escribanía de don Justo Navarro.

**Pago de alquileres.**—En la *Gaceta* de 5 Febrero último se inserta la sentencia del Tribunal Supremo de 21 de Enero anterior, por la cual no puede considerarse en descubierto del pago de la renta ó alquiler de una finca ó habitación, ni por tanto incurso en el desahucio, al inquilino que de buena fe lo ha satisfecho á personas que consideraba legítimos acreedores, aunque sobre el derecho á cobrar dicha renta pueda ulteriormente suscitarse cuestión litigiosa por otras personas que se reputen usufructuarias de la finca.

**Asociación de propietarios.**—Por el Ministerio de Hacienda se ha participado al Sr. Barón del Castillo de Chirel, Presidente de la Asociación de propietarios de Madrid, haberse reiterado las más terminantes órdenes para que se ultimen sin demora los trabajos necesarios á fin de constituir el Registro fiscal de la propiedad de esta corte, pues está firmemente resuelto á que empiece á regir desde el próximo año 1904, conforme reiteradamente ha solicitado aquella Corporación en beneficio de los propietarios de esta capital.

**Adquisición de terrenos.**—En cumplimiento de un acuerdo del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao, dicha Corporación municipal admite, hasta las doce de la mañana del sábado 20 de Junio próximo, proposiciones en pliegos cerrados para la compra de un terreno cuya superficie no exceda de 5.000 pies cuadrados, en las inmediaciones de las calles de Fernández del Campo, Vista-Alegre, Machén, Autonomía, Iparraguirre y sus adyacentes, con destino al emplazamiento de un lavadero público.

Los propietarios interesados deberán acompañar á sus ofertas un plano ó croquis de acotación del terreno especificativo también de los linderos con los predios colindantes; advirtiéndose que el excelentísimo Ayuntamiento se reserva la facultad de aceptar la proposición que le convenga, así como la de desechar todas las que se presenten.

—D. Mariano Castañón ha solicitado del mismo Ayuntamiento autorización para construir en el barrio de Castrejana, y en terrenos de su propiedad, una casa para obreros.

**Empréstito municipal.**—En la sesión celebrada el día 20 del actual en el Ayuntamiento de Burgos, quedó aprobado el informe de las Comisiones de Guerra y Hacienda, proponiendo la emisión de un empréstito de 500.000 pesetas, con interés de 5 por 100 anual, con destino á la construcción del edificio de Capitanía general, Gobierno militar y dependencias anejas.

El tipo de emisión de las obligaciones será á la par, amortizables en veinticinco años.

**Concursos.**—El Excmo. Ayuntamiento de Soria saca á concurso la plaza de Arquitecto municipal, dotada con el haber anual de 3.000 pesetas, debiéndose presentar las solicitudes, acompañadas de los respectivos expedientes, en la Secretaría de aquella Corporación, dentro del plazo de treinta días, á partir de la fecha de inserción de este anuncio en la *Gaceta*, que es la de 21 de Mayo de 1903.

—Por acuerdo del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao, se saca á concurso público la construcción y montaje de seis cuchillos y sus accesorios para la ampliación del puente del Arenal, con sujeción á los planos, presupuestos y condiciones que se hallan de manifiesto en la Secretaría de su excelencia, sección de Fomento, durante las horas de oficina, todos los días laborables.

Las proposiciones se harán en pliegos cerrados y se dirigirán al Sr. Alcalde Presidente del excelentísimo Ayuntamiento, las cuales serán admitidas has-

ta las doce de la mañana del día 6 del mes de Junio próximo.

—La Sociedad Hidroeléctrica de Bilbao saca á concurso las obras de un canal de 15 kilómetros, comprendido entre Santa María de Garoña (Tobalina) y Puentelarrá, siguiendo la orilla derecha del río Ebro.

Las obras se dividen en cinco trozos de tres kilómetros cada uno, admitiéndose proposiciones independientes para cada uno de los trozos; y en cada trozo, por separado, para las excavaciones y obras de fábrica y para la apertura de túneles.

Los contratistas que deseen presentar proposiciones pueden pasar á estudiar los planos y condiciones á las oficinas de la Sociedad (Alameda de Mazarredo, núm. 22, hotel), desde el día 25 al 31 del actual, de ocho de la mañana á dos de la tarde.

Las propuestas se dirigirán en pliegos cerrados, y serán admitidas desde el 1.º al 5 de Junio próximo, reservándose esta Sociedad el derecho de admitir las que estime más convenientes ó rechazarlas todas.

**Sociedad de Cemento portland de Alzagoitia.**

—Con este título y con un capital de 1.250.000 pesetas se ha constituido en Pamplona una Sociedad con objeto de dedicarse á la fabricación de cemento, con materiales procedentes del término de Alzagoitia.

El Consejo de Administración de dicha empresa está formado por los Sres. D. Silvestre Garbayo, D. Jacinto Miranda y los Ingenieros D. Nicolás María Orgoite, D. Serapio Encín, D. Enrique Fernández Villaverde, D. Daniel Múgica y D. Eugenio Cresset.

**Sociedad de Materiales y Construcciones.**—

En la última Junta general de esta Compañía han sido reformados sus Estatutos reduciendo el número de Consejeros.

El actual Consejo lo forman los Sres. Marqués de Casa Saltillo, Presidente; y Lemeyer, Bielsa, Rodríguez Villanueva y Herrero, Vocales.

**Aceros Esteve.**—El 29 de Abril último quedó constituida en Barcelona la Sociedad anónima que ha de continuar el negocio iniciado con la fabricación de aceros de todas clases por el procedimiento Esteve, en la fábrica de Badalona, recientemente transformada.

**Patentes concedidas.**—31.224. Mr. Edmund Eaton. Patente por veinte años por «Mejoras en la fabricación de ladrillos, piedras artificiales y similares». Concedida en 24 de Abril de 1903.

31.265. D. Florencio Cervera Castillo. Patente por veinte años por «Un aparato espiral rotativo sistema Cervera para extraer agua». Concedida en 24 de Abril de 1903.

31.294. Sres. José Motger y Compañía. Patente de invención por veinte años por «Un procedimiento mecánico perfeccionado para curvar madera, caña y materias análogas». Presentada la solicitud en el Gobierno civil de Barcelona en 3 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 12 de ídem. Concedida la patente en 24 de Abril de ídem.

31.295. Sres. Bunler Hermanos. Patente de invención por veinte años por «Una máquina para el tratamiento de la arcilla». Presentada la solicitud en el Gobierno civil de Barcelona en 3 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 12 de ídem. Concedida la patente en 24 de Abril de ídem.

31.297. D. Antonio Brias y Miguel. Patente de invención por veinte años por «Un nuevo aparato industrial para extraer, sin empleo de fuerza motriz, el agua de los pozos, minas, ríos, arroyos y demás manantiales que no se hallan á mucha profundidad». Presentada la solicitud en el Gobierno civil de Barcelona en 4 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 12 de ídem. Concedida la patente en 24 de Abril de ídem.

31.310. Mr. Reginal Stanley. Patente de introducción por cinco años por «Una máquina para moldear, prensar y descargar tejas, bloques, ladrillos, combustible artificial y demás artículos análogos». Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 7 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 16 de ídem. Concedida la patente en 24 de Abril de ídem.

31.317. La Societé dite Stettiner Chamote-Fabrik Actien-Gesellschaft Vormals Didier. Patente de invención por veinte años por «Una puerta de cierre para retortas y otros aparatos análogos». Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 9 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 18 de ídem. Concedida la patente en 24 de ídem.

31.318. Mr. Förgen Peter Förgensen. Patente de introducción por cinco años por «Mejoras en moldes para la fabricación de ladrillo y demás piedras de construcción similares». Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 9 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 18 de ídem. Concedida la patente en 24 de Abril de ídem.

31.337. D. José Camino García. Patente de invención por veinte años por «Un procedimiento para aprovechar las corrientes industriales de las

máquinas magneto al dinamo eléctricas á fines telefónicos». Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 12 de Febrero de 1903. Recibido el expediente en 21 de Marzo de ídem.

31.342. D. Ricardo Martínez Unciti. Patente de invención por veinte años por «Un procedimiento industrial consistente en Triangulaciones de cemento armado». Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 13 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 22 de ídem. Concedida la patente en 25 de Abril de ídem.

31.367. D. Juan Cullen Hernández y D. José Rodríguez. Patente de invención por veinte años por la «Elaboración de ciertos productos hidráulicos que hemos descubierto empleando para su confección materiales del país». Presentada la solicitud en el Gobierno civil de Canarias en 14 de Marzo de 1903. Recibido el expediente en 22 de ídem. Concedida la patente en 29 de Abril de ídem.

**Subastas.**—El Ayuntamiento de Deusto (Bilbao) saca á pública subasta, que tendrá lugar por el sistema de pliegos cerrados, á las once de la mañana del domingo 7 de Junio próximo en la Casa Consistorial, la construcción de aceras asfaltadas por el precio de 33.010,60 pesetas, y con arreglo á las condiciones que se hallan de manifiesto en la Secretaría de la Corporación municipal.

—El día 20 de Junio próximo, á las trece, ante la Dirección general de Obras públicas, situada en el Ministerio correspondiente, se adjudicarán en pública subasta las obras del trozo primero de la canalización del puerto y río de Mundaca, provincia de Vizcaya, bajo el tipo de 257.119,33 pesetas.

Pueden verse más detalles en la *Gaceta* del 21 de Mayo.

—El Ayuntamiento de Valencia señala para el 20 de Junio, á las doce, la subasta de las obras de construcción de un puente sobre el río Turia, frente al poblado de Nazaret, en Valencia. Presupuesto de contrata, 62.253,17 pesetas; depósito provisional, 3.100 pesetas; plazo de ejecución, seis meses.

—La Diputación provincial de Oviedo señala para el 22 de Junio, á las doce, la subasta que será simultánea en Madrid, en la Dirección general de Administración (Ministerio de la Gobernación), para contratar las obras de construcción de una Casa Palacio de la Diputación. Presupuesto de contrata, pesetas 481.227,94; depósito provisional, 24.062 pesetas; plazo de ejecución, tres años.

—El Ayuntamiento constitucional de Valencia

saca á pública subasta la construcción de un puente metálico sobre el río Turia, frente al poblado de Nazaret, bajo el tipo de 62.553,17 pesetas, con arreglo á los pliegos de condiciones que se insertan en la *Gaceta* del 13 de Mayo.

La subasta se verificará el 20 de Junio próximo, á las doce de la mañana, en la tenencia de alcaldía del distrito del Museo, de aquella ciudad.

—En la *Gaceta* del 14 de Mayo se anuncia que la Dirección general de Obras públicas abre un concurso, durante un mes, para la construcción de dos muros divisorios de cemento armado en el tercer depósito de aguas del canal de Isabel II.

—El Ayuntamiento constitucional de Barcelona anuncia pública subasta para la construcción de un mercado en la plaza de la Revolución de la villa de Gracia, bajo el tipo de 76.182,44 pesetas.

En la *Gaceta* del 15 de Mayo se insertan los pliegos de condiciones y demás detalles.

La subasta se verificará á los treinta días de anunciada en la *Gaceta*, en las Casas Consistoriales de dicha ciudad.

—Se anuncia á pública subasta la construcción de una casa-palacio para la excelentísima Diputación de Oviedo, bajo el tipo de 481.227,94 pesetas, que se celebrará el 22 de Junio próximo, á las doce, en Madrid, en el local que ocupa la Dirección general de Administración, y en Oviedo, en la Sala de sesiones de la Comisión provincial.

En la *Gaceta* del 17 de Mayo se pueden ver más detalles.

En esta misma *Gaceta* se anuncia la subasta para la construcción de la cloaca, afirmado, bordillo y otras obras de urbanización en la calle Diagonal ó de Argüelles, de Barcelona, bajo el tipo de pesetas 357.973,99 y con sujeción á los pliegos de condiciones que en la misma se insertan.

La subasta se verificará en las Casas Consistoriales de aquella ciudad el 19 de Junio próximo, á las doce.

—Por Real decreto de 14 de Mayo se autoriza la subasta de las obras de construcción del Instituto general y técnico de Granada, que ascienden á 677.162,14 pesetas.

## BIBLIOGRAFÍA

Hemos recibido un ejemplar de la obra titulada «Agrimensura que acaba de publicar la *Revista de Construcciones y Agrimensura*, de la Habana, y que se recomienda como de utilidad práctica para los Ingenieros, Arquitectos, Agrimensores y estudiantes de dichas carreras.

Ilustran la obra buenos grabados intercalados en el texto y se ocupa de las materias siguientes:

Unidades lineales y superficiales usadas en Topografía y Agrimensura — Cálculo de las áreas coordenadas rectangulares. — Algo sobre nivelación. — El Taquímetro y la Estadia. Modo de cerrar una figura cuando el desvío es insignificante. — Sistema de medir en Pensylvania ó de Gibson. — Centrales. Los Taquímetros Wagner-Fennel. — Nuevo Taquímetro Auto-reductor — El Cleps. — Proyectos de poblaciones. — Declinación de la Aguja magnética. — Cartilla Topográfica. — Relación de los principales fabricantes de instrumentos de Agrimensura y Topografía. — Comerciantes que venden instrumentos de Agrimensura y Topografía de los países de habla castellana. Precio 3 pesetas. Puede pedirse la obra á Perledo, Páez y Comp.<sup>a</sup>, Arenal, 11, Madrid, ó á Julián Bastinos, Pelayo 52, Barcelona.

## Sección de anuncios económicos.

**Cal, cements y portland.** M. Poyales, Olózaga, 3. Teléfono 2.411.

Amador, **Fotógrafo.** Puerta del Sol, 13.

Francisco Clivillés, **Escultor decorador.** Taller, Ferraz, 21.

D. Pedro Fernández, **Pintor de Obras.** Princesa, número 18.

**Carros de transportes de materiales y escombros,** de Eulalio Chamber, Paseo de Areneros, 12 Madrid.

**Traducciones técnicas del idioma alemán.** Costanilla de los Angeles, número 2, 3.<sup>o</sup> izquierda, Madrid.

**Academia Coll-Casuso,** Torres, 4, Madrid. Preparatoria para **Ingenieros industriales, Minas, etc.**

La muy acreditada **Academia Politécnica,** preparatoria para carreras civiles y militares, establecida en Toledo, se ha trasladado Alfileritos, 3.

**Materiales de construcción,** de Alvaro Guardado. Amanuel, 29, duplicado.

**Hojalatería** de Eduardo Martínez, Don Martín, 30.

## CORRESPONDENCIA PARTICULAR

*Jaca (Huesca).* — Comandancia de Ingenieros. — Recibido importe suscripción.

*Madrid.* — Compañía de Maderas. — Recibido anuncio, se insertará desde el 15 de Junio.

*Madrid.* — D. Pedro Torres Moreno. — Anotada suscripción.

*Madrid.* — D. Emilio Alba. — Recibido importe suscripción.

*Segovia.* — Comandancia de Ingenieros. — Idem íd.

*Pampliega (Burgos).* — D. Teófilo Lanchares. — Se remiten números pedidos.

*Alhóndiga (Guadalajara).* — D. Joaquín Castrillo. — Se remiten números pedidos.

Imp. de A. Marzo, San Hermenegildo, 82 dup. Teléfono 3.127