

# La Construcción Moderna

Revista quincenal de Arquitectura é Ingeniería.

## SUMARIO

La vivienda higiénica, por el Dr. A. Larra. - Notas de actualidad, por Luis S. de los Herreros. - La piedra de vidrio Garchey, por Eduardo Gallego. - El cemento portland artificial «Vicat» de la Sociedad I. y A. P. rin de Lafarge. - Marsella, por Gregorio Esteban de la Reguera. - Cálculo rápido del peso de las piezas metálicas, por L. Sanchez. - Crónica é información. - Sección de anuncios económicos. - Correspondencia particular.

## LA VIVIENDA HIGIÉNICA

UNA de las Corporaciones particulares que mayores beneficios vienen prestando á la nación, la Sociedad Española de Higiene, dando nuevas pruebas de los loables fines que persigue y de lo práctico de sus valiosos trabajos, ha decidido someter á discusión durante el presente curso de 1903 tema tan interesantísimo y de actualidad tan palpitante como es el de «La vivienda higiénica».

Ayuntamientos, Diputaciones y Sociedades científicas é industriales, vienen desde hace algunos años organizando certámenes y concursos para premiar los mejores proyectos de casas de obreros y viviendas económicas en general; no hace muchos meses, y con motivo de las fiestas y ferias de la ciudad de Córdoba, otra Corporación, cuya cultura y patriotismo son también dignas de admiración y elogio, la Real Sociedad Cordobesa de Amigos del País, de la que es Director el ilustrado ingeniero militar D. Juan Tejón y Marín, celebró solemne certamen científico-literario, estableciendo, entre otros temas, el de «Proyecto de casa de obreros, higiénica y económica». En los momentos en que escribimos estas líneas, un Ayuntamiento celoso del fiel cumplimiento de su misión, el de Jaén, tiene en estudio los múltiples proyectos presentados en el concurso organizado en los últimos meses del pasado año sobre el mismo tema; una Sociedad industrial de creación reciente, la Maquinaria Metalúrgica Aragonesa, que ha emplazado sus talleres en Utebo (Zaragoza), á imitación de los grandes establecimientos industriales extranjeros, está construyendo barriadas de casas higiénicas para sus obreros, y no pocas Compañías de Gijón, Linares, Cataluña, y Ayuntamientos de pueblos de las costas estudian con interés el mismo problema.

Hora es ya de que, subsanando descuidos oficiales imperdonables y apatías acreedoras de agrias censuras, tome la iniciativa, en asunto de interés tan vital como es el de procurar el mejoramiento de las condiciones higiénicas de las viviendas en general, una Corporación particular del prestigio y patriotismo de la Española de Higiene.

Abriéndolo, como lo ha hecho, amplia discusión, en la que es de esperar tomen parte arquitectos, médicos, ingenieros, higienistas y cuantas personalidades pueden aportar á la docta Sociedad datos ó trabajos útiles para el fin que persigue, ordenando y estudiando detenidamente proyectos, Memorias y artículos de indiscutible valor científico y práctico que sobre el particular se han publicado en España, y combinando este arsenal de materiales, para presentar el producto de la discusión y recopilación en forma de bases, claras, precisas, concretas y terminantes, haber prestado valiosísimo servicio al país y contribuido poderosamente á disminuir la excesiva mor-

talidad que existe en no pocas capitales y pueblos grandes y pequeños de España, por falta de condiciones higiénicas en las poblaciones y en las viviendas.

LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, entendiendo que es altamente beneficioso para sus lectores el conocimiento detallado de los trabajos que para la realización de los fines antes expresados lleva á cabo la Sociedad Española de Higiene, dedicará preferente atención á seguir el desarrollo de las interesantes discusiones, honrándose con poner á disposición de la docta Sociedad sus columnas y ofrecerle su modesto pero entusiasta apoyo, y, al efecto, comenzamos por insertar íntegro el notable discurso pronunciado en el acto de la inauguración de las sesiones por el ilustre doctor Larra, en el que, con gran erudición y brillantez, se plantean los problemas sanitarios de la vivienda que han de discutirse en el curso; se presentan las aspiraciones generales de la higiene en lo relativo á las construcciones habitables, temporales ó permanentes; se enumeran diversas circunstancias y datos que han de tenerse en cuenta en la discusión y se precisan, presentándolos en forma de cuestionario, los puntos sobre los cuales debe proponerse solución.

He aquí el mencionado discurso:

### «La vivienda higiénica.

Gran pesadumbre supone para mi débil arquitectura intelectual el cargar sobre mí un bloque tan enorme, que sin la ayuda de vuestra benevolencia dará con mi cuerpo y mis arrestos en tierra. Ese bloque es el tema elegido, más aún que tema, un aglomerado de ellos, capaz de ocupar una poderosa inteligencia, una erudición técnica copiosa y un laboratorio, en el que trabajarán médicos, químicos, ingenieros y arquitectos, hasta artífices y artistas, durante un año, no escolar, sino obrero, por carecer de vacaciones.

Preciso es hablar del alojamiento temporal del hombre, donde puede vivir ó morir, sirviéndole de prolongación al claustro materno en los albores de la lucha con todos los elementos y todos los prejuicios del antepasado ó del contemporáneo que llamamos vida, ó de antecámara del sepulcro cuando nos despedimos para siempre de unos pocos amigos, de buen golpe de contrarios y de sinnúmero de indiferentes; confesando familiarmente de paso las propias modestísimas impresiones nacidas al examinar los campos donde debe intervenir el higienista cuando se trata de albergues durante el trabajo; de centros para el estudio primario ó superior; del cuartel para el hombre de armas; del hospital, templo de la caridad y la ciencia; del confinado, recinto correccional; hasta del claustro que aísla y también confina, y del templo, donde si ha de sanearse el hálito moral, no debe abandonarse el cuidado higiénico del cuerpo, para evitar que mientras el espíritu se eleva, la materia contraiga males que rompan el equilibrio entre ambas fuerzas, cuya ponderación es precisa, pues de lo contrario el cuerpo insano trastornaría la mente y, á las veces, el sentimiento puro.

Pero no he de tratar estas cuestiones, aun haciéndolo á la ligera, por la naturaleza del objeto, fundiendo mi exposición en el molde habitual y sobrado conocido de libro de higiene ó la monografía de aplicación concreta á caso dado, sino que, limitándome á esbozar la parte genuinamente técnica y experimental, mejor conocida de vosotros que de mí, entraré con alguna más extensión en lo que la vivienda higiénica tiene que ser típicamente, con advertencias al par al poder público y consejos al administrador municipal, benéfico ó aun particular, á fin de que el primero ponga trabas á toda transgresión en materia de salud pública y el segundo haga algo más que cumplir las leyes dictadas por el primero, contribuyendo al bienestar general del ciudadano y, por consiguiente, al propio bienestar.

Las relaciones entre la legislación general en materias de higiene han variado tan profundamente desde que en España se dictaron Ordenanzas municipales, leyes de Sanidad y obras didácticas en ese orden de conocimientos—ni tan modernas, ni tan estimadas, ni tan buenas entre nosotros como fuera de desear—, que considero llegado el momento de que la Sociedad Espa-

ñola de Higiene diga pública y sinceramente, una vez más, su opinión, guiando á la par á gobernantes y gobernados, como ha hecho antes de ahora con un acierto de que no he de hablar por dirigirme á interesados, pero con un entusiasmo y oportunidad que antes que nosotros han reconocido cuantos proclamaron la fertilísima labor de esta Corporación en problemas de la alimentación, enseñanza, protección al niño, profilaxis de enfermedades infecciosas, hospitalización y tantos otros que avaloran su brillante historia, unida por entero á la de la higiene práctica en España.

Por las anteriores causas, poco he de decir de las modernas investigaciones respecto á la higiene de la morada, del taller, del edificio albergador de colectividades numerosas; poco he de estudiar los conceptos docentes y los detalles de índole abstracta, pero aspiraré á que por mi iniciativa sencilla y modesta, establezcamos verdaderos cánones, á los cuales se sujeten legisladores y hombres de buena voluntad en aras del acervo común.

Queda, por lo tanto, limitada mi gestión á plantear soluciones de problemas generales y de inmediata aplicacion, para que vosotros los resolváis y otros los ordenen con energía, con perseverancia, hasta con dureza, si queréis, pues en estos tiempos de santa libertad y de liberal espíritu progresivo, sólo transigimos con el autócrata *salus populi*, ley tan suprema que autoriza un solo despotismo, el sanitario.

Pero no quiero perder el tiempo en más consideraciones generales, y estableceré líneas de esa índole para mi exposición primero y para que vosotros discutáis ampliamente después. Resérvome el solo papel de *cicerone* de un á manera de museo, cuyas obras de arte serán los grandes trabajos de otros y vuestra aportación por enriquecer un archivo nacional de la higiene moderna, ocupándonos hoy de la vasta sala que encierra lo referente á la vivienda higiénica.

Toda protección es simpática en alto grado, y cuando se trata de amparar contra peligros exteriores, cuando supone abrigo, bienestar, aislamiento temporal de ciertas luchas, vida de familia, en una palabra, merece un verdadero culto. Por eso la vivienda humana debe ser objeto de estudio para el hombre de ciencia, de cuidado para el amante de sus hijos ó de sus hermanos, de preocupación constante para el Estado, tutor perenne del dichoso con fortuna y más aún del desheredado proletario. Hogar, nombre divino que se deriva de aquellos altares antiguos que elevaban al cielo como holocausto el fuego, símbolo de la vida, si no destruye; azote de la muerte si extermina gérmenes infecciosos.

Considerándolo así esta Sociedad, ha autorizado, con oportunidad respecto al tema, equivocadamente por la persona que le expone, el dedicar este curso académico á dilucidar problemas sanitarios de la vivienda, á proponer soluciones respecto á sus mayores necesidades.

El estudio de las viviendas puede hacerse en cinco grandes grupos de asuntos. El primero atañe á los edificios, según su situación, orientación, etc., según sus materiales, según se hallen aislados ó agrupados, y según sus relaciones con la calle, su altura, etc., problemas hermanos de los de urbanización, vitales éstos sin duda, para la vivienda, pero cuyo análisis no encaja completamente en el tema.

Otra serie de líneas generales es la comprendida en la ventilación y cubicación, luz, calefacción, provisión de aguas, letrinas, etc., que á todos comprenden, sin perjuicio de detallar las aplicaciones, según el objeto á que se destine el edificio.

La casa, sin más fin que el de alojar una familia, exige condiciones distintas á las del cuartel, cárcel, taller, escuela y demás albergues de colectividades, por lo cual hablaré de aquélla y de éstos en dos partes separadas.

Por último, no holgará el expresar algunas ideas que conduzcan á la mejor manera de asegurar después la marcha higiénica de todas las viviendas construídas con arreglo á condiciones fijadas de antemano. Sobre ello debe mostrarse muy enérgica la Sociedad, para atajar al mal en su origen.



Los problemas del emplazamiento y orientación de las construcciones se hallan ligados de modo íntimo con el del saneamiento del terreno, que si en el orden médico sólo supone aspiraciones, en el del ingeniero ó arquitecto entraña provechosas realidades. Varios hijos de tan elevadas profesiones me escucháis, como miembros de la Sociedad unos ó como visitantes otros, honrándonos con su presencia y consejo futuro; así es que en este punto he de ser parco por temor á vuestro juicio, pero no tan parco que omita opiniones ajenas, y aun la mía, acerca de dichas cuestiones.

Creo necesario que, así como en las poblaciones no se permiten alturas superiores á las establecidas en proporción á una anchura tipo de cada calle, ni se tolera, por ejemplo, que un propietario deje de colocar en la fachada hasta una determinada altura de la rasante piedra sillería, el poder público, sea municipal ó gubernativo, debiera prohibir terminantemente edificaciones cerca de focos insalubres, á determinadas distancias de pantanos, sobre vías de aguas, ó en declives peligrosos para la salud de sus moradores. Vaya reformándose paulatinamente lo malo existente, pues la propiedad adquirida, la industria en función, las necesidades del Estado, impiden destruir de un golpe lo creado; pero para lo sucesivo dícense reglas en ese sentido para que la infección nosocomial, la del cementerio, la emanación pestilencial, en una palabra, no influya sobre las edificaciones.

DR. A. LARRA

(Continuará)

---

## NOTAS DE ACTUALIDAD

DECÍA no hace muchos días un periódico de París, que estaban casi completamente paradas la compra y venta de fincas urbanas, y que había disminuído considerablemente el número de construcciones ejecutadas en los últimos años. Algo semejante puede también decirse de Madrid: y aunque tal estado de cosas es poco halagüeño en la actualidad, se presiente un pronto cambio más favorable para la edificación urbana y las entidades é industrias que con ella se relacionan. En efecto, á toda acción sucede la reacción y á la depresión la elevación, y así se va equilibrando y marchando la vida de los pueblos y naciones en todos sus aspectos. Si hasta ahora en estos últimos tiempos se han empleado aquí los grandes capitales en determinadas industrias con mejor ó peor resultado, de esperar es que en adelante se lleve una parte de ellas, con mayor seguridad y porvenir, á satisfacer una necesidad tan indispensable como la que llevan la edificación y sus derivados y complementos.

Pásese revista á los edificios que en los diez últimos años se han levantado en Madrid, y se notará que por su número é importancia distan mucho de los que debiera contar la capital de España. Algo público, poco monumental y unas cuantas casas de alquiler, en las que el arquitecto tiene que luchar con un factor importantísimo, como es el de la economía, han sido las obras que se han ejecutado. Algo ha de influir también, en sentido favorable para la construcción, el gran número de derribos que en el pasado año se han llevado á cabo en el interior de Madrid, los que se efectuarán cuando el proyecto de Gran Vía se realice, la construcción de los edificios públicos que hay en proyecto, y alguno como la Casa de Correos y Telégrafos, en vías de realización, y la ayuda que el Excmo. Ayuntamiento dará, en cuanto se apruebe la proposición presentada para que se declaren exentas de derechos las licencias que para edificar en el interior, ensanche y extrarradio sean solicitadas en los cuatro primeros meses del corriente año.

Dejemos al tiempo que convierta en realidades lo que sólo son ahora plausibles deseos.

\* \* \*

En el número pasado de esta Revista y primero de su publicación, me ocupé del proyecto de reforma de la calle de Preciados y enlace de la plaza del Callao con la Puerta del Sol. Creyendo sean útiles á mis compañeros los datos prácticos que pudieran sacarse de las resoluciones adoptadas por el Jurado que interviene en los expedientes de expropiación de las fincas á que afecta el trazado de la Gran Vía, he procurado reunir algunos de los fallos dictados por aquél, y deducir de ellos los precios unitarios de solares que de las tasaciones hechas resultan.

CASAS	VALOR	NÚMERO	VALOR
	del metro cuadrado de solar.	de metros de la finca.	asignado por el Jurado.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Número 2 de la calle de las Torres, con vuelta á la de Alcalá...	900	37,10	42.793,97
Núm. 3 de la calle de las Torres.....	322	139,57	82.118,19
Núm. 7 de la calle de las Torres.....	322	267	176.624,71
Núm. 43 de la calle de Alcalá.....	772,80	411	457.221,62
Núm. 45 de la calle de Alcalá.....	772,80	110,10	190.099,75
Núm. 9 de la calle del Caballero de Gracia.....	450,80	288,78	210.000
Núm. 15 de la calle del Caballero de Gracia.....	399,28	396,66	251.986,27
Núm. 17 de la calle del Caballero de Gracia.....	399,28	356,66	394.318,68
Números 19 y 21 de la calle del Caballero de Gracia.....	425,04	516,33	694.733,61
Núm. 25 de la calle del Caballero de Gracia.....	340	421	262.122,70
Núm. 27 de la calle del Caballero de Gracia.....	340	411,47	224.256,13
Núm. 35 de la calle del Caballero de Gracia.....	322	204,48	93.709,99
Núm. 39 de la calle del Caballero de Gracia.....	553	195,25	168.268,69

Como puede verse por las anteriores cifras, los precios del metro cuadrado de solar varían de 322 á 900 pesetas en la calle de las Torres; 772,80 como precio único de las dos casas que comprende el trazado en la calle de Alcalá, y de 322 á 553 pesetas en la del Caballero de Gracia.

De varias de las tasaciones hechas por el Jurado, han entablado recurso de alzada algunos propietarios, y asimismo el Excmo. Ayuntamiento, por considerarlas lesivas para sus intereses. Entre las valoraciones con las que no están conformes la Corporación citada, se encuentran las las de los números 43 y 45 de la calle de Alcalá, y los 15, 17, 19 y 35 del Caballero de Gracia.

En los siguientes números seguiré dando cuenta á mis lectores del resto de las fincas, sobre cuyos expedientes ha emitido ya su fallo el Jurado.

\* \*

Se han publicado recientemente las bases y condiciones de un concurso para la construcción del Palacio de Justicia en la ciudad de San Sebastián, aprobadas por el Excmo. Ayuntamiento en 11 de Noviembre de 1902.

Termina el plazo de presentación de proyectos en 14 de Mayo de 1903, debiendo verificarse dicho concurso entre arquitectos españoles.

Se señala un premio de 20.000 pesetas, entendiéndose que en la expresada cantidad están incluidos el premio, los honorarios y gastos de dirección, siendo condición exigida que el autor del proyecto, ó uno de ellos por lo menos, si fueran dos, resida en San Sebastián durante los cuatro años que aproximadamente se supone podrá durar la construcción del edificio.

De dichas 20.000 pesetas, le serán entregadas al autor ó autores del proyecto premiado, 5.000 el día en que se haga la adjudicación definitiva de las obras, y las 15.000 restantes durante la ejecución de las mismas.

Su presupuesto es de 330.000 pesetas, incluídas en ellas las 20.000 señaladas para premio, honorarios y gastos de dirección.

No hacen falta muchos comentarios para demostrar que animan poco las transcritas condiciones para que tomen parte en ese concurso arquitectos que no vivan en la capital donostiarra.

LUIS S. DE LOS TERREROS,  
Arquitecto.

## LA PIEDRA DE VIDRIO GARCHEY

**E**l empleo en las construcciones de las piedras naturales, si bien presenta grandes ventajas en razón de su dureza, resistencia, duración, inalterabilidad ante los agentes atmosféricos, posibilidad de admitir una labra delicada, etc., etc., propiedades todas que se encuentran reunidas en algunas clases de dicho material, ofrece en cambio, aparte de los inconvenientes de la poca facilidad para su transporte y colocación en obra cuando se usa labrada de forma de sillares; el importantísimo de su elevado precio, sobre todo cuando las canteras se encuentran á alguna distancia del lugar donde han de ser colocadas. Por razón tan poderosa, el uso de dichas piedras naturales labradas restringese más cada día, quedando, puede decirse, hoy reducido su empleo á las grandes construcciones de carácter monumental ó á las cadenas verticales, plantas bajas ó zócalos, jambas, etc., de edificaciones de alguna importancia, substituyéndose dicho material en la totalidad de sus aplicaciones por las piedras artificiales, mucho más económicas, fáciles de colocar en obra, y que admiten en su moldeo todas las formas y adornos que se deseen, satisfaciendo, además, en grado muy aceptable, las necesarias condiciones de dureza, resistencia, adherencia con los morteros, etc.; etc.

Entre estas piedras artificiales merece lugar preferente un producto de construcción reciente en Europa, y cuyas bellas propiedades asegúranle un desarrollo grandísimo en las futuras construcciones; nos referimos á la *piedra vidrio de Garchey*, para cuya explotación en España ha sido constituido una Compañía anónima con un capital de 5.000.000 de pesetas, que gira bajo la razón social «Sociedad española de piedra-vidrio y de construcciones Garchey».

La piedra-vidrio está formada por fragmentos de vidrio fundido y comprimido; no es, pues, más que el vidrio en un estado molecular especial, en el que, sin variar apenas las cualidades esenciales físicas y químicas de aquel material, se modifican ventajosamente sus propiedades, adquiriendo una considerable resistencia á la compresión, al desgaste por rozamiento y al choque, y una gran inalterabilidad bajo la acción de bajas temperaturas, pudiendo, previo moldeo, obtenerse la reproducción de toda clase de dibujos.

El fenómeno de la desvitrificación del vidrio, de antiguo conocido, produce esenciales modificaciones en su estructura molecular, sin alterarse por ello su composición química. Deja de ser transparente y frágil, aumenta su reconocida dureza y adquiere el aspecto de piedra, hasta el extremo de confundirse con el granito. Réaumur, Dumas, Pelouze, D'Arcet y otros, consiguieron la desvitrificación, mediante un procedimiento que no permitió hacerlo industrial, ni que estas experiencias salieran de los estrechos límites de la investigación científica.

Monsieur Garchey, modificando esencialmente la marcha seguida por aquellos ilustres químicos, ha conseguido hacer industrial el fenómeno de la desvitrificación, creando así un nuevo pro-



ducto aplicable á la construcción, el cual, por sus condiciones especialísimas, es, en multitud de casos, insustituible por otro alguno.

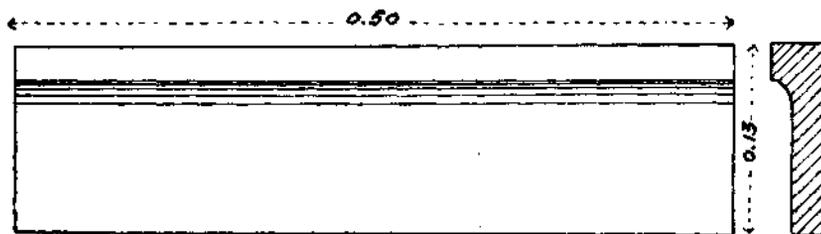
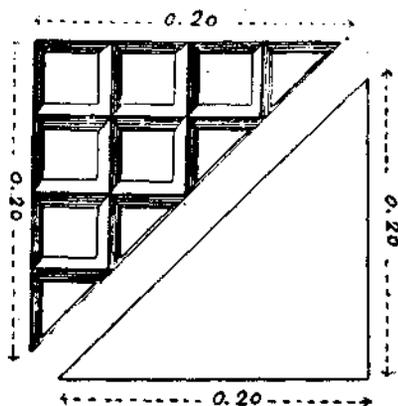
Su aspecto es parecido al del granito, con tonos de color muy variables, pues éstos dependen de la índole de los óxidos metálicos que contienen las primeras materias que se emplean ó que de intento se añadan.

Conserva todas las excelentes cualidades del vidrio ordinario, y es, por lo tanto, inalterable por la acción de los ácidos, constituyendo un material de construcción que, con absoluto éxito, puede ser utilizado en los pavimentos y revestimientos de muros de todos los locales en que es necesario el empleo de disoluciones ácidas más ó menos concentradas, como ocurre en las salas de operaciones quirúrgicas, enfermerías, talleres de productos químicos, etc., etc., y, en general, donde se viertan líquidos corrosivos, como acontece en los mataderos, letrinas, cuadras, etc.

La fractura de este material presenta aspecto vítreo muy marcado, color verdoso homogéneo y textura compacta, estando exenta de cuerpos extraños y de huecos ó burbujas. Consecuencia de esta estructura compacta es la casi absoluta impermeabilidad; de aquí su ventajosa aplicación para pavimentos en lugares húmedos, y dependencias en las cuales se trate de conseguir la asepsia.

En el certificado de los ensayos á que se ha sometido la piedra-vidrio en el Laboratorio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (Madrid), se le asignan á su peso específico, densidad aparente y porosidad absoluta, las cifras respectivas 2,60, 2,59 y 0,0038, resultados de acuerdo con los alcanzados en el Laboratorio de Puentes y Calzadas, de París, que tenemos á la vista.

La dureza de la piedra de vidrio Garchey es mayor que la del vidrio, circunstancia que se comprueba cuando con una herramienta de acero, obrando como eslabón, se la golpea, porque no solamente no se hace mella en la piedra, sino que se producen más chispas que si la operación se efectuase contra un pedernal. El certificado del Laboratorio de Puentes y Calzadas (París), permite considerar la piedra de vidrio Garchey como la más resistente á la compresión de cuantos materiales pétreos se utilizan en el arte de construir, pues en esos ensayos se necesitó la enorme presión media de 2.023 kilogramos por centímetro cuadrado para producir la primera grieta, ocurriendo la ruptura completa con la carga, también media, de 2.028 kilogramos por



centímetro cuadrado; demostrando la proximidad de esta cifra á la anterior, que la piedra de vidrio Garchey puede considerarse desprovista de elasticidad, circunstancia ésta que hizo abrigar el temor de si la piedra de vidrio Garchey, al conservar, acreciéndola considerablemente, la dureza del vidrio, sería tan frágil como este último. El certificado del Laboratorio de Puentes y Calzadas (París) es concluyente desde este punto de vista, porque en él consta que se necesitaron 22 golpes, en promedio, con un peso de 4,2 kilogramos, cayendo de una altura de un metro,

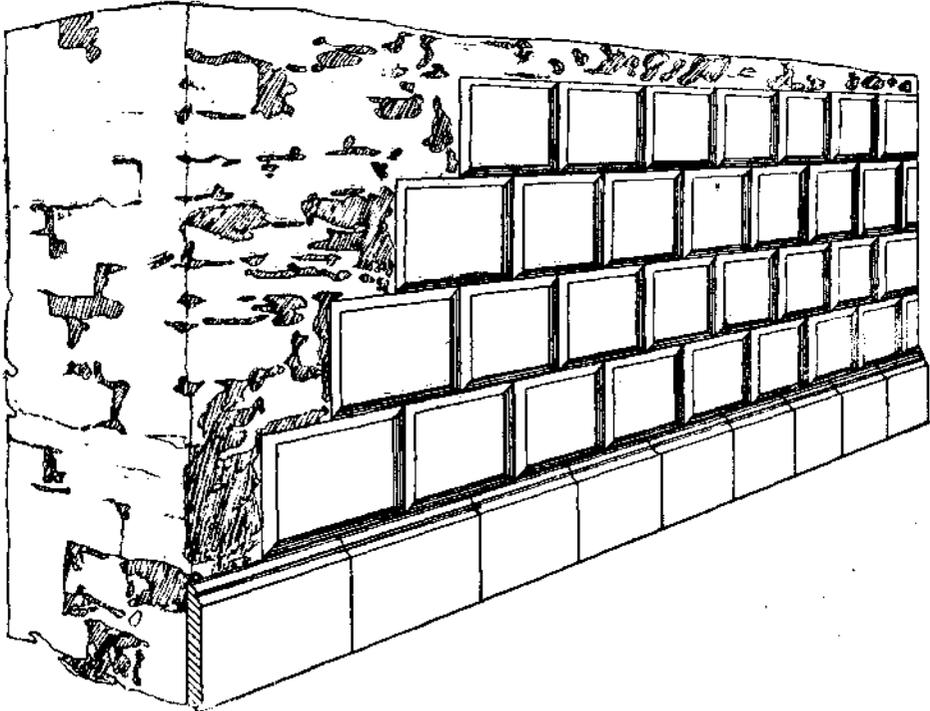
para producir la rotura, mientras que los adoquines hechos con escorias de altos hornos y a cuarcita de Roule, materiales empleados en Francia como los más resistentes á los choques, no resistieron en los ensayos más que 19 golpes.

Consecuencia lógica de las altas características que se acaban de enumerar es la resistencia al desgaste, que bien de manifiesto se pone en los certificados del Laboratorio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (Madrid) y en el de Puentes y Calzadas (París).

En aquél, la comparación entre la piedra de vidrio Garchey y el mármol de Carrara, el más compacto de todos los materiales pétreos, acusa una enorme ventaja respecto á la primera, porque habiendo sido su desgaste en el ensayo de un milímetro, alcanzó á ser de 15 milímetros en el mármol de Carrara, en análoga experiencia.

El conjunto de todas estas cualidades, examinadas con detenimiento, asigna sin disputa un lugar preferente á la piedra de vidrio Garchey, entre todos los materiales empleados para resolver el interesante problema del pavimento de las calles y de las aceras.

Surge un temor, sin embargo, en el ánimo de todos los que atienden más al origen vítreo de la piedra de vidrio Garchey que á su estructura absolutamente pétreo, y es el del resbalamiento.



Revestimiento de un muro con piedra-vidrio.

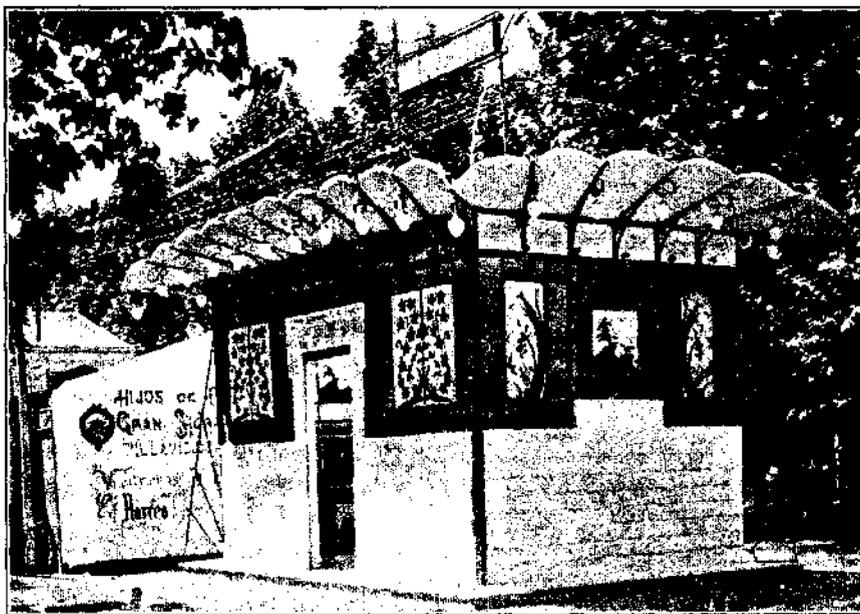
Sn superficie rugosa y áspera lo impide, y lo mismo los caballos que los peatones no se hallan expuestos á resbalar sobre la piedra de vidrio Garchey más de lo que lo están con el granito, el asfalto y el entarugado.

Las aceras del puente de Alejandro III (París), las escaleras y andenes del ferrocarril metropolitano (París), el adoquinado de algunas calles de Lyón, Niza, Ginebra, Bourg, etc., y el recientemente instalado en la rue Tronchet (París), después de una larga experiencia verificada por este Ayuntamiento en Clichy, en un paraje elegido *ad hoc*, donde el excesivo tránsito deterioraba rápidamente toda especie de pavimentos, han demostrado que la piedra de vidrio Garchey es la solución única, desde el punto de vista higiénico, y la mejor por su resistencia al desgaste, á la compresión y al choque, sin que haya que temer el resbalamiento.

Los ensayos de resistencia á las heladas efectuados en el tantas veces citado Laboratorio del material de Ingenieros, han sido concluyentes; pues sometidos los ejemplares durante cuatro horas á temperaturas comprendidas entre 10 y 15°, después de haber sido saturados previamente de agua, bajo la campana de la máquina neumática, á la presión de 50 milímetros de mercurio, el tanto por ciento en peso de agua obtenido estuvo comprendido entre 0,0006 y 0,0020, sin que ninguno de ellos tuviera alteración aparente por efecto de la congelación.

Desde el punto de vista de la conductibilidad eléctrica, la piedra-vidrio resulta uno de los productos aisladores mejores, habiéndose ensayado con buenos resultados, empleando tensiones de 60.000 voltios, en virtud de cuya propiedad podrá utilizarse con gran ventaja en los pavimentos y zócalos de las Centrales eléctricas, así como también para el adoquinado de la entreeva de los tranvías eléctricos en las poblaciones en que se obliga á las empresas á aceptar el sistema de tracción por cable subterráneo con contactos superficiales, y, en general, en todos los casos en los que conviene el uso de un poderoso dieléctrico.

En el lujoso catálogo de la Compañía española de piedra-vidrio, del que hemos entresacado algunos párrafos de este artículo, se copian gran número de certificados de Laboratorios, Socie-



Pabellón instalado en el Retiro por la Sociedad española de construcciones Garchey.

dades, Arquitectos é Ingenieros que han ensayado ó empleado el material á que nos referimos, en todos los cuales se hace referencia á las cualidades y constantes específicos que hemos enumerado anteriormente.

Para el enlosado de vestíbulos y patios interiores, constrúyense baldosas de distintos colores, de 0,20  $\times$  0,20 metros, de 0,25  $\times$  0,25 metros, y de 0,33  $\times$  0,33 metros, con superficie plana, labrada ó con recuadros en relieve; para cocinas, talleres, enfermerías, caballerizas, etc., recomiéndase el uso de losas de 0,20  $\times$  0,50, ó adoquines con chafán de menores dimensiones, construyéndose también losas biseladas y piezas especiales para revestimiento de zócalos, peldaños de escalera, muros, etc., etc.

No estando aún terminada por completo la fábrica que la Sociedad española ha construído en el puerto de Pasajes (San Sebastián), no nos es dable todavía el fijar los precios de coste de este material, si bien nos tememos que las elevadas tarifas de nuestros ferrocarriles limitarán su

empleo en condiciones económicas á las poblaciones próximas al emplazamiento de la fábrica.

El fotograbado que acompaña estas líneas representa el pabellón de piedra-vidrio y vidrio esmaltado por el procedimiento Garchey, que la Sociedad española instaló en la feria del Retiro, organizada con motivo de las fiestas de la coronación de S. M. el Rey.

Dicho pabellón, uno de los más elegantes y artísticos que figuraron en el certamen, fué construído por el renombrado Arquitecto de esta corte, Excmo. Sr. D. Luis Landecho.

EDUARDO GALLEGO

## EL CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL "VICAT,,

de la Sociedad I. y A. Parvin de Lafarge. — Marsella.

**A** HORA, que tanto incremento está tomando el empleo de los cementos en las modernas construcciones, y siempre con éxito creciente, creemos de gran utilidad é interés para nuestros lectores el irles dando á conocer en artículos sucesivos las cualidades características y empleo más adecuado de los cementos portland de fragmento lento, que por sus excelentes condiciones tienen más aceptación y alcanzan mayor consumo en España.

Empezaremos por el cemento artificial, que lleva el nombre del gran ingeniero francés Vicat, no sólo por corresponderle la gloria de ser el primero que definió las reglas de fabricación y empleo de estos productos y ser el cemento portland fabricado por él el primer cemento artificial conocido, sino también porque las recientes recompensas que ha obtenido este producto (declarado fuera de Concurso en las Exposiciones de Barcelona en 1888 y París en 1900) prueban los perfeccionamientos que se han ido introduciendo en su fabricación y que le colocan en primera línea entre sus similares.

El cemento artificial, que lleva el nombre de «Cemento Vicat», está fabricado por los métodos é indicaciones de L. Vicat, y resulta del molido de rocas escoriñadas obtenidas por la cocción, hasta la fusión pastosa, de una mezcla de cal y arcilla rigurosamente dosificada, y física y químicamente homogénea en todas sus partes.

El taller de mezcla de la cal y arcilla, reducidas á polvo impalpable por una primera cocción, es especial de la fábrica de Valdonne, no existiendo igual en ninguna otra fábrica similar de Francia; cada uno de estos dos polvos iniciales se hace homogéneo en aparatos especiales antes de su análisis y después se analizan separadamente antes de su mezcla; esta mezcla se opera en seguida y se hace homogénea en aparatos perfeccionados; el polvo que se obtiene es el Cemento Vicat, que resulta, por tanto, de una *homogeneidad é invariabilidad notables*.

Este método exige un material de primer establecimiento muy costoso; pero asegura una dosificación absoluta en la mezcla y una completa seguridad en la fabricación.

Por esto es por lo que el *Cemento Vicat* es tan seguro después del molido de las rocas á su salida del horno, como después de seis meses de almacenado en silos; los silos no sirven en este caso más que como almacenaje para asegurar las existencias y poder servir los grandes pedidos.

Todas estas dificultades de fabricación se traducen en un aumento en el precio de venta sobre el de los portlands naturales ó artificiales que se encuentran en el comercio, y que la mayor parte resultan de la cocción directa de una piedra arcilo-caliza, ó de una simple mezcla de cemento natural cocido, ya con cal hidráulica, grappiers ú otras materias; pero las garantías que

ofrece, la seguridad que da y los gastos de entretenimiento que economiza, compensan con exceso del ligero aumento de precio que resulta de su empleo.

Se recomienda principalmente en las obras en que se necesita una resistencia excepcional ó una seguridad completa y absoluta, como bóvedas de piedra de grandes luces, trabajos de fortificaciones y defensas contra la artillería, suelos para calles, plazas y patios, etc., cimientos, para colocación de máquinas, escaleras, depósitos de agua, enlucidos que requieren una solidez especial, ó molduras y adornos para decorado de fachadas, etc.

Para toda esta clase de trabajos el *Cemento Vicat* se emplea puro, en forma de mortero ó en hormigón.

Si la obra exige excepcional resistencia, se hace el mortero con volúmenes iguales de cemento y buena arena; esta proporción puede variar, llegándose á obtener un excelente mortero con seis partes de arena y una de cemento.

El compuesto de 150 kilos de *Cemento Vicat* y un metro cúbico de arena, da una resistencia á la tracción de 3 kilos por centímetro cuadrado á los 28 días y 6 kilos á los 84, resistencias que apenas se consiguen, al cabo de un año, con las mejores cales hidráulicas. Resulta, pues, que en muchos casos, el mortero de *Cemento Vicat* reemplaza ventajosamente al de buena cal hidráulica.

Los hormigones de *Cemento Vicat* se emplean para fundaciones de obras de arte, suelos, fabricación de piedra artificial, construcción de muros, acueductos y alcantarillas, etc., etc.

Los hormigones para suelos, se hacen mezclando grava pura y *Cemento Vicat*, sin arena. Las proporciones de estos materiales son muy variables y dependen de la resistencia que se necesite, que no ha de ser la misma, para aceras de calles, por ejemplo, que para el medio de estas últimas, en que hayan de circular pesadas piezas de artillería.

Un volumen de cemento y nueve de piedra partida dan aún un excelente hormigón.

Para fundaciones de obras de arte, 350 kilos de *Cemento Vicat*, 359 litros de buena arena y 900 litros de piedra machacada á 0<sup>m</sup>, 06 dan un metro cúbico de hormigón, sin exceso de mortero.

Los pisos se componen de una capa de hormigón cubierta por otra de mortero en proporciones variables, según la resistencia que se desee obtener.

### Elementos característicos del Cemento Portland artificial Vicat.

De los ensayos hechos en el Laboratorio de la Escuela de Ponts et Chaussées de París y por notables ingenieros españoles, entre ellos el Excmo. Sr. D. Evaristo de Churruga, Inspector general de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Director de las obras del puerto de Bilbao, se deducen los siguientes datos característicos de este cemento:

#### Composición química:

Silice.....	20.60
Alúmina.....	8.75
Peróxido de hierro.....	3.25
Cal.....	60.00
Magnesia.....	1.05
Acido sulfúrico.....	0.85
Pérdidas al fuego.....	5.30
Elementos no dosificados de pérdidas.....	0.20
<b>TOTAL.....</b>	<b>100.00</b>

#### Pruebas de cernido.

En el tamiz de 900 mallas por c/m cuadrado el	1	por	100
» » » 5.000 » » » » »	18	»	100

**Pruebas de fraguado.**

Los ensayos de fraguado con pasta de consistencia normal, conservados unos en el aire húmedo y sumergidos otros en agua dulce, han dado los resultados siguientes:

	Pastas conserva- das en aire húmedo.	Pastas sumergidas en agua dulce.
Principio del fraguado.....	4 h.	5 h. 45
Fraguado completo.....	7 h. 30	13 h.

**Pruebas de resistencia.**

LADRILLOS	De cemento puro.		De mortero de uno de cemento por tres de arena en peso.		De mortero de uno de cemento por cinco de arena en peso.	
	Conservados.		Conservados.		Conservados.	
	Bajo el agua.	Al aire.	Bajo el agua.	Al aire.	Bajo el agua.	Al aire.
<b>A LA TRACCION</b>						
A los 7 días.....	35.65	35.22	13.45	14.63	5.93	7.55
» 28 » .....	45.50	41.45	18.22	22.17	10.28	17.43
» 84 » .....	50.45	41.01	27.83	33.07	14.93	25.40
A los 6 meses.....	48.83	45.62	31.52	37.95	17.57	31.57
<b>A LA COMPRESION</b>						
A los 7 días.....	395.2	317.8	156.3	190.3	52.7	83.8
» 28 » .....	515.3	431.3	207.5	272.2	80.8	152.3
» 84 » .....	709.5	552.0	283.7	354.8	117.3	240.7
A los 6 meses.....	847.5	724.8	338.7	453.8	132.3	260.3

Como se ve por lo anterior, se trata de un producto excepcionalmente recomendable, y al darlo á conocer creemos prestar un servicio á los Ingenieros y Arquitectos españoles.

GREGORIO ESTEBAN DE LA REGUERA  
Teniente de Artillería.

**Cálculo rápido del peso de las piezas metálicas.**

**P**ARA la ejecución de los presupuestos, es necesario el conocimiento de los precios por unidad de los diversos materiales y elementos de la construcción. Los materiales metálicos se pagan al peso, siendo indispensable la determinación de este dato, la cual exige, además de la cubicación de las piezas, el efectuar algunas operaciones aritméticas una vez sabida la densidad del metal.

El gran número de anteproyectos y presupuestos que forzosamente tienen que hacer cuantos se dedican á la construcción, obligan á procurarse medios de ahorrar tiempo y trabajo las más de las veces no retribuido, y en tal concepto, acúdense á procedimientos de cálculo que con facilidad y rapidez conduzcan á resultados de exactitud suficiente en la práctica. La mayor parte de los manuales y obras que tratan de construcciones contienen tablas en las que se expresan los pesos por metro de hierros y aceros de perfiles variados, en función de sus dimensiones;

pero son rarísimos los que proporcionen el mismo dato, tratándose de metales de empleo tan frecuente en construcción como son el cobre, cinc, plomo, etc.

Por tales razones, hemos creído útil dedicar unas líneas en LA CONSTRUCCIÓN MODERNA á indicar un procedimiento gráfico rapidísimo para la determinación del peso por metro lineal de tubos, planchas, piezas cilíndricas, etc., de hierro, cinc, cobre y plomo valiéndonos de la escala adjunta, que evita el uso de los cuadros que dan el valor de las superficies cilíndricas cuadradas, etc., en funciones del diámetro, lado, etc.

*Escala gráfica para la determinación rápida del peso del metro lineal de piezas metálicas.*

Pesos de las metálicas	Hierro	Milim <sup>2</sup>	100	200	300	400	500	600	700
	Peso	Kilos	1	2	3	4	5	6	7
	Cobre	Milim <sup>2</sup>	100	200	300	400	500	600	700
	Hierro	M <sup>3</sup>	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	Peso	6 Kilos	7	8	9	10	11	12	13
	Cobre	M <sup>3</sup>	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
	Plomo	Milim <sup>2</sup>	100	200	300	400	500	600	700
	Peso	Kilos	1	2	3	4	5	6	7
	Zinc	Milim <sup>2</sup>	100	200	300	400	500	600	700
	Peso	6 Kilos	7	8	9	10	11	12	13
	Zinc	M <sup>3</sup>	600	700	800	900	1000	1100	1200
	Superficies	Cuadrado	Lado en Milim <sup>2</sup>	10	20	30	40	50	60
Superficie		Milim <sup>2</sup>	50	100	200	300	400	500	600
Circulo		Diam. en Milim <sup>2</sup>	10	20	30	40	50	60	70
Cuadrado		Lado en Milim <sup>2</sup>	40	45	50	55	60	65	70
Superficie			1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
Circulo		Diam. en Milim <sup>2</sup>	45	50	55	60	65	70	75

J. J. J. J.

Su empleo es sumamente sencillo, y lo indicaremos con algunos ejemplos.

Primer ejemplo.—Se trata de obtener el peso por metro corriente de un hierro redondo de 20 milímetros de diámetro.

En la parte inferior del cuadro donde pone *Superficies* buscamos la casilla *circulos*, y en ella, en la línea horizontal, diámetro en milímetros, el número 20. Vemos que tiene encima y á la izquierda la división 300 y queda comprendido el trazo entre esta división y la siguiente, que es la 320. A ojo pueden apreciarse las fracciones, y según esto, obtendremos para superficie de la sección el número 315, que serán milímetros cuadrados.

Hecho esto, buscaremos en la primera división horizontal de pesos, donde pone hierro, el número 315, y en la casilla de pesos situada debajo obtendremos inmediatamente el peso por metro, que será de 2,450 kilogramos.

Segundo ejemplo.—Barra cuadrada de plomo de 25 mm. de lado.

Superficie de la sección..... 625 mm<sup>2</sup>.  
 Peso por metro..... 5,550 kilogramos.

Tercer ejemplo.—Peso de un tubo de plomo de 16 mm. de diámetro y 2 mm. de grueso.

Sección total para un diámetro de 20 mm..... 315 mm<sup>2</sup>.  
 Sección interior, diámetro 16 mm..... 201 id.

Diferencia..... 114 mm<sup>2</sup>.

Buscando en la columna plomo se encuentra que para una superficie de  $114 \text{ mm}^2$  el peso por metro corriente es de 1.300 kilogramos.

Si se trata de perfiles tales como escuadras T sencilla, doble T ú otro cualquiera, como son el de la sección total, suma del alma y tablas fácilmente descomponibles puede hallarse el peso con la misma facilidad y rapidez conocida.

Si se trata de hojas ó planchas de diferentes metales, se toma la superficie de la sección de la hoja. Una de cinc de un metro de anchura por un milímetro de espesor, la superficie de la sección serán  $1.000 \text{ mm}^2$ .

Si la superficie de la sección es mayor que los límites de la tabla, se dividirá por 2—4—6, según convenga; y encontrada la sección, se multiplicará por el divisor adoptado.

Se podrá igualmente tomar como unidad el centímetro, por ejemplo, multiplicando los pesos encontrados por 100. Igualmente se podrá tomar el decímetro, el metro, etc.

Para los hierros redondos y cuadrados cuyas dimensiones pasen de los límites de las tablas, hay que tener en cuenta para hacer la proporción que las superficies crecen como los cuadrados de los lados ó diámetros; por lo tanto,

Un hierro de 10 mm. pesa.....	778 gramos.
Uno de 20 mm <sup>2</sup> de lado pesará.....	$778 \times 4 = 3.112$ kilogramos.
Uno de 30 ídem íd. íd.....	$778 \times 9 = 7.002$ íd.

Lo mismo que se resuelve el problema directo de hallar el peso conocidos los elementos del perfil, puede resolverse con las tablas el problema inverso. Conocido el peso, encontrar la superficie, y conocida ésta, encontrar el diámetro ó el lado del cuadrado si se trata de secciones circulares ó cuadradas.

L. SANCHIZ  
Ingeniero.

## CRÓNICA É INFORMACIÓN

**Monumento Nacional.—Concurso.**—La Comisión ejecutiva del monumento nacional á los soldados y marinos muertos en las guerras de Cuba y Filipinas, invita á los arquitectos y escultores á presentar un proyecto de monumento que, simbolizando el pasado imperio colonial de España, sea un tributo de respeto y veneración á los gloriosos muertos, en nuestros dominios de mar y tierra, durante las últimas campañas.

Las bases á que habrán de sujetarse los concurrentes son, á saber:

El monumento tendrá grandes proporciones, severidad y sencillez, y constará de un primer cuerpo con una capilla, donde se pueda esculpir los nombres de los conquistadores y los de todos aquellos que perdieron su vida peleando en nuestros dominios.

Sobre este primer cuerpo, un segundo, de ornamentación que sea símbolo y atributo del sacrificio glorioso de los muertos.

Los planos y proyectos se remitirán ó entregarán á la Asamblea suprema de la Cruz Roja Española

(plaza del Progreso, 1, Madrid), durante las horas de oficina, de ocho á una de la mañana y de cinco á siete de la tarde, cerrándose el plazo el 28 de Febrero á las doce de la noche. Los pliegos, cerrados bajo sobre, ostentarán un lema, y en pliego aparte, bajo idéntico lema, irá la firma del autor. Al pliego del proyecto y Memoria, de los que se dará recibo, acompañará un presupuesto general de la obra y cálculo del tiempo que habrá de invertirse en su construcción.

La Comisión abrirá los pliegos el día 2 de Marzo, eligiendo del concurso aquel proyecto que mejores condiciones reúna.

Madrid, 28 de Enero de 1903. —Por la Comisión ejecutiva, el Secretario general, *Ricardo Burguete*.

**Constitución de Sociedades.**—*La Unión Metalúrgica.*—Con fecha 12 de Diciembre último, y ante el Notario de Barcelona, D. Pedro Mentrut, se ha constituido esta Sociedad anónima, cuyo capital es el de un millón de pesetas, representado por 2.000 acciones al portador, de á 500 pesetas cada una, siendo su desembolso total.

La nueva entidad es sucesora de Dionisio Bobin, y tiene por objeto continuar y desarrollar la industria á que dicho señor venía dedicándose en su fábrica de San Martín de Provencals, para la fundición y fabricación de materiales y objetos de hierro, acero y otros metales, tornillos, tuercas, tirafondos, escarpas, etc., útiles para construcciones, ferrocarriles é industrias diversas.

—*Pastor y Fiol*.—Con fecha 5 de Septiembre de 1902, se ha constituido, ante el Notario de Baleares, D. Jaime Vidal, una Sociedad regular colectiva, cuyo objeto es el de almacenar maderas y tener fábrica de aserrar aquéllas, comisiones y otros análogos.

La duración estipulada es de diez años, y los socios, D. Juan Pastor y Villalonga y D. Miguel Fiol y Ramón.

El capital, de 20.000 pesetas, ha sido aportado sólo por el primero, y la gerencia y firma será de los dos socios.

**El cuartel de Jetafe.**—Continúan con gran actividad las importantes obras del cuartel de artillería de Jetafe, en las que trabajan actualmente más de seiscientos obreros. Algunos de los edificios que formarán parte de aquél se construyeron recientemente, con fondos del Ministerio de la Gobernación y con destino á la remonta de la Guardia Civil, cediéndolas al ramo de Guerra al desistir de darles tal aplicación.

El cuartel es del sistema de pabellones aislados, ocupando una extensión aproximada de más de diez mil metros cuadrados.

Los trabajos ejecútanse con notable acierto, bajo la inteligente dirección del Teniente Coronel de Ingenieros señor Marqués de Villamarín, al que secunda el joven é ilustrado Capitán del mismo cuerpo D. Leopoldo Jiménez.

Tan pronto como dichas obras se terminen, les dedicaremos en esta Revista el mucho espacio que merecen.

**Obra importante.**—Ha comenzado el derribo de la casa núm. 10 de la calle de Alcalá (en la que tantos años ha estado instalado el café de Madrid), en el solar de la cual se levantará un magnífico edificio, proyectado por el distinguido arquitecto señor Urioste, que será ocupado por el «Casino de Madrid».

**La Sociedad española de higiene.**—Entre la serie de proyectos que esta docta Sociedad piensa presentar al Gobierno, en súplica de que se lleven á la práctica, como altamente beneficiosos, figuran algunos interesantes que se refieren á la «higiene en

las construcciones». El doctor Larra ha presentado en una razonada Memoria conclusiones provisionales, que serán discutidas ampliamente en el curso presente, habiendo invitado para este fin la mencionada Sociedad á distinguidos arquitectos, ingenieros, higienistas y á cuantas personas, en una palabra, puedan, con sus conocimientos sobre la materia, ilustrarla en asunto tan importante.

Las sesiones tienen lugar á las nueve de la noche todos los martes en el domicilio de la Sociedad, Montera, 22.

**El edificio de la nueva Central de Correos y Telégrafos.**—Por el Ministerio de la Gobernación se ha encargado, según nuestras noticias, al distinguido arquitecto de esta corte D. Jesús Carrasco la modificación del proyecto que, en unión del arquitecto Sr. Saldaña, presentó en el concurso creado con el fin de elegir el que había de aceptarse para la construcción de un gran edificio en el solar don de estuvo el Ministerio de Fomento, con destino á oficinas de Correos y Telégrafos.

Según nuestros informes, inmediatamente que las referidas modificaciones se presenten y aprueben, se procederá á la construcción de tan importante obra.

Mil plácemes merece el excelentísimo señor ministro que por fin parece que ha logrado pueda tener Madrid en plazo corto un edificio digno de la capital de España, donde instalar los importantísimos servicios de Comunicaciones, haciéndose acreedor por su interés á elogios, que con gusto le tributamos, felicitándole al propio tiempo por la elección acertada del director de esta obra.

**El nuevo Presidente de la Sociedad Central de Arquitectos.**—En solemne sesión verificada en la noche del 22 por la Sociedad Central de Arquitectos, tomó posesión del cargo de Presidente el decano de los arquitectos del Ayuntamiento de esta corte Excmo. Sr. D. José Urioste, autor que fué del proyecto del pabellón de España en la última Exposición de París.

**Desinfección de terrenos contaminados.**—Según una comunicación de la Sociedad de Higiene de París, para evitar el desarrollo y desenvolvimiento de las enfermedades que puedan surgir en la vecindad de los trabajos de movimiento de tierras, ejecutados en extensiones regadas con aguas impuras, deyecciones, etc., las cuales, al cabo de algún tiempo, se infiltran, ó bien cuando se trate de sanear alcantarillas, pozos, galerías de minas, etcétera, se pueden desinfectar suficientemente estos terrenos, tratando su parte líquida con 500 gramos

de sulfato de hierro por cada metro cúbico, lo cual les hace completamente inodoros.

Se añade, además, acto seguido, un kilo de lechada de cal, también por cada metro cúbico, para volverles asépticos.

Cuando las materias son sólidas, se las riega con la solución de sulfato de hierro y se reparte en seguida, equitativamente, sobre la superficie del suelo la cal viva en polvo.

Se ejecuta esta operación tantas veces como se note el más leve desprendimiento de olor desagradable.

En los casos ordinarios es preferible siempre salpicar el fondo de los desmontes, alcantarillados, trincheras, etc., sobre todo si el terreno es húmedo, de cal en polvo, para cuyo fin se debe tener en todas ocasiones á mano el expresado material. Esta cal, además de sanear convenientemente los terrenos, les da mayor cohesión y superior resistencia.

#### **Precios de materiales de construcción.**

**Hierros.**— Los precios de estos materiales en Madrid son los siguientes:

Viguetas de 80 á 140 milímetros de altura, á 35 pesetas los 100 kilos; ídem de 160 á 240 milímetros, á 33; ídem de 260 á 320 milímetros, á 40.

Hierros en forma de T, de 20 á 44 milímetros, á 42; ídem de 45 milímetros en adelante, á 40. Angulares, de 20 á 44 milímetros, á 41; ídem de 45 milímetros en adelante, á 38.

Hierros en forma de L, de 20 á 40 milímetros, á 65; ídem de 80 milímetros en adelante, á 48.

Redondos y cuadrados, de 12 á 75 milímetros, á 38; ídem de 76 á 90 milímetros, á 40; ídem de 91 á 120 milímetros, á 42.

Pasamanos lisos y con filetes, á 40; medio-redondos y almendrados, á 42; balaustres para balcones y escaleras, á 72; ídem con marzorca para rejas, á 90; pilarotes para escalera, á 45; pilastrillas para balcones, á 55, y hornillas para fogón, á 50 pesetas los 100 kilos también.

**Arbitrio sobre toma de agua.**— Ha acordado el Ayuntamiento de esta corte que por la Administración de Propiedades, Rentas y Arbitrios del Municipio, se proceda á la formación de la matrícula del nuevo arbitrio, establecido en el presupuesto para 1903, sobre las cañerías para las tomas de agua de la general, con destino al abastecimiento de casas particulares é industrias.

**Valor actual de la propiedad en Madrid.**— En algunas ventas realizadas ha poco en esta corte se ha cotizado la propiedad urbana á los precios siguientes: En la calle del Piamonte se han vendido

3.600 pies edificados en 100.000 pesetas, resultando á 27,77 pesetas el pie; en la calle de Tudescos, 1.500 pies edificados en 52.500 pesetas, ó sea á 35 pesetas el pie.

En los precios citados influye altamente, no sólo la situación, sino la clase y extensión de los terrenos adquiridos y de la construcción.

**Patentes de invención.**— 30.742. Mr. Adolf Vogelsang. Patente de invención por veinte años por un sistema de sujeción para los rails de ferrocarril. Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 25 de Noviembre de 1902. Recibido el expediente en 2 de Diciembre de ídem. Concedida la patente en 6 de ídem.

30.744. MMrs. Ferdinand Voth, Joseph Horvat James Grunhut, Patente de invención por veinte años por mejoras en puertas para las bocas de los hornos. Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 25 de Noviembre de 1902. Recibido el expediente en 2 de ídem. Concedida la patente en 6 de ídem.

30.759. La Sociedad Ch. et. G. Pulinx. Patente de invención por veinte años por un sistema de depurador de agua. Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 29 de Noviembre de 1902. Recibido el expediente en 2 de Diciembre de ídem. Concedida la patente en 16 de ídem.

**Real orden comentada.**— La reciente Real orden que emanada del Ministerio de Agricultura prohíbe á todo el personal del ramo ocuparse en trabajos de índole privada, ya procedan de corporaciones, Empresas ó particulares, y dedicarse á la enseñanza de las ciencias en clases no oficiales, ha producido hondo disgusto é indescriptible pesar por lo arbitrario de tan inexplicable decisión y por la sensible trascendencia que supone para el ilustrado personal que con loable entusiasmo sirve al Estado en uno de sus indispensables organismos.

Concebimos perfectamente la incompatibilidad de los trabajos oficiales con aquellos que más ó menos directamente necesitan la intervención del personal del Estado; es decir, que no es factible que un ingeniero, al servicio de aquél, sea á la vez contratista ó coadyuve con su activa labor al beneficio de una Sociedad ó Compañía que contrata obras públicas ó contribuya por cualquier medio á las mismas; pero lo que no admite explicación satisfactoria, lo que no tiene razón que lo justifique, es el impedir á cualquiera de los que reciben en compensación de sus arduas labores exiguos sueldos y escasas gratificaciones, que busquen en honrosos trabajos, que en nada atenúan el principal, que lo

es siempre el de la Nación, el anhelado complemento tan necesario para el sostenimiento de las múltiples necesidades de la vida moderna y del justo esplendor de la categoría que ese mismo Estado le ha señalado en la sociedad en que habita.

Castíguese con inusitado rigor al que olvide sus deberes, aceptando trabajos incompatibles con el cargo que se le ha confiado, y al que abandone sus ineludibles obligaciones por acudir á solventar las que los particulares le ofrezcan; mas permítase trabajar al que con laudable ambición solicita labores que en nada varían ni alteran sus deberes profesionales, y hágase así en gracia á lo reducido de los sueldos y á la práctica y perfeccionamiento que dichos trabajos llevan consigo.

La prensa diaria afirma que la Real orden á que hacemos referencia no se aplicará con el excesivo rigor que encierran sus enérgicos párrafos, que habrá, para los casos que cita, una prudente tolerancia que suavizará las asperezas de aquélla; en una palabra, que de lo dicho no hay nada. Celebraremos que esta versión sea verdadera y desearíamos que Reales órdenes de esta índole, aunque luego sean letra muerta, no se den nunca.

**Dimensiones de las diferentes partes de algunas edificaciones.**—*Establos.*—Para buey ó vaca, 24 mts. cúb. de aire: longitud, 2,60 á 3,00; anchura, 1,00 á 1,75; pasillo, 1,20 á 1,50; longitud total, 4,00 á 4,50; altura, 3,00 á 4,00; elevación de los bordes del comedero, 0,65 metros; anchura, 0,55; profundidad, 0,35; elevación de la rejilla sobre el comedero, 0,65; separación de barras, 0,13; pendiente del pavimento, 0,02, á 0,03.

*Apriscos.*—3,50 mts. cúb. de aire; superficie por cabeza de ganado, 0,50 á 1,00; longitud de rejilla por cabeza, 0,25, á 0,40; elevación de las rejillas sobre el suelo, 0,40, á 0,60; separación de barras, 0,06.

**Obras del canal de Aragón y Cataluña.**—Recientemente se encargó de la Inspección de estas importantes obras el inspector Sr. Ichaurrandieta, y á partir de este momento los trabajos han adquirido considerable impulso, que hace esperar sea un hecho la terminación del canal en un corto número de años.

Entre las obras empezadas, uno de los más importantes es el establecimiento de una magnífica presa de grandísimas dificultades de ejecución, de las que seguramente saldrá victorioso el inteligente ingeniero Sr. Morales.

—Proyectos también de dicho señor son dos largos túneles cuya perforación empezará en breve,

así como también el Sifón del Sosa, que consistirá en dos tubos de hormigón armado ó de acero, según las ventajas económicas de las proposiciones que se presenten á concurso, de 3,80 metros de diámetro y 1,050 metros de longitud.

El empleo de los hormigones armados en las construcciones hidráulicas va tomando extraordinario desarrollo, y sus ventajas resultan tan palpables, que puede asegurarse no pasarán muchos años sin que el acero sea desterrado de tal aplicación cuando se trate de tuberías que excedan de 0,50 metros de diámetro. Convencidos de este aserto, tenemos por seguro que bien estudiado el asunto, económica y técnicamente resultará victorioso el cemento armado, tratándose de obra de longitud y diámetro tan considerables.

También están muy adelantados los estudios del canal en la parte que corresponde á la provincia de Lérida, que bien pronto podrá contar con agua abundante que fertilice sus agostados campos.

De esperar es que los buenos propósitos manifestados por el anterior Gobierno se lleven á la práctica por éste, consignando para las obras los tres millones de pesetas anuales con que se contaba, para darlas el impulso debido.

**Proyecto de un Hospicio ó Casa de Misericordia para la ciudad de Málaga.**—Denunciado por ruinoso el Asilo de Santo Domingo, la Excelentísima Diputación provincial de Málaga necesita levantar de nueva planta un edificio destinado á Hospicio, para cuyo proyecto hace un llamamiento á los arquitectos españoles, á fin de que en el término de tres meses, contados desde la fecha de este edicto en la *Gaceta de Madrid*, presenten los estudios que consideren más adecuados y convenientes, con arreglo á las bases siguientes:

Primera. Para la construcción del mencionado edificio adquirirá la Excma. Diputación provincial una extensión de terrenos de siete hectáreas en las afueras ó inmediaciones de la población, que procurará tenga la forma rectangular, siendo aquéllos de tan considerables proporciones con el propósito de que además del alojamiento cómodo é higiénico de los asilados, tengan éstos lugares espaciosos de esparcimiento y una granja agrícola donde reciban enseñanza de cultivos los varones.

Segunda. El edificio deberá tener capacidad para albergar en él una población asilada de 800 personas de ambos sexos y de todas edades, desde la de siete años en adelante, disponiendo su construcción conforme á los últimos adelantos y de forma tal, que la vida y cuidado de los varones y de

las hembras puedan ser independientes, si las exigencias del mejor servicio para con los asilados así lo impusieran.

Tercera. La Diputación provincial destina para la construcción del expresado establecimiento benéfico la cantidad de 650.000 pesetas, en que calcula los recursos con que á lo sumo podrá disponer, á cuya cifra habrán de acomodarse los proyectos que formulen los señores arquitectos concurrentes, comprendiendo en el gasto la distribución y reparatamiento de las aguas para la Corporación provincial y el servicio de alcantarillado dentro del edificio y fuera de él, en una extensión de 300 metros cuando menos, hasta acometer en la alcantarilla de la ciudad ó en el mar.

Cuarta. Tendrán marcada preferencia los proyectos que mejor llenen las condiciones anteriores, al par que ofrezcan la mayor economía para la sólida construcción del edificio, y habida consideración al corto plazo fijado para la presentación de aquéllos, el Tribunal ó á quien se encomiende la adjudicación del concurso, para hacerla, atenderá más bien al pensamiento y composición general que informe el proyecto, que á la esmerada ejecución de los planos presentados.

Quinta. Los proyectos comprenderán un estudio circunstanciado del pensamiento y de la composición de la fachada y planta general del Asilo con escala perceptible, al menos de cinco milímetros por metro, planta, fachada y secciones de los cuerpos principales del edificio, al 1 por 1.000, detalles de construcción, armaduras, decoración, cornisas, útiles y aparatos en escala de 25 milímetros por metros, y una Memoria descriptiva y facultativa que explique y razone la disposición, distribución, construcción, composición y decorado, con presupuesto expresivo del estado de precios en jornales y materiales de la composición que corresponde á cada unidad de cubicación exacta de todos los muros y fábricas, y la valoración que resulte al aplicar dichos precios.

Sexta. Los proyectos que se presenten serán sometidos á la calificación de un Jurado investido de amplias facultades y compuesto de nueve Vocales, que lo serán: el señor presidente de la excelentísima Diputación provincial, que lo presidirá; un Vocal de la Comisión provincial; dos arquitectos, dos ingenieros, uno de Caminos, Canales y Puertos, y otro militar; un Vocal de la Junta provincial de Sanidad, y dos médicos de la Beneficencia provincial, que serán designados oportunamente.

Séptima. Dentro del plazo fijado de los tres

meses, se remitirán los proyectos, designándolos con un lema, y acompañando un pliego cerrado que contenga el nombre y domicilio del autor al señor presidente de la Excm. Diputación provincial, en cuyo poder quedarán custodiados hasta el momento mismo en que reunido el Jurado en el salón de sesiones de la Corporación para el examen de ellos y la adjudicación del concurso al que considere más conveniente, sin ulterior recurso para los demás concursantes, que podrán retirar sus trabajos, si así lo reclamasen.

Octava. Como remuneración debida al autor del proyecto que se acepte, la Excm. Diputación provincial abonará por todos sus trabajos la suma de 5.000 pesetas, mediante cuyo pago adquirirá la propiedad exclusiva de dicho proyecto, con las facultades expresamente reservadas de encomendar la dirección de las obras á perito competente que designe, y la de introducir en el mismo proyecto aquellas modificaciones que, sin ser esenciales, sean impuestas por la necesidad ó representen indudables ventajas para mejorar de condiciones el Asilo. También adjudicará el mismo Jurado un *accesit*, consistente en 500 pesetas, al autor del otro proyecto que se considere mejor entre los restantes presentados.

Novena. Si para la edificación del nuevo Asilo fuere requisito indispensable la aprobación del proyecto por algún Centro superior, mientras tanto ésta no recaiga, el autor del mismo no tendrá derecho á percibir las 5.000 pesetas en que consiste la única remuneración por sus trabajos, como tampoco serán abonadas las 500 del *accesit*, por la excelentísima Diputación provincial.

Décima. Esta Corporación designará los expresados Vocales que han de constituir el referido Jurado, haciendo público sus nombramientos, que se insertarán en el *Boletín Oficial* de la provincia y en la *Gaceta de Madrid*, un mes antes de terminar el plazo de la convocatoria, constituyéndose aquél, con mayoría absoluta de Vocales, á las catorce horas del siguiente día hábil de transcurrido el término de los tres meses señalados, en el salón de sesiones de la Excm. Diputación provincial, para proceder al examen y calificación del concurso, si así lo estima procedente, todo ello por mayoría de Vocales concurrentes.

Undécima. El Jurado, en virtud á las amplias facultades conferidas por la Excm. Diputación provincial, pronunciará su fallo, que será definitivo, no concediéndose contra él recurso ni reclamación alguna, lo mismo en el caso de adjudicar el concur-

so y el *accesit*, que si los declara desiertos, por considerar inaceptables todos los proyectos presentados.

Malaga 15 de Diciembre de 1902.—El vicepresidente, *Rafael Rivera*.—P. A. de la C. P., el secretario, *A. Guerrero*.

**Resistencia á la flexión de los vidrios de relieves de Saint-Gobain.**—Los vidrios sencillos, semidobles y dobles que se emplean generalmente en las construcciones, no presentan la suficiente resistencia en determinados casos, conviniendo acudir á los de relieves, que proporcionan, entre otras cosas, la muy acreditada de Saint-Gobain (Francia), en los cuales aquella característica alcanza un valor ocho veces superior al del vidrio doble.

Con objeto de poder determinar la separación que debe darse á los hierros (generalmente en forma de T), que sirven de apoyo á las hojas de vidrio, ó bien conocido este dato, fijar el espesor de dichas hojas, insertamos á continuación un cuadro que relaciona dichas cantidades.

Para el cálculo de este cuadro se ha aceptado una carga de fractura de 250 kg. por cent. cuadrado de sección transversal y un coeficiente de trabajo igual á  $\frac{1}{10}$  de esa carga, ó sea  $\frac{250}{10} = 25$  kg. por centímetro cuadrado.

Espesor en mm.	Peso m <sup>2</sup> en kilgrm.	Anchura máxima que conviene dar á las hojas.	OBSERVACIONES
3	7,50	0,33	Para superficies expuestas á la acción del granizo (marquesinas, claraboyas, etc.), deben tomarse vidrios que tengan como espesor mínimo 5 mm, reduciendo en $\frac{1}{4}$ las anchuras dadas por este cuadro.
4	10	0,42	
5	12,50	0,54	
6	15	0,60	
7	17,5	0,66	
8	20	0,72	

**Concursos y subastas.**—El 17 de Febrero del presente año, á las doce, se verificará, en la primera Casa Consistorial, la subasta del suministro de tuberías de plomo, con destino á las obras de fontanería, alcantarillas, arbolado, y parques y jardines, hasta el 31 de Diciembre de 1906. Se calcula, aproximadamente, en 46.000 pesetas lo que tendrá que consignar el contratista como fianza para garantizar el contrato.

—*Maderas, cestos y balasto.*—En la Diputación provincial de Vizcaya se admiten proposiciones para el suministro de madera de pino, roble, haya y chopo, cofas y cestos, y balasto necesarios para

el consumo del ferrocarril de Triano, durante un año. En las oficinas que tiene la Diputación de dicho ferrocarril, en Bilbao, se facilitará el modelo para las proposiciones, que se admitirán en pliego cerrado.

—*Madera rolliza.*—En el *Boletín Oficial* de la provincia de Sevilla, de 13 del actual, se ha publicado el pliego de condiciones que la Junta de obras de la ría del Guadalquivir, y puerto de Sevilla, anuncia al público la adquisición por concurso, que se verificará en el salón de sesiones de dicha Junta, de 16.400 pilotes de varias longitudes, desde 3 á 13 metros, con diámetros distintos, y de 16.376 palos-latas de 10 centímetros de diámetro en la cabeza y seis en la punta.

El adjudicatario ó adjudicatarios han de constituir una fianza de 12.000 pesetas en metálico ó valores admitidos por el Estado.

—*Compañía del ferrocarril de Tajuña.*—Esta Compañía admite ofertas por escrito en sus oficinas de Madrid, Aguirre, núm. 1, para la venta de metales viejos, tales como hierro, acero, cobre, etc.

—*Obras del pantano de Almochuel.*—La Dirección general de Obras Públicas ha señalado, para el 21 del próximo mes de Febrero, y en virtud á lo dispuesto en Real orden de 2 de Diciembre último, para la adjudicación, en subasta pública, de la concesión de obras necesarias para derivar, del río llamado Aguas, las invernales y de aluvión, conducir las por medio de un canal á la hoya ó pantano natural que existe en término de Almochuel, provincia de Zaragoza, y aplicarlas al riego de varios terrenos del mismo pueblo y los de Zaida y Azaila.

El presupuesto de las obras asciende á 693.944,75 pesetas.

Hay obras ejecutadas cuya valoración, incluyendo los gastos de tasación y del proyecto, asciende á 105.811,89 pesetas.

En los términos prevenidos por la de Instrucción de 11 de Septiembre de 1886, se celebrará la subasta en Madrid ante la Dirección general de Obras Públicas, situada en el lugar que ocupa el Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, hallándose de manifiesto, para conocimiento del público, el presupuesto, condiciones y planos correspondientes.

La subasta versará sobre el importe de las obras ejecutadas, sirviendo de tipo la valoración dicha de 105.811,89 pesetas. En todos los Gobiernos civiles, y en el Negociado correspondiente del Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, se admitirán proposiciones, en las horas hábi-

les de oficina, hasta las dos de la tarde del día 16 de Febrero próximo.

Se presentarán las proposiciones en pliego cerrado, en papel sellado de la clase 11.ª, y ha de consignarse, como garantía previa para tomar parte en la subasta, la cantidad de 5.291 pesetas en metálico ó valores admitidos por el Estado, debiendo acompañar á cada pliego el documento que acredite haber realizado el depósito.

Si resultasen dos ó más proposiciones iguales, se procederá en el acto al sorteo entre las mismas.

*Condiciones que han de regir en la concesión de las obras del pantano de Almocheuel, que se adjudicará en la segunda subasta pública, que ha de celebrarse el 14 de Febrero próximo.*

1.ª El concesionario quedará obligado á otorgar la correspondiente escritura ante el Notario que designe el Ministerio, dentro del término de cuarenta días, contados desde la fecha de la adjudicación definitiva, y previo el pago de los derechos de inserción del anuncio de la subasta en la *Gaceta de Madrid* y *Boletín oficial de la provincia de Zaragoza*.

2.ª Antes del otorgamiento de la escritura deberá el concesionario consignar como fianza, en Madrid, en la Caja general de Depósitos, en metálico ó efectos de la Deuda pública, al tipo asignado por las disposiciones vigentes, 13.878 pesetas 90 céntimos.

3.ª La concesión se otorga con sujeción á la ley de 20 de Febrero de 1870, reglamento para su ejecución, y ley y reglamento general de Obras públicas. El concesionario tendrá, por tanto, los derechos y obligaciones consignados en dichas disposiciones, y á ellas habrá de atenerse en cuanto á plazo de ejecución, devolución de la fianza, etc., etc.

4.ª Las obras se ejecutarán con sujeción al proyecto que sirve de base para la concesión, y bajo la inspección del Ingeniero Jefe de la provincia. Los gastos que la inspección ocasione serán de cuenta del concesionario.

5.ª Se dispondrá la toma ó derivación de manera que no pueda entrar en el canal mayor cantidad de agua que la de 20 metros cúbicos por segundo, y de ningún modo la que actualmente se utiliza en los riegos legítimamente establecidos en la parte inferior.

6.ª En el cruce del canal de distribución con la carretera de Zaragoza á Alcañiz, ejecutará el concesionario la obra que determine el Ingeniero Jefe de la provincia, con objeto de que quede libre y expedito el tránsito público.

7.ª Se considerará como causa de caducidad, además de las consignadas en las disposiciones con

arreglo á las que se otorga la concesión, la de no satisfacer el importe del remate en los plazos y forma correspondientes.

## Sección de anuncios económicos.

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

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

## Compra y venta de fincas y solares.

Se vende un hotel con jardín y cocheras situado en el Paseo de la Castellana, en el precio de 125.000 pesetas. Darán detalles en esta Administración.

## CORRESPONDENCIA PARTICULAR

*Madrid*.—Laboratorio Ingenieros.—Anotada suscripción.

*Madrid*.—Regimiento Telégrafos.—Idem id.  
Idem.—Idem Zapadores Minaadores.—Idem id.  
Idem.—Idem de Asturias.—Idem id.  
Idem.—D. B. G. de Larrea.—Idem id.  
Idem.—Sociedad Central de Arquitectos.—Idem id.  
Idem.—D. Benigno Sobrino.—Idem id.  
Idem.—Sociedad la Gran Peña.—Idem id.  
Idem.—Ministerio de la Guerra.—Idem id.  
Idem.—Idem de Marina.—Idem id.  
Idem.—Centro del Ejército y Armada.—Idem id.  
Idem.—E. Sr. D. J. G. de Velasco.—Idem id.  
Idem.—D. G. Bringas.—Idem id.  
Idem.—D. Serafín González.—Idem id.  
Idem.—D. Manuel Zabala.—Idem id.  
Idem.—D. Manuel Mendoza.—Idem id.  
Idem.—D. E. Repullés.—Idem id.  
Idem.—D. Jacobo Esteus.—Idem id.  
Idem.—D. Antonio López.—Idem id.  
Idem.—D. Fernando Guerrero.—Idem id.  
Idem.—D. J. López Munera.—Idem id.  
Idem.—D. M. Llorens.—Idem id.  
Idem.—D. J. Ramón de la Sierra.—Idem id.  
Idem.—D. D. Muñoz.—Idem id.  
Idem.—D. D. C. Fravier.—Idem id.

*San Sebastián*.—Comandancia de Ingenieros. Recibida carta y anotada suscripción.

*León*.—D. M. de Cárdenas.—Recibida carta y anotada suscripción.

*Pertolín (Santander)*.—D. Luis Ibarrola.—Recibida carta y anotada suscripción.

*Cartagena*.—D. A. García Parreño.—Recibida carta y anotada suscripción.

*Unquera (Santander)*.—D. Ramón M. de Velasco.—Recibida carta y anotada suscripción.

*Pamplona*.—La Vasco Navarra.—Recibida carta y anotada suscripción.

*Toledo*.—D. Rogelio Ruiz Capilla.—Recibida carta y anotada suscripción.

*La Viana (Asturias)*.—D. Eduardo Mochales.—Anotada suscripción.

*Madrid*.—Sres. Pavía Soriano y Compañía.—Recibida nota é inserto el anuncio.