

La Construcción Moderna

Revista quincenal de Arquitectura é Ingeniería.

SUMARIO

Notas de actualidad, por Luis S. de los Terreros.—Procedimientos prácticos para el cálculo rápido de la escuadría de piezas de madera sometidas á flexión, por Eduardo Gallego.—Construcciones militares: Picadero de la nueva Escuela Superior de Guerra, por Miguel Manella.—Proyecto de casas económicas, higiénicas é incombustibles para obreros, por José G. Benítez y Eduardo Gallego.—*Crónica é información:* Monumento nacional á los soldados y marineros muertos en las campañas de Cuba y Filipinas.—Crédito industrial de Gijón.—Fotógrafos y arquitectos.—Acción de las aguas del mar sobre el cemento.—El picadero de la nueva Escuela Superior de Guerra.—Demolición de cuarteles.—Valoraciones de terrenos.—Nueva industria en Bilbao.—Contrato de túneles.—Contratación de obras públicas.—Disposición importante.—Nueva aplicación del cemento armado.—Viaducto de Villafranca del Bierzo.—Cuestiones con los Ayuntamientos sobre propiedad de terrenos.—Canal de Aragón y Cataluña.—Aguas de la Corona.—La Unión Metalúrgica.—Constitución de Sociedades.—Nueva Sociedad.—Concurso.—Concurso.—*Sección de anuncios económicos.*—*Correspondencia particular.*

NOTAS DE ACTUALIDAD

CUMPLIENDO la promesa que tenía dada á los lectores de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, voy á ocuparme hoy de la marcha que siguen los trabajos para la celebración en el próximo año del VI Congreso internacional de Arquitectos.

El activo secretario de la Comisión ejecutiva, D. Luis M. Cabello y Lapiedra, ayudado por todos los demás individuos que componen dicha Junta, está haciendo un trabajo de propaganda que verdaderamente influirá en el resultado del próximo Congreso, y en que cuenta éste con gran número de miembros adheridos, no tan sólo de España, sino tal vez más del extranjero.

Unido á esto la novedad é importancia de los temas elegidos, no cabe duda que será sumamente instructivo para todos los Arquitectos, y que de las sesiones y Memorias que en ellas se presenten ha de sacarse un resultado práctico y algunas soluciones que mejoren desde todos puntos de vista el noble arte de la Arquitectura.

Unámonos todos los que á ella pertenecemos, y pongamos los medios para la mayor brillantez en la celebración de este Congreso.

El reglamento que se ha redactado ha sido hecho de acuerdo con los que han regido en los anteriores Congresos internacionales, y creyendo sea necesario su conocimiento á todos mis lectores, copio de él los párrafos que á continuación inserto:

Como consecuencia del acuerdo tomado en la sesión de clausura del V congreso internacional de Arquitectos celebrado en París en 1900, fueron nombrados individuos del Comité permanente internacional representando á España, los señores D. Ricardo Velázquez Bosco, D. José Urioste y Velada y D. Enrique María Repullés y Vargas, los cuales, cumplimentando el acuerdo referido, obtuvieron del señor Ministro de Instrucción pública y Bellas Artes la aprobación de la Junta Central de organización y propaganda publicada en la *Gaceta* de 9 de Marzo de 1902, cuya Junta ha organizado el VI Congreso internacional de Arquitectos, que se celebrará en Madrid en Abril de 1904, con el apoyo y bajo el patronato del Gobierno de S. M. el Rey de España.

El Congreso tendrá lugar durante los días 6 al 13 de Abril de 1904, verificándose el día 6 por la mañana la sesión preparatoria y el 13 por la tarde la de clausura. Se celebra-

rán sesiones los días 6, 7, 9, 11 y 13 de dicho mes, discutiéndose los siguientes temas aprobados por la Junta Central de organización y propaganda.

- 1.º Del llamado Arte moderno en las obras de Arquitectura.
- 2.º Conservación y restauración de los monumentos arquitectónicos.
- 3.º De la índole y alcance que deben tener los estudios científicos de la enseñanza general del Arquitecto.
- 4.º Influencia de los modernos procedimientos constructivos en la forma artística.
- 5.º De la propiedad artística en las obras de Arquitectura.
- 6.º Instrucción de los operarios de la construcción arquitectónica.
- 7.º De la influencia de la reglamentación administrativa en la Arquitectura privada contemporánea.
- 8.º Expropiación forzosa de las obras de arte arquitectónico.
- 9.º ¿Será conveniente la intervención como árbitro del Arquitecto en la reglamentación de las relaciones entre patronos y obreros de la construcción y en la solución de los conflictos á que dichas relaciones pueden dar lugar?

Todas estas cuestiones presentan gran interés internacional, siendo algunos temas completamente nuevos, y otros, como los números 2.º, 5.º y 7.º, que quedaron pendientes de resolución en el V Congreso, se reproducen por iniciativa del *Comité permanente internacional*.

Toda Memoria ó todo trabajo con las conclusiones relativas á los temas expuestos ó referente á cualquiera otra cuestión que se tenga á bien presentar por los señores congresistas y que será recibida siempre con satisfacción y beneplácito, deberá remitirse por correo bajo sobre y certificado á nombre del señor secretario y á las oficinas del VI Congreso internacional de Arquitectos, que se hallan establecidas en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Alcalá, 11, Madrid, antes del 30 de Septiembre del corriente año, á fin de hacer llegar á poder de todos los miembros adheridos al Congreso y para su conocimiento, las conclusiones formuladas por los mantenedores de los temas.

• Las conclusiones deberán formularse en español ó francés y á modo de proposición, sin perjuicio de que para defenderlas cada congresista pueda hablar en su lengua nativa.

El programa del Congreso comprende también:

Una excursión á Toledo y otra á Alcalá y Guadalajara.

Visitas á los Museos y edificios públicos.

Un banquete de despedida el día 13 de Abril.

Se procura también organizar una Exposición de trabajos de Arquitectos fallecidos y de pensionados en Roma y del Arte Monumental Español, por medio de la fotografía, y otra de materiales de construcción.

Las señoras serán admitidas á las excursiones, visitas y fiestas que puedan tener lugar durante la celebración del Congreso.

Serán miembros del Congreso:

Los individuos que componen el Comité permanente y de iniciativa.

Los que componen la Junta central de organización y propaganda nombrados por el Ministerio de Instrucción pública á propuesta del Comité permanente.

Los delegados oficiales que serán nombrados miembros de honor.

Todos los Arquitectos que manifiesten su adhesión á la Comisión ejecutiva antes de la apertura del Congreso, ó se inscriban durante la celebración del mismo, y que satisfagan las siguientes cuotas como minimum: 100 pesetas á los que deseen ser considerados como miembros protectores, y 30 pesetas para los que hayan de figurar como miembros adheridos.

Las Sociedades de Arquitectos, que pueden hacerse inscribir como miembros adheridos ó protectores, según la cuota que satisfaga, el delegado oficial que nombren para representarlas en el Congreso.

Los alumnos de las Escuelas de Arquitectura que serán admitidos á su instancia y sin pago de cuota á título de oyentes, acreditando estar matriculados.

Los miembros del Congreso recibirán:

Una tarjeta de identidad con el carácter de personal é intransmisible.

Otra con el mismo carácter, que servirá para obtener con la rebaja acordada por las Compañías, el billete correspondiente para viajar por las líneas férreas españolas y Compañía Trasatlántica.

El reglamento del Congreso, la nota de temas y comunicaciones presentadas, el programa de las expediciones y fiestas, el Diario del Congreso y la Guía del congresista.

La insignia del congresista, que se entregará el día de la sesión preparatoria á la presentación de la tarjeta de identidad.

El resumen de las actas con las conclusiones aprobadas.

El libro resumen de las actas y tareas del Congreso.

Solamente los miembros del Congreso tienen el derecho de asistir á las sesiones que no sean públicas, y el de presentar trabajos y tomar parte en las discusiones.

Los delegados nombrados oficialmente por la Administración, tanto española como extranjera, gozarán de las mismas ventajas.

La asistencia á las excursiones y al banquete implican el pago de la cuota especial que se estipule para cada uno, excepción hecha de los delegados oficiales que quedan eximidos del pago, dado su carácter oficial.

Las señoras (esposas, hijas ó hermanas) que acompañen á los congresistas, serán admitidas en las expediciones y fiestas, previo el pago de la cuota estipulada, excepto las que se hallen emparentadas con un delegado oficial.

Los oradores no podrán ocupar la tribuna más de quince minutos, ni hablar más de dos veces sobre el mismo tema en la misma sesión, á menos que la Asamblea previamente consultada no decida otra cosa.

Los miembros del Congreso que hayan usado de la palabra, deberán remitir al señor secretario en las veinticuatro horas siguientes, un resumen de su comunicación, discurso ó discursos para facilitar la redacción de las actas.

En el caso de que este resumen no sea remitido á su tiempo, será substituido por el texto que redacte el secretario ó por la sencilla mención del título correspondiente.

La correspondencia relativa al Congreso debe dirigirse al señor secretario de la Comisión ejecutiva en Madrid, Alcalá, 11, Academia de Bellas Artes de San Fernando.

*
• *

Siguen celebrándose en el Ayuntamiento las sesiones en que el Jurado nombra al efecto, falla acerca de las tasaciones dadas á las casas que comprende el trazado de la Gran Vía.

Son pocos ya los expedientes que quedan por resolver, y pronto terminará el plazo que la ley de saneamiento y mejora interir de poblaciones señala para ello.

Voy á seguir, como en números anteriores, dando á mis lectores cuenta de alguno de estos fallos.

CASAS		Valor del metro cuadrado de solar. <i>Pesetas.</i>	Número de metros de la finca. <i>Metros.</i>	Valor asignado por el Jurado. <i>Pesetas.</i>
Números	16 al 22 de la calle de Jacometrezo y 2 de la de Hilario Peñasco.	245,00	932,14	543.820,64
—	45 de la calle de Jacometrezo y 6 de la plaza del Callao.....	322,00	440,83	494.066,00
—	53 — — — — —	218,96	198,88	95.000,00
—	55 — — — — —	231,84	244,78	118.847,73
—	78 — — — — —	219,00	219,91	80.000,00
—	80 — — — — —	219,00	838,59	391.835,05
—	13, 15 y 17 de la calle de Tudescos.....	209,30	264,86	190.000,00
—	16 — — — — —	180,32	164,65	81.248,77
—	19 — — — — —	193,20	191,47	98.000,00
—	24 — — — — —	199,64	174,94	73.472,00
—	26 y 28 — — — — —	212,52	193,00	70.000,00
—	31 — — — — —	193,20	97,30	54.481,60
—	19 de la calle de Mesonero Romanos.....	218,96	203,91	69.000,00
—	33 — — — — —	206,08	213,56	76.750,00
—	36 — — — — —	193,20	407,49	155.172,63
—	17 de la calle de la Salud.....	193,20	226,85	80.500,00
—	19 — — — — —	193,20	441,05	291.984,49
—	22 de la calle de la Abada.....	193,20	400,78	90.103,54
—	28 y 30 de la ídem íd.....	257,60	338,82	332.601,82
—	3 de la calle de San Jacinto.....	154,56	95,40	23.302,05
—	5 y 7 de la calle del Caballero de Gracia.....	464,00	169,00	173.667,44
—	29 — — — — —	340,00	327,70	198.300,00
—	31 — — — — — y 1 de la de S. Jorge.	360,00	320,80	215.250,00

Puede verse, por los anteriores valores, que el precio del metro cuadrado de solar en las calles de Jacometrezo, Tudescos, Mesonero Romanos, Salud y Abada varía entre 180,32 pesetas y 257,60, ó sean de 14 á 20 pesetas pie, resultando en su mayoría 193,20 el precio asignado al metro, ó lo que es lo mismo, el de 15 pesetas al pie de solar. En la calle del Caballero de Gracia y de San Jorge aumenta bastante sobre los anteriores, cosa muy natural por ser mucho mejor el sitio. En general, se han adoptado dos límites en el primer trayecto: desde San José á la Red de San Luis, y otros dos menores desde este último punto á la plaza del Callao.

Seguiré en los siguientes números dando más datos respecto de estas expropiaciones.

LUIS S. DE LOS TERREROS,
Arquitecto.

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

EN artículos anteriores hemos indicado diferentes procedimientos gráficos y analíticos para resolver rápidamente los problemas de flexión de piezas de madera, complementando nuestro trabajo con la inserción de tablas y datos que entendemos son de grandísima utilidad práctica. Vamos ahora á hacer idéntico estudio refiriéndonos al hierro, material cuyo empleo en las construcciones ha adquirido ya extraordinario desarrollo, el que indudablemente tiene que ir en aumento, dadas las importantísimas ventajas que sobre los de madera presentan los entramados metálicos.

Método general de cálculo.

Como decíamos en el mencionado trabajo, la ecuación general de resistencia, que resuelve todos los problemas de flexión, es la siguiente:

$$R = \frac{M_0 \cdot v}{I}$$

en la que representan

R, coeficiente de trabajo (por extensión ó compresión) que deseemos aplicar á las fibras más cargadas.

I, momento de inercia de la sección transversal de la viga, tomado con relación al eje que pasa por el centro de gravedad de dicha sección normal al plano longitudinal de simetría.

V, distancia máxima desde las capas exteriores á la fibra neutra ó eje de la viga.

Siendo n, coeficiente variable con el caso de flexión.

P, carga que actúa sobre la viga, y

L, luz de la viga, ó sea distancia entre apoyos.

el momento de flexión máximo tiene, como sabemos, el valor

$$M_o = \frac{1}{n} P l,$$

de modo que la ecuación anterior puede ponerse bajo la forma

$$M_o = R \frac{I}{v} = \frac{1}{n} P l$$

y como para un mismo caso de flexión idéntica seguridad en la obra los valores de n, l y R son iguales, resulta que la carga P, que podrá aplicarse á una viga, es función de la cantidad $\frac{I}{v}$ ó lo que es lo mismo, que la resistencia de una viga será tanto mayor cuanto más grande sea el valor $\frac{I}{v}$ correspondiente á su sección transversal.

Por otra parte, tanto la fórmula que expresa la flecha de curvatura de las piezas al cargarse, como las que da el valor del desgarramiento longitudinal en la flexión, indican que para una misma viga é idéntico caso de flexión, dicha flecha y esfuerzo de desgarramiento son tanto menores cuanto mayor es el valor del momento de inercia I ó de la relación $\frac{I}{v}$. Conviene, pues, para aumentar la resistencia y rigidez de las vigas, *elegir perfiles* que á igual cantidad de material proporcionen el mayor valor de $\frac{I}{v}$.

Los valores de $\frac{I}{v}$, si bien fáciles de encontrar para algunas secciones, resulta en otras laboriosísimo el obtenerlos, aun tratándose de perfiles corrientes, como puede comprobarse en el siguiente cuadro:

Secciones.	Valores de v	Valores de $\frac{I}{v}$
Rectángulo.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{a b^3}{6}$
Cuadrado.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{b^4}{12}$
Rectángulo hueco.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{a (b^3 - b'^3)}{6}$
Tubo rectangular.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{a b^3 - a' b'^3}{6}$
Doble T.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{a b^3 - a' b'^3 + a'' b''^3}{12}$
Doble T compuesta.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{2}{3} [a h^3 - (a - a') h'^3 + (a' - a'') h''^3 - (a'' - a''') h'''^3]$
T, escuadra y L.....	$\frac{b}{2}$	$\frac{1}{3} [a (v^3 - h^3 + a' h^3 + v'^3)]$

en todas las cuales representan a a' a'' anchuras de las diferentes partes que componen la viga; b, b' b'', altura de las mismas; h, h' la distancia á la fibra neutra desde la cara superior de la viga, etc., etc.

Simplificación del problema.

La determinación de estos valores y su substitución en la fórmula general conducen, como vemos, á operaciones tan lentas, que hacen en la práctica inaceptable el procedimiento, siguiéndose un método de cálculo mucho más rápido, y que es el siguiente: Fundándose en la ecuación $\frac{M_0}{R} = \frac{I}{v}$, se determina el valor de M_0 igual á $\frac{I}{n} Pl = \frac{I}{n} Pl^2$ y se divide por R , coeficiente al que se le asigna de ordinario el valor de seis ó siete kilogramos por mm^2 de sección, ó sea 667.000.000 por m^2 . Con el cociente $\frac{M_0}{R}$ se va á las tablas que publican obras y manuales de mecánica y catálogos de las principales fábricas, y en unas ú otros, á la inmediación de dichos valores de $\frac{I}{v}$, se encuentran todos los datos de la viga que tiene ese momento ó módulo resistente, ó sea peso por m^3 , altura, anchura, espesor del alma, etc., etc., y en las vigas compuestas, dimensiones de los palastros y escuadra, etcétera, etc.

La aplicación de dichas tablas facilita extraordinariamente la resolución práctica de los problemas de flexión; pero ocurre con frecuencia que traducidas aquéllas de las contenidas en obras y manuales extranjeros, refiérense los datos que contienen á vigas que no se fabrican en España, resultando de aquí un inconveniente de importancia, al cual viene á sumarse el motivado por lo incompleto de los catálogos de las fábricas de hierro y acero nacionales (1).

Para evitar en la mayoría de los casos corrientes todo cálculo, y para disminuirles notablemente en la casi totalidad de los restantes, nos hemos tomado el trabajo de determinar con aproximación suficiente la *resistencia á la flexión* de las vigas de los diferentes perfiles de fabricación corriente en los *Altos Hornos de Vizcaya* (Sociedad anónima domiciliada en Bilbao y constituida recientemente con la fusión de la Vizcaya y Altos Hornos), refiriéndonos á su último catálogo publicado en el corriente año de 1903, y procuraremos además, como hemos hecho con las vigas de madera, reunir en este estudio cuantos procedimientos de cálculo de vigas compuestas, tablas y datos creemos de utilidad para los constructores.

* * *

Como antes indicábamos, la elección de uno ú otro perfil en las vigas no es indiferente, pues pagándose las piezas metálicas al peso, conviene distribuir el material en tal forma, que se acumule en donde pueda reportar mayor utilidad para aumentar el momento resistente.

El cuadro siguiente, debido al distinguido ingeniero constructor Mr. Barré, que expresa las cargas medias de flexión de los cabios por metro cuadrado de su sección transversal, permite comparar entre sí los diferentes perfiles.

Siendo $\left\{ \begin{array}{l} R, \text{ coeficiente de resistencia por m}^2 \text{ de sección transversal.} \\ H, \text{ altura de la viga.} \\ l, \text{ luz de la ídem.} \end{array} \right.$

El valor de la mencionada carga de flexión para los perfiles que se indican, está representado por las expresiones siguientes:

(1) De cuántas tablas hemos visto, son indiscutiblemente las más extensas y completas las publicadas por el Sr. Marvi en su *Mecánica de las construcciones*.

Sección rectangular llena	1,33 R $\left(\frac{H}{I}\right)$
— triangular llena.....	0,66 R $\left(\frac{H}{I}\right)$
— rómbica llena.....	0,33 R $\left(\frac{H}{I}\right)$
— circular ó elíptica llena.....	R $\left(\frac{H}{I}\right)$
— simicircular ó semielíptica llena.....	0,96 R $\left(\frac{H}{I}\right)$
Corona circular ó elíptica hueca.....	2 R $\left(\frac{H}{I}\right)$

Perfil de doble T simétrico con alma:

$$\begin{aligned}
 &\text{Alas ordinarias...} \left\{ \begin{array}{l} \text{espesor de las tablas...} \quad e = \frac{H}{15} \\ \text{— del alma...} \quad a = \frac{H}{20} \\ \text{anchura de la tabla...} \quad b = \frac{H}{3} \end{array} \right\} 2,37 R \left(\frac{H}{I}\right) \\
 &\text{Alas anchas...} \quad b = \frac{2}{3} H \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} e = \frac{H}{10} \\ a = \frac{H}{15} \end{array} \right\} 2,90 R \left(\frac{H}{I}\right)
 \end{aligned}$$

Dedúcese claramente, que para alturas, luces y secciones iguales, los perfiles más ventajosos por su economía son la doble T de alas anchas, siguiéndoles los de alas estrechas, siendo los más perjudiciales los de sección rómbica.

Aun dentro de los perfiles doble T es antieconómico reforzar el alma, conviniendo acumular el material en las tablas, siempre con la limitación de que el espesor del alma sea suficiente para resistir los esfuerzos cortantes.

EDUARDO GALLEG0

(Continuará.)

CONSTRUCCIONES MILITARES

PICADERO DE LA NUEVA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA

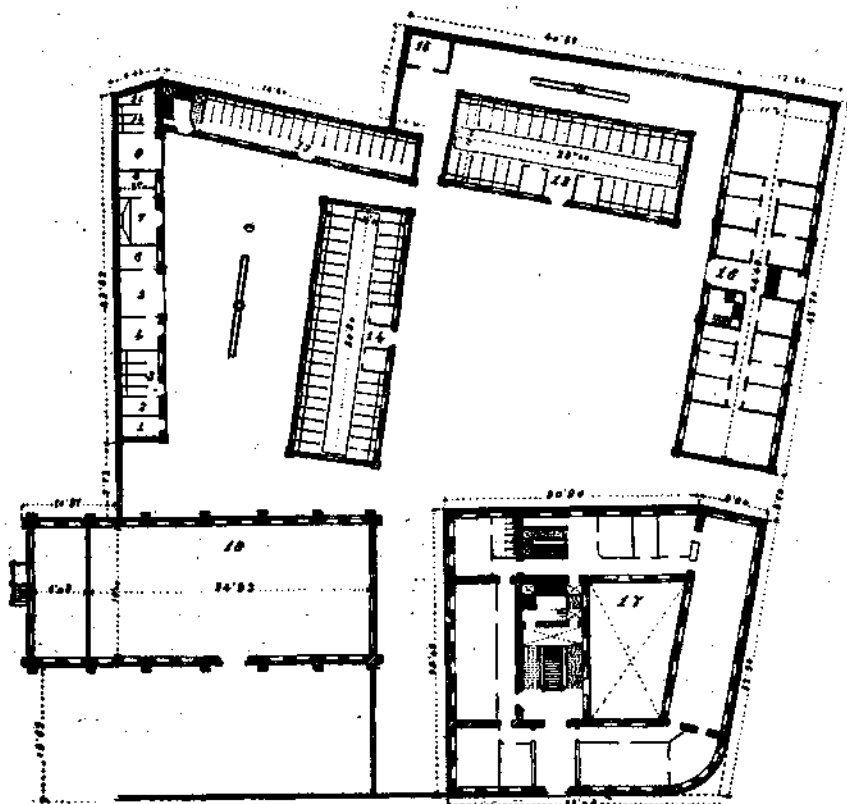
EN el grupo de edificios que constituyen la «Nueva Escuela Superior de Guerra, hoy en construcción, figura el Picadero, emplazado con relación á las demás construcciones, como se ve en el plano general.

Ocupa el edificio en cuestión una superficie cubierta de 42,84 por 17,68 metros, de los que el rectángulo de 36 por 16 metros forma la pista, quedando el resto para tribuna, debajo de la cual van las dependencias accesorias (figuras 1.ª y 2.ª).

Mucho se ha discutido y se discute aún sobre la proporción que deben guardar los lados de la pista; el reglamento del arma de caballería marca la de 3 por 1, y hay quien cree necesario establecer una fórmula en función de la longitud del caballo, número de los que forman la tanda y distancia de uno á otro: la primera me parece excesiva; la segunda demasiado sublime.

Así, pues, me quedo con los que opinan que la proporcionalidad debe ser tal, que, suponiendo trabajen dos tandas, al hacer círculos colectivamente no se dificulten la una á la

otra, para lo cual es suficiente que el lado mayor sea doble del menor, más 3 ó 4 metros de desahogo para satisfacer la condición impuesta. En cuanto al número de caballos de cada tanda, deben ser los que quepan paralelamente al lado mayor, más la diferencia de 2 metros que debe haber de cabeza de caballo á grupa del que le precede. Esta idea ha fijado las dimensiones de 36 por 16 metros para la pista dentro de las totales, que estaban impuestas por razones de orden superior que era indispensable acatar. La altura del Picadero



es de 15 metros hasta la hilera de la cubierta, que es curva, de medio punto, sin tirante, disposición la más airosa y elegante para cubrir superficies de estas dimensiones.

Las ventanas, altas, para evitar que los rayos de sol caigan sobre la pista y puedan ocasionar espanto en los caballos. Son 35 en total, y sus dimensiones $2,50 \times 1,50$ metros, y si á ellas agregamos la linterna de cristales que corre á lo largo de los cuatro tramos centrales y los dos ojos de buey de 3 metros de diámetro, no cabe dudar que el Picadero quedará suficientemente iluminado.

La puerta de ingreso para los caballos está en el centro, próximamente, de uno de los lados mayores, su situación es obligada, por las rasantes, pero se ha elegido de tal modo que el piso del Picadero no resulte enterrado. Además existe una puerta de servicio en uno de los ángulos, en comunicación con la tribuna.

El piso del Picadero lo forma una capa de hormigón hidráulico de 0,15 metros de espesor sobre el que se echa una capa de serrín de corcho y arena, en la proporción de un saco de serrín por cada 4 metros superficiales. Este piso tiene la ventaja sobre el de la arena sola de ser más flexible, no tomar tanta cohesión, siendo, por consiguiente, fácilmente arreglado con el rastrillo.

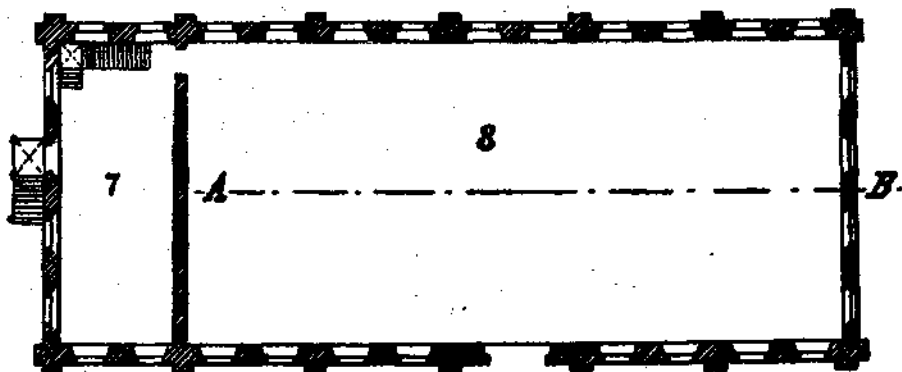
La tribuna se ha situado á una altura de 3,50 metros sobre la pista, altura que no es

excesiva, pues desde ella podrán verse fácilmente todas las ayudas del jinete y movimientos del caballo.

Tiene capacidad para 50 espectadores.

Las dependencias de planta baja son: dos amplios locales para servicio de Picadero, uno de los cuales puede servir de guararnés, un guardarropa para oficiales alumnos, con sus accesorios de lavabos, retretes y duchas.

Las rasantes acordadas por el Ayuntamiento para las calles de los Mártires de Alcalá



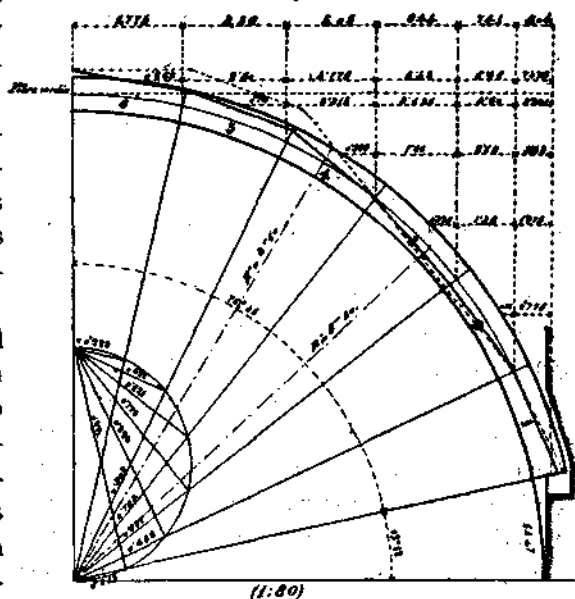
y Santa Cruz de Marcenado, han dejado el solar destinado á Escuela Superior de Guerra en una verdadera hondonada, tanto que hay punto que tiene de cota 10 metros (ángulo sur del Picadero).

Afortunadamente no estaba relleno el solar, pues si esto hubiese sucedido, asusta pensar la dificultad en la cimentación, que no se hubiese podido hacer más que por pozos que hubiesen tenido profundidades de 17 y 18 metros, con todos los grandes inconvenientes de este sistema.

No estará demás decir algo sobre la cimentación, que, aunque no ofrece particularidad ninguna, recordará circunstancias que deben tenerse presentes, circunstancias de todos sabidas, pero muchas veces olvidadas.

El terreno sobre que va emplazado el Picadero, es el característico de Madrid, con pequeñas variaciones de uno á otro punto de la localidad. Geológicamente considerado es el cuaternario (período seozoico), perfectamente definido, pues en cuantas catas se han practicado se han determinado con toda exactitud las tres divisiones características; la superior de las arenas, la segunda la del gredón y la tercera la del guijo, ó de la piedra. En algunas catas ha faltado el gredón y en otras el guijo, pero las arenas se han encontrado siempre; además, en algunas catas que se profundizaron se encontró el agua á profundidades de 11 á 12 metros. El gredón es siempre una capa fuertísima, de gran dureza, y de un espesor variable de 0,80 á 1,30 metros, pero se encuentra siempre á la misma profundidad; el trabajador suele llamar á esta capa dura canutillo.

Fig. 8.



La capa de agua encontrada siempre á profundidad de 11 y 12 metros, es la que me ha hecho pensar que no sería conveniente llegar hasta la arena, á pesar de las inmejorables condiciones que reúne cuando está perfectamente encajonada ¿Sucedería esto en el presente caso?

Cierto que el antiguo Hospital Militar estaba cimentado sobre arena, como aún puede verse, pero no menos cierto también que mientras existió el Hospital Militar, apenas si hubo urbanización en la zona de su emplazamiento (hoy no existe, en absoluto, donde se construye la Nueva Escuela Superior de Guerra) y, por tanto, no es difícil presumir lo que hubiese podido ocurrir si alguna de las grandes cañerías de conducción de aguas se hubiese roto (hecho que sucede todos los días), y hubiese arrastrado la arena en gran cantidad. Además, la capa de agua encontrada, es indudable que tiene su régimen que no es de interés determinar, y la construcción soportaría la influencia de la humedad del subsuelo con todos sus peligros para los edificios y para los que los habitan.

Por lo expuesto es por lo que se ha cimentado sobre la capa dura y sin temor ninguno, pues su continuidad priva del temor para el porvenir, del buzamiento de las capas geológicas, como si se estuviere en las proximidades de algún escarpado ó faya del terreno, que no existe.

El sistema de cimentación seguido ha sido el más sencillo y económico, á muro seguido, mampostería de pedernal con mortero hidráulico, pero con gran anchura de zanjas, pues el exceso en el movimiento de tierras compensa en trabajo, solidez, economía y seguridad, á la más ligera de las entivaciones.

Hecho el cálculo de la carga que soporta el metro superficial de terreno, resulta ser de 1,4 kilogramos próximamente, y éste sin tener en cuenta el alivio grande del rozamiento de 7 metros (de altura media) de cimiento contra el terreno.

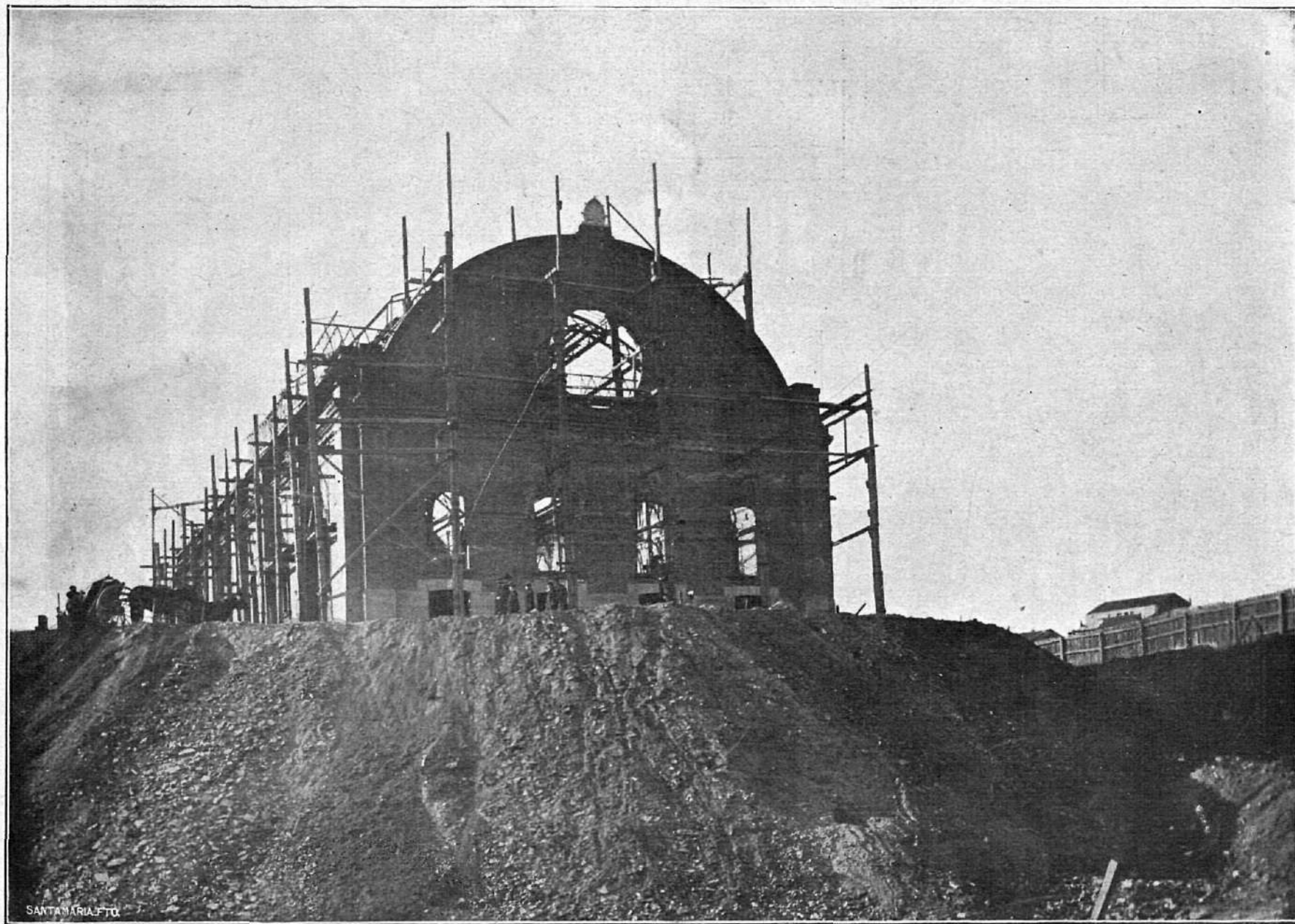
Todos los edificios del proyecto, menos el principal, tienen recogidas las aguas; han sufrido, el que menos, un temporal grande de lluvias, y no se ha presentado ninguna señal, ni chica, ni grande, de asiento alguno en la obra.

A la terminación del cimiento, y 0,45 metros antes de alcanzar la rasante, se han tendido dos hiladas de ladrillo recocho, pasado de fuego, tomadas con mortero de cemento Portland Tudela Veguín, en la proporción de tres partes de arena de cemento, por dos de arena; la hilada superior va completamente tapada por una capa de Portland, pero perfectamente alisada.

Esta disposición se ha empleado para substituir las capas de distintas substancias, asfalto, plomo, etc..., que están expuestas á deteriorarse, mientras que esta disposición suprime estos inconvenientes, y como la capa formada por las dos hiladas es completamente impermeable, privamos al edificio de la perniciosa humedad del subsuelo, que por la capilaridad del muro pudiese subir. Sobre esta capa impermeable asienta el zócalo de sillería granítica del Berrocal, sobre el que se elevan los muros de ladrillo recocho, paramentado de fino y tomado con mortero hidráulico de cemento Portland. Parecerá á primera vista un exceso el empleo de esta argamasa, pero al describir la armadura y reseñar el cálculo, se verá que su empleo está perfectamente justificado.

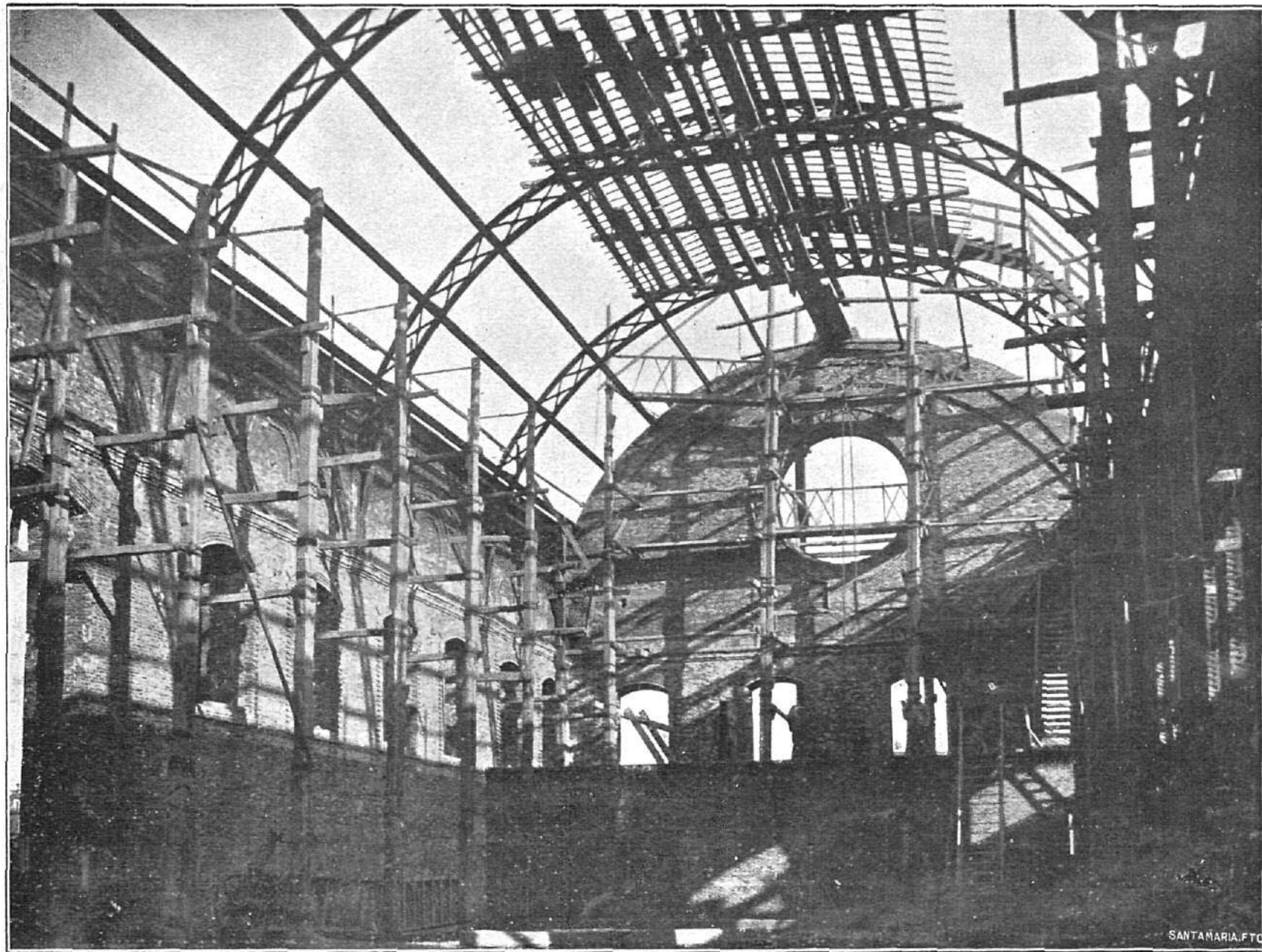
La cubierta es de cinc, con linterna de cristales que, como se ha dicho, corre á lo largo de la parte superior de los cuatro tramos centrales. La armadura (figs. 1, 2, 3, 5, 6 y 7) es de forma curva (arco de círculo), y está formada por cinco cerchas (1) sin tirantes, que son arcos de medio punto de sección doble T, compuesta de cuatro escuadras, dos tablas y un alma de celosía, cuyas barras son hierros en escuadra, todos de acero Bessemer.

(1) Construídas en los talleres de los sucesores de Rolland-Jareño y Compañía.

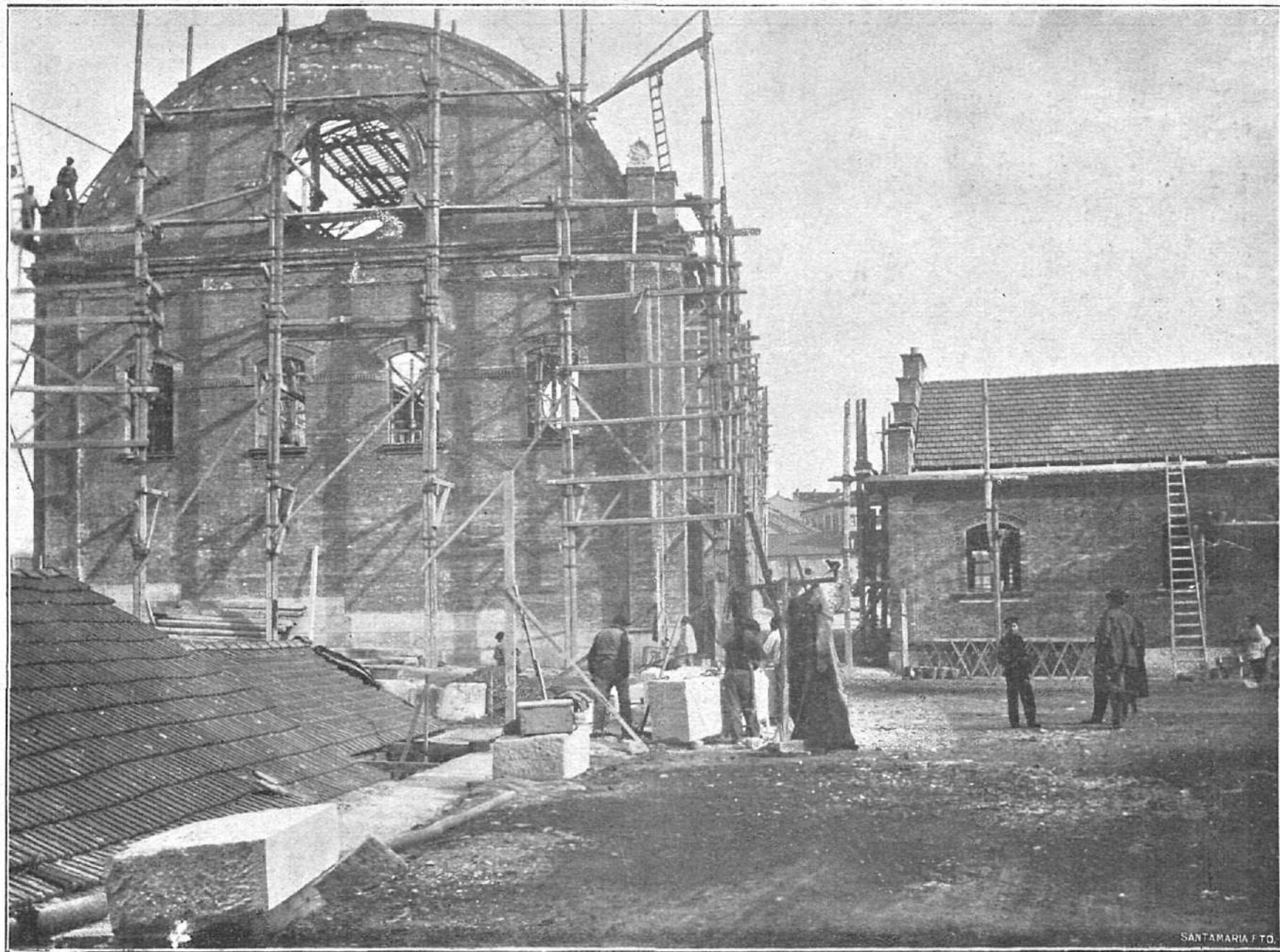


SANTA MARÍA LA REAL

(La Construcción Moderna.)



SANTAMARIA, FTO



SANTAMARIA F.T.O.

La primera parte de la cercha, á partir del arranque, y en una altura de 1^m,845, es de fundición y forma, por decirlo así, el cojinete donde va sujeta la cercha, que por esta disposición resulta empotrada en sus extremos.

Este cojinete de fundición va sujeto al muro por un fuerte anclaje y por dos tochos que lo sujetan á un dado de sillería colocado horizontalmente en el muro. Es decir, que la cercha resulta empotrada en sus extremos y en el muro.

Como se ha indicado, la cercha la compone una viga de celosía en forma de medio punto; en sus extremos va sujeta al cojinete de fundición por tres pernios, y en esta primera parte resulta como embutida en el muro. Las figuras adjuntas muestran con todo detalle las uniones y cosidos de los distintos hierros.

Para el cálculo se ha seguido un método que no suele ser el generalmente empleado.

No existiendo articulaciones ni en el arranque ni en la clave, ni puntos intermedios, el problema resulta indeterminado para resolverlo con el auxilio de la Estática; se hace preciso entonces pedir auxilio á la teoría de la elasticidad.

Un punto secundísimo en dar solución á cuantos problemas se presenten de resistencia de materiales y equilibrio de sistemas, es el estudio profundo del *trabajo de deformación*, producido por la acción de las fuerzas exteriores.

La dificultad, pues, está en expresar por medio de una fórmula el *trabajo de deformación*.

En el presente caso, los datos son:

Luz = 16 metros.
Flechas = 8,00.
Radio de intrados = 8.

Desarrollo de intrados = 25^m,1.327.

Angulo en el centro = 180°.

Angulo en el centro de la parte de hierro de la cercha = 153° 36'.

Distancias de eje á eje = 7 metros.

Cargas por metro cuadrado de cubierta:

	Kilogramos
Sobrecarga por la nieve y el viento.....	60
Cubierta de cinc.....	23
Correas.....	24
Rastreles y enlatado.....	19
TOTAL.....	126

Cargas por metro lineal de trasdós:

Carga permanente = $(126 - 60) \times 7 =$	402
Sobrecarga = $6 \times 7 =$	420
TOTAL.....	822

El arco se ha dividido en 12 partes iguales, mas como es simétrico con relación al radio del punto medio, sólo ha lugar á considerar seis para el cálculo.

Tomemos como incógnitas:

M = momento de flexión en la clave.
P = presión normal en la misma.
S = esfuerzo constante en la misma.

Pues en función de ellas es fácil expresar el momento de flexión, la presión normal y el esfuerzo constante para una sección cualquiera, tanto á la derecha como á la izquierda de la clave.

Así para la sección 4 á la derecha de la clave:

$$\begin{aligned} M_4 &= M - 0,832 - 3,56 S + 8,10 (2,60 + 0,74). \\ P_4 &= 0,902 \times 2 - 0,432 S + 700. \\ S_4 &= 0,432 \times 2 + 0,902 S - 0,902 (810 \times 2). \end{aligned}$$

Para una sección cualquiera á la izquierda de la clave bastará sólo cambiar el signo al esfuerzo constante.

Expresemos ahora el trabajo de deformación del arco en función de M , P y S .

Cuando el arco es tal que tiene una flecha muy pequeña con relación á la cuerda, el trabajo de deformación tiene por expresión

$$T = \frac{1}{2EI} \times \frac{M_0^2 + 4M_1^2 + M_2^2}{3} + \frac{1}{2E\Omega} \frac{P_0^2 + 4P_1^2 + P_2^2}{3}$$

Pues bien, nosotros podemos considerar cada uno de los 12 trozos en que está dividida cada cercha, como un arco de flecha muy pequeña con relación á la cuerda, y aplicando á cada trozo 0-2, 2-4, 4-6... la fórmula anterior, tendremos para expresión del trabajo de la cercha entera

$$T = \frac{1862}{2EI} \times \frac{1}{3} [M_0^2 + M_1^2 + 4(M_2^2 + M_3^2) + 2(M_4^2 + M_5^2) + 4(M_6^2 + M_7^2) + 2(M_8^2 + M_9^2) + 4(M_{10}^2 + M_{11}^2) + M_{12}^2 + M_{13}^2] + \frac{1862}{2E\Omega} \left[\frac{P_0^2 + P_1^2}{2} + (P_2^2 + P_3^2) + (P_4^2 + P_5^2) + (P_6^2 + P_7^2) + (P_8^2 + P_9^2) + (P_{10}^2 + P_{11}^2) + \frac{P_{12}^2 + P_{13}^2}{2} \right]$$

Establecido el trabajo de deformación, haciendo uso de un teorema conocido con el nombre del mínimo trabajo, no tendremos más que igualar á cero las derivadas de esta expresión, con relación á cada una de las incógnitas M , P y S , y obtendríamos un sistema lineal de tres ecuaciones con tres incógnitas, cuya sencilla solución daría los valores de las incógnitas que buscamos. Conviene antes de continuar hacer algunas observaciones, y para ello la fórmula última pongámosla bajo la forma más sencilla:

$$T = \frac{1862}{2EI} (M^2 + M'^2) + \frac{1862}{2E\Omega} \varepsilon (p^2 + p'^2)$$

vemos que viene expresada en función del momento de inercia y del arco de la sección, y para conocerlas es indispensable tener la forma, luego habrá necesidad de obtenerla por tanteos, pero lo conseguimos de una manera más lógica que la generalmente empleada.

Si nos fijamos en la forma que tiene la fórmula últimamente escrita, veremos que, si multiplicamos por el factor $\frac{2EI}{1862}$, los dos términos en nada variarán los valores de los derivadas, y, por consiguiente, las ecuaciones que se obtienen, igualándolas á cero, que son precisamente las que nos han de dar los valores de M , V y S ; el segundo término se convertirá en

$$\varepsilon (M^2 + M'^2) + \frac{1}{\Omega} \varepsilon (p^2 + p'^2)$$

y como el segundo término es muy pequeño con relación al primero, podremos tomar por un primer valor aproximado del trabajo de deformación el primer término

$$\varepsilon (M^2 + M'^2)$$

es decir,

$\varepsilon (M^2 + M'^2) = 12 M^2 + 110 Q^2 + 338.5 S^2 - 27.2 M Q + 39330 + 2 M - 142242 \times 2 Q - 239064 \times 2 S$ después de haber substituido M , M_2 , M_4 , M_6 , M_8 , M_{10} , M_{12} ... por sus valores deducidos de la figura 8, donde están expresados todos los brazos de palanca necesarios.

Derivando con relación á M , Q y S , obtenemos, igualando á cero,

$$\begin{aligned} 12 M - 27 Q + 39330 &= 0 \\ 110 Q - 27 M - 142242 &= 0 \\ 338.5 S - 239064 &= 0 \end{aligned}$$

de donde

$$\begin{aligned} M &= - 822 \\ Q &= \times 1091 \\ S &= \times 707 \end{aligned}$$

Supongamos ahora que se tiene en cuenta el peso permanente y la sobrecarga sobre toda cercha, por ser la carga simétrica $S = 0$; y para obtener M y L bastará multiplicar primero por 2 los valores hallados, y después multiplicar el resultado por la relación $\frac{882}{426}$ es decir, que se tendrá

$$\begin{aligned} M &= - 3770 \\ Q &= + 1443 \end{aligned}$$

Si en el valor de M tomamos ahora la conocida fórmula

$$R = \frac{M_0}{I}$$

tendremos

$$I = \frac{M_0}{R} = \frac{3770}{5 \times 10^6} < 0,3$$

tomando una altura de viga igual á 0m6 y un coeficiente de trabajo $R = 5 \times 10^6$, se toma R algo bajo para tener ya en cuenta el aumento de trabajo producido por los cambios de temperatura. Conocido el momento de inercia y combinando perfiles de los usuales en el comercio, queda ya definida la forma. Esta es la principal ventaja del procedimiento, que aminora en gran parte el empirismo que acompaña al cálculo de toda pieza curva.

Definida la forma, se ha hecho uso de la fórmula completa

$$I = \frac{1862}{2EI} \varepsilon (M^2 + M'^2) + \frac{1862}{2E\Omega} \varepsilon (P^2 + P'^2)$$

Se han substituído ya los verdaderos valores de M , M' , M_1 , M'_1 ,... P , P' , P_1 , P'_1 ,... I , E , Ω , y derivando con relación á cada una de las incógnitas, é igualando á cero, se han obtenido los valores de M , Q y S , en la clave en función de los que puede apreciarse el momento de flexión, la presión normal y el esfuerzo constante en una sección cualquiera del arco.

Siguiendo ya el procedimiento conocido se ha determinado la curva de presiones, trabajo por m^2 en intradós y trasdós, esfuerzo constante en las barras de la celosía, cálculos que no ofrecen ya interés alguno.

Pero antes de terminar, algo he de decir sobre la construcción de los muros.

El empuje verdadero, teniendo en cuenta la variación de temperatura, es $Q = 4.877$ kilogramos

La altura del muro es de 9 m. hasta el arranque del arco, luego el momento estático que trata de derribarle es $4.877 \times 9 = 42.896$ kilogramos.

Y teniendo en cuenta que la fábrica de ladrillo pesa próximamente 1.800 kilogramos el metro cúbico, se hubiera necesitado $\frac{42.896}{1.800} = 23,83$, suponiendo que el coeficiente de seguridad fuese, por lo menos, igual á 2. Pues bien: 47 m. de mampostería hubiesen obligado á dar al muro un espesor de 5m30 que es completamente inadmisibile.

Así lo que se ha hecho es tomar la fórmula de Rondelet.

$$e = \frac{h}{n} \times \frac{l}{\sqrt{h^2 + l^2}}$$

en la que la

$$h = 9 \quad , \quad n = 8 \quad , \quad l = 70$$

es decir,

$$e = \frac{9}{8} \times \frac{7}{\sqrt{81+49}} = 0,73$$

y acomodando al marco del ladrillo de la localidad $e' = 0,84$, que es el espesor que le hemos dado, pues al usar la argamasa de mortero de cemento Portland se puede considerar entre pilares el muro como un monolito y hacer entrar para el cálculo todo el muro, tendremos

$$7 \times 0,84 \times 9 \times 1800 = 95256 > 2 \times 42896$$

Por lo tanto, el exceso del coste del mortero puede decirse que viene compensado por el ahorro en el hierro, aparte de que para construcciones de esta índole la cercha sin tirante es elegante para la armadura; pero inadmisibles si continúa la forma hasta el suelo, como se construyen generalmente, pues el pie derecho ó estorba ó hay que embutirlo en la mampostería, disposición de vista muy desagradable.

Nada podemos decir de ornamentación, pues aún está en curso de construcción el edificio; pero podemos anticipar que será sobria y en armonía con la índole del servicio á que se destina.

MIGUEL MANELLA

Madrid 11 Marzo 1903.

PROYECTO DE CASAS ECONÓMICAS, HIGIÉNICAS É INCOMBUSTIBLES PARA OBREROS

(Premiado en el Certamen Científico Literario celebrado en Mayo de 1902 por la Real Sociedad Cordobesa de Amigos del País.)

IDEAS QUE SIRVEN DE FUNDAMENTO A ESTE PROYECTO

EL obrero bendecirá á la sociedad que le proporcione hogar cómodo y agradable; después de la ruda faena del campo, lo mismo que tras el ruido monótono del taller, el obrero, al regresar á su morada, debe encontrar en ella hermosa compensación á sus trabajos y modo de reparar con la tranquilidad y descanso las fuerzas físicas consumidas durante el día.

La sociedad sería acreedora á las mayores censuras si en vez de ayudar á la naturaleza en su trabajo de reconstitución de energías, gastara inútilmente las del obrero robusto y vigoroso, estorbando el desarrollo del ser llamado á substituirle algunos años después.

Es idea admitidísima ya por tratadistas eminentes que la máquina dignifica, ennoblece é ilustra al obrero; pero no consintamos que la máquina sea su único maestro: la máquina habla á la cabeza, pero no al corazón; es preciso, para bien de la sociedad, que la virtud domine al golpe de émbolo, y tan preciosa cualidad se adquiere estimulando el cariño al hogar, procurando que el sol acaricie la cuna del niño que duerme velado por su madre, mientras el que le dió el ser golpea el yunque de la fragua, ó inclinado el cuerpo hacia la tierra horas y horas, la riega con el sudor de su frente.

El obrero debe ser noble, digno é ilustrado, no por consecuencia de su trabajo, sino por cima de su trabajo. Y para conseguirlo, urge en primer término darle vivienda higiénica, económica y agradable.

Tres son, por consiguiente, los problemas que debemos tratar de resolver al constituir las viviendas para obreros.

1.º Problema de higiene, el esencial indudablemente, y al cual deben, por dicha causa, supeditarse los demás.

2.º Problema práctico, que entraña el económico propiamente dicho y el de construcción.

3.º Problema estético, del cual no es conveniente prescindir en absoluto.

Si el hogar es preciso que atraiga al obrero, debe satisfacer ampliamente sus necesidades, debe colmar su sentimiento artístico; este es, pues, un problema que se refiere á la casa en sí y al conjunto de viviendas, al barrio entero; como problema artístico requiere que la unidad del conjunto no sea la monotonía, sino la unidad armónica; conviene, no una casa inmejorable, sino una barriada inmejorable también. No debe tener que buscarse una casa en el barrio por abscisas y ordenadas, conviene que el obrero distinga su morada por el risueño aspecto del conjunto.

De tal manera ha preocupado el problema artístico á los obreros mismos, que Mr. Chaband, obrero presidente de una comisión que se presentó al Jurado de la clase 93 en la Exposición de 1867, rechazaba la idea de barrios obreros apartados de las grandes poblaciones, porque del espectáculo que éstas presentan—decía—sacan muchas enseñanzas para educar su gusto artístico los obreros parisienses.

No creemos sea dificultarles esa educación el darles alojamiento fuera de los grandes centros de población; precisamente en ese contraste puede desarrollarse mejor la sensación artística; si al obrero que al amanecer abandona la casa, volviendo la vista hacia su ventana iluminada por los primeros destellos del sol, y tras de la cual una mano cariñosa le despidе por unas horas, le dáis comunicación fácil y rápida con la población inmediata, veréis qué sensación tan agradable le produce la vista de los grandes edificios y los elementos todos del arte que aquélla encierra, y hasta es probable que satisfechas sus modestas aspiraciones y cubiertas sus necesidades más apremiantes, aquellos mismos edificios cuya suntuosidad antes le irritaba, los mire ya con atención y agrado.

Problema higiénico.

Hay en él dos partes esencialmente distintas, una general, independiente del lugar en que las viviendas se construyen, otra especial y característica, función de las circunstancias y condiciones locales.

Por esta causa, jamás debe copiarse en España una casa proyectada para Inglaterra ó para Alemania, y por eso también el tipo de la mejor vivienda de obreros de Saint-Denis, por ejemplo, puede ser inaceptable para Córdoba; el clima de Saint-Denis se parece al de dicha población andaluza, y el obrero cordobés se diferencia en cuanto á sus costumbres, necesidades y modo de ser del de Saint-Denis.

Esto explica el que después de estudiados con detenimiento la multitud de modelos de casas económicas citados por el notable arquitecto Mr. Lucas en su reciente obra *Les habitations bon marché en France et à l'étranger*, escrita después de examinar los meritorios trabajos presentados en la Exposición de París de 1900, no hayamos encontrado ningún tipo que pudiera servir de base á este proyecto.

El obrero cordobés dedícase á la agricultura; sus necesidades son bien pequeñas; sus recursos exigüos; éstas tienen que ser las bases para resolver nuestro problema higiénico local.

En un punto concreto hay conformidad completa de pareceres al tratar de la distribución más conveniente de las habitaciones en una casa para obreros, y es en la necesidad de una pieza todo lo espaciosa que sea dable que sirva de estancia cómoda por el día; llámese sala, cuarto de trabajo, habitación familiar ó como se quiera, su existencia es respetada por cuantos han propuesto ó construido casas económicas. Esta habitación existe en las bien entendidas casas económicas que forman los barrios pescadores de Ma-

mon, Premiá, Mongat, Arenys y otras muchas poblaciones de la costa de Levante, y se admite en los proyectos de casas de obreros, debidos al ilustrado Ingeniero-Arquitecto D. Mariano Carderera y al inteligente maestro de obras de la Academia de San Fernando D. Juan Nolla y Alleu, recientemente fallecido. Penot, autor de *Les cités de Mulhouse*, hace constar que «fuera de la sala común todo son utopías» (1).

JOSÉ G. BENÍTEZ.—EDUARDO GALLEGO,

Ingenieros.

(Continuará.)

CRÓNICA E INFORMACIÓN

Monumento nacional á los soldados y marinos muertos en las campañas de Cuba y Filipinas.—*Concurso.*—La Junta magna, reunida en las oficinas de la Asamblea Suprema de la Cruz Roja Española el 5 de Marzo, acordó ampliar hasta el 5 de Mayo, á las doce en punto de la noche el plazo para la presentación del proyecto en las siguientes condiciones:

1.º Podrán concursar todos los artistas españoles, cualquiera que sea su profesión (ingenieros, arquitectos, escultores, pintores, etc.)

2.º El monumento simbolizará nuestro pasado imperio colonial, y habrá de ser un tributo de veneración y respeto á los gloriosos muertos en nuestros dominios de Ultramar durante las últimas campañas.

3.º El monumento tendrá grandes proporciones, severidad y sencillez, y constará de un primer cuerpo con una capilla donde se puedan esculpir los nombres de los conquistadores y los de todos aquellos que perdieron su vida en las guerras coloniales. Sobre este primer cuerpo, un segundo de ornamentación, que sea símbolo y atributo del sacrificio de los muertos.

4.º En el edificio habrá también habitación para un puesto de socorro de la Cruz Roja y dos ordenanzas, conserjes ó guardianes, que serán probablemente inválidos de la guerra.

5.º No habrá premios en metálico, considerándose como recompensa bastante el honor que el artista ha de recibir con ser el que ha concebido el primer monumento genuinamente nacional, pues que por igual se dedica á mártires y héroes de todas las clases sociales, de todas las procedencias políticas, de todas las ideas y condiciones que dividen cuando no se trata de rendir holocausto cruento en el altar de la patria.

6.º Las obras se harán por administración, pues no permite otro sistema la forma en que ha de ser reunido el capital necesario para la edificación.

7.º El emplazamiento de la obra será al final del paseo de Rosales de esta corte.

8.º La Junta se reserva el derecho de reproducir gráficamente los proyectos presentados y la parte explicativa de las Memorias.

9.º Como no se trata de un nuevo concurso, sino de ampliación de plazo para la presentación de nuevos proyectos, si se probara que alguno es plagio ó copia de cualquiera de los quince primeramente presentados, sería excluido del concurso, á cuyo fin se ruega á los autores de dichos quince trabajos no cambien los lemas con que los presentaron.

10. Los autores que han concursado, quedan en libertad absoluta para retirar sus proyectos, dejarlos depositados en la Asamblea, ó presentarlos de nuevo sin modificación alguna ó con las que juzguen convenientes.

11. 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 5 de Mayo, 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 la que se dará recibo, acompañará, «como requisito indispensable», el presupuesto general aproximado de la obra y cálculo del tiempo que habrá de invertirse en su construcción.

12. Con objeto de evitar pérdidas de tiempo y discusiones inútiles, serán rechazados, desde luego,

(1) El Sr. Unciti, en su proyecto de Casas para obreros ó económicas de cemento armado, propone también una Sala común, á la que se llama Sala de estancia, de 4,80 x 2,35 metros. Hacemos esta observación, porque es de justicia advertir que el Sr. Unciti fué el primero (Diciembre de 1900) que en España aplicó el cemento armado á las construcciones de carácter económico.

cuantos proyectos no se adapten «en un todo» a las condiciones del concurso.

El presidente de la Junta central, el teniente general marqués de Polavieja; el presidente de la comisión ejecutiva, el duque de Tamames; el secretario general, Juan P. Criado y Domínguez; el secretario de la comisión ejecutiva, Ricardo Burguete.

Crédito industrial de Gijón.—La importante sociedad «Crédito Industrial Gijónés», ha comenzado ya la construcción del magnífico edificio destinado a la instalación de sus oficinas, emplazado en las calles de Munusa y Moros.

El proyecto, en el cual se han tenido en cuenta cuantas prescripciones recomienda la moderna higiene y aconseja el buen gusto, es debido al reputado arquitecto D. Luis Bellido, ascendiendo su presupuesto a la respetable cifra de 275.000 pesetas. La obra se hace por contrata, habiéndose concedido ésta al Sr. D. Claudio Alsina.

Fotógrafos y arquitectos.—Los fotógrafos de París piensan exigir un derecho ó canon fijo a las publicaciones ilustradas que reproduzcan sus *clichés*.

En cambio, los arquitectos franceses han aprobado las siguientes resoluciones:

1.^a El arquitecto tiene el derecho de oponerse a la reproducción, por la fotografía, de un edificio público ó privado, del cual sea autor.

2.^a En el caso de que se reproduzca este edificio y de que se ponga en venta esta reproducción, podrá exigir los derechos de autor.

3.^a La mención de su nombre y de su calidad de arquitecto le da derechos sobre toda reproducción.

Realmente, la facilidad con que un fotógrafo se lleva gratis en su cámara oscura una imagen, de cuya reproducción obtiene ventajas y dinero, iba ya siendo excesiva.

Acción de las aguas del mar sobre el cemento.—La importante Revista de Chicago *Cement and Engineering News*, en su número de Octubre último hace un análisis de las conclusiones deducidas de una Memoria, sobre el asunto que encabeza estas líneas, presentada al Congreso de materiales de construcción de Budapest por M. de Chatelier, y cuyas conclusiones presentamos a continuación.

Asegurase en dicho trabajo que la descomposición de los cementos por el agua del mar, es debida a la acción del sulfato de cal sobre el aluminato de cemento; este sulfato se produce por la reacción de la cal del mortero sobre el sulfato de magnesia disuelta en el agua, produciéndose por la acción antedicha un sulfo-aluminato de cal

que hincha y desagrega por completo el mortero. Es preciso, para disminuir estos efectos, reducir la proporción de alúmina y reemplazarla en lo posible por el óxido de hierro. Es muy conveniente también para atenuar estos peligros, reducir la proporción de cal del mortero, haciendo entrar en su composición pastas puzolánicas.

El picadero de la nueva Escuela superior de Guerra.—Nos permitimos llamar la atención de los lectores de LA CONSTRUCCIÓN sobre el interesante trabajo que con este título aparece en el presente número de esta Revista.

El empleo de armaduras curvas sin tirantes, apoyadas directamente sobre los muros, haciendo así trabajar las mamposterías a la flexión, es nuevo en España, y el elegante procedimiento de cálculo, aceptado por el ilustrado Ingeniero militar, autor del proyecto y Director de las obras D. Miguel Manella, tiene mucho de original.

Por esta causa LA CONSTRUCCIÓN MODERNA procurará en plazo breve publicar con todo detalle tan interesantes cálculos.

Demolición de cuarteles.—Por Real decreto de 5 del actual se ha dispuesto que, bajo la presidencia del Capitán General de Madrid, se reconstituya la Junta mixta, que ya funcionó en otra época, a fin de que proceda con rapidez a los estudios necesarios para llevar a cabo con toda brevedad la demolición de los cuarteles de San Gil y de San Francisco, así como del antiguo palacio de San Juan, y preparar nuevas construcciones para acuartelamiento de tropa que reúnan las condiciones de higiene que aconsejan los adelantos modernos.

Valoraciones de terrenos.—El Ayuntamiento de Madrid, al conceder licencia para construir un edificio en la calle de la Arganzuela, 34, con accesoria a la de Mira el Río Baja, 42, ha fijado el precio de 28,03 metros cuadrados de terreno, que se apropian al solar por la calle de la Arganzuela, a razón de 35 pesetas metro, y el de 23,36 metros cuadrados, que se expropian para vía pública por la de Mira el Río Baja, a 25 pesetas metro.

Obras de puertos.—En la *Gaceta* de 15 de Marzo aparece un Real decreto reorganizando el servicio de obras de puertos, dragado de los ríos, valizamiento y servicio de faros.

Nueva industria en Bilbao.—Con el título del «Iris», y un capital de 500.000 pesetas, se ha establecido una Sociedad para fabricar papel pintado para el decorado de las habitaciones, la cual cuenta con un edificio de nueva planta apropiado a esa industria, que hasta ahora era desconocida en Bil

bao. La fábrica se monta con los mejores elementos y podrá producir unos 5.000 rollos de papel diarios, con dibujos y colores acomodados al gusto moderno. La fábrica cuenta con motores de vapor y alumbrado eléctrico y ha presentado la novedad de hallarse techada por cartón, que ha dado pruebas de resistir bien á los rigores de la intemperie de las regiones en que se halla establecida.

Contrato de túneles.—La Compañía de los ferrocarriles de San Martín-Lieres-Gijón-Musel admite proposiciones hasta el día 15 de Abril próximo para la construcción de un trozo con dos túneles: uno de 1.450 metros, otro de 1.250, y dos kilómetros más de explanaciones comprendidos entre ambos. Todo en un lote.

La Compañía se reserva el derecho de elegir la proposición que más le convenga ó de rechazarlas todas.

Los planos y pliegos de condiciones en las oficinas de la Compañía, calle de San Bernardo, número 55, segundo.

Contratación de obras públicas.—**Disposición importante.**—Por Real decreto de 13 del corriente Marzo, expedido por el Ministerio de Agricultura y Obras públicas, se ha aprobado el nuevo «Pliego de condiciones generales para la contratación de las obras públicas», que ha sido publicado en la *Gaceta* del 18.

Se observarán las nuevas disposiciones en los contratos que celebre la Administración desde la fecha de dicho decreto. Quedan derogados el artículo 2.º del Real decreto de 9 de Agosto de 1900 sobre variaciones en el replanteo de las carreteras y todas las demás disposiciones que se hallen en contradicción con lo establecido en el nuevo Pliego de condiciones.

Nueva aplicación del cemento armado.—Desde el año 1900 está experimentando la Compañía de los ferrocarriles del Adriático un cierto número de traviesas de cemento armado, y de las cuales espera dicha Compañía resultados positivos, pues hasta ahora no han sufrido alteración alguna.

Estas son de sección triangular, excepto en los apoyos de los rieles, donde la sección es cuadrangular. El volumen es de 55 decímetros cúbicos; el peso de 190 kilogramos; la sección total de hierro de 20, y la superficie de apoyo sobre el balastro de 0,52 metros cuadrados.

En España se están haciendo también en algunas líneas ensayos con tales traviesas, cuyo resultado, puede afirmarse desde luego, tiene que ser completamente satisfactorio.

Viaducto de Villafranca del Bierzo.—Han dado principio las obras del viaducto de Villafranca del Bierzo emplazado sobre la carretera de Madrid á la Coruña.

Mide tan importante obra de arte 114^m,41 de longitud y está constituido por 17 tramos de 6 metros de luz, con una anchura total de 8^m,25. La altura máxima de las pilas es de 6^m,95. Todo el puente es de hormigón armado, estando construyéndolo la Sociedad de construcciones civiles, de la que es Director el reputado Ingeniero de caminos D. Eugenio Rivera, con arreglo al proyecto del Ingeniero del mismo cuerpo D. Manuel Diz.

Cuestiones con los Ayuntamientos sobre propiedad de terrenos.—Por Real decreto de 17 de Febrero de 1903, inserto en la *Gaceta* de 23 del mismo y con motivo de la resolución de una competencia de jurisdicción á favor de la autoridad judicial, queda sentada como doctrina que cuando sea planteada ante los Tribunales una cuestión litigiosa para que se declare que un terreno es propiedad de un particular y no del Ayuntamiento, se trata del ejercicio de una acción meramente civil sobre la propiedad, correspondiendo su conocimiento á la jurisdicción ordinaria, sin que haya lugar á la intervención de ninguna otra autoridad de cualquier clase ó fuero que sea.

Canal de Aragón y Cataluña.—Se ha ordenado que la Dirección del Canal presente un plan completo de las obras que deben realizarse.

También se ha dispuesto que, en lugar de cuatro, sean cinco los Ingenieros subalternos que presten servicios en el mismo, habiendo sido nombrado para cubrir plaza el Ingeniero Sr. Sarriá.

Agua de la Coruña.—Se ha constituido esta Sociedad anónima para la conducción del agua á esta capital del caudaloso río Mero.

Capital: 2.500.000 pesetas, dividido en 5.000 acciones de 250, 500 y 1.000 pesetas.

El Consejo de administración ha quedado constituido del siguiente modo: Presidente, D. José Marchesi Buhigan; Vicepresidente, D. Fernando González; Vocales, D. Gregorio Tenreiro, D. Ricardo Rodríguez Pastor y D. Ricardo Silverin.

Para Gerente ha sido designado el Ingeniero director de obras D. Francisco Saunir.

La Unión Metalúrgica.—Se ha constituido en Barcelona esta Sociedad en comandita con un capital de 1.000.000 de pesetas para continuar la industria á que se viene dedicando en San Martín de Provensals, de fundición y fabricación de objetos de hierro.

Constitución de Sociedades.—*Olavarria, Aranguren, Zuazo y Compañía.*—Sociedad regular colectiva, con domicilio en Bilbao, que tiene por objeto la fabricación y venta de cal hidráulica y lo relacionado con esta industria. El capital social es de 100.000 pesetas. Son socios D. Pedro Zuazo y Bilbao, doña Pía de Ugalde é Iturrioz, doña Matilde de Luque y González, D. Justo Aranguren é Ibieta y D. Santiago Olavarria y Azaola. La firma social la llevarán los tres socios.

—La Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de Barcelona, que comprende además de esta provincia, las de Tarragona, Lérida y Gerona y las Baleares, los individuos pertenecientes a la misma, han elegido, para formar la Comisión, a los señores siguientes:

Presidente, D. Gabriel March.

Tesorero, D. Vicente Salinas.

Secretario, D. José Ayxelá.

Vocales: D. Enrique Trompeta, D. Carlos Cardenal, D. Francisco de Pérez Alonso, D. Rafael Coderch, D. Pedro Garau y D. Francisco G. de Membrillera.

Suplentes: D. Victoriano Felip, D. Blas Sorribas, D. José María Ortega y D. Eduardo Prexédes.

Nueva Sociedad.—Con un capital social de 1.250.000 pesetas, se ha constituido en Pamplona una Sociedad Anónima, con objeto de dedicarse a la elaboración del cemento portland con materias del término de Olazagutia.

El Consejo de administración está compuesto por los señores siguientes:

D. Silvestre Garbayo, D. Jacinto Miranda; y los Ingenieros de Caminos, D. Nicolás María Ungoite, D. Serapio Huici, D. Enrique Fernández Villaverde, D. Daniel Múgica y D. Eugenio Gresset.

Concurso.—La Junta de obras del puerto de Huelva ha acordado adquirir, por concurso, el material de madera necesario para la ejecución de las obras del tramo Norte de los muelles embarcaderos de dicho puerto.

El concurso tendrá lugar a los sesenta días de publicado el anuncio en la *Gaceta de Madrid*, cuya fecha es la de 18 de Marzo de 1923, pudiendo ver en ella todos los detalles.

Concurso.—En virtud del acuerdo tomado por la Corporación municipal de la Coruña, queda abierto un concurso de proyectos de alcantarillado para aquella ciudad, con sujeción a las siguientes bases:

1.ª El alcantarillado, para el caso de utilizar agua, será de circulación continua, y la velocidad

mínima de ésta en el mismo será de 0,60 metros por segundo. Recogerá el alcantarillado las aguas sucias de todas las casas, las pluviales, de riego, etcétera, teniendo presente que el caudal de agua, de que dispone la población actualmente, es sólo de 1.200 metros cúbicos diarios, pero va a construirse el abastecimiento de agua de esta capital, que aumentará la dotación en 8.640 metros cúbicos, resultando, por lo tanto, para el estudio del proyecto de alcantarillado, 9.840 metros cúbicos de agua cada veinticuatro horas como caudal de la población del porvenir.

2.ª Toda la red de alcantarillas se proyectará de manera que puedan encontrarse rápidamente los tramos de la misma que, por cualquier circunstancia, se interrumpan, y reparar la interrupción con la misma rapidez.

Se deberán disponer depósitos de agua que, automáticamente, limpien el alcantarillado y lo conserven en perfecto estado de circulación.

3.ª Las comunicaciones de toda la red de alcantarillas con la atmósfera llenará las condiciones de impedir la salida de los gases a la vía pública, sin que se prescinda por eso de la ventilación continua y enérgica de las alcantarillas.

4.ª Se describirá el procedimiento de transformar, depurar para abonos, riegos de los campos, etcétera, las materias de la alcantarilla, de modo que no causen perjuicios a la salud pública; pero puede también desarrollarse el proyecto bajo la base de verter las aguas sucias al mar libre, con tal que el punto de desagüe del alcantarillado en el mar se lleve fuera de las playas de Orzán y de Riazor, y del puerto y de la ría de la Coruña, donde, en ningún caso, puedan perjudicar la salud de la población actual ni la del porvenir.

5.ª Respecto a los procedimientos de depuración ó transformación, si se proponen, deberán ser acompañados de justificantes de haber sido empleados con éxito en poblaciones de análoga situación a la que ocupa la Coruña, reservándose el Ayuntamiento, en todo caso, el derecho de ordenar que se proceda a practicar los ensayos y análisis precisos para comprobar la eficacia del sistema que se proponga. Los gastos que el estudio técnico de la eficacia y salubridad de la depuración exija, son del autor del proyecto.

6.ª El proyecto constará de Memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto, todo redactado con arreglo a los formularios vigentes, y que sirven de base para la subasta y replanteo de obras.

7.^a Se adjudicarán dos premios: uno, de 16.000 pesetas, al autor del proyecto elegido en primer término, y otro, de 4.000 pesetas, al autor del proyecto elegido en segundo lugar, reservándose el Jurado la facultad de no elegir ninguno si no reuniesen á su juicio méritos suficientes los presentados. Podrán adoptarse algunas de las soluciones, disposiciones ó modelos del proyecto que resulte premiado en segundo término, si fueren aceptados por el Jurado.

El pago de dichos premios se verificará en la forma siguiente: el del primero, de 16.000 pesetas, en dos plazos: uno, por importe de 6.000 pesetas, en el presente año, y el otro, que asciende á 10.000, en el próximo de 1904; y el del segundo, de 4.000 pesetas, en su totalidad, dentro del corriente ejercicio.

8.^a El Jurado lo compondrán: el señor Alcalde Presidente, el Síndico, el señor Presidente de la Comisión de obras, el Arquitecto de la provincia, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, el Inspector de Higiene y el Arquitecto municipal.

9.^a Los proyectos se presentarán en la Secretaría de aquel Ayuntamiento, y el plazo para efectuarlo será de cinco meses, contados desde la fecha en que se anuncie el concurso en la *Gaceta de Madrid* (12 de Marzo de 1903).

Durante este plazo se facilitarán, en las oficinas municipales, copia autorizada de los planos de la población y cuantos antecedentes existan respecto al alcantarillado actual y la distribución de aguas en proyecto. Los gastos de copia de estos documentos serán de cuenta de los concursantes que las soliciten.

10. Los proyectos llevarán las firmas de sus autores, que deberán ser precisamente Arquitectos de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando ó Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Sección de anuncios económicos.

Cal, cementos y portland. M. Poyales, Olóza-ga, 3. Teléfono 1.411.

Obrero mecánico de 23 años, desea colocación. Informarán en esta Administración.

Amador, Fotógrafo. Puerta del Sol, 13.

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

Traductor de Inglés, con práctica de contabilidad, se ofrece para casa de comercio. Informarán en la Administración de esta Revista.

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.^o izquierda Madrid.

Academia Coll-Casuso, Torres, 4, Madrid, Preparatorio para **Ingenieros Industriales, Minas,** etc.

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

Materiales de construcción, de Alvaro Guardado, Amaniel, 29, duplicado.

Hojalatería de Eduardo Martínez, Don Martín, 30.

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

Tarancón (Cuenca). —Compañía Eléctrica «La Rosa». —Anotada suscripción.

Santa Cruz (Canarias). Hijos de F. C. Hernández. —Idem. id. —Cobrado semestre.

Madrid. —Fundición de los Sres. Jareño y C.^a —Anotada suscripción.

Barcelona. —D. Sebastián Taulés Serviá. —Anotada y cobrada suscripción.

Palma (Baleares). —D. Venancio Fuster. —Comité de Ingenieros —Idem id. id.

Caldas (Oviedo). —D. José Ignacio de Ostalaza. —Anotada suscripción.

Madrid. —D. M. Poyales. —Insertado anuncio.

Idem. —D. Emilio Antón. —Anotada suscripción.

Idem. —D. Calixto Sancho. —Idem id.

Gijón (Oviedo). —D. Alfonso Prendes. —Idem id.

Madrid. —Depósito Topográfico de Ingenieros. —Idem id.

Idem. —D. Juan Rafael Alday. —Anotada y cobrada suscripción.

San Sebastián. —D. Domingo Aguirrebe goa. —Recibido importe suscripción.

Marzella (Francia). —Société J. et. A. Pavin de Lafarge. —Anotada suscripción.

Imp. de A. Murzo, San Hermenegildo, 32 cup. Teléfono 3.127.