



Dedicada al estudio de las ciencias, artes, industria, legislación y comercio en sus relaciones con la Arquitectura.

Año VIII.— Núm. 11.

Madrid, 31 de Noviembre de 1881.

Las comunicaciones se dirigirán al Director D. Mariano Belmás, Arquitecto, calle del Barquillo, 5, segundo, Madrid.

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS.

### SUMARIO.

#### TEXTO.

Excursiones de la Asociación de Arquitectos de Cataluña.—Apuntes histórico-críticos leídos en San Cugat del Vallés, por D. Elias Rogent (conclusion). . . . .	pág. 173
Inundaciones de Málaga.—Estudio sobre el modo de evitarlas, por Don Joaquín Rucoba (conclusion). . . . .	pág. 176
Los delegados del contratista en las obras públicas. . . . .	pág. 180
Nueva teoría sobre la resistencia de las vigas (conclusion). . . . .	pág. 180
Historia y vicisitudes del Conservatorio de Artes, en donde se hallan la Escuela de Artes y oficios, la de Comercio y la oficina de privilegios. . . . .	pág. 183
Estudio sobre el cemento Portland de la fábrica de Niel (Bélgica). . . . .	pág. 187
Cementos de Casale Monferrato, expuestos en la reciente Exposición de Milán. . . . .	pág. 188
Estudio sobre los cierres metálicos del sistema Sancristofol. . . . .	pág. 189
Estatutos de la Sociedad general de Obras públicas. . . . .	pág. 192

#### GRABADO.

El correspondiente á la nueva teoría sobre resistencia de las vigas. . . . .	pág. 181
--	----------

## SECCION DE LA REVISTA.

Asociación de Arquitectos de Cataluña, San Cugat del Vallés.—Apuntes histórico-críticos por D. Elias Rogent, leídos en la primera excursión de Arquitectos hecha á aquel monasterio en 27 de Junio de 1880.

(Conclusion.)

La forma un patio cuadrado de 30 metros de lado, ceñido por pórticos de 4 metros de latitud: cada cara tiene tres cuerpos separados por pilares contrafuertes, y en cada uno cinco arcuaciones apeadas por columnas, resultando cuatro pilares angulares, ocho intermedios, 60 arcos de medio punto y 144 columnas. Mucho se presta este monumento para establecer principios generales. Todos sabéis que nuestro arte, esencialmente tradicional, vive de la proporción, y que sin ella no hay arquitectura; que para encontrarla debe definirse la vida estático-estética de cada miembro; que los cuerpos sustentante y sustentado tienen intención distinta; que cada uno en detalle se divide

y subdivide para acusar su oficio particular, y que su lógico y razonado estudio da los motivos de la forma.

Me faltan el espacio, los conocimientos y el practicar investigaciones más detenidas para definir la teoría del romanismo catalán; lo único que puedo decir es que sobran datos para demostrarlo, y hacer ver que sólo se separa de las formas y de la exornación romanas cuando tiene ideas nuevas y sentimientos propios que expresar. Para ello deben analizarse concienzudamente la portada del hospital y la ermita de Santa María de Besalú, detenerse en las naves de Porqueras y de San Pedro de Roda y de Galligans, fijarse en los primitivos restos de la iglesia de Santa María de Ripoll, en el crucero de San Pedro de las Puellas, en el cuerpo inferior de la puerta de San Pablo del Campo, y en el peristilo de San Miguel de Tarrasa, compararlos con las obras que se conservan en Asturias, del mismo siglo, y deducir las diferencias características. La disposición de las masas es grandiosa y acentuada; la columna con el capitel corintio conserva su grandeza originaria, las cornisas tienen relativamente grande importancia; la ornamentación, cuando no es simbólica, sigue la tradición gentilicia, y el dovelaje de las arcuaciones es muy robusto, caracteres que conserva la arquitectura catalana hasta los albores del Renacimiento.

No pudiendo llevar á feliz término este estudio, hoy más que necesario, indispensable, sin salir de estos claustros daré las concordancias y relaciones que marcan el derrotero para apreciar aquellas diferencias.

He manifestado ántes que las alas de este claustro se dividen en tres partes separadas por macizos, y que cada una comprende cinco arcuaciones. ¿Es esto general en las obras que estudiamos, ó es una varian-

te que manifiesta libertad é individualismo dentro del principio establecido? Sólo os diré que las galerías de Santa María del Estany y de Ripoll son corridas y sin macizos intermedios; que las de la catedral gerundense presentan en cada cara distinta disposición, y que hay tantas variantes como monumentos. ¿La forma de la planta es igual en todos los casos? Sin excepción son cuadrilongas, pero cambian desde el trapezoide hasta el cuadrado; la más irregular es la de Gerona, y la más perfecta la que contemplamos. ¿Ofrecen los claustros igual disposición constructiva? El motivo nace del arco de plena cimbra, apeado por columnas monocilíndricas y pareadas siguiendo la transversal del muro y los abacos son comunes á ambos sustentantes que reciben directamente los bisalmes. ¿Pueden citarse variantes del principio establecido? Los arcos del claustro del hospital de Perelada son escarzanos, y el tan notable de San Pablo de Barcelona cierra los huecos con voladizos lobulados de sabor oriental; además, es digno de mencionarse el claustro de San Miguel de Cuxá, cerca de Prades, que sólo tiene una línea de columnas. ¿Están cubiertas las galerías por iguales medios? De ningún modo: hay dos tipos distintos; el leñoso, que se halla en Santa María de Ripoll, en Cuxá, en San Pablo del Campo y en otras partes, y el abovedado de cañon seguido, que tenemos á la vista, que veréis en Bagés y en San Pedro de Galligans, si bien debo advertiros que éste varía conforme á las circunstancias, ofreciéndose como tipo digno de estudio el claustro de la sede gerundense. Las obras que comparamos ¿tienen la misma disposición ornamental? El de San Pedro de las Puellas, en mal hora destruido en estos últimos años, era severo, anguloso y manifestaba el estado precario de Cataluña en los últimos años del siglo x, al paso que el de Ripoll tiene la delicadeza propia de los períodos de pujanza y de esplendor. Los que se hallan entre los dos señalan la faz que va tomando el Principado á medida que adelanta la reconquista. De lo expuesto se deduce que el romanismo no sufre el yugo de la plantilla que corta el vuelo de la imaginación, y que dentro de la unidad dogmática conserva el libre albedrío en el desenvolvimiento de la forma. El arte que tan libremente obra, el arte que tan desembarazadamente resuelve los problemas que surgen en el detalle de las obras, debió tener principios fijos que respondieran á sus necesidades.

Veamos ahora si encontramos algo que nos dé idea de proporciones.

Admitiendo el principio ya vulgar de que la obra arquitectónica descansa en la proporcionalidad, debemos encontrar relaciones que salgan de la misma. Entre los elementos que funcionan, el que trabaja con mayor fatiga es la columna, y en el caso presente el arquitecto hace esfuerzos para obtener piedras de la mayor dureza, habiendo calculado que las del presente claustro sostienen 15 kilogramos por centímetro cuadrado. Creo, pues, que la sección transversal de las mismas, ó su diámetro, dan el módulo más provechoso

para estudiar las misteriosas relaciones que matan ó animan las obras de nuestro arte.

Bien quisiera extenderme latamente sobre este punto, y aun cuando tengo datos para ello, sólo expondré algunas ideas generales.

Si bien conserva la columna los elementos típicos del arte clásico, cambia su vida de relación: ésta tiene diez y medio diámetros, y considerándola dividida en 100 partes, corresponden 12 á la basa, 31 al capitel y 57 al fuste, cuando en el corintio romano eran próximamente de: basa, 5; capitel, 15, y fuste, 80, probando estas diferencias que el romanismo altera las proporciones del sustentante cuando tiene ideas nuevas que expresar, pues tanto el elemento básico como el de sustentación adquieren un valor ántes desconocido, tomándolos del fuste, que pierde su importancia primitiva. Añadiré también que la relación del diámetro con la columna en San Pedro de Barcelona es de uno á nueve y medio; en Gerona, de uno á once y medio, y en Ripoll, de doce; por último, el promedio de las proporcionalidades de la basa, capitel y fuste en los cuatro claustros mencionados dan once partes para el primero, veinte y nueve para el segundo, y sesenta para el tercero, perdiendo este último la cuarta parte de la altura que ostentaba ántes del cristianismo.

El cambio que se ha verificado no es hijo del capricho, no acusa falta de conocimientos ni de intención; ántes al contrario, es una consecuencia del mayor servicio que la columna presta al organismo. Ésta, en el arte clásico, sólo sostenía una recta horizontal, cuando en el romanismo apea la semicircunferencia correspondiente á aquélla. Además, como el arco, por naturaleza, toma parte en la elevación, es preciso que el elemento sustentante se vigorice, acusando la basa mayor asiento, señalando el fuste, que sufre mayor fatiga, y que el capitel, en lugar de recibir un dintel continuado, lleva aisladamente el peso de cada cimbra, aumentando su expresión la importancia que adquiere el abaco, sólo comparable con el dórico griego.

Lo expuesto se refiere solamente á la columna exenta y mono-cilíndrica, que, aparte de los casos mencionados, apea el cascarón del ábside de San Pedro de Besalú, y en dos órdenes sobrepuestos, á la manera helénica, los arcos torales de la nave central de San Pedro de Roda. Al unirse la misma con los macizos para robustecer sus partes singulares, cambia su diámetro y su intención, y cuando se junta á los alfizares pierde su vida estática, idealiza la forma y manifiesta que su misión es más elevada y trascendental. Examinad las ventanas del cuerpo posterior de la iglesia y la puerta que une los claustros con aquélla, y encontraréis nuevas relaciones.

Para conocer á fondo el secreto artístico de estos claustros debe apreciarse la forma y la proporción del arco y su hermanamiento con la columna. El arquitecto romano no sobrepone estos elementos, y si lo hace, ingiere entre los mismos un cuerpo extraño, el cornisamento, que no tiene razón de ser y que des-

truye su armonía, pues para él la columna es un adorno griego, que se junta con el arco sin confundirse, al paso que el cristianismo los hermana y logra que los cuerpos sustentante y sustentado contribuyan á la elevacion. En estos claustros los capiteles corresponden con el punto medio de los intercolumnios cimbrados, sus alturas no llegan al duplo de su ancho tomado en los arranques del arco, y éste á la vez es menor que la columna, produciendo un conjunto misterioso é indefinido, que vela su materialidad, pues al paso que el capitel se relaciona con la columna y la domina, en él empieza el cerramiento, y uniéndose con el arco, desperfila sus arranques y se espiritualiza. ¿Es esto casual? El mismo principio domina en Gerona, en Ripoll, en Vilabertran y en Bagés; pero, conservando la unidad de estilo, varía en la region Noroeste de España, en las orillas del Rhin, en la Italia y en la Francia de los siglos medios.

Que estos claustros ejercieron despues legítima influencia en Cataluña fácil sería probarlo estudiando los de Tarragona y de Poblet, los de Pedralves, de Montesion, de Junqueras, de Santa Ana y de la Audiencia en Barcelona; y el no ménos bello de San Juan de las Abadesas; pues áun cuando los dos primeros son de transicion y los restantes pertenecen ya á otro arte y el detalle de la forma ha cambiado, proceden de iguales principios, tienen color local y siguen la tradicion románica, que se conserva viva hasta el siglo XVI. Añadiré, por último, que aquéllos tienen el tipo cristiano originario que, en cada caso, manifiestan la flexibilidad y la holgura á que se prestan las proporciones, para presentarse sombríos en San Pedro de Barcelona, robustos en San Cugat, majestuosos en la sede gerundense y esbeltos en Ripoll, pudiendo asegurarnos que los arquitectos del siglo XI ejercian el arte basados en la razon estática y en el sentimiento estético de la forma.

Los que han tenido la suerte de visitar y admirar las bellezas del monasterio, lo primero que mencionan con respetuoso entusiasmo son los capiteles que contemplamos. ¿Por qué tanta distincion? ¿Por qué Ponz y Villanueva, tan refractarios al verdadero espíritu del arte cristiano, sin querer, los enaltecen? ¿Por qué Piferrer los analiza con cariño especial? ¿Por qué nuestros jóvenes arquitectos, escultores y pintores vienen á copiarlos? Porque tienen lo que falta á nuestras obras; porque el inspirado artista que talló estas piedras depositó en las mismas los sentimientos y las aspiraciones del pueblo y de la generacion que representaba; porque cada capitel es el cuerpo que sostiene y que acuerda los elementos del fuste y del abaco; porque al esculpirlos no destruye el efecto de la masa, ántes la conserva y subordina los detalles á una silueta general; porque los motivos místicos ó los basados en la fauna ó en la flora catalanas se ven clara y distintamente pétreos, y porque cada uno ofrece agradable variedad en su detalle escultural, expresion del individualismo y de la libertad del arte en aquellos tiempos.

Daré una idea de sus particularidades características.

Arrancan del corintio romano y tienen el aticismo y severo córte de los últimos años de la república, acercándose más á los del templo de Vesta en Tívoli que á los del arco de Constantino. No son copias serviles y rutinarias; son composiciones nuevas que varían en cada caso; el artista, que conoce á fondo su mision, agranda la forma y los simplifica, disminuye las hojas, suprime los caulículos y sólo coloca las evolutas angulares, que pierden su importancia, porque el abaco no las necesita; debiendo observar que, de los 144 capiteles hay 24 que siguen esta tradicion en toda su pureza. Siguen 92 capiteles con motivos de la fauna y de la flora catalana, que arrancan de aquel principio, siendo infinitas las formas que desenvuelve el inspirado artista. Hay otro grupo de 18 capiteles con asuntos religiosos: el cambio que se verifica es radicalísimo; no tienen hojas ni flores; no tienen aves ni reptiles; no tienen cintas ni trenzados; la composicion arranca del símbolo de la Jerusalem celestial; tienen frontispicio de plena cimbra en sus centros y torres angulares, desenvolviéndose los diversos cuadros con ingenuidad y sencillez. Completan el número total 10 capiteles con representaciones militares y civiles que siguen el tipo ornamental genérico.

Debo observar que los asuntos religiosos y civiles siguen la línea interior del claustro, y que los 116 puramente ornamentales, cuando domina la fauna en la composicion, son interiores, y cuando se inspiran en la flora, miran al exterior.

He manifestado ya que, conforme á la documentacion, este claustro empieza á construirse en el año 1012 de la era del Señor. Indagaré ahora si su estructura confirma la citada fecha.

Relacionándolo con la parte más antigua de la iglesia, que pertenece á los últimos años del siglo X y á los primeros del siguiente, hay concordancia entre su cornisa lobulada y la de los ábsides, en las cabezas simbólicas que reciben las arcuaciones, en el aparejo de sus muros y en el empleo de iguales materiales. La obra empieza por el ala meridional lindante con la iglesia; sigue la oriental, continuando despues las del Norte y de Occidente hasta reunirse en el ángulo Noroeste, que acusa un ligero error de replanteo. La misma obra manifiesta también la futura importancia del contrafuerte, viéndose aquí lógica y racionalmente establecido; no es un miembro ornamental, sino un elemento que trabaja para destruir una fuerza interior. Debo observar, no obstante, que su forma es vaga, que los retallos en cada cara son distintos, y que sus anchos varían entre los límites de 1,71 á 0,63 metros.

¿Tienen los capiteles la misma edad que la masa general del claustro? Estos revelan dos períodos dentro de los siglos XI y XII. Era comun en aquella época el colocarlos en obra ántes de esculpirlos; en el antiguo claustro del hospital de Perelada están solamente desbastados, y en Vilabertran y en Elna los hay terminados ya, en curso de ejecucion y sin empezar. Las basas de las columnas y los canecillos de la cornisa, comparados con los capiteles, ofrecen notables diferencias. En los primeros, la talla es tan basta como

intencionada, al paso que en los segundos es delicada y expresiva. La labra empieza por las crujías Sur y Oriental, y se conoce por su misticismo y por su vigor de concepto; en los lados Norte y Oeste dominan los motivos ornamentales, la ejecución es más material, las repeticiones del corintio son más frecuentes, éste es ménos sóbrio, vislumbrándose alguna vaguedad é indecision no conocida en los primeros tiempos.

Lo que explica mejor el estado de adelanto de cada pueblo son los medios que éste emplea para realizar los monumentos. En ellos no basta un genio superior que manifieste su potencia creadora; es menester que las artes suntuarias pongan en los mismos sus prácticas y conocimientos tradicionales, para llevarlos á feliz término, resplandeciendo el elemento productor en sus diversos grados.

En aquellos siglos las comunicaciones eran difíciles; las manipulaciones y los aparejos eran propios de cada localidad, y tan diestro debía ser el alarife en el manejo de la llana ó del cincel, como en el de la espada ó de la lanza, para defender de la morisma la obra que levantaba.

Veamos cómo procede en estos claustros. Lo primero que llama la atención son los ciento cuarenta y cuatro fustes con sus basas y capiteles. En ellos emplea el constructor el mármol volúptico de Gerona, de labra difícil, y que dista 100 kilómetros de San Cugat, cuyo material se generaliza después en los estados de la Corona de Aragón, y que Alfonso V emplea en su castillo de Nápoles. Las arcuaciones, los abacos y los aristones son de la montaña de Montjuich, muy separada también, poniendo en las paredes las piedras lacustres que halla en las inmediaciones del monasterio. Como la dificultad de la locomoción crece en razón directa de las masas, las reduce, ofreciendo el hecho curiosísimo de que las piedras procedentes de las canteras de Gerona y de Barcelona sólo pesan de cuarenta á sesenta kilogramos, pudiendo cómodamente transportarlas la arriería. El sistema constructivo ofrece enseñanzas apreciables: hay despieces regulares cuando la obra lo requiere, y se suprimen cuando las irregularidades no perjudican la idea del conjunto; los macizos son paramentados de sillarejo, su interior es de mampostería ó de hormigón, las argamasas inmejorables, y por último, para disminuir la acción expansiva de las bóvedas, el cañón seguido que cubre las galerías es peraltado. Decidme ahora, compañeros, si en la práctica puede presentarse un sistema más sabia y económicamente dispuesto y que revele mejor el estado relativamente floreciente de la construcción en el siglo XI.

Lástima grande es que no haya un arquitecto de noble empuje y que posea los conocimientos que á mí me faltan, que emprenda la historia de nuestra construcción en los siglos medios: con ello prestaría un señalado servicio á nuestra clase y á la ciencia arqueológica en general, pues aparte de los lineamientos que expresan los sentimientos de cada civilización, el realismo constructivo revela arcanos, descubre horizontes y fija hechos que sin él no pueden apreciarse.

A buen seguro que encontraríamos prácticas religiosamente conservadas que proceden directamente del período romano, y sistemas definidos que se separan de los empleados en Castilla, basados en los materiales y en las condiciones climatológicas del Principado.

Debo ahora, queridos compañeros, pedirlos perdón por lo mucho que he abusado de vuestra condescendencia, creyendo que basta lo manifestado para llevar la convicción á vuestro ánimo de que el arte románico tiene color local en nuestra tierra, y que, tanto en su fondo como en la forma, llega aquí, en Gerona y en Ripoll, á su mayor altura; que en Cataluña la Nueva, si bien tiene en la sede tarraconense y en Poblet mayor finura y viste un traje oriental más rico y esplendente, se halla en decadencia, y que está próximo á perder la importancia que adquirió en el período que hemos historiado.

Para terminar, haré presente que en el ángulo Noroeste de este claustro hay un capitel bárbaramente mutilado, que representa un escultor tallando un capitel corintio y una modesta lápida, con caracteres de la segunda mitad del siglo XII, que descubrió y descifró, á últimos del siglo pasado, don Antonio Ponz, que corrigió después el Padre Villanueva, y que últimamente ha completado el sabio catedrático excelentísimo Sr. D. Manuel Milá y Fontanals.

La lápida mencionada dice lo siguiente:

HÆC EST ARNALLI,  
SCULPTORIS FORMA GERALLI  
QUI CLAUSTRUM TALE  
CONSTRUXIT PERPETUALE.

Paguemos, pues, queridos compañeros, el debido tributo de consideración y respeto al modesto artista que talló estos admirables capiteles; y habiendo empezado nuestra fiesta artística elevando preces al Altísimo para el eterno descanso de su alma, evoquemos su memoria para honrarla, concediéndole un sitio distinguido entre nuestros ilustres profesores. Gloria, pues, al ignorado artista Arnaldo de Geralt, y coloquemos una rama del laurel sagrado que crece en este recinto, en el capitel y en la lápida que recuerda á nuestra clase un nombre tan respetable.

Tan interesante Memoria fué calurosamente aplaudida y acordada su impresión por unanimidad, guardando los concurrentes de este acto fraternal y artístico el más grato recuerdo.

Barcelona, 1.º de Octubre de 1880.—El Presidente, Francisco de P. del Villar.—El Secretario, Camilo Oliveras.

---

Memoria sobre las obras proyectadas para evitar los efectos de las inundaciones en Málaga, presentada al Excmo. Ayuntamiento por el arquitecto municipal D. Joaquín de Rucoba.

(Conclusion.)

Por Real orden de 10 de Enero de 1861 acordó el Gobierno que se procediera á un nuevo estudio por

el Ingeniero Jefe de la provincia. Fué encargado al de las obras del ferro-carril, D. Pedro A. de Mesa, quien presentó dos proyectos, uno de desviacion por detras de la Trinidad, y otro de canalizacion directa, siendo aprobado el primero por Real orden de 25 de Enero de 1864, y declarado de utilidad pública en 16 de Noviembre de 1866, por Real decreto en que se concedió al Excmo. Ayuntamiento de Málaga autorizacion para ejecutar las obras de desviacion y encauzamiento del rio Guadalmedina.

En virtud de la comunicacion que el Alcalde Presidente del Ayuntamiento pasó á la Superioridad, con fecha 7 de Setiembre de 1874, en contestacion á la recibida de la Direccion general de Obras públicas, manifestando que la Municipalidad carecia de medios para realizar el proyecto de desviacion, se declaró por decreto de 25 de Diciembre del mismo año la caducidad de la concesion, otorgándola á los Sres. Pries y Compañía y D. José Gonzalez Espejo, que la tenian solicitada.

Por Real orden de 25 de Febrero de 1875 se aprobó la trasferencia que la casa de comercio A. Pries y Compañía hizo á D. Federico Hoppe de la parte que tenía en la concesion de las obras de desviacion y encauzamiento, y por Reales órdenes de 2 de Junio de 1875, 24 de Noviembre del propio año, y 26 de Junio de 1876, se concedieron á éstos prórogas de seis, y cuatro meses respectivamente.

Quedaron obligados los concesionarios, por Real orden de 7 de Abril, á ejecutar las obras sin interrupcion, invirtiendo en ellas semestralmente la parte proporcional del presupuesto, ó sea la cantidad de 401.326,92 pesetas, y que si la Empresa dejase trascurrir un semestre sin cumplir estrictamente con lo anteriormente prescrito, se declararia caducada la concesion.

En este estado, el Ayuntamiento gestionó y acordó, en sesion de 5 de Julio, la trasferencia de la concesion por la cantidad de 20.000 pesetas, y el abono de la fianza que tenian depositada en la Caja general de Depósitos desde 16 de Enero de 1875, consistente en sesenta y cinco obligaciones del ferro-carril, importantes 32.500 pesetas nominales. Tambien se acordó en dicha sesion disponer lo necesario para la modificacion de los estudios, si se consideraba conveniente variar el proyecto, consignándose un voto de gracias al señor alcalde D. José Alarcon y Lujan, y señor teniente alcalde D. José Serrano Leon por el acierto y actividad que habian demostrado en este asunto.

Reformado el proyecto de desviacion por los ingenieros Sres. Sancha y Moliní en 16 de Diciembre de 1877, y remitido á la Superioridad, la Direccion general de Obras públicas exigió, en 23 de Julio de 1878, algunas alteraciones sobre el mismo, que motivaron el Apéndice á la Memoria del proyecto, y fué aprobado éste en 22 de Junio de 1879.

El Excmo. Ayuntamiento, en sesion de 18 de Marzo de 1880, acordó aprobar la adjudicacion del remate de las obras de desviacion en favor de D. Joaquín García del Cid, en la cantidad de 3.481.700 pesetas

siendo el presupuesto de contrata 3.867.526 pesetas y 41 céntimos, quien habia depositado en la sucursal de la Caja general de Depósitos 25.000 pesetas en efectivo metálico con fecha 12 del propio mes de Marzo. En 31 del mismo se le comunicó que, con arreglo á la condicion octava de las económicas, debia constituirse el depósito definitivo de 100.000 pesetas efectivas para garantía y buen cumplimiento del contrato.

En los documentos del expediente que hemos tenido ocasion de examinar no consta si se ha llenado este requisito y cumplido con las condiciones de aquél, pues falta el pliego de las económicas. Debe, sin embargo, existir éste cuando se hace referencia en dicha comunicacion á su condicion octava.

En 5 de Abril el Excmo. Ayuntamiento elevó una instancia al Ministro de Fomento solicitando subvencion del Estado en favor de las obras de desviacion.

Ha pasado un año hasta la inundacion ocurrida el 6 de Abril último sin haberse empezado las obras por el contratista, y permitiendo á éste, sin embargo, edificar unos almacenes entre el camino del Hospital y el muro de defensa contra el arroyo de los Ángeles, sin que aparezca en el expediente acuerdo al efecto del Excmo. Ayuntamiento.

Por acuerdo de éste se publicó un edicto con fecha 4 de Febrero del corriente año, convocando para el dia 19 á la enajenacion en subasta de diez y siete solares pertenecientes á los terrenos destinados á las obras de desviacion, subasta que fué suspendida por orden del señor Gobernador civil, en virtud del recurso dealzada promovido por D. Ildefonso Gonzalez Solano, debiendo hacer notar que con la enajenacion de dichos solares se hace imposible la canalizacion del Guadalmedina, pues tiene que pasar necesariamente por ellos.

Como los hechos han demostrado la posibilidad de un desbordamiento del rio, á pesar de los paredones que constituyen su encauzamiento actual, habiendo crecido el lecho de 60 á 80 centímetros dentro de Málaga por los aterramientos que hacen temer un peligro más inminente en la primera avenida que ocurra con la menor capacidad del cauce, nos apresuramos en dicho mes de Abril á formar y remitir á la Alcaldía el presupuesto y pliego de condiciones para subastar el cerramiento de las surtidas de Martiricos y postigo de Arance, elevacion de los paredones de los Pasillos de la Cárcel, Guimbarda y Santa Isabel, y reparacion del Pasillo de la Puerta Nueva.

Segun tuvimos el honor de informar con fecha 21 de Mayo pasado en la instancia de treinta y cinco vecinos del barrio del Perchel, que acudian representando á todos sus habitantes en demanda de medidas que eviten el que vuelva á ser víctima de otra inundacion, anunciamos que, de no elevarse los paredones, efectuando tambien las expresadas obras, se inundarian en otra avenida, no tan sólo los barrios del Perchel y la Trinidad, sino toda la parte baja de la poblacion y que comprende el barrio de San Rafael, calles del Agujero, Camas, Marqués y demas

situadas entre las de la Compañía y la plaza de Arriola.

La formación del Coto municipal ha creado un obstáculo á la impetuosa corriente y desagüe de los diversos arroyos á él afluyentes, y la inconveniente disposición dada á las surtidas de Martiricos han sido causa de los principales daños sufridos en la última inundación, que dejará hondo recuerdo en todos los habitantes de esta desgraciada ciudad.

La represa de las aguas por causa del Coto, produjo el aniego de las huertas de Godino, Faccio, y otras situadas más arriba. Por las surtidas de Martiricos y relleno de los terrenos robados al álveo, con los nuevos paredones que taparon las servidumbres de las fábricas y huerta de Natera, se inundaron también éstas, dando lugar á que socavaran las aguas la boca de la alcantarilla del Pasillo y perecieran trece personas.

Habiendo quedado el paredon que defendía el camino de Casabermeja, enterrado, hasta el extremo de tener 80 centímetros de tierra y arena sobre él, no tan sólo ha desaparecido el camino completamente, por delante de la hacienda de los Cipreses, sino que han socavado las aguas los predios ribereños, llevándose trozos de ellos, particularmente de la expresada hacienda.

Estudiado el carácter de los ríos de esta región, podemos decir que tres son las causas originales de los torrentes: una geológica, resultante de la naturaleza misma del terreno; otra topográfica, dependiente de sus formas y accidentes, y otra meteorológica debida á circunstancias atmosféricas. Estas tres causas, que obran simultáneamente en los ríos de la vertiente meridional mediterránea, explican la gran intensidad que en el Guadalmedina adquieren los fenómenos torrenciales. La naturaleza desagradable de los terrenos que constituyen su cuenca, la gran pendiente que resulta de su especial orografía, y las lluvias aturbonadas de nuestra zona, determinaron con el desarrollo de una fuerza erosiva inmensa el abarrancamiento de la región superior y el depósito de los acarreos en la parte baja del cauce, ó sea desde el arroyo del Pescador á la desembocadura en el mar, particularmente hasta Martiricos, por la gran extensión de este trayecto y divagaciones consiguientes.

Comprobado, como está, desde hace algunos años, que el crecimiento del lecho del Guadalmedina en cada avenida es de gran importancia, habiendo aumentado considerablemente desde la instalación del Coto municipal, cuyas tierras y plantaciones arrastra la corriente, se ve claramente el error de los cálculos del ingeniero Sr. Mesa, referentes á los crecimientos del río, pues fija en 0<sup>m</sup>,0132 la elevación anual del cauce.

El proyecto de los Sres. Sancha y Molini está basado en datos todavía más erróneos, pues calculan dicho crecimiento anual en 0<sup>m</sup>,00691; y al referirse á los aterramientos, dicen en su Memoria: «Supone Mesa en su proyecto que el lecho del río tiene un crecimiento próximamente uniforme de unos 0,013 metros por año, lo que equivale á 1,30 por siglo. De las

observaciones y datos que dan tales resultados infiere que el Guadalmedina, como resultado de su acción sobre el lecho, produce en definitiva aterramientos, y de aquí que se ocupa en el proyecto, más que en otra cosa, en evitar estos aterramientos por el aumento de la velocidad.» Después de exponer una serie de razonamientos en los que dicen que es evidente lo contrario, puesto que en las murallas árabes de la parte del mar hay vestigios romanos y aún fenicios, y que en el suelo de su parte más baja se ha encontrado, á profundidades muy pequeñas, objetos y monedas de las mismas épocas, terminan diciendo: «Está, pues, probado, á nuestro juicio, que el crecimiento del lecho del Guadalmedina arranca del siglo XVI. Estos crecimientos han tenido su mayor importancia desde mediados del siglo XVII hasta 1786, han disminuido considerablemente después, y en nuestro concepto, hoy son insignificantes.»

No dudamos que el ilustrado ingeniero Sr. Sancha, al no poder menos de reconocer ahora su error, volverá á declararse partidario de la canalización directa, como en el año 1873, cuyo parecer era el mismo que hemos emitido nosotros desde el 70 en cuantas ocasiones se nos ha consultado sobre estas obras; y si bien lo que le hizo cambiar, según dijo posteriormente, fué el haber estudiado mejor y más detenidamente el proyecto de Mesa, la incuestionable lógica de los hechos que todos venimos presenciando da más fe que los cálculos de toda persona por eminente que sea, pues de sabios es el error, y de obras humanas el tener defectos.

No ponemos en duda tampoco que al tener en cuenta la autorizada opinión de personas tan eminentes como D. Jorge Juan y D. Julian Sanchez Borst, quienes, después de estudiar el proyecto de desviación por detrás de la Trinidad, pero en mejores condiciones, puesto que la limitaban al arroyo del Cuarto, deducían que la única solución del Guadalmedina era la canalización directa; los Sres. Sancha y Molini, que tanto se interesan por el bien de Málaga, unirán su voto al nuestro para que, fundado en ellos el excelentísimo Ayuntamiento, solicite del Gobierno que se le permita construir la canalización directa, con las mismas facultades concedidas para la desviación, dejando á salvo los intereses del contratista, en el caso de no ser procedente la rescisión del contrato. Dicha consideración y la de que todos los facultativos que han estudiado el torrente que nos ocupa, excepto el Sr. Mesa, se han declarado partidarios de la canalización directa, no podrá menos de pesar mucho en el ánimo de la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos, y de la Real Academia de San Fernando, ya que no pueden presenciar los hechos que demuestran sus ventajas, mucho más haciendo notar que hasta el mismo ingeniero Sr. Mesa se limitó á presentar los dos proyectos, sin decidirse por ninguno de ellos, como tiene manifestado muy oportunamente el señor Sancha.

Patentadas ya las ventajas de la canalización sobre la desviación, no podemos menos de hacer nues-

tras las palabras de dicho Sr. Sancha, cuando decia en la expresada época, despues de otras muchas consideraciones: «Positivamente, una vez canalizado el Guadalmedina, facilitada la comunicacion entre las dos partes en que se divide la ciudad y llamada la poblacion á las nuevas construcciones que habian de erigirse en sus orillas, adquiririan una importancia inmensa los barrios del otro lado del rio, perdiendo el carácter de arrabales que tienen hoy y viniendo á ser parte integrante del centro activo de la ciudad, y se facilitaria el ensanche y engrandecimiento de Málaga por la parte donde está llamado á verificarse. No creo necesario detenerme más para hacer notar la importancia de este proyecto, ni en demostrar la razon de preferencia de la canalizacion sobre la desviacion. La Memoria del proyecto (el de Mesa) hace comprender fácilmente esta diferencia, sobre la cual, en mi concepto, no puede haber duda, y á la que llaman necesariamente razones de higiene, de seguridad y de economía de la mayor fuerza.»

En resumen, dirémos que para librar á Málaga de las inundaciones del Guadalmedina, y que, léjos de volver á presenciar escenas tan aterradoras como las del dia 6 de Abril último, se consigan las mejoras expresadas para la ciudad, es necesario cortar el mal desde su origen, afanzando el terreno en la region superior por medio de la vegetacion forestal, pues se debe principalmente, como hemos dicho, á la tala de arbolado; y se evitaria aumentando la vegetacion y construyendo presas con aberturas, escalonadas desde el Agujero del Pescador, que contuvieran y descargáran el agua gradualmente durante las crecidas, y aún recogiendo para convertirla en elemento de fertilidad de las haciendas ribereñas, en lugar de que ejerza la accion destructora de su corriente, sembrando por doquiera la desolacion y el llanto.

Como, dada la penuria absoluta del Erario municipal, no se pueden realizar estas importantes y convenientes obras, fijando la atencion en cuanto hemos indicado, no se debe desesperar de conseguir, si no evitar las inundaciones, sí modificar al ménos sus desastrosos efectos.

Sabido es que uno de los efectos de las aguas torrenciales es raer y destruir las riberas por su propia fuerza mecánica, auxiliada con la que desarrollan los materiales de todos tamaños, que, con más ó ménos violencia, arrastran; reforzar, pues, las márgenes de su cuenca por medio de plantaciones, de faginas, estacadas, pilotajes y hasta de piedras, será por todo extremo conveniente para evitar los desbordamientos.

Con la adopcion de todos estos medios, cuyos detalles estudiaremos en el proyecto que estamos formando, se consigue que sea realizable, inmediata y económicamente, la canalizacion, y en términos ventajosísimos para ese Excmo. Ayuntamiento, encauzando las aguas de las mayores crecidas, amortiguando y regularizando su corriente, y evitando para siempre toda catástrofe como la que acabamos de sufrir.

En el plano que se acompaña hemos señalado todos los proyectos de que tenemos conocimiento y el de

canalizacion directa que estamos estudiando y remitirémos á la mayor brevedad á ese Excmo. Ayuntamiento.

Tiene este proyecto, ademas de sus garantías de seguridad y éxito, la inmensa ventaja de poderse empezar su ejecucion sin tener que expropiar un solo metro de terreno.

Hay que tener en cuenta que, ademas de la probabilidad de introducir economías de importancia en el proyecto de canalizacion, dándole hasta mayores condiciones de seguridad, el valor de los terrenos disponibles en cuanto se ejecuten las obras, creemos ha de exceder al fijado en los proyectos expresados, aunque se limite el uso conveniente y equitativo de su propiedad.

No debe olvidarse cuanto se relaciona con la poblacion desde el punto de vista de su ensanche y mejora, determinando la amplitud y direccion de las calles con sujecion á las alineaciones aprobadas, condiciones de los edificios en cuanto al ornato y altura, extension y situacion de la parte reservada á usos públicos, como paseos, plazas y otras de índole análoga, que deberán de estar de acuerdo con las leyes y ordenanzas municipales.

La concesion de todos los terrenos destinados al mejoramiento de la ciudad para subvenir á las obras de desviacion, aunque fuere éste el mejor proyecto y fácil su realizacion en buenas condiciones, resultaria perjudicial para la poblacion, haciéndose imposible su mejora higiénica y material, ya que en el casco de la ciudad y barrios que separa el Guadalmedina no se puede conseguir sin costosísimas expropiaciones.

En el año 1870 se vendieron los diez mejores solares de los terrenos destinados á las obras del Guadalmedina, y este año se iban á vender otros diez y seis, y con estos solares sucede lo mismo que con los del proyecto de puerto, que, al enajenar solar alguno ántes de que se ejecuten y terminen las obras, lo juzgamos improcedente y ruinoso para la ciudad, pues, de venderse ántes, estamos seguros de no verlas realizadas.

Nuestro trabajo obedece principalmente á evitar á Málaga un dia de luto en la próxima avenida; á conseguir que la canalizacion sea inmediatamente realizable, no pensando en lo mejor, sino en lo útil, introduciendo, por lo tanto, todas las economías posibles, y al efecto proponemos:

1.º Que se subasten las obras que propusimos al Excmo. Ayuntamiento para los actuales paredones, con sujecion á los estudios presentados oportunamente.

Y 2.º Que se solicite del Gobierno la trasferencia de los beneficios concedidos á la desviacion para la canalizacion directa, y que subvencione estas obras para su más pronta realizacion, declarándolas de utilidad pública con preferencia á la desviacion, como está reconocido por la opinion unánime de este vecindario.

Málaga, 20 de Junio de 1881.—El arquitecto municipal, JOAQUIN DE RUCOBA.

## DELEGADOS DEL CONTRATISTA

EN LAS OBRAS PÚBLICAS.

Uno de nuestros lectores, hablándonos sobre las modificaciones que deben introducirse en el Reglamento que rige á las contratas de obras públicas, conduélese de que la administracion le exija que él ó un delegado suyo esté dispuesto constantemente á recibir órdenes, mientras que, cuando él expone ó solicita algo debe pasar su peticion por una serie de trámites largos y pesados.

Esta manifestacion es natural y encierra en sí una modificacion solicitada, no sólo en España, sino en el extranjero.

A propósito de esto tomamos un párrafo de la Memoria que el Sr. Belmás escribe en la actualidad sobre las aspiraciones del Congreso de las Cámaras Sindicales de Bélgica, acerca de esta cuestion.

La cuestion de las relaciones entre el contratista y los agentes de la Administracion es susceptible, decia la Comision ponente, encargada de informar sobre este punto, de modificaciones oportunas. Pero ya no debe ser objeto aquí de circulares ministeriales ni de medidas administrativas que debemos procurar se depongan, sino de modificaciones de detalle en los pliegos de condiciones.

Las empresas de obras vienen á ser contratos suscritos entre el contratista y la Administracion, bajo las reglas ordinarias de la ley civil. Además de esto, si la situacion preponderante del Estado, durante el curso de las obras, coloca al contratista en una situacion dependiente de aquél, no deja de ser cierto que, atendiendo á los informes jurídicos, hay igualdad entre el contratista y el Estado. Parece, pues, justo que cada obligacion del uno debe tener como corolario otra obligacion en el segundo.

El contratista, dice el art. 19 del pliego de condiciones generales, deberá dirigir él mismo las obras, ó efectuarlo por medio de un delegado capaz de representarle y que tenga plenos poderes para actuar en nombre de aquél, de modo que ninguna obligacion pueda ser retrasada ni suspendida por causa de la no presencia del contratista.

Una disposicion análoga, pero más rigurosa en los términos, figura en el pliego de condiciones perteneciente á las obras militares.

Así, señores, se ve que la letra del contrato expresa, y hace que por parte del contratista presente ó ausente, es decir, por sí ó por mediacion de un delegado, se encuentre dispuesto siempre á llevar á efecto sobre la marcha cualquier disposicion que se le ordene. De este modo sus intereses se sacrifican, mirando sólo á la pronta conclusion de las obras. Sea en buen hora. Pero si se despliega tal rigor con respecto á él para que no se produzca ningun retraso en cuanto al Estado pueda convenir, ¿no ha de existir una reciprocidad en ventaja del contratista? La equidad parece exigirlo.

Mas no la hay sin embargo. Por el contrario, en la modificacion de los contratos, en la designacion de

los nuevos precios que haya necesidad de fijar, se necesita la intervencion del ministro. Es necesario que el asunto suba sucesivamente por todos los grados jerárquicos de la Administracion, para volver á bajar por los mismos, siendo por todas partes objeto de largos informes ántes que se tome decision alguna sobre puntos tal vez de interes secundario.

¿En detrimento de quién se producen los retrasos, señores? Pues en detrimento del mismo Estado, primer ausente, que tiene siempre interes en la pronta ejecucion de las obras; pero, sobre todo, en detrimento del contratista, que se halla comprometido por un plazo fijado en el pliego de condiciones, y ve la imposicion de multas cada vez que tiene que recurrir á la Administracion, siempre larga y tardía en adoptar disposiciones, y causante de los retrasos producidos.

Pedimos, señores, en nombre de la igualdad del derecho, que debe existir entre el contratista y el Estado, que éste se halle igualmente representado en las obras, por un delegado apto para representarle en absoluto, á fin de conducir á una solucion rápida las dificultades que puedan sobrevenir durante el curso de la ejecucion de las obras, que se introduzca una disposicion en este sentido en los pliegos de condiciones del Estado, á fin de que haya Arquitecto ó Ingeniero civil ó militar, segun los casos, con objeto de suprimir, en cuanto posible sea, los retrasos que tienen lugar en la ejecucion de las obras, en razon á la necesidad, que siempre existe, de dirigirse á la Superioridad con motivo de las modificaciones del contrato.

## NUEVA TEORIA

SOBRE LA RESISTENCIA DE LAS VIGAS.

(Conclusion.)

## CAPÍTULO IV.

APLICACION NUMÉRICA.

Vamos á indicar, por una aplicacion numérica, las alteraciones que se producen en los valores de los momentos sobre los apoyos de una viga continua, segun se tengan en cuenta ó se desprecien las variaciones de las secciones.

*Viga de tres tramos iguales de 40 metros de luz cada uno.*

Consideremos una viga de tres tramos iguales de 40 metros de luz cada uno; y elegimos este sencillo ejemplo, porque ha sido el tomado por M. Bresse en el estudio del efecto de los desniveles que expuso al fin de su notable y conocida obra sobre las vigas continuas. Así podremos comparar los resultados que obtuvo con los que dará la aplicacion de nuestro nuevo método.

Desde luégo hemos calculado la viga suponiendo constante  $\frac{1}{E I}$  y uniformemente repartidas las cargas, á razon de 1.000 kilogramos por metro corriente para

el peso muerto, y de 2.000 kilogramos por metro corriente para la sobrecarga.

Las hipótesis más desfavorables de repartimiento de las sobrecargas en los tramos nos han conducido á una curva envolvente de los momentos, con cuyo auxilio hemos calculado las secciones de la viga por la fórmula :

$$R = \frac{V \mu}{I},$$

tomando

$$V = \frac{h}{2} = 1,75$$

$$R = 6 \times 10^6$$

$h$  es la altura de la viga.

Nos hemos propuesto una seccion corriente representada (fig. 4.<sup>a</sup>) y cuyo momento resistente tiene por valor 166 toneladas métricas tomando  $R = 6^k \times 10^6$ ,

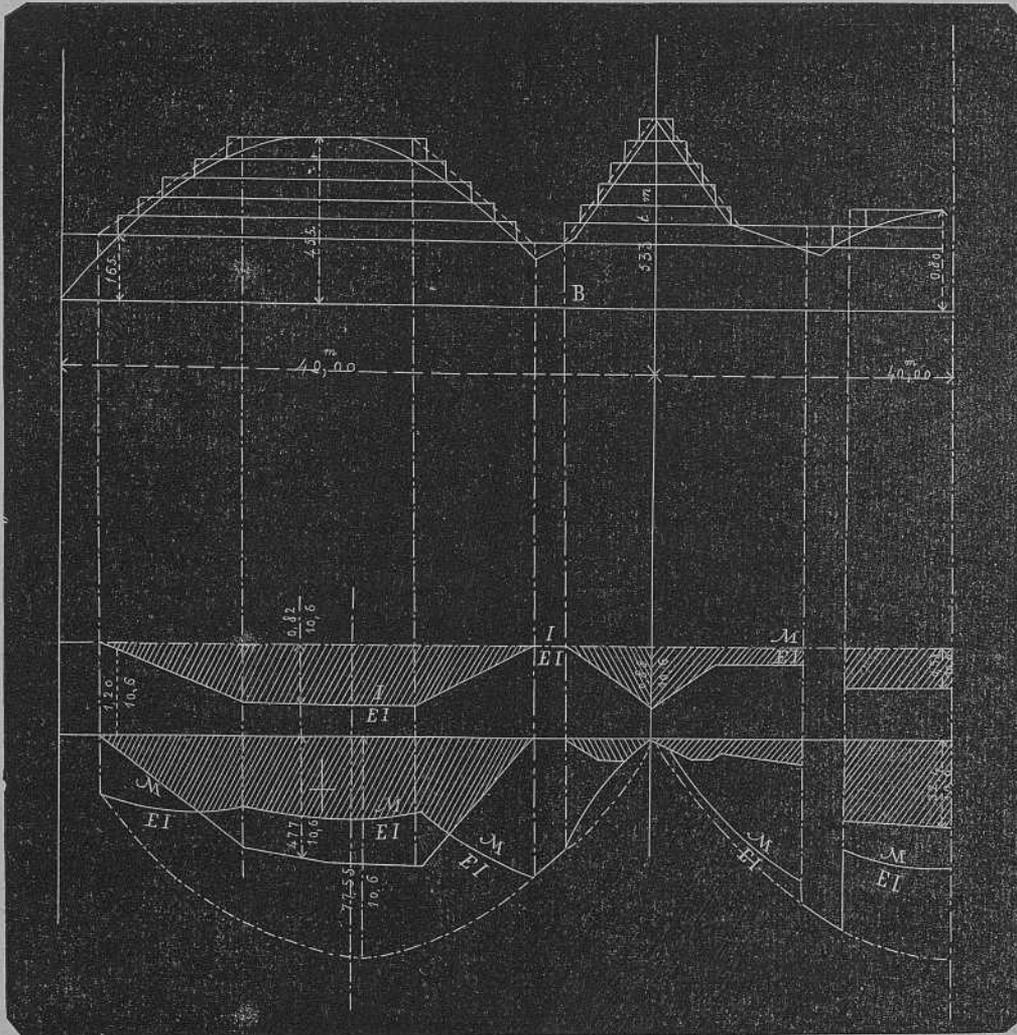


Fig. 6.<sup>a</sup>

y hemos figurado una distribución de los hierros (figura 2.<sup>a</sup>).

Sobre esta viga, establecida en las condiciones usuales, vamos á hacer la comparacion de los resultados que darian, por una parte, la aplicacion de las fórmulas particulares, y por otra, la aplicacion de la fórmula general que acabamos de establecer.

Supondremos de hecho los apoyos á nivel, y nos propondremos determinar los valores de los momentos de flexion sobre los apoyos, en la hipótesis de una carga de 3.000 kilogramos por metro corriente, uniformemente repartida en toda la longitud de la viga.

Examinaremos los dos casos siguientes :

- 1.º El valor de  $\frac{1}{EI}$  se supone constante;
- 2.º El valor de  $\frac{1}{EI}$  supuesto variable.

*Determinacion de los momentos sobre los apoyos en el caso de suponer constante  $\frac{1}{EI}$ .*

Cuando se supone el valor de  $\frac{1}{EI}$  constante, los números  $u$  y  $v$ , de que acabamos de hablar, tienen los siguientes valores para una viga de tres tramos iguales :

Estribo de la izquierda..	$u_0 = 0$	$V_0 = 15$
Primera pila.....	$u_1 = 1$	$V_1 = -4$
Segunda pila.....	$u_2 = -4$	$V_2 = 1$
Estribo de la derecha...	$u_5 = 15$	$V_5 = 0$

La fórmula ( $m_{n-1}$ ) nos da :

$$m_{n-1} = \frac{A u_{k-1} + B u^k}{l(v_k u_{k-1} - u_k v_{k-1})},$$

en la cual

$$A = B = \frac{6S(l - \lambda_k)}{l},$$

$$S(l - \lambda_k) = \frac{1}{23} p l^4, \quad \mu = 3^4,$$

$$l = 40 \text{ m}, 00$$

Se deduce  $A = B = 48,000$ .

Estando la carga sólo sobre el primer tramo, se tendrá, por la fórmula ( $m_{n-1}$ ):

$$m_2^1 = \frac{48,000 \times 1}{600} = 80 \text{ t.m.}$$

El índice inferior indica el número del apoyo en que se produce el momento, y el índice superior, el número del tramo que recibe la sobrecarga.

Observemos de paso que cuando se supone  $\frac{1}{EI}$  constante, el denominador de las expresiones  $m_1$  y  $m_{n-1}$  es constante, cualquiera que sea el tramo cargado; en este caso el denominador constante es igual á 600.

Del valor de  $m_2^1$  se deduce:

$$m_2^1 = m_2^1 \times V_1 = -4 \times 80 = -320 \text{ t.m.}$$

Cuando la carga ocupe el segundo tramo se tendrá:

$$m_1^2 = \frac{48,000 \times (1-4)}{600} = -240 \text{ t.m.}$$

Y será por razón de simetría:

$$m_2^2 = m_1^2 = -240 \text{ t.m.}$$

Cuando la carga ocupe el tercer tramo se tendrá aún, á causa de la simetría:

$$m_1^2 = m_2^1 = 80 \text{ t.m.}$$

La superposición de los momentos nos dará, finalmente, cuando la carga ocupe los tres tramos al mismo tiempo:

$$m_1^{1,2,3} = m_1^1 + m_1^2 + m_1^3 = -(320 + 240) + 80 = -480 \text{ t.m.}$$

y por razón de simetría:

$$m_2^{1,2,3} = m_1^{1,2,3} = -480 \text{ t.m.}$$

Tales son los valores de los momentos para la sobrecarga considerada, cuando se supone constante  $\frac{1}{EI}$ .

*Momentos sobre los apoyos en el caso de  $\frac{1}{EI}$  variable.*

Tengamos ahora en cuenta las variaciones de  $\frac{1}{EI}$ .

Los valores de  $u_1$  y  $u_2$  se obtendrán por las ecuaciones siguientes:

$$u_1 = 1, \tag{1}$$

$$b_1 u_1 + c_1 u_2 = 0, \tag{2}$$

$$a_2 u_1 + b_2 u_2 + c_2 u_3 = 0. \tag{3}$$

En estas ecuaciones se tiene, según la fórmula (K):

$$b_1 = \frac{J_B^A}{l^2} + \frac{J_B^C}{l^2}, \quad a_2 = \frac{M_C^B}{l} - \frac{J_C^B}{l^2},$$

$$c_1 = \frac{M_B^C}{l} - \frac{J_B^C}{l^2}, \quad b_2 = \frac{J_B^D}{l^2} + \frac{J_C^B}{l^2},$$

$$c_2 = \frac{M_C^D}{l} - \frac{J_C^D}{l^2}.$$

Para calcular los valores de  $M$  y de  $J$ , habrá que tomar, según se sabe, los momentos y los momentos de inercia de las superficies de  $\frac{1}{EI}$ ; estas superficies se componen, como lo muestra la figura (fig. 3.<sup>a</sup>), de un rectángulo cuya altura es el valor de  $\frac{1}{EI}$  correspondiente á la sección llamada corriente, y cuyo momento resistente se ha indicado más arriba que es igual á 166 toneladas métricas. El valor del momento de inercia correspondiente puede obtenerse con el auxilio de la fórmula:

$$R = \frac{V\mu}{I}.$$

Se tendrá entonces para  $\frac{1}{EI}$ , el valor:

$$\frac{1}{EI} = \frac{6 \times 10^6}{1,75 \times 16 \times 10^9 \times 166} = \frac{1,29}{10^6},$$

tomando  $E = 16 \times 10^9$ .

De este rectángulo, que tiene por altura  $\frac{1,29}{10^6}$  se deben deducir cuatro ó cinco superficies reducibles, con una exactitud suficiente, á rectángulo, triángulo ó trapecio. El cálculo de los coeficientes es pues fácil.

Hemos encontrado:

$$M_B^A = M_C^D = \frac{15,59}{10^6}, \quad J_B^A = J_C^D = \frac{10,74}{10^6},$$

$$M_B^C = M_C^D = \frac{17,35}{10^6}, \quad J_B^C = J_C^B = \frac{11,29}{10^6}.$$

Se deduce de aquí:

$$b_1 = \frac{22,03}{10^6}, \quad a^2 = \frac{6,09}{10^6},$$

$$c_1 = \frac{6,09}{10^6}, \quad b_2 = \frac{22,03}{10^9},$$

$$c_2 = \frac{4,85}{10^6}.$$

Reemplazando estos valores en las ecuaciones (2) y (3) y resolviendo se obtiene:

$$u_1 = 1 = v_5,$$

$$u_2 = 3,617 = v_2,$$

$$u_3 = 15,17 = v_1,$$

Estos valores de  $u$  y de  $v$  difieren poco de los que se han obtenido suponiendo  $\frac{1}{EI}$  constante.

La fórmula ( $m_{n-1}$ ) nos dará los valores de los momentos  $m^{1,2,3} = m_2^{1,2,3}$ :

$$m_{n-1} = \frac{A_k a_k u_{k-1} + B_k c_{k-1} u_k}{a_k c_{k-1} (u_k v_k - u_k v_{k-1})}.$$

Hemos calculado los valores de:

$$B_1 = 5480, \quad \text{y} \quad A_2 = B_2 = 7142.$$

Para obtener estos valores hemos debido calcular el momento de la superficie de las  $\frac{M}{EI}$ . Esta superficie se compone, para cada tramo, de una superficie semejante á la de los momentos  $M$ , es decir, de un segmento parabólico, pues que la carga está uniformemente repartida, y la relacion de semejanza es el valor de  $\frac{1}{EI}$  para la seccion corriente que hemos hallado ser igual á  $\frac{1,29}{10^6}$ . De esta superficie deben deducirse dos ó tres superficies que se reducen con una aproximacion muy suficiente á rectángulos, triángulos ó trapecios (*fig. 3.<sup>a</sup>*). Ya hemos dado, con motivo del establecimiento de la fórmula de Chepeyron, la expresion del momento de un segmento parabólico, y el cálculo de los números A y B tampoco presenta ninguna dificultad.

Reemplazando en ( $m_{n-1}$ ) las letras y los índices por sus valores, se obtiene:

$$m_2^1 = \frac{5480}{73,59} = 74,48;$$

de donde

$$m_1^1 = m_1^2 \times u_1 = 74,48 \times -3,617 = -269,4.$$

Se tendrá del mismo modo:

$$m_2^2 = m_1^2 = \frac{7142(1-3,617)}{73,59} = -254;$$

de donde:

$$m_1^{1,2,3} = m_2^{1,2,3} = -(254 + 269,4) + 74,48,$$

ó efectuando:

$$m_1^{1,2,3} = m_2^{1,2,3} = -449 \text{ t. m.}$$

En el caso de  $\frac{1}{EI}$  supuesto constante hemos encontrado:

$$m_1^{1,2,3} = m_2^{1,2,3} = 480 \text{ t. m.}$$

La diferencia entre estos dos valores es de 31 toneladas métricas, ó sea un error relativo de:

$$\frac{31}{480} = 0,0645,$$

ó poco más de un 5 0/0. Esta alteracion, á pesar de ser poco importante, no puede ser considerada como despreciable.

Los límites en que debemos encerrar este trabajo no nos permiten citar otros ejemplos, pero podemos decir que los resultados que hemos encontrado por otras aplicaciones concuerdan con los que acabamos de exponer.

Sólo hablamos aquí de las aplicaciones hechas á las vigas establecidas en condiciones ordinarias, y calculadas para satisfacer á todos los modos exigidos de sobrecarga. Condiciones excepcionales de establecimiento podrán modificar sensiblemente estos resultados.

Añadirémos que, en nuestro concepto, debe especialmente recaer la discusion de los valores de estas reac-

ciones sobre el estudio de los efectos de las cargas producidas por el rodaje de los cuerpos.

Apuntes sobre el origen, vicisitudes y condiciones del Conservatorio de Artes ó Escuela de Comercio, Artes y Oficios.

## I.

Hace apénas un siglo que no se consideraban las artes y los oficios en todas partes más que como ocupaciones serviles, que pesaban sobre los que las ejercian como un estigma de plebeyo en la acepcion poco envidiable con que entónces se usaba este calificativo. No habia más carreras honrosas que las de la Iglesia y de las armas, y á duras penas la toga pudo conquistar á su tiempo honroso sitio entre las llamadas nobles profesiones. Crisis supremas, revoluciones sangrientas, enseñaron por fin á los hombres el camino de su propio valer y su derecho, y ennoblecida la conciencia humana, llegaron á sobreponerse el estudio y el ingenio á preocupaciones fatales, dando valor y nobleza, poder é iniciativa á cuantos por sí sabian conquistarlas, con los recursos de la ilustracion y del talento. Comprendióse asimismo que el cuerpo social, como el cuerpo humano, no puede vivir, alimentarse y crecer sin el desarrollo armónico de sus miembros todos y que la ilustracion y el perfeccionamiento son patrimonio del hombre y no de una clase social privilegiada. Las artes y los oficios, como que atienden á las necesidades primeras de la vida, constituyen el primer elemento de prosperidad y riqueza, y hay honra y provecho en ellas para los que las cultivan y para quien las estimula y alienta, reverberando su esplendor en todo el cuerpo social. Tarde, muy tarde, en 1777, empezóse en España á excitar á los Ayuntamientos á sostener escuelas de primera enseñanza, dirigiendo despues sus alumnos á los talleres; en 1783 se declaró que el artesano podria aspirar á ser hidalgo, y en 1795 se dejó libre, por fin, el ejercicio de las Bellas Artes, ántes reñidas con las artes manuales; como si las unas pudieran vivir sin las otras, siendo tan inseparables como la sombra y el cuerpo. Ya en 1790 y 95 se establecieron en Madrid algunas fábricas y talleres por iniciativa de ministros y altos funcionarios del Estado, y hasta llegaron á levantarse palacios para el arte de platería y el tejido de tapices. Nada se hizo todavía en España de carácter concreto y general hasta 1825, en que el Gobierno estableció el Conservatorio de Artes de Madrid, creando en él, en 1825 y 26, cátedras de Geometría, Mecánica, Física y Química y Delineacion, exclusivamente destinadas á las clases de artesanos, declarándole como consultivo del Estado en los asuntos concernientes á privilegios y marcas de industria. En 1832 se autorizó á las provincias para establecer conservatorios; se amplió grandemente la enseñanza dividiéndola en particular, general y especial, teniendo la gloria España de establecer la primera en este ramo la libertad de enseñanza. En 1836 contaba el Conservatorio 312 alumnos y 668 en 1849. Aclimatada ya la institucion en

1850, pareció llegado el tiempo de organizar de hecho sus clases, elevándolas sobre su pensamiento primitivo, y se dividió la educación industrial en cuatro grados; elemental para artesanos, de ampliación ó preparatoria, superior para ingenieros industriales, y normal para crear un profesorado especial de la carrera. En 1855 se volvió á pensar en esta Escuela, publicándose un nuevo plan, que levantó el nivel de las enseñanzas especiales, dándose origen á que se formalizaran enseñanzas elementales y profesionales de este ramo en Gijón, Vergara, Barcelona, Sevilla, Valencia, Málaga y Cádiz, y elementales en Béjar y en Alcoy. Una ley general de Instrucción pública de 9 de Setiembre de 1857 apoderóse por fin de las escuelas de Industria, las trató como una de tantas enseñanzas puramente técnicas, académicas y facultativas; se vigorizaron las carreras de ingenieros mecánicos y químicos, ahogando con su peso al artesano y al contraamaestre, y elevándose á superiores de ingenieros las establecidas en Barcelona, Valencia, Sevilla, Vergara y Gijón, que fueron bien pronto muriendo sin alumnos que alimentáran sus aulas, hasta que la ley de presupuestos de 1866 concluyó con todas las que el Estado sostenía, salvándose sólo la de Barcelona costeada por la Diputación y Ayuntamiento de aquella capital, y subvencionada de fondos generales, y quedando el Conservatorio reducido á una sola clase de Dibujo geométrico con una cátedra de Aritmética y Geometría, al período del profesorado de Comercio y á la expedición de las cédulas de privilegios. No podía suceder otra cosa.

Hoy, que la experiencia nos ha ilustrado, podemos explicarnos el poco fruto producido por tan repetidas disposiciones oficiales en favor de la enseñanza industrial y lo estéril de los sacrificios hechos en pro de su acrecentamiento. No hay ingeniero industrial posible sin un plantel abundante de artesanos ilustrados y de contraamaestres competentes, que sin unos y sin otros no hay de donde esperar talleres verdaderos, fábricas de ninguna clase ni industria en el país; vino abajo el edificio por falta de su principal fundamento. Hay que reconocer de todos modos buen deseo en el hacer, y nada puede achacarse á España en este punto que no pueda decirse de otras naciones de muchos más recursos y elementos que la nuestra que buscan hace mucho tiempo, sin perdonar sacrificio ni derecho alguno, el camino de resolver el difícil problema de las escuelas de artesanos, hasta que á la clara luz de las Exposiciones universales de Londres y París vieron el terrible desengaño de que sus derechos y sus sacrificios eran por demás estériles en general para la consecución de su fin. Si tan reciente es la fecha en que esos certámenes del mundo entero ilustraron en lo posible este asunto tan vital, no es maravilla por cierto el que se haya divagado tanto entre nosotros; que desde 1824 hasta el presente van pocos años transcurridos para haberlo hecho todo en un punto en que tanto faltaba y había de lucharse con preocupaciones de todo género arraigadas por los siglos y las costumbres de la sociedad antigua. Sin embargo, tal es la fuerza de las ideas y

la exigencia del momento histórico de una institución, que sin tratar de reformas, sin hablar de miras ulteriores, brotaron del Conservatorio de Artes en Noviembre de 1868 por una disposición especial, las antiguas cátedras de Física y Química, la de Mecánica, de Geometría descriptiva y Economía popular, hasta que en 1871 se volvió á hablar seriamente de las Escuelas de Artesanos, dándose lugar á una nueva fase de la vida del Conservatorio, que, como fundada en la experiencia propia y en la ajena, parece nos conduce al buen camino en el que, según nuestro dictámen, no hemos de retroceder por extravío.

## II.

En 5 de Mayo de 1871 se publicó un decreto el más concreto que tenemos respecto á Escuelas de Artes y Oficios, en armonía con los recursos y elementos con que á la sazón se contaba, pues no puede perderse de vista el período de transición que por entónces atravesaban nuestros sistemas político y administrativo. Aquel decreto reunió al Conservatorio de Artes todas las enseñanzas de Dibujo de los diversos centros de Madrid, creó la enseñanza de modelado, estableció las de Tecnología y Construcciones industriales, y marcó la dirección y límites de las que había, encauzando las de Matemáticas, de Física, Mecánica, Geometría descriptiva y Economía popular, encaminándolas á un fin común. Admitió la existencia de talleres de modelados, sancionó la de un Museo industrial y de primeras materias y aseguró el presente y el porvenir del profesorado de todas sus clases. Para que la enseñanza fuera fácil á los alumnos, fijó por entónces cinco secciones del Conservatorio en distintos puntos de Madrid, prometiendo aumentar su número en lo sucesivo; estableció las lecciones por la noche y pensiones para los aprendices y fogoneros, y premios ordinarios y extraordinarios de fin de curso, para estímulo y recompensa de unos y otros, dejando en libertad á todos de cursar como y lo que quisieran sin derechos de matrícula ni listas. Tal como el decreto es, fija ya rudimentariamente el resumen de los conocimientos absolutamente necesarios al artesano, maestro de taller, contraamaestre, maquinista y capataz, y aún halla el medio de vulgarizar conocimientos científicos de indisputable conveniencia á todas las clases sociales. Al siguiente año fundó el Gobierno las clases de idiomas frances é inglés, por iniciativa del Conservatorio, se abrió una clase de Dibujo general á los ramos de perspectiva y colorido industrial. Aquella disposición oficial debió ser la precursora de un reglamento que organizara el Conservatorio dentro del pensamiento general que desarrollaban sus artículos, y en Octubre de 1872 se formó una comisión, compuesta de profesores de la Escuela, de la Universidad Central, un académico de San Fernando y dos jefes de Administración civil, adscriptos á Instrucción pública, que se encargaron de este trabajo y lo realizaron bien pronto presentándolo á la aprobación del Gobierno en 20 de Diciembre del mismo año. Pero es el caso que aquel período de transición de que hablábamos

al principio proporcionó sucesos de tal importancia á nuestro país por entónces, y áun más tarde, que no hubo, al parecer, tiempo para pensar en nuestro Conservatorio, cuya existencia y desarrollo pasaron á ser cuestiones secundarias ante el tamaño de los acontecimientos de otro órden. La manera de proveer las cátedras que estableció el decreto de 5 de Mayo del 71 no podía ser sino transitoria como encaminada á reunir en el Conservatorio las especialidades notables en un ramo, tomándolas de donde se encontráran y como lo transitorio en este punto llega á ser perjudicial si adquiere el carácter de definitivo, obró con acierto el Gobierno esperando el reglamento para proveer algunas cátedras de Tecnología que faltaban, así como las de Construcción industrial, dejando sin adjudicar las pensiones, puesto que la enseñanza no estaba completa, y sin establecer los talleres de modelos, complemento de la educación industrial. El Conservatorio, sin embargo, que respecto á talleres profesa el principio de que es imposible, y tal vez no necesario, su planteamiento en grande escala en las Escuelas de este género en donde tengan representación genuina las artes manuales de un país, admitió por entero el pensamiento del decreto de 71 que habla sólo de talleres, de modelos donde sólo haya lecciones prácticas, en las que se realicen ensayos de herramientas nuevas ó reformadas, plantillas, moldes, ensamblajes notables, pruebas de preparación de primeras materias, ejemplos de tintorería y artes cerámicas, modo de funcionar y de poner en acción las máquinas, experiencias, en fin, que no constituyan un arte, un oficio ó una industria produciendo en competencia con los establecimientos comunes; pues sólo la Escuela debe dar ilustración y pericia, sin subordinar este alto fin al provecho propio ó á realizar lo imposible de reunir en un centro todo lo que á estos fécondos ramos se refiere. En tal concepto, y deseando realizar en lo posible aquel propósito, aprovechó el derecho que la legislación de entónces le otorgaba de nombrar sus bedeles, mozos y porteros para proveer cuantas vacantes ocurrieron en estos destinos en alumnos de sus aulas, artesanos ilustrados y alicionados en sus clases, y cuenta ya entre otros con un hábil constructor de instrumentos de precisión, con un formador y un aventajado carpintero y ebanista que, por de pronto, le reportan la ventaja positiva de construir dentro de casa, sin más coste que el de las primeras materias, la mayor parte del material científico y de los enseres y menaje de enseñanza que necesita la Escuela, preparando de este modo la realización del pensamiento, puesto que en un día dado pueden ya servir estos obreros de maestros experimentados, cuando el reglamento establezca los talleres anunciados. En 20 de Octubre de 1876 se publicó otro Real decreto mandando ampliar las secciones de la Escuela hasta dar cabida á 4.000 alumnos, y destinando fondos al efecto, y en su consecuencia, se destinaron para las nuevas secciones 35.000 pesetas.

A partir de estos antecedentes, el Conservatorio de Artes de Madrid cuenta hoy con el cuadro de ense-

ñanzas, personal y medios que brevemente vamos á exponer.

#### ESCUELA DE COMERCIO.

Establecida en el piso bajo del Ministerio de Fomento, calle de Atocha, número 14, comprende sólo el período de ampliación de los estudios verdaderamente periciales ó mercantiles, y se destina para los que con mayor suma de conocimientos quieren dedicarse al profesorado de esta carrera, considerada en su primera parte como estudios de aplicación de la segunda enseñanza, correspondientes á los Institutos provinciales. Por lo mismo, al ingreso se pide á los alumnos el título de perito mercantil, adquirido en los referidos establecimientos de provincia, ó por lo ménos, la prueba de haber cursado las asignaturas que aquel grado académico comprende. Dos profesores, ambos con la categoría personal de catedráticos de facultad, y un ayudante, son los encargados de dar estos conocimientos con la distribución siguiente:

*Catedrático.*—Don Luis María Utor. Conocimiento teórico práctico de las primeras materias y productos industriales y comerciales.

*Catedrático.*—Excmo. Sr. D. Joaquín María Sanromá. Historia general del comercio; derecho internacional mercantil.

*Ayudante.*—Don Ignacio del Villar. Destinado á los ejercicios prácticos correspondientes á este período.

Estas enseñanzas son á la carrera mercantil lo que el doctorado es á varias de las otras universitarias, y por esto y por ser libre en España el ejercicio de la profesión del comercio en sus diversos ramos, los jóvenes que completan de este modo sus estudios son únicamente aquellos que buscan la erudición en el ramo á que se dedican y que muestran amor y afición á esta especialidad. Sin embargo, en el último quinquenio, hasta el mes de Octubre último, se han expedido por el Conservatorio veintidos títulos de profesor mercantil.

Los locales, museos y demas medios de Escuela son comunes á esta carrera y á la enseñanza de artes y oficios, y al detallar éstas se expresarán por tanto los de aquéllas.

#### ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS.

Ya hemos dicho que no se exige requisito alguno para dedicarse á las enseñanzas de esta Escuela, siendo sólo preferidos para el ingreso en las clases gráficas por razón de falta de local, los que han cursado años anteriores con aprovechamiento. Centralizadas en este punto todas las enseñanzas de Dibujo de la capital, satisfacen no sólo á las necesidades de las artes y de los oficios, sino que hay que dar lugar en ellas, aunque prefiriéndose siempre los artesanos, á aquellos jóvenes que necesitan para estudios superiores la preparación en las artes del dibujo en sus diferentes ramos. Siete son las secciones, con el pormenor siguiente, expresándose la matrícula del curso de 1877-78.

*Alumnos asistentes á la Escuela de Artes y Oficios durante el curso de 1877 á 1878.*

ASIGNATURAS.	Secciones.							Totales.
	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	6. <sup>a</sup>	7. <sup>a</sup>	
Clase preparatoria. . .	»	»	200	70	91	117	180	658
Dibujo geométrico. . .	466	176	139	222	154	94	135	1386
Dibujo artístico industrial. . . . .	378	215	223	271	170	65	149	1481
Colorido industrial. . .	38	»	»	»	»	»	»	38
Modelado. . . . .	13	»	»	19	4	»	»	36
Dibujo de aplicacion. . .	210	»	»	»	»	»	»	210
Clase de señoritas. . .	251	»	»	»	»	»	»	251
Aritmética y Algebra. . .	90	»	»	»	»	»	»	90
Geometría y Trigonometría. . . . .	70	»	»	»	»	»	»	70
Geometría descriptiva. . .	5	»	»	»	»	»	»	5
Física. . . . .	40	»	»	»	»	»	»	40
Mecánica industrial. . .	36	»	»	»	»	»	»	36
Química inorgánica. . .	403	»	»	»	»	»	»	403
Química orgánica. . . . .	150	»	»	»	»	»	»	150
Francés. . . . .								
Inglés. . . . .								
<i>Sumas.</i> . . . .	2150	391	562	582	419	276	464	4844

Del anterior cuadro se deduce que el número total de alumnos durante el curso de 1877 á 1878 fué de 4.844.

En el de 1879 á 80, segun datos recibidos, fué de 4.504, y en el de 1880 á 81 ha sido 5.243.

El número de matrículas en estas asignaturas, sin duda porque no autorizan para título académico alguno, no es dato de comprobacion, pues es notorio que las cátedras están constantemente llenas hasta el punto de exceder los oyentes al número de sitios disponibles y se matriculan sólo los que aspiran á probar en un exámen al final del curso sus conocimientos, para optar á un certificado de la escuela.

Las asignaturas de Aritmética, Algebra, Geometría y Trigonometría se explican con la extension necesaria para la inteligencia sucesiva de la Geometría descriptiva y mecánica, dándoles ademas el carácter práctico y de aplicacion, necesario al que no haya de estudiar las demas y busque sólo en ellas satisfacer las necesidades de su arte ó profesion.

La Mecánica se ocupa de las máquinas más usuales, de sus leyes, su mecanismo y modo de funcionar; la Geometría descriptiva se dedica á aplicar sus nociones generales al córte de piedras, hierros y maderas en la vida comun de la industria y el taller; las químicas desarrollan los conocimientos generales en monografías del mayor número de industrias posibles alternando en años sucesivos, y en sus relaciones con las primeras materias de los talleres; y las asignaturas restantes tienen siempre por determinado objeto al industrial y artesano dentro de las condiciones de su manera de ser en general.

Las lecciones de estas clases se dan en cuatro salas dispuestas en anfiteatro, de buenas condiciones en sí mismas, aunque insuficientes por su capacidad para el número de oyentes. Mide la primera 66 metros y 8 decímetros cuadrados de superficie, y da cabida á 80 alumnos; la segunda tiene 66 y 24 respectivamente, y

alberga tambien 80 alumnos; la mayor tiene 153 metros y 80 decímetros cuadrados, distribuidos en 186 asientos, y en fin, la cátedra de Química puede contener 83 discípulos en sus 66 metros y 84 decímetros de superficie. Hay, como medios de enseñanza, un laboratorio, el mejor de los de la capital en cuanto á surtido, de 237 metros y 54 decímetros cuadrados superficiales; un buen gabinete de Física en un local de 96 metros 10 decímetros; otro de Mineralogía, que ocupa 67 metros cuadrados, y un Museo de máquinas y de primeras materias, que comprende dos salones de 172 metros y 66 decímetros de superficie total.

Si comparamos el número de alumnos matriculados en 1871-72, primer curso de la organizacion del Conservatorio, en el que hubo 225 en las clases orales y 2.000 en las gráficas y plásticas, con las cifras del año escolar del 77 al 78, resultan las diferencias en aumento de 821 alumnos para las clases orales y 1.781 para las demas, ó un total de 2.610 en ambas.

De tal comparacion deducimos lógicamente la consecuencia consoladora de que el amor á la instruccion por parte de los obreros aumenta notablemente, áun á pesar del desánimo que debe producirles el mirar que no todos pueden tener cabida por falta de local, siendo muy significativo el aumento mayor proporcional en las clases orales, que indica se despierta en ellos la aficion á los estudios serios y de trascendencia, como son los que se refieren á las ciencias matemáticas y experimentales, al paso que aumenta la aficion á educarse en el sentimiento de la forma, fuente segura de belleza en toda produccion humana, como las ciencias representarán siempre la razon y la conciencia en las obras de sus manos.

La enseñanza en estas clases cuenta con todo cuanto material ha podido allegarse á las múltiples aplicaciones que debe comprender. Repetidos ejercicios de contorno á mano libre educan el ojo y el pulso del alumno; copias de buenos originales en estampa, forman su gusto y su manera de ver; modelos de yeso les hacen luego aprender á estimar la luz al reflejarse en el bulto; el natural les obliga á aplicar bien pronto los conocimientos adquiridos dando el sello de la verdad á sus obras, y con este caudal de conocimientos crea, por fin, composiciones sencillas, dando cabida en sus trabajos á la imaginacion é inventiva. La perspectiva les enseña la colocacion real de los objetos que diseñan, entonando por último sus líneas con el poderoso auxiliar de la clase del colorido industrial. El Dibujo geométrico parte del mismo origen que el del de adorno y figura, y á su tiempo se separa copiando primero de la estampa, resolviendo problemas sencillos en relacion con los oficios á que se han de aplicar, y despues reproducen del natural órganos de máquinas y máquinas enteras, con los detalles posibles para su cabal comprension.

Todos los años, al concluirse los exámenes de curso, se adjudica un premio y dos accésit para cada 25 alumnos aprobados en las respectivas asignaturas de artesanos.

Para optar á estos premios en las clases orales, sacan los aspirantes tres lecciones del programa, á la suerte; eligen uno, y sobre este escriben en dos horas un trabajo en que desarrollan el asunto que les tocó.

En las clases gráficas y plásticas ha de ejecutarse un dibujo que se les designa por el Jurado, en el término de seis horas, estando incomunicados los alumnos durante el ejercicio. En el año escolar de 1876 á 1877 se adjudicaron en esta forma 40 premios y 70 accésit, consistiendo unos y otros en una medalla en bronce y diploma de honor, y en herramientas, libros é instrumentos de artes ú oficios, por valor de 40 pesetas el premio, y de 20 el accésit, que distribuye todos los años al empezar el curso el Excmo. Sr. Ministro de Fomento.

La clase de Dibujo de señoritas se acrecienta de una manera superior á toda ponderacion. Lleva cuatro años de vida; en el curso primero se matricularon 28 alumnas, en el 76 á 77 llegaron á 210. Y es que en esta enseñanza se cultivan en lo posible interesantes aplicaciones del Dibujo á los tejidos, flores, bordados, aguada y córte, y llegan al natural, en la copia de los objetos sensibles, dándose el caso de que acudan juntas las clases más acomodadas y las más humildes de la sociedad, dando este hecho testimonio del buen nombre que ha sabido conquistarse esta enseñanza en el corto período que cuenta de existencia.

Tambien contábamos en lo antiguo con una notable biblioteca, pero fué agregada al Ministerio de Fomento. Desde 1856 ha ido formándose otra, emplazada hoy en un local de 38 metros cuadrados, en la que hay 421 obras de la especialidad de la Escuela, en 2.948 volúmenes.

El Conservatorio de Artes depende del Ministerio de Fomento, Direccion general de Instruccion público, Agricultura é Industria, y su administracion está á cargo del personal siguiente :

Un delegado regio, Director, Excmo. Sr. D. Francisco de Paula Márquez. Un Secretario, catedrático de número, D. José María Yeves. Un Bibliotecario, catedrático de número, D. Manuel Antonio Capo. Un oficial de Secretaría. Dos escribientes.

El servicio interior se efectúa á favor de un conserje y diez y seis artesanos dependientes.

En el quinquenio que concluyó en 31 de Diciembre de 1875 produjo al Estado 244.685 pesetas en esta forma :

Por 430 privilegios de industria. . . . .	241.250
Por 67 marcas de idem. . . . .	1.675
Por derechos de 22 títulos de profesor mercantil. . . . .	1.760
	<hr/>
	244.685

Pero estos ingresos son bien poca cosa al lado de los sacrificios que cuesta, pues las Escuelas de Artesanos han de exigir al organizarse recursos de consideracion.

La necesidad de un numeroso profesorado, de un inmenso material de enseñanza, de locales grandes,

de museos, gabinetes, laboratorios y talleres, hacen costosa su creacion; pero una vez admitida su necesidad y planteadas desde luégo, bien pronto han de sostenerse por sí mismas, apoyadas por la pública opinion y por la conciencia de los incalculables beneficios que reportan á la nacion que las atendió.

## MODO DE EMPLEAR EL CEMENTO PORTLAND

El cemento Portland se emplea puro ó mezclado con arena.

La cantidad de arena que se añade al cemento varía segun el uso á que se destina el mortero resultante.

Más adelante indicaremos las proporciones que conviene adoptar en cada caso.

La arena que mejor conviene para la preparacion de los morteros del cemento Portland es la cuarzosa dura, áspera y limpia. La mezcla de arena con el cemento se hace en seco; despues se va añadiendo el agua necesaria para el amasado, hasta obtener la consistencia deseada.

### TENDIDO DE LOS MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND.

En las fábricas ordinarias se puede emplear un mortero compuesto de un volúmen de cemento por tres de arena.

En los revestidos de depósitos, baños, cisternas, retretes, etc., debe emplearse un mortero compuesto de un volúmen de cemento y medio ó uno de la arena que se ha de emplear.

En muchas ciudades de distintos países, el cemento se ha sustituido al yeso y á la cal en los guarnecidos de las casas. Esta práctica es ventajosa bajo el punto de vista higiénico y el práctico de la duracion de las construcciones.

En Lóndres, Lyon y Marsella se pueden ver guarnecidos que datan de más de treinta años, y cuyo estado de conservacion es tal que parecen acabados de colocar.

Este género de aplicacion no sólo aumenta la solidez y salubridad de las casas, sino que es provechoso para el arte. En efecto, el mortero de cemento permite obtener jambas de ventanas, ángulos de casas y molduras de toda clase, cuya cohesion es comparable á la de la cantería, con la circunstancia de resistir mejor que esta última á la intemperie y costando menos caro.

El mortero de cemento, de que es conveniente servirse para guarnecido de una casa, no debe contener sino dos ó tres partes de arena y una de cemento.

El que se emplea en molduras debe componerse de partes iguales de arena y cemento.

Es indispensable mojar mucho las fábricas que se quieren cubrir de cemento. Cuando la fábrica es vieja, es preciso de antemano limpiar muy bien los paramentos y descarnar las juntas lo mejor posible.

No es del caso entrar en detalles de todas las aplicaciones á que se presta el cemento Portland. Baste

decir, para el propósito de estos apuntes, que el empleo de esta materia se va imponiendo en todas partes donde la construcción debe recibir las aguas, en cuyo caso se recomienda por su inalterabilidad y cohesión, aún en aquellos casos en que el mortero hidráulico no es indispensable.

#### CONSERVACION DE LOS CEMENTOS.

Los cementos, ya en sacos, ya en barriles, no se conservan bien sino cuando están depositados en almacenes bien secos y poco aireados. Deben colocarse sobre vigas de madera de 0,30 de espesor por lo menos, á fin de que estén aislados del suelo y de los muros. Estas precauciones son necesarias, sobre todo para los cementos contenidos en sacos.

Cuando la permanencia de los cementos en los sacos es mayor de dos ó tres meses, sobre todo en invierno, no basta el embalaje para impedir que la humedad de la atmósfera penetre á través del embalaje y produzca un endurecimiento que disminuye desde la periferia al centro de los sacos ó barriles. Por esto, sin embargo, no se altera la calidad del cemento. Sólo resulta un retraso en el fraguado. Sin embargo, será bueno desechar todas las particillas que resistan á la acción de la paleta dando de plano.

#### CARACTÉRES PRÁCTICOS QUE PERMITEN DISTINGUIR EL CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL DE OTROS PRODUCTOS QUE USURPAN ESTE NOMBRE.

El peso y el color son caracteres que pueden permitir el reconocimiento de la naturaleza del cemento.

Todo cemento cuyo peso por hectólitro es menor de 130 kilogramos debe considerarse como no siendo cemento Portland artificial, ó á lo más como siendo un cemento artificial de mediana calidad.

El cemento Portland artificial presenta generalmente un color gris verdoso más ó ménos oscuro. Los demás cementos tienen también un color gris; pero el tono es más claro y carecen algo del tinte verdoso.

### CEMENTOS DE CASALE MONFERRATO.

#### I.

Ya que hemos tratado del cemento Portland belga, parécenos oportuno fijar la atención sobre otros también importantes, entre los cuales merece la preferencia el que encabeza estas líneas, expuesto y premiado en la reciente Exposición de Milan. Sirva, si no para más, de estímulo á los industriales de nuestro país, viendo el desarrollo que toma esta materia, tan ventajosa en la construcción.

El uso y empleo de la cal hidráulica de Casale Monferrato en las construcciones de cualquier naturaleza, se remonta á tiempos antiquísimos, como lo prueban los edificios antiguos todavía existentes en esa ciudad y otras, y los capítulos de contrata para la ejecución de obras públicas y privadas que se pueden consultar en algunos archivos.

Aun al principio de este siglo (1810-1811), cuando los Ingenieros franceses dirigian los trabajos de las mayores fortificaciones de Alejandría, prescribían en su *Devis général*, que fuese esencialmente empleada la cal de Casale, diciendo: «La cal de Valence sólo será tolerada en el caso en que la de Casale sea insuficiente para los trabajos ordenados durante la campaña; pero el contratista no podrá hacer uso de aquella sin permiso escrito del comandante de ingenieros, en que se designe el taller en que podrá ser recibida y el uso á que podrá destinarse.»

No obstante, la industria de la fabricación de la cal de Casale se ejerció por mucho tiempo en sus alrededores con métodos demasiado primitivos, es decir, con simples hornos verticales, y la extracción de las calizas se limitaba casi exclusivamente á la que aparecía en la superficie del terreno.

La falta de medios fáciles de comunicación con los países vecinos, y la poca importancia de las construcciones que se erigían entonces, circunscribían bastante el uso, siendo prescrita, sobre todo, para las fundaciones de las obras en general y para las hidráulicas.

Habiéndose dado principio en 1845 á la construcción de la red de ferro-carriles del Piemonte, el empleo de la cal hidráulica de Casale Monferrato fué aumentando cada día, hasta llegar á ser la única recomendada, por su incontestable bondad, en todos los artículos de contrata para las grandes obras de arte que debían ejecutarse. En 1.º de Enero de 1850 se abrió al servicio público la línea de Turin-Alejandría, y en Marzo de 1853 la de Alejandría-Génova; en Julio de 1854 se terminaba el ferro-carril de Alejandría-Novara, y en Junio del año siguiente el ramal de Novara-Arona; en Mayo de 1854 la línea de Turin-Susa, y en Agosto del año siguiente la de Turin-Cuneo; en Octubre de 1856 la de Turin-Novara, y finalmente, en 22 de Marzo de 1857, recorría la locomotora la línea Valenza-Casale-Vercelli, poniendo en comunicación directa de vía férrea la ciudad de Casale con otras provincias de los antiguos Estados de Cerdeña.

Entonces existían en los alrededores de la ciudad modestos establecimientos para la coadura de la cal de Casale, entre los que deben nombrarse los de los Sres. Sosso, Cerrano, Porta, Giordano y Gonella; la apertura de la estación de Casale abrió una época de conocido desarrollo, favorecido más tarde por las múltiples construcciones emprendidas en la ciudad de Turin en los años en que fué provisionalmente capital del reino de Italia.

Estos diversos fabricantes acrecentaron el número de sus hornos y entablaron competencia para perfeccionar los sistemas, entre los cuales merece recordarse el ideado por los hermanos Sosso, que goza todavía de privilegio industrial.

Mientras se concluía la construcción de la red de ferro-carriles en el Piemonte, se daba principio á la línea de acceso al Traforo del Cenisio, en la que casi exclusivamente se empleaba la cal de Casale, y en 6 de

Julio de 1870 se inauguró el trozo de Asti-Casale-Mortara, que poniendo la ciudad de Casale en brevísima comunicación con los importantes centros de Milan y Turin, la colocaron en condiciones excelentes para dar nuevo impulso á la industria de la fabricación de las cales.

En vista de esto, y para evitar toda concurrencia recíproca, ya en 21 de Marzo de 1870 se habían reunido todos los fabricantes en una sociedad colectiva para la cochura de las cales de Casale Monferrato, con obreros en el mismo Casale, en Ozzano y en Pontestura; en el mismo año adquirían del célebre ingeniero Hoffman, de Berlin, el derecho de privilegio para la construcción del horno de su invención, y se apresuraban á ejecutar el primero en el establecimiento de Ozzano, construyendo otros dos en el de Casale durante los años sucesivos de 1871 y 1872.

La indicada union por las vías férreas con las provincias restantes de la Italia superior, favoreciendo especialmente esta industria, y no bastando ya los medios de que disponia la Sociedad colectiva para satisfacer las necesidades del comercio, tomó la decision de transformarse en una Sociedad anónima por acciones al portador; instalada en Casale Monferrato, cual hoy dia existe, con el capital social de dos millones de liras enteramente invertidas, dividido en veinte mil acciones con valor nominal de cien liras cada una, esta Sociedad quedó legalmente constituida en 4 de Marzo de 1873, y aprobada por Real decreto de 16 de Abril siguiente, modificado más tarde con otro de fecha 11 de Enero de 1880.

La representacion y dirección técnica de la Sociedad está confiada á un Director y á un Vicedirector, bajo la autoridad y vigilancia de un Consejo de Administracion, compuesto de ocho miembros, además de dos censores, que son elegidos por mitad en las juntas ordinarias anuales de los accionistas.

(Se continuará.)

## CIERRES METALICOS.

### Sistema Sancristofol.

Entre los objetos que últimamente han entrado á formar parte del Museo que la Sociedad de Arquitectos se propone constituir, figuran los cierres de hoja de hierro y acero, con movimiento automático, debidos al mencionado constructor de Barcelona.

Vamos á ocuparnos de estos cierres privilegiados, dando á conocer su composición, instalación, modo de funcionar y comparación con los sistemas comúnmente empleados.

### DESCRIPCION DE LOS CIERRES.

Para mayor claridad en la explicacion, numeraremos los diferentes párrafos.

1. Este nuevo sistema de cierres se compone de una hoja-cierre y varias otras piezas accesorias, que á continuacion se describen por su orden.

2. La hoja-cierre está compuesta de un número de

planchas de hierro de 1,7 milímetros de espesor ondeadas mixtilíneamente por sus bordes en sentido transversal, cuyo número es mayor ó menor segun lo sea el largo ó alto del cierre y de longitud igual á su ancho.

3. Estas planchas tienen de centro á centro de cada parte ondeada 6 centímetros con un plano de 4 intercalado entre las mismas.

4. Las ondulaciones de las citadas planchas son una mayor que otra, teniendo la mayor 9 milímetros de radio y 7 milímetros la menor.

5. Se unen las citadas planchas, interponiendo la parte ondeada menor en la mayor, con unas láminas ó cintas de acero sin temple que varía de 25 á 30 milímetros de ancho y un milímetro de espesor, segun sean de menor ó mayor superficie los cierres respectivamente.

6. Estas láminas ó cintas de acero á su vez se unen perpendicularmente á las mencionadas planchas con unos pernios ó remaches de 4 milímetros de grueso, con cabeza-semi-esférica.

7. En la parte que comprende el exterior ó frente de la hoja-cierre están salientes las cabezas semi-esféricas dichas que sostienen unos floroncillos de hierro en palastro.

8. Estos floroncillos y cabezas semi-esféricas de los remaches á su vez amparan los agujeros de union de las planchas por el frente, con el fin de evitar la descomposición natural por los efectos de un cerramiento brusco del cierre, ó la destruccion intencionada.

9. En el borde superior de la hoja-cierre, reforzado por una lámina de hierro, hay unidas unas platinas de cuero, que corresponden con las poleas del eje que más abajo se describe.

10. En la parte inferior tiene el cierre unida una faja ó platina de hierro de nueve centímetros de ancho, y de grueso, duplo al de las planchas ondeadas, que termina por su borde bajo con una barra de hierro de T, á fin de darle base para su asiento en el margen, pié, etc., y al propio tiempo, para reforzar el cierre, á fin de evitar su natural balanceamiento.

11. En la expresada faja está contenida una cerradura, del sistema conocido por el de gorga, con dos pestillos que cierran á su vez impulsados por dicha cerradura al girar su correspondiente llave, yendo dichos pestillos por su extremo á cerrar unos agujeros hechos expresamente de antemano á los bajos de las guías-carriles.

12. De lo descrito se desprende que la hoja-cierre forma un conjunto compacto y resistente; por el grueso de sus planchas, por la interposicion de sus canales que duplican la resistencia á intervalos; por la union de las mismas con láminas de acero y con el auxilio de los remaches y florones dichos, y un conjunto simétrico de bordones con planos intercalados alternativamente, que se hace más agradable por sus líneas verticales de florones.

13. Las piezas accesorias son: un eje cilíndrico de hierro, de longitud igual al ancho del cierre, ó más ó ménos largo cuando así lo exigen las circunstancias

del lugar donde deba colocarse el cierre; su grueso ó diámetro varía entre 28 y 32 milímetros, según la mayor ó menor anchura del cierre á que se destina. Este contiene colocados convenientemente unos tambores huecos de hierro fundido, cuyo diámetro varía; en los cierres de dimension más usual son de 18 á 20 y á 22 centímetros.

14. Estos tambores contienen unos resortes de acero laminado, cuyo desarrollo varía entre 7 y 10 metros de longitud para los cierres á que corresponden los tambores de las tres dimensiones expresadas.

15. Los citados resortes están sostenidos por su extremo interior al eje mencionado por medio de un clavo con gancho, y su extremo exterior al interior de la superficie circular del tambor.

16. Hay además dos guías-carriles de hierro laminado y de forma acanalada, formando tres caras con dos aristas ó ángulos de 90 grados: su base mide 16 milímetros, y desde la base á los bordes, 35 milímetros; su canal tiene 10 milímetros y 25 de fondo; lleva agujeros en la disposición que más conveniente sea para atornillar en madera, ó patas para empotrar en la pared, según lo exijan las circunstancias; en la parte baja hay también un agujero de forma paralelogramica, donde cierran los pestillos de la cerradura que lleva el cierre en la parte inferior, según se ha mencionado en el párrafo 11.

17. Dos soportes de hierro forjado convenientemente, resistentes para sostener todo el peso del eje, con sus tambores y resortes, completan el sistema.

#### INSTALACIONES.

18. Este nuevo sistema de cierres es aplicable á toda clase de huecos.

19. La instalacion de estos cierres puede hacerse indiferentemente sobre muros ó sobre marcos de madera.

20. En todos casos es necesario un soporte, que varía de clase y forma cuando varían las circunstancias de las instalaciones.

21. Dichas circunstancias pueden variar en los casos siguientes:

1.º Cuando la instalacion del cierre se hace, colocándolo entre los paramentos que se dan frente en los montantes de los huecos, y su rollo debajo del dintel del mismo. En este caso los soportes deberán ser de hierro forjado á escuadra, si han de empotrarse en fábrica de ladrillo ó piedra, y de plano con tubo, fundidos, siendo empotrados en cerco de madera.

2.º Cuando la instalacion del cierre se dispone por la parte exterior del hueco en la fachada, ya sea sin escaparates ó con ellos, en cuyo primer caso serán rectos, de hierro forjado, con pata para empotrar en la pared, y en el segundo podrán ser de igual forma, y también empotrados en la pared, cuando quede espacio entre el extremo vertical del cierre y el montante del cerco extremo de los escaparates; debiendo ser con plano y tubo fundidos, si dicho cerco está en contacto con el extremo dicho del cierre.

3.º Cuando la instalacion se verifique por la parte

opuesta á la fachada ó sea en el paramento interior del fróntis del edificio. En este caso los soportes han de ser de hierro forjado, rectos si han de empotrarse en posición perpendicular al eje, ó á escuadra, si lo han de estar en posición directa, esto es, paralelamente á la fachada.

22. Los soportes hasta aquí descritos y los de cuantas formas sean precisas, tienen por objeto sostener el eje con los tambores y resortes espirales de que se habla en el párrafo 13.

23. Cuando dichos soportes son de hierro forjado, contienen una entalladura en el agujero circular que llevan para recibir el citado eje, y éste á su vez lleva otra en su extremo, que haciéndola coincidir en su colocacion con la del soporte, dejan el espacio necesario para aplicarles una clavija en forma de cuña, que una vez apretada fuertemente mantiene sujeto el eje con el soporte dicho.

24. Si los soportes son fundidos con plano y tubo conforme se mencionan en los casos de instalacion, lleva este un tornillo de presión enroscado al mismo, haciendo el mismo objeto que la clavija en los anteriores.

25. En los muros del hueco ó en el cerco ó marco de madera, y en cualquiera de los casos de instalacion descritos en el párrafo 21, se colocan verticalmente y á voluntad las guías-carriles de que se habla en el párrafo 16, cuyo objeto es guiar el cierre en su movimiento y mantenerlo, una vez cerrado, en posición vertical y en su punto determinado.

26. Una vez colocado verticalmente el cierre ú hoja que lo forma, dentro de dichos carriles, se atornillan las pletinas de cuero citadas en el párrafo 9 á los tambores á que hacen referencia los párrafos 13 y 14, y cuyos resortes se tienen ya preparados de antemano con la tensión necesaria al objeto de que su potencia equilibre el peso de la hoja-cierre, y tienda en conjunto á hacerla doblar, para arrollarla, haciéndola subir al menor esfuerzo ascensional que se le imprima para su servicio, teniendo al propio tiempo buen cuidado de no darle demasiada tensión creyendo de este modo lograr áun mayor ligereza, sin reparar en que á cambio á ello se altera la misma en su movimiento de descenso, pues demasiada tensión en los muelles (resortes) es causa de mucho mayor esfuerzo para su desarrollo.

#### MODO DE FUNCIONAR.

27. Provisto el operador de una barra cilíndrica de madera, del largo correspondiente á la altura que tenga el cierre, con un gancho adosado al extremo que sirve para el superior, mete éste dentro un anillo colocado expresamente en la barra de T de la parte baja del cierre descrita en el párrafo 10, y haciendo un esfuerzo ascensional ó de descenso que siempre será proporcional al tamaño del cierre aludido, se verifica casi instantáneamente la operacion de arrollo ó desarrollo, que equivale á abrir ó cerrar el hueco, pudiéndose empero dejar ó retener el cierre en el punto que se apetezca de su recorrido; en donde se le deje permanecerá en reposo.

28. Cuando el cierre está extendido en la posición de los carriles, esto es, cerrado el hueco, se hace uso de la cerradura colocada en la parte baja del cierre, y entrando sus pestillos en los agujeros rectangulares de los carriles descritos ya en los párrafos 11 y 16.

29. Será bueno evitar en lo posible la descension rápida del cierre, pues la continuada repetición de un cerramiento brusco puede perjudicar lentamente la conservación de la hoja-cierre.

Una vez descrito el sistema y el modo de funcionar, es ocasión de compararle con los demás empleados. En tal concepto lo haremos mirando la cuestión bajo los puntos de vista de la *solidez, ligereza, economía y aspecto.*

SOLIDEZ.

Las planchas que constituyen la hoja articulada de cierre tienen 0<sup>m</sup>,0017 de espesor, y en las de los demás sistemas de rollo de acero ondulado conocidos, no excede el espesor de su plancha de 0<sup>m</sup>,0004 en su máximum; compréndese fácilmente que á no ser tan delgadas no se arrollarian, y aún así presentan gran resistencia á la torsion, ó sea al arrollarse.

La plancha que se emplea en estos cierres no puede agujerarse con una punta de clavo ó de cuchillo, etc., como sucede con la de los demás sistemas, pues no sólo resiste más por su mayor grueso, sino que se opone en mayor grado á la penetrabilidad por efecto de la ductibilidad del hierro.

La interposicion de una curvatura ó canal dentro de otra mayor las hace también más sólidas; pues si bien no evita que balanceen un poco (próximamente como las de acero ondulado); en cambio su vibracion es menor.

Todas estas razones permiten creer fundadamente que el sistema que nos ocupa es de mayor resistencia.

LIGEREZA.

Una vez eliminada en este sistema la resistencia á la torsion propia de los cierres de acero ondulado, la ligereza tiene que ser mayor necesariamente. Contribuye no poco á facilitar su ascenso y descenso el estar excluidas en este sistema las tiras de cuero que en sus bordes verticales llevan puestos los *cierres de acero ondulado*, puesto que el citado cuero con el continuo roce que tiene en el interior de la guía ó guías laterales, además de destruirse con el grano de la superficie áspera del hierro, cuando no está pulimentado, como sucede en esta clase de trabajos económicos, el polvo ó raspadura del cuero producida por dicho roce forma, junto con el engrase que de cuando en cuando se da á los carriles, una pasta en la parte superior ó boca de los mismos, que una vez endurecida por la sequedad del engrase, si bien no anula ó imposibilita el ascenso y descenso del cierre, hace necesario un gran esfuerzo para ponerle en movimiento.

Como las planchas que constituyen este sistema de cierres son, como se ha dicho, de forma ondeada mixtilíneamente por su sección trasversal, con un ancho de borde á borde de 0<sup>m</sup>,06 con planos intercalados de

0<sup>m</sup>,04 de ancho y una de sus canales es mayor que la otra con objeto de interponerlas entre sí; como al mismo tiempo se unen las citadas planchas por medio de unas láminas de acero de 0<sup>m</sup>,030 de ancho por 0<sup>m</sup>,001 de espesor colocadas perpendicularmente á las planchas acanaladas, ó sea en posición vertical (suponiendo los cierres en servicio), con el auxilio de pernios ó remaches de un grueso conveniente, y estas láminas van colocadas á distancias indeterminadas segun sea mayor ó menor el ancho de la puerta ó cierre, sin que en ningun caso sea menor su distancia de 0<sup>m</sup>,30 ni exceda de 0<sup>m</sup>,40, resulta que al funcionar el cierre de nuestro sistema, no se doblan más que las láminas de acero verticales pues las planchas acanaladas no hacen más que girar la menor dentro de la mayor, apoyadas en un mismo eje, como lo harian los dos círculos ó anillos concéntricos que girasen en su centro.

VOLÚMEN.

En cuanto al volúmen, puede decirse que en este sistema el espacio que ocupan las ondulaciones de las planchas que componen la hoja-cierre es de 0<sup>m</sup>,009, dimension permanente para toda clase de cierres.

En los de *acero ondulado*, el espacio que ocupan las ondulaciones varía desde 0<sup>m</sup>,018 á 0<sup>m</sup>,028, segun que los huecos sean menores ó mayores respectivamente.

Una vez arrollados los cierres á sus tambores, y considerando á éstos de un mismo diámetro en los dos sistemas, tienen las dimensiones siguientes:

DIÁMETROS DE LOS ROLLOS.

*Cierres del sistema Sancristófol.*

Altura del cierre. Metros. . . . 2 2,50 3 3,50 4 4,50 5 5,50 6.  
Diámetro. . . . Centímetros. 26, 28 30 32 34 36 37 38 40.

*Cierres de acero ondulado.*

Altura del cierre. . . Metros 2 2,50 3 3,50 4 4,50 5 5,50 6.  
Diámetro { Canalpe- } Centím. 28 31 35 38 41 44 47 49 51.  
              { queña. . . }  
              { Canal } Centím. 30 33 36 40 43 46 49 52 55.  
              { grande. . }

En los cierres de movimiento automático se advierte algun aumento más rápido, que se explica por el mayor diámetro del tambor, segun la altura del cierre, para el mayor desarrollo del resorte.

Dichas dimensiones son exclusivamente para el rollo, pero en las instalaciones hay que aumentar dos centímetros para que los rollos tengan la holgura suficiente.

Las guías-carriles del sistema que empleamos tienen 0<sup>m</sup>,035 de fondo, ó sea desde la base á los bordes, y 0<sup>m</sup>,016 de ancho.

Las guías-carriles de los cierres de acero ondulado, tienen 0<sup>m</sup>,032 de fondo por 0<sup>m</sup>,030 y 0<sup>m</sup>,035 de ancho segun que los cierres sean de canal reducida ó grande respectivamente.

ECONOMÍA.

Si por economía se entiende lo más barato en absoluto, tal vez el sistema que nos ocupa no sea el más barato; pero si se entiende en el verdadero sentido

que debe tomarse la palabra, la economía es mayor. El precio del metro superficial en Barcelona, puesto en la Estacion, es de 135 pesetas el metro superficial.

#### ASPECTO.

Presentan los cierres Saneristofol unos florones cortados de plancha, sostenidos en la parte exterior de los cierres por las cabezas semi-esféricas de los pernios ó remaches, que unen las planchas corrugadas que forman la hoja-cierre con las láminas de acero citadas al hablar de la ligereza, componiendo unas líneas de florones, que además de ayudar á la solidez de dicha union, evitándose la descomposicion natural por los efectos del cerramiento brusco ó la destruccion intencionada, forman un conjunto agradable á la vista.

Para terminar, dirémos que en 25 de Setiembre de 1880 se solicitó el privilegio de invencion por veinte años, y fué concedido por Real orden de fecha 5 de Enero del corriente año de 1881, y que desde entónces el gran número de instalaciones efectuadas en el corto tiempo trascurrido desde que se obtuvo el privilegio ha coronado los esfuerzos del autor del nuevo sistema.

## ESTATUTOS

DE LA

### SOCIEDAD GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS.

En una carta de Lóndres, remitida por el Sr. Belmás, hablábase de la existencia en Inglaterra de 2.640 Sociedades constructoras.

Con objeto de pasar reseña de las existentes en España, y de que se conozcan los Estatutos que las rigen, á continuacion insertamos los correspondientes á la Sociedad general de Obras públicas, recientemente modificados.

#### TÍTULO I.

*Objeto de la Sociedad, denominacion, domicilio, duracion.*

##### ARTÍCULO 1.º

La Sociedad tiene por objeto:

1.º La construccion y explotacion en la Península española y sus posesiones de Ultramar de toda clase de obras de construccion y dotacion de aguas á las poblaciones, canales de riego ó de transporte, caminos de hierro, puentes ó carreteras, apertura de calles ó nuevas vías, construccion de edificios civiles ó militares, y, en una palabra, todos los negocios propios de las obras cuya concesion pueda obtener, ya sea del Gobierno, de las Diputaciones provinciales, de los Municipios ó de particulares.

2.º El usufructo y explotacion de los terrenos, bosques, minas, canteras, fábricas de fundiciones metalúrgicas ú otras que se concedan á la Sociedad, se arrienden ó compren por la misma, y que sean útiles á la explotacion y mejor gestion de los asuntos emprendidos por la Sociedad.

3.º Hacer toda clase de operaciones de banca, emisiones, adquisiciones, cambios y permutas; crear Sociedades, Compañías ó Empresas, y en general hacer todas las operaciones que contribuyan al buen fin de los negocios que se expresan en los dos párrafos anteriores. La Sociedad podrá extender sus operaciones á todos aquellos puntos

que estime convenientes á sus intereses, creando al efecto sucursales ó designando delegados para representarla, y se regirán por los reglamentos hechos por el Consejo de Administracion.

La Sociedad podrá emitir obligaciones al portador con arreglo á la ley.

##### ARTÍCULO 2.º

La Sociedad se denominará *Sociedad General de Obras públicas*, y tendrá su domicilio en Madrid.

##### ARTÍCULO 3.º

La duracion de la Sociedad se fija en noventa y nueve años, á contar desde el dia de su constitucion definitiva.

#### TÍTULO II.

*Capital social.—Acciones.—Desembolsos.*

##### ARTÍCULO 4.º

El capital social se fija en 50 millones de pesetas representado por 400.000 acciones de á 500 pesetas cada una; 4.000 de las cuales están ya suscritas; otras 4.000 acordada su emision para tan pronto como el Consejo lo juzgue oportuno, y las restantes se emitirán á medida que los asuntos que emprenda la Sociedad lo exijan á propuesta del mismo Consejo y con la aprobacion de la Junta general ordinaria ó extraordinaria.

Cada accion da derecho á una parte proporcional en el activo social y en los beneficios de la Sociedad, con arreglo á los Estatutos.

##### ARTÍCULO 5.º

Pueden ser accionistas los españoles y los extranjeros.

Las 4.000 acciones que fueron suscritas por los fundadores están representadas como sigue:

1	Excmo. Sr. Duque de la Union de Cuba.....	400
2	» » Conde de Belascoain.....	50
3	» » D. Manuel M. <sup>a</sup> de Santa Ana.....	400
4	» » D. Francisco de Paula Jimenez y Gil.....	4.190
5	» » D. Pedro Lúcas Gallego.....	50
6	Ilmo. » Conde de la Viñaza.....	50
7	Excmo. » D. Rafael de la Cruz.....	50
8	» » D. José de Cotarelo.....	50
9	» » D. Genaro Miranda y Eguia.....	50
10	» » D. Luis Palomar.....	50
11	» » D. Víctor Mariñosa.....	50
12	» » D. Emilio Martinez de Velasco....	75
13	» » D. Joaquin Martinez de Velasco...	50
14	» » D. José Martinez de Velasco.....	50
15	» » D. Juan Rivas.....	50
16	» » D. Marceliano Isabal.....	45
17	» » D. Leonardo Fesser y Fesser.....	50
18	Excmo. » D. Leon Crespo de la Serna.....	265
19	» » D. Joaquin Gonzalez Estéfani.....	265
20	» » D. Bonifacio Ruiz de Velasco.....	600
21	Ilmo. » D. Luis Izquierdo y Roldan.....	70
22	» » D. Alberto Fesser y Fesser.....	50
23	» » D. Manuel Gomez y Velasco.....	50
24	» » D. R. de la Cruz y Compañía.....	620
	TOTAL.....	4.000

Los propietarios de las 4.000 acciones emitidas tendrán derecho de preferencia, en la proporcion de las que posean, á la suscripcion de las que se emitan.

##### ARTÍCULO 6.º

El primer desembolso de 100 pesetas por accion se hará en Madrid, y el importe se depositará, al suscribirse, en las Cajas que designe el Consejo de Administracion.

Las acciones serán al portador, previo el desembolso del 20 por 100 de su valor nominal.

Las acciones serán cortadas de un libro talonario, numeradas y suscritas por dos Administradores designados por el Consejo de Administración, y llevarán impreso el sello de la Sociedad.

#### ARTÍCULO 7.º

La cesion de las acciones se verifica por la simple transmisión del título.

#### ARTÍCULO 8.º

Las acciones son indivisibles, y la Sociedad no reconoce más que un propietario para cada una.

Respecto á las acciones, obligaciones ó cupones extrañados, se observarán las disposiciones de las leyes vigentes.

#### ARTÍCULO 9.º

Los desembolsos por las acciones se harán en metálico, en la Caja de la Sociedad en Madrid, ó en cualesquiera otras Cajas que designe el Consejo de Administración, en las épocas y según las condiciones determinadas por el mismo Consejo.

Deberá mediar un plazo, á lo ménos de dos meses, de uno á otro desembolso, exceptuando lo prevenido en el artículo 6.º

Un mes á lo ménos ántes de la época fijada para efectuar cualquier desembolso, se hará notorio por medio de anuncios que se insertarán en la *Gaceta de Madrid* y en los demas periódicos que designe el Consejo de Administración.

#### ARTÍCULO 10.

Cada desembolso que se haga por las acciones se mencionará en el título mismo.

Los títulos que no contengan la mención del pago de los desembolsos vencidos no podrán ser negociados.

#### ARTÍCULO 11.

Acordado un dividendo conforme á los Estatutos, se cubrirá por los tenedores de acciones en el término establecido para realizarlo, según el artículo 9.º Las acciones que no realicen el pago se declararán caducadas, previo el anuncio correspondiente, reproducido por tres veces en la *Gaceta de Madrid* en el término de un mes.

Las acciones así caducadas podrán ser rehabilitadas por acuerdo de la Junta general, negociándolas el Consejo de Administración en la forma que considere más conveniente á los intereses de la Sociedad, expidiéndose en tal caso los nuevos títulos correspondientes.

#### ARTÍCULO 12.

La suscripción ó posesion de una ó varias acciones entraña la adhesion á los Estatutos, á los Reglamentos de la Sociedad y á los acuerdos de la Junta general.

#### ARTÍCULO 13.

Los herederos ó acreedores de un accionista no podrán por motivo alguno practicar embargos ni exigir el secuestro de los bienes y valores de la Sociedad, ni pedir su venta ó particion judicial, ni inmiscuirse en la Administración. Deben, para ejercer sus derechos, conformarse y atenerse á los inventarios sociales y á los acuerdos de la Junta general tomados conforme á los Estatutos.

### TÍTULO III.

#### *Del Consejo de Administración.*

#### ARTÍCULO 14.

La administracion y direccion de la Sociedad estará á cargo de un Consejo compuesto de doce vocales y seis su-

plentes, que se denominará Consejo de Administración.

Dicho Consejo residirá en Madrid, y resolverá los negocios de la Sociedad.

En los ocho dias siguientes al de su nombramiento, cada Administrador justificará la propiedad de 50 acciones, que serán inalienables por todo el tiempo que duren sus funciones.

Estas acciones quedarán depositadas en las Cajas de la Sociedad.

#### ARTÍCULO 15.

Se conceden al Consejo de Administración fichas de presencia, cuya cuota fijará la Junta general, y el 10 por 100 del excedente de los productos líquidos anuales, como se dirá más adelante.

#### ARTÍCULO 16.

El Consejo de Administración que establece el artículo 14 se compone de las personas siguientes:

- 1.º Presidente. . . . . Excmo. Sr. Duque de la Union de Cuba, Grande de España de primera clase, propietario, etc.
- 2.º Vicepresidente. . . . . Excmo. Sr. D. José Diego de Leon, Conde de Belascoain, ex-diputado á Córtes, ex-alcalde corregidor de Madrid, propietario, etc.
- 3.º Consejero numerario. Excmo. Sr. D. Manuel María de Santa Ana, Senador del Reino, propietario, industrial, etc.
- 4.º " " " " " Excmo. é Ilmo. Sr. D. Francisco de P. Jimenez y Gil, Diputado á Córtes, gran cruz, Jefe superior de Administración, Coronel de milicias de Cuba, propietario, etc.
- 5.º " " " " " Excmo. Sr. D. Rafael de la Cruz, gran cruz, banquero, etc.
- 6.º " " " " " Sr. D. Pedro Lucas Gallego, Diputado á Córtes, abogado, propietario, etc.
- 7.º " " " " " Ilmo. Sr. Conde de la Viñaza, alcalde constitucional de Zaragoza, propietario, etc.
- 8.º " " " " " Sr. D. Luis Palomar, Consejero del Banco de Crédito de Zaragoza, propietario, etc.
- 9.º " " " " " Sr. D. Emilio Martínez de Velasco, propietario é industrial.
10. " " " " " Excmo. Sr. D. Leon Crespo de la Serna, Senador del Reino, gran cruz, Jefe honorario de Administración, propietario.
11. " " " " " Sr. D. Leonardo Fesser y Fesser, propietario.
12. " " " " " Sr. D. Bonifacio Ruiz de Velasco, propietario é industrial.
- 1.ºr Consejero suplente. . . . . Sr. D. José Cotarelo, Coronel de ejército, condecorado con varias cruces de guerra, marina y civiles.
- 2.º " " " " " Sr. D. José Martínez de Velasco, abogado y propietario.
- 3.º " " " " " Sr. D. Juan Rivas, propietario.

- 4.º Consejero suplente. . Sr. D. Genaro Miranda y Eguía,  
Ingeniero civil.
- 5.º . Ilmo. Sr. D. Luis Izquierdo y  
Roldan, Jefe superior de Ad-  
ministracion y propietario.
- 6.º . Sr. D. Alberto Fesser y Fesser,  
propietario.

Á los cinco años, á contar desde hoy, el Consejo empezará á renovarse anualmente por terceras partes por la Junta general hasta la completa renovacion del primer Consejo: la suerte designará los Consejeros que han de salir.

La renovacion se verificará despues por órden de antigüedad.

Los Consejeros salientes podrán siempre ser reelegidos.

#### ARTÍCULO 17.

El Consejo de Administracion elegirá todos los años de entre sus individuos un Presidente y un Vicepresidente, que podrán ser reelegidos indefinidamente.

En caso de ausencia simultánea del Presidente y Vicepresidente, seguirán, por órden numérico, desempeñando las funciones del Presidente los demas Consejeros.

#### ARTÍCULO 18.

El Consejo de Administracion se reunirá en el domicilio de la Sociedad por convocatoria del Presidente ó de tres Consejeros, siempre que el interes de la Sociedad lo exija, y á lo ménos una vez al mes.

Los acuerdos se tomarán por mayoría absoluta de votos de los Consejeros presentes ó debidamente representados, conforme al art. 19.

En caso de empate, decidirá el voto del Presidente.

Para que los acuerdos sean válidos, es precisa la asistencia de la mitad más uno de los individuos del Consejo, por sí ó representados.

#### ARTÍCULO 19.

Los Consejeros que se hallen enfermos ó ausentes accidentalmente pueden hacerse representar en las deliberaciones del Consejo por uno de sus colegas; pero sin que ninguno de ellos pueda reunir más de dos votos.

#### ARTÍCULO 20.

Las deliberaciones del Consejo constarán en actas firmadas por el Presidente, dos Consejeros y Secretario ó el que haga sus veces.

#### ARTÍCULO 21.

En caso de fallecimiento ó dimision de uno ó varios Consejeros, se proveerá el reemplazo por el Consejo mismo, salvo la ratificacion por la primera Junta general.

#### ARTÍCULO 22.

Para la gestion de los asuntos de la Sociedad y con las limitaciones de la ley, el Consejo de Administracion queda facultado con los más amplios poderes, á saber:

A. Llevar á efecto y ratificar todos los contratos y convenios que se relacionen con los objetos de la Sociedad, y constituir hipotecas.

B. Determinar el empleo de los fondos disponibles.

C. Autorizar la enajenacion de los valores, rentas ó efectos pertenecientes á la Sociedad.

D. Contratar los empréstitos necesarios para las operaciones sociales, y hacer las emisiones que interesan á la Sociedad.

La emision de obligaciones de la Sociedad al portador no podrá hacerse sino con la aprobacion de la Junta general ordinaria ó extraordinaria, y no será válido el acuerdo si no alcanza el voto favorable de las dos terceras partes, á lo ménos, de los individuos presentes ó representados.

E. Nombrar y relevar los Directores ó Administradores delegados de la Sociedad y fijar sus emolumentos.

F. Determinar los gastos generales de la Administracion.

G. Autorizar devoluciones, trasferencias, traspasos y ventas de valores, rentas y efectos cualesquiera de la Sociedad.

H. Dar toda clase de recibos y cartas de pago, especialmente las que se refieran á la venta de inmuebles.

I. Pedir el alzamiento de secuestros y embargos judiciales y cancelaciones de hipotecas.

J. Autorizar toda accion judicial y todas las medidas de conservacion, transacciones y compromisos.

K. Nombrar y relevar todos los agentes ó empleados; fijar sus atribuciones y emolumentos, y concederles gratificaciones.

L. Acordar las indemnizaciones debidas á los Consejeros delegados para misiones ó gestiones especiales.

M. Conceder alzamiento de embargos ó secuestros de bienes, cancelaciones de hipotecas y desistimientos de derechos y privilegios con ó sin prévio pago.

N. Por fin, resolver sobre todos los intereses propios de la Administracion de la Sociedad.

#### ARTÍCULO 23.

El Consejo puede delegar sus poderes en totalidad ó en parte en uno ó varios de sus individuos para un objeto determinado.

#### ARTÍCULO 24.

Para la ejecucion de los acuerdos del Consejo, y bajo la vigilancia del mismo, será nombrado un Director, cuyas atribuciones están determinadas en el titulo IV.

El Consejo de Administracion podrá conferir á los Administradores delegados ó al Director los poderes que juzgue convenientes.

#### ARTÍCULO 25.

Los individuos del Consejo de Administracion no contraen, por razon de su gestion, ninguna obligacion personal ó solidaria relativa á los compromisos de la Sociedad: responderán tan sólo de la ejecucion de su mandato y de la observancia de los Estatutos.

#### ARTÍCULO 26.

Las actas y escrituras referentes á las trasferencias de rentas y efectos públicos pertenecientes á la Sociedad; las de adquisicion, venta, cambio ó permuta de propiedades, transacciones y demas actos que puedan comprometerla; los recibos y endosos, así como las órdenes para todos los depositarios de fondos de la Sociedad, deben suscribirse por un Administrador y por el Director, y á falta de éste, por otro Administrador.

#### TÍTULO IV.

##### Direccion.

#### ARTÍCULO 27.

Las atribuciones del Director serán las siguientes:

1.ª Asistir á las deliberaciones del Consejo con voz consultiva.

2.ª Representar á la Sociedad en todas las oficinas de la Administracion pública y los Tribunales de Justicia, salvo los casos en que el Consejo dispusiese otra cosa.

3.ª Ejecutar los acuerdos del Consejo.

4.ª Proponer el nombramiento, separacion y sueldos ó asignaciones de todos los empleados de la Sociedad, sin perjuicio de la libre resolucion del Consejo; acordar la suspension de dichos empleados con justa causa, formando el oportuno expediente y dando cuenta al Consejo en la primera sesion que celebre, para la resolucion que estime justa; proponer las recompensas ó correcciones espe-

ciales á que aquéllos se hayan hecho acreedores, y proveer interinamente los cargos vacantes, cuando la provision sea urgente.

5.ª Proponer la organizacion de los servicios y reforma de los mismos que juzgue útiles á los intereses de la Sociedad.

#### ARTÍCULO 28.

En los casos de ausencia ó enfermedad del Director, éste propondrá al Consejo la persona que haya de reemplazarle.

#### ARTÍCULO 29.

Los contratos, escrituras, certificaciones de depósito y demas documentos otorgados á nombre de la Administracion social deberán ser firmados por un Administrador y el Director, á ménos que haya una delegacion expresa del Consejo en favor de dos Administradores ó de otras persona cualesquiera.

La responsabilidad del cargo de Director está garantida en la forma que marca el art. 14 para todos los Consejeros.

### TÍTULO V.

#### *De la Junta general de accionistas.*

#### ARTÍCULO 30.

La Junta general legalmente constituida representa la universalidad de los accionistas.

#### ARTÍCULO 31.

Dicha Junta se compone de los accionistas que posean á lo ménos diez acciones.

Los accionistas que se hallen en este caso y quieran tomar parte en la Junta depositarán cinco días ántes de la reunion, en las Cajas de la Sociedad, las acciones que les dan derecho de asistencia.

Las Cajas expedirán un recibo nominal indicando el día y la hora del depósito, y número de acciones depositadas.

#### ARTÍCULO 32.

El derecho de asistencia á la Junta general no podrá delegarse sino en favor de otro accionista que tenga igual derecho por sí mismo.

#### ARTÍCULO 33.

Las mujeres casadas, los menores de edad é incapacitados, las corporaciones y establecimientos públicos que tuviesen derecho de asistencia á la Junta general podrán ser representados por sus maridos, tutores ó curadores, ó por sus administradores respectivos, siempre que vayan provistos de poderes ó autorizaciones suficientes para tomar parte en las deliberaciones de la Junta.

#### ARTÍCULO 34.

La Junta general ordinaria se reunirá todos los años en el domicilio de la Sociedad y en el mes de Febrero, comenzando el próximo.

Se celebrarán juntas extraordinarias las veces que el Consejo de Administracion juzgue necesarias, ó cuando los accionistas que posean una cuarta parte del capital social lo soliciten.

#### ARTÍCULO 35.

Las convocatorias para las Juntas extraordinarias se anunciarán con diez días de anticipacion por medio de avisos que se publicarán en los periódicos que expresa el artículo 9.º, debiendo quedar depositadas las acciones cinco días ántes de celebrarse la Junta.

#### ARTÍCULO 36.

La Junta quedará constituida y podrá deliberar con validez siempre que los accionistas presentes ó representados reunan la mitad á lo ménos de las acciones emitidas.

#### ARTÍCULO 37.

Si en una primera Junta general no se reuniera número suficiente de accionistas para su constitucion legal, se hará nueva convocatoria con el intervalo de diez días. Las deliberaciones de esta Junta serán válidas, cualquiera que sea el número de accionistas presentes ó representados; pero no podrá tratarse en ella de otros asuntos que los que hubieren motivado la primera convocatoria.

#### ARTÍCULO 38.

La Junta será presidida por el Presidente ó el Vicepresidente del Consejo de Administracion, y en su defecto, por el Consejero que le corresponda por numeracion.

Los dos mayores accionistas presentes desempeñarán las funciones de escrutadores; y caso de no admision, serán reemplazados por los que inmediatamente les sigan en la lista.

El Presidente de la Junta y los escrutadores nombrarán los Secretarios.

#### ARTÍCULO 39.

Los acuerdos se tomarán por mayoría absoluta de votos, contando los accionistas presentes y representados.

El número de diez acciones da derecho á un voto; el de veinte, á dos, y así sucesivamente, añadiendo un voto por cada diez acciones.

Ningun accionista puede tener ni delegar más de diez votos, sea cual fuere el número de acciones que posea ó represente.

#### ARTÍCULO 40.

La Junta general se ocupará de las cuestiones que á su decision someta el Consejo de Administracion. Este Consejo dará cuenta de las proposiciones que, autorizadas y suscritas por seis accionistas con derecho de asistencia, se hubiesen presentado seis días ántes á lo ménos del señalado para la Junta, añadiendo su parecer.

Cualquiera proposicion presentada por los socios en el momento mismo de celebrarse la Junta deberá ser examinada por los Consejeros presentes, y no se discutirá sino con su autorizacion, á ménos que la mayoría absoluta de accionistas votase la urgencia.

#### ARTÍCULO 41.

La Junta general ordinaria oirá el dictámen del Consejo, relativo á la situacion de los negocios de la Sociedad.

Aprobará las cuentas, si há lugar, y el reparto de los beneficios, conformándose á las prescripciones de los Estatutos.

Nombrará los Administradores que hayan de reemplazar á aquellos cuyos puestos estén vacantes.

Fijará cada año los dividendos que hayan de distribuirse conforme al balance general.

Deliberará sobre lo propuesto por el Consejo de Administracion, relativo al aumento del capital social, á la próroga de la duracion de la Sociedad, á las modificaciones que crea conveniente introducir en los Estatutos, y á la disolucion anticipada de la Sociedad, si lo juzgare necesario, y, por fin, acerca de los demas puntos comprendidos en sus atribuciones, segun lo dispuesto en los Estatutos.

#### ARTÍCULO 42.

Si en Junta general convocada al efecto se hace constar la pérdida de la cuarta parte del capital social, se entenderá disuelta la Sociedad en el caso de que los poseedores de la mayoría de las acciones emitidas así lo acordaren.

#### ARTÍCULO 43.

Los acuerdos de la Junta general tomados de conformidad con los Estatutos serán obligatorios para todos los accionistas, incluso los ausentes y disidentes.

## ARTÍCULO 44.

Las actas de las Juntas generales se harán constar en un libro especial y serán suscritas por los que compongan la mesa.

Se añadirá la lista de los accionistas que hayan tomado parte en la Junta, y el número de votos que han tenido ó representado.

## ARTÍCULO 45.

Cuando, por cualquier causa, sea necesario justificar los acuerdos de la Junta general, se expedirán copias ó extractos del libro de actas por el Secretario ó quien le reemplace, con el V.º B.º del Presidente.

## TÍTULO VI.

*Cuentas anuales. — Intereses. — Dividendos.  
Participacion de los fundadores.*

## ARTÍCULO 46.

El balance de la Sociedad se cerrará en 31 de Diciembre de cada año, y se someterá á la Junta general con las cuentas y documentos justificativos.

Del producto líquido que resulte, deducidos los cargos y gastos, se tomarán las cantidades necesarias para lo siguiente:

1.º Para pagar el servicio de intereses y amortizacion de los empréstitos hechos por la Sociedad.

2.º Pagar un interes de 5 por 100 anual sobre el capital desembolsado por los accionistas.

3.º Sacar un 5 por 100 ántes de todo reparto de beneficios entre los accionistas, los fundadores y los Administradores para constituir un fondo de reserva. La Junta general podrá suspender este pago cuando lo crea conveniente.

4.º La cantidad que quede disponible, despues de efectuar los pagos anteriores, se distribuirá como sigue:

75 por 100, dividendo á los accionistas.

40 por 100 á los fundadores.

40 por 100 al Consejo de Administracion.

Y 5 por 100 á los empleados, segun acuerde el Consejo.

## ARTÍCULO 47.

Los fundadores de la Sociedad podrán dividir el 40 por 100 de beneficios que les asigna el art. 46 en 4.600 títulos ó acciones de fundadores.

Cada uno de estos títulos ó acciones dará derecho á un 1/1600 del 40 por 100 de beneficios que han de percibir los fundadores en virtud de dicho art. 46, y esto por todo el tiempo de duracion de la Sociedad; pero sin derecho los propietarios de tales títulos ó acciones á inmiscuirse en la marcha de los negocios sociales ni á votar en las Juntas.

Los tenedores de cada título ó accion de fundadores percibirán la parte correspondiente de beneficios ántes expresada en el domicilio de la Sociedad, y cada año á contar del dia fijado por la Junta general para pago de dividendos á los accionistas.

Los dueños de dichos títulos ó acciones de fundadores no podrán hacer observacion alguna á las cuentas de la Sociedad, ni tendrán derecho á participacion en el activo social ni fondo de reserva; pero correrán los riesgos de una liquidacion anticipada, sin ser asociados más que para el reparto de beneficios despues de la asignacion privilegiada del interes del 5 por 100 á los accionistas, el 5 por 100 para el fondo de reserva y pago de los gastos de establecimiento de la Sociedad; bien entendido que los beneficios que se destinan al fondo de reserva no perjudicarán á los tenedores de los títulos ó acciones de fundadores, desde el momento que dicho fondo de reserva represente el 5 por 100 del capital social.

## ARTÍCULO 48.

El pago de los intereses y dividendos tendrá lugar, segun la decision del Consejo de Administracion, por semestres, en Madrid, en las cajas y en las épocas que fije el mismo Consejo.

Las épocas fijadas para dicho pago deberán publicarse en los periódicos anteriormente indicados; trascurridos cinco años de la publicacion, todos los intereses y dividendos que no hayan sido cobrados quedarán en beneficio de la Sociedad.

## TÍTULO VII.

*Disposiciones generales. — Modificaciones de los Estatutos.  
Liquidacion. — Desavenencias.*

## ARTÍCULO 49.

La Junta general está autorizada para introducir en los Estatutos las modificaciones ó adiciones que la experiencia demostrara ser convenientes.

## ARTÍCULO 50.

La Sociedad quedará disuelta de derecho al terminar los 99 años fijados para su duracion por el art. 3.º de los presentes Estatutos.

## ARTÍCULO 51.

La Sociedad podrá disolverse, ántes de terminar el plazo fijado para su duracion, por acuerdo de Junta general, tomado á propuesta del Consejo de Administracion, ó de un número de accionistas que justifique la posesion de las dos terceras partes, por lo ménos, de todas las acciones emitidas.

## ARTÍCULO 52.

Cuando por cualquier causa haya sido acordada la disolucion de la Sociedad, la Junta general nombrará cinco liquidadores accionistas con derecho á votar, que no formen parte del Consejo de Administracion, y cuatro individuos de este Consejo. Estos liquidadores procederán inmediatamente á la liquidacion en la forma prescrita para estos casos por las leyes.

## ARTÍCULO 53.

Acordada la disolucion de la Sociedad, se realizará el haber social en efectivo metálico; se pagarán los créditos pertenecientes á terceros, se liquidarán y saldarán todas las cuentas y gastos, y el residuo se distribuirá entre los socios, á prorata de las acciones que posean.

## ARTÍCULO 54.

Las desavenencias ó cuestiones que pudieran suscitarse, ya sea entre la Sociedad y terceros, ya entre los accionistas, ya entre éstos y el Consejo de Administracion, se someterán al juicio de árbitros ó amigables componedores, que se nombrarán y procederán con arreglo á las prescripciones de la vigente ley de Enjuiciamiento civil, y su decision será ejecutoria, sin que contra ella pueda admitirse recurso alguno.

## ARTÍCULO 55.

Estos Estatutos han sido aprobados por las Juntas generales ordinarias celebradas los dias 27 de Diciembre de 1880, y 27 de Febrero de 1881 en su adicion, dejando sin ningun valor ni efecto los anteriores Estatutos, acuerdos ó disposiciones, en cuanto se opongan al cumplimiento de los presentes, y reformados en sus arts. 4.º y 5.º, por consecuencia de los acuerdos de la Junta general extraordinaria del 40 de Julio de 1881 y en virtud de los mismos acuerdos.