

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 10 de Diciembre de 1877.

NÚM. 23.

### EXPOSICION INTERNACIONAL DE PARÍS EN 1878.

(CONTINUACION.)

4. *Galerías.*—Hemos visto que los dos vestíbulos del palacio de la Exposición están unidos por una serie de galerías paralelas entre sí y simétricas respecto al eje longitudinal del edificio; siendo las principales, por sus mayores dimensiones, las destinadas á las máquinas. La fig. 1.<sup>a</sup>, de la lámina XXIX representa la sección transversal de la mitad del edificio. Las entradas principales de las dos galerías de máquinas están situadas en los extremos de los vestíbulos y bajo las bóvedas en rincón de claustro, de que ya hemos hablado. Cada galería tiene una longitud de 655 metros y 35,6 de luz entre los centros de las columnas que sirven de apoyo á la cubierta, siendo su altura de 24 metros, prescindiendo de la pequeña barandilla que para la inspección del edificio existe sobre la cumbrera de esta cubierta, semejante á la ya descrita al tratar del vestíbulo. Las cerchas de la armadura son curvas por su parte inferior, formando un arco carpanel cuyos radios van creciendo desde el arranque, donde es de 7<sup>m</sup>,50, á 8<sup>m</sup>,85 y hasta 36 metros, cortándose estos últimos en la línea de cumbrera de la armadura: por la parte superior presentan una dirección rectilínea con objeto de formar los faldones de la cubierta de esta parte del edificio.

Desde la superficie del suelo hasta el arranque de las cerchas, hay una altura de 7<sup>m</sup>,80, y desde este punto, y con el ensanche que aparece en la figura, arranca la cercha, presentando una parte vertical de 1<sup>m</sup>,80, después de la que continúa la curva carpanel. Los apoyos están formados de palastro y presentan, en sección horizontal, una figura rectangular cuyos lados tienen 0<sup>m</sup>,80 por 0<sup>m</sup>,40. El espesor de las chapas varía de 8 á 9,5 milímetros, y los hierros en escuadra, que entran en su composición, tienen las dimensiones de 0<sup>m</sup>,07 × 0<sup>m</sup>,07 × 0<sup>m</sup>,01. La base de estos apoyos es también de hierro laminado, formando una superficie de erección de 1<sup>m</sup>,75 × 0<sup>m</sup>,90, la cual se apoya invariablemente en la fábrica que constituye la fundación, adoptando los medios para fijarla que generalmente se emplean en casos análogos.

Los apoyos propiamente dichos terminan, como ya

se ha indicado, á 7<sup>m</sup>,80 del suelo, y las hojas de palastro que los forman se extienden por toda la cara interior de las cerchas respectivas, formando una superficie continua. Con objeto de proporcionar en el arranque de las cerchas la superficie de apoyo conveniente, se han ensanchado los apoyos en su extremo superior, de modo que presenten una superficie de 1<sup>m</sup>,30 × 0<sup>m</sup>,70. Por la parte exterior de la galería queda libre un espacio de 0<sup>m</sup>,60 de ancho, que ocupa verticalmente el apoyo, prolongándose en forma prismática 7<sup>m</sup>,90 de altura, aunque con sección reducida que en la zona inferior, á cuya prolongación se roblona el trasdós de la cercha, que también es vertical en esta parte.

Los extremos superiores de los apoyos se encuentran perfectamente ligados por medio de una riostra, en forma de canal, que tiene 0<sup>m</sup>,45 de ancho y poco menos de altura, en la que termina el trasdós plano é inclinado de las cerchas, y la que sirve para sostener la canal que recorre por ambos lados la galería y recoge las aguas pluviales. El espacio comprendido en cada cercha, entre la curva interior y la recta inclinada exterior, se encuentra ocupado con piezas de hierro de sección plana unas, y angular otras, que dividen el intervalo total en 18 partes y aparecen en posición inclinada las primeras y verticales las segundas. Las diversas cerchas que constituyen esta armadura están ligadas entre sí por medio de correas que se fijan á las piezas verticales antedichas. La cubierta es en un todo semejante á la descrita al tratar de los vestíbulos.

En la parte central de cada galería de máquinas se encuentra un espacio inferior, formado con columnas y riostras de hierro, en el que están los árboles motores para poner en movimiento las máquinas que hayan de exponerse. Los entrepaños superiores al arranque de las cerchas curvas de la armadura, se cubren con un enlistonado de hierro y cristales de diversos colores.

Por el lado exterior de cada una de estas galerías hay otra más pequeña de 12 metros de luz, cuya armadura se apoya en columnas de hierro fundido, que distan entre sí 5 metros, siendo la altura, desde el suelo hasta la parte inferior de las cerchas, de 6 metros. La forma y disposición de estas cerchas se ve cla-

ramente en la fig. 1.<sup>a</sup> de la lámina, las cuales se apoyan por un lado en los cuchillos que ligan entre sí las columnas de la galería de máquinas, y por el otro, en consolas perfectamente sujetas con pasadores á las columnas exteriores correspondientes. Una ligera linterna existe en toda la parte superior de esta armadura.

Exteriormente á la pequeña galería de que acabamos de hablar, se encuentra la marquesina, que cubre un espacio de 5 metros de ancho. Las cerchas que sostienen su cubierta se fijan á consolas colocadas en las columnas de apoyo, de que acabamos de hacer referencia, y la inclinacion del cobertizo es tal, que por su extremo exterior tiene un metro mas de altura que por el interior.

Todas estas construcciones tienen su piso á bastante mas altura que el suelo natural del Campo de Marte, que como ya hemos dicho desciende sensiblemente hácia el Sena; pero en la parte comprendida entre la galería de máquinas y el exterior, se encuentra perfectamente terraplenado, habiendo sido necesario bajar la mampostería que sirve de fundacion á las columnas hasta 3,5 metros del piso, desde donde continúa el cimientado de hormigon. Este se ha formado en una zanja continua de 2<sup>m</sup>,75 de ancho, cuya profundidad ha variado con el terreno, y sirve, ademas, de cimientado al muro de sostenimiento construido entre los pilares de fábrica, sobre que insisten las columnas. Este muro tiene de espesor 0<sup>m</sup>,50 en el coronamiento y 1<sup>m</sup>,25 en la base. Desde este punto hasta el extremo de la galería mas interior de 25 metros de luz, segun puede verse en la fig. 1.<sup>a</sup> ya citada, el piso del Palacio está sostenido por columnas de hierro fundido, cuchillos que las arriostan y hierros laminados que hacen las veces de cabios. Estos últimos no se cortan ni se taladran para fijarlos convenientemente, sino que entran en cojinetes fijos á los cuchillos inferiores, en los que se aseguran de una manera invariable por medio de cuñas, análogamente á la disposicion adoptada en los ferro-carriles (1). Despues de esta parte, en que el suelo del edificio está sostenido por columnas de hierro, vuelve á aparecer terraplenado, viéndose defendido este macizo de tierras por otro muro de sostenimiento semejante al ya citado del mismo género.

Las seis galerías que siguen hácia el interior á la de máquinas, tienen tres una luz de 25 metros, y las otras tres solo de 5 metros. Las armaduras de todas ellas están sostenidas en columnas de hierro fundido, y su arranque se encuentra sobre el piso á una altura de 7<sup>m</sup>,50. Los pares de las de mayor luz aparecen con una seccion en doble T de 0<sup>m</sup>,25 de alto por 0<sup>m</sup>,075 de

(1) Se ha preferido este sistema con el fin de evitar la depreciacion de valor de estas piezas cuando se vendan, una vez concluida la Exposicion.

ancho en las cabezas, y están ligados entre sí segun el sistema de cerchas de Polonceau. La diferencia de altura entre los extremos de cada par es de 5 metros. La mitad próximamente del ancho de esta armadura está cubierta con cristales, y sobre la cumbreira existe una ligera linterna con una barandilla superior para la inspeccion del edificio, como ya hemos dicho en otros casos.

Las tres galerías pequeñas que alternan con las anteriores tienen por principal objeto servir de desahogo á las mayores, y pueden considerarse como galerías de circulacion mas bien que de exposicion. Su luz no es mas que de 5 metros, y su armadura, sumamente ligera, afecta una forma curva por la parte del intradós de las cerchas y rectilínea por el trasdós, ligándose ambas partes por medio de piezas convenientemente dispuestas, como puede verse en la lámina. Las armaduras de estas galerías insisten sobre las mismas columnas que sostienen las grandes contiguas, las cuales están cimentadas en pilares de piedra de 1<sup>m</sup>,25 de lado.

La disposicion y amplitud de estas galerías las encontramos perfectamente justificadas y en armonía con el objeto é importancia de cada una de ellas. Las galerías de máquinas, conteniendo la gran palanca de los adelantos industriales, ocupan un lugar preferente, que se revela en los vestíbulos y fachadas principales por las dos bóvedas laterales en rincon de claustro, y dada la mayor magnitud que necesitan tener, son la parte mas importante del Palacio. A continuacion se encuentran las primeras materias, muchas de las que sirven de alimento á las máquinas, y despues aparecen los múltiples productos que sirven de base á las numerosas artes industriales, cuyo desarrollo es medida casi siempre segura del adelanto de una nacion, gracias á la eficaz influencia que ejercen en el desarrollo moral é inteligente del hombre. El país que se aplica al desarrollo y perfeccionamiento de estas artes es por regla general trabajador, moral é inteligente.

5. *Galería de bellas artes.* — Como ya hemos dicho anteriormente, esta galería ocupa el espacio central del Palacio de la Exposicion, quedando un intervalo á cielo descubierto de 13 metros de ancho entre dicha galería y las inmediatas, ya descritas en el párrafo anterior. La que nos ocupa forma, segun el proyecto aprobado, dos partes separadas por el patio central, cada una de las que tiene su entrada principal en el centro de su respectivo vestíbulo y alcanza una longitud aproximada de 240 metros. Cada una de estas partes se encuentra dividida en cuatro secciones de 60 metros, por medio de galerías trasversales formando cruceros.

Los muros de la galería que reseñamos son de fábrica y alcanzan una altura de 7<sup>m</sup>,25 desde el suelo

hasta el arranque de la armadura. Todas las secciones antes indicadas tienen la misma disposición, que consiste en una galería central de 25 metros de luz y dos alas ó cuerpos salientes á cada lado de 7 metros de ancho por 15<sup>m</sup>,25 de longitud, según aparece en sección y planta en las figuras 1.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> de la lámina. El resultado de esta disposición es que la galería presenta por su parte externa una serie de cuerpos entrantes y salientes de 15<sup>m</sup>,25 de anchura y 7 metros de profundidad, con una altura reducida, lo cual será muy difícil que pueda producir buen efecto estético, por más que se trate de atenuar esta viciosa distribución del espacio que ocupa la galería, apelando á los recursos que presenta la ornamentación.

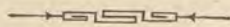
En nuestro concepto, hubiera sido preferible correr los cuerpos salientes lateralmente y formar tres galerías, en las que se hubiera podido obtener todo el desarrollo de muros necesario para la exposición de los objetos pictóricos y demás de bellas artes, estableciendo los tabiques transversales que se hubieran creído oportunos. La disposición de las luces convenientes no hubiera presentado dificultad seria, y el conjunto de esta parte del Palacio hubiera estado más en armonía con el resto y la naturaleza de los objetos que está llamada á contener.

Los dos grupos que constituyen esta galería terminan por la parte central en un pequeño vestíbulo cubierto por tres cúpulas, el eje de las que coincide con el de las galerías transversales que dividen el Palacio en tres zonas, como ya dijimos al describirlo en general. La armadura de la galería es exactamente igual á las descritas para las restantes del edificio que también tienen 25 metros de luz.

El espacio libre que resulta entre los dos grupos en que se ha dividido la galería de Bellas Artes se reserva á la ciudad de París con objeto de que pueda verificar una Exposición Municipal, á cuyo fin levantará varios pabellones pequeños y convenientemente situados con objeto de agrupar los productos de análoga naturaleza, y de conseguir, por medio de una oportuna ornamentación y distribución de estos pequeños edificios, que contribuyan á dar variedad y embellecimiento á los jardines que han de establecerse en el espacio libre que queda contiguo á la citada galería de Bellas Artes.

(Se continuará.)

JOSÉ A. REBOLLEDO.



## HERRERÍA DE NUESTRA SEÑORA DEL REMEDIO.

(Láminas XXXIII y XXXIV.)

Entre las varias fábricas que la industriosa Barcelona cuenta en sus cercanías, una de las más conocidas de

los constructores es la que lleva por nombre el de Herrería de Nuestra Señora del Remedio, fundada en el año 1857 y adquirida poco tiempo después por la casa I. y C. Girona, su actual poseedora. A pesar de las causas que en nuestro país dificultan el desarrollo de la industria del hierro, la fábrica de los señores Girona ha ido ganando lentamente á costa de mucho trabajo y no menos constancia el crédito que hoy tiene; ha aumentado de una manera sorprendente los medios de producción, hasta el punto de contar con los últimos adelantos en la especialidad á que se dedica, y proyecta ahora mejorar los procedimientos de fabricación y extender sus talleres, á fin de satisfacer á la mayor demanda de sus productos, que de año en año va creciendo ostensiblemente.

Situada en la proximidad de Barcelona, en comunicación fácil con el mar, y directa con el ferro-carril de Barcelona á Gerona y Francia, aprovecha con ventaja su posición para adquirir los primeros elementos que requiere en la producción de las variadas clases de hierros que, con destino á los usos generales del comercio y á los de la construcción fabrica, así como para los que convierte luego en herramientas y útiles de acero de gran estima por sus buenas cualidades. La Herrería de Nuestra Señora del Remedio, no solo posee los elementos necesarios para obtener el hierro, sino que tiene, además, los que exige el trabajo ulterior de este metal en las construcciones, parte no pequeña de su herramienta.

Dentro del terreno que á la herrería pertenece, aparecen distintamente agrupados los talleres que corresponden á la fabricación del hierro y acero en barras, de los destinados á la labra y ajuste y de los almacenes y edificios de la administración. Para el que visite la fábrica, estos últimos son los que primero se le ofrecen á su vista, y en ellos encuentra las oficinas de la dirección y administración y las habitaciones del ingeniero director. A su izquierda un pabellón contiene las cuerdas, cocheras y otras varias dependencias, y á su derecha, los almacenes generales para la conservación y venta del hierro en barras. Estos tres edificios, apenas terminados, forman el frente de la herrería, descollando el de la administración por sus dos pisos sobre los laterales, que solo tienen el de planta baja. De sencilla decoración ofrecen, sin embargo, agradable aspecto, gracias á la acertada combinación que del ladrillo y mampostería con que están contruidos ha sabido sacarse para decorarlos.

Detrás de la línea de estos tres edificios, una valla separa el espacio destinado á talleres, y cierra el paso á las personas extrañas al establecimiento, las cuales encuentran cuantos datos puedan desear en el grupo de edificios ya citado.

Pasada la valla están en primer término los depósi-

los de hierro viejo, los martillos y aparatos para cortar y reducir á pequeños trozos los hierros que por sus dimensiones no podrian emplearse desde luego en los paquetes, y entre aquellos el que se emplea en romper las llantas de acero de las ruedas de locomotoras. A continuacion siguen los talleres para formar los paquetes, é inmediatamente, bajo una gran cubierta de hierro, sostenida por apoyos del mismo metal y machones de ladrillo, los hornos de recalentar, de pudlar, los trenes de laminadores, y calderas y máquinas de vapor que los hacen mover. Finalmente, en un edificio que se extiende en ala, al lado izquierdo de la herrería, se han instalado los talleres de ajuste, y en su frente la explanada para monteras y presentación de las piezas que en la herrería se construyen. Distintas vías de hierro, del ancho de 0,<sup>m</sup>90, reúnen entre sí los talleres y almacenes para facilidad de los trasportes en el interior de la fábrica.

Actualmente la herrería tiene tres hornos de recalentar, proyectándose construir otros tres; son estos de los llamados de gas (sistema belga, de Richeraux), de combustion incompleta en el hogar y completa dentro del horno por medio de la accion del aire caliente, que llega con fuerza á mezclarse con los gases en el momento de penetrar en aquel. Otro horno, de pudlar, de nuevo modelo, de criba giratoria, se está montando y debe quedar terminado en breve tiempo.

Los paquetes recalentados en los hornos pasan á los trenes de laminadores, uno de los cuales es de tres cilindros y se emplea en la fabricacion de viguetas y hierros de formas especiales.

Adosadas á los hornos están las calderas para producir vapor, aprovechando el calor perdido de aquellos. Son en número de seis, y en junto capaces de suministrar unos 350 caballos de fuerza á cinco máquinas motrices independientes, que mueven los trenes de laminadores. La fuerza en caballos de estas máquinas es respectivamente de 120, 100, 60, 40 y 30. Otras siete máquinas de menor fuerza proporcionan el trabajo gastado en otros servicios y en el movimiento de tijeras, sierras, etc.

Los talleres de ajuste poseen 18 máquinas operadoras entre pequeñas y grandes, número, que no bastando ya, se trata de aumentarlo adquiriendo otras nuevas, y con ellas tres máquinas de vapor.

Cerca de 500 operarios se ocupan en los trabajos de la herrería, de los cuales de 80 á 100 lo están en los talleres de laminacion, y los restantes en los de ajuste, servicio de almacenes y reparacion y conservacion de los edificios existentes, á cuyo número hay que agregar los que hoy trabajan en las obras de nueva construccion.

Con los elementos actuales, la fábrica produce de 700 á 800 toneladas cada mes; con las mejoras en proyecto, ya realizadas en parte, se logrará una pro-

duccion de 400 á 600 toneladas mas en el mismo tiempo. Este desarrollo de los medios de produccion obedece á la demanda creciente que la herrería tiene de sus labores, como lo acreditan el empleo de sus hierros en bruto en la Bolsa de Madrid, Plaza de toros de Málaga, y en gran número de edificios particulares de Barcelona; el de los mismos hierros trabajados por la Maquinista terrestre y marítima para el Mercado del Borne, en Barcelona, y puentes del camino de hierro de San Juan de las Abadesas, y los que la herrería elaboraba, al propio tiempo, con destino á la cubierta de la Escuela-modelo de Madrid, á los pisos del salon del Conservatorio de música de esta corte, los entramados metálicos de la Universidad de Barcelona y multitud de cubiertas para las estaciones del ferro-carril de Zaragoza, Compañía catalana de gas y otros varios que sería prolijo enumerar, y que atestiguan la confianza que han logrado los productos de la Herrería de Nuestra Señora del Remedio.

Complemento natural de esta nota, es la lista de los hierros fabricados por la herrería, y que, aunque no tan numerosa como las de otras casas del extranjero dedicadas á la misma industria, ofrece, sin embargo, modelos suficientes para la mayoría de los casos que ocurren en la práctica de la construccion. Tres agrupaciones pueden formarse, comprendiendo en la primera los hierros redondos, cuadrados, planos, etc., en la segunda los especiales, y en la última las herramientas de acero.

La primera agrupacion contiene una serie de cuadrillos, cuyos lados varían de 7 á 70 milímetros; otra de hierros redondos de 7 á 180; de hierros planos de 13 á 29<sup>m</sup> de ancho por 3 de grueso, de 30 á 90 de anchura por 4 á 35 de grueso; flejes de 80 á 25, números 1 á 14 del calibrador inglés, de 25 á 80, números 15 á 16 y 25 á 36, números 17 á 19, y varias formas de pasamanos, segun se representa en la lámina 33.

Componen la segunda agrupacion los hierros de doble T, de T sencilla, escuadras de brazos iguales y desiguales, bastidores para vidrieras, carriles para tranvías, caminos de hierro, obras de explanacion, etcétera, para cuyo objeto posee la herrería los medios apropiados.

Picos de todas clases, almadenas, macetas, martillos, cuchillos, barrenas, etc., son las herramientas que se han reservado para la última serie.

En las dos láminas que acompañan á este artículo se han dibujado las secciones de todos los hierros de T sencilla, escuadras, bastidores para cristales, pasamanos y algunos tipos de carriles, acotando sus principales dimensiones y la posicion del centro de gravedad de cada figura, escribiendo igualmente el peso en kilogramos correspondiente al metro lineal de longitud de barra. El cuadro siguiente expresa los valores

de los momentos de inercia de dichas secciones, relativos á ejes que, pasando por los centros de gravedad, sean paralelos á las bases de las T, ó á los lados de las

escuadras, comprendiendo, ademas, para estas últimas, el área en centímetros cuadrados.

HIERROS EN T.		ESCUADRAS DE BRAZOS IGUALES.			ESCUADRAS DE BRAZOS DESIGUALES.			
Dimensiones.	I	Dimensiones.	Área. Cent. cuad.	I	Dimensiones.	Área. Cent. cuad.	I <sub>A</sub>	I <sub>B</sub>
20 × 20	6	28	0,25	18	15 × 21	0,99	1,7	4,3
25 × 25	13	34	3,15	33	17 × 24	1,31	2,9	7,2
30 × 30	25	40	4,44	64	23 × 36	2,70	10,7	34
40 × 40	64	44	5,37	98	45 × 81	9,44	140	626
50 × 50	150	47	6,09	122	60 × 75	14,48	383	715 (1)
60 × 60	265	52	6,39	168	60 × 100	13,59	417	1393
60 × 80	670	57	7,49	226	75 × 130	23,50	983	4055
70 × 100	1296	65	9,76	382	90 × 150	29,60	1861	6774
75 × 40	960	72	12,15	583				
30 × 60	324	75	12,69	664				
100 × 70	749	80	13,59	821				
		85	16,00	1078				
		90	16,20	1203				
		100	19,00	1800				

La última cifra de los valores de I es del noveno orden decimal.

(1) Forma especial para afianzar los cojinetes de los árboles de trasmision.

Las series de hierros de doble T son más extensas y no podían dibujarse por completo; así es, que tan solo se ha hecho de un elemento de cada una de ellas, el correspondiente al menor grueso del nervio vertical; los hierros de una misma serie tienen igual altura y solo varían en la magnitud de la expresada cantidad. El cuadro que á continuación se inserta comprende la totalidad de las formas y da para

cada una el valor del momento de inercia, con relación al eje, que pasando por el centro de gravedad de la sección, es normal al nervio ó fuste de la doble T. Al hacer uso del cuadro, debe tenerse presente que la última cifra de los valores consignados en las columnas correspondientes á los momentos de inercia, es del séptimo orden decimal, que la primera línea expresa las alturas de las viguetas en milímetros, y la primera columna los gruesos de los nervios en igual clase de unidades.

	225	200	200	180	160	130	100
6	»	»	»	»	»	42	»
7	»	152	»	116	77	44	21
8	240	159	»	121	80	46	22
9	250	166	188	126	83	48	23
10	259	172	195	131	87	50	24
11	269	179	201	135	90	51	24,8
12	278	185	208	140	94	53	28
13	288	192	215	145	97	55	26
14	297	199	221	150	100	57	27
15	207	205	227	155	103	59	»
16	316	212	235	159	107	61	»
17	326	219	241	164	110	63	»
18	335	225	248	169	114	64	»
19	345	232	255	174	117	66	»
20	354	239	261	179	120	68	»

Con el fin de simplificar en los proyectos la determinación de las formas de los hierros de doble T más convenientes, en casos especiales se acompaña la tabla gráfica de la lámina 33, con cuyo auxilio pueden deducirse con expedición suma el área en centímetros cuadrados y peso en kilogramos por metro lineal de cada tipo, y una magnitud K que, dividida por el cuadrado de la luz que se trate de salvar con una vigueta de las comprendidas en las series, da el peso que puede esta sostener por metro lineal, suponiendo que el coeficiente de trabajo, adoptado para el hierro, sea el de 7 kilogramos por milímetro cuadrado.

La disposición del cuadro gráfico es como sigue: las cifras de la línea inferior son los gruesos en milímetros de los nervios de la doble T; las de las dos verticales de la izquierda expresan la primera centímetros cuadrados, la segunda kilogramos, la vertical de la derecha los coeficientes K. Las líneas gruesas son las representativas de estos coeficientes para los hierros, cuya altura es la que va escrita al lado de la línea; las

finas llenan el mismo objeto para el cálculo del área, de la sección y del peso propio.

Segun esto, una doble T de 160 milímetros de altura y 14 de grueso, tendrá una sección de 31,50 centímetros y un peso de 25 kilogramos por metro lineal. Suponiendo la vigueta de 4 metros de longitud y apoyada por sus extremos, podría mantener  $\frac{7000}{16} = 438$  kilogramos por metro lineal. Por el contrario, si se deseara saber qué modelo se necesita para sostener un peso de 800 kilogramos, repartidos en una longitud de 6 metros, habría que buscar en la columna de la derecha la división  $6 \times 800 = 4800$ , y siguiendo la horizontal, que de ella arranca, ver á qué líneas gruesas corta, y en qué puntos, lo cual dará, desde luego, la altura de la doble T; siguiendo luego las verticales de los puntos de encuentro, se tendrán en la línea inferior los gruesos del nervio, y por las rectas de los pesos el que corresponde al modelo que se ha determinado. En el ejemplo propuesto, la vigueta resulta con una altura de 130 milímetros, un grueso de 14, y peso de 20,50 kilogramos. Continuando en el exámen del cuadro, se observa que existen en la serie de modelos viguetas de 160, 180 y aun de 200 milímetros de altura, cuyo peso es menor ó á lo más igual al que tiene el de 130, que se ha deducido, y á las cuales corresponde un momento de inercia mayor que el de este, indicacion importante que proporciona el medio de elegir la vigueta, que con un peso mínimo y el menor coste consiguiente (1), satisfaga á las condiciones del problema.

Si en vez de hacer trabajar el hierro á un esfuerzo de 7 kilogramos por centímetro cuadrado, se quisiera que lo efectuara á otro distinto, bastaría multiplicar los coeficientes K por la relación  $\frac{n}{7}$ , siendo n el número de kilogramos por centímetro cuadrado.

Cúmplenos, para terminar, hacer presente que buena parte de las mejoras realizadas en la Herrería de Nuestra Señora del Remedío, y de las en proyecto, se deben á la iniciativa y eficaz cooperacion del ingeniero director D. Carlos Cardenal, á quien tan acertadamente ha sabido confiar la casa Girona la direccion de su establecimiento.

M. CARDERERA.

(1) Los precios corrientes de los hierros de la herrería varían hoy en día, segun sus clases, de 32 á 35 pesetas los 100 kilogramos al pié de fábrica, con un descuento del 5 al 6 por 100 en los pagos al contado.

## EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBLAJE.

(Continuacion.) (1)

### CAPÍTULO IV.

VENTILACION Y CALEFACCION.

#### § 1.º—Ideas generales.

Sabido es que convirtiéndose, por efecto de la respiracion, el oxígeno del aire en ácido carbónico, gas no respirable, puede llegar un momento en que la atmósfera contenida en una habitacion cerrada y ocupada por mucha gente, se haga irrespirable, produciendo hasta la asfixia de los concurrentes. Pero además de la respiracion, hay otras causas que tienden á viciar el aire, tales como la traspiracion, la combustion, etc., todo lo cual aumenta el consumo de oxígeno y produce miasmas infectos, no solo molestos sino perjudiciales para la salud. De aquí la necesidad de establecer un sistema de ventilacion en todo lugar cerrado y concurrido, mucho mas si éste es una escuela, porque siendo el organismo de los niños mas delicado que el de los adultos y su carácter menos sufrido, debe atenderse con mayor esmero á su bienestar; y á mas, con el objeto de que la estancia allí se les haga lejos de molesta agradable, ha de procurarse que sus funciones orgánicas se efectuen con toda comodidad, proporcionándoles un aire lo mas puro posible y un ambiente suavemente templado.

Para conseguir esta última condicion, se necesita en el verano ventilacion abundante, dando entrada al aire fresco, y en el invierno la calefaccion ó mas bien la misma ventilacion, pero introduciendo en la pieza aire templado.

Ahora bien; ¿es esto siempre factible? ¿Podrá disponerse en una pobre escuela de aldea de un sistema completo de ventilacion y calefaccion, con todas las perfecciones modernas? ¿Será en algunas ocasiones conveniente? Por de pronto, nosotros, partidarios siempre de la mayor sencillez en todo, aun á trueque de alguna desventaja, no nos inclinamos mucho á esos complicados aparatos, que una vez desarreglados (y se pueden desarreglar con frecuencia), son no solo inútiles sino contraproducentes, y por tanto, creemos, sobre todo tratándose de una escuela pequeña y diurna, que en la mayor parte de los casos bastará y será mas conveniente la ventilacion natural, y la calefaccion por medio de un sencillo calorífero, caso de exigirlo el clima y siempre en las condiciones que luego expresaremos. Sin embargo, al tratar del asunto que

(1) Véanse los números 11, 15, 16, 19, 20, 21 y 22.

motiva este capítulo no nos creemos dispensados de indicar, aunque sea brevemente, los sistemas mas empleados para la ventilacion y calefaccion de las escuelas.

§ 2.º— Ventilacion.

Tan difícil de resolver es este problema de una manera satisfactoria, que los mas eminentes sabios que á tal objeto se han dedicado, no han podido menos de confesar que la mejor ventilacion es la natural. Dicho esto parece que ya no debia hablarse mas; pero sin embargo hay que convenir que en muchos casos, y sobre todo en el invierno, tal ventilacion puede ser dañosa.

La dificultad del problema estriba primeramente en su planteamiento; pues mientras autorizados físicos afirman que los miasmas viciados de la atmósfera, como *mas pesados*, ocupan la parte próxima al suelo, otros, no menos autorizados, creen que dichos miasmas, como *mas calientes*, se acumulan cerca de los techos: así, pues, los primeros tratan de expulsar aquellos gases por orificios abiertos en el suelo, y los otros por aberturas en el techo. Dígasenos ahora si con tan opuestas y en parte fundadas opiniones, puede establecerse en absoluto un sistema de ventilacion.

Por esto, son varios los sistemas ideados y puestos en práctica; y respecto á los resultados tampoco puede fiarse mucho, pues pueden depender de muchas causas accidentales y variables, segun la localidad, condiciones de la atmósfera, dimensiones relativas de la clase, etc.

Desde luego, para ventilar un recinto cualquiera es necesario: 1.º Extraer el aire viciado. 2.º Introducir aire nuevo con las condiciones apetecidas. Claro es que si se consigue la extraccion de una manera enérgica y continua, el aire nuevo entrará por sí solo á llenar el vacío dejado por el extraido, y solo será necesario tomarlo de un punto conveniente y conducirlo por medio de tuberías al punto deseado.

Para extraer el aire viciado hácese principalmente uso de las *chimeneas de llamada* ó ventiladoras, cuyas alturas y secciones se calculan en vista de la cantidad de aire que haya de extraerse por unidad de tiempo, en cuya base se coloca un foco calorífico que, enrareciendo el aire, produce una fuerte corriente y arrastra los gases de la habitacion, conducidos á la chimenea por tubos que desembocan sobre su hogar. Tal disposicion, la mas sencilla de la ventilacion artificial, exige, como se ve, construcciones y detalles que aunque sencillos son costosos, y gasto diario de combustible y de una persona que cuide del sistema. Modificaciones del mismo hay que consisten, unas en aprovechar el calor de la chimenea del calorifero, pero esto solo puede tener lugar en el invierno, y otras en utilizar el calor solar, lo cual exige cubiertas metáli-

cas para el edificio, inutilizándose el sistema en los dias nublados y en las estaciones frias ó templadas.

La ventilacion puede tambien efectuarse por medio de ventiladores mecánicos, análogos á los usados en los buques y en las fundiciones de hierro, ó con depósitos de aire comprimido á la temperatura deseada. Para calentar dicho aire úsanse diversos aparatos, y para refrescarlo hay ingeniosos sistemas, como tambien para saturarlo del conveniente vapor de agua.

La administracion francesa, en la parte relativa á las obras de París, ha reglamentado la calefaccion y ventilacion de las escuelas y ha fijado ciertas dimensiones de que vamos á dar noticia á nuestros lectores, tomándolas de la excelente obra de M. Narjoux (1), á la cual tambien somos deudores de algunos otros datos.

En la instruccion á que hacemos referencia, se manifiesta que sin entrar en la comparacion de los diversos sistemas de ventilacion y calefaccion, pueden fijarse algunas condiciones generales á todas las escuelas, creyendo que tratándose de tales establecimientos convendrá emplear la calefaccion por medio de aire caliente, y al afecto da los oportunos consejos; y respecto á la ventilacion, expresa que para extraer el aire viciado por los alumnos habrá que establecer aberturas de salida en el mayor número posible, comunicando todas con un canal dejado en el grueso del piso y terminado en una chimenea de llamada. Para asegurar el buen reparto conviene que á cada cuatro alumnos coresponda una de dichas aberturas, cuya forma y disposicion exigen un estudio atento para no impedir ni el barrido ni la circulacion del aire bajo las tablas del pavimento; sus uniones con el canal central se harán por curvas, y la chimenea tendrá su hogar como ya hemos dicho.

Por último, los límites en que en general podrán estar comprendidas las dimensiones de cada parte, son los siguientes:

	Centímetros cuadrados por alumno.
1.º Seccion libre de toma de aire exterior. . . . .	35 á 45
2.º Idem, id., de la cañería vertical para el aire caliente y de las bocas de entrada por el techo. . . . .	35 á 45
3.º Idem, id., de los orificios de salida por el suelo. . . . .	60 á 80
4.º Seccion del canal bajo el suelo. . . . .	40 á 60
5.º Idem de la chimenea de llamada. . . . .	30 á 40

Entrar ahora en detalles sobre la manera de plantear uno ó varios de los sistemas, nos conduciría á escribir casi un tratado del asunto, lo cual es inútil, considerando que, como ya hemos dicho otras veces, en el caso de un edificio escolar de importancia,

(1) *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. Construction et installation, par Felix Narjoux, architecte de la ville de Paris.

su construcción sería proyectada y dirigida por persona competente, que adoptaría el sistema más conveniente y haría los estudios necesarios para su planteamiento.

Por otra parte, tratados especiales hay muchos y buenos, sin faltar algunos españoles (1), donde se encuentran planteadas y resueltas todas las cuestiones que á la ventilación y calefacción de edificios atañen, con las fórmulas para hallar las secciones de tubos, dimensiones de las diversas partes, cantidad de aire que debe entrar y salir en la unidad de tiempo, cantidad de combustible gastado, etc., todo ampliamente discutido y según el sistema que se emplee.

Repetimos, sin embargo, que para una escuela pequeña de aldea, tipo principal de nuestro estudio, apenas se necesitará más que la ventilación natural, y para esto ya indicamos, en el lugar correspondiente, qué forma, tamaño y disposición debía darse á las ventanas de la clase.

### § 3.º—Calefacción.

Aun á riesgo de que se nos tache de pesados, diremos aquí también que si se piensa en construir una gran escuela, la persona llamada á realizarla estudiará y dispondrá el sistema y los aparatos más á propósito para calentarla convenientemente, y ya sea por el aire caliente, por el agua caliente ó por el vapor, podrá obtenerse la temperatura deseada.

Si se hace uso del aire, este se calentará en un depósito exterior á la clase (2) y marchará por los conductos dispuestos al efecto á sustituir al extraído, obteniéndose así calefacción y ventilación al mismo tiempo. Pero como al ser calentado el aire suele hacerse seco, pues se priva de humedad, hay que darle otra vez ésta, necesaria siempre para no dañar la respiración, lo cual se consigue saturándole de vapor de agua por cualquier medio.

El agua caliente tiene la ventaja de suministrar un calor menos seco, economiza combustible, y es de efectos rápidos y variables, pero tiene otros graves inconvenientes, cuales son las grandes precauciones

(1) Véanse entre otros la *Memoria sobre calentamiento y ventilación de edificios*, de D. Francisco de P. Rojas, premiada por la Real Academia de Ciencias; el *Manuel pratique du chauffage et de la ventilation*, de Morin; el *Traité pratique du chauffage, de la ventilation*, etc., de Joly; *Les applications de la chaleur*, de N. Valerius; el *Traité de la chaleur*, por Pécelet, etc.

(2) Los aparatos destinados á este objeto suelen colocarse en los sótanos del edificio, y se componen de una cámara para el aire, tomado del jardín ó de otro punto que presente buenas condiciones, de un calorífero que calienta este aire, su chimenea que suele colocarse dentro de la destinada á la ventilación para activar la corriente, y de un recinto donde se distribuye el aire caliente por los diversos conductos que le llevan á las clases ó habitaciones que se desean calentar, y donde entra á llenar el vacío dejado por el aire extraído. Para los caloríferos se han inventado y se están inventando continuamente diversos sistemas con objeto de obtener con el menor gasto posible un aire caliente y sano.

que hay que tomar para su conducción, los accidentes á que exponen la rotura de los tubos, y finalmente, complicar más el sistema, pues no evita la entrada de aire nuevo para la ventilación.

El vapor, por último, tiene los mismos inconvenientes que el agua caliente, á cambio de otras ventajas, tales como la rapidez de sus efectos y las pequeñas dimensiones de los tubos que necesita.

Todos estos sistemas, además de los gastos de instalación y entretenimiento, exigen cuidados que nunca pueden obtenerse en las pequeñas escuelas; por tanto, creemos que para estas habrá que adoptar medios más sencillos y económicos.

Además, muchas veces tal vez la calefacción en vez de ser conveniente sea perjudicial, lo cual sucede especialmente en las escuelas rurales ó establecidas en pueblos pequeños. Ya lo dijimos al hablar, en el capítulo II, de aquellas escuelas: para los alumnos que concurren á ellas sin abrigo casi siempre para la salida, descalzos las más de las veces, ¿no será un perjuicio y un daño grave salir de una atmósfera caldeada á respirar el aire helado del exterior? ¿No bastará en el interior de la clase el abrigo que proporcionen sus muros y cubierta, y el calor producido por los mismos alumnos? En una clase bien acondicionada creemos que sí, y aun habrá una enorme ventaja sobre algunas que hemos visto y en puntos bien fríos, por cierto, recibiendo la luz por un solo hueco sin cristales, que era la puerta á la calle.

Si la inmovilidad relativa de los alumnos les hiciera sentir demasiado frío, puede templarse la clase por medio de una sencilla estufa en buenas condiciones, para que no produzca desprendimientos de ácido carbónico, ni que tampoco, enrojeciéndose si fuera de hierro, dé paso al óxido de carbono y quemee las materias orgánicas suspendidas en el aire. Puede usarse, al efecto, de un calorífero Pécelet, ó bien del llamado *brasero* Mousseron (1), que tiene entre otras ventajas la no pequeña para los pueblos de admitir cualquier clase de combustible.

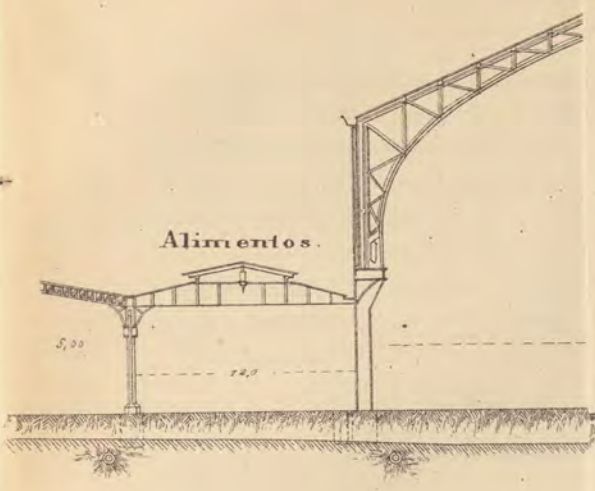
Para concluir, debemos advertir que las escuelas nocturnas ofrecen mayores facilidades para la calefacción y ventilación, si bien es verdad que la combustión vicia más el aire. Pero por una parte, las luces producen calor, y por otra, este mismo calor puede aprovecharse para establecer corrientes que, parcialmente y por una especie de pequeñas chimeneas de llamada, extraigan de la clase aquel aire viciado. Disposiciones ingeniosas hay de este sistema, que debe estudiar quien se encuentre en la necesidad de construir clases nocturnas.

Asunto importante es, sin duda alguna, el de la higiene de una escuela, y forma no pequeña parte de

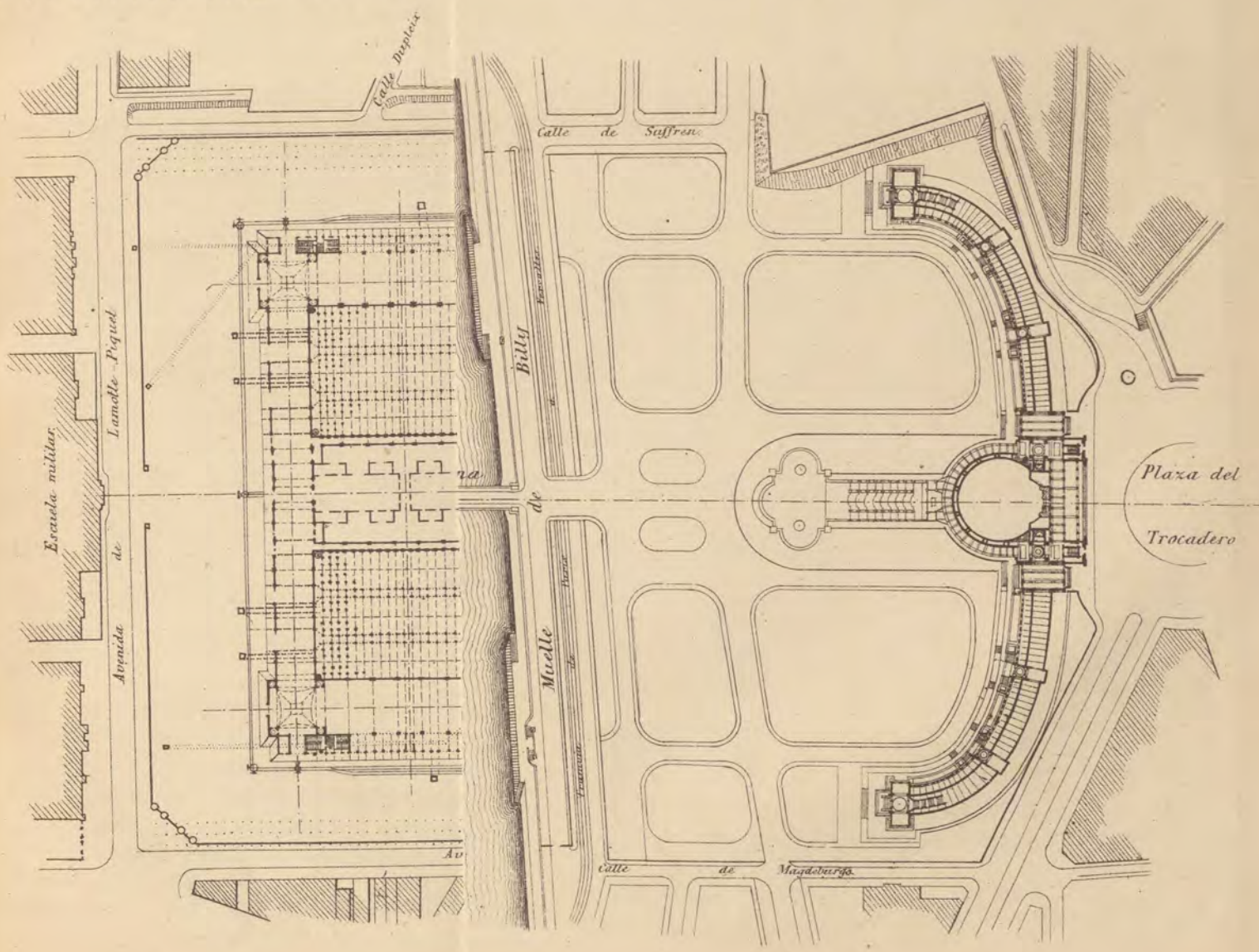
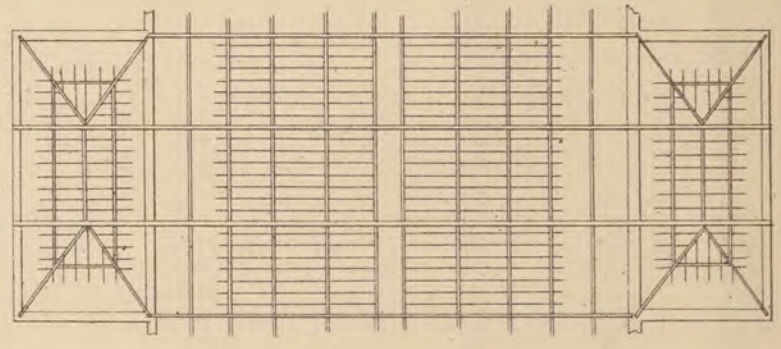
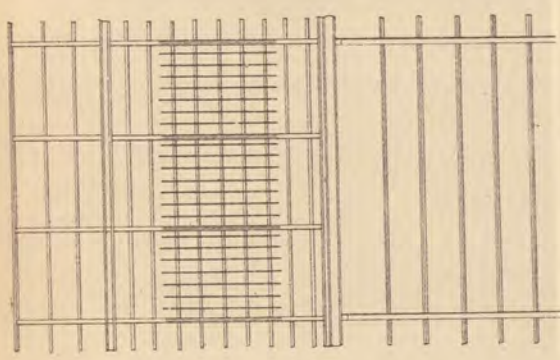
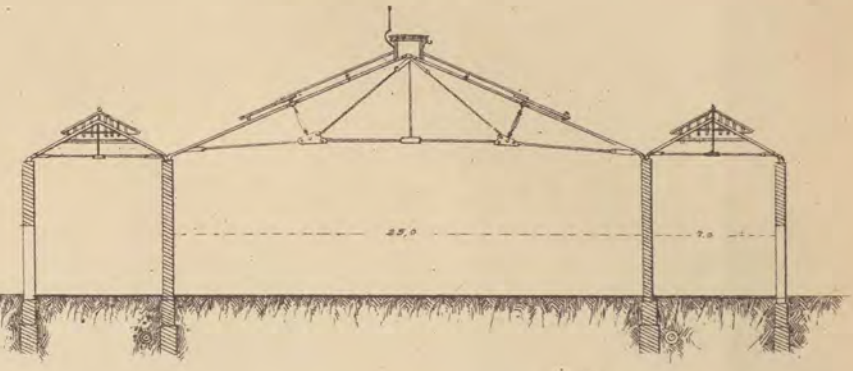
(1) Véase el núm. 20 de este tomo de los ANALES.

6a

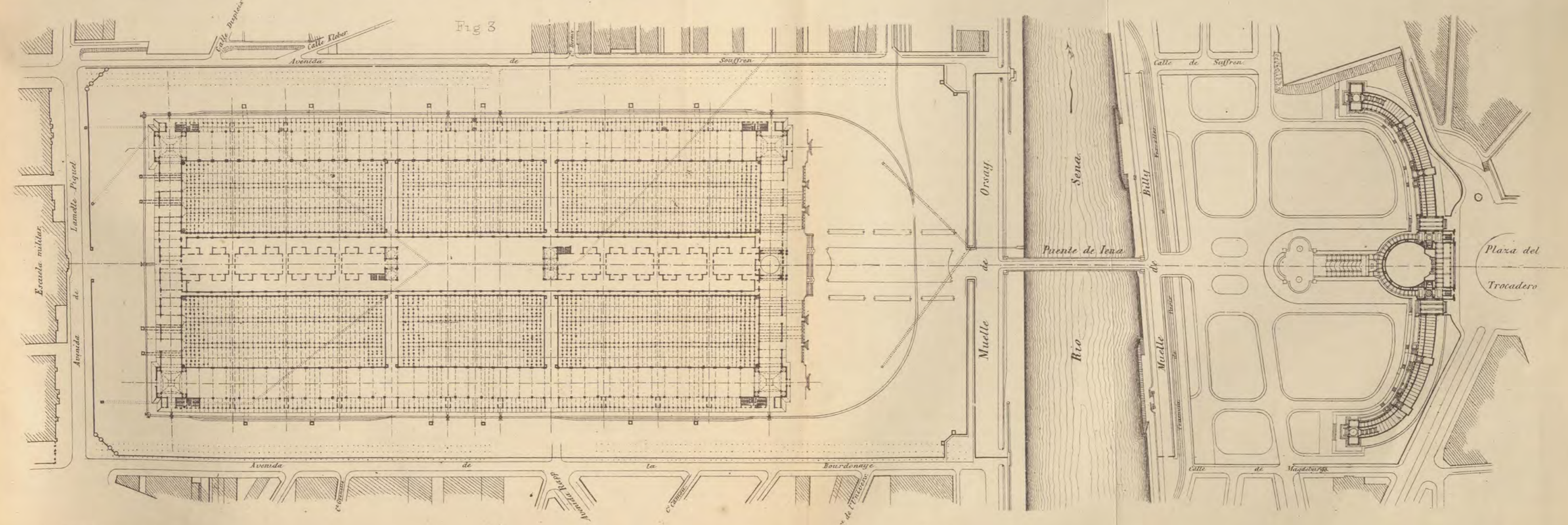
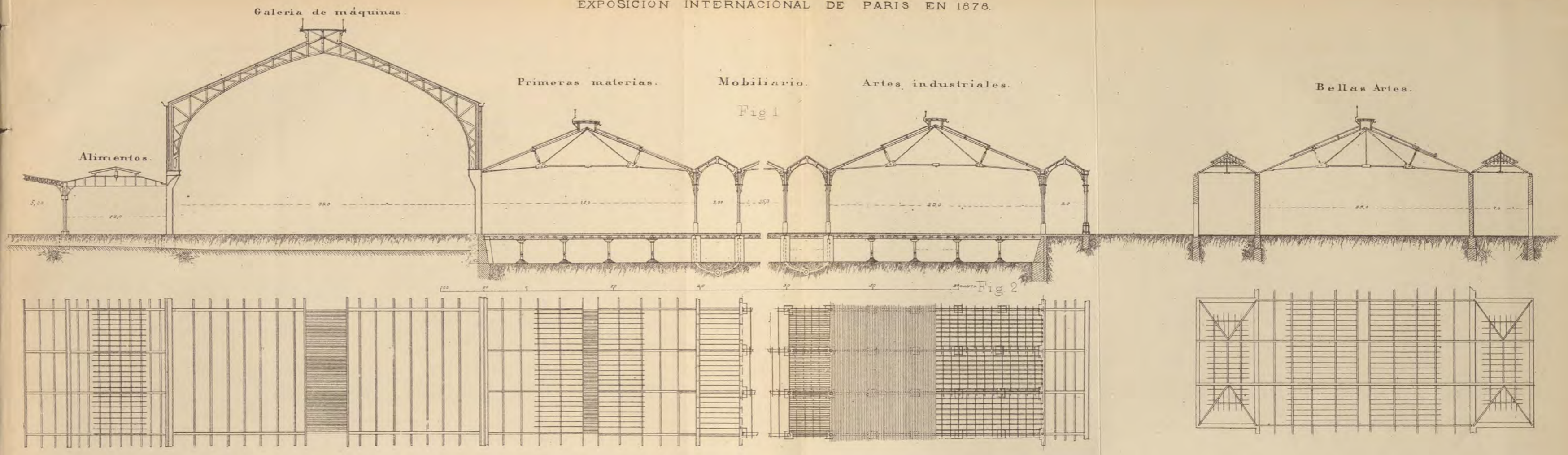
Alimentos.

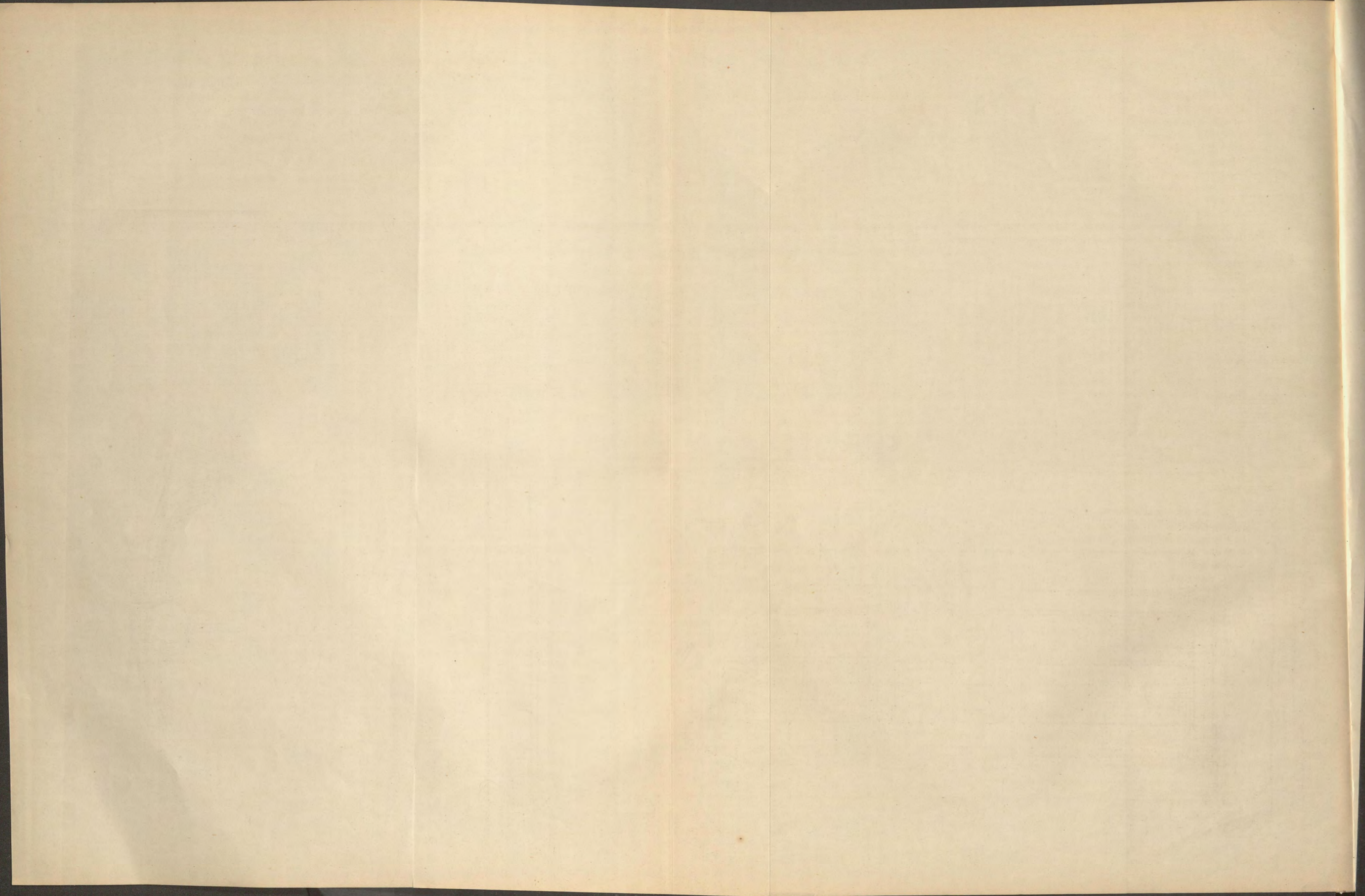


Bellas Artes.



EXPOSICION INTERNACIONAL DE PARIS EN 1878.







esta higiene la ventilacion y calefaccion: mírese, pues, con todo cuidado lo referente á tal objeto, y estúdiense el caso detenidamente, pero no se exagere tanto la cuestion que se lleven sistemas complicados donde no puedan sostenerse; búsqese siempre, por el contrario, la mayor sencillez y una prudente economía, teniendo en cuenta lo manifestado, y atendiendo á las condiciones especiales de cada país y de cada edificio.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

## PRESCRIPCIONES PARA EL TRAZADO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS

POR

M. R. POILLON.

En un trabajo muy estudiado y completo que el señor Poillon presentó á la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia, recomienda como resultado de sus investigaciones las siguientes reglas que deben tenerse presentes al proyectar una bomba centrífuga, y cuyo conocimiento es de igual interés para los que han de adquirir este género de máquinas.

Los álabes deben estar prolongados hasta el árbol de rotacion.

La curva que describe el álabe arrancará normalmente del dicho árbol y terminará en la circunferencia del tambor, formando con ella un ángulo de 30°.

La superficie del orificio de admision del agua tendrá por límite inferior un valor igual al gasto de la bomba multiplicado por una fraccion cuyo numerador es la unidad y el denominador igual á  $3,1 \sqrt{H-h}$ , en la que  $H$  es la altura en agua de la equivalente á la presion atmosférica, y  $h$  la altura de aspiracion de la bomba. En caso de ser dos los orificios de admision, cada uno tendrá por límite inferior la mitad del valor encontrado con arreglo á la fórmula indicada.

Inversamente á lo que se practica de ordinario, conviene disminuir las superficies de admision, aumentando la velocidad del agua.

Las bombas trazadas con sujecion á las anteriores reglas alcanzan un rendimiento mayor que las de otros sistemas.

M.

## CÁLCULO DE PARA-RAYOS.

Mr. Sergueeff, en un artículo publicado últimamente en el *Moniteur Industriel Belge*, ha presentado las siguientes observaciones acerca del cálculo de las dimensiones de los para-rayos.

Los errores cometidos en las dimensiones que mas convienen para los para-rayos son frecuentemente debidos á las instrucciones consignadas en la obra de *Kuhn (Encyclopédie de la Physique)*, dada á luz en Karsten en 1870.

En este libro se indica que para un conducto de hierro de 64 piés de longitud, la seccion correspondiente es de solo 6 líneas. En los casos en que se empleen otros metales, tales como el plomo, el cobre ó el platino, la seccion deberá ser proporcional á la resistencia que oponga el metal al paso del fluido eléctrico.

Los para-rayos deben satisfacer á dos condiciones:

1.<sup>a</sup> Obligar al fluido á que marche al depósito comun.

2.<sup>a</sup> Tener la seccion adecuada para resistir sin inconveniente á la elevacion de temperatura que el paso del fluido ocasiona.

Esta elevacion de temperatura depende de la intensidad de la corriente y de la conductibilidad del para-rayos, y si designamos por

$W$ , el calor desarrollado;

$J$ , la intensidad de la corriente;

$R$ , la resistencia al paso del fluido, tendremos

$$W = J^2 R \quad [1]$$

De cuya ecuacion puede deducirse la seccion de la barra conductora.

En efecto, sea  $l$  la longitud del conductor;  $g$  la seccion buscada;  $s$  la densidad del conductor;  $w$  su calor específico;  $r$  la resistencia específica al paso del fluido;  $M$  su masa;  $t$  la temperatura: tendremos en virtud de las leyes de la electro dinámica

$$R = \frac{l}{g} r \quad [2]$$

y tambien si sustituimos el valor de  $R$  en la primera ecuacion

$$W = J^2 \frac{l}{g} r. \quad [3]$$

La temperatura de la masa que recibe el calor total  $W$  se puede representar por

$$t = \frac{W}{Mw} \quad [4]$$

y como  $M = lgs$ , substituyendo en la ecuacion, [4] será

$$t = \frac{W}{lgs} = \frac{J^2 r}{g^2 s w}$$

donde se ve que la temperatura es independiente de la longitud del conductor.

Los cuatro metales que se emplean para los para-rayos son el hierro, cobre, plomo y platino, cuyo

calor específico, densidad y resistencia al paso de la electricidad se ven en el siguiente cuadro:

METALES.	Calor específico.	Densidad.	Resistencia al paso de la corriente.
Hierro.....	0,1138	7,75	0,0986
Cobre.....	0,0951	8,95	0,0162
Plomo.....	0,0314	11,35	0,1990
Platino.....	0,0224	21,54	0,0918

Si se admite para un conductor de hierro una seccion de seis líneas ó  $144\text{mm}^2$  las secciones correspondientes serian

para el cobre.....  $90\text{mm}^2$   
 — plomo..... 320 »  
 — platino..... 156 »

mientras que segun la obra de Kuhu sería

para el cobre.....  $24\text{mm}^2$   
 — plomo..... 230 »  
 — platino..... 134 »

La resistencia al paso de la corriente que antes hemos señalado supone que los metales son químicamente puros, y, segun Matthieson, esta resistencia se hace tres veces mayor para el cobre cuando contiene  $\frac{1}{2}$  por 100 de hierro; y si es preciso emplear cobre que contenga mas de 2 por 100 de hierro, entonces la resistencia del conductor se aprecia en  $\frac{1}{5}$  de la de este último metal, ó sea  $\frac{0,0986}{5} = 0,0197$  en vez de 0,0162 que corresponde al cobre puro.

La punta de un para-rayos de hierro que se hace de platino, si tuviera solo un espesor de 3 á 7 milímetros en una extension de 156 milímetros cuadrados, como la temperatura es proporcional al cuadrado de  $\frac{156}{3}$  ó de  $\frac{156}{7}$  resultaria que la punta de platino se calentaria de 500 á 2 000 veces mas que el conductor de hierro de 6 líneas de diámetro, por lo que si el paso del fluido eléctrico produjera sobre el hierro solo un aumento de calor de  $4^\circ$  la punta de platino se fundiria.

D. DE C.

### ENSANCHE Y MEJORA DE LAS POBLACIONES.

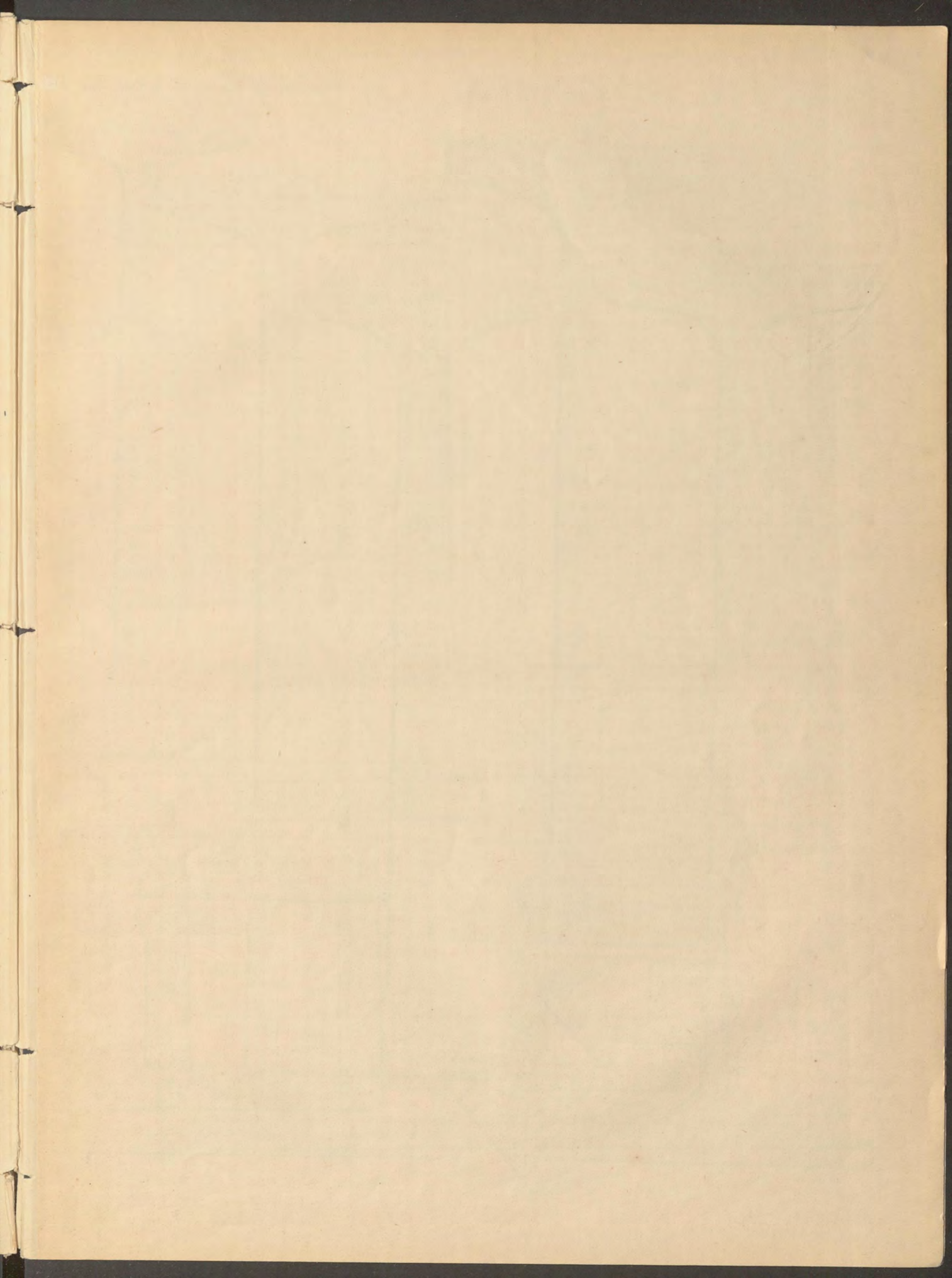
No es la primera vez que la prensa periódica se ocupa en una cuestion tan vital como la que sirve de

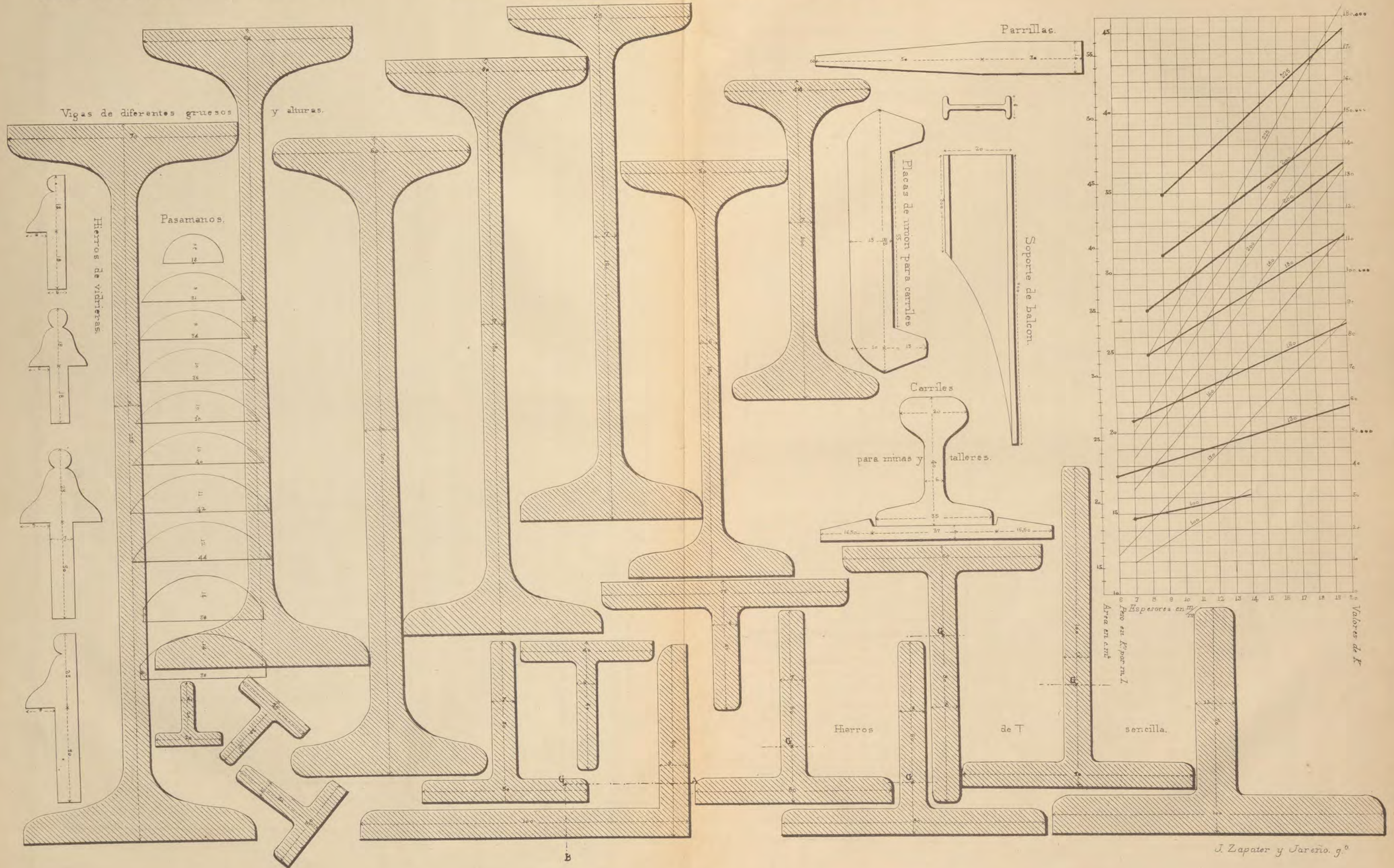
epígrafe á este artículo, que tan íntimamente ligada está con las ordenanzas de policia urbana. Pero desgraciadamente, no se adelanta un paso en la cuestion, y queda al arbitrio de la vanidad de algunas autoridades, que al mismo tiempo que blasonan de independientes y abusan de su autonomía con evidente perjuicio de sus representados, suelen ser juguete de especuladores que la mayor parte de las veces les dejan en evidente ridiculo.

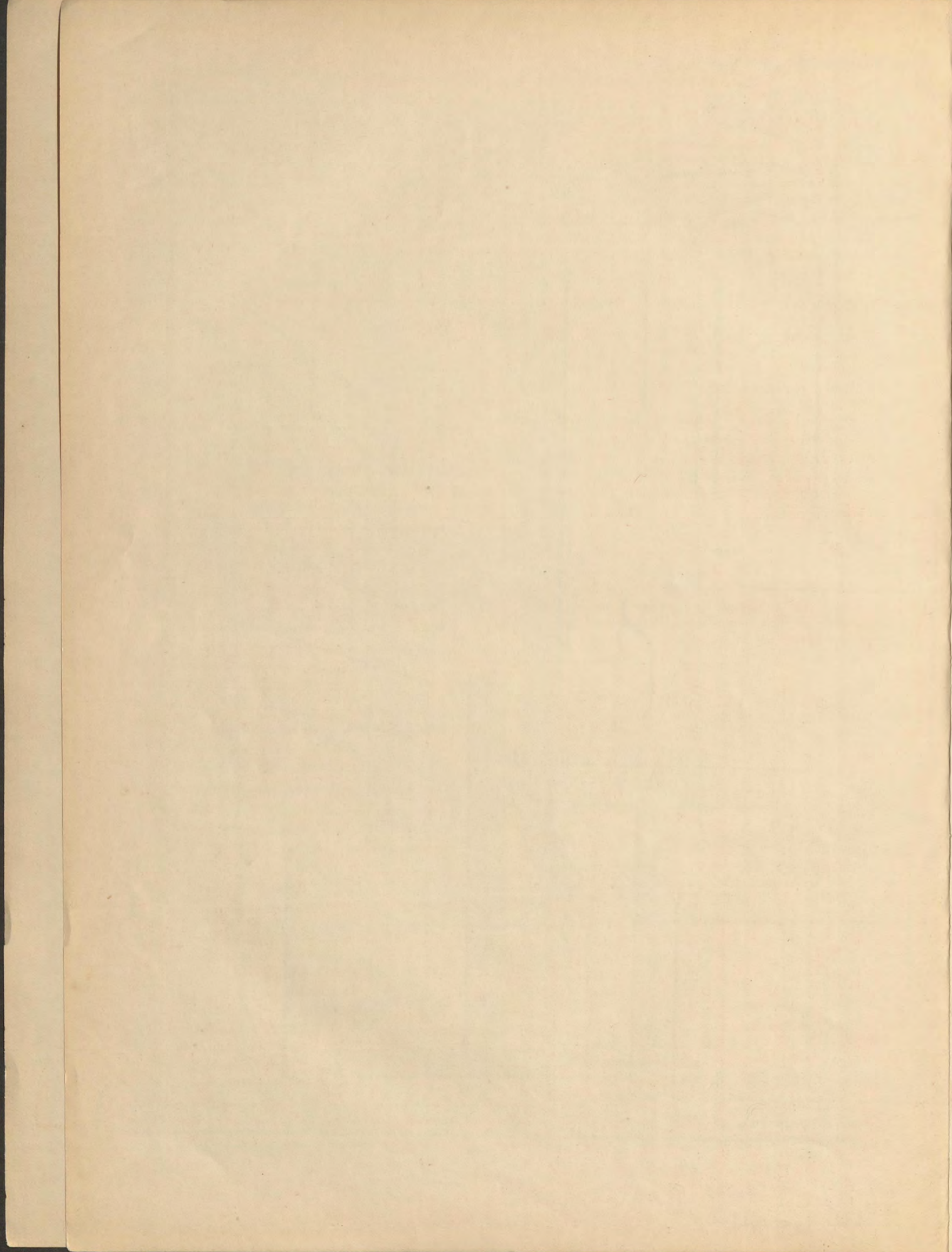
Y todo consiste en la falta de reglamentacion de esta parte tan importante de la vida de los pueblos; todo consiste en la falta absoluta de una ley general de urbanizacion que lo mismo sea aplicable á grandes poblaciones como Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, etcétera, como á las pequeñas villas y aldeas, que en su esfera son tan dignas de consideracion como las ciudades centros de la política, de la industria, del comercio y de las artes, segun los casos.

Vemos todos los dias en los periódicos que en tal ciudad se emprende tal reforma, que raras veces se lleva á cabo, porque como en este desdichado país todos queremos entender de todo y servir para todo, en cuanto una corporacion popular trata de poner en práctica un pensamiento dado, de gran utilidad para una localidad determinada, al momento se suscita una cuestion de competencia entre el municipio y la diputacion, ó entre el poder civil y el militar, ó entre dos centros ministeriales, ó entre municipio y alguna academia, etc., etc. Pues bien; si existiera una ley de urbanizacion no sucederia nada de lo que pasa, porque todos ó la mayor parte de los casos podrian estar previstos, y por tanto, los conflictos podrian resolverse al momento; las obras emprendidas podrian llevarse á feliz término, y nada importaria que la situacion política del país cambiara por completo despues de emprendida una mejora en una poblacion, porque como los trabajos se llevarian á efecto en virtud de una ley, como el capricho de los que intervienen en los asuntos municipales tendria que sujetarse á reglas fijas, no nos encontraríamos con suspensiones de obras, que siempre redundan en perjuicio de las mismas, y en el justo descrédito de los causantes de la suspension; no nos encontraríamos en épocas determinadas con un diluvio de proyectos muy buenos, muy útiles, muy necesarios, pero que desde luego podemos suponer que no pasarán de proyectos, puesto que lógicamente pensando, si por un departamento ministerial, Fomento por ejemplo, se emprendió la obra de la *Biblioteca* en el paseo de Recoletos hace muchísimos años, natural es que se termine tan costoso y grande edificio antes de emprender la ejecucion de otros que se proyectan por el mismo departamento, como por ejemplo, *Escuela de Veterinaria*, *Escuela de Ingenieros de caminos*, y otros.

Si de los centros ministeriales descendemos á las







corporaciones de origen popular, á los municipios, que por su iniciativa propia están facultados para emprender obras de embellecimiento y mejora en las poblaciones cuya representacion tienen, podremos citar análogos ejemplos. ¿El ensanche de Madrid, por ejemplo, responde á lo que podia prometerse su vecindario? Ya lo hemos dicho en otras ocasiones, no responde; no se han tenido en consideracion todas las circunstancias que concurrían en las edificaciones de los alrededores de la coronada villa, y en particular del popular y antiguo barrio de Chamberí; se ha permitido la creacion de nuevos barrios que todavia, y por mucho tiempo, estarán separados del centro de la poblacion, pudiéndoseles considerar como otras poblaciones agregadas al núcleo principal, y esto cuando no hay gradacion en las construcciones para pasar de las del antiguo Madrid á las de su ensanche y no se ha tenido en cuenta la parte estética de la cuestion.

Barcelona hoy está abocada á un conflicto que esperamos se pueda evitar. Segun noticias de aquella capital, los trabajos del *parque*, de esa gran obra de la Revolucion, van á sufrir una demora, que ocasionará, ó mejor dicho, que está ocasionando ya un malestar en aquella industriosa capital, como lo está ocasionando tambien la tardanza en el arreglo definitivo de la cuestion de cuarteles. ¿Estará relacionada una cosa con otra? ¿Se trata de destruir el *parque*, y construir nuevamente la antigua ciudadela y sus adherentes? No lo podemos creer; mejor dicho, no queremos creerlo, por mas que estamos atravesando una situacion política anómala; por mas que los ayuntamientos olvidan casi siempre por completo que deben ser la expresion fiel de la opinion popular, los depositarios de los bienes del comun y los administradores libérrimos de la hacienda de los ciudadanos, en la cual tanta parte tiene el rico, como el pobre; el alto, como el bajo; el sabio, como el ignorante; el propietario, como el industrial; el fabricante, como el obrero.

De todos modos, se ve demostrada la necesidad de una ley general de urbanizacion, que determine claramente las reglas á que deben atenerse todos los municipios, todos, absolutamente todos, para la *reforma, ensanche y mejoramiento de las poblaciones, con sus indispensables ordenanzas de policia urbana*, por la cual abogaremos con todas nuestras fuerzas. ¿Encontraremos quien nos ayude en tan árdua empresa?

(La Mañana, 26 de Octubre de 1877.)

**COMPAÑIA REAL DE LOS FERRO-CARRILES PORTUGUESES.**

En la última Junta general de esta Compañía, en la que han estado presentes 28 accionistas, con la re-

presentacion propia ó delegada de 11 615 acciones, se han presentado las cuentas del ejercicio de 1876, de las que extractamos lo que sigue:

*Ingresos de la explotacion:*

	REIS.
Del tráfico..... 4 653 865 644	4 684 434 423
De fuera del tráfico..... 30 568 809	591 023 784
Gasto total de explotacion.....	4 093 410 639
Producto líquido.....	3 355 447
Ingreso por kilómetro de via.....	4 477 338
Gastos, idem idem.....	2 478 109
Producto líquido.....	

Número de viajeros.

1. <sup>a</sup> clase.....	68 374
2. <sup>a</sup> » .....	461 702
3. <sup>a</sup> » .....	659 970
TOTAL.....	890 046

Mercancías trasportadas (cantidad en toneladas):

Por gran velocidad.....	41 492
Por pequeña idem.....	230 506
TOTAL.....	244 698

Recorrido de los trenes durante el año

de 1876.....	4 083 448 kilóms.
Ingresos por tren y kilómetro.....	4 554 69 reis.
Gastos por idem idem.....	545 50 »

Material en buen estado (inventario de 31 de Diciembre de 1876):

Máquinas.....	53
Carruajes.....	220
Vagones.....	678
TOTAL.....	951

Durante el año 1876, se compraron cuatro carruajes-berlinas que se han puesto ya en servicio.

*Resoluciones adoptadas por la Junta general.*

1.<sup>a</sup> Aprobar en todas sus partes la Memoria y las cuentas del ejercicio de 1876 que de ella forman parte.

2.<sup>a</sup> Aprobar el uso hecho por el Consejo de administracion, de los poderes mencionados en los artículos 26, 42 y 52 de los Estatutos, así como las medidas tomadas para asegurar el complemento de la línea directa de Lisboa á Madrid, por Cáceres, á saber: Concesion á la Compañía, por el gobierno portugués, de la seccion de Chanca á la frontera española.—Convenio con la Compañía de fosfatos, de Cáceres.—Convenio con los concesionarios de las secciones españo-

las de dicha línea, de la frontera á Cáceres y de Cáceres á Malpartida.

3.<sup>a</sup> Aprobar la emision de 90 000 obligaciones nuevas.

4.<sup>a</sup> Renovar la autorizacion dada al Consejo de administracion por las anteriores Juntas, para hacer uso, tanto como sea necesario, de los poderes mencionados en los artículos 26, 42 y 52 de los Estatutos.

5.<sup>a</sup> Elegir administradores de la Compañía á los Señores Scepaux y Mathieu Bodet, el primero en sustitucion del Sr. Daugny y el segundo del Señor Dalloz.

6.<sup>a</sup> Reelegir administradores á los miembros del Consejo Sres. Ed. Blount, A. Pereira de Carvalho, marqués de Salamanca y G. Delahante.

La nueva emision de 90 000 obligaciones se destina á la construccion de la línea de Cáceres, cuya línea, segun la Memoria, tendrá un rendimiento seguro y altamente remunerador de su coste.

Tambien dice que han sido nombrados por el gobierno de Portugal, los ingenieros oficiales, Luis Lecoq y Bandeira Coelho, para acordar, con los ingenieros nombrados por el de España, el punto de la frontera en que deben enlazarse los caminos del Este y de Cáceres.

El objeto principal de este camino, añade la Memoria, es el trasporte á Lisboa de los fosfatos de las ricas y abundantes minas españolas de aquella region.

(Correspondencia de Portugal.)

## EL BRONCE FOSFOROSO.

El bronce de los antiguos, la primera mezcla que el hombre fabricó y cuyos restos conserva el arqueólogo como testimonio de la industria que existía hace 5 000 años, no estaba compuesto solo con cobre y con estaño como el bronce de hoy, era el resultado de la fundicion de minerales de cobre impuros y se aplicaba á la fabricacion de utensilios para el servicio doméstico, armas y estatuas: mucho mas tarde se fabricaron las campanas y hoy se fabrican cañones.

La imposibilidad de obtener el cobre y el estaño puros impedían al fundidor obtener las fundiciones sanas, limpias y homogéneas, y los adelantos en esta industria son muy modernos.

En 1868 Montefiore y Künzel emprendieron una série de experimentos sobre el bronce y las fundiciones de bronce moldeadas, deduciendo que el óxido

de estaño se queda en parte en las escorias, disolviéndose el resto en el metal fundido.

El bronce, compuesto				
en su origen de....	10,10	estaño,	89,90	cobre.
Contenia, despues de la				
1. <sup>a</sup> fusion.....	9,82	—	90,18	—
Id. 2. <sup>a</sup> id.....	7,40	—	90,60	—
Id. 3. <sup>a</sup> id.....	9,16	—	90,84	—
Id. 4. <sup>a</sup> id.....	8,52	—	91,48	—

Les fué difícil á los experimentadores determinar por análisis la proporcion de óxidos y reconocer si entraban en combinacion con el estaño ó con el cobre ó si formaban mezcla con el metal.

Averiguaron que removiendo el metal fundido con una vara de madera se eliminaba el óxido combinado con el cobre, pero no así el óxido de estaño.

Hicieron pasar una corriente de hidrógeno al través de las limaduras de bronce caliente, sin resultado: el óxido de cobre se descomponía, pero el óxido de estaño quedaba siempre.

Künzel ensayó entonces por primera vez el fósforo en el bronce moldeado, el metal que primero parecia blando y mate tomó constantemente el brillo metálico. El fósforo dió el medio de dosificar con certeza la cantidad de oxígeno encerrada en el metal fundido.

La resistencia absoluta del bronce antiguo, es decir, del bronce que contiene óxidos, es mucho mas débil que la del bronce que produce el nuevo metal.

Se han fundido virutas de bronce viejo á 1595° c, en forma de barra, se ha removido el metal líquido excedente con paleta de madera y se ha hecho una segunda barra á 1668° c.

Este segundo residuo reducido por el fósforo produjo una barra fundida á 1614° c. Resultaron de estas operaciones tres barras fundidas en el mismo crisol y vertidas de igual manera en tres moldes, las cuales dieron á reconocer que la reduccion completa da al bronce antiguo una tenacidad tres veces mayor y aumenta mucho su resistencia absoluta.

Los autores de estos experimentos dicen que añadiendo sucesivamente á la mezcla una pequeña dosis de fósforo, cambia notablemente la calidad del metal, se afina su grano, recobra brillantéz, y aumentan su elasticidad y resistencia á la traccion y á la compresion, adquiriendo la masa líquida suma fluidez.

Así como una débil cantidad de carbono hace acero del hierro y le da propiedades distintas, así el fósforo obra sobre el bronce al trasformarle en bronce fosforoso.

Montefiore y Künzel continúan sus experimentos con mezclas de cobre y níquel (binaria), de cobre, estaño y manganeso, de cobre estaño y níquel (ternaria) y con mezclas de hierro, cobre y estaño; pero aunque alguno de estos compuestos presenta gran resistencia á la tension, su oxidacion rápida al

tomar alta temperatura dificulta las fundiciones. El sodio elimina los óxidos que encierra el bronce moldeado, pero si se presenta en exceso produce una mezcla incapaz de resistir las influencias atmosféricas. Una pequeña porcion de zinc en el bronce ordinario, aumenta su resistencia á la rotura reduciendo los óxidos, pero le hace demasiado dulce y le priva de su elasticidad.

Unicamente el fósforo ha producido resultados seguros en la mejora del bronce. La accion del fósforo es doble, elimina los óxidos y favorece la estructura cristalina del estaño produciendo una mezcla muy homogénea, por reunirse dos metales cristalinos. La homogeneidad y la ausencia del oxígeno aumentan la elasticidad y la resistencia absoluta de la mezcla.

La gran propiedad del bronce fosforoso consiste en poder regular su dureza variando la proporcion de fósforo, como en el bronce ordinario se hace variando la proporcion de estaño, pero aumentando el peligro de la segregacion.

El bronce ordinario despues de una ó dos fundiciones se espesa: el fosforoso queda flúido; sin embargo, si se vierte cuando está próximo á su solidificacion no hay segregacion posible.

La industria fabrica multitud de mezclas de bronce fosforoso de composicion variable segun el destino de los objetos que funde. Las mas duras sirven para campanas y herramientas para fabricar pólvora y otras mas dulces se emplean para la fabricacion de piezas de máquinas.

(Se concluirá.)

## REVISTA BIBLIOGRÁFICA.

**Taquimetria.**— *Exposicion de los métodos modernos para el levantamiento de planos y de sus principales aplicaciones*, por D. MARIANO CARDERERA y D. JUAN ALONSO Y MILLAN, ingenieros de Caminos. Madrid, 1877. Un tomo en 4.º con láminas aparte.

La Taquimetría no puede ser considerada, en rigor, como cosa nueva, si se atiende á los muchos años que han pasado desde las primeras publicaciones é instrumentos del italiano Porro, á cuyo sutil ingenio se debe la parte mas principal de sus progresos; pero su uso se ha extendido hace poco, y se puede decir que hasta la época presente no se ha puesto decididamente en moda. Es, pues, grande la necesidad de estudiar los sistemas de levantamiento de planos, que con esa comun denominacion se conocen, y por otra parte, tanto como abundan los escritos sueltos y

las memorias sobre puntos particulares, se echan de menos tratados doctrinales donde se pueda aprender metódicamente lo que en cada caso convenga practicar. A este fin se dirige el libro que tenemos el gusto de examinar en este momento, y que será apreciado en gran estima por todos los ingenieros que han de trabajar en el levantamiento de planos.

En él se exponen los fundamentos de los métodos, se deducen las fórmulas que han de emplearse en cada caso, y se discute la influencia de cada elemento de los que intervienen en ellas. Se detalla la marcha de las operaciones de campo y gabinete, describiendo los principales y mas usados taquímetros, los aparatos auxiliares de reconocimiento y los empleados en los cálculos, y por último, se formulan reglas que sirvan de segura guía para la aplicacion del procedimiento.

Escrito el libro con objeto de extender el conocimiento del método taquimétrico, se hace la exposicion con mas generalidad que en la mayor parte de los tratados publicados hasta el dia. En efecto, los varios tratados escritos por Porro y su sobrino, se refieren mas especialmente al empleo del taquímetro en las operaciones catastrales y geodésicas, entendiéndose en cuanto se refiere á su aplicacion legal en Italia; describen paso á paso las modificaciones que se han ido introduciendo en los taquímetros, y con ellos otra infinidad de instrumentos que no importan directamente al objeto, y que son mas bien del dominio de la astronomía y alta geodesia. Moinot, en su obra, se circunscribe al trazado de una vía de comunicacion, lo mismo que nuestros compañeros Borregon y Baranda, que en la *Revista de Obras públicas* describen solo el taquímetro de Richer y la regla logarítmica. Salmoiraghi describe los taquímetros y clepes italianos, sin ocuparse apenas en el método y sus aplicaciones, pues no era este su objeto, como director del instituto filomático de Milan, en donde se construyen los citados instrumentos.

Entre las muchas cualidades buenas que nos parece reunir la obra de nuestros amigos, hay una que no podemos callar por lo mucho que importa, tratándose de libros científicos, y es el esmero con que se ha procurado escoger los términos técnicos de nuevo cuño, que nacidos de raíces clásicas han tomado existencia en tierras extrañas y no se acomodan sin debida preparacion y estudio á nuestro lenguaje. Nos consta el esfuerzo que en ello han gastado los autores, y como es lo que menos se echa de ver despues de compuesto y publicado el libro, debemos consignarlo en honra suya y como ejemplo para otros.

EDUARDO SAAVEDRA.

## CAJA DE ENGRASE DE ROUVIÈRE.

En la compañía de los ferro-carriles de Barcelona á Zaragoza se ha adoptado recientemente un sistema de engrase por medio del aceite, debido al ingeniero jefe de traccion de dicha empresa, Sr. Rouvière, que por el buen éxito obtenido creemos útil darla á conocer.

Consiste, como indica el epígrafe puesto á estas líneas, en una caja de engrase formada por un recipiente con un orificio superior que cierra herméticamente á rosca.

Para llevar el aceite al centro de la caja hay dos conductos dispuestos de modo que en el fondo del mas próximo á la pared quedan depositados los cuerpos extraños que pudieran introducirse con el aceite, sin poder pasar por el segundo conducto que dirige el expresado líquido al centro del cojinete. Las materias extrañas que floten en el aceite tampoco pueden llegar á dichos conductos mientras no falte aceite en la caja, el cual es aspirado por el pezon durante el movimiento del eje, graduándose la salida de aquel por medio de una tuerca terminada en una punta que colocada á mayor ó menor distancia de la superficie del pezon, regula el consumo del líquido.

Para apreciar el gasto del aceite y poder proveer de este líquido la caja, se halla fijo en uno de sus lados un cristal que permite distinguir el interior.

Se comprende desde luego que su autor ha procurado prever todas las contingencias de esta clase de aparatos.

Las ventajas que ofrecen son varias, y entre ellas las mas importantes las siguientes:

1.<sup>a</sup> La de lubricar constantemente con aceite puro el pezon de un eje evitándose su desgaste y el del cojinete.

2.<sup>a</sup> La de poder apreciar rápida y convenientemente la cantidad de aceite utilizable que contiene la caja en cada momento, y evitar por lo tanto oportunamente el deterioro y accidentes que pueden sobrevenir por falta de lubricacion.

3.<sup>a</sup> La de impedir que salga por la abertura de la caja.

Y 4.<sup>a</sup> Utilizar sin pérdida sensible el aceite destinado á la lubricacion.

Como antes decimos, este sistema se halla puesto en práctica con excelente éxito, habiendo sido aplicado á las locomotoras, tenderes, coches y vagones del ferro-carril de Zaragoza á Barcelona, y los resultados de la experiencia han demostrado la oportunidad y conveniencia de su aplicacion.

El material de traccion en nuestros ferro-carriles deja mucho que desear, y todo lo que tienda á mejorarlo y á evitar los repetidos accidentes debidos prin-

cialmente á esta causa, merece ser objeto de estudio. Y tendiendo á evitar muchos de ellos, aparte de otras ventajas, la caja de engrase de Rouvière, cuyos buenos resultados ha puesto de manifiesto la práctica, llamamos la atencion de nuestras empresas sobre este aparato para su aplicacion. Si, como creemos, su estudio demuestra la conveniencia de tal sistema, puede fácilmente utilizarse con el actual material, cualquiera que sea el sistema de vehículo empleado, lo que constituye otro de sus beneficios.

## NOTICIAS.

*Caminos de hierro portugueses.*—Prosiguen con grande actividad los trabajos en el camino del Miño, esperándose que á fines del presente mes pueda abrirse á la explotacion el trayecto de Barcellos á Darque, y á principios de Mayo próximo quede terminado el puente sobre el Lima, con lo cual llegarán los trenes hasta Caminha.

El número 16 de los *Anales de Agricultura* contiene los siguientes artículos: Elaboracion del aceite de olivas, por D. D. Pequeño.—Conservacion de productos vegetales, por D. I. de Arce.—Del ganado vacuno en la provincia de Cáceres, por D. R. Paredes.—Salazon de la carne de cerdo, por D. D. Perez.—Experimentos sobre las funciones de las hojas de la vid, por D. M. de R.—Crónica, por J. Loniz.—Seccion oficial.—Observaciones meteorológicas.

*Nueva publicacion.*—Hemos tenido el gusto de recibir el primer número de la revista titulada *La Naturaleza*, que se publicará semanalmente. Nos complace sobremanera ver que en nuestro país se trate de difundir los conocimientos fisico-naturales, que tan poco generalizados se encuentran, por medio de una publicacion ilustrada análoga á otras del mismo género que ven la luz pública en Francia, Inglaterra y otros países. El primer número de la nueva publicacion contiene artículos interesantes acerca de diversas materias y está editado con esmero, así en la parte tipográfica como en los diversos grabados que contiene.

Deseamos que *La Naturaleza* adquiera en nuestra patria la importancia que se merecen las publicaciones que se dedican á los estudios de las ciencias positivas y sus aplicaciones.

*Objeto de arte.*—Hace pocos dias estuvieron el señor ministro de Fomento, conde de Toreno, y el di-

rector de Instrucción pública, Industria y Comercio, Sr. D. José de Cárdenas, á visitar el interesante museo del Sr. Romero Ortiz, donde se halla expuesta una preciosa obra del artista gallego D. Francisco Cousiño, que ha empleado en ella tres años de trabajo, día por día.

Consiste en una caja de marfil del gusto del Renacimiento. Mide de alto 45 centímetros por 40 de largo. Tiene en la parte que da al frente de la caja, y en su parte principal, tres medallones con inscripciones. En el del centro algunos atributos de ciencias y literatura, con una inscripción alrededor que dice: «Al excelentísimo señor don Antonio Romero Ortiz.» En los costados, á la derecha, los atributos de justicia y otra inscripción que dice: «Ministro de Gracia y Justicia en 1868-1869.» En el de la izquierda tiene los atributos de las provincias de Ultramar y la inscripción: «Ministro en 1874.»

En los demás medallones los escudos de las provincias de que fué gobernador el Sr. Romero Ortiz, que son las de Madrid, Toledo, Alicante y Oviedo. En este último llama la atención que en dos estrellas que tiene separando la fecha de la inscripción que la rodea, y en el centro de dichas estrellitas, se lee: «Hijo adoptivo de Oviedo,» inscripción que el artista hizo á simple vista y que no se puede leer sino con lente poderosa.

La tapa está adornada con copias de objetos que el señor Romero Ortiz tiene en su museo, terminando en la parte superior con un jarrón con flores. El jarrón tiene varios relieves, y dos de ellos representan pasajes del Quijote.

El pedestal, de ébano, es de 25 centímetros de alto por 40 de largo. Está adornado con unas columnas salomónicas, y en los intercolumnios varios escudos con nombres y atributos de marfil de personas de las que hay autógrafos ú objetos, tales como Santa Teresa de Jesús y Cervantes, Ríos Rosas, Castelar, Olózaga, Quintana, Mendizabal, Napoleón I, Moltke, O'Donnell, Mendez Nuñez, Antonelli, Prim, Serrano, Espoz y Mina, Leon y otras eminencias.

El señor ministro de Fomento y el señor director don José de Cárdenas quedaron muy complacidos de la obra exquisita del artista gallego, que figurará con orgullo del arte español en la próxima Exposición de París.

La *Gaceta* de 27 del pasado publica los programas de ingreso de la Escuela de Ingenieros de Caminos, correspondientes á las asignaturas de Aritmética, Álgebra, Geometría elemental, Trigonometría, Geometría analítica y Cálculos.

*Cadena del Sr. Bouillant.*—Es su objeto reemplazar los lazos de cuerda con que se sujetan las diferentes

piezas que componen un andamio. El aparato del señor Bouillant se compone de una placa de fundición de planta cuadrada, que lleva en su centro un ojo, en el que penetra un tornillo con su correspondiente palanca para hacerle girar. En el tornillo engrana una tuerca móvil, provista de un gancho y de una cadena de hierro galvanizado.

Para enlazar dos piezas con esta amarra se coloca sobre una de ellas la placa de fundición, cuya base está rayada para que agarre mejor; sobre ella el tornillo con la rosca y la cadena, ésta se pasa cogiendo las dos piezas que han de enlazarse y se une al gancho que, según se ha dicho, lleva la tuerca. Girando entonces el tornillo se aferra la cadena quedando sujetas las piezas del andamio. Para cada empalme son necesarias dos cadenas.

La práctica sanciona hasta el presente la bondad y utilidad de la cadena del Sr. Bouillant, siendo grande su aceptación, debida sin duda á las facilidades que da en la composición de un andamio, firmeza de la unión é invariabilidad á causa de las influencias atmosféricas, sin que hasta ahora haya habido roturas de cadenas como fuera de temer, dadas las condiciones del trabajo que sufren.

*Archivo de Alcalá.*—Hemos tenido ocasión de visitar las obras del Archivo de Alcalá de Henares, las cuales adelantan notablemente y se ejecutan con suma perfección. El gran salón de Concilios va á alargarse hasta el muro que antes lo limitaba y su magnífico artesonado se ha empezado á pintar, siguiendo escrupulosamente el estilo de la época, y por el trozo ya terminado puede juzgarse del efecto que producirá una vez concluido.

*Adelantos del Japon.*—Este imperio posee hoy un sistema postal completamente organizado á la europea, con tarjetas postales, envíos de dinero, cajas de ahorros en las oficinas de correos, etc. El público se sirve con frecuencia de este nuevo medio de comunicación.

El último informe que ha llegado á Europa del director de correos japoneses, asegura que el número de cartas y tarjetas postales expedidas, ascendía en el año comprendido entre 1875 y 1876 á 24 millones; el año precedente fué de 17 millones; los ejemplares de periódicos distribuidos llegaron á 5 millones. Desde fin de 1874 á Julio de 1876, se elevó el número de administraciones de correos de 3 244 á 3 691. La Memoria dice que el director de correos, Mayesima, había hecho imprimir tarjetas para el uso del público, en las que se indicaban las líneas postales y otras advertencias necesarias: además preparaba una historia de los correos en el Japon.

Acaba de publicarse otra estadística acerca de la

instruccion pública en aquel país, redactada por el ministro de aquel departamento Fujomare-Tanaka. Resulta de este documento, que abraza el ejercicio de 1874, que el número de escuelas de instruccion primaria se elevaba á 20 017, el de alumnos á 1 714 768, y el de profesores á 36 866.

El Estado costea en parte los gastos de este importante servicio, y ejerce la vigilancia por medio de inspectores, encargados de visitar los siete grandes distritos escolares en que el país está dividido.

Existian tambien en aquella fecha 32 escuelas normales, 91 dedicadas á la enseñanza de lenguas extranjeras, especialmente de la inglesa; dos escuelas especiales, en Tokio, la universidad imperial, en la que se explica derecho, química, ciencias exactas, etc.; y la escuela de Medicina, á la que se halla agregado un hospital, una sala de anatomía, etc. En la universidad se enseña en inglés, en la escuela de Medicina en alemán. Entre los profesores extranjeros se cuentan: 14 franceses, 45 ingleses, 19 americanos y 22 alemanes.

En Tokio existe igualmente una escuela superior de niñas. Pero esta enseñanza está todavía en su infancia, pues apenas asisten alumnas.

*Riego en las calles.*—Se han estado haciendo ensayos en Roma de una disolucion de cloruro cálcico, como sustituto del agua para evitar el polvo en las calles, y dicen que los resultados han sido altamente satisfactorios. La humedad del suelo permanece una semana entera sin producir lodo, antes por el contrario, presenta una superficie unida, en que ni el viento, ni los paseantes, ni los piés de las caballerías forman huella ni levantan polvo.

## SECCION OFICIAL.

Gacetas de Noviembre y Diciembre de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 24 de Noviembre.**—Ley de 23 de Noviembre de 1873 sobre ferro-carriles.

**Gaceta del 29.**—Real orden de 24 de Noviembre de 1877 excitando á los ayuntamientos á fin de que consignen en la respectiva Caja, sucursal de la general de Depósitos, la cantidad correspondiente para la adquisicion de los tipos de medidas y pesas decimales.

**Gaceta del 1.º de Diciembre.**—Real decreto de 30 de Noviembre de 1877 creando en sustitucion de la cátedra de complemento de Álgebra en las universidades de Madrid y Barcelona, dos cátedras que se denominarán primero y segundo curso de Análisis matemático.

MINISTERIO DE ESTADO.

**Gaceta del 4.**—Real decreto de 30 de Octubre de 1877 aprobando el reglamento de la Academia de Bellas Artes en Roma.

## SUBASTAS.

**Jaen.**—El 18 los acopios de las carreteras: de Madrid á Cádiz por 11 481,66 pesetas; de la estacion de Vilches á Almería por 49 997,89,

de Bailén á Málaga por 38 455,40; y el 17 los de la de Torre-don-jimeno al Carpio por 6 174,12. (*Gaceta* del 21.)

**Segovia.**—El 17 los acopios de varias carreteras de esta provincia.

**Barcelona.**—El 14 del presente se subastarán los acopios para las carreteras de Madrid á Francia, de Tarragona á Barcelona, de Manresa á Gerona, de Barcelona á Rivas; y el 15 las de Arenys de Mar á San Celoni, de Barcelona á Santa Cruz de Calafell, de Igualada á Sitges, de Bacilla á Manresa, de San Francisco á Berga y de Mollet á Moya. (*Gaceta* del 24.)

**Huesca.**—El 16 del presente se subastan los acopios para varias carreteras de esta provincia.

**Leon.**—El 13 los acopios para los trozos 1.º, 2.º, 3.º y 4.º de la carretera de Madrid á la Coruña por los respectivos tipos siguientes: 16 334,37, 10 428,66, 7 362,99 y 12 457,61 pesetas. El 14 los acopios para los trozos 1.º y 2.º de la carretera de Adanero á Gijon por 17 934,37 y 10 457,71 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 27.)

**Córdoba.**—En los días 11 y 12 de Diciembre se subastarán los acopios para las carreteras de esta provincia. (*Gaceta* del 28.)

**Granada.**—El 27 del corriente se subastarán los acopios para las carreteras de Murcia á Granada por 14 000,02 pesetas; de Illora al ferrocarril de Campillos á Granada por 1 291,68 y de Granada á Motril por 17 500,36. (*Gaceta* del 28.)

**Barcelona.**—El 28 de Diciembre se subastarán las obras de reparacion de las casillas de la Comandancia de carabineros situadas en Botigas y en Balleaica (así la *Gaceta*). (*Gaceta* del 28.)

**Granada.**—El 28 del presente se subastarán los acopios para las carreteras de Murcia á Granada por 9 773,50 pesetas; de Bailén á Málaga por 9 989,78; de Rute á Loja por 4 066,18; de Bailén á Málaga por 7 483,05 y de Alcaudete á Granada por 995,82. (*Gaceta* del 29.)

**Jaen.**—El 18 del presente se subastarán los acopios de la carretera de Pilar de Moya á Andújar por 1 818,48 de peseta. (*Gaceta* del 29.)

**Lérida.**—El 17 de Diciembre se subastarán los acopios para la carretera de Madrid á Francia por 8 163,22 pesetas.

**Granada.**—El 29 de Diciembre se subastan los acopios para las carreteras siguientes: de Armilla á Alhama por 4 627,14 pesetas y de Cullar de Baza á Huescar por 11 317,53. (*Gaceta* del 10.)

**Lérida.**—El 17 de Diciembre se subastarán los acopios de la carretera de Lérida á Puigcerdá por 6 791,21 pesetas, (*Gaceta* del 1.º); de Lérida á Tarragona por 26 862,62, de Artesa á Montblanch por 13 023,40. (*Gaceta* del 2.)

**Lugo.**—El 21 del corriente se subastarán los acopios para las carreteras de Lugo á Santiago por 2 162 pesetas. (*Gaceta* del 2.)

**Málaga.**—El 20 del corriente se subastan las obras parciales de la iglesia de San Pablo por 22 053,08 pesetas. (*Gaceta* del 2.)

**Madrid.**—El 13 del corriente se subastarán las obras de fábrica del camino vecinal de la villa del Prado á Escalona por 6 737,22 pesetas. (*Gaceta* del 3.)

## NOTICIAS OFICIALES.

**Compañía general española de tranvías.**—Emite 3 000 obligaciones de 250 pesetas cada una. (*Gaceta* del 21.)

**Cármén del Chaparral.**—Nueva Sociedad minera cuyos Estatutos y acta de constitucion publica la *Gaceta* del 24.

**La Nieves.**—Se convocó á Junta general para el 28 de Noviembre. (*Gaceta* del 24.)

**Nuevo San José.**—Sociedad minera cuya escritura de constitucion se publica en la *Gaceta* del 25.

**La Rica.**—Nueva sociedad minera que se crea en Cartagena y cuya escritura se publica en la *Gaceta* del 27.

**Neveras del Guadarrama.**—Se avisa á los socios que deben satisfacer el 6.º dividendo de sus acciones de 12 al 15 de Diciembre. (*Gaceta* del 27.)

**La Garantía general.**—El 27 de Diciembre se verificará la Junta general. (*Gaceta* del 28.)

**Ferrocarril de Ciudad-Real á Badajoz.**—La *Gaceta* del 3 de Diciembre publica la cuenta general de esta Compañía en 31 de Diciembre de 1873. La del 4 la cuenta general en igual fecha de 1874 y la del 5 la cuenta general en la misma fecha del año 1875.

**Ferrocarril de Zaragoza á Pamplona y Barcelona.**—El 20 del corriente se procederá á los sorteos correspondientes al segundo semestre del corriente año para la amortizacion de sus obligaciones.

MADRID. — IMPRENTA DE T. FORTANET.