

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 10 de Febrero de 1877.

NÚM. 3.

LA EXPOSICION DE FILADELFIA.

X.

Concluida ya nuestra revista de la Exposicion en el *Main Building*, trataremos de analizar el departamento de Maquinaria.

En el *Machinery Hall*, del mismo modo que en el edificio principal, los objetos de un expositor cualquiera pueden encontrarse con toda facilidad sabiendo el número y la letra de la columna mas próxima, entre las que sostienen el edificio, ya que todas ellas están marcadas con letras, desde la *A* á la *F*, en el sentido del ancho, y con números correlativos, desde el 1 al 88, segun la longitud.

Figuraban en el edificio de la Maquinaria los países siguientes, mentándolos por el orden de importancia que en él tenían: Estados-Unidos, Inglaterra y sus colonias del Canadá, Francia, Alemania, Suecia, Bélgica, Austria, Brasil, Rusia, República Argentina, Holanda, Noruega, Italia, Suiza, y por último, nuestra desgraciada nacion, que solo presentó una noria de vapor, que no llegó á funcionar; singular caso del certámen universal.

En el centro del crucero principal del edificio se levantaba la gran máquina de vapor vertical y de doble efecto, construida por *Mr. George H. Corliss*, de Providence, R. I. Asentada esta máquina sobre una plataforma circular de 16 metros de diámetro, los balancines se elevan á una altura de 12 metros y los cilindros tienen un diámetro de 44 pulgadas inglesas con una carrera de piston de 10 piés. Entre los cilindros pareados se halla el volante, cuyo diámetro llega á 30 piés; el ancho de la llanta es de 21 pulgadas, y el peso total de 56 toneladas, haciendo ordinariamente 36 revoluciones por minuto. Colocadas en un edificio separado del principal, 20 calderas tubulares proporcionan el vapor suficiente para la máquina, que con una presión de 60 pulgadas, desarrolla un efecto útil de 1400 caballos nominales, que puede elevarse con facilidad hasta 2000.

Esta máquina, que á pesar de su enorme masa marchaba en la Exposicion con la precision de un cronómetro, servia para poner en movimiento cuantas

otras se hallaban en las cinco galerías del departamento, para lo que no se empleaban sino unas series de poleas con correas de trasmision que, situadas las primeras bajo el piso, y colgadas de pescantes de hierro en cada una de las cinco líneas generales las segundas, ponian cada una de estas en movimiento el aparato que se deseaba.

Empezando ya á citar las máquinas principales presentadas por cada uno de los países que estaban representados dentro del edificio, justo es que consignemos que Inglaterra, ademas de ser la nacion que ocupaba mayor espacio, era tambien la que sobresalia por sus aparatos entre todos los extranjeros.

Condensando en pocas palabras la clasificacion de los objetos que presentaba, diremos que se veian locomotoras y locomovibles, bombas y martillos de vapor, molinos y centrifugas para la fabricacion del azúcar, calderas y gruas, y diversos aparatos para la extraccion y ventilacion de las minas. Máquinas tejedoras y cardadoras habian tambien presentado los ingleses, llamando principalmente la atencion las denominadas *Jacquard*, las dedicadas á fabricar géneros de punto de todas clases, las de pintar percales y las de coser, procedentes de los talleres de Lóndres y Glasgow.

Curiosas eran tambien las grandes tijeras para cortar planchas y barras de metal, no menos que las máquinas de imprimir, los filtros, las placas para blindar buques, etc.

Sobresalian entre tantos aparatos las locomotoras de *Aveling and Porter*, de Rochester, que juzgando por su construccion y excelente mano de obra, apenas tenían rival en la Exposicion, y eran tambien superiores los vagones de *Welch*, de Lóndres.

Entre las máquinas para minería, merecen mencionarse las destinadas á cortar el carbon dentro de las minas, que presentaban *Holmes and Taylor*, de Lóndres; *Hurd*, de Wakefield, y *Hardy*, de Scheffield; así como las perforadoras de *Macdermott*, de Lóndres; las quebrantadoras de la *Dunson Engine Works C.º*, de Gateshead-on-Tyne, y los molinos para minerales de *Kimberley*, de Lóndres.

Citaremos tambien los martillos de vapor de *Massey*, de Manchester; las prensas hidráulicas de *Nussey*, de Leeds, y las máquinas para tallar y pulimentar rocas

de *Shearer*, de Lóndres; y hagamos presente que habia varios expositores de lámparas de seguridad para mineros.

Entre los expositores de máquinas de cardar, hilar, tejer, etc., señalaremos á *Gadd*, de Manchester, por las destinadas á pintar percales, con las que se pueden obtener ocho colores distintos á la vez; las de hilar de *Booth*, de Preston; las de tejer géneros de punto de *Fleming*, de Halifax; las de cardar y separar las fibras del jute y abacá, ideadas por *Lawson*, de Leeds; y por fin, las de hacer papel de *Marshall*, de Kingsland, y *Ambler*, de Bradford.

Superiores eran las máquinas de imprimir de *Lilly*, *Walter* y *Shaw*, los tres de Lóndres, y muy curiosa la litográfica de *Beatty*, de Dublin, que permitia, no solo reproducir un dibujo ya hecho, sino cambiar á voluntad el tamaño de las copias, por un método análogo al empleo del pantógrafo.

Una máquina de coser lonas para velámen de las embarcaciones ha sido remitida por *Smith*, de Coventry, y es la mayor, en su clase, que hay en la Exposición, pudiendo hacer costuras en cualquier direccion de 60 piés de longitud.

Es tambien digna de mencion la locomovible de *Ransomes and Sims*, de Ipswich, que puede emplear como combustibles la paja, caña, astillas, etc., y no lo es menos la locomóvil de *Moy*, de Lóndres, destinada á los tramvías.

Los molinos de vapor para la fabricacion del azúcar, que presentaban *Mirlees Tait and Watson*, de Glasgow, que con sus correspondientes condensadoras y centrifugas funcionaban diariamente, pueden citarse como modelo en su género, sin que, á nuestro juicio, tengan mas inconveniente sino el mucho espacio que ocupa el aparato, y que parece que sin dificultad debería haberse reducido.

Las gruas de vapor inglesas empezaron á funcionar desde el primer momento en que llegaron á Filadelfia, y demostraron su utilidad y sobresaliente mérito al ser empleadas en levantar, trasportar y acomodar las demás máquinas.

Una de las cosas que mas llamaban la general atencion en la seccion inglesa, era la exhibicion de planchas de blindaje, hecha por *C. Cammel and C.º*, donde figuraba una de acero, de 11 pulgadas de grueso, idéntica á las que sirven de coraza al navío *Temerario*, de la armada inglesa, y en la que se habia ensayado el efecto de las balas lanzadas por el cañon de *Palliser*, alguna de las que llegó á introducirse en la placa mas de 8 pulgadas, pero sin conseguir horadarla. Otra plancha para blindar se presentaba tambien, y sin duda, visto su espesor, que llegaba á 22 pulgadas, no se habia intentado someterla á prueba de cañonazos.

Los dominios del Canadá estaban bien representa-

dos en el certámen, pudiendo citarse á *Hannah*, de Otawa, por máquinas de barrenar; á *Mc-Eachern*, de Harriston, por las de construir barriles de madera; á *Westman*, de Toronto, por sierras circulares; á *Gilberston*, de Beaverton, por aparatos para perforar y serrar; á *Mc-Kecknie*, de Dundas, por tornos para madera y metales; á *Dunn*, de St. Paul, por máquinas de hacer puntas de París; á *Coore*, de St. John, por las de fabricar clavos de todas clases; y á *Bulmer and Sheppard*, de Montreal, por las de construir ladrillos.

Doce expositores de máquinas de coser habia en competencia con los de los Estados-Unidos, y muy difícil era saber quiénes, entre los de ambos países, resultaban vencedores.

Cuatro clases de turbinas habian remitido: *Kennedy*, de Owen-Sound; *Tuerk*, de Berlin; *Barber*, de Meaford y *Goldie*, de Galt, y eran numerosos los expositores canadienses de locomotoras y locomovibles, cuyos sistemas en poco, si en algo, se diferenciaban de las máquinas hechas en los Estados-Unidos, por lo que nos basta citar su existencia é indicar que la mayor parte de los expositores de tales aparatos eran de Montreal.

Entre las diversas bombas expuestas se hacian notar las rotatorias de *Patrick*, de Galt, y las de *Cox*, de Peterborough, así como las de mina de *Smark*, de Brockville y las destinadas á los buques de *Wilson, Clarke and C.º*, de Farmouth.

Ruedas, frenos y muelles para carruajes de los caminos de hierro, algunos cilindros trituradores y una porcion de modelos de barcos de todas clases completaban la exposicion del Canadá.

Aparecia Francia en el certámen de maquinaria con varios modelos de forjas, muy superiores las de *Enfer*, de París; lo mismo que los aparatos para condensar gases, de *Lascole* y *Pelouze*, de la misma ciudad; los de concentracion del ácido sulfúrico, de *Faure*, de Clermont-Ferrand, y los de platino para las manipulaciones químicas, de *Desmoutis*, de París.

Algunos molinos para minerales habia tambien muy curiosos, así como la máquina para la fabricacion de papel, de *Deny*, de París; y la de coser sombreros de paja, de *Legat*, de la misma ciudad que el anterior.

Eran notables las máquinas movidas por el gas del alumbrado, de la *Compañía manufacturera de máquinas*; los manómetros, de *Lion et Guichard*; los contadores, de *Macabies*; los aparatos refrigerantes, de *Garlaudat*, y las máquinas para hacer hielo, de *Giffard* y *Carré*, expositores todos de París.

Abundaban las máquinas para embotellar y los sifones para aguas gaseosas; y además de dos molinos para chocolate y otro de hacer jabones, la *Compañía General Traslántica* presentaba un modelo del

vapor *Pereire*, uno de los mejores con que cuenta.

Por fin, figuraban en la seccion francesa un modelo de un sistema especial de ferro-carril para montañas, ideado por *Edoux*, de París; un freno automotor y varias muestras de ruedas de hierro forjado para locomotoras y coches, enviadas por *Lucien Arbel*, de Rive-de-Gier, al par que otras trabajadas con una prensa hidráulica, y destinadas á los mismos usos que las anteriores, fueron remitidas por *Brunou*, de Rive-de-Gier.

Aunque Alemania tenía en la Exposicion bastantes máquinas, entre las que merecen citarse las de imprimir, de *Schmiers*, de Leipsic, y las de litografía, de *Lotz*, de Offenbach-auf-Main, y las de los numerosos fabricantes de agujas de Aquisgran, el puesto de honor correspondía á *Krupp*, de Eisen, cuyos cañones son conocidos de todo el mundo. Figuraban en su exhibicion, ademas de un cañon mónstruo, que puede lanzar halas de 1200 libras, otros varios para costas y plazas fuertes y algunos para artillería rodada y de montaña; en todos ellos se veía la habilidad del fabricante que habia remitido á Filadelfia, no solo sus obras ya concluidas, sino tambien los minerales y todos los productos intermedios que produce para la obtencion del acero que en aquellos emplea.

La exposicion sueca se componia de herramientas para minas, sierras de varios sistemas, máquinas de coser, dos turbinas, carriles, muelles, ejes y ruedas de locomotoras, cables de alambre, dos locomóviles hechas por la *Compañía de maquinaria* de Motala, calderas para máquinas de vapor y varios modelos de barcos, sin contar algunas otras pequeñas máquinas, cuyo uso no podia explicar ni aun el encargado de ellas.

La activa é industriosa nacion belga estaba bien representada en el departamento de que tratamos. Sobresalía una inmensa máquina para perforar, cuyo peso pasa de diez toneladas métricas, y puede hacer á cada vuelta un surco circular de diez piés de diámetro. Esta máquina ha sido presentada por *Chaudron*, de Bruselas. *Dubois et François*, de Seraing, han remitido modelos de perforadoras para túneles y pozos; *Libotte*, de Gilly, un nuevo sistema de paracaídas para pozos de minas; *Souheur*, de Seraing, lámparas de seguridad, y *Van Haecht*, de Haeren, un aparato para beneficiar los residuos grasos; *Nicaise et Gobert*, de La Louvière, una magnífica máquina para forjar redoblones; *Vanden Kerchove* una máquina fija de vapor, de 160 caballos, sistema Corliss, y otra, sistema Rider, de 15 caballos, ambas con expansion variable, arreglada automáticamente por el regulador. Tambien habia en la exposicion belga dos bombas de vapor, una sistema Greindl, con motor directo, pudiendo llegar á agotar 350 litros de agua por minuto, y otra, sistema Greindl tambien, pero con motor independiente, pudiendo por tanto adaptarse á donde

sea necesaria, y efectuando un desagüe de 600 litros por minuto.

Además, los belgas habian remitido máquinas de coser, reguladores de fuerza centrífuga, correas de trasmision y máquinas de cardar, juntamente con modelos de aparatos para cortar metales, serrar maderas, etc.

Austria tenía en el certámen un modelo de horno para la fabricacion del vidrio, remitido por *Rosenegger*, de Oberalm Salzburg; varios aparatos para la obtencion de la cerveza, con modificacion sobre los conocidos é ideados por *Noback*, de Fritz; una máquina Jacquard de *Schram*, de Viena; motores para vapor y petróleo de *Hock*, tambien de Viena; una locomotora para vía estrecha de *Tagleicht*, de Praga; un anti-incrustador, una pequeña máquina para confiteros y algunas otras cosas de poco interés.

La exposicion brasileña se componia esencialmente de armas para el ejército, una máquina de vapor fija, destinada al arsenal de Rio-Janeiro, varios modelos de barcos de comercio y guerra y una locomotora y un coche para el emperador, que aunque aparecian en esta seccion, habian sido construidos en los Estados- Unidos.

Rusia ha presentado un gran martillo de vapor, destinado á la fundicion de cañones de Perm, modelos de arquitectura naval, muestras de material para la vía de los caminos de hierro, armas, sierras, herramientas y algunas otras cosas de menor interés.

Un telar, muestras de caracteres de imprenta, planos y modelos de buques y máquinas de vapor, remos y almadías de las empleadas para cruzar los rios durante la guerra con el Paraguay, eran los objetos que remitió al certámen la República Argentina.

Holanda presentó una máquina de barrenar, otra de coser, un modelo de draga, un matafuegos, unos molinos para café y variadas muestras de correas de trasmision para máquinas.

Una máquina de prensar y lustrar tejidos, un aparato fumívoro para barcos de vapor, una bomba para incendios y varios modelos de buques constituian la exposicion sueca.

Italia habia mandado hornos perfeccionados para la fabricacion de la cal y el azufre, una máquina hidráulica y otra de vapor locomovible, además de varios modelos de barcos de madera y hierro.

Suiza contaba sólo en el departamento de maquinaria con un modelo de válvulas para máquinas de vapor y otro de un aparato para calentar los coches en los caminos de hierro.

La exposicion de maquinaria de los Estados- Unidos era la más completa é interesante entre sus similares, ocupando por sí sólo las tres cuartas partes del edificio *Machinery Hall*, y si hubiéramos de citar tan sólo un expositor en cada una de las clases formarí-

mos un extenso catálogo; nos contentaremos, por tanto, con mencionar los más prominentes, fijándonos, como es natural, en los aparatos de mayor interés para el ingeniero.

Empecemos recordando las máquinas de barrenar más perfectas, presentadas por las *Waring Rock Drill C.* y la *Gardiner Drill C.*, de Nueva-York; las de la *Pensylvania Diamond Drill C.*, que hace uso de barrenas rotatorias, armadas de diamantes, que dejan en el centro de la corona excavada un cilindro de toda la altura del taladro, que sirve después de excelente testigo, y no se puede olvidar la barrena, que con sólo el auxilio de dos hombres, un peso en el aparato completo de unos 160 kilogramos y un gasto de 1000 pesetas por compra, puede hacer taladros en cualquier dirección y de una profundidad de cerca de tres pies por hora en las rocas más duras. Esta máquina ha sido ideada por *Weaver*, de Phoenixville, Pa., y es también magnífica la máquina de barrenar, con auxilio del aire comprimido, presentada por la compañía *Ingersoll Rock Drill*, de Nueva-York.

Los mejores aparatos de sonda pertenecían á *Bolles*, de Baltimore, Md., y *Melvin*, de Filadelfia; los molinos de minerales más completos, á la *Blake Crusher C.* de New-Haven, *Ball* de Chicopee, Mass., y *Kreider* y *Baugh*, de Filadelfia. Eran superiores las cribas de *Martin*, de Portage, Pa., *Cazin*, de Denver, Col., y *Albright* y *Bradfor*, de Filadelfia.

Muy numerosas eran las máquinas para moler y preparar colores, lo mismo que las de fabricar jabones, las retortas de hierro para fabricar el gas del alumbrado, y las que emplea este último cuerpo como motor; invención que tiende á generalizarse para todos aquellos casos, muy frecuentes en la industria, en que no es necesario el empleo de grandes fuerzas.

En máquinas para cortar, serrar, acepillar y tornear la madera y los metales, la sección norte-americana era lo más completo que hasta ahora se ha visto, como es fácil comprender en un país en que desde las puertas y ventanas de los edificios, hasta las vallas para los jardines, las perchas de madera, los pianos, los coches para los caminos de hierro, la ferretería, las ruedas de las locomotoras, etc., etc., se sujetan á plantillas fijas y definidas.

Entre más de 200 expositores, sobresalían *Norris*, de Fort Ann, N. Y., por aparatos para bruñir metales; *Disston*, de Filadelfia; *First*, de Nueva-York; *Walker*, de Minneapolis, Min.; *Moseley*, de Siracusa, y *Beach*, de Montrose, Pa., por sierras sin fin; *Graham*, de Rochester, N. Y.; *Flint*, de Fitchburg, Mass.; *Ross*, de Fulton, N. Y., y *Harbet*, de Filadelfia, por sierras circulares; *Armstrong*, de Pittsburg, y *Burk*, de Filadelfia, por máquinas para hacer tapones; *Holmes*, de Buffalo y *Skidmore*, de Grand Rapids, Mich., por las de construir barriles; *Mussot*, de

Cincinnati; *Ross*, de Fulton, y *Seymour*, de Newark, N. J., por máquinas compuestas para serrar, acepillar y tornear; la *Duncannon Iron C.*, de Filadelfia, por cortadoras de clavos; y no se puede indicar un expositor que verdaderamente sobresaliese en los tornos para metales, sino que todos ellos eran excelentes; en cambio las máquinas para acuñar medallas y emblemas, de *Moore*, de Filadelfia, eran magníficas, lo mismo que las forjas, de *Keystone*, de la ciudad que acabamos de citar, y los ventiladores de la *Empire Portable Forge C.*, de Troy, N. Y., y *Bayliss*, de Nueva-York.

Una de las instalaciones que más llamaban la atención por su magnitud, entre las que tenían por objeto la construcción de grandes piezas metálicas, era el martillo pilon de *Sellers and C.*, de Filadelfia, máquina de 81 toneladas de peso, con un mazo de 15 toneladas, aunque no se quedaban muy atrás del citado martillo de vapor, los presentados por *Camell* y *Ferri*, del mismo Filadelfia, y *Merrill*, de Nueva-York.

Eran bastante numerosos los expositores de hileras, así como de las máquinas para hacer ladrillos, los de las que tenían por objeto cortar, pulimentar y tallar las piedras de construcción y decoración; entre éstas algunas armadas de sierras con diamantes, como la circular de *Emerson*, de Pittsburg, y otras destinadas á tornear columnas y balaustres con toda precisión y gran prontitud y economía, cuales las de *Batley*, de Filadelfia, y *Castle*, de Belfast, Maine.

Sin hacer más que indicar la existencia de algunos aparatos curiosos, como los de hacer pequeñas cajas de piedra de una pieza; los de asegurar bocas metálicas á las vasijas de cristal, sin necesidad de cemento; los de tallar cristal, vidrio, y aún diamantes; las máquinas para hacer agujas y alfileres, y las muy numerosas de coser, en que no reconocen rival *Howard*, *Howe*, *Wilson*, *Warth*, *Mc-Lean*, *Singer*, etc., digamos algunas palabras de las máquinas de hilar, tejer y cardar.

Las tejedoras del sistema Jacquard presentadas por *Cutter*, de Nueva York, y *Wrigley*, de Paterson, N. J., son tan buenas como las inglesas, y las de tejer seda, de *Knowles*, de Worcester, Mass., y *Danforth and C.*, de Paterson, N. J., nos parecen superiores á las de la Gran Bretaña, porque dando una obra tan bien concluida como éstas, son más sencillas; es verdad que esta ventaja debe concederse á toda la maquinaria norte-americana para tejidos é hilados sobre la europea; digamos, pues, sin mencionar las condiciones de cada uno, que los principales expositores en este grupo son *Mitchell*, de Filadelfia; *Butterworth*, del mismo punto; *Dutcher*, de Hospedale Mass.; *Gibbe*, de Clinton, y las *Willimantic Linen C.*, de Hartford, Conn., y *Palmer European Machine C.*, de Norwich, Conn.

Hagamos especial mención de las máquinas para pintar telas, aumentando ó reduciendo los dibu-

jos por un sistema pantográfico, ideadas por *Hope*, de Providence, R. I.; de las automotoras de cardar, de *Furbush*, de Filadelfia; de las de tejer paja, de *Kuh*, de Grand Junction, Iowa; de las de fabricar alfombras, de *Dornan*, de Filadelfia, y *Short*, de New-Brunswick, N. J.; y por fin, de algunas hiladoras como la sin fin de *Shaw*, de San Luis, y *Avery*, de Worcester, que forman notable contraste con la ideada por Samuel Slater en 1796, que presentaba en la Exposición la *Providence Machine C.*, como objeto de curiosidad.

Merecen también ser recordadas las máquinas de fabricar medias, elásticas y demás géneros de punto, que figuraban en gran copia, lo mismo que las de lavar, secar y planchar ropa, y las de preparar el hilo y algodón para coser á mano ó con máquina, artículos todos en que los norte-americanos obtienen la primacía en todo el mundo.

En el grupo de artículos para imprentas había más de 70 expositores, y sin que nos detengamos á citar los de tintas, ingenios de cortar papel, y prensas de mano y copiadores, recordaremos: por máquinas de imprimir, á *Bullock*, de Filadelfia; *Daughaday*, del mismo punto, y *Child* y *Safford*, de Boston, así como á las de *Campbell*, de Brooklyn, que figuran en un edificio separado; máquinas todas susceptibles de imprimir de 25 á 30000 ejemplares por hora, con blanco y retiración, al mismo tiempo. No hay que olvidar las prensas de grabados en acero y cobre, de *Lent*, de Filadelfia; las litográficas de *Bagger*, de Washington, y *Linfoot*, de Filadelfia; la policroma, que puede imprimir á un tiempo con cinco tintas diferentes, inventada por *Ferre*, también de Filadelfia, y además de las de fundir tipos, plegar periódicos, numerar libros, y escribir con caracteres de imprenta, las curiosísimas de fabricar cueillos y puños de papel, y, sobre todo, las de hacer sobres, que á la vez cortan, engoman, secan, pliegan, cuentan, y hasta algunas timbran en tres colores, siendo de las mejores la que el Gobierno de los Estados Unidos emplea para preparar los sobres timbrados que vende en vez de sellos de correos, máquina ideada por *Cohen*, de Filadelfia.

Más de 200 expositores hay en el grupo de «motores y aparatos para la generación y trasmisión de fuerzas,» y empezando por los que han exhibido calderas para máquinas de vapor, citaremos como los principales á *Babcock*, de Nueva-York; *Kelley*, de New-Brunswick, N. J.; *Linde*, de Filadelfia, y *Payne*, de Corning, N. Y., constructores de calderas de seguridad de todas dimensiones; á la *Erie City Iron works*, de Erie, Pa., y *Baird*, de Filadelfia, por calderas tubulares; á *Shuster*, de Filadelfia, y *Lovegrove*, de la misma ciudad, por las tubulares verticales; y por las destinadas á los buques, á *Lowe*, de Bridgeport, siendo muy curiosa é instructiva la exposición hecha por

la *Hartford Steamboiler Inspection and Insurance C.*, de las incrustaciones y hojas de palastro para calderas, y de varios fragmentos procedentes de la explosión de estas.

No eran muchas las locomovibles que figuraban en el certamen, y solo hemos de recordar las de *Hoadley*, de Lawrence, Mass.; *Sample*, de Keokuck, Iowa; *Skinner*, de Erie, y *Sellers*, de Filadelfia.

Sin detenernos á mencionar los nombres de los que han remitido anti-incrustadores, filtros, rascadores, válvulas, engrasadores, tubos de conducción y alimentadores, fijémonos en las turbinas que presentaban *Haworth*, de Filadelfia, y *Buzby*, del mismo punto; la *Lane Manufacturing C.*, de Montpelier, Vt., *Stout* y *Stilwell*, de Dayton, Ohio; la *Turbine Manufacturing C.*, de Orange, Mass.; *Leffel*, de Springfield, Ohio; *Mosser*, *Wolf*, *Todd* y *Barber*, de Allentown, Pa.; *Cope*, de West-Chester, Pa.; *Risdon* y *Thos*, de Mount-Holly, N. J.; *Peirce*, de Wenonah, N. J., y algunos otros cuyos aparatos, todos excelentes, recuerdan los de Fourneyron, Jonval, Kœchlin y Cailon, aunque perfeccionados.

Correas para máquinas, de todos anchos y longitudes, se presentaban en gran abundancia, y queriendo competir con ellas, las cintas de gutta-percha, goma galvanizada y aun tejidos metálicos, y al lado de dinamómetros y contadores, timbres y campanas para locomotoras y barcos de vapor, polipastos, linternas, reflectores, etc., con algunos aparatos para calentar el aire en las habitaciones, y otros que reconocen por motor la electricidad. Por fin, en este grupo se encontraba el cilindro de la primera máquina de vapor usada en América, venerable resto, propiedad de *Meeker*, de Newark en New-Jersey.

Pasando á la sección de las bombas y ventiladores, citaremos en primer lugar la bomba rotatoria de *Andrews*, de Filadelfia, la mejor de cuantas se han presentado, que, movida por una máquina de vapor de 150 caballos, alimenta una cascada construida dentro del edificio, cuya altura llega á nueve metros y su ancho á doce, con un gasto por minuto de 140000 litros de agua, que, después de caer en un estanque, sirve para todos los usos de la Exposición.

Son también bombas rotatorias de primera clase las presentadas por *Dart*, de Nueva York; *Silsby*, de Seneca Falls, N. Y.; *Wiswall*, de Boston, y *Cooper*, de Filadelfia, así como las de doble y simple efecto, algunas destinadas á las minas y movidas por el vapor, que han expuesto *Kelly*, de New-Brunswick, N. J.; *Hubbard*, de Brooklyn; *Carr*, de Nueva York; *Cotter*, de Ravenna, Ohio; *Biggs*, de La Fayette, Ind.; *Willoughby*, de Filadelfia, y *King*, de Boston.

Los Estados-Unidos es el país en que las bombas y aparatos todos para incendios forman, cada uno de por sí y todos reunidos, el sistema más perfecto cono-

cido, y fácil es, por tanto, comprender las excelencias de los que se presentaban en la Exposición, y entre los que descollaban las salvadoras de *Goldmark*, de Nueva York; los ascensores de seguridad, de *Sternberger*, de Filadelfia, reducidos á una plataforma que marcha, á manera de tuerca, entre dos barras de tornillo; las bombas de *Albright*, de Mauch-Chunk, Pa.; *Sluthour and Mintzer*, de Filadelfia; *Nichols*, de Burlington, Vt.; *Dennisson*, de Newark, y *Button*, de Waterford, N. Y.; además de las de la *Paterson steam fire engine works*, del pueblo de su nombre, y las de *Straw*, de Manchester, N. H., que se destinaban á los casos necesarios en la Exposición. Eran también notables los ganchos y poleas para bomberos, de *Schanz*, de Filadelfia; los vestidos de cuero, de *Greer*, de la misma ciudad; los aparatos para descender personas y muebles, de *Thomas and Joerns*, de Nueva York, y los mata-fuegos de *Platt*, de Filadelfia; *Vose*, de Boston; *Walton*, de Nueva York; *Daniels*, de Detroit, Mich.; *Zvietusch*, de Milwaukee, Wiss., y otros varios, casi todos fundados en el principio de una bomba impelente, que puede lanzar sobre los cuerpos en ignición una sustancia incombustible disuelta en agua.

Varias prensas hidráulicas había también en el grupo que reseñamos, siendo una de las más interesantes las de empacar balas de algodón de *Taylor*, de Charlestown; las de gran fuerza de *Bolen and C.*, de Newark, N. J.; *Eccles*, de Filadelfia, y *Robertson*, de Brooklyn.

Eran numerosos los expositores de ventiladores y máquinas neumáticas, y citaremos, por la importancia que ofrecían, entre estos aparatos, los de *Roots*, de Connersville, Ind.; *Ferris*, *Wilbraham* y *Morris*, de Filadelfia; *Roddey* y *Van-Mark*, de Nueva York, y *Chase* y la *Exeter Machine Works*, de Boston, siendo los de *Murphy* los especialmente destinados á la ventilación de las minas y túneles.

Figuraban además en el grupo los elevadores para granos y para personas, aunque con pocas muestras y sin ninguna novedad sobre los que existen en una fábrica de harinas ó en un hotel de mediana importancia en cualquier punto de los Estados-Unidos.

Pasando al grupo de material de los caminos de hierro, empecemos considerando el móvil y después el material fijo. Contando las máquinas de todos sistemas, se habían presentado en el Certamen 17 locomotoras, de las que seis lo han sido por la *Burnham, Parry, Williams and C.*, de Filadelfia, ordinariamente conocida con el nombre Baldwin.

Estas locomotoras, como todas las americanas, difieren de las inglesas, copiadas en toda Europa, por ciertos rasgos característicos, á saber: la forma de cono invertido de la chimenea; el estar sostenido el peso total en dos trenes de ruedas, independientes las mo-

toras de las anteriores; las grandes dimensiones y forma de la caja de fuego; la colocación de una gran linterna á la altura de la base de la chimenea; la existencia de una campana usada con preferencia al timbre de vapor para llamar la atención; el estar provistas en la parte anterior de un aparato que casi roza al suelo, cuyo objeto es separar los obstáculos que se presenten en la marcha, llamado *cow-catcher*; el que el maquinista está á cubierto por una especie de pabellón; el ser horizontal y exterior la colocación de los cilindros, con el aparato de distribución interior, y por fin, teniendo en cuenta los materiales, que el hierro dulce se emplea para los hervideros, tirantes y forros; el acero fundido para los ejes de las ruedas, llantas de las mismas y cajas de fuego, siendo la fundición de uso constante para las ruedas, que, por punto general, son de grandes diámetros.

Con estas condiciones la estabilidad es inmensa; el movimiento en las curvas de pequeño radio se facilita; la cantidad de vapor que se puede producir en un tiempo dado, es mayor que con los sistemas europeos, cuyas máquinas quedan también vencidas por la combinación de los materiales, la comodidad de los maquinistas, el alumbrado y las barrederas, y á menudo también por la mano de obra y las condiciones del aparato, pues hay locomotora que une á una fuerza y velocidad excepcionales, el ser fumívora al pasar por las poblaciones; fabricar el gas para el alumbrado de todo el tren, y en verano el hielo con que se refresca el agua destinada á los pasajeros.

Las locomotoras Baldwin, presentadas en la Exposición dentro de las condiciones generales que dejamos apuntadas, pertenecen á tres tipos denominados «Consolidation», «Mogul» y «American», según que se destinan al arrastre de mercancías ó de pasajeros por vías de mayor ó menor anchura, pesando desde 100000 libras inglesas las primeras á 75000 las últimas.

También con iguales condiciones generales, la compañía *Danforth*, de Paterson, N. J., ha presentado dos locomotoras que se distinguen por su poco peso; *Porter Belland*, C.º de Pittsburg, una para vía estrecha y leña como combustible; *Rogers*, de Paterson, otra con las ruedas del tren delantero muy pequeñas; la *Dickson manufacturing C.*, de Scranton, Pa., dos, las más poderosas del mundo, y de gran base de sustentación, por la separación existente entre los dos trenes de ruedas, y por fin, algunas compañías de ferro-carriles han remitido también locomotoras á la Exposición, que no difieren esencialmente de las enumeradas, debiendo citar aquí la construida en 1831, que, formando cuerpo con un coche de viajeros, presenta la *Pennsylvania R. R. C.*º

Aún más que las máquinas, se distinguen los vagones norte-americanos de los europeos, prescin-

diendo de los de mercancías, cuyas ventajas describiremos algún día; los de pasajeros son de 15^m de longitud sostenidos en dos trenes de ruedas, con un paso corrido en el centro y en todo su largo, y con asientos, á uno y otro lado, cada uno para dos personas, y correspondiente á una ventanilla; tienen además á sus extremos dos plataformas que sirven para dar entrada á ellos y para unir entre sí uno á otro cuando están en marcha; además existe siempre en todos un retrete, un depósito de agua para beber y una estufa para hulla, que se enciende siempre que es necesario. Con tales condiciones, el viajero puede ir y venir, recorrer el tren en toda su longitud, y satisfacer las necesidades más apremiantes. Los coches dormitorios (sleeping-cars), se diferencian de los anteriores por la mayor comodidad de los asientos, el lujo con que están adornados, y sobre todo, porque van provistos de camas, que, alojadas de día con todo disimulo en las paredes, se extienden á la noche para dormir con toda tranquilidad una ó dos personas.

Los expositores que han presentado carruajes para viajeros, son *Harlau* y *Jakson* de Wihnington, Del., *Waston* de Springfield, Mass., y *Pullman* de Chicago, todos á cual mas elegantes, pero principalmente los del último expositor, cuyos coches-dormitorios circulan casi exclusivamente en todas las líneas del país.

Varios son los industriales que han exhibido enganches y frenos, resortes y suspensiones, desembragadores, etc.; pero únicamente hemos de citar para los del primer artículo, á *Lahaye* de Reading, Pa., y *Miller* de Nueva-York; para los del segundo, á *Thompson*, de Filadelfia; *Henderson* del mismo punto, y *Westinghouse* de Pittsburgh; y para resortes y muelles á *Culmer*, también de Pittsburgh, *French* de la misma ciudad, y la *Columbia Car-Spring C.*º de Nueva-York, ya que á estos fabricantes corresponden los útiles que se emplean generalmente en los Estados-Unidos.

Sin detenernos á citar los constructores de carriles de acero ó hierro, pero todos del sistema del ingeniero inglés *Vignoles*, ni los constructores de ruedas, siempre de fundición y con llantas de acero, aunque haya una compañía que pretenda hacerlas mas elásticas por medio de una construcción especial y una combinación de papel, hierro y acero, cuando sería mas natural emplear la madera como primer componente, ya que el papel está hecho de esta sustancia, no mencionaremos tampoco á los que han presentado ejes, básculas, sistemas de señales, barreras móviles y cambios de vía, pues lo impide la brevedad de nuestro trabajo.

Aun había en la exposición de maquinaria locomotoras para el interior de las minas, molinos de harina y azúcar, siendo notables, entre estos últimos, los de *Lafferty* de Gloucester, N. J., descortezadoras, tritu-

radores de café, destiladoras, etc., y por fin, modelos de barcos, salva-vidas, remos, planchas para blindar, etc., etc.

En resumen, en la exposición de maquinaria había muchos aparatos en que era imposible conocer, de qué país procedían, sin saber el nombre del constructor, pues en todos ellos se notaba excelente mano de obra y el perfecto conocimiento del resultado que se había de conseguir; tales eran los martillos pilones, algunas máquinas fijas de vapor, las prensas hidráulicas, las bombas ordinarias; pero, sin embargo, se podía ver que los ingleses con sus placas de blindaje, y los alemanes con los cañones de plaza, vencían á los norteamericanos en manejar masas de gran volumen; que también los ingleses eran los primeros en la construcción de máquinas locomovibles; que los franceses aparecían como los fundadores de los aparatos de ventilación y de motores de agua; que los suecos se distinguían por la bondad de los materiales que emplean; pero que los fabricantes de los Estados-Unidos no tienen rival para máquinas de vapor fijas, siendo buena prueba la de *Corliss*; que también son superiores sus locomotoras y bombas para incendios; sus máquinas de tejer, coser, lavar, cardar é hilar; que sus prensas para imprenta rivalizan, con ventaja á veces, con las inglesas, y otro tanto sucede con los pequeños útiles que completan las máquinas; y aun con las de vapor compuestas; también rivalizan en las de pulimentar, excavar y perforar rocas; y si en molinos no vencen á los franceses, belgas é ingleses es porque los europeos han llegado á una línea difícil de pasar, cual sucede en las máquinas de hacer papel, ideadas por los hermanos *Fourdrinier*, de origen francés, pero ingleses por su residencia, que apenas puede comprenderse nada que las aventaje en sencillez y superiores resultados.

Tal es una somera reseña de la maquinaria en la Exposición de Filadelfia.

D. DE CORTÁZAR.

PUENTE DE HIERRO SOBRE EL RIO ALCANADRE EN ONTIÑENA.

(Léminas III y IV.)

Corta la carretera de Caspe á Selgua, en su trayecto por la provincia de Huesca, y en las inmediaciones del pueblo de Ontiñena, al río Alcanadre, en el último tercio de su curso. Lo anchuroso del cauce, y la escasa altura que las riberas alcanzan sobre el lecho, han decidido á los ingenieros que en diferentes épocas estudiaron el paso de la carretera, á elegir un puente de hierro que, con espaciosos tramos, salve

la corriente del agua, dejándole libre y desembarazado curso, sin aumentar por ello la altura de la rasante.

En proyectos anteriores al que ahora está en vías de ejecución, adoptáronse para formar el puente vigas rectas de palastro de alma llena, sistema entonces mas en voga y favor entre los ingenieros y constructores.

El progresivo desarrollo de la mecánica, aplicada á las construcciones; los puentes y viaductos levantados en considerable número y con pasmosa rapidez, tan solo comparable con la de las máquinas que sobre ellos iban á deslizarse, ha producido nuevas formas, múltiples y diversas combinaciones, tendiendo siempre á procurar la mejor repartición del material, y como inmediata consecuencia, á la economía en los gastos de construcción.

Esta multiplicidad de sistemas hace no sea empresa llana y sencilla el elegir con probabilidades de acierto el que á cada caso conviene; y al ofrecer hoy á los lectores de los ANALES la reseña del puente sobre el Alcanadre, lo hacemos con el deseo de presentarles un ejemplo en que el problema se ha resuelto con atinado criterio, y en el que los cálculos, hechos con minuciosidad y detalle, hacen que la obra diseñada por completo con arreglo á los resultados de la teoría, sirva de excelente modelo y término de comparación con otros puentes, concebidos con arreglo á distinto pensamiento. Recomendable igualmente, por el cuidado y esmero que se nota en la combinación de sus partes, en la distribución de los hierros y en la manera de enlazarlos, reúne cuantas condiciones pueden exigirse en una obra de su clase. Reciba por ello su autor, el Ingeniero D. Joaquin Pano, nuestros más afectuosos y cordiales plácemes, que si por sí solos poco valen, recibirán, á no dudarlo, la sanción de los que tengan ocasión de estudiar el puente de Ontiñena, aunque no sea mas que en los ligeros apuntes que, extractándolos de la Memoria redactada por el autor del proyecto, insertamos con la concisión que nos impone el espacio de que podemos disponer.

Elección del sistema de puente. Desecha el Ingeniero Sr. Pano los arcos metálicos, incompatibles con la altura de la rasante y la de las crecidas del río, y de costoso establecimiento, por los gruesos apoyos que exige levantar dentro del agua. Circunscrito así el estudio á las vigas rectas, se decide por las de celosía, que aunque mas económicas teóricamente, no lo son en realidad, por no poderse dar á las almas los pequeños espesores que del cálculo se deducen, y por el sinnúmero de cubrejuntas verticales que requieren los enlaces; á estas razones presta mayor fuerza la consideración de que, aumentando la resistencia de una viga con su altura, no es dable conseguirlo en tan gran proporción como con las de celosía en las vigas de alma llena, de escasa rigidez trasversal.

Entre los cuchillos en celosía hay que considerar los de cabezas rectilíneas, ó los que presentan una de ellas ó las dos, en forma de arco. En los primeros, los esfuerzos en las cabezas disminuyen del centro á los extremos, si están simplemente apoyados, sucediendo lo inverso en la celosía. Su altura varía entre $\frac{1}{9}$ á $\frac{1}{12}$ de la luz. Entre los segundos, concretándonos á los que presentan la forma de un arco de parábola para su cabeza superior, y una recta para la inferior, obsérvese que la componente horizontal del esfuerzo en las cabezas es constante en toda la longitud del tramo; originando la curva un ligero aumento del esfuerzo hácia los extremos, contado según la tangente á la misma. En las celosías, los esfuerzos se reparten por igual en las piezas verticales, cargado el puente uniformemente, y son nulas en las inclinadas, que solo trabajan con cargas discontinuas. La relación entre la luz y la altura es de $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{7}$, favoreciéndose con esta proporción la resistencia de la viga. Esta distribución de esfuerzos y elevación del centro del cuchillo es causa, por tanto, de no escasa economía.

Aparece mas palpable tal ventaja recordando la propiedad de que gozan los sistemas ó entramados de formas geométricas semejantes, cargados con pesos, que varían en la razón de semejanza, propiedad que se enuncia diciendo que los esfuerzos resultantes para cada elemento del sistema, son proporcionales á las cargas y á las dimensiones lineales de la obra; y como quiera que las cantidades de material necesarias para resistir á esfuerzos dados, lo son á su vez á dichos esfuerzos, si se adopta el mismo material para constituir el entramado, é idénticos coeficientes de seguridad, podremos escribir:

$$\frac{P'}{P} = \frac{L}{C} \quad (1)$$

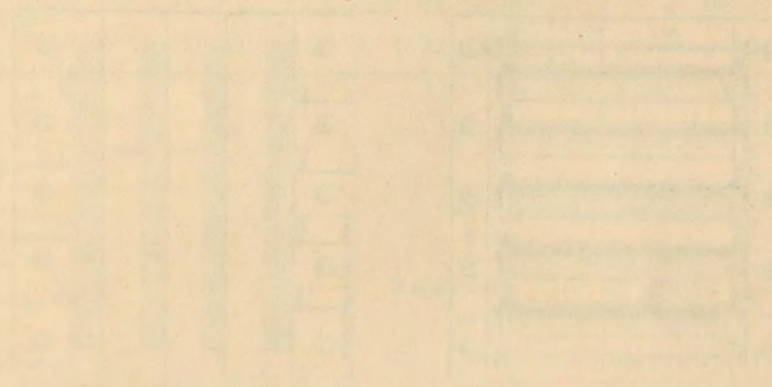
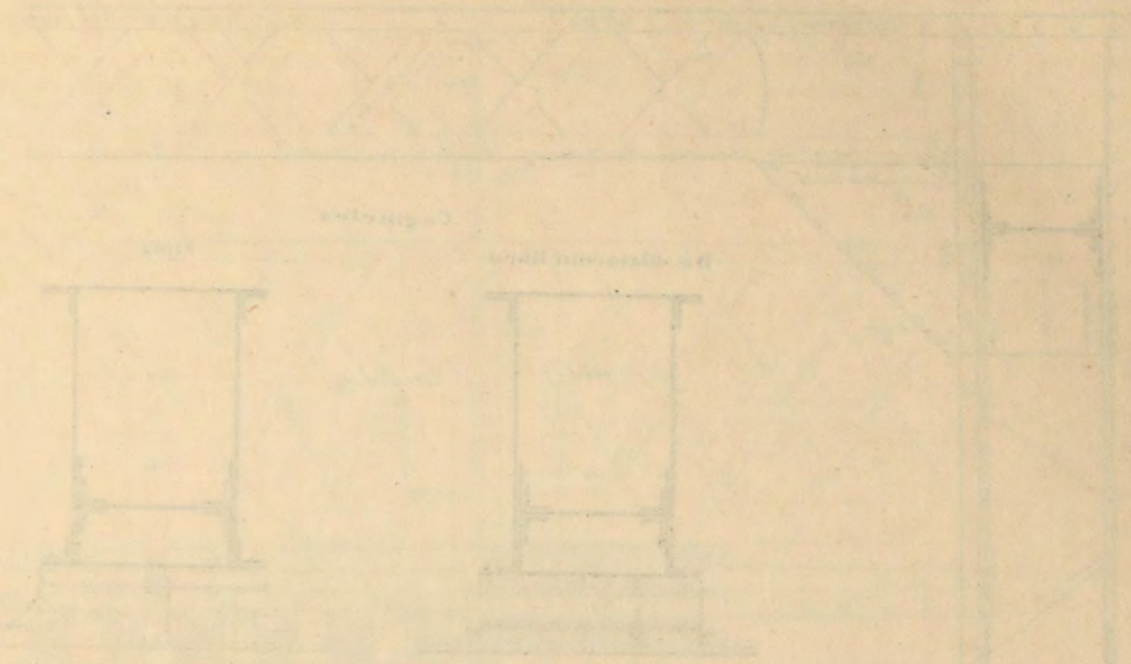
siendo P' el peso del material que forma el sistema, P el peso total, comprendidas las sobrecargas, L la luz, y C una constante, cuyo valor, deducido de la sustitución, en la fórmula de los que en determinados casos tienen P , P' y L , es de 256 para las vigas rectas con flecha de $\frac{1}{10}$ de la luz, y de 296 para las parabólicas al $\frac{1}{7}$.

Si en la fórmula (1) reemplazamos por C sus valores, y en vez de P su igual $P' + pL$, designando p la sobrecarga por unidad de longitud, obtendremos las dos expresiones del peso del hierro de un cuchillo:

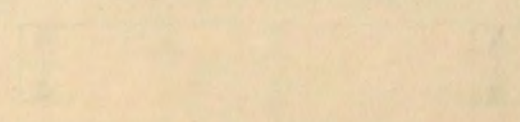
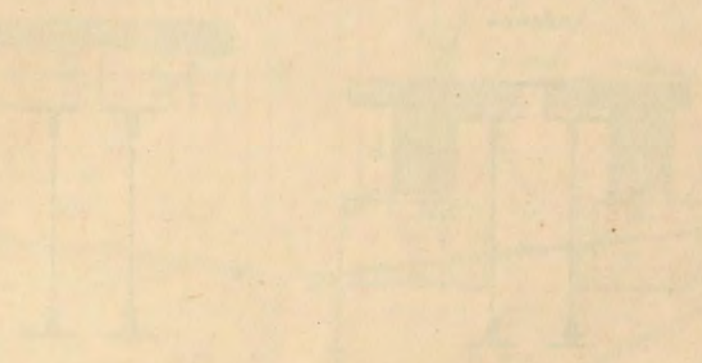
$$P' = \frac{pL^2}{256 - L} \quad \text{y} \quad P' = \frac{pL^2}{296 - L}$$

correspondientes á las dos vigas rectas al $\frac{1}{10}$, y parabólicas al $\frac{1}{7}$.

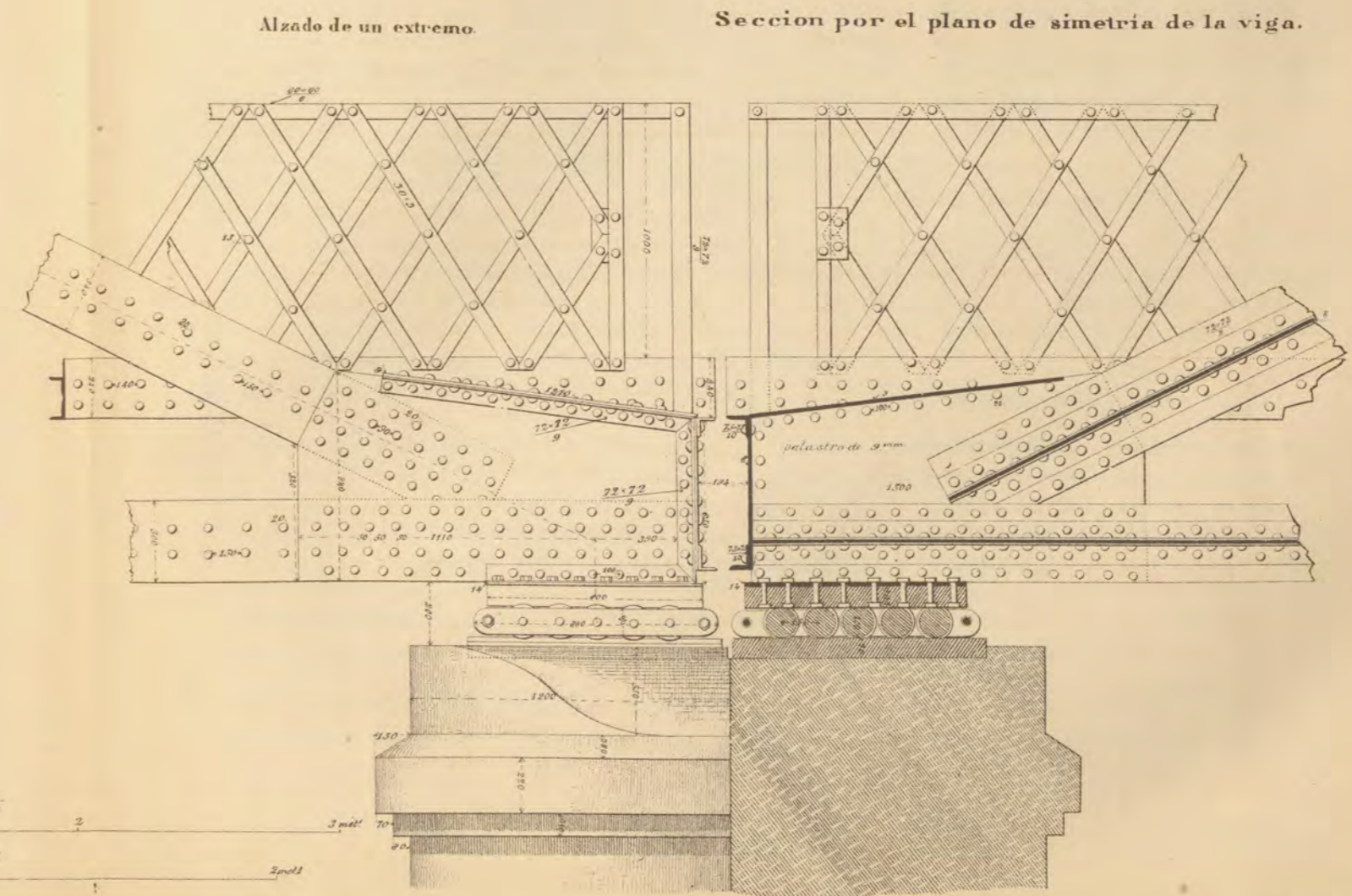
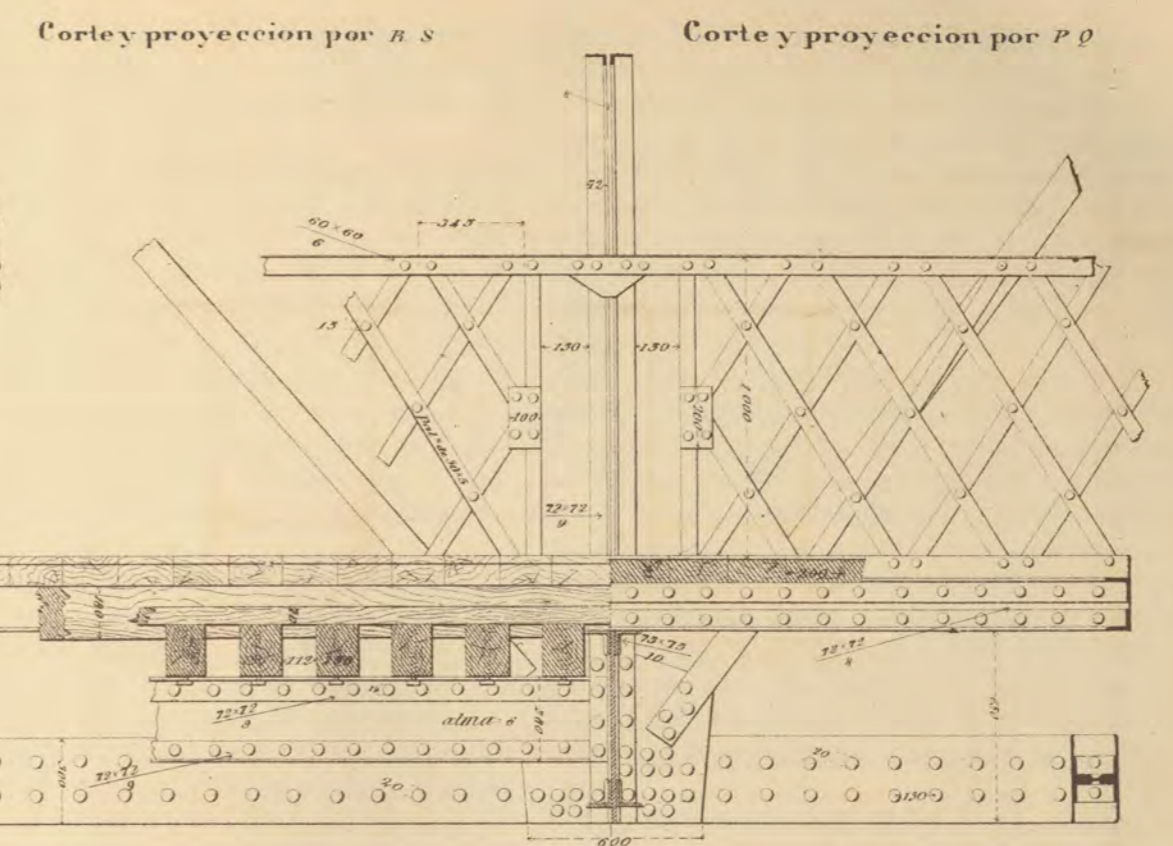
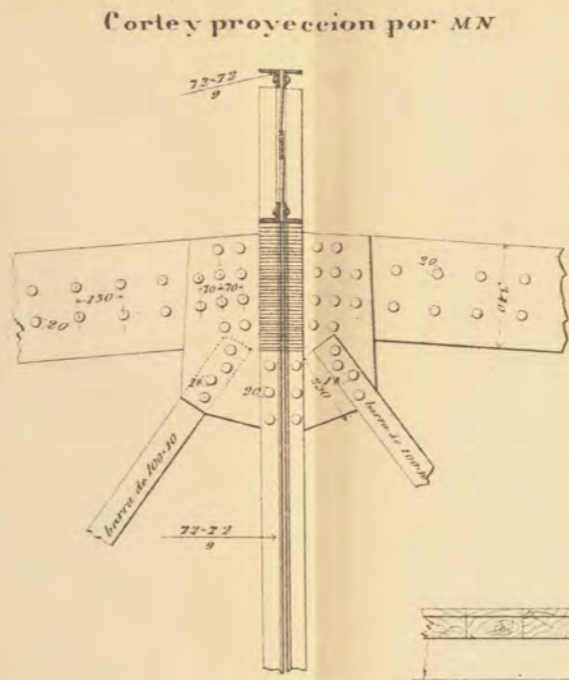
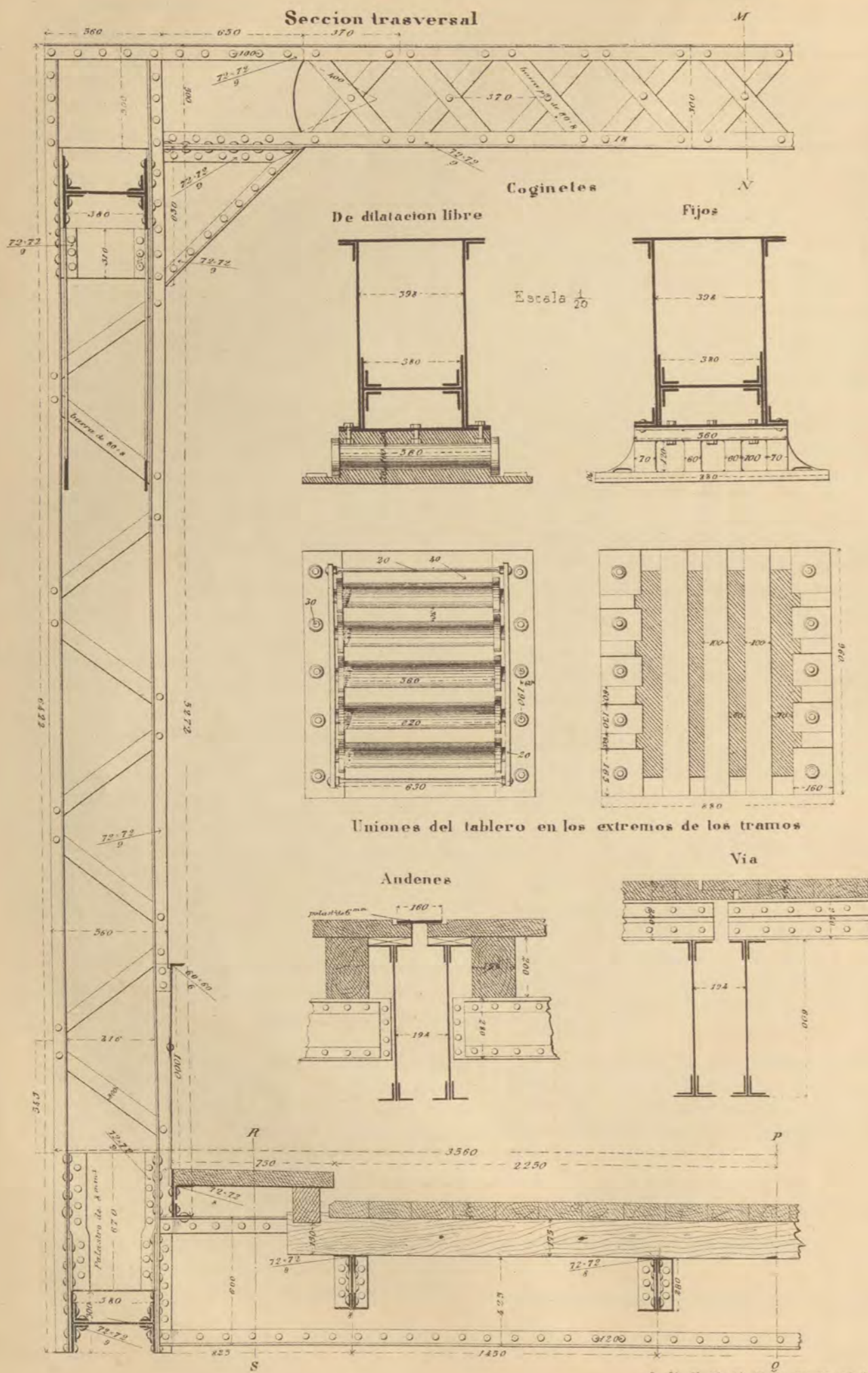
En el proyecto del puente de Ontiñena $p = 1\ 730$



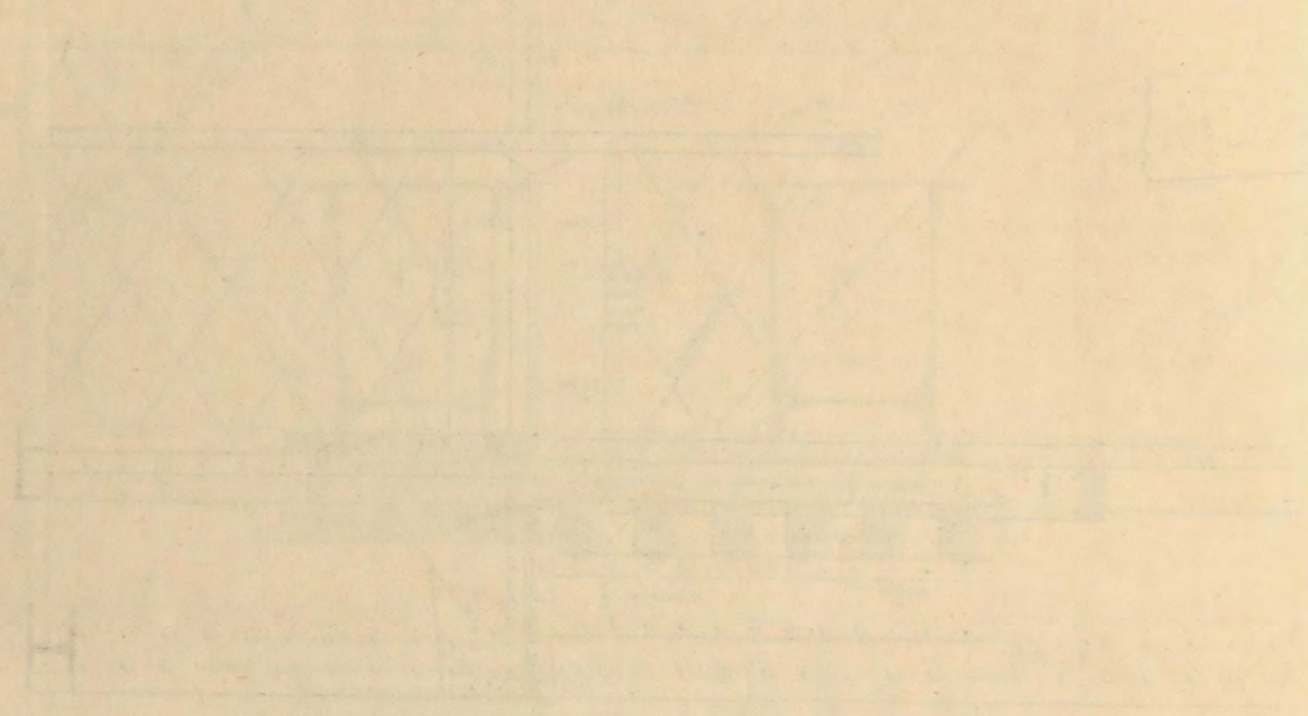
...



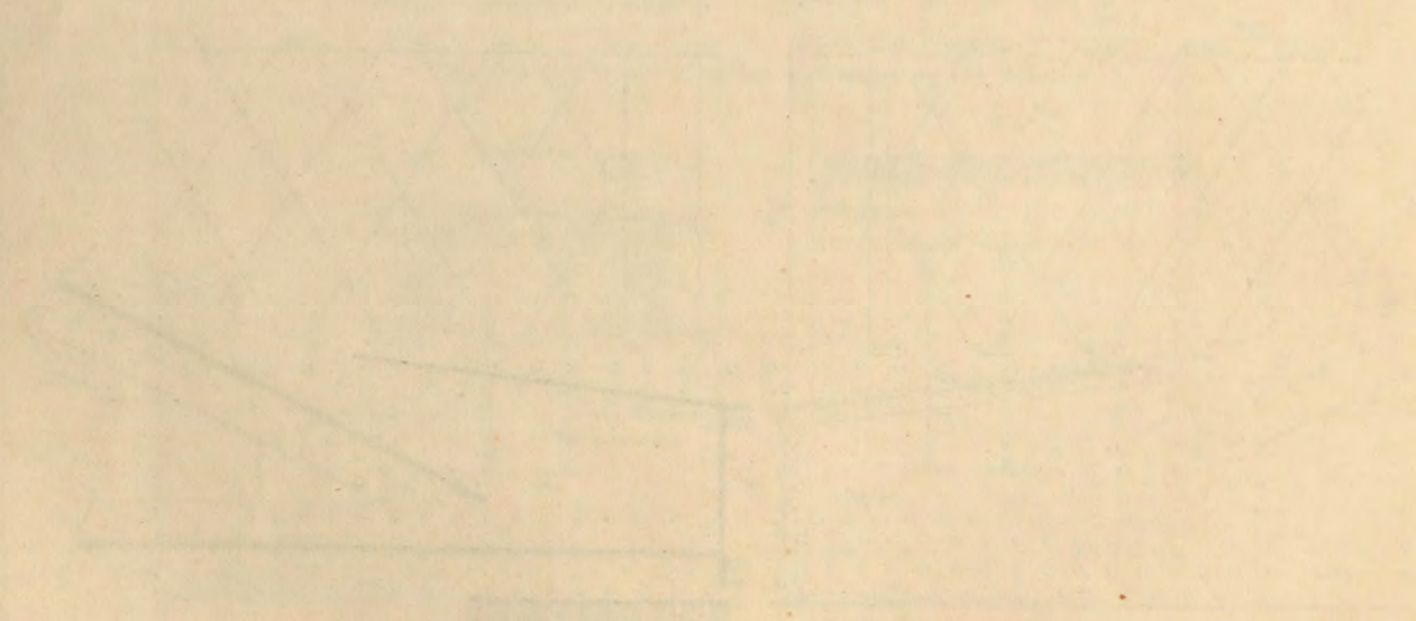
PUENTE SOBRE EL RIO ALCANADRE EN ONTINENA (Huesca)



THE UNIVERSITY OF CHICAGO



THE UNIVERSITY OF CHICAGO



kilogramos, $L = 40$ metros, y en su consecuencia, $P' = 12\ 814$ kilogramos, y $P'_1 = 10\ 312$, cuya diferencia representa una economía de cerca del 16 por 100 en el peso de la viga parabólica.

Pudiera creerse que esta diferencia quedaria compensada haciendo continua en toda la longitud del puente la viga recta, por la reduccion que así se consigue en los esfuerzos, y teóricamente así sucede; mas como no es posible cortar los hierros en la forma que sería preciso, para que en cada punto fuera la seccion proporcional al esfuerzo, hay que tomar límites superiores que destruyen la compensacion.

Los gastos de colocacion del puente son mas reducidos empleando vigas rectas continuas, mas no equivale su reduccion á la economía en el peso de hierro de los tramos parabólicos.

Por último, la discontinuidad de los tramos evita los perniciosos efectos que el asiento de una pila produciria en la reparticion de los esfuerzos.

Tales razones aconsejan el adoptar vigas parabólicas para sostener el tablero del puente de Ontiñena.

Hay ahora que fijar el claro de la obra y su reparacion en tramos. Háse deducido el primero calculando el volumen de las crecidas, valiéndose de los perfiles longitudinal y trasversal del cauce, y de la altura que aquellas alcanzan, y el número de claros comparando el coste del puente con tramos de luces distintas, coste compuesto del que tienen las pilas y del que correspónde á la parte metálica, calculado este aproximadamente por el peso que se deduce de las fórmulas anteriores. De esta comparacion resulta como mas conveniente la subdivision en tres claros de 40 metros.

Antes de definir por completo la forma de la viga y fijar sus dimensiones generales en funcion de la luz, precisa elegir el trazado de la celosía. Tres consideraciones simplifican la eleccion: es la primera, que siendo muy exiguos los esfuerzos á que está sometida una celosía, conviene reconcentrar el material en pocas barras; aconseja la segunda disponerlas simétricamente, porque cruzando el puente cargas que se mueven en sentido opuesto, cambia la direccion del esfuerzo en una misma barra y hay que darle dimensiones, atendiendo á los de compresion, que requieren considerable aumento de material; debe, por último, procurarse la mayor rigidez del sistema y la facilidad de enlaces con el tablero.

De aquí se sigue que la celosía ha de ser de grandes mallas, ya compuesta de barras inclinadas, formando triángulos, cuyos vértices estén alternativamente en cada cabeza, ó ya verticales é inclinadas, dividiendo el tímpano en triángulos, ó en trapecios con sus diagonales. La mucha separacion entre los vértices de los triángulos, la alternancia en la direccion de los esfuerzos en las barras, segun el lado por que

entren en el puente las cargas, y por último, la poca facilidad de enlace con el tablero, hacen desechar el primer sistema, así como la falta de simetría el segundo, adoptándose el de barras verticales sometidas á compresion, dispuestas á propósito para unir á ellas las viguetas del suelo y diagonales que resisten alternativamente á tension las de un sentido ú otro, segun actúe la sobrecarga, no siendo capaces para sufrir esfuerzos que las compriman por la relacion entre su grueso y su longitud.

Los cuchillos parabólicos hay que colocarlos en obra con la curva hácia la parte superior, para dejar mas libre el paso de las aguas, y por igual motivo conviene que el tablero se coloque lo mas bajo posible, á fin de que las vigas se eleven cuanto sea dable. La union de las viguetas se efectúa mas fuertemente si en el punto de enlace se dispone una de las barras verticales de la celosía, con lo cual se consigue al propio tiempo que la cabeza inferior resista solo á tension, sin tener que contrarestar las flexiones que originarian apoyándose las viguetas directamente en dicha cabeza y entre dos péndolas ó barras verticales.

Elegido el sistema de cuchillos y su union con los tableros, y fijada en 40 metros la luz, las dimensiones de los elementos de la viga quedan determinadas en cuanto señalemos la altura. Tomándola igual á $\frac{1}{7}$ de la luz, relacion adoptada generalmente en cuchillos parabólicos, medirá 5,50, y con estos datos pueden calcularse la curva y la longitud de las péndolas y diagonales.

La ecuacion de la parábola de cabeza referida á ejes rectangulares, cuyo origen se encuentre en el punto medio de la cabeza inferior, y tomando horizontal el de las abscisas, será:

$$y = 5,60 - px^2$$

calcúlase el parámetro p dando á x é y los valores correspondientes al extremo de la curva, $x=20$ $y=0$; efectuada la operacion, y sustituido el valor de p , la ecuacion de la parábola que afecta la cabeza superior, es:

$$y = 5,60 - 0,014 x^2$$

Dando á x diferentes valores, obtendremos los correlativos de y ; mas como tenemos que determinar las longitudes de las péndolas de la celosía y la de los trozos de arco comprendidos entre dos péndolas, segmentos que se reemplazan por su cuerda en la construccion, bastará dar á x valores que se diferencien en la cantidad que distan las viguetas del tablero, que, como se dijo, se corresponden con las barras ó péndolas. La longitud de las cuerdas de la parábola y de las diagonales, conocidos los valores de x é y , dedúcese del cálculo de triángulos rectángulos, de los cuales

son hipotenusas aquellas magnitudes. Así se ha obtenido el siguiente cuadro, que contiene las dimensiones para el trazado del esqueleto de un tramo:

Puntos de division.	Abscisas. — Metros.	Ordenadas. — Metros.	Cuerdas en reemplazo de los arcos de parábola. — Metros.
0	20	»	4.480
1	16	2.016	
2	12	3.584	4.296
3	8	4.704	4.454
4	4	5.376	4.056
5	0	5.600	4.060

Descripcion de la obra. Tres tramos de 40 metros de luz salvan la longitud de cauce, que el desagüe requiere libre, apoyándose sobre los estribos y en dos pilas intermedias. Estos apoyos, construidos dentro del cauce, á excepcion del estribo derecho, que descansa en los bancos de arenisca de la márgen del rio, deben atravesar una capa de gravas, de un espesor aproximado de 4 metros, para insistir en el terreno firme. Sus dimensiones, fijadas en vista del espacio que se necesita para el apoyo de los tramos metálicos, son tales, que sin necesidad de cálculo alguno, se comprende tienen la debida resistencia. Su fundacion exigirá el hacer agotamientos, y se proyecta el cimiento con un macizo de hormigon hidráulico en la base y mampostería, hasta el plano del zócalo. El cuerpo de las pilas y estribos será de mampostería, defendida y perfilada en las aristas y remates por fábrica de sillería, conforme representa la lámina 3.^a

Los tramos metálicos, cuyas dimensiones generales ya conocemos, y de los que luego detallaremos el cálculo de sus diferentes partes, constan de dos cuchillos parabólicos, á los lados del tablero, unidos en su parte superior por tres riastros, colocadas encima de las péndolas del centro.

Cada cuchillo tiene: dos cabezas de seccion en forma de H cuyas dimensiones y disposicion pueden apreciarse en la lámina 4.^a; las péndolas de seccion de doble T formadas por hierros de ángulo enlazados por llantas; y las diagonales, cuya seccion es rectangular. Asegúranse entre sí estas piezas por placas de junta. El extremo de los cuchillos y su apoyo sobre las pilas merecen notarse.

El ancho del puente se ha dividido en tres zonas: para vía carretera la central; para andenes las laterales. El piso es de tablonés en las tres, y descansa sobre largueros de madera, apoyados á su vez en otros de hierro, espaciados de eje á eje, y dispuestos sobre las viguetas principales que se corresponden

con las péndolas. Las dimensiones de todas estas piezas, su colocacion respectiva y enlace, pueden estudiarse en la lámina 4.^a con todo detalle.

Para unir el tablero de un tramo con el del siguiente, y dejar libres, sin embargo, las dilataciones, se proyectan colocar en la junta placas de hierro, mas gruesas en la vía central que en los andenes, aseguradas á uno de los tramos, y susceptibles de deslizar sobre el contiguo.

(Se continuará.)

M. CARDERERA Y PONZAN.

EL VIDRIO TEMPLADO.

Uno de los descubrimientos de estos últimos años que mas importancia entrañan para las artes industriales en general, así como tambien para la construccion, es sin duda alguna el nuevo producto, llamado vidrio templado, descubierto por M. Royer de la Bastie.

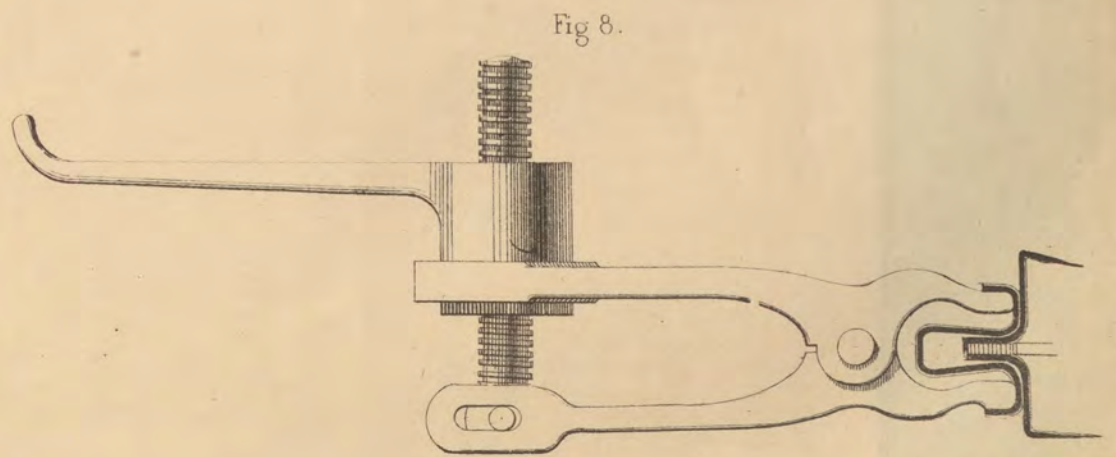
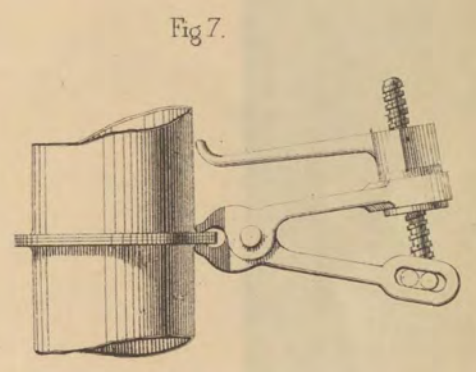
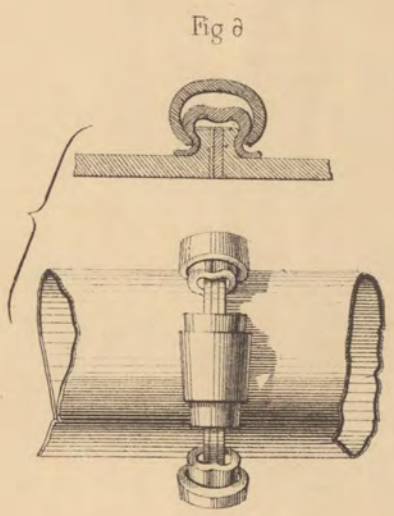
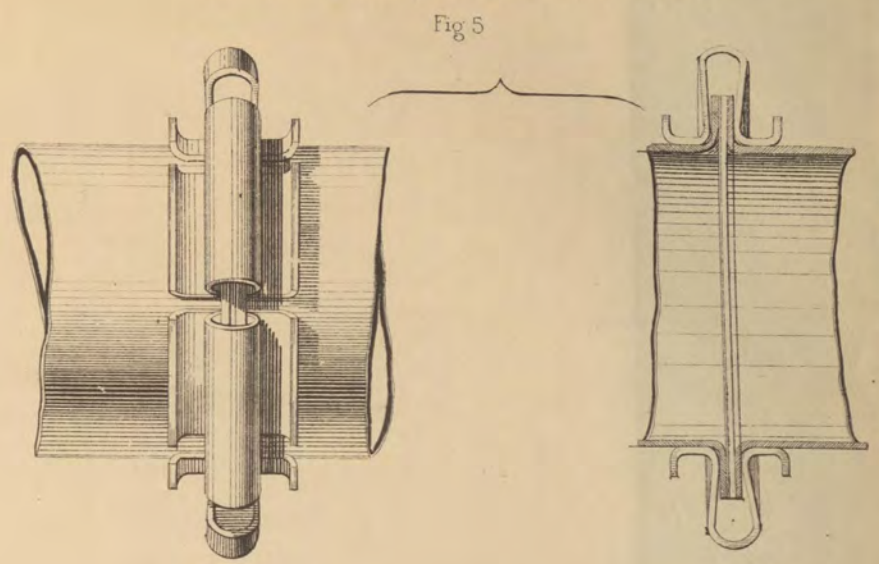
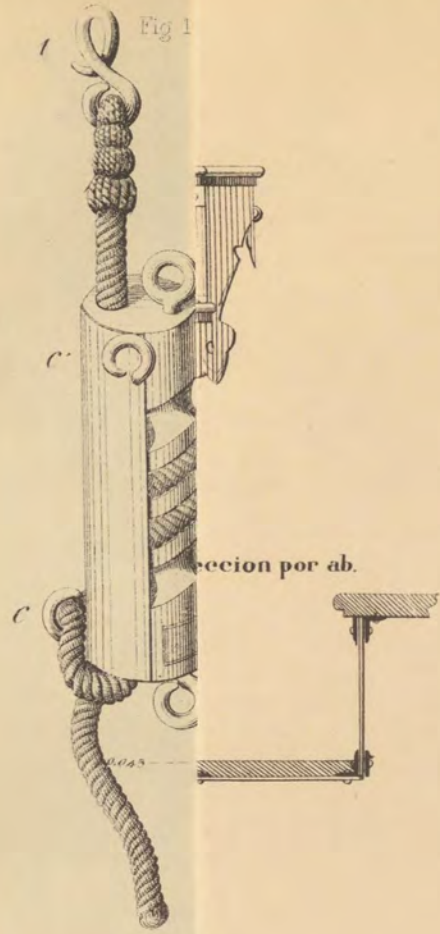
La extrema fragilidad del vidrio ordinario era un grave inconveniente para emplearle en muchas aplicaciones industriales, artísticas y hasta científicas; así es que, de algun tiempo á esta parte, ha sido objeto de numerosas y variadas experiencias, á fin de dotarle de la necesaria elasticidad, sin perjudicar en nada su dureza y resistencia.

Partiendo de la base de que la fragilidad del vidrio depende de falta de cohesion entre las moléculas que lo componen, emprendió M. Royer de la Bastie una serie de ensayos á fin de dotarle de la cohesion apetecida; pero todos fueron infructuosos hasta que se decidió á emplear el temple. Todo el mundo sabe que esta operacion consiste en elevar lo necesario la temperatura de un cuerpo y enfriarle bruscamente, sumergiéndole en un líquido que esté á mas baja temperatura. Pero los resultados prácticos que con tal procedimiento se habian alcanzado hasta ahora aplicándole al vidrio, no le habian quitado el grave defecto de su extrema fragilidad.

Por el contrario, se habia conseguido aumentar, bajo cierto punto de vista, la resistencia de este material, apelando al recocido, esto es, al enfriamiento lento en hornos especiales, segun se practica ordinariamente para los objetos que necesitan poseer mayor resistencia.

El procedimiento de M. Royer de la Bastie consiste en elevar el objeto de vidrio á un cierto grado de temperatura, y sumergirle despues en un baño oleaginoso. Respecto á la temperatura á que deben elevarse los objetos, ha demostrado la experiencia que la mas conveniente es aquella en que comienza á mani-

Nuevos enlaces para tubos con bridas.



Aparato de salvamento para incendios.

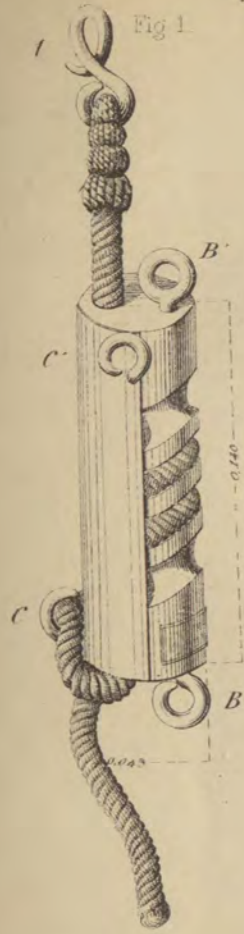


Fig 3.

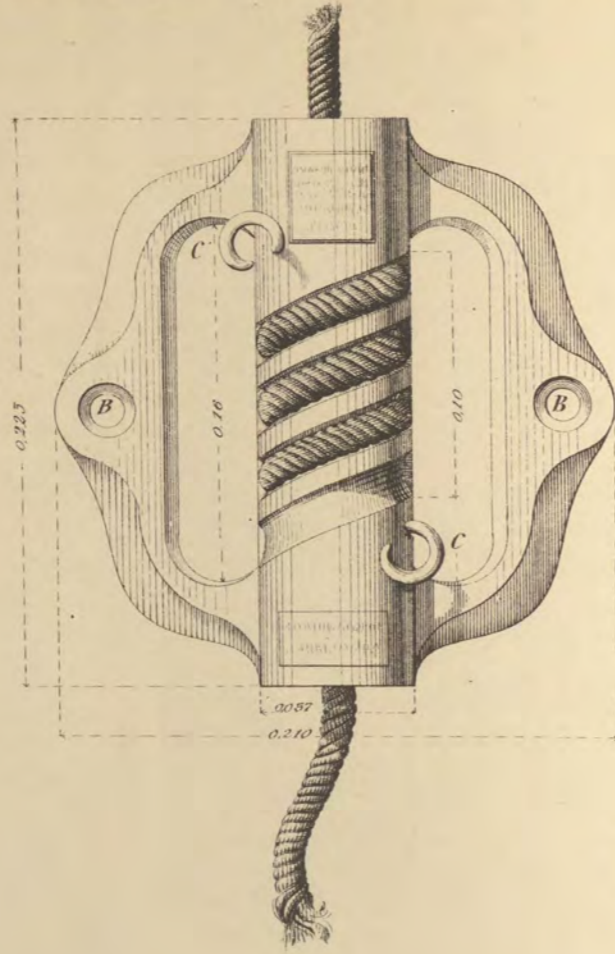


Fig 4.

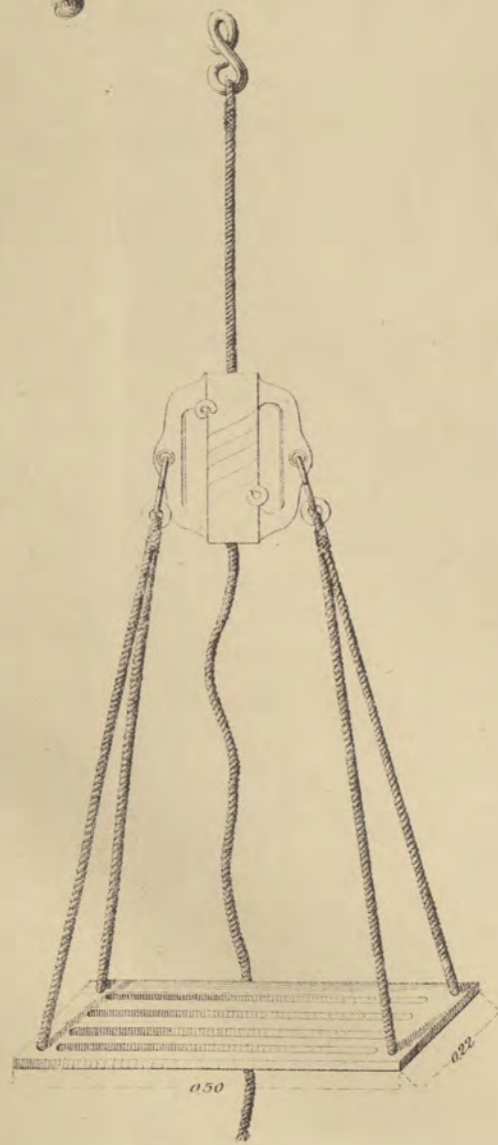
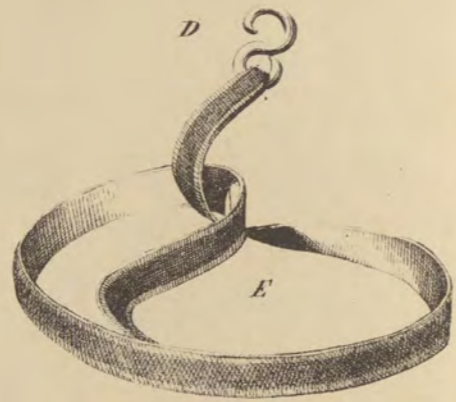
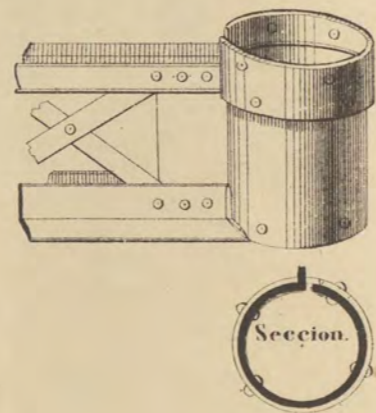


Fig 2.

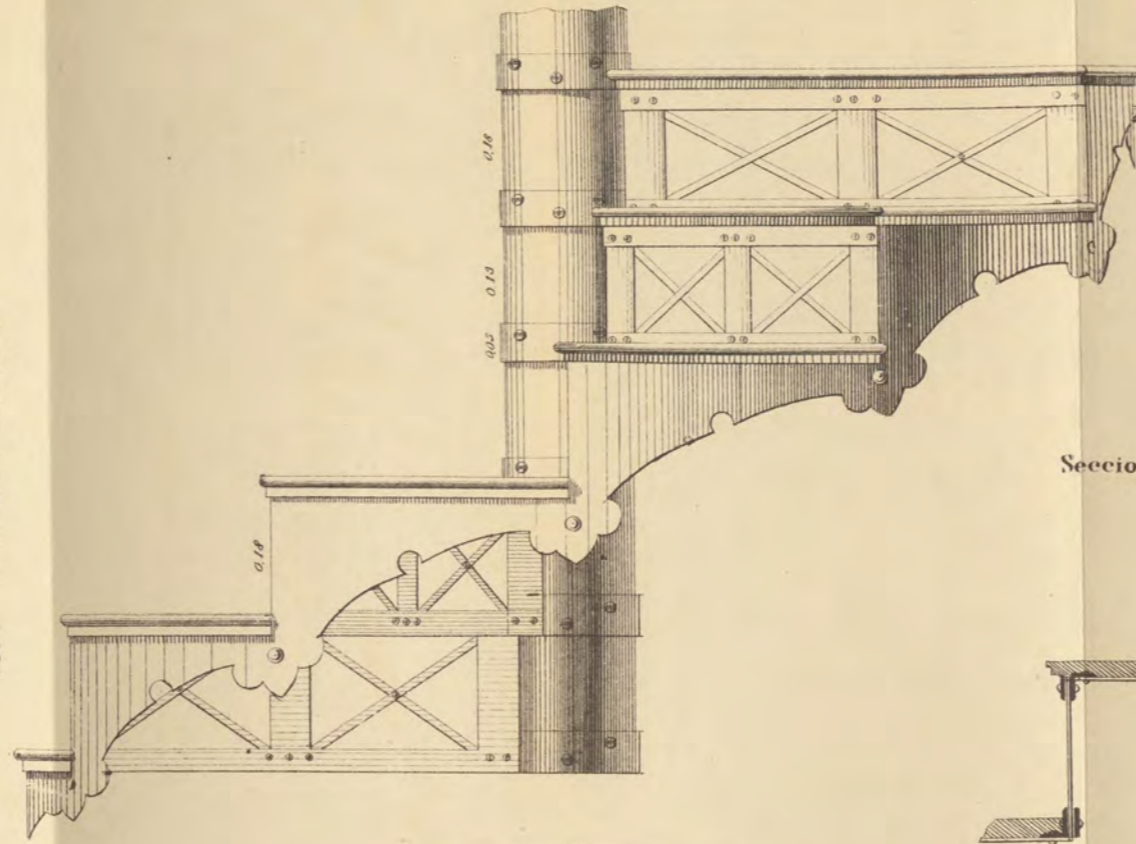


Alma.

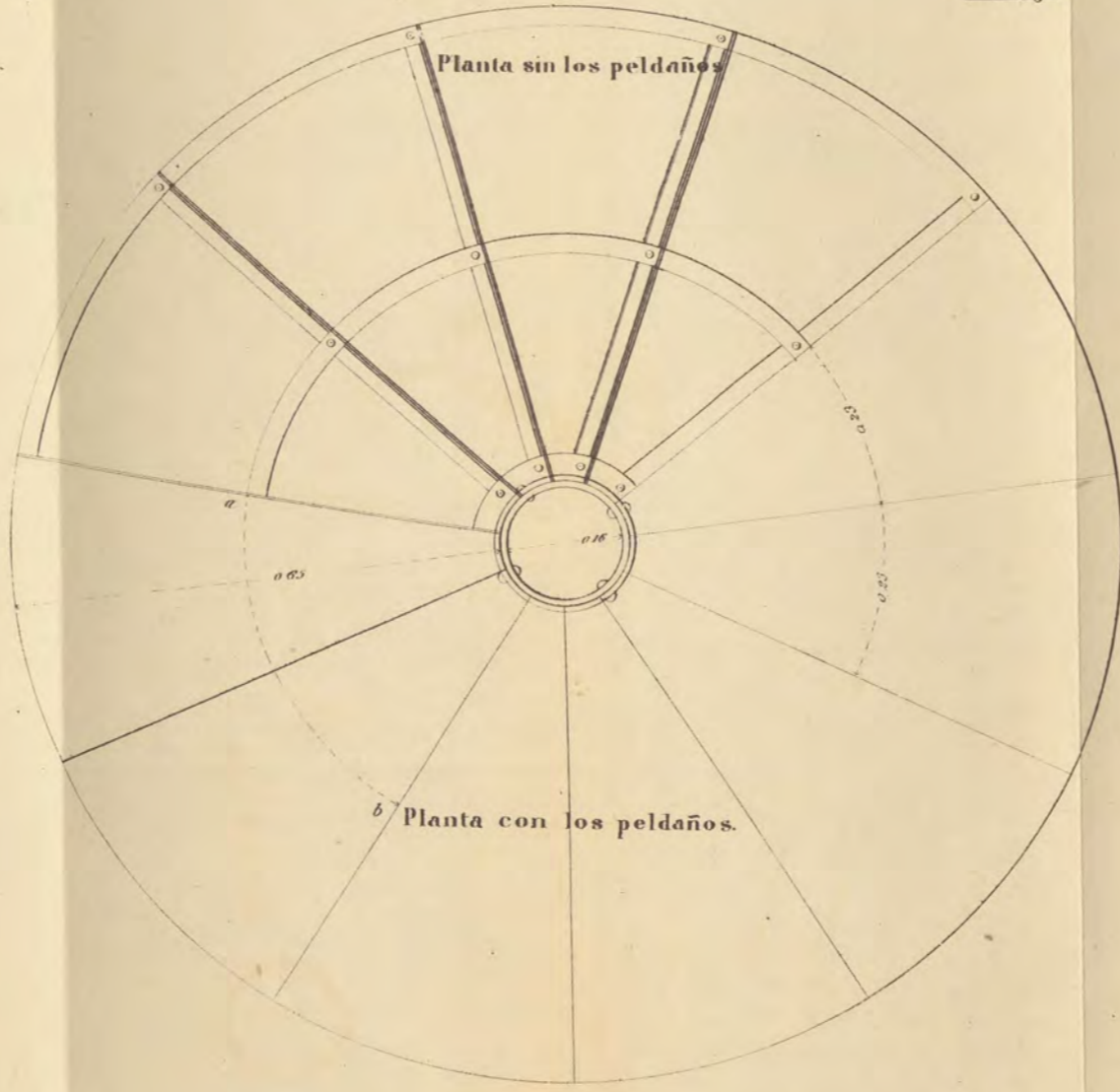
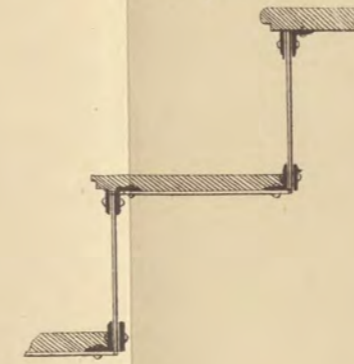


Escalera de hierro y madera del Sor Ujarabi.

Alzado Escala 1/10



Seccion por ab.



Nuevos enlaces para tubos con bridas.

Fig 5.

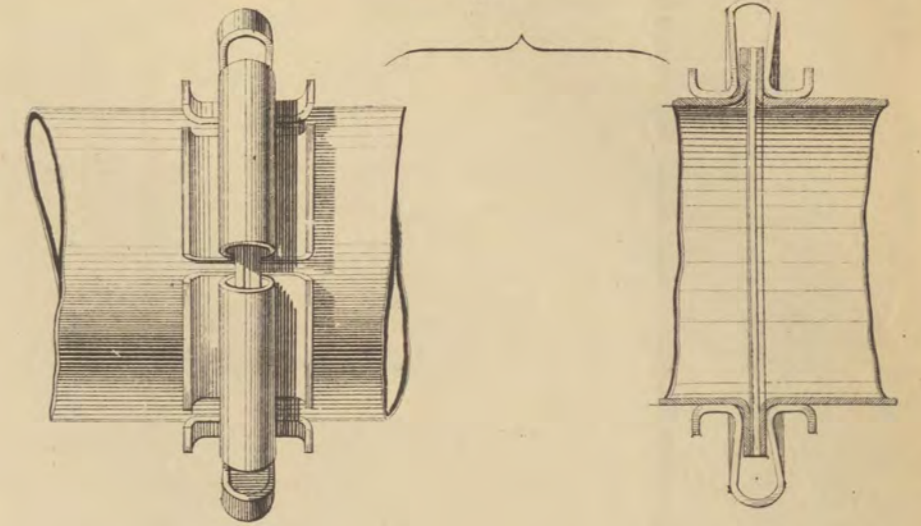


Fig 6.

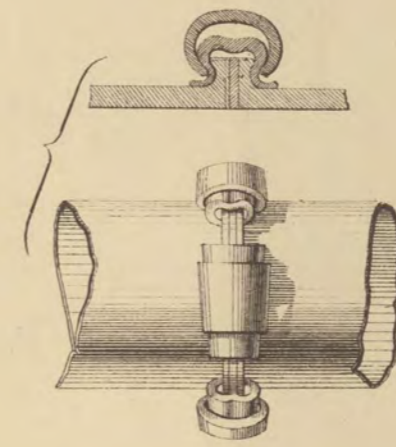


Fig 7.

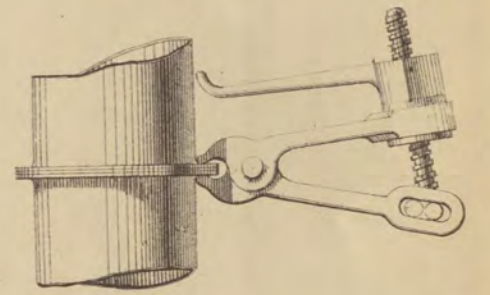
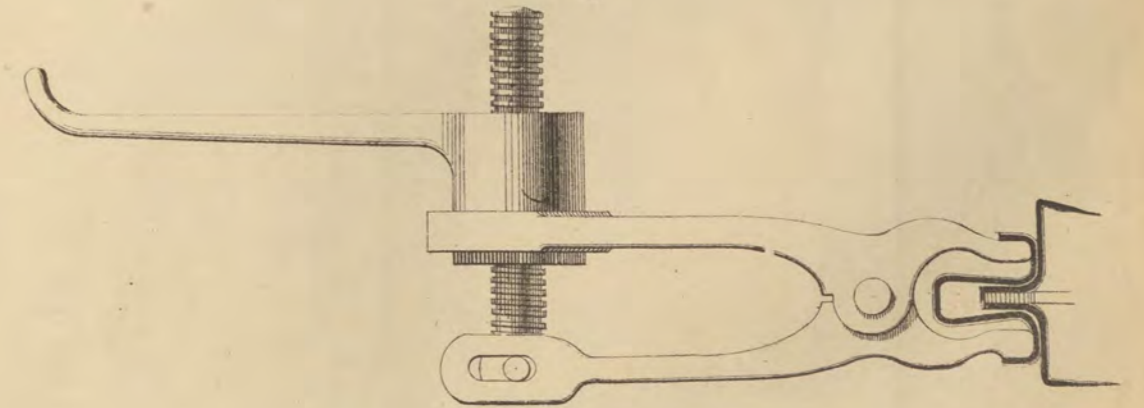
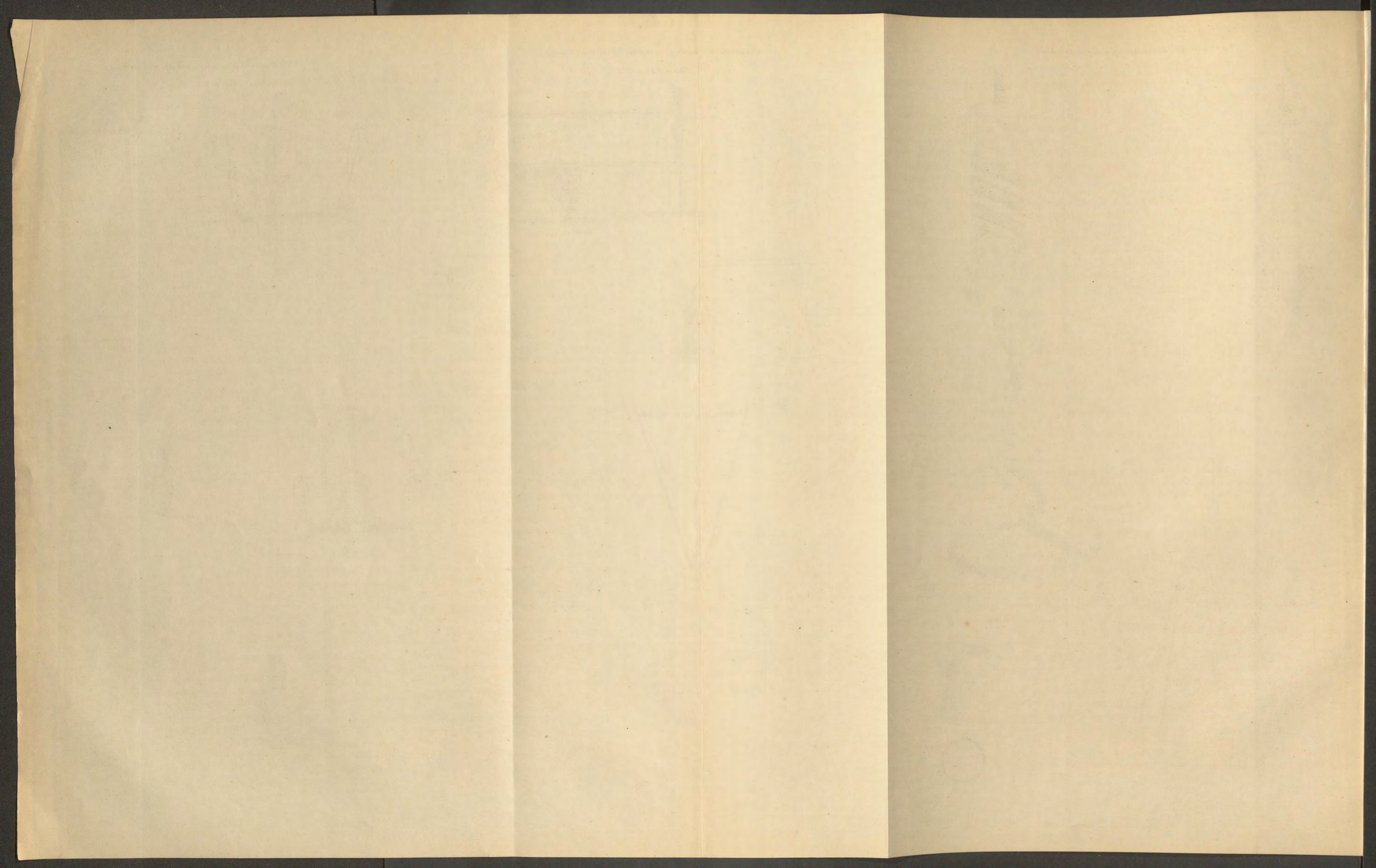


Fig 8.







festarse su maleabilidad, es decir, cerca ya de iniciarse su reblandecimiento.

Para evitar que se deformen los objetos de vidrio al pasar desde el horno al baño, se establecen básculas, ó una tela metálica, movida por medio de rodillos, de modo que tenga lugar el transporte de los productos con gran suavidad y casi sin tocarlos. Con el fin tambien de que el baño oleaginoso no arda al sumergir los objetos á una elevada temperatura, se cubre la cubeta del baño con una cobertera, consiguiéndose de este modo preservarle del contacto del aire exterior. En la composicion del baño pueden emplearse varias sustancias grasas, ya sean de origen animal, vegetal ó mineral, siendo preferibles la cera, los aceites, las grasas propiamente dichas, las resinas y el alquitran. Sin embargo, la mejor composicion en cada caso, así como el grado de temperatura que deberá adoptarse, variará segun la calidad y dimensiones de los vidrios que se hayan de templar, pudiendo bastar, si estos fueran muy fusibles, un temple muy suave.

De lo dicho se deduce que la operacion del temple se verifica en dos aparatos principales: uno el horno propiamente dicho, precedido de una estufa, á fin de dar á los objetos la temperatura previa que convenga, el cual está provisto de un crisol para el caso en que los vidrios pudieran perder su transparencia por el contacto con las cenizas, y otro el baño del temple. Ambos aparatos se caldean, hasta la conveniente temperatura, por medio de hogares, y en su interior existen órganos á propósito, que se manejan desde la parte exterior, siendo su objeto dirigir automáticamente de uno á otro la marcha del vidrio.

Dispuestos de esta manera los aparatos y elevada la temperatura del horno al punto deseado, comienza el operario por cerrar herméticamente las aberturas, tapándolas con arcilla, é interrumpe el tiro de la chimenea por medio de un registro, y despues continúa alimentando la combustion en el hogar respectivo, echando algun que otro trozo de combustible por una abertura. Análogamente se pone el baño á la temperatura que convenga, cuidando de que las llamas de su correspondiente hogar rodeen las paredes de la vasija ó cubeta, sin ponerse en contacto con la sustancia que contiene. Hecho esto, toma el operario el objeto de vidrio de la estufa, y le coloca en la solera del horno, empujándole hasta la báscula cuando ha llegado á la temperatura debida, y efectuando este movimiento por medio de rodillos, tela metálica y útiles á propósito.

En este estado, otro operario hace oscilar la báscula hasta que su plano venga en prolongacion de una reja ó parrilla inclinada que existe en la cubeta, y de esta suerte se pone en movimiento y se guía la lámina de vidrio en el baño del temple, en el cual hay una capa de hilos metálicos ó de amianto, que se mueve

por medio de rodillos, por cuyo medio entran en el baño las láminas de vidrio sin golpes ni sacudidas. Solo permanece en el baño el objeto que se ha de templar un tiempo muy corto, al cabo del cual se da un movimiento de rotacion á la parrilla en que se apoya, hasta que se ponga horizontal; se la eleva despues lo necesario, y mueve, por último, los objetos hasta una especie de estante, dispuesto en la parte superior de la cubeta, el que una vez lleno, se quita y se reemplaza con otro.

Con objeto de poder limpiar el baño, bien sea de los trozos de vidrio que por cualquier rotura hayan quedado en él, bien de las costras que en su superficie se forman, hay en el fondo de la cubeta una tela, y á mas una redecilla, que sirve de espumadera, movidas ambas desde la parte exterior.

De una manera análoga se templan los objetos de cualquier otra forma distinta de la de placas ó láminas. Solo que en tal caso se suprime la báscula y se practica en su lugar en la solera del horno una abertura ó agujero, por el cual se hacen caer los objetos en el baño del temple, que se encuentra debajo. Este tiene en vez de la parrilla una tela sin fin, metálica ó de amianto, sostenida por rodillos, dándosele movimiento por medio de un mecanismo colocado al exterior. Moviendo esta tela marchan lentamente los objetos á través del baño, desde el extremo en que se sumergen hasta el opuesto, pasando despues á un depósito contiguo.

Se pueden templar los frascos, botellas y demás objetos de análoga forma, así por su cara exterior como por la interna, colocando en el baño un tubo encorvado, cuyo brazo mas largo salga por la cobertera de la cubeta, mientras que el mas corto exceda muy poco el nivel del líquido. Al introducir el objeto con la boca hácia abajo en el baño, de modo que permanezca en su interior el brazo corto del tubo, el aire contenido en el frasco va saliendo por el tubo á medida que baja aquel, resultando perfectamente templado, tanto por la parte exterior como por la interior de las paredes.

Se limpian los objetos templados y se quitan las manchas que puedan sacar del baño, lavándolos con una disolucion de sosa, que se puede despues utilizar en la fabricacion del jabon.

La operacion del temple del vidrio, no tan solo resulta sencilla y expedita, si que además es de poco costo. De las experiencias practicadas resulta que con un aparato de regulares dimensiones, servido por dos ó tres operarios, se pueden templar 8000 vidrios de reloj en veinticuatro horas, con un gasto diario de unas 15 pesetas en combustible y demás materias necesarias. Teniendo en cuenta esta economía y las menores roturas que habrá en la fabricacion de los objetos, es fácil comprender que, no solo su precio no

aumentará por el temple, sino que es muy posible que lo reduzca.

Muy numerosas y variadas han sido las experiencias que se han practicado con el objeto de conocer las cualidades, y sobre todo, las condiciones de resistencia de este material, que en tantas y tan diversas aplicaciones se emplea, desde los objetos mas delicados hasta la construccion de edificios y palacios suntuosos; pero aquí solo consignaremos las mas importantes y que puedan ser comparables entre el vidrio templado y el que no lo está.

Respecto á la resistencia al choque, se han verificado las siguientes experiencias:

Una placa de vidrio templado, de 0^m,16 de largo por 0^m,12 de ancho y 0^m,005 de grueso, colocada horizontalmente en un bastidor de madera, ha resistido á un peso de 100 gramos, cayendo de una altura de 4 metros, y únicamente se rompió cuando el peso fué de 200 gramos é igual altura de caida. Otras placas idénticas, pero no templadas, se rompieron con un peso de 100 gramos, cayendo de una altura entre 30 y 40 centímetros.

2. Varias láminas de vidrio de las mismas dimensiones, unas templadas y otras no, se sometieron al choque de un peso de 100 gramos. Las primeras resistieron sin alterarse, cuando la altura de caida fué de tres metros y medio, al paso que las segundas se rompieron cuando fué de un metro de altura. Lanzadas con violencia las primeras al suelo resistieron perfectamente, al paso que las otras se rompieron en mil pedazos.

3. Una lámina cuadrada de vidrio ordinario de 0^m,12 de lado y 0^m,003 de grueso, se rompió por el choque de 100 gramos de hierro, cayendo de 0^m,50 de altura, al paso que con otra lámina idéntica, pero templada, se tuvo que llegar á la altura de dos metros para romperla. En otra prueba se rompió por el choque de una bala de plomo de 45 gramos de peso, cayendo de una altura de medio metro, un vidrio ordinario de 0^m,12 por 0^m,16 y 0^m,003 de grueso, mientras que otra placa idéntica templada resistió al mismo peso cuando caia de más de cuatro metros de elevacion.

4. Una lámina de vidrio ordinario de 0^m,525 \times 0^m,248 \times 0^m,004, se rompió bajo la presion de 35 kilogramos, mientras que otra idéntica templada resistió una carga de 255. Una lámina ordinaria de 0^m,245 \times 0^m,157 \times 0^m,007, dejándola caer de plano sobre un entarimado, se rompió cuando la altura era de 0^m,50, y otra idéntica templada resistió á sucesivas caidas crecientes en altura hasta 1^m,70, y no se rompió sino cuando llegó á dos metros. En una experiencia análoga con placas de 0^m,245 \times 0^m,157 \times 0^m,006 fijas invariablemente á un bastidor de madera, la ordinaria se rompió cayendo de 0^m,60, y en tanto la tem-

plada resistió hasta caer de 4^m,50, no rompiéndose sino á los seis metros de altura. De dos láminas de 0^m,158 \times 0^m,120 \times 0^m,006 puestas en un bastidor de madera y sometidas al choque producido por la caida de una esfera de bronce de 100 gramos de peso, la ordinaria se rompió á una altura de caida de 0^m,50, y la templada resistió hasta caer de cinco metros.

Estos experimentos y otros muchos de que no hacemos mérito, prueban desde luégo la notable resistencia del vidrio templado con relacion al ordinario, por más que la resistencia varíe en cada caso con las cualidades particulares de cada ejemplar ensayado, y áun cuando sólo pueda apreciarse por ahora de un modo aproximado la relacion que entre ambos existe, puede admitirse en general que la resistencia media del vidrio templado es unas cincuenta veces la del ordinario. Si á esto se añade la notable resistencia que el primero presenta á la accion del calor y del fuego y en general á los cambios bruscos de temperatura, segun han demostrado otros experimentos hechos con este objeto, y la mucha mayor elasticidad que posee respecto al ordinario, no podrá ponerse en duda la gran importancia industrial del nuevo producto que consideramos.

El aspecto del vidrio templado en nada difiere del ordinario, y ambos presentan la misma limpieza y transparencia, si bien al primero, á causa de su mayor dureza, le atacan con dificultad el diamante y el acero templado, sin que lleguen á cortarle, lo cual es una propiedad desfavorable en las aplicaciones; pero que puede subsanarse adoptando en las dimensiones cierto número de tipos, como sucede con otros productos industriales de constante aplicacion. Además de ser susceptible de pulimento y coloracion, puede taladrarse y cortarse con el trépano y la lima.

Las nuevas y valiosas propiedades del vidrio templado le harán sin duda preferible en un breve plazo para las cubiertas de los edificios y las baterías de cocina, con gran ventaja de la limpieza y de la higiene. Tambien se ha iniciado ya su aplicacion para las tejas, en reemplazo de la terra-cotta y de la arcilla; para las tuberías de agua y de gas; para los aparatos de fabricacion del ácido sulfúrico, en vez del plomo; para la fabricacion de la cerveza y otros líquidos fermentados, en vez del cobre, y finalmente, para la construccion de coginetes y demás piezas de maquinaria en lugar de los metales.

Dada la importancia que entraña el nuevo producto vítreo, es natural que ya se haya empezado su fabricacion en naciones adelantadas como Francia, Bélgica, Alemania, Holanda, Dinamarca, Suiza, Rusia, Inglaterra y los Estados-Unidos, donde se desarrolla más y más cada dia, y esperamos que nuestros industriales y fabricantes, por interés propio y general, inicien y desarrollen en nuestro país la produccion de

una materia que tanta importancia está llamada á adquirir.

J. A. REBOLLEDO.

NUEVO APARATO DE SALVAMENTO EN CASO DE INCENDIO.

DESCENSOR DEL ESPIRAL.

(Lámina V.)

Desde hace bastante tiempo viene ocupándose la imaginación de los filántropos y de los mecánicos, en la invención de algún aparato para poder descender las personas con rapidez, facilidad y seguridad, desde una altura, en casos de incendio ú otros análogos en que no es posible la bajada por los medios naturales, ni puede esperarse mucho tiempo el socorro sin peligro.

Varios sistemas se han ensayado, aunque con poco éxito: las escaleras de mano con alargaderas no pueden establecerse para los pisos altos, ni ofrecen seguridad á las personas conmovidas por la catástrofe; los cestos ó sacos de lona, sujetos á directrices rectilíneas formadas por cuerdas que, separándose por su parte inferior, regulan el movimiento, son pesados en su colocación, de excesivo volumen y coste, y para su manejo necesitan más de dos personas. Era necesario un aparato sencillo, de poco volumen y escaso precio, que ofreciese seguridad, aún á la persona más conmovida, y que sólo ésta pudiera manejarle. Por fortuna se ha hallado lo que se deseaba: el *Descensor de espiral*, presentado por la sociedad francesa de dicho nombre, resuelve el problema. Es un instrumento tal, que por su tamaño y coste puede tenerse en todas las casas, que se sujeta con firmeza y facilidad, y cuyo manejo está al alcance de todas las inteligencias. Veamos en qué consiste.

En un cilindro de hierro de 14 centímetros de altura por 45 milímetros de diámetro en su base (figura 1.^a), hay entallada, en forma de espiral, una garganta semicircular de unos 15 milímetros de ancho, que rodea cuatro veces al cilindro sin llegar á sus bases, la cual, en la mitad de la superficie cilíndrica, queda envuelta por una chapa del mismo metal, con el objeto de que la cuerda, que va encajada en dicha entalladura espiral, no se salga de ella al aflojarse. Esta cuerda, que es torcida de cáñamo, de 11 milímetros de diámetro, é impregnada en sustancias que la hacen incombustible é inatacable al diente de los roedores, sale por unos taladros abiertos en las bases del cilindro y en cada uno de los extremos de su longitud, que es de 20 metros; lleva sólidamente sujeto un gancho, A, de forma especial. El cilindro va además provisto de dos

anillas, B y B', unidas á sus bases, y dos ganchos C, y C', colocados en la superficie curva y cerca de las mismas. A esto se reduce el aparato que se completa con un cinturón (figura 2.^a) de 1^m27 de longitud y seis centímetros de ancho, formado de cinta de cáñamo fuerte y doble y con un gancho en uno de sus extremos; este cinturón se rodea al cuerpo, pasando el extremo del gancho por entre las dos partes de la cinta del otro, tal como indica la figura, y quedando el cuerpo en el hueco E. Así colocado, y sujeto sólidamente el gancho A del aparato á un balcón, antepecho, ó cualquier cuerpo saliente de la fachada que ofrezca solidez, no hay más que enganchar el cinturón á la anilla B, y abandonarse á la acción de la gravedad, encargándose el rozamiento de la cuerda sobre la garganta en espiral, de disminuir la velocidad del movimiento. Si la persona que baja quiere detenerse en un punto determinado, no tiene que hacer otra cosa sino coger el cabo inferior de la cuerda, que va suelto, y pasarle por el gancho C, y por este medio también, dándola una ó dos vueltas, puede disminuirse la velocidad cuando el peso que desciende es considerable. Una vez verificado el descenso, vuelve á subirse el aparato invertido, se sujeta con el gancho del extremo inferior, antes, de la cuerda, y como los anillos B' y C' habrán quedado en la posición que antes tenían los B y C, estamos en el primer caso. Si no se ha recorrido toda la longitud de la cuerda, un pequeño esfuerzo lleva el cilindro á uno de sus extremos. Es de advertir que la cuerda, en los que hemos visto, no ocupa toda la garganta espiral, sino sólo tres vueltas de ella; y claro es que de este modo, aumentando ó disminuyendo la longitud de las superficies en contacto, se aumenta ó disminuye el rozamiento, y, por tanto, se regula la velocidad.

Así es y se usa el aparato, y expresado queda en qué principio mecánico se funda; vamos ahora á considerar sus ventajas.

En primer lugar, y como ya hemos indicado, por medio del *descensor de espiral* se puede, en un caso apurado, descender desde un sexto piso, bien á toda velocidad, bien moderando ésta á voluntad, pudiendo detenerse donde se quiera; además, los brazos, manos y piernas quedan libres, y por tanto, la persona que desciende puede, ó salvar á otra, ó llevar consigo alhajas ó valores; la cuerda, aunque débil en apariencia, puede sostener hasta 400 kilogramos de peso, lo que representa unas cinco personas; el cinturón admite ser colocado como convenga, ya sirviendo de asiento, ya ciñéndole por bajo los brazos, lo cual es más seguro y obliga á la persona que desciende á levantar la cabeza, evitando el vértigo; es claro que, á falta de este cinturón, una cuerda ó una tela cualquiera rodeada al cuerpo le supliría; los ganchos de la cuerda permiten sujetarla á cualquier punto, á un antepecho,

barandilla de escalera, largueros de las vidrieras después de roto el cristal, á un gancho del techo, ó bien á un mueble que se acerque al balcon. Por último, su precio, que es en París de 25 francos con cinturón y demás accesorios, lo pone al alcance de todas las fortunas. El peso total del aparato completo en su caja es de cuatro kilogramos.

Por los experimentos hechos, se ha visto que un descenso lento desde un sexto piso se hace en medio minuto y rápido en seis segundos.

Para poder descender más cómodamente dos personas, ó bien una sentada que puede llevar otra sobre sí, se ha hecho la adición que se nota en la figura 3.^a Además de ser algo mayor el cilindro, tiene á ambos lados unas grandes asas (A. A.), con unos taladros en sus centros, á los cuales se enganchan los cinturones, ó las cuerdas que suspenden una tabla (figura 4.^a) de roble, en que puede sentarse una persona. Por lo demás, el aparato funciona de la misma manera.

Creemos que, como *descensor* rápido, seguro y económico, no puede hacerse más; por lo cual sus aplicaciones han de ser mayores que las que puede tener en casos de incendios, si bien no tantas como las que tendría si fuese tal que permitiera las ascensiones. Así y todo le creemos de utilidad para reconocimientos en terrenos escarpados, en pozos, en fachadas de casas ó pilas de puentes, donde el minero, arquitecto ó ingeniero necesita suspenderse á diversas alturas, sin necesidad de volver á subir á la parte superior de la obra que reconoce, por tener paso expedito por la inferior; útil es también para los operarios, y tal vez veamos pronto á los revocadores, albañiles, etc., sustituir sus andamios por los *descensores de espiral*. Por todas estas aplicaciones, y como creemos que el uso de este aparato ha de generalizarse, juzgamos que los arquitectos deberían disponer en las casas que construyan de nuevo, unos ganchos ó tochos algo salientes del paramento exterior de fachada, en los extremos de esta y á altura conveniente en cada uno de los pisos, donde puedan engancharse las cuerdas de los *descensores*.

El ayuntamiento de Madrid ha adquirido algunos de estos aparatos para el ramo de Fontanería, con los cuales se han ejercitado diversas veces los bomberos, y para éstos van también á adquirirse otros, en vista de los buenos resultados obtenidos. Su precio en Madrid es de 200 reales el pequeño y 440 el grande, con todos los accesorios correspondientes; pero es de creer que, si se generaliza su uso, llegarán á costar muy poco más que en París.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

DOSIFICACION VOLUMÉTRICA DE LA PLATA.

El *Journal für praktische Chemie* publica el siguiente procedimiento empleado por M. J. Valhar para dosificar la plata contenida en una disolución; procedimiento por el que igualmente se determina la cantidad de ciertos cuerpos que, como el cloro, cromo y iodo forman sales insolubles con la plata, y son precipitados por ésta.

La dosificación se efectúa vertiendo gota á gota en la disolución de la sal de plata, otra de sulfo-cyanuro de potasio ó de amoniaco, mezclado con algunas gotas de sulfato de hierro; cada gota, al caer, colora en rojo el líquido, mas desaparece luego el color en tanto no se ha precipitado por completo la plata, en cuyo momento persiste el rojo sangre é indica el término del ensayo. Multiplicando entonces el número de centímetros cúbicos gastados por el multiplicador correspondiente al peso de sulfo-cyanuro que encierra la disolución empleada, se obtendrá el peso de la plata contenida en la sal que se quiere dosificar.

M.

NOTICIAS.

La Real Academia de Bellas Artes celebró el domingo 28 del pasado sesión pública, para dar cuenta de sus tareas. El venerable secretario perpétuo, Don Eugenio de la Cámara, leyó un discurso lleno de interesantísimas noticias acerca de los trabajos y propósitos de la Academia, así como del movimiento artístico de España. Una de las cosas que más nos llamaron la atención, por lo mucho que se repite, es la ciega pertinacia con que el Ministerio de Hacienda vende cuanto á mano le llega, sin atender á consideraciones de ningún género, al mismo tiempo que se clama por leyes de antigüedades, cuyo fin no podrá ser sino coartar el libre ejercicio del derecho de propiedad. El Académico de número D. Emilio Arrieta leyó un ameno discurso acerca de varios puntos relacionados con la Música, llenos de verdad y oportunidad en los juicios, aunque cayendo en la común manía de buscar el remedio de las faltas que señalaba, no en los músicos, sino en la Autoridad, que en determinadas cuestiones, y sobre todo en el desenvolvimiento de la ópera nacional, nada absolutamente puede hacer útil y eficaz.

El Sr. D. Pedro de Madrazo, cuyo fácil ingenio y esquisito gusto sabe dar forma agradable á todo lo útil y bueno, decidió á la Academia á que introdujera en sus actos públicos la ejecución de piezas notables de música, novedad que el público agradeció y

aplaudió con entusiasmo. Tanto al empezar, como al finalizar la sesión, se dejó oír la marcha triunfal que Beethoven compuso para exornar la tragedia titulada *Tarpeya*, y en el intermedio de los dos discursos, los alumnos del Conservatorio cantaron un motete á la Virgen, compuesto en letra y música por el célebre poeta y clérigo del siglo XVI, Juan de la Encina. Esta notable pieza, ensayada y dirigida por el erudito maestro Barbieri, dió á conocer á muchos de los asistentes el estado del arte músico en épocas en que suele creerse reducido á melodías elementales, y cantos de medida insegura y ritmo casi arbitrario.

Se ha publicado la primera entrega del *Diccionario general de Arquitectura é Ingeniería* de nuestro querido amigo y compañero D. Pelayo Clairac. Ya en la página 252 del primer tomo de los ANALES nos ocupó esta obra, y sólo nos cumple ahora manifestar que su publicación excede á las esperanzas que el prospecto hizo concebir.

Comprende la primera entrega desde la A, como letra, signo, abreviatura, marca, etc., hasta la palabra *Aceite*, y en cada artículo, además de las diversas acepciones de la voz á que se refiere, se expresa la historia compendiada del objeto, se hacen citas de las obras en que se ha empleado la palabra con una ú otra significación, y se inserta la bibliografía correspondiente, donde la hay especial; todo lo cual se halla aclarado con los grabados necesarios. La obra es de sumo interés, no sólo para los arquitectos, ingenieros y demás profesiones de la construcción, sino para los estadistas, jurisperitos y en general para todas las personas ilustradas, por lo cual la recomendamos.

Invitados por la Dirección general de Establecimientos penales, tuvimos el gusto de asistir el lunes 5, á la inauguración oficial de las obras de la Cárcel de Madrid. La índole de nuestro periódico nos impide reseñar tan solemne acto, del cual, por otra parte, tendrán ya conocimiento nuestros lectores en todos sus detalles, limitándonos á felicitar al Gobierno por haber emprendido la construcción de un edificio que tanta falta hacía en la capital de España, y cuyo proyecto procuraremos dar á conocer pronto en nuestro periódico.

Nuevo pavimento. En la calle de Saint Georges, en París, se está ensayando un nuevo pavimento, dispuesto como sigue:

Sobre una capa de tierra cribada, y con el bombeo que deba tener la vía, se coloca otra de tablas de abeto alquitranadas, é irregularmente distribuidos: encima se asientan tarugos de madera de ocho centímetros de lado y doce de altura, y sobre estos, tablo-

nes unidos por un mortero de alquitrán y arena, extendiéndose por último una tongada de arena y piedra partida.

Los resultados obtenidos en Londres con este pavimento son muy satisfactorios en cuanto se refiere á su duración y comodidad; pero ofrece el grave inconveniente de hacer muy costosa la reparación de las cañerías de conducción de agua y gas.

Entre las gracias concedidas por S. M. el Rey para solemnizar el día de su santo, se cuentan honrosas distinciones para las personas que se han distinguido por sus obras científicas ó literarias y por sus trabajos artísticos é industriales.

Las condecoraciones otorgadas en el ramo de Obras públicas son las siguientes:

Gran Cruz de Isabel la Católica á los Sres. D. Juan de Rivera y D. Manuel Peironcely.

Encomienda de número de la misma orden, á los señores D. Juan Lopez del Rivero.—D. Mariano Cervigon.—D. Miguel Martínez Campos.—D. Luis Vasconi.—D. Bruno Moreno.—D. Manuel Estivaus.—D. Joaquin Bellido.—D. Agustin Suarez Moratilla.

Caballeros de Carlos III: D. Francisco Perez Casariego.—D. José Lequerica.—D. Pedro Soto.—D. Mariano Carderera.—D. Ignacio Inzá.—D. Mariano Dávalos.

En el Instituto geográfico se han concedido otras varias, así como en Instrucción pública, donde entre otros ha sido agraciado con una gran cruz de Isabel la Católica el Sr. D. Valentin Carderera y con una encomienda D. José Jesús de Lallave, director de la Escuela de Arquitectura. Siguen luego otras condecoraciones para agricultores, industriales y comerciantes, y por último, diversas cruces de Isabel la Católica para operarios distinguidos de toda España.

Felicitemos á los agraciados por lo merecido de su distinción.

Hemos recibido el número primero del año XV de la *Revista de caminos vecinales, canales de riego y construcciones civiles*, periódico oficial de las clases profesionales de maestros de obras, directores de caminos vecinales y agrimensores, que las mismas fundaron en 1863 y que se publica en Madrid (Barrio-Nuevo, 14, 2.º) los días 15 y 30 de cada mes, acompañado de las láminas y grabados que sus artículos artístico-científicos requieren. También publica interesantes estados de tasaciones de fincas rústicas y urbanas, utilísimos á los facultativos llamados á justipreciarlas, así como las vacantes del ramo, una completa colección legislativa del mismo y, en sus cubiertas, las fórmulas más usadas en construcción y agricultura.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Enero y Febrero de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 21.—Real orden de 16 de Enero recomendando á las escuelas públicas de primera enseñanza el aparato instructor de don Pedro Faljó y Baltra.

Gaceta del 24.—Real orden de 15 de Enero declarando caducado el privilegio concedido en 22 de Julio de 1865 á D. Martin Duhart para la introduccion de una máquina para pescar salmones.

Gaceta del 27.—Real decreto de 26 de Enero convocando á los artistas para una Exposicion general de Bellas artes, que se celebrará en Madrid el mes de Enero del próximo año.

Real decreto de 26 de Enero declarando de utilidad pública las obras de ensanche de la ciudad de Santander, y autorizando á su Ayuntamiento para realizarlo.

Gaceta del 28.—Real orden de 24 de Enero declarando improcedente la demanda presentada por D. Francisco Gumá en el expediente de concesion de un tranvía de Barcelona á Villanueva y Geltrú.

Gaceta del 31.—Real orden de 25 de Enero autorizando á D. Ascensio Ostalaza para establecer un criadero de ostras en el rio Deva.

Gaceta del 1.º de Febrero.—Real orden de 29 de Enero autorizando á D. Teodoro Renault Gat para establecer un tranvía con motor de sangre de Cantalapiedra á Peñaranda de Bracamonte.

Gaceta del 4.—Real decreto de 3 de Febrero restableciendo en su fuerza y vigor la legislacion que ántes del decreto de 12 de Agosto de 1869 regia en materia de expropiacion forzosa por causa de utilidad pública.

Real decreto de 3 de Febrero sobre el cuerpo de Estadística y su escalafon.

Real decreto de 3 de Febrero autorizando al Ministro de Fomento para adquirir sin las formalidades de subasta tres círculos meridianos portátiles con destino al Instituto Geográfico.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

Gaceta del 24.—Real orden de 19 de Enero mandando se proceda al anuncio y celebracion de subasta para la colocacion de dos nuevos conductores de 4 milímetros en la linea telegráfica de Madrid á Zaragoza.

Gaceta del 29.—Real orden de 19 de Enero autorizando al Ministro de la Gobernacion para la adquisicion, por medio de subasta, de 5 300 metros de cable destinados á completar las comunicaciones interiores de Madrid y Badajoz.

MINISTERIO DE ULTRAMAR.

Gaceta del 21.—Real decreto de 19 de Enero declarando que la categoria administrativa de los Arquitectos del Estado de las provincias de Ultramar será la de Jefes de Administracion de tercera clase.

MINISTERIO DE MARINA.

Gaceta del 24.—Aviso de banco en la bahía de Gorea (costa O. de Africa).

Aviso de nuevos arrecifes próximos á la isla Biliton (Estrecho de Gaspar, mar de la China).

Aviso de proyecto de luz de puerto en Passarouang (costa N. de Java, mar de Java).

Aviso de proyecto de luz de puerto en Pabejan (Sangsit, costa N. de Bali).

Aviso de descubrimiento de un banco (costa del Perú).

Aviso de bancos próximos á las islas Ovalau, y rompientes en el paso Nanuka (islas Fiji ó Viti).

Gaceta del 25.—Aviso de boya sobre el banco Baggy Leap (Bahía Barnstaple, canal de Bristol).

Aviso de boya sobre la roca Copperas (Idem, idem).

Aviso de valizamiento del rio Trégulier (costa N. de Francia).

Aviso de señales de nieve en la isla Wangeroog (costa de Alemania).

Aviso de luz de puerto en Soderhamn (Suecia, golfo de Bothnia).

Aviso de luz en punta Brava (Rio de la Plata).

Aviso de luz en la isla Farallon (Colonia del Sacramento, idem).

Gaceta del 26.—Real decreto de 23 de Enero aprobando el reglamento para los maquinistas de buques mercantes.

Gaceta del 29.—Aviso de alumbrado de la bahía de San Juan de Luz (costa O. de Francia).

Aviso de luz en la isla Wood (estrechos de Northumberland, isla del principe Eduardo).

Aviso de luces de direccion en el banco Bulkhead (rio Delaware, Nueva Jersey).

Aviso de boca en el canal Ko (distrito de Ningpo, mar de la China).

Aviso de roca frente á la punta Lengua de Vaca (Chile).

Gaceta del 30.—Aviso de luz del cabo Goose (Canadá, Rio San Lorenzo).

Aviso de alumbrado del puerto de Honfleur (costa N. de Francia).

Aviso de descubrimiento del arrecife Howell (Australia).

Aviso de cambio provisional de la luz de Punta Bonita (San Francisco, California).

Aviso de boyas del banco Blockhouse (rio Yang-tse).

Aviso de banco de coral (Estrecho de Macasar, mar de Java).

Gaceta del 1.º de Febrero.—Aviso de luz en la punta Arnel (isla de San Miguel, islas Azores).

Aviso de luz en el muelle de la bahía de San Pablo (Canadá).

Aviso de alumbrado de la punta Blockhouse (entrada del puerto de Charlottetown, isla del principe Eduardo).

Aviso de boya del espigon del nuevo muelle de Catania (isla de Sicilia).

Aviso de estaciones semafóricas de las costas de Italia.

Aviso de luz de puerto y valizamiento de N'Gáloa (isla Kandavu, islas Fiji ó Viti).

Gaceta del 2.—Aviso de luz de puerto sobre la prolongacion del muelle de Southamton Docks (costa S. de Inglaterra).

Aviso de casco perdido á la entrada de la rada de Esmirna (Asia menor).

Aviso de modificacion del sector de iluminacion de la luz de Porer (Istria).

Aviso de modificacion del faro flotante de la roca New-Port (bahía de Suez, mar Rojo).

Aviso de arrecifes cerca de la isla Table ó Kremar (Estrecho de Gaspar, mar de la China).

Gaceta del 3.—Aviso de boya sobre Bo Vich Chuan (isla Barra, Hebrides; costa O. de Escocia).

Aviso de cambio de posicion de la luz de punta Garrison Sheerness (entrada del rio Medway, costa E. de Inglaterra).

Aviso de luz de Killingholme (rio Humber, costa E. de Inglaterra).

Aviso de cambio de posicion de la luz del rompe-olas del O. de Granton (costa E. de Escocia).

Aviso de escollos en la rada de Saint-Malo (costa N. de Francia).

Aviso de desaparicion de la valiza de la Tournioure (islas Chausey, costa N. de Francia).

Gaceta del 4.—Aviso de modificaciones en el valizamiento del distrito de Yarmouth (costa E. de Inglaterra).

Aviso de valiza sobre el banco de Dos Brazas, delante de la rada de Batticaloa (costa E. de Ceylan).

Aviso de luces de enfiliacion del puerto de Vitoria (Mahe, Seychelles).

SUBASTAS.

Direccion general de Obras públicas.—El dia 15 de Febrero se subastan las obras de los trozos 12, 13 y 14 de la carretera de segundo orden de Ponferrada á Luarca, por Leitarricos y Cangas de Tineo. Presupuesto de contrata, 1 287 186,93 pesetas. (*Gaceta* del 26.)

Direccion general de Correos y Telégrafos.—El dia 13 de Febrero se subasta la adquisicion de 350 kilogramos de alambre de 4 milímetros, y 600 aisladoras de suspension. (*Gaceta* del 29.)

Gobierno de la provincia de Almería.—El dia 14 de Febrero se subastan los espartos de la villa de Canjáyar. (*Gaceta* del 1.º de Febrero.)

El dia 15 de Febrero se subastan los espartos de la villa de Fendon. (*Gaceta* del 1.º)

El dia 19 de Febrero se subastan los espartos sobrantes de la villa de Urracal. (*Gaceta* del 1.º)

El dia 19 de Febrero se subastan los espartos sobrantes de la villa de Olula del Rio. (*Gaceta* del 1.º)

Ayuntamiento constitucional de Madrid.—Se admiten hasta el 19 de Febrero próximo proposiciones de arriendo para los jardines de San Juan, denominados del Retiro, durante la presente temporada. (*Gaceta* del 2.)

Diputacion provincial de Madrid.—El dia 19 del corriente se subasta el machaqueo de 1548,60 metros cúbicos de piedra. Presupuesto de contrata, 2 606,01 pesetas. (*Gaceta* del 5.)

Gobierno de la provincia de Granada.—El dia 7 de Marzo se subastan los acopios de la carretera de Granada á Motril. Presupuesto de contrata, 4 997,67 pesetas. (*Gaceta* del 4.)

Gobierno de la provincia de Lérida.—El dia 17 de Febrero se subastan los acopios de la carretera de Lérida á Tarragona. Presupuesto de contrata, 21 771,29 pesetas. (*Gaceta* del 4.)

Gobierno de la provincia de Sevilla.—El dia 18 de Febrero se subastan los acopios de la carretera de Santa Olalla á Fregenal. Presupuesto de contrata, 8 274,25 pesetas. (*Gaceta* del 4.)

Superintendencia de las minas de Almadén.—El dia 22 de Febrero se subasta el suministro de agua potable para el consumo de las dependencias de las minas. (*Gaceta* del 4.)

VACANTES.

Se halla vacante la plaza de Arquitecto de la Diputacion provincial de Huesca. (Véase la *Gaceta* de 21 de Enero de 1877.)

Se halla vacante la plaza de Arquitecto de la Diputacion provincial de Soria, dotada con 2 500 pesetas anuales y 500 para gastos de material. (Véase la *Gaceta* de 1.º de Febrero de 1877.)