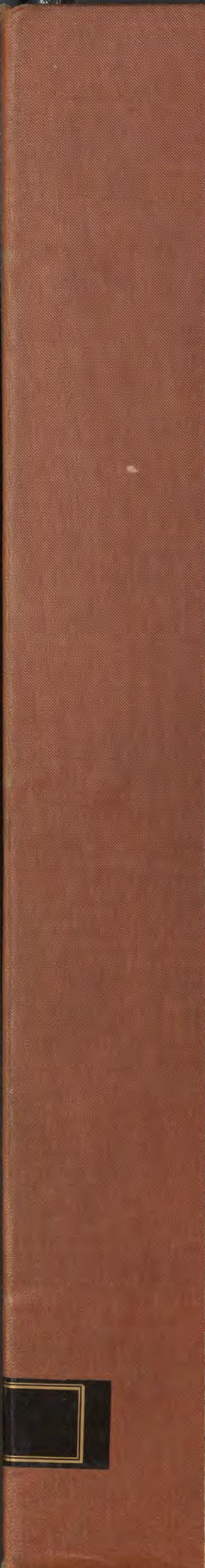


ANALES  
DE LA  
CONSTRUCCION  
Y DE  
LA INDUSTRIA

1878

**FA-R  
A.CyI**

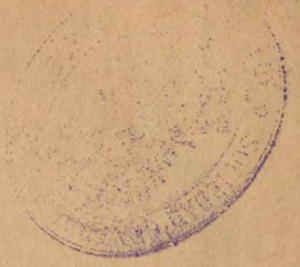
S. C. DE A.



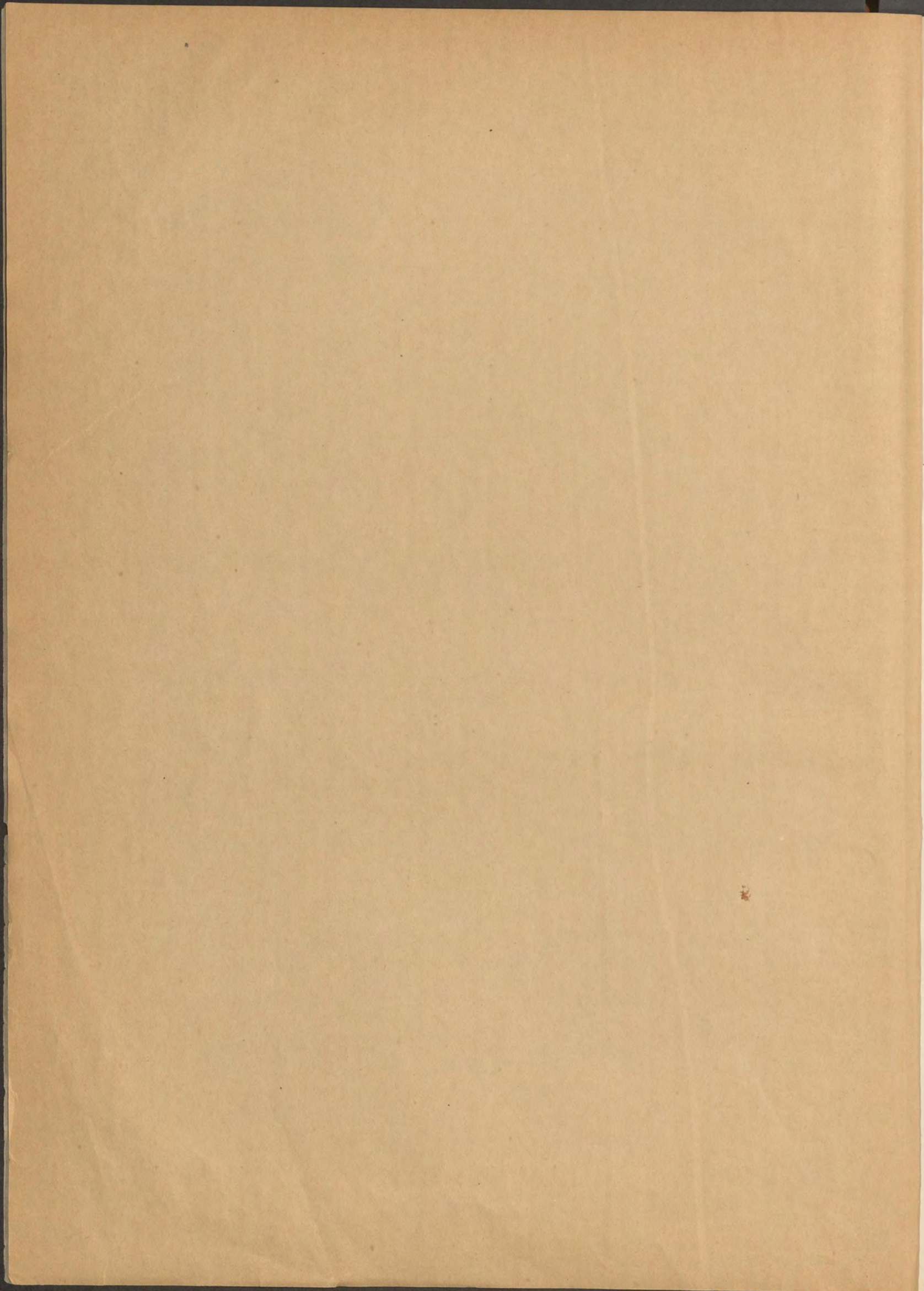








LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF TORONTO





ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

*Completo*

ANALES

DE

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

00170

# ANALES

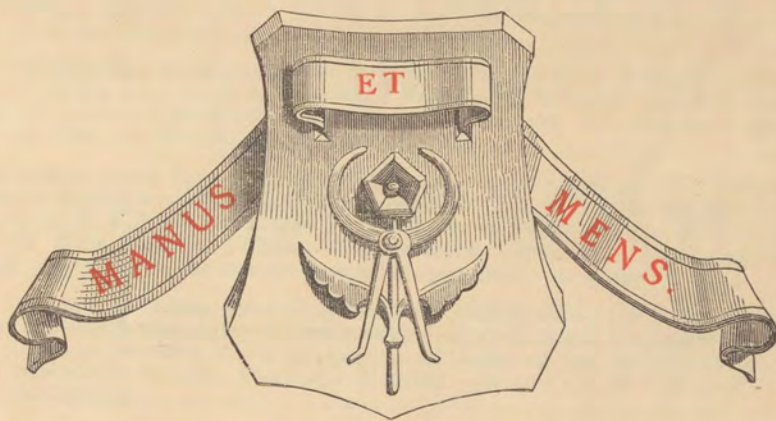
DE LA

# CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

PERIÓDICO CIENTÍFICO, ARTÍSTICO Y COMERCIAL

---

TOMO III.—AÑO DE 1878



REDACCION Y ADMINISTRACION

CALLE DE GRAVINA, NÚM. 19, BAJO

MADRID

50116

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

PERIÓDICO CIENTÍFICO, ARTÍSTICO Y COMERCIAL

TOMO III. AÑO DE 1878

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET, LIBERTAD, 29.



REDACCION Y ADMINISTRACION

CALLE DE ORTIGAS, NÚM. 18, MADRID

MADRID

## ÍNDICE GENERAL DEL TOMO III.

- Número 1.** Edificios destinados á escuelas públicas de Instrucción primaria (continuación), por D. E. M. Repullés y Vargas.—Notable descubrimiento físico: Licuación del oxígeno, por D. Rafael Gracia Cantalapiedra.—Máquina para calcular de M. Jorge B. Graut, por R. de U.—Contador para líquidos, por D. de C.—Solidificación de aceites, por E. de P.—Goniómetro de bolsillo, por D. M. Carderera.—Calorífero de los Sres. Biet y Compañía, por M.—Barco de vapor atmosférico, por M.—Piedra artificial, por R.—Bibliografía: Diccionario de Arquitectura é Ingeniería.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Concursos.—Noticias oficiales.—LÁMINA 1: Contador para líquidos.—Goniómetro de bolsillo.—Aritmómetro.—Máquina para hacer ladrillos..... **Página 1**
- Número 2.** Mecánica aplicada á las construcciones, por D. E. Echegaray.—Edificios destinados á escuelas públicas de Instrucción primaria (continuación), por D. E. M. Repullés y Vargas.—Puente colgante provisional en Leon, por D. Eduardo Saavedra.—Máquina Durand y Marais para hacer ladrillos, por M.—Nivelaciones de precisión hechas por el Instituto geográfico, por M.—Bibliografía: Tratado de aguas y riegos, D. Andrés Llauro, por D. D. de Cortázar.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁM. 2: Puente colgante provisional en Leon..... **17**
- Número 3.** La Arquitectura en la Exposición de Bellas Artes, por D. E. Repullés y Segarra.—Mecánica aplicada á las construcciones (continuación), por D. E. Echegaray.—El arte en las fiestas reales, por D. E. M. Repullés y Vargas.—Telegrafía sin conductores metálicos, por R. de U.—Nivelaciones de precisión.—Resistencia de las maderas, por M.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁM. 4: Aparatos empleados por Mr. Pictet, en la licuación del oxígeno..... **33**
- Número 4.** Mecánica aplicada á las construcciones (continuación), por D. E. Echegaray.—Edificios destinados á escuelas públicas de Instrucción primaria, por D. E. M. Repullés y Vargas.—El fonógrafo, por J. A. R.—Tracción de tranvías por cables sin fin, por R. de U.—Gastos de explotación en algunos tranvías, por M.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁM. 3: Tranvías de tracción por cables sin fin..... **49**
- Número 5.** La Arquitectura en la Exposición de Bellas Artes (continuación), por D. E. Repullés y Segarra.—Mecánica aplicada á las construcciones (continuación), por D. E. de Echegaray.—Proyecto de un tostador para la preparación del malta en las fábricas de cerveza, por D. J. Zapater y Jareño.—Resinación en Valladolid, por D. D. de Cortázar.—Nivelaciones de precisión.—Necrología: El Padre Secchi.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁMINAS 5 y 6: Proyecto de un tostador para la preparación del malta.—Casa antigua en Palma de Mallorca..... **65**
- Número 6.** La Arquitectura en la Exposición de Bellas Artes (continuación), por D. E. Repullés y Segarra.—Axonometría, por D. Eduardo Torroja.—Edificios destinados á escuelas públicas de Instrucción primaria (continuación), por D. E. M. Repullés y Vargas.—Proyecto de un tostador para la preparación del malta en las fábricas de cerveza (conclusión), por don J. Zapater y Jareño.—Ministerio de Fomento. Circular.—Noticias.—Sección oficial.—Noticias oficiales.—LÁM. 7: Casa antigua en Palma de Mallorca (detalles)..... **81**
- Número 7.** La Arquitectura en la Exposición de Bellas Artes (conclusión), por D. E. Repullés y Segarra.—Axonometría (continuación), por D. Eduardo Torroja.—Las campanas, por D. Eduardo de Adaro.—Casa antigua en Palma de Mallorca, llamada de los Bonapartes, por D. Eusebio Estada.—Aparejos para elevar pesos pequeños con movimiento rápido, inventados por el coronel Cerero.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁM. 8: Elevador Lacroix.—Máquina para tranvías.—Máquina de Cerero para ensayar materiales.—Aparatos elevatorios de Cerero.—Via metálica de Serres y Battig..... **97**
- Número 8.** Las campanas (conclusión), por D. Eduardo de Adaro.—Ferro-carriles de Mallorca. Preparación de las traviesas por medio del aceite de creosota, por D. E. Estada.—Concurso para la construcción de una necrópolis al E. de Madrid, por D. E. Repullés y Segarra.—Vía metálica de Serres y Battig, por D. R. de U.—Locomotora para tranvías del Sr. Brow, por D. M. Carderera y Ponzan.—Elevador de materiales del Sr. Lacroix, por M.—Ferro-carriles de los Estados-Unidos.—Noticias.—Mercados extranjeros.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁM. 9: Ferro-carriles de Mallorca. Máquinas para la preparación de traviesas..... **113**
- Número 9.** Axonometría (continuación), por D. Eduardo Torroja.—Algunas consideraciones sobre el proyecto de Madero del Sr. D. Antonio Rovira y Rabassa, por D. Manuel Martínez y Gutierrez.—Ferro-carriles de Mallorca (continuación), por D. E. de Estada.—Concurso para la construcción de una necrópolis al E. de Madrid (conclusión), por D. E. Repullés y Segarra.—El Teléfono, por D. J. A. Rebolledo.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁM. 11: Conducción de aguas á Trujillo..... **129**

- Número 10.** Edificios destinados á escuelas públicas de Instrucción primaria (conclusion), por D. E. M. Repullés y Vargas. — El Teléfono (conclusion), por D. J. A. Rebolledo. — Señales acústicas, por D. P. P. de la Sala. — El petróleo, por D. D. de Cortázar. — Trasmisión del trabajo á distancia, por M. — Línea directa de Madrid á Ciudad-Real. — Comunicado. — Noticias. — Mercado de metales. — Seccion oficial. — Noticias oficiales. — Subastas. — LÁM. 10: Señales acústicas. Página **145**
- Número 11.** Axonometría (continuacion), por D. Eduardo Torroja. — Señales acústicas, por D. Pedro P. de la Sala. — Conduccion de aguas á Trujillo, por D. Manuel Pardo. — El micrófono, por R. — Barómetros aneroides de Goldschmid y Weilenmann, por M. — Ferro-carril de Utrillas. — Noticias. — Mercado de metales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 14: Salvamento de buques. . . . . **161**
- Número 12.** Conduccion de aguas á Trujillo (continuacion), por D. Manuel Pardo. — Exposicion internacional de París (conclusion), por D. J. A. Rebolledo. — Salvamento de náufragos, por D. Pedro P. de la Sala. — El Pabellon del Ministerio de Obras públicas. — Estado de los ferro-carriles portugueses en 1877. — Noticias. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 15: Monasterio de Poblet. . . . . **177**
- Número 13.** Conduccion de aguas á Trujillo (continuacion), por D. Manuel Pardo. — Ferro-carriles internacionales, por D. Eusebio Page y D. Manuel Baranda. — Procedimiento para afilar las limas, por D. R. de U. — Traccion por locomotoras en el interior de las minas, por D. R. de U. — Nivelaciones de precision. — Noticias. — Mercados españoles. — Precios de materiales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 16: Disposiciones de muelles. . . . . **193**
- Número 14.** Axonometría (continuacion), por D. E. Torroja. — Ferro-carriles internacionales, por D. E. Page y D. M. Baranda. — Conduccion de aguas á Trujillo (continuacion), por D. Manuel Pardo. — Residencia del valle de la Pavona (inmediaciones de Avila), por D. J. B. Lázaro. — Traccion por locomotoras en el interior de las minas (continuacion), por D. R. de U. — Noticias. — Precios de materiales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁMINAS 12 y 13: Conduccion de aguas á Trujillo. . . . . **209**
- Número 15.** Conduccion de aguas á Trujillo (conclusion), por D. Manuel Pardo. — Dársenas y muelles, por D. Pedro P. de la Sala. — La tinta comun de escribir. — Nivelaciones de precision. — Noticias. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 17: Ferro-carriles internacionales. . . . . **225**
- Número 16.** Axonometría (continuacion), por D. Eduardo Torroja. — Dársenas y muelles, por D. Pedro P. de la Sala. — Exposicion de higiene y salvamento de Bruselas, por E. — Nueva pintura por J. A. R. — Noticias. — Mercados españoles. — Mercados extranjeros. — Mercado de metales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 19: Residencia del valle de la Pavona. — Ermita de San Miguel de Brearno. — Iglesia de Santa María. . . . . **241**
- Número 17.** Desplatacion de los plomos, por D. D. de Cortázar. — La cerámica, por D. D. de C. — El puerto de Marin y el Lazareto de Tambo, por D. Luis Rodriguez Seoane. — Vidrio y cristal en Alemania y Austria, por D. D. de C. — El globo cautivo de M. Giffard, por D. E. M. Repullés y Vargas. — Nuevas aplicaciones del papel. — Planos. — Nivelaciones de precision. — Noticias. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 20: Palacio del Sr. Anglada en el paseo de la Fuente Castellana. — Planta. . . . . **257**
- Número 18.** Mecánica aplicada á las construcciones (continuacion), por D. Eduardo Echegaray. — Nota acerca de las parrillas de barras giratorias, por D. D. de C. — Locomotoras para tranvías, por D. L. M. M. — El pulsómetro, por U. — Fabricacion de lapiceros, por D. D. de C. — Bibliografía: Exposicion universal de 1878, por D. Angel Fernandez de los Rios, por D. J. A. Rebolledo. — Noticias. — Seccion oficial. — Subastas. — LÁM. 23: Rejillas giratorias. . . . . **273**
- Número 19.** Palacio del Sr. Anglada en el paseo de la Fuente Castellana de Madrid, por D. E. M. Repullés y Vargas. — Dársenas y muelles (continuacion), por D. Pedro P. de la Sala. — Aprovechamiento de los rios y torrentes, por D. J. A. R. — Nota sobre los ascensores. — El ferro-carril mas económico del mundo, por D. P. C. — El papel japonés, por D. D. de C. — Noticias. — Precios de materiales, por U. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 18: Palacio del Sr. D. Juan Anglada y Ruiz. . . . . **289**
- Número 20.** Palacio del Sr. Anglada en el paseo de la Fuente Castellana de Madrid (conclusion), por D. E. M. Repullés y Vargas. — Puente-acueducto de hierro para dar paso á las aguas del Canal de Urgel sobre el rio Sió, por D. C. Cardenal. — Aprovechamiento de los rios y torrentes (continuacion), por D. J. A. R. — Nuevo aparato para la molienda, por D. José Busot. — Los metales mas raros. — Túnel minero. — Procedimiento japonés para barnizar. — Noticias. — Precios de materiales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 24: Puente-acueducto del Canal de Urgel. . . . . **305**
- Número 21.** Puente-acueducto de hierro para dar paso á las aguas del Canal de Urgel sobre el rio Sió (conclusion), por D. C. Cardenal. — Nuevo horno para el tratamiento de minerales de cobre, ideado por el profesor B. Silliman, por don D. de C. — Bibliografía: Historia del tratamiento metalúrgico del azogue en España, por D. Luis de la Escosura y Morroc. — Noticias. — Precios de materiales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁMINAS 25 y 26: Puente-acueducto del Canal de Urgel. — Horno para la reduccion de minerales de cobre. . . . . **321**
- Número 22.** Axonometría (continuacion), por D. Eduardo Torroja. — Dársenas y muelles, por D. Pedro P. de la Sala. — Estado expresivo de la situacion en que se encontraban las concesiones de ferro-carriles en 1.º de Octubre de 1878. — Noticias. — Seccion oficial. — Subastas. — Portazgos. — LÁM. 22: Dársenas. . . . . **337**
- Número 23.** Dársenas y muelles (continuacion), por D. Pedro P. de la Sala. — El túnel del Simplon, por D. J. A. Rebolledo. — Cuenca carbonifera de Puerto-Llano (Ciudad-Real). — Bibliografía: El agua en la tierra, estudios por D. Silvino Thós y Codina, por D. D. de Cortázar. — Empleo de sustancias tintóreas para los estudios hidrológicos. — Nivelaciones de precision. — Noticias. — Precios de materiales, por U. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 27: Dársenas: Esclusa de Boulogne. . . . . **353**
- Número 24.** Dársenas y muelles (continuacion), por D. Pedro P. de la Sala. — Subvencion y tarifa propuestas en el proyecto del ferro-carril de Salamanca á Malpartida por Béjar, por D. E. Page. — Ferro-carriles del Noroeste, por D. Enrique F. Villaverde. — Modificaciones introducidas por M. Leclanché en la pila de peróxido de manganeso, por U. — Noticias. — Precios de materiales. — Seccion oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁM. 21: Palacio del Sr. D. Juan Anglada y Ruiz. Seccion. . . . . **369**

## ÍNDICE ALFABÉTICO POR MATERIAS.

	Págs.		Págs.
Aparejos para elevar pesos pequeños con movimiento rápido, inventados por el coronel Cerero (del <i>Memorial de Ingenieros</i> ).....	410	Cuenca carbonifera de Puerto-Llano (Ciudad-Real)....	358
Aprovechamiento de los rios y torrentes, por D. J. A. R.	295, 311	Dársenas y muelles, por D. Pedro P. de la Sala. 232, 245, 292, 342, 353, 370	257
La Arquitectura en la Exposicion de Bellas Artes, por D. E. Repullés y Segarra.....	33, 66, 81, 97	Desplatacion de los plomos, por D. D. de Cortázar.....	257
El arte en las fiestas reales, por E. M. Repullés y Vargas.	39	Edificios destinados á escuelas de instruccion primaria, por D. E. M. Repullés y Vargas (véase el tomo II).	4, 21, 53, 86, 145
Nota sobre los ascensores (de la <i>Gaceta Industrial</i> ).....	297	Elevador de materiales del Sr. Lacroix, por M.....	125
Axonometría, por D. Eduardo Torroja. 83, 99, 130, 162, 210, 242, 337		Empleo de las sustancias tintóreas para los estudios hidrológicos.....	361
Barco de vapor atmosférico, por M.....	9	Ensanche de poblaciones. — R. O. de 12 de Marzo de 1878.....	92
Barómetros aneróides de Goldschmid y Weilenmann, por M.....	173	Estado expresivo de la situacion en que se encontraban las concesiones de ferro-carriles españoles en 1.º de Octubre de 1878.....	346
Bibliografía.—El agua en la tierra de D. Silvino Thós y Codina, por D. D. de Cortázar.....	359	Estado de los caminos de hierro portugueses en 31 de Diciembre de 1877.....	191
Tratado de aguas y riegos por D. Andrés Llauradó, por D. D. de Cortázar.....	30	Exposicion internacional de París, por D. J. A. Rebolledo.....	181
Diccionario de arquitectura é ingeniería, por don Pelayo Clairac, por M.....	40	Exposicion de higiene y salvamento de Bruselas, por E.	248
La Exposicion universal de 1878, por D. Angel Fernandez de los Rios, por J. A. Rebolledo.....	284	Fabricacion de lapiceros, por D. de C.....	284
Historia del tratamiento metalúrgico del azogue en España, por D. Luis de la Escosura y Morogh.....	324	Ferro-carriles en los Estados-Unidos.....	126
Calorífero de los Sres. Biet y Compañía, por M.....	9	Ferro-carriles internacionales.—Secciones de la vía, por don Eusebio Page y D. Manuel Baranda.....	198
Las campanas, por D. Eduardo Adaro.....	403, 113	Ferro-carriles internacionales.—Sistema de vía, por don E. Page y M. Baranda.....	213
Casa antigua en Palma de Mallorca, llamada de los Bonapartes, por D. Eusebio Estada.....	107	Ferro-carriles del Noroeste, por D. Enrique F. Villaverde.....	376
La Cerámica, por D. de C.....	258	El ferro-carril mas económico del mundo, por P. C....	299
Comunicado, de D. Ramon Soriano.....	158	Ferro-carril de Utrillas (de <i>La Mañana</i> ).....	474
Concurso para la construccion de una necrópolis al Este de Madrid, por D. E. Repullés y Segarra.....	118, 137	El fonógrafo, por J. A. R.....	56
Conduccion de aguas á Trujillo, por D. Manuel Pardo.....	169, 177, 193, 215, 226	Gastos de explotacion en algunos tranvías, por M.....	60
Consideraciones sobre el proyecto de matadero presentado en la última Exposicion de Bellas Artes, por don Antonio Rovira y Rabassa, por D. Manuel Martinez y Gutierrez.....	132	El globo cautivo de M. Giffard, en París, por D. E. M. Repullés y Vargas.....	262
Contador para líquidos, por D. de C....	7	Goniómetro de bolsillo, por M. Carderera.....	8
		Licucion del oxígeno, por D. Rafael Gracia Cantalapiedra.....	4
		Línea directa de Madrid á Ciudad-Real.—Estado de las obras de la misma en fin de Abril de 1878.....	157

	Págs.		Págs.
Locomotora para tranvías, del Sr. Brown, por M. Cardera y Ponzan.....	423	Producto por kilómetro y año de los ferro-carriles portugueses en 1877.....	491
Locomotoras para tranvías (Sistema Waessen), del <i>Portvenir de la Industria</i> .....	281	Puente acueducto de hierro para dar paso á las aguas del canal de Urgel, sobre el rio Sió, por D. Carlos Cardenal.....	307, 321
Máquina de Duran y Marais para hacer ladrillos, por M. de V.....	26	Puente colgante provisional en Leon, por D. Eduardo Saavedra.....	25
Máquina para calcular, de M. Jorge B. Grant, por R. de V.....	6	El puerto de Marin y el lazareto de Tambo, por D. Luis Rodriguez Seoane.....	260
Mecánica aplicada á las construcciones, por D. E. de Echegaray (véanse los tomos I y II)....	47, 34, 50, 68, 274	El Pulsómetro, por V.....	283
Mercados de metales y precios de materiales ..	428, 460, 476, 207, 223, 255, 303, 319, 335, 367, 383	Residencia del valle de la Pavona, por D. Juan B. Lázaro.....	218
Los metales mas raros.....	314	Resinacion en Valladolid, por D. de Cortázar.....	75
El Micrófono, por R.....	472	Resistencia de las maderas, por M.....	46
Modificaciones introducidas por M. Leclanché en la pila de peróxido de manganeso, por U.....	38	Salvamento de naufragos, por D. P. P. de la Sala.....	485
Molienda (Nuevo aparato para la), por D. José Busot..	313	Seccion oficial.....	46, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 213, 240, 256, 272, 288, 304, 319, 336, 350, 367, 383
Necrología.—El Padre Sechi (De <i>La Gacetilla</i> ).....	78	Señales acústicas, por D. Pedro P. de la Sala.....	150, 165
Nivelaciones de precision hechas por el Instituto Geográfico, por M.....	27, 44, 76, 205, 236, 268, 362	Solidificacion de aceites, por E. de P.....	8
Noticias... 43, 31, 46, 61, 79, 93, 111, 126, 142, 159, 174, 192, 206, 222, 238, 254, 270, 285, 301, 317, 333, 350, 364, 381		Subvencion y tarifa propuestas en el proyecto del F. C. de Salamanca á Malpartida por Béjar, por D. E. Page.	372
El pabellon del Ministerio de Obras públicas en la Exposicion universal.....	490	El Teléfono, por D. J. A. Rebolledo.....	140, 147
Palacio del Sr. Anglada en el paseo de la Fuente Castellana de Madrid, por D. E. Repullés y Vargas....	289, 306	Telegrafía sin conductores eléctricos, por R. de V.....	43
El papel japonés, por D. de C.....	300	La tinta comun de escribir (del <i>Espejo</i> de Nueva York).	234
Nuevas aplicaciones del papel (De la <i>Gaceta Industrial</i> ).	266	Tostador para la preparacion del malta en las fábricas de cerveza, por J. Zapater y Jareño.....	73, 89
Parrillas de barras giratorias (Sistema de E. Schmitz), por D. de C.....	277	Traccion por locomotoras en el interior de las minas, por R. de M.....	204, 220
El Petróleo, por D. D. de Cortázar.....	454	Traccion de tranvías por cables sin fin, por R. de V....	57
Piedra artificial, por R.....	40	Trasmision del trabajo á distancia por medio de la electricidad, por M.....	157
Nueva pintura, por D. J. A. R.....	253	Túnel minero.....	315
Premios de la Escuela de Minas.....	266	El Túnel del Simplon, por D. J. A. Rebolledo.....	356
Preparacion de las traviesas por medio del aceite de creosota (F. C. de Mallorca), por D. E. Estada....	416, 434	Vía metálica de Serres y Battig, por R. de V.....	122
Procedimiento para afilar las limas, por R. de M.....	203	Vidrio y cristal en Alemania y Austria, por D. de C....	461

## ÍNDICE ALFABÉTICO POR AUTORES.

	Págs.		Págs.
ADARO (D. Eduardo).—Las campanas.....	403, 413	Nueva pintura.....	253
BARANDA (D. Manuel).—Ferro-carriles internacionales.		LA SALA (D. Pedro Perez de).—Dársenas y muelles.	232, 245, 292, 342, 353, 370
Secciones de la vía.....	498	Salvamento de naufragos.....	185
Idem.—Sistema de vía.....	213	Señales acústicas.....	450, 465
BUSOT (D. José).—Nuevo aparato para la molienda....	313	LÁZARO (D. Juan Bautista).—Residencia del valle de la	
CARDENAL (D. Cárlos).—Puente-acueducto de hierro para dar paso á las aguas del canal de Urgel sobre el rio Sió.....	307, 321	Pavona.....	218
CARDERERA (D. Mariano).—Goniómetro de bolsillo.....	8	M.—Barco de vapor atmosférico.....	9
Locomotora para tranvías del señor Brown.....	123	Barómetros aneroides de Goldschmid y Weilenmann.	173
CORTÁZAR (D. Daniel de).—Bibliografía. El agua en la tierra, de D. Silvino Thós y Godina.....	359	Bibliografía. Diccionario de Arquitectura é Ingeniería por D. Pelayo Clairac.....	10
Bibliografía. Tratado de aguas y riegos por D. Andrés Llauradó.....	30	Calorífero de los señores Biet y compañía.....	9
Desplatacion de los plomos.....	257	Gastos de explotacion en algunos tranvías.....	60
D. DE C.—La Cerámica.....	258	Elevador de materiales del señor Lacroix.....	125
Contador para líquidos.....	7	Máquina de Durand y Marais para hacer ladrillos....	26
Fabricacion de lapiceros.....	284	Nivelaciones de precision, hechas para el Instituto geográfico.....	27, 44, 76, 362, 203, 236, 268
El papel japonés.....	300	Resistencia de las maderas.....	46
El Petróleo.....	454	Trasmision del trabajo á distancia por medio de la electricidad.....	157
Parrillas de barras giratorias (Sistema de E. Schmitz).	277	MARTINEZ Y GUTIERREZ (D. Manuel).—Consideraciones sobre el proyecto de matadero, presentado en la última Exposicion de Bellas Artes, por D. Antonio Rovira y Rabassa.....	132
Resinacion en Valladolid.....	75	PAGE (D. Eusebio).—Ferro-carriles internacionales. Secciones de la vía.....	198
Vidrio y cristal en Alemania y Austria.....	161	Idem.—Sistema de vía.....	213
E.—Exposicion de higiene y de salvamento de Bruselas.	248	Subvencion y tarifa propuestas en el proyecto del ferrocarril de Salamanca á Malpartida por Béjar.....	372
E. DE P.—Solidificacion de aceites.....	8	PARDO (D. Manuel).—Conduccion de aguas á Trujillo.	169, 177, 193, 245, 226
ECHEGARAY (D. Eduardo de).—Mecánica aplicada á las construcciones. (Véanse los tomos I y II.)....	48, 34, 50, 68, 274	P. C.—El ferro carril mas económico del mundo.....	299
ESTADA (D. Eusebio).—Casa antigua en Palma de Mallorca, llamada de los Bonapartes.....	407	REBOLLEDO (D. J. A.)—Bibliografía. La Exposición universal de 1878, por D. Angel Fernandez de los Rios.	284
Preparacion de las traviesas por medio del aceite de creosota (F. C. de Mallorca).....	116, 134	Exposicion internacional de París.....	181
VILLAVEVERDE (D. Enrique F.)—Ferro-Carriles del Noroeste.....	376	El teléfono.....	140, 147
GRACIA CANTALAPIEDRA—Licuacion del oxígeno.....	4	El túnel del Simplon.....	356
J. A. R.—Aprovechamiento de los rios y torrentes..	295, 314		
El Fonógrafo.....	56		

	Págs.		Págs.
REPULLÉS Y SEGARRA (D. Enrique).—La Arquitectura en la Exposicion de Bellas Artes.....	33, 66, 81, 97	SORIANO (D. Ramon).—Comunicado.....	458
Concurso para la construccion de una necrópolis al E. de Madrid.....	118, 137	TORROJA (D. Eduardo).—Axonometría. 83, 99, 130, 162, 210, 242, 337	
REPULLÉS Y VARGAS (D. Enrique).—El arte en las fiestas reales.....	39	R. de U. — Máquina para calcular, de M. Jorge B. Grant.....	6
Edificios destinados á escuelas de instruccion primaria (véase el tomo II.).....	4, 24, 53, 86, 145	Procedimiento para afilar las limas.....	203
El globo cautivo de M. Giffard, en París.....	262	Telegrafia sin conductores eléctricos.....	43
Palacio del señor Anglada en el Paseo de la Fuente Castellana de Madrid.....	289, 306	Traccion por locomotoras en el interior de las minas.....	204, 220
RODRIGUEZ SEOANE (D. Luis).—El puerto de Marin y el lazareto de Tambo.....	260	Traccion de tranvías por cables sin fin.....	57
R.—El micrófono.....	172	Vía metálica de Serres y Battig.....	122
Piedra artificial.....	40	U.—El pulsómetro.....	283
SAAVEDRA (D. Eduardo).—Puente colgante provisional en Leon.....	25	Modificaciones introducidas por M. Leclanché en la pila de peróxido de manganeso.....	380
		ZAPATER Y JAREÑO (D. J.)—Tostador para la preparacion del malta en las fábricas de cerveza.....	73, 89

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 10 de Enero de 1878.

NÚM. 1.º

### EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBLAJE.

(Continuacion) (1).

#### CAPÍTULO V.

MOBLAJE (2).

MOBLAJE DE LAS ESCUELAS DE NIÑOS Y NIÑAS. — COLOCACION DEL MOBLAJE EN LAS CLASES. — MOBLAJE DE LAS ESCUELAS DE PÁRVULOS. — CONSTRUCCION DEL MOBLAJE.

#### § 1.º — Moblaje de las escuelas de niños y niñas.

Una de las partes mas esenciales de las que constituyen una escuela, es sin duda alguna el *moblaje* ó *menaje* de la misma, puesto que de él depende, no solo la comodidad de los maestros y alumnos, la vigilancia y buen orden, sino tambien el mayor aprovechamiento en la enseñanza. Sin entrar aquí á detallar todos aquellos muebles dedicados exclusivamente á la instruccion, vamos á dar idea de los necesarios en una escuela, con las formas y dimensiones á que se ha llegado, despues de muchos tanteos, para satisfacer todas las necesidades.

*Estrado para el maestro.* El maestro debe colocarse en uno de los extremos de la clase, con la debida separacion y elevado sobre el nivel del piso de la misma unos 30 á 40 centímetros, si bien en algunas ocasiones, como por ejemplo, cuando la clase sea muy grande, convendrá situarle con mayor elevacion. Sobre la tarima ó tablado, á que darán acceso los peldaños necesarios, se coloca la mesa ó bufete con su pupitre y el sillón, pudiendo adoptarse para las escuelas por enseñanza individual la disposicion representada en la fig. 3.ª (lám. XXXII del tomo II), que tam-

(1) Véanse los números 14 á 16 y 19 á 23 inclusive del año 1877.

(2) Véase la lám. XXXII del tomo II de los ANALES.

La extension dada á este trabajo, superior á la que pensamos en un principio, ha hecho que no haya podido terminarse en el año próximo pasado, si bien las tres láminas que le acompañan se han publicado con los números 13, 17 y 24 del dicho año, y como en los artículos sucesivos han de hacerse referencias á las mismas, lo advertimos á aquellos suscritores que no lo hayan sido anteriormente.

bien puede usarse con otros sistemas siempre que se coloquen por separado los puestos de los monitores é inspectores. Estos, sin embargo, pueden comprenderse en el estrado general, como se manifiesta en la fig. 4.ª, en la cual el maestro ocupa el centro y está mas elevado: á su derecha tiene al ayudante y á la izquierda el vigilante, y respectivamente en sitios mas bajos los inspectores de orden y de clase.

Delante de la mesa del maestro y en la misma plataforma sobre que esta se halla colocada, suele dejarse un espacio limitado por una barandilla de hierro ó madera, con objeto de formar las secciones y de dar la conveniente separacion á aquel sitio del resto de la clase.

Las dimensiones relativas de estos estrados dependen de las de la clase donde han de colocarse, pero no conviene que bajen de las que tienen en los dibujos, hechos en escala de 1 por 100.

*Mesas de escritura.* Uno de los muebles mas importantes en las clases de las escuelas son sin duda los bancos y mesas destinados á la escritura, llamados tambien *cuerpos de carpintería*. Todas sus partes han sido objeto de especial estudio, cuidando mucho de que todas sus dimensiones se ajusten á la estatura de los alumnos y les proporcionen suficiente comodidad.

Las mesas y los bancos mas usados en las escuelas de España, si bien sencillos y económicos, no están exentos de defectos, entre los cuales son los principales la carencia de respaldo y de una barra para apoyar los piés, la excesiva distancia entre banco y mesa, la gran longitud del cuerpo de carpintería y la uniformidad de sus dimensiones, todo lo cual produce consecuencias nada satisfactorias. No es, pues, en nuestra patria donde tenemos que buscar modelos: veamos los que el extranjero nos ofrece para sacar de ellos reglas que aplicar á la construccion de nuevos muebles y á la reforma de los antiguos, pues de ella son susceptibles.

La primera noticia que, tocante á este asunto se ha tratado de fijar, es el número de alumnos que cada cuerpo de carpintería debe contener; quién dice que éste deberá ser de cinco ó seis por mesa y quién manifiesta que el bello ideal sería tener cada alumno su mesa y asiento separado de los demas y, no pudiendo hacer esto por el mucho espacio que ocuparía, los

agrupa de dos en dos. Nosotros creemos que el ancho de la clase influye mucho en el asunto, pero que, siempre que se pueda, convendrá dejar un paso por el centro poniendo mesas á ambos lados con plazas para cuatro ó cinco alumnos.

De todos modos, las condiciones á que, segun la experiencia debe satisfacer el principal mueble de toda escuela, ó sea la mesa para escritura y lectura con su banco, son las siguientes:

1.<sup>a</sup> El borde exterior de la mesa y el interior del banco han de estar en la misma vertical.

2.<sup>a</sup> El banco debe tener respaldo y una barra para apoyo de los piés; el asiento ha de presentar una forma tal que se adapte al cuerpo del alumno, terminándose en línea recta por el lado próximo á la mesa.

3.<sup>a</sup> Los bancos y las mesas han de tener sus dimensiones en proporcion á la estatura de los niños.

4.<sup>a</sup> Los niños deben estar aislados, si no de una manera completa, al menos por el asiento que ocupen.

5.<sup>a</sup> El número de alumnos para una sola mesa será el menor posible.

6.<sup>a</sup> La inclinacion del pupitre para leer será de 40 grados y de 20 para escribir; la de la barra para apoyo de piés de 20° á 30° y su ancho de 0<sup>m</sup>,10.

7.<sup>a</sup> El sitio de cada niño en las mesas debe ocupar por lo menos 0<sup>m</sup>,50 de línea; el ancho de estas 0<sup>m</sup>,35 y el del banco 0<sup>m</sup>,25.

8.<sup>a</sup> Finalmente, deben evitarse las disposiciones complicadas, mecanismos de difícil uso ó de costosa conservacion, y su construccion ademas de sólida deberá ser tal que, en caso de desperfecto, puedan repararse fácilmente. Hé aquí por qué, en las escuelas rurales, no podrá hacerse uso mas que de las maderas.

Pero sabido es que en esto, como en todo, solo pueden hacerse indicaciones teóricas y suministrar datos, pues la experiencia determinará en cada caso lo que mas convenga hacer.

El modelo mas sencillo es el representado en la fig. 5.<sup>a</sup>, construido de madera con formas lisas y fáciles. Consta de la mesa, para cuatro plazas, sostenida por tres soportes y terminada por un plano inclinado; lo necesario para facilitar la escritura, haciendo que la visual del alumno caiga normalmente sobre el papel.

Esta cara superior, que forma el pupitre, aconsejan algunos que se haga de pizarra con un marco de madera, para hacer en ella letras, números ó cuentas: en su parte mas elevada hay una pequeña faja horizontal con unas cajas ó hendiduras para contener las plumas y lápices sin que se rueden, y los tinteros, distribuidos de modo que haya uno para cada dos alumnos. Dichos tinteros, cuyo modelo se representa

en la fig. 19.<sup>a</sup> (1), á la tercera parte de su tamaño natural, suelen ser de metal, de forma cónica y empotrados en la mesa, con su tapadera giratoria. Ademas, un bastidor formado por varillas de hierro y fijo en la parte superior del mueble, sirve para colgar las muestras de escritura, y un reborde en la parte inferior impide la caída de los papeles, libros, etc. Debajo de la tabla quedan unos espacios descubiertos por su frente donde pueden guardarse las carteras, planas, etc.; y conviene que estén descubiertos, no solo para facilitar la limpieza, sino para que se vea todo su contenido. Los soportes de la mesa, de forma curva para que no incomoden, se apoyan y forman cuerpo con unos maderos trasversales á los que se une el banco, habiendo otro perpendicular á estos y bajo aquella para poner los piés. Al costado de la mesa, algo mas elevado y mirando hácia ella, se dispone el asiento y pupitre del instructor ó monitor encargado de la seccion, quien tiene á mano el telégrafo, compuesto de una varilla con una tabla giratoria por remate, la cual por una de sus caras tiene pintado el número de la seccion y por otra la palabra FIN, ú otra análoga; de modo que el maestro, desde su sitio, al ver que todos los monitores han hecho girar la tablilla poniendo á su vista la dicha palabra, sabrá que todas las secciones han terminado su tarea de escritura y puede hacerlas pasar á otro ejercicio. Segun sea la longitud de la mesa y el número de niños que deba componer cada seccion, el puesto del monitor estará en todas las filas ó en una sí y otra no segun convenga.

Tal modelo, el mas sencillo que puede presentarse, no cumple con todas las condiciones, pues desde luego carece de respaldo, aunque es fácil remediar este defecto haciendo que los soportes del banco se eleven lo suficiente para fijar á ellos una tabla con aquel objeto, y ademas no aísla á los alumnos, pero en cambio tiene la incontestable ventaja de su extremada sencillez que permite ser construido y reparado por cualquier carpintero, con toda clase de madera y con mucha economía, por lo cual, y proveyéndolo de respaldo, lo creemos muy conveniente para las escuelas rurales y de aldea.

Antes de pasar á discutir las modificaciones y perfeccionamientos que, constituyendo diversos sistemas, han recibido tan importantes muebles, creemos conveniente fijar sus dimensiones relativas. Estas han de estar en relacion con las diferentes estaturas de los niños que concurren á las escuelas, de modo que en cada una habrá cuerpos de carpintería de diferentes tamaños, los cuales pueden reducirse á tres, agrupando las estaturas que se diferencien en poco. En los

(1) Á la derecha de la lám. XXXII. Por equivocacion tiene esta figura el núm. 9.

reglamentos de las escuelas de París, de Colonia y otras ciudades y en obras de personas tan competentes como el Dr. Pappenheim, el médico suizo Fahrner y otros muchos, se dan reglas y se fijan las tales dimensiones, y en vista de unas y otras, juzgamos como convenientes las expresadas en el siguiente cuadro:

ESTATURA MEDIA DE LOS NIÑOS.	Pequeños.	Medianos.	Grandes.
	1m,15 1,25	1m,25 1,40	1m,40 1,56
Altura del borde inferior de la mesa.....	0,54	0,60	0,70
Idem id. del superior...	0,61	0,65	0,75
Ancho de las mesas....	0,31	0,36	0,42
Altura del cajon bajo los pupitres.....	0,08	0,09	0,10
Altura de los asientos..	0,35	0,39	0,45
Ancho de id.....	0,22	0,26	0,30
Altura de los respaldos.	0,64	0,71	0,73
Ancho de id.....	0,10	0,12	0,15
Longitud que ocupa cada alumno.....	0,45	0,55	0,60
Altura de la tarima sobre que los muebles deben colocarse.....	0,15	0,13	0,07
Paso entre dos cuerpos de carpintería.....	0,20	0,22	0,25
Distancia desde la vertical bajada del borde inferior de la mesa hasta el asiento.....	0,00	0,00	0,00

Entre las modificaciones que en Francia ha recibido el sistema general de mesas y bancos para las escuelas, son notables los siguientes tipos:

M. Bapterosse dispone mesas y asientos aislados para cada alumno, contruidos segun un modelo especial, que permite subir y bajar unos y otras á voluntad, lo cual, si bien en la teoría manifiesta adelantos, en la práctica es de muy difícil aplicacion.

La disposicion ideada por M. Gréard, que creemos muy aceptable (fig. 6.<sup>a</sup>), es sencilla y resuelve en parte el problema del aislamiento de cada alumno, realizándolo solamente en los asientos, los cuales provistos de un respaldo curvo y mas largo por la izquierda que por la derecha, adaptándose á la forma del cuerpo, sin impedir el movimiento, tienen una forma especial para proporcionar la mayor comodidad. Hay ejemplares sin barra para apoyar los piés, de modo que sostenida la mesa solo en sus extremos, queda toda la parte inferior diáfana, facilitando así la limpieza.

Para la construccion de los muebles que nos ocupan, se ha combinado tambien la madera con el hierro, haciendo de este material los soportes y armaduras, y de madera los asientos, respaldos y tablas de mesa. En la fig. 7.<sup>a</sup> se representa una de estas disposiciones, cuyos soportes son de hierro dulce, y cu-

yo único inconveniente es su mas elevado precio.

El modelo *Lenoir* (fig. 8.<sup>a</sup>) consta de un sistema de puntos de apoyo de fundicion, con formas curvas, estando constituido cada cuerpo de dos mesas y dos bancos, como se representa en la figura. A cambio de la ventaja que ofrece el respaldo de los asientos, hay el inconveniente de que el reborde del mismo impide la vigilancia. Tampoco hallamos oportuna la proximidad de unos alumnos á otros, pues, conocido el carácter de la infancia, tal disposicion, adoptada tambien en otros modelos de madera, es propensa á distracciones y causas de desórden.

Finalmente, como disposicion ingeniosa, puede citarse la de la fig. 9.<sup>a</sup>, en que se hace servir al mueble para obtener la ventilacion. En efecto; ya hemos dicho que los orificios de evacuacion del aire viciado deben disponerse en el suelo de las clases; pero abiertos en él y mal defendidos por una rejilla, dan paso á todas las inmundicias procedentes del barrido, que llegarán á obstruirlos, constituyendo una causa permanente de insalubridad; dispuestos en las caras de una pirámide ó en la superficie de una esfera que se elevase sobre el suelo, constituirian una série de obstáculos, pero haciendo, por ejemplo, que estas pirámides sean los piés de las mesas ó de los bancos para la escritura, se llega al resultado apetecido, aunque con el inconveniente de tener que estar fijos en un sitio determinado dichos muebles, y no poder moverlos ó variarlos de posicion sin hacer grandes gastos.

Tales son las principales disposiciones adoptadas por los franceses para los muebles principales de sus escuelas de niños, y si bien para las de niñas podrán servir los mismos, podrian tambien modificarse segun se expresa en la fig. 10, pues teniendo en cuenta su aprovechamiento para la clase de costura, pueden disponerse cajones para guardar las labores, y hacer los bancos por separado para facilitar la entrada de las alumnas á ocupar sus sitios.

Pasemos á examinar brevemente los modelos de otros países.

Los ingleses tienen estudiado de tal modo el moblaje de las escuelas, que casi raya en exageracion. Las mesas de escritura, por la influencia que la posicion de los niños puede tener en su salud, ha sido objeto de trabajos especiales por parte de reputados médicos, y el doctor Liebreich, en la conferencia ya citada, dedicó gran atencion á este asunto, recomendando la obra de otro médico suizo, Fahrner, titulada *El Niño y el pupitre*. De todos estos estudios concluye Liebreich, que los principales defectos del moblaje comunmente empleado, son los siguientes: 1.º Carencia de respaldos, ó respaldos mal hechos. 2.º Demasiada distancia entre el asiento y la mesa. 3.º Desproporcion entre las alturas del asiento y la mesa. Y 4.º Mala forma é inconveniente inclinacion del pupitre.

Razonados estos defectos y demostrados los perjuicios que causan á la salud de los niños, trata luego de remediarlos, proponiendo lo siguiente: 1.º Emplear un mismo modelo de las mismas dimensiones para todos los alumnos grandes y pequeños de ambos sexos, variando solamente la altura del asiento y la de la banqueta ó barra para apoyar los piés, segun la estatura del alumno. 2.º Hacer que el borde de la mesa sea siempre perpendicular á la superficie del asiento. 3.º No usar asientos sin respaldo, siendo la altura de este hasta el borde de la mesa, para los niños, y cinco centímetros más alto para las niñas, y 4.º En las clases donde los alumnos cambien de sitios, la altura del asiento se proporcionará á la estatura media de aquellos.

Al efecto, manifiesta que los respaldos deben ser verticales y formados por una tabla de unos 10 centímetros de ancho y á la altura conveniente, es decir, correspondiendo por encima de las caderas. El asiento ha de ser bastante ancho, y su elevacion tal, que las piernas queden en posición natural al descansar los piés sobre la barra ó tarima destinada á este objeto. El reborde del pupitre por la parte anterior, destinado á que no se escurran los papeles, cartera y libros que se coloquen sobre el mismo, y perpendicular al asiento, no ha de impedir el apoyo del antebrazo sobre dicho pupitre, el cual debe tener una inclinacion de unos 40 grados para leer y 20 para escribir: sin embargo, Mr. Heinemann cree que esta inclinacion debe ser de 1 por 3.

Fundado en las razones expuestas, Mr. Liebreich ha proyectado una mesa-pupitre que satisface á las dos necesidades de lectura y escritura, y una silla cuyo asiento puede bajar ó subir por medio de un tornillo, á la vez que avanza ó retrocede proporcionalmente.

Otros varios modelos de mesas y bancos presentan las escuelas inglesas, entre los cuales uno hay en que doblándose, en parte, la tabla del pupitre, permite que los niños pasen entre ésta y el banco sin molestia: y en otro, el de Redmayne, la misma tabla gira hasta ponerse casi vertical, constituyendo así el respaldo del banco que tiene delante, ú horizontal, con objeto de que pueda servir para mesa de comer.

Las escuelas suizas ofrecen tambien curiosos tipos de mesas de madera con sencilla construccion, y entre ellos merece notarse el modelo llamado de Neuchatel, que comprende ocho tipos diferentes, adaptados á las diversas estaturas de los niños y formando una progresion aritmética de cinco en cinco centímetros, cuyos extremos son los siguientes: estatura de 0<sup>m</sup>,90 á 0<sup>m</sup>,975 altura de la mesa 0<sup>m</sup>,337, id. del banco 0<sup>m</sup>,187, id. del respaldo 0<sup>m</sup>,245: estatura de 1<sup>m</sup>,50 á 1<sup>m</sup>,55: 0<sup>m</sup>,54, 0<sup>m</sup>,353 y 0<sup>m</sup>,430 respectivamente.

En Austria se notan los modelos Kunz y Olmützer, ambos con respaldos independientes en los bancos, y

deslizándose la tabla de cada plaza del pupitre por correderas para avanzarla la cantidad apetecida. En Bélgica se halla gran variedad en el moblaje de las Escuelas, siendo notable el modelo Nogel, con apoyos de fundicion, banco con respaldo y pupitre movable. Los tipos ideados por Sandberg y Rydberg para las escuelas suecas son dignos de mencion, porque el primero participa á la vez del principio que ha presidido en la construccion de las mesas austriacas é inglesas, y el segundo presenta la novedad en tales muebles, de levantarse el asiento del banco en vez de la tabla del pupitre, con las ventajas consiguientes. Los rusos, entre las varias disposiciones adoptadas, tienen una consistente en mesa con soportes de fundicion muy separados, y banco con respaldo, cuyo asiento baja y sube á voluntad por medio de clavijas. Finalmente; los Estados-Unidos poseen tambien formas variadas para esta parte del moblaje de las Escuelas, en las cuales la fundicion entra por mucho.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

## NOTABLE DESCUBRIMIENTO FÍSICO.

### Licueccion del oxígeno.

Lámina III.

En el periódico *La Mañana*, y en el número correspondiente al dia 29 de Diciembre, he visto transcrito con el título « Un importante descubrimiento químico » un artículo de la revista *Le Télégraphe*, en que da cuenta del experimento físico de Mr. Cailletet, quien obtuvo á presencia de varios miembros del Instituto de Francia, con el auxilio del ácido sulfuroso como agente frigorífico, el gas oxígeno líquido.

Aun cuando en dicho artículo se dice « que dos observadores de igual mérito y que trabajaban independientemente, M. Cailletet, jefe de fundicion en Chatillon-sur-Seine, y M. Raoul Pictet, profesor de física en Ginebra, han dado á conocer al mismo tiempo á la Academia de Francia tan admirable resultado, » solo se refiere, y de un modo algo conciso, el experimento llevado á cabo por M. Cailletet.

Si bien es verdad que M. Raoul Pictet practicó el suyo, con igual resultado, seis dias despues en Ginebra, como son trabajos enteramente independientes, aun cuando tendiendo al mismo fin, y las noticias que tengo del experimento de M. Raoul Pictet permitan alguna mayor aclaracion sobre el procedimiento empleado, no dudo en publicarlas bajo la forma que las tenia ya redactadas, cumpliendo así el deber que hasta cierto grado me imponen mis relaciones con M. Raoul Pictet de no dejar pospuesto el re-

sultado de sus experimentos al de M. Cailletet, compartiendo por igual el tributo de respeto y admiracion que ambos estudios merecen.

En un folleto que con el título de *Apuntes sobre la fabricacion del hielo y máquinas para producirlo* publiqué en Setiembre último, y que me hicieron el honor de reproducir *La Revista minera* y los ANALES DE LA CONSTRUCCION, expuse las aplicaciones á que daba lugar la produccion del frio y del hielo por medio del ácido sulfuroso anhídrico como agente frigorífico, y dí á conocer los aparatos inventados por M. Raoul Pictet, cuya explotacion era el objeto de una Sociedad anónima que con el nombre de Raoul Pictet y Compañía residia en París, y habia montado ya, en el término de un año escaso, 48 máquinas, siendo este número el de la que en aquella fecha instalaba yo en Madrid en la calle Ancha de San Bernardo, núm. 84.

El mismo inventor, Raoul Pictet, ha llevado á cabo un notabilísimo experimento científico fundado en la accion frigorífica del ácido sulfuroso anhídrico, el mismo agente que se emplea para la obtencion del hielo por un procedimiento industrial.

El 22 de Diciembre próximo pasado se hizo en Ginebra en los talleres de la «Sociedad para la fabricacion de instrumentos de física» un experimento físico de los mas notables, con un éxito completo, siendo un nuevo timbre que el ingeniero ginebrino M. Raoul Pictet ha adquirido, despues de otros muchos, para que su nombre sea colocado entre los de los mas ilustres hombres de ciencia de nuestros tiempos. Por medio de aparatos sábiamente combinados, ha conseguido en ese día M. Pictet, á presencia de una reunion competente, liquidar el oxígeno, uno de los elementos constitutivos del aire atmosférico. Vamos á exponer en dos palabras la manera con que se ha obtenido tan importante resultado para la ciencia.

Con una doble circulacion de ácido sulfuroso y ácido carbónico se ha liquidado este último gas por la accion del primer ácido á la temperatura de 65° bajo cero y con una presion de 4 á 6 atmósferas. El ácido carbónico así líquido pasa por un tubo de 4 metros de longitud, en el que la accion combinada de dos bombas produce un vacío barométrico sobre el ácido, llegando este á solidificarse como consecuencia de la diferencia de presion.

Dentro de este primer tubo, que contiene, como decimos, el ácido carbónico sólido, pasa otro tubo, naturalmente de menor diámetro, por el que circula una corriente de oxígeno producido por el clorato de potasa en un generador, cuya forma es la de una gran bala de cañon rayado, de paredes muy resistentes para precaver todo riesgo de explosion; de este modo puede llegar la presion dentro del aparato hasta 800 atmósferas.

Dispuestas así las cosas en el día indicado, tuvo

lugar el experimento con un éxito completo; á una presion de 300 atmósferas se vió salir por la extremidad del tubo de menor diámetro un chorro de oxígeno líquido que pasaba á este estado en el momento en que el gas, comprimido y enfriado, salia de tan alta presion á la atmosférica.

Unos quince días antes de este experimento, M. Cailletet habia conseguido liquidar el óxido nítrico bajo una presion de 146 atmósferas y á una temperatura de 11 grados bajo cero.

En la noche del jueves 27 de Diciembre repitió por cuarta vez M. Raoul Pictet su experimento para liquidar el gas oxígeno ante varias notabilidades científicas, entre otros M. Hagenbach, profesor en Basilea. Habiendo subido el manómetro á 560 atmósferas, bajó despues de algunos minutos á 505, quedando así fijo mas de media hora. La disminucion de presion acusaba el paso de una parte del gas al estado líquido, bajo la influencia de los 140 grados bajo cero á que estaba sometido. Se abrió entonces la llave que cerraba la extremidad del tubo que contenia el oxígeno, y salió este con una velocidad extraordinaria. Alumbrado con la luz eléctrica el cono que formaba la salida del oxígeno, se pudo comprobar que estaba formado de dos partes bien distintas: la una central, de longitud de algunos centímetros, que por su blancura demostraba la existencia de elementos líquidos y aun sólidos; y otra capa exterior del cono cuyo color azulado indicaba que el oxígeno, comprimido y enfriado como hemos dicho, al salir á la atmósfera y perder aquellas condiciones volvía al estado gaseoso.

Esta demostracion tan concluyente fué saludada con los aplausos entusiastas de los concurrentes.

El interés científico de estos descubrimientos consiste principalmente en demostrar de un modo real la verdad de la teoría mecánica del calórico, que establece el principio de que todos los gases son cuerpos que pueden pasar por los tres estados, sólido, líquido y gaseoso.

Los experimentos del ingeniero M. Pictet han confirmado este principio, no habiendo ya mas que dos gases que resistan á pasar al estado líquido: el hidrógeno y el nitrógeno.

Pero ademas, el fin que M. Raoul Pictet se propone en estos experimentos en que se ocupa hace mas de tres años, es el de probar experimentalmente que la cohesion molecular es una propiedad general de todos los cuerpos. Si los gases permanentes no se liquidan, debe explicarse porque no se atraen lo bastante sus partículas constitutivas.

Ahora bien; para conseguir aproximar las moléculas de un gas todo lo posible y hacerle así pasar al estado líquido, hay que llenar las condiciones siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Que el gas sea tan puro, que no contenga el menor indicio de otro cuerpo extraño.
- 2.<sup>a</sup> Disponer de presiones sumamente enérgicas.
- 3.<sup>a</sup> Obtener sobre él un frio intenso.
- 4.<sup>a</sup> Durante este descenso de temperatura disponer de una gran superficie de condensacion.
- 5.<sup>a</sup> Poder utilizar la expansion del gas desde la presion considerable á que se le ha sometido á la presion atmosférica; expansion que uniéndose á los medios precedentes decide la licuacion.

Estas condiciones se resumen en este dilema:

Cuando un gas se comprime á 500 ó 600 atmósferas, se le sostiene á una temperatura de  $-100^{\circ}$  ó  $-140^{\circ}$ , y despues se le deja dilatarse á la presion ordinaria, sucede de dos cosas la una: ó bien el gas se liquidará obedeciendo á la ley de la cohesion cediendo su calor de condensacion á una parte que se dilata y se pierde en forma de gas, ó bien suponiendo que la cohesion no fuese una ley general, el gas deberia pasar por el cero absoluto, trasformado en un cuerpo inerte, en polvo sin consistencia; el trabajo de la expansion sería imposible, y la pérdida de calor absoluta.

Mas como las ecuaciones termodinámicas se apoyan en datos y cifras ciertas, en semejante pensamiento ha buscado M. Raoul Pictet aparatos y disposiciones mecánicas que cumplan con las condiciones primeramente indicadas, y merced á cuatro grandes bombas de que dispone, movidas por una máquina de vapor, puede obtener en aparatos apropiados las temperaturas mas bajas conocidas hasta el dia.

El autor cuenta utilizar estos medios para obtener la condensacion del hidrógeno y del nitrógeno, únicos gases que quedan ya sin liquidar entre los que aun hace poco tiempo se conocian con el nombre de permanentes (1).

#### EXPLICACION DE LA LÁMINA.

- C.** Retorta de hierro forjado que contiene 700 gramos de clorato de potasa mezclado con cloruro de potasio, y está calentada por el hornillo de gas **D**.
- A.** Tubo de 5 metros de longitud y 4 milímetros de diámetro interior, en el que viene á condensarse el oxígeno; en su extremidad hay una llave **r** que puede dar salida al oxígeno líquido; la presion es medida por un manómetro **M** construido expresamente por M. Bourdon, y que marca hasta 800 atmósferas.
- B.** Tubo de 4 metros de longitud, en el que se halla el ácido carbónico sólido: la canti-

dad necesaria de este cuerpo se halla en un gasómetro **G** de  $1^m^3$  de capacidad: una llave de tres entradas **H** da la comunicacion con el aparato.

- P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>.** Bombas de doble efecto para aspirar el ácido carbónico en el tubo **B** ó en el gasómetro **G**, segun la posicion de la llave **H**.
- S.** Tubo de 60 milímetros de diámetro y  $1^m100$  de largo, en el que se condensa el ácido carbónico comprimido por las bombas; ya líquido, vuelve por el tubo **r** al tubo mayor **B**.
- R.** Tubo de 125 milímetros de diámetro y  $1^m100$  de largo que contiene el ácido sulfuroso líquido, primer agente frigorífico.
- P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>.** Bombas de doble efecto para aspirar el ácido sulfuroso en el tubo **R**.
- Q.** Condensador del ácido sulfuroso comprimido por las bombas; este cuerpo, despues de líquido, vuelve al tubo **R** por el **r** para ejercer de nuevo su accion frigorífica. El agua que sirve para auxiliar á la condensacion del ácido sulfuroso pasa por las aberturas **EE**.

RAFAEL GRACIA CANTALAPIEDRA,  
Ingeniero de Minas.

#### MÁQUINA PARA CALCULAR DE M. JORGE B. GRANT.

El cálculo mental fatiga inútilmente la inteligencia: una buena máquina de calcular prestaria, por tanto, inmensos servicios á infinidad de gentes cuyas ocupaciones les obligan á practicar operaciones aritméticas.

La que representa la lám. 1, sumamente sencilla é inventada por M. J. B. Grant, de Boston, satisface completamente el objeto; y á diferencia de las reglas de cálculo, de las logarítmicas y de otros aparatos análogos, presenta inmediatamente el resultado exacto de la operacion que se practica.

Compónese de un cilindro superior **A**, al que por medio de un manubrio se comunica un movimiento de rotacion, que se trasmite por el engranaje **B** á otro árbol inferior **C**. Un manguito **D** puede colocarse en ocho distintas posiciones á lo largo del árbol **A**, y lleva ocho anillas, en cuya superficie van grabados caracteres numéricos que, combinados convenientemente, permiten escribir un número cualquiera de ocho cifras decimales.

En el árbol inferior va tambien otro manguito compuesto de diez roldanas semejantes á las del árbol **A**.

(1) Estos dos gases se han liquidado por fin, segun se ha dado cuenta, el 30 de Diciembre de 1877, ante la Academia de Ciencias de Paris.—(N. de la R.)

Cada vuelta completa de los manubrios adiciona el número escrito en el manguito D con el indicado en las diez roldanas del árbol inferior, sobre las cuales se practica la lectura del producto.

Con estas indicaciones es fácil comprender cómo funciona este aparato. Supongamos que se trata de multiplicar 347 por 492; los tres anillos últimos del manguito D se colocan de modo que representen el número 347, estando los cinco restantes en cero, y la última roldana de D correspondiéndose con la última del manguito inferior, cuyos anillos se han llevado también todos á cero. En esta posición se dan dos vueltas al manubrio, y el número 347 queda multiplicado por 2 unidades, apareciendo el producto en el manguito inferior.

Córrase entónces todo el manguito D un lugar hácia la derecha, y se dan nueve vueltas á su cilindro, con lo que se obtiene en el manguito inferior el producto de 347 por 90 sumado con el de 347 por 2, bastando para hallar el producto completo correr el manguito D otro lugar hácia la derecha y dar cuatro vueltas completas al manubrio, puesto que evidentemente

$$170\ 724 = 347 \times 492 = 347 \times 2 \\ + 347 \times 90 + 347 \times 400,$$

y solo queda dar media vuelta en sentido contrario al manubrio para volver á cero todas las roldanas y tener listo el aparato para otra operacion.

La division se practica de un modo completamente inverso á la multiplicacion; se escribe el dividendo en el manguito inferior, y el divisor en el superior, de modo que la roldana de su primera cifra significativa corresponda á la roldana de las unidades del dividendo, dándose el número de vueltas correspondiente en el manubrio en sentido contrario.

Así, si se quiere dividir 170 724 por 492, se escribe en el manguito inferior el número 170 724, y el superior se corre dos lugares hácia la derecha, de modo que el anillo de los millares corresponda con el de las unidades del dividendo, y dando al manubrio cuatro vueltas en sentido contrario, se obtiene en el manguito D el cociente de 170 724 por 492. Córrase luego el manguito superior un lugar hácia la izquierda y se dan nueve vueltas al manubrio, y finalmente, haciendo corresponderse las unidades del manguito D con las del inferior, y dando dos vueltas, se obtiene 347, que es el cociente que se busca, puesto que

$$\frac{170\ 724}{492} = 347 = 170\ 724 \div 492 \\ \times 492 = 40 \times 492 + 7 \times 492.$$

La máquina que representa la lám. 1, solo da productos de 10 cifras ó de menor número de ellas, ó las

cifras de lugar más elevado, cuando el producto tiene mas de 10.

Tiene 0<sup>m</sup>,330 de longitud por 0<sup>m</sup>,125 de anchura y 0<sup>m</sup>,173 de alto; solo encierra 80 piezas sujetas al desgaste por sus movimientos, las cuales, no siendo pequeñas ni delicadas y construidas de laton, hierro y acero templado, presentan gran resistencia. Los guarismos son negros sobre fondo de plata mate, y todas las piezas salientes están pulimentadas.

Esta máquina, inventada ya en 1870, aunque solo dada á conocer públicamente en la última Exposicion de Filadelfia, es sumamente sencilla y da resultados completamente exactos. Como proporciona notable economía de tiempo y de trabajo, que llega á mas del 60 por 100 en operaciones algo largas, no dudamos en recomendarla á aquellos de nuestros lectores cuyas ocupaciones requieren su uso.

R. DE U.

### CONTADOR PARA LÍQUIDOS.

En la última Exposicion universal se presentó por Mr. Richards un contador para líquidos, fundado en un sistema enteramente distinto de los ya conocidos.

Sabido es que los métodos puestos en práctica para aforar los líquidos son dos principalmente. Consiste el uno en hacer actuar la corriente en una rueda de cajones que gira dentro de la caja del aparato, y que al moverse acusa en un cuadrante el número de vueltas que da, y, por tanto, el volúmen del líquido que ha pasado por la caja. Otro procedimiento estriba en mover un piston dentro de un cuerpo de bomba y contar el número de oscilaciones de este para deducir el volúmen del líquido motor.

En el aparato Richards el líquido que se trata de aforar entra dentro de una especie de fuelles ó diafragmas de seccion circular, dispuestos como indican las figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> de la lám. I.

En el interior de una caja cilíndrica, que suponemos de cristal para ver el mecanismo interior, pero la cual por regla general es de palastro, se hallan dos fuelles de menor diámetro que la caja, á fin de que se muevan con toda facilidad y sin rozamientos, estando guiados por dos discos, uno en cada uno, que establecen con su movimiento divisiones de volúmen variable en el aparato y á las que puede llegar el líquido á través de cuatro ó cinco válvulas con que cuenta cada uno de dichos discos.

Se relaciona el movimiento de los fuelles por el intermedio de un eje acodado, con una especie de llave, que arregla la entrada y salida del líquido.

La figura 3.<sup>a</sup> presenta una seccion de esta llave, siendo las tres porciones a, b, c del anillo exterior,

las que establecen la comunicacion con las cámaras 1, 2 y 3 de la figura 2.<sup>a</sup>, mientras que los dos trozos de la corona interior se relacionan directamente con la salida del líquido.

La figura 4.<sup>a</sup> es la cubierta de la caja distribuidora, y en ella la admision del líquido se hace por la abertura *a*, y la salida por la *b*.

En la figura 5.<sup>a</sup> se ve el eje *E*, al cual va unida la pieza metálica *K*, que regulariza el paso del fluido.

La manera de funcionar el contador es la siguiente: si suponemos que el líquido llega á la cámara 3, penetra despues en el fuelle que se va desarrollando, el que comprime todo el líquido contenido en la cámara 1, al propio tiempo que se pliega el fuelle opuesto y da salida para la cámara 2 al líquido que encierra; el movimiento del eje acodado arregla el de la llave, y la entrada del fluido cambia de posicion, y con ella se hace desarrollar el fuelle plegado y comprimir el extendido, y así sucesivamente.

El movimiento alternativo de los fuelles produce un chorro continuo del líquido que sale por la abertura conveniente; de suerte, que conociendo la capacidad de aquellos y estando su movimiento combinado, con un indicador se conoce con completa exactitud la cantidad de líquido que ha pasado por el aparato, cuya construccion es bien sencilla y los rozamientos tan pequeños que puede funcionar con la accion de una columna de agua de ocho centímetros de altura que llene el tubo de admision.

D. DE C.

---

### SOLIDIFICACION DE ACEITES.

---

El ingeniero químico de la Compañía de ferro-carreiles de Lyon, señor Mercier, ha encontrado el medio de solidificar el aceite de linaza, petróleo, bencina y sulfuro de carbono.

Prepara en un vaso protocloruro de azufre, líquido rojo anaranjado, de un olor agradable y que obtiene haciendo pasar una corriente de cloro seco sobre azufre fundido; producto que sirve para la vulcanizacion del caoutchuc.

Vierte luego con precaucion algunas gotas de protocloruro de azufre en el aceite de linaza, que en pocos minutos se solidifica, convirtiéndose en una masa trasparente con aspecto y elasticidad parecidos á los del caoutchuc, y con la forma de una bola trasparente que bota en el suelo como la goma elástica.

Si en el momento de la mezcla se añade un líquido volátil, soluble en el aceite, bencina, petróleo ó sulfuro de carbono, se verifica tambien la solidificacion, y el líquido volátil queda aprisionado como en una

red, de la que no puede escapar sino con mucha lentitud.

De esta manera se solidifica la bencina, la esencia mineral, el sulfuro de carbono y otros aceites esenciales, y se fabrican pastillas, bolas de petróleo y de sulfuro de carbono.

El señor Mercier ha encontrado esta combinacion en sus minuciosas investigaciones, para evitar los estragos de la filoxera en los viñedos del Mediodía de Francia. El sulfuro de carbono es un tóxico enérgico, pero se evapora muy pronto, de manera que el líquido depositado al pié de la cepa aturde con sus vapores al insecto, pero se desprende antes de la muerte del animal y este se reanima poco á poco. Necesario era regularizar en lo posible la emision de los vapores y prolongarla el mayor tiempo posible, y este ha sido el origen de la invencion del Sr. Mercier.

La mezcla de aceite solidificado puede contener hasta 70 por 100 de sulfuro de carbono. En este caso la materia es gelatinosa.

En hora y media se verifica la trasformacion de 400 gramos de aceite y de sulfuro. La masa gelatinosa se enciende con mucha dificultad al contacto de una cerilla inflamada; el sulfuro de carbono arde solo; el aceite ennegrecido queda como residuo y puede calentarse á 100 grados sin presentar indicios de fusion.

A 160 grados se funde formando una materia negra que tampoco se inflama con facilidad. Cuando se ha empleado bencina ó esencia mineral, el resultado es análogo; arde sola la bencina, dejando un residuo oleoso.

Esta propiedad que posee la mezcla encontrada por el señor Mercier, de inflamarse con dificultad, es preciosa, puesto que el sulfuro de carbono y el petróleo arden fácilmente y pueden ocasionar incendios. La solidificacion de estos dos compuestos inflamables disminuye en mucho los inconvenientes que ofrece su uso diario y su aplicacion al tratamiento de los viñedos atacados por la filoxera.

E. DE P.

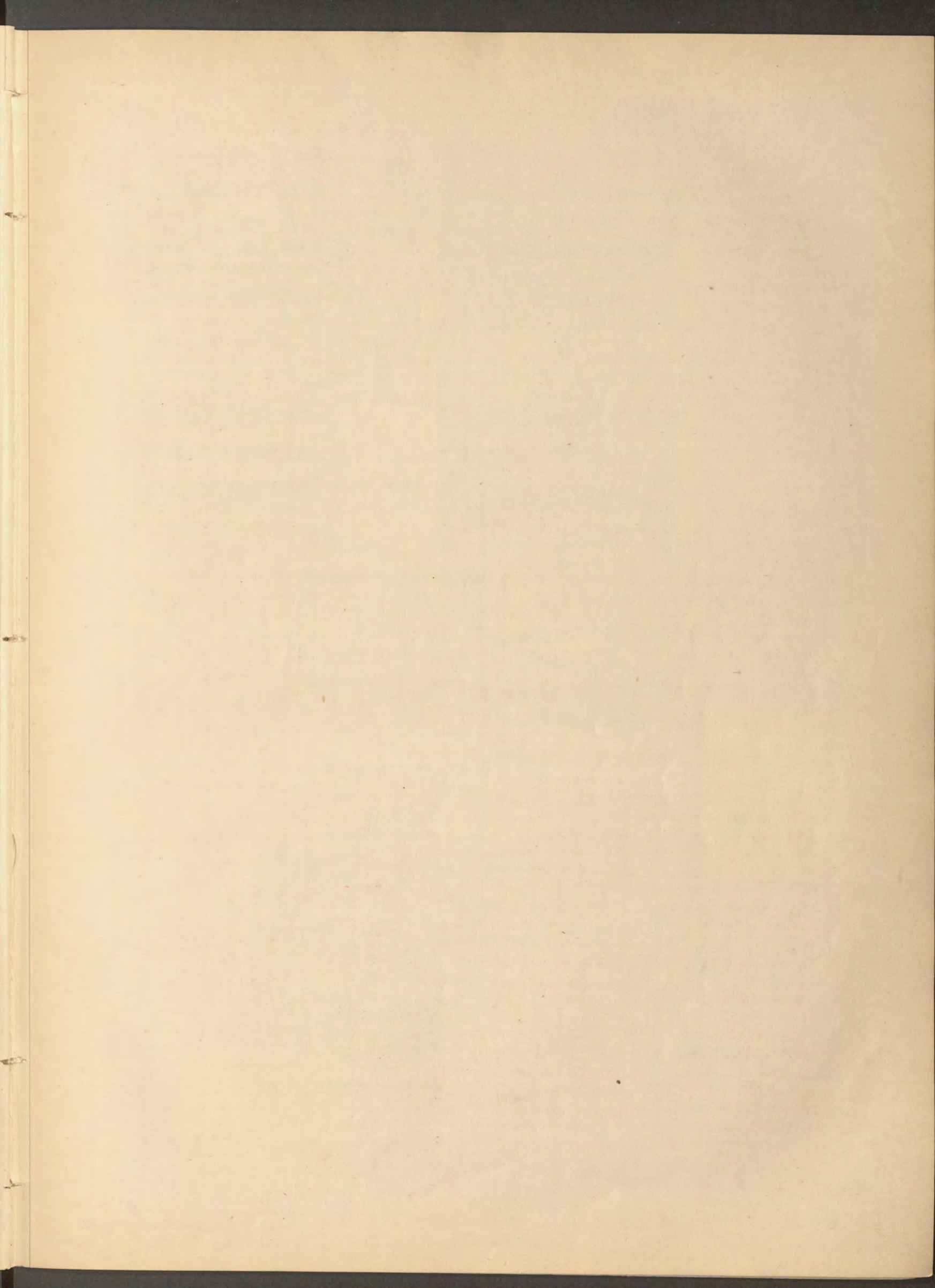
---

### GONIÓMETRO DE BOLSILLO.

---

El instrumento que con este nombre se designa en la lámina I es de construccion inglesa y sirve para determinar con suficiente aproximacion el azimut y ángulo zenital de una línea cualquiera.

El goniómetro que en tamaño natural representa el dibujo, está formado por una caja de metal, cerrada en sus bases por dos cristales. La caja es cilíndrica, de seccion circular, de 0<sup>m</sup>,05 de diámetro y de 0<sup>m</sup>,03



Contador para líquidos.

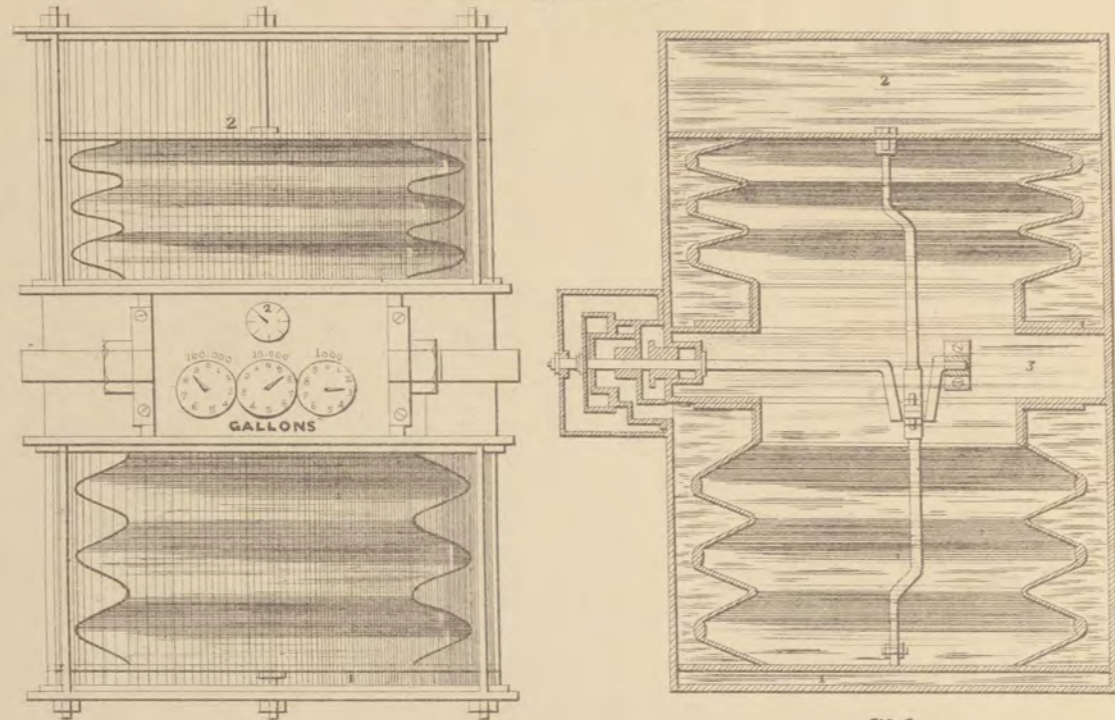


FIG. 1.

FIG. 2.



FIG. 4.

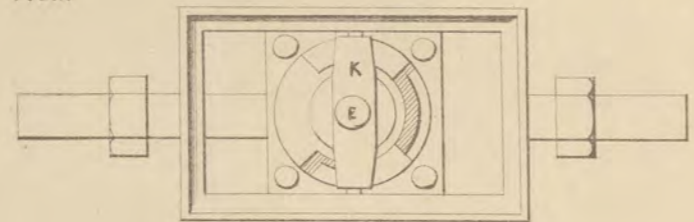
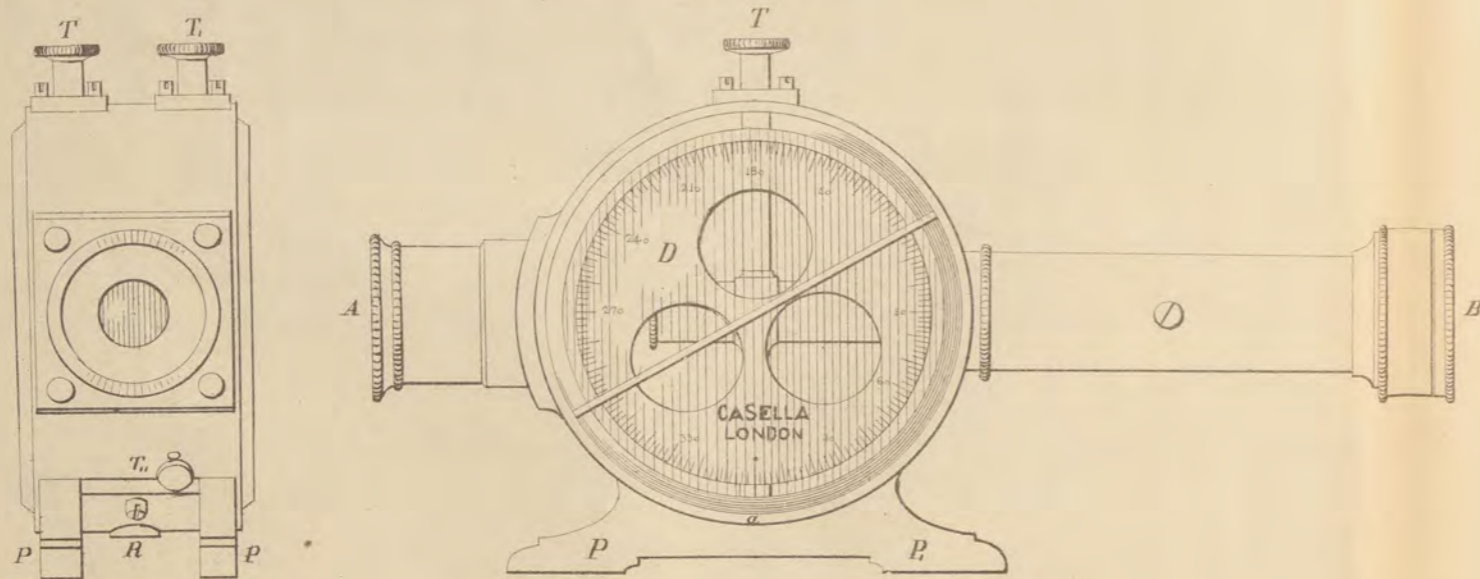


FIG. 5.

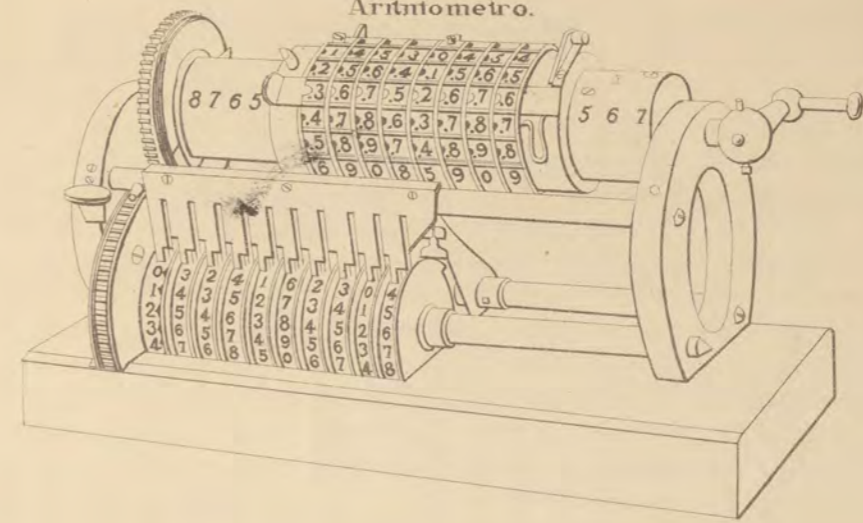


FIG. 3.

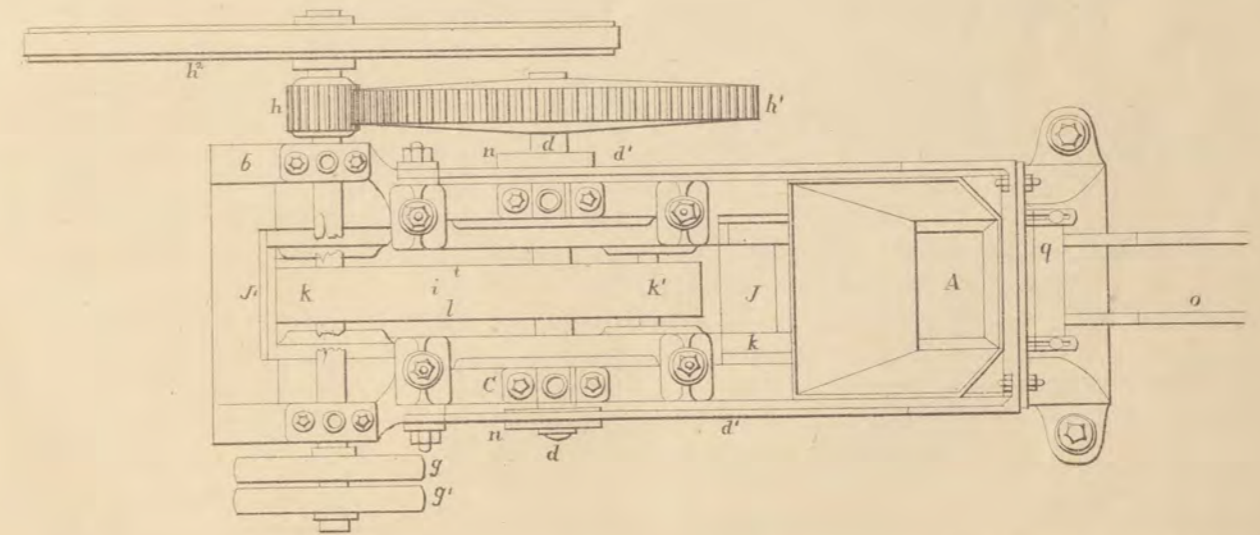
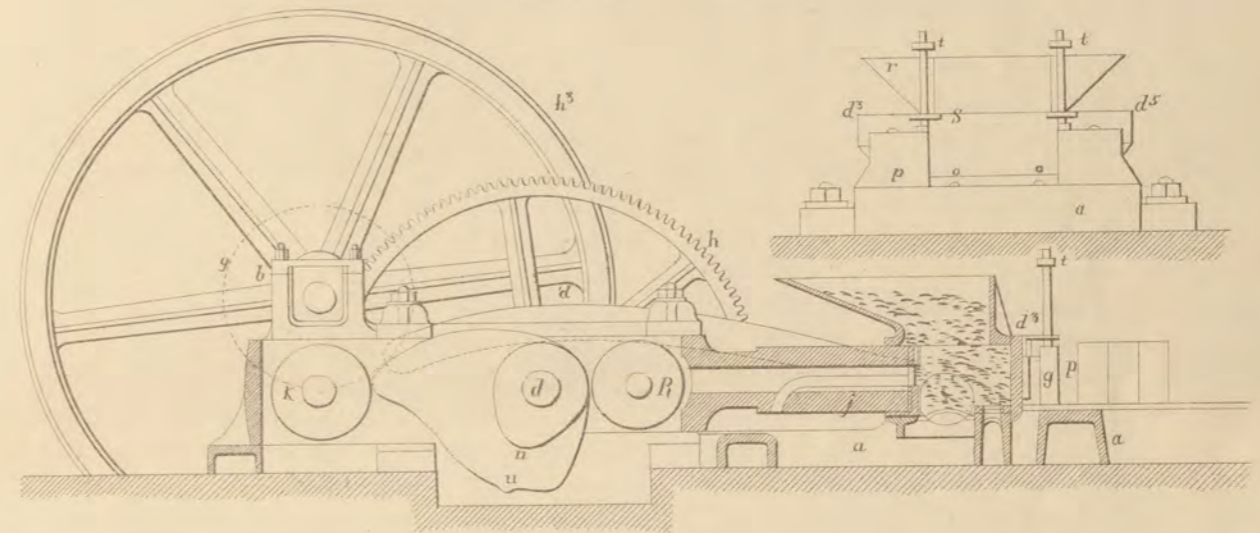
Goniómetro de bolsillo.

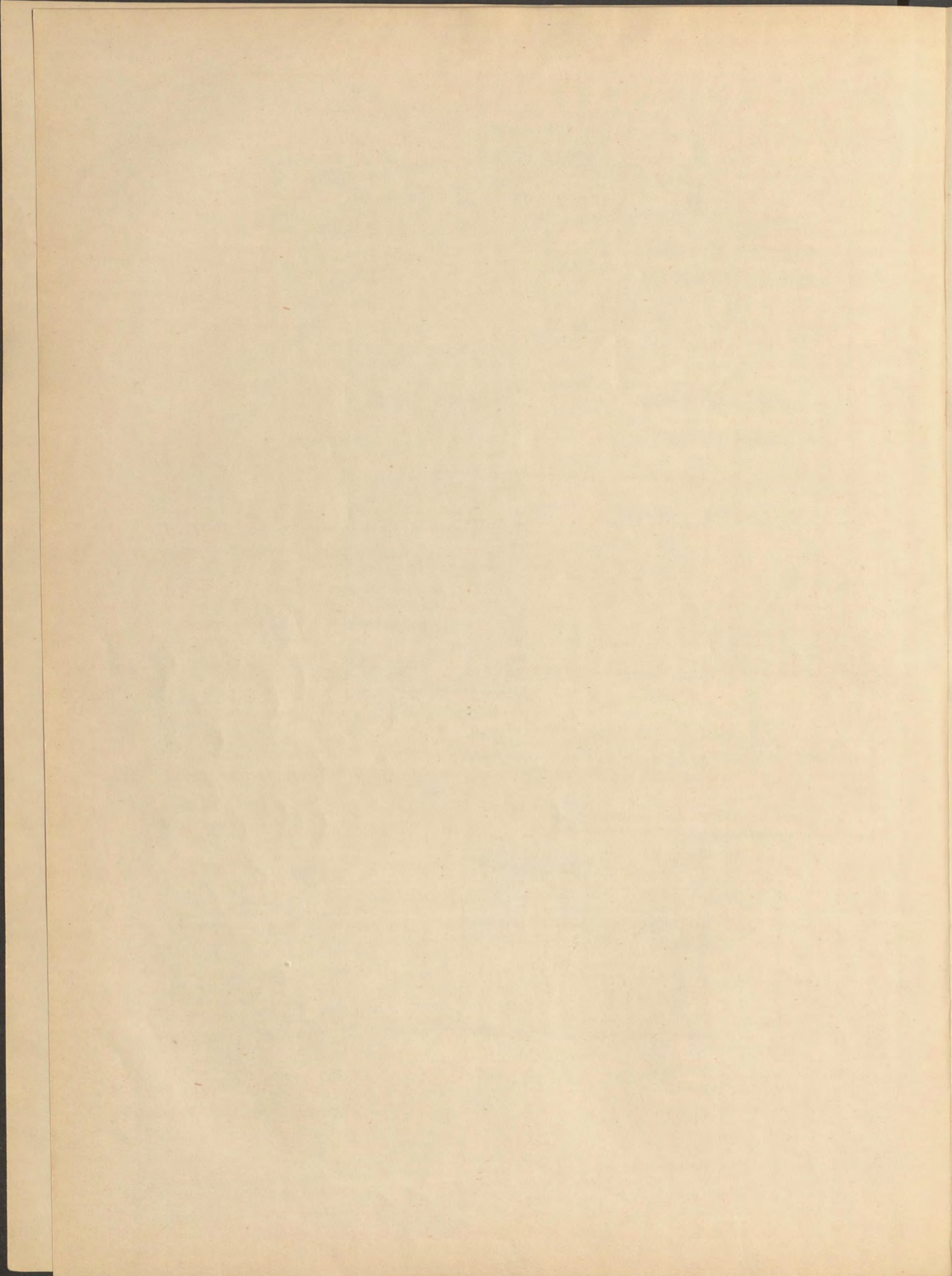


Aritmómetro.



Máquina para hacer ladrillos.





de altura. En su interior lleva dos limbos paralelos que pueden girar alrededor del eje de figura del cilindro. Uno de estos limbos sirve para medir los azimutes y es arrastrado por una aguja imantada, á la que va unido invariablemente. El otro limbo D tiene en la direccion de uno de sus radios un contrapeso que le obliga á permanecer vertical cuando se coloca la caja de modo que su eje sea próximamente horizontal. Uno y otro limbo están divididos en 360° con trazos grabados en el canto ó espesor de los limbos; graduacion trazada ademas en el zenital en el borde de su plano anterior.

Para hacer las observaciones y fijar la puntería se ha dispuesto el anteojo A B que atraviesa la caja. Este anteojo lo forman dos trozos, que dejan entre sí un claro con objeto de poder leer en los limbos. Determinase la visual por una cerda que se ve proyectada sobre los limbos y la imágen del punto observado.

El manejo del goniómetro es muy expedito y análogo al de los sextantes y escuadras de reflexion. Para medir con su auxilio un ángulo azimutal, se le sostiene en la mano, cuidando que las bases de la caja estén próximamente horizontales; se aflojan los tornillos T, T<sub>1</sub> que sujetan los limbos y se dirige el anteojo hácia el objeto cuyo rumbo hay que determinar; hecha la puntería, se lee en el canto del limbo de la aguja la graduacion correspondiente, sin dejar de enfilar al punto, lo cual puede hacerse á causa de estar cortado el anteojo, como se ha dicho anteriormente. Si el limbo oscila demasiado, se moderan sus movimientos apretando el boton T<sub>11</sub>, que manda un freno dispuesto para este uso.

Leido el ángulo azimutal, se dispone el goniómetro de manera que sus caras sean verticales, y de una manera análoga á la descrita se verifica la lectura del ángulo de inclinacion.

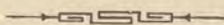
En R hay labrada una rosca que da el medio de atornillar el goniómetro sobre un tripode ó baston para mantenerlo durante las observaciones en vez de sostenerlo en la mano.

Sirve tambien este instrumento de nivel colocándolo sobre una regla apoyado por los piés P P; la graduacion del limbo vertical y la línea de fé que hay grabada en el borde de la caja, están trazadas para este objeto.

Como instrumento de reconocimientos y tanteos se ha simplificado todo lo posible, no proveyéndole de medios de correccion, pero sí de comprobacion.

El precio del goniómetro es de unas 150 pesetas.

M. CARDERERA.



## CALORÍFERO DE LOS SEÑORES BIET Y COMPAÑÍA.

Este calorífero, dispuesto para quemar los combustibles de desecho, residuos, menudos de hulla, antracita, etc., consta de dos partes. En la primera, se producen gases á una elevada temperatura, los cuales sirven luego en la segunda para elevar la del aire que ha de conducirse á los puntos que se deseen caldear.

Componen la primera parte del horno una serie de bóvedas, construidas con materiales refractarios, dispuestas como en los hornos de calcinar piritas. El combustible se introduce en la capacidad que hay sobre la bóveda superior, extendiéndolo por igual sobre el suelo, y en cuanto arde, se le hace caer al compartimiento inferior por unas aberturas que hay en la bóveda; de este compartimiento se le hace pasar al inmediato inferior, y así sucesivamente, hasta que llega á la base del horno reducido á cenizas. El aire para la combustion penetra por la puerta del cenicero, sube luego por dos chimeneas laterales que le conducen á la capacidad superior del horno, y sigue, calentándose cada vez mas, la misma marcha del combustible, activando la combustion de este, y llegando al último departamento mezclado con los productos de la combustion y con una temperatura de 300°. Esta masa de gases se conduce á la segunda parte del calorífero, que tiene una serie de tubos de fundicion por el interior de los que pasan los gases, cediéndoles su calor, que eleva la temperatura del aire que exteriormente rodea, y que luego ha de emplearse en la calefaccion de un edificio, de secaderos, estufas, etcétera.

Cada doce horas se carga el combustible, empleando en la operacion un hombre veinte minutos, y obteniéndose un volúmen de aire capaz de calentar un espacio de 1 500 metros cúbicos.

M.

## BARCO DE VAPOR ATMOSFÉRICO.

Se ha dado este nombre á un pequeño aparato experimental, ideado por el Sr. Salleron, con el objeto de estudiar un nuevo sistema de propulsion aplicable á las embarcaciones. En su forma general afecta la del casco de un buque, pero desprovisto de los órganos empleados usualmente para hacerle navegar; no tiene palos, velas, ruedas, ni hélices.

El sistema de propulsion está basado en el fenómeno físico de todos conocido, y que consiste en elevarse á la superficie del agua el aire que se deja en libertad en su seno, siendo la fuerza que le obliga á subir proporcional á la relacion de las densidades del

agua y del aire. Esta fuerza es la que se aprovecha para la propulsión del barco.

El barco de vapor atmosférico se compone de un casco, terminado en la popa por un plano inclinado. En el interior del casco va una caldera cilíndrica para la producción de vapor de agua, calentada por una lamparilla de espíritu de vino. De la caldera parte un tubo que penetra en otro de mayor sección y que termina debajo del agua. En el extremo del primer tubo hay un orificio capilar que deja salir un chorro de vapor, que produce en el segundo tubo una corriente violenta de aire, arrastrándole consigo y haciéndole salir por el extremo colocado en el agua. Las burbujas de aire se elevan inmediatamente, encuentran el plano inclinado de la popa del barco y le hacen avanzar.

El inventor calcula la fuerza de este aparato en los términos siguientes: un litro de agua produce 1 700 de vapor, consumiendo 166 gramos de carbon de piedra. Suponiendo ahora que el vapor arrastra diez veces su volumen de aire, el total inyectado será de 17 000 litros, y como la fuerza ascensional es proporcional á la diferencia de densidades del agua y aire, los 17 000 litros estarán solicitados á elevarse por una presión de 34 000 kilogramos, parte de la cual sirve para el avance del barco, y ha sido obtenida con grande economía.

M.

## PIEDRA ARTIFICIAL.

Segun el periódico anglo-americano *San Francisco Journal of Commerce*, se va extendiendo con gran rapidez en aquella capital el empleo de la piedra artificial de Ransome para las construcciones mas importantes y suntuosas. Hace unos siete años se inició el empleo de este material, que ya se fabrica en una gran escala para atender á la creciente aplicación que ha alcanzado.

El periódico citado dice respecto á este punto: «Es mucho más barato que la piedra comun, y no exige ningun gasto en su labra, en razón á formarse en moldes de la forma apropiada al objeto á que se destina. Por este motivo es de un empleo muy conveniente en las zonas ornamentadas de las construcciones importantes, como palacios, iglesias, edificios públicos, etc., etc. A medida que se conocen sus ventajosas propiedades aumenta su empleo, y pronto adquirirá un gran consumo en esta localidad... Esta piedra artificial llegará á hacerse tan comun en las construcciones como hoy lo es el ladrillo.»

Hemos tenido ocasion de ver y examinar el empleo de las piedras artificiales en la construcción de gran-

des edificios, así en Francia como en Inglaterra, y de reconocer sus ventajosas condiciones respecto á resistencia á la presión, ligereza relativa, inalterabilidad á la acción destructora de los agentes exteriores y baratura para dotarla de la forma mas conveniente y con los mas esmerados adornos; así es que no podemos menos de desear que en Madrid se empiece á hacer uso de ese material que tan buenas condiciones reúne, seguros de que podrá sustituir con ventaja al duro y pesado granito que tanto cuesta labrar, aun para trabajos poco esmerados, así como tambien á la blanda caliza que tambien se emplea en muchas edificaciones importantes.

Sin entrar por el momento en otros detalles, creemos que esta cuestion merece ser estudiada por las personas encargadas de construcciones importantes, en las que podrian acaso alcanzar no despreciable economía, sin perjuicio de la solidez, y mucha mayor facilidad en la ornamentación de los edificios.

R.

## BIBLIOGRAFÍA.

**Diccionario de Arquitectura é Ingeniería**, por DON PELAYO CLAIRAC, Ingeniero de Caminos.

Apenas hace un año, anunciábamos á nuestros lectores la próxima publicación del *Diccionario de Arquitectura é Ingeniería*, reseñando sucintamente el plan, desarrollo y forma que debía tener la obra. Hoy, que ya lleva publicadas mas de diez entregas, podríamos con mas detenimiento extendernos en su exámen; pero á nuestras observaciones creemos preferible el juicio que por sí mismos formen los que, no conociéndola, lean los siguientes párrafos que copiamos de las últimas entregas. Únicamente debemos hacer notar que el Sr. Clairac, procurando á toda costa hacer mas útil é interesante su Diccionario, le ha enriquecido con abundante copia de notas bibliográficas, precioso catálogo que ha de servir de fácil guía en el estudio de especiales y determinadas cuestiones:

«**Albañilería.** (Alb.) FR. *Maçonnerie.* = ING. *Masonry.* = IT. *L'arte di fabbricare, del muratore.* || Arte de construir el todo ó parte de un edificio ú obra análoga, colocando, enlazando y uniendo los materiales menudos de que usa, de modo que, formando un cuerpo unido, se mantengan á sí mismos, y puedan sostener el peso proporcionado que se les cargue. Se aplica por extensión á obras de servicio público, como puentes, diques, etc.

Los géneros de obras que la pertenecen son: tapias, muros y paredes hechas de piedra sin labrar ó ladrillo, tabiques, bóvedas, suelos, techos y cubiertas.

Cuando el material que se emplea es la piedra de sillería se designa con el nombre de *cantería*.

«Ahora sea de cantería ó de albañilería.» — (FR. LORENZO DE S. NICOLÁS. — *Arte y uso de Arquitectura*. — Part. I. — Cap. xxxviii.)

«Qué es albañilería y en qué obras se emplea.» — (VILLANUEVA. — *Albañilería*. — Cap. i.)

Los materiales usados en este arte son: *principales* y *accesorios* ó de *ligazon*. Entre los primeros se cuentan los ladrillos, baldosas, baldosines, tejas, morrillo, rajuela y hormigon como los más importantes; y entre los segundos, que solo tienen por objeto unir ó ligar á los principales, están las mezclas, argamasas ó morteros, el barro, el asfalto y piezas de madera ó hierro, convenientemente colocadas.

Dejamos dicho que al empleo de las piedras labradas se llama *cantería*; cuando se colocan en obra sin labrar resulta la *mampostería*, que ejecutan los mamposteros. Esto, no obstante, como en toda obra de importancia hay partes de distinta naturaleza que corresponden á alguna de estas tres categorías, y que suelen estar ejecutadas por los mismos operarios, se admite, en el lenguaje usual, la palabra *albañilería* como comprensiva á las tres. Por otra parte, y así considerada la albañilería en la acepcion concreta en que la hemos definido, se subdivide á veces este arte en otros varios, ya se refiera á la operacion de *solar* los pavimentos, ya á la de *tejar* los edificios, que en el extranjero constituyen oficios independientes, pero que en España son de la incumbencia del albañil.

La diversa disposicion que pueden tener los materiales en una construccion cualquiera, constituye el *aparejo* de ésta, y los medios auxiliares de ejecucion que son necesarios establecer para llevarla á cabo reciben el nombre de *andamios*.

(Alb.) FR. *Maçonage, maçonnerie*. = ING. *Mason's work*. = IT. *Lavoro di muratore*. || La misma obra ó fábrica. Así, se llama *obra de albañilería* aquella que en su totalidad ó mayor parte está hecha por albañiles, ó que pertenece á este oficio.

El arte de la albañilería alcanza una remota antigüedad, y como todas las que llenan una necesidad esencial á la vida del hombre, no es fácil conocer su origen. Atribúyese á los egipcios, lo que es tanto más verosímil, cuanto que aún subsisten restos de algunas de sus obras y edificios que, como las Pirámides, los palacios de Tébas y Ménfis y tantos otros, se mencionan en la historia. Cortaban los grandes sillares con un esmero y habilidad que nos admiran en el día, y el mismo cuidado é inteligencia ponian en sus fábricas de ladrillo. Otro tanto puede decirse de los asirios, á juzgar por los modernos descubrimientos hechos en Ninive y Babilonia. A los egipcios debieron seguir los griegos y romanos, mejorando el arte: los primeros alcanzaron tal perfeccion, que difícilmente se les podría igualar, y los segundos nos han dejado monumentos de bóvedas y cúpulas de grandes dimensiones y de admirable ejecucion, correspondientes á la época de su mayor poderío. (Consúltense artículos *Arquitectura*, *Construccion* y otros.)

Los gremios de albañiles de la Edad-media, fundadores de la antigua francmasonería, levantaron notables construcciones religiosas, y por otra parte, en nuestro país,

nos legaron los árabes hermosos y originales monumentos que acreditan la pericia que alcanzaron en la albañilería. Finalmente, las grandiosas edificaciones que en nuestra época se han erigido, empleando y combinando de una manera racional y artística, bien sea la cantería ó sillería, bien el hormigon, el ladrillo ú otros materiales reunidos, son prueba inconcusa de los grandes adelantos que va alcanzando dicho arte en nuestros dias.

#### BIBLIOGRAFÍA ESPAÑOLA:

RIO (MARIANO DEL). — *Memoria sobre los conocimientos actuales de las materias propias para la formacion de los morteros y argamasas calcáreas*. — Madrid, 1830. — En 4.º

VILLANUEVA (JUAN DE). — Publicado por D. PEDRO ZENGOITITA. — *Arte de albañilería*. — Madrid, 1827. — En 4.º

*Manual completo del albañil-yesero, del solador y del pizarrero*. — Madrid, 1840. — En 8.º

FORNES Y GURREA (MANUEL). — *Observaciones sobre la práctica del arte de edificar*. — Valencia, 1841. — En 4.º

PERIER Y GALLEGRO (PASCUAL). — *Tesoro de albañiles ó Guía teórico-práctica legislativa de albañilería*. — Madrid, 1853. — En 8.º

PONCIO CABANACH. — *Prontuario jurídico y elementos prácticos para ejercer el arte de edificar sin agravio del vecino*. — Folleto. — Barcelona.

SCHIEDNAGEL (LEOPOLDO). — *Noticias sobre materiales de construccion en la parte relativa á cales y morteros*. — Madrid, 1858. — En 4.º

ESPINOSA (P. C.). — *Manual de construcciones de albañilería*. — Madrid, 1859. — En 4.º

MUÑOZ Y SALAZAR (ANTONIO). — *Tratado de materias de construccion*. — Madrid, 1859. — En 4.º

BARTUESO Y BALARGA (FULGENCIO). — *Manual de albañilería*. — París, 1861. — En 8.º, de la *Enciclopedia popular mejicana*.

GARCÍA LOPEZ (M.). — *Manual del constructor*. — Madrid, 1864. — En 8.º

GOMEZ ROLDAN (INOCENCIO). — *Manual práctico sobre el empleo de los cementos, escrito en alemán por W. A. BECKER*. — Madrid, 1864. — En 8.º

GER Y LOBER (FLORENCIO). — *Manual de construccion civil*. — Badajoz, 1869. — En 4.º

R. (J.). — *Manual del constructor práctico*. — Madrid, 1869. — En 4.º

FORNES Y GURREA. — *Manual de Albañilería*. — Valencia, 1872. — En 8.º

REBOLLEDO (JOSÉ). — *Construccion general*. — Madrid, 1876. — En 4.º, y Atlas en folio.

**Anfiteatro.** (*A. urb. y mon.*) ant. FR. é ING. *Amphithéâtre*. = IT. *Anfiteatro* || Del latin *amphitheatrum*, derivado del griego.

Monumento de los romanos destinado á espectáculos públicos, principalmente al combate de hombres y fieras. Consistia en un espacioso edificio circular ó elíptico, en cuyo centro habia una plaza de igual forma, que llamaban *arena*, rodeada de gradas para los espectadores, que constituian el *visorium*. Galerías y pórticos por el exterior facilitaban la entrada del público y hermoseaban el edificio, de los que algunos alcanzaron un gran carácter monumental.

«... aqúeste anfiteatro fué movido con un pié moderno...» — (SERLIO. — *Arq.*, traducida por VILLALPANDO. — Lib. III. — Fol. 41.)

Parece que los etruscos, á quienes se tienen por los primeros pobladores de la Italia, y que alcanzaron alto grado de civilizaci6n ántes de la existencia de Roma y de los bellos tiempos de la Grecia, fueron los que primero construyeron anfiteatros, y muchas de sus ciudades, como Cápua, Puzzoles, Cumas, etc., los poseian, al decir de Velleio Patéreculo. (Lib. I.—Cap. vii.) De ellos tomaron la costumbre y la forma los romanos, haciendo venir de Etruria gente para construirlos.

Los etruscos aprovechaban la vertiente de una colina para solo tener que labrar la gradería; y cuando tenian que ejecutarlos en un terreno llano, excavaban el centro para adaptarlo á la forma dicha. Los anfiteatros, como verdaderos edificios, no aparecieron hasta el tiempo de los emperadores en Roma.

Créese que el primer anfiteatro construido en Roma fué uno de madera que en tiempo de César levantó Cayo Es-

cribonio Curio, para celebrar los funerales de su padre, y estaba compuesto de dos teatros de madera, reunidos por su diámetro, que giraban con todos los espectadores encima. César edificó luego uno circular, análogo á los dichos teatros de Curio.

El primero de piedra que tuvo Roma fué el que erigió en el Campo de Marte Estatilio Tauro, amigo de Augusto, en el año 734 de Roma; sin embargo, mucha parte de él sería de madera, cuando pudo ser destruido por un incendio, segun refiere Tácito. Varios se hicieron en tiempo de los emperadores, en el cual, como hemos indicado, adquirieron estas edificaciones su carácter monumental y estable, siendo todos los anteriores obras puramente provisionales. El más célebre de todos fué el *Coliseo* (*Colosseum*) ó *anfiteatro Flavio*, empezado por Vespasiano y continuado por Tito, que dicen podia contener 109 000 espectadores. La Fig. 128 lo representa restaurado, y

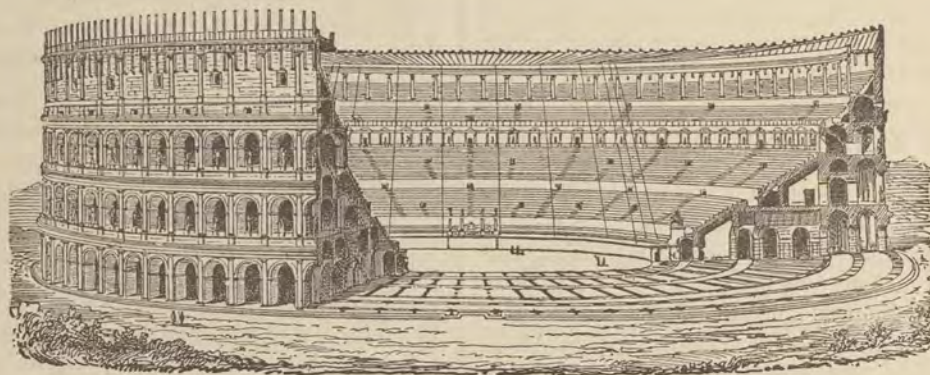


Fig. 128.

abierto por un cuadrante, para dejar ver su interior; al frente, y en el extremo del eje menor de la elipse, vése el palco imperial. La primera zona de las gradas se llama el podio (*podium*), y estaba destinado á las vestales y á los senadores y magistrados. Por debajo del podio habia una especie de reguera (*euripo*) que recogia las aguas pluviales, como tambien la sangre que podia correr de la arena, dándolas salida por acueductos subterráneos. Por encima del podio continuaba la gradería para el público, y la más alta, que se hallaba cubierta, era para las mujeres.

Al hueco general que presentaba el anfiteatro por su interior llamaban *cavea*; á cada zona de gradería *precinctio*, que solian ser tres ó cuatro, y hecha excepci6n de la primera y última de que hemos hablado, se componian por lo regular de una docena de filas de asientos (*maeniana*). Las aberturas de entrada en los tendidos eran los *vomitórios*, y á cada zona en que estos dividian la gradería llamaban *cuneo*, por la forma á que se asemejaban. Para preservar del calor á los espectadores, cubriase con una gran vela ó toldo (*velarium*), sostenido por 240 postes (*mali*), que se hallaban afianzados en la parte alta y por el exterior del edificio.

Puertas numerosas, anchos corredores y escaleras interiores (*scalæ*) facilitaban la entrada, salida y circulaci6n del numeroso público que asistia á estos espectáculos.

Quedan restos de estos antiguos anfiteatros, no solo en varias ciudades de Italia, sino tambien en las de otros

países en que dominaron los romanos; y como nos llevaria demasiado lejos el describir particularidades de todos ellos, dada cuenta del mas notable, y que, por sus dimensiones, recibió el nombre de *coliseo* (V.), nos limitaremos á presentar en un cuadro comparativo las dimensiones principales de los más notables.

Dimensiones principales de los más notables anfiteatros.

ANFITEATROS.	Eje mayor. — Metros.	Eje menor. — Metros.	Eje mayor de la arena. — Metros.	Eje menor de la arena. — Metros.	Ancho total de la construcci6n — Metros.
Puzzoles.....	490,950	144,870	144,930	65,850	39,510
Roma.....	487,770	155,638	85,756	53,624	51,007
Cápua.....	169,892	139,604	76,122	45,834	46,885
Itálica.....	456,500	134,000	71,500	49,000	42,500
Verona.....	454,185	122,892	75,685	44,392	39,450
Tarragona.....	148,107	118,891	84,439	55,225	31,834
Elchem.....	439,352	119,538	77,310	57,326	31,021
Pola.....	437,800	112,600	70,100	44,800	33,900
Arlés.....	437,470	107,290	69,500	39,350	33,905
Pompeya.....	435,650	104,050	66,650	35,050	34,500
Nimes.....	432,260	104,380	69,440	38,340	31,560

(A. urb.) Fr. Poulailleur. || En los teatros modernos galería con asientos, por lo regular más baja que los pal-

cos y más alta que las lunetas, al frente del escenario.

|| En general, todo lo que presenta una forma análoga, así se dice: una ciudad dispuesta en anfiteatro.

|| La sala destinada en las escuelas de medicina para las explicaciones anatómicas con gradas alrededor de la mesa central.

|| En las aulas, el local destinado para explicaciones de todas clases, con gradería para los oyentes.

Dos formas son las adoptadas generalmente, la semi-circular y la rectangular. En la primera la voz del profesor no se oye bien sino desde los puntos hácia que la dirige, y los alumnos situados en las extremidades del diámetro ven mal la pizarra, encerado ó mapa en que se hacen las explicaciones. Por estas indicaciones es preferible modificar tal disposicion, adoptando la que se indica en la Fig. 129, conservando la disposicion concéntrica de

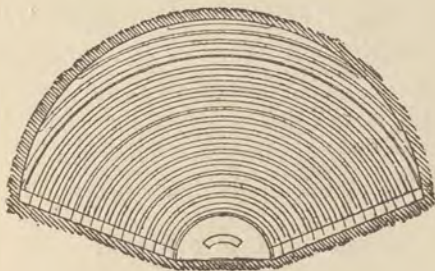


Fig. 129.

las banquetas para los grandes anfiteatros.

Para pequeñas ó aun medianas aulas basta la disposicion rectangular, en la que se pueden disponer las banquetas completamente paralelas al frente de la cátedra, ó lo que es mejor, para evitar la molestia de tenerse que volver á los sentados en los extremos, colocarlas tangencialmente á círculos trazados desde un centro situado en el eje de la clase, como en la Fig. 130.

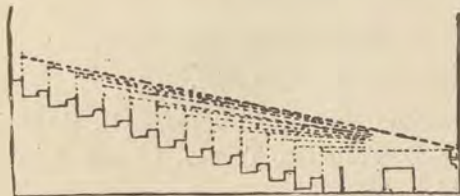


Fig. 130.

No hay que descuidar la inclinacion general que debe darse á toda la gradería; pues si es muy fuerte, la voz del profesor se quiebra en los primeros asientos, y si es pequeña, se tapanán los alumnos unos á otros. La mejor pendiente es la trazada segun una curva determinada por puntos, y con estas condiciones: que la vista de cada alumno, siendo tangencial á la cabeza del que tiene delante, vaya á dar en el borde inferior de la pizarra ó cuadro de demostraciones. Se fija, pues, la altura á que está la vista de cada individuo, se adopta un espacio de 0<sup>m</sup>,30 á 0<sup>m</sup>,40 entre banquetas, con ancho de 0<sup>m</sup>,25 á 0<sup>m</sup>,30 para cada una de ellas, y se trazará así la curva buscada, como demuestra la Fig. 131.

Los ingresos deben disponerse á los costados, la puerta

de entrada de los alumnos en lo alto del anfiteatro, y la del profesor cerca de la cátedra. Para dar á la sala buenas

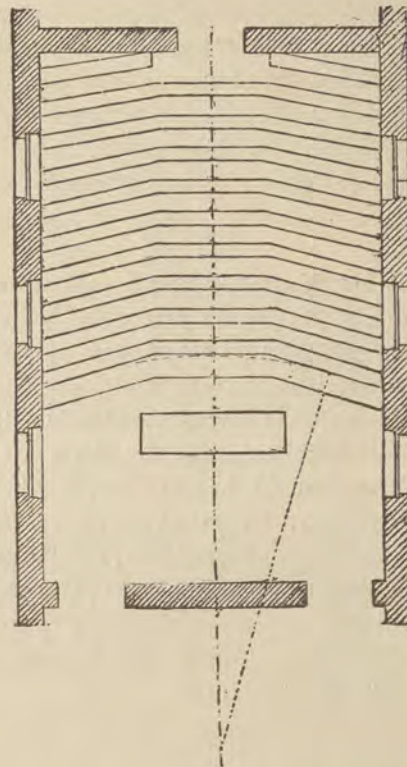


Fig. 131.

condiciones acústicas conviene que estén desnudas las paredes laterales y vestida la del fondo. El mejor alumbrado es el que se da por los costados; pero hay algunas grandes salas provistas de una claraboya superior y central, cerrada con vidrios deslustrados.»

## NOTICIAS.

*Los tranvías de vapor en Filadelfia.*—Los coches empleados en estos tranvías no difieren esencialmente, en sus disposiciones generales, de los movidos por fuerza de sangre: únicamente son algo mas largos. El motor va colocado sobre la plataforma delantera, y el mecanismo es de gran sencillez. Se pone en movimiento por medio de una condensadora Field (sistema tubular) con aparato fumivoro y condensador, reduciendo así todo lo posible la cantidad de humo y de vapor: usando la antracita como combustible, apenas se desprende humo. El depósito de agua se compone de dos grandes cilindros, colocados bajo las banquetas: el maquinista y el auxiliar se sitúan en la plataforma, con la máquina, en un compartimiento cerrado por bastidores con vidrieras movibles. El coche descansa sobre ocho ruedas, cuatro delante

y cuatro atrás, dispuestas como las de los vagones en los trenes articulados.

Este sistema proporciona notables servicios. Evita á los viajeros el vaiven y los choques, sin que el peso del carruaje, repartido sobre ocho puntos de apoyo, perjudique á los carriles mas que un coche ordinario.

Veinte carruajes movidos por el vapor circulan por las calles de Filadelfia. El precio de cada uno es de 2 750 dollars, y su peso lleno de viajeros 6 500 kilogramos.

*Necrópolis de Madrid.*—Nombrados para formar parte del jurado que ha de juzgar los proyectos de necrópolis presentados en el concurso abierto por el Excmo. Ayuntamiento de esta capital, los arquitectos Sres. Avalos y Cubas por la Academia, Calvo por la Escuela de Arquitectura y Concha y Alcalde por la Sociedad central de Arquitectos, y citados para constituir el jurado, no se ha llevado á efecto este acto porque los expresados señores, fundados en motivos de delicadeza que por ahora no podemos manifestar, acordaron por unanimidad, y aunque con sentimiento, retirarse. Tendremos á nuestros lectores al corriente de este asunto.

Ha visitado nuestra redaccion el notable periódico *El Espejo*, que se publica en lengua castellana en Nueva-York. Ocupándose de ciencias, artes, industria y comercio, tiene por principal objeto el abrir los mercados de la América del Norte á las repúblicas hispano-americanas del Sur; así es que los anuncios industriales, magníficamente ilustrados con numerosos grabados, ocupan la mayor parte de las veinticuatro páginas de gran tamaño de que consta cada número mensual, y bajo tan interesante punto de vista debe ser conocido este periódico en nuestro país.

Las antigüedades de la isla de Chipre, descubiertas por el arqueólogo americano general Cesnola, han sido adquiridas por el Museo metropolitano de Nueva-York en la suma de 530 000 francos. Esta coleccion, conocida por el nombre de *Tesoro de Curium*, comprende una multitud de objetos de oro y plata, enterrados por los sacerdotes de Curium 600 años antes de Jesucristo, cuando los persas se apoderaron de Chipre. El número total de objetos hallados se eleva á 1 505, y entre ellos hay muchas piedras grabadas que esclarecerán puntos aun oscuros del arte de la glíptica.

El número de la *Revista de la Sociedad central de Arquitectos*, correspondiente al pasado Diciembre, comprende notables artículos, entre los que figuran las continuaciones de los apuntes sobre la organiza-

cion del servicio de las construcciones civiles, por el *Ilmo. Sr. D. Mariano Utrilla*, y del estudio sobre ordenanzas municipales de Barcelona, por *D. Miguel Garriga*.

*Hierro y acero.*—La igual apariencia que á simple vista ofrecen el hierro y acero pulimentados, hace muy difícil su distincion sin algun ensayo previo. Uno de los mas sencillos consiste en verter sobre el metal una gota de ácido nítrico diluido en cuatro de agua; despues de algunos segundos se lava el objeto, que si es de hierro estará intacto, y si de acero aparecerá manchado de negro. La mancha se hace desaparecer fácilmente por medio del pulimento.

*Jurado de la Exposicion de Bellas Artes.*—El dia 7 del corriente se verificó la reunion de artistas que exponen obras en la próxima Exposicion de Bellas Artes, segun está prevenido en el Reglamento, á fin de proceder á la eleccion de jurados.

La votacion ofreció el siguiente resultado:

#### Seccion de Pintura.

##### JURADOS.

D. Manuel Dominguez, 77 votos.—D. Enrique Mérida, 54.—D. Francisco Aznar, 50.—D. Carlos de Haes, 42.

Ademas obtuvieron votos:

D. Federico Balart, 33 votos.—D. Bernardo Rico, 12.—D. Francisco Jover, 11.—D. Joaquin Agrasot, 9.—D. Domingo Martinez, 7.—D. Dióscoro Puebla, 5.—D. Manuel Ramirez, 2.—D. Juan García Martinez, 1.—D. José Vallejo, 1.

#### Seccion de Escultura.

##### JURADOS.

D. Jerónimo Suñol, 13 votos.—D. Eugenio Duque, 13.—D. Francisco Torrás, 13.—D. Vicente Esquivel, 13.

#### Seccion de Arquitectura.

##### JURADOS.

D. Luis Cabello y Aso, 8 votos.—D. Emilio Rodriguez Ayuso, 7.—D. Francisco Jareño, 6.

Ademas obtuvieron votos:

D. Bruno Fernandez de los Ronderos, 4 votos.—D. Enrique María Repullés y Vargas, 3.—D. José Perez San Juan, 3.—D. Simeon Abalos, 1.—D. Lorenzo Alvarez Capra, 1.

*Puente sobre el Bósforo.*—Segun los planos del ingeniero americano James B. Eads, constructor del puente de San Luis en Missouri, el puente del Bósforo en Pera tendrá 100 piés de ancho, 6 000 de lon-

gitud y 120 de altura. La longitud la divide en 15 tramos, de los que el central lo forma un arco de hierro de 750 piés de luz, apoyado en estribos de granito de 50 piés de ancho. El presupuesto de la obra es de 25 millones de duros.

*Explotacion del Niágara.*—El Niágara, cuyas cataratas son de las mas famosas del mundo, no ha podido defenderse del furor de explotacion industrial de los norte-americanos. El 1.º de Mayo ha sido sacada á pública subasta la fuerza hidráulica de la célebre caída, y el Sr. Buffalo la remató en el precio de 75 000 duros. La otra parte del Niágara del lado del Canadá tendrá la misma suerte.

El doctor Siemens estudia en este momento la trasmision á grandes distancias de su fuerza motriz. La cantidad de agua que se precipita es de 100 millones de toneladas por hora, produciendo un trabajo de 16 800 000 caballos, que exigirían para conseguirlo por medio del vapor 266 millones de toneladas de carbon por año, es decir, casi todo el que actualmente produce el mundo.

*Barniz hidrófugo.*—Para hacer inalterable la superficie de las piedras y ladrillos, ha ideado el señor Daines un procedimiento por el cual consigue hacerlos capaces de resistir los efectos de la atmósfera y de la humedad, preservándolos de una pronta destruccion. Para obtener estos resultados emplea una disolucion de azufre sublimado en aceite en la proporcion de una parte de azufre por ocho de aceite. Echa estos ingredientes en una vasija y los calienta en un baño de arena á la temperatura de 256 á 278 grados Fahrenheit, hasta que el azufre esté disuelto.

Luego que esta disolucion se enfria la extiende sobre la superficie de las construcciones ó de los materiales sirviéndose de una brocha.

*Motores para pequeñas industrias.*—La Sociedad francesa del Fomento ha examinado un motor susceptible de producir un trabajo de 40 kilográmetros por segundo, que consume poco combustible y es de una gran sencillez. El inventor de la máquina, señor Cochot, se propone con su construccion proporcionar á los pequeños talleres é industrias un mecanismo sencillo y económico que les dispense del trabajo muscular del hombre, siempre caro para el industrial y de perniciosos efectos para los operarios condenados á dar vueltas á una rueda durante muchas horas consecutivas. Entre sus aplicaciones cuenta el Sr. Cochot, como una de las mas importantes, la que puede dársele para mover las máquinas de coser.

La máquina en su conjunto y dimensiones recuerda las de una estufa ordinaria. Se compone de una

caldera con un hervidor que puede limpiarse quitando los obturadores que cierran sus extremos. El hogar, colocado en la parte inferior, es análogo al de una estufa. La llama y gases producidos en la combustion rodean la mayor parte de la caldera, y se los acaba de enfriar antes de conducirlos á la chimenea en una caja dispuesta para ello, aprovechándose el calor en diversos usos, segun sea la aplicacion del motor. Todas las piezas del mecanismo, cajas de estopas, válvulas, etc., están montadas de modo que sea fácil su limpieza y reposicion.

Los experimentos hechos con el modelo presentado á la Sociedad atestiguan que el consumo de carbon durante diez horas de marcha ha sido de 1 franco 25 céntimos; y como el trabajo que produce es de 37 á 40 kilográmetros, se comprende las grandes ventajas que pueden conseguirse con su empleo.

*Anales de Obras públicas.*—Se ha publicado el tomo tercero de tan interesante coleccion de Memorias, en el cual se inserta una relativa á la distribucion de aguas de Jerez de la Frontera, obra proyectada por el distinguido ingeniero de caminos, D. Angel Mayo, que dirigió igualmente la construccion. Las circunstancias especiales de la conduccion y el acierto con que ha sido estudiada, hacen que la Memoria sea un libro precioso por las enseñanzas que encierra para casos análogos. Acompaña al texto un atlas en folio, en que se representan el plano general de la conduccion y distribucion de las aguas, los de los diferentes modelos de obras de fábrica, tubos, llaves y demas elementos que constituyen la obra. Procuraremos en cuanto nos sea posible dar á nuestros lectores noticia mas extensa y detallada del tomo tercero de los *Anales de Obras públicas*.

*El daltonismo y los caminos de hierro.*—Recientes ensayos hechos en Lyon muestran que de 268 militares á quienes se les ha preguntado por la coloracion de varios objetos, 163 han contestado con exactitud, 105 se han equivocado y 35 han dudado, contestando, sin embargo, bien. Entre los colores ensayados, el violeta es el que ha dado lugar á mas equivocaciones. En un segundo exámen, de 138 hombres, 37 han resultado padecer de daltonismo.

De los exámenes de los candidatos para la provision de empleos del camino de hierro de París á Lyon y el Mediterráneo, han resultado los siguientes guarismos: de 1 050 candidatos examinados, 98 se han equivocado al designar uno ó varios colores, atribuyéndose la menor proporcion que aquí resulta, á que sabiendo los candidatos á qué les exponian sus equivocaciones, han procurado por otros medios contestar acordes.

*Hornillo de gas.*—El profesor Sr. Godefroy ha inventado un hornillo de gas para los laboratorios, compuesto de cuatro cilindros concéntricos de chapa de hierro; el mas exterior y el que ocupa el tercer lugar, tienen en su base varios orificios para la entrada del aire. Estos cuatro cilindros descansan sobre un pié circular por medio de cuatro tubos, que sirven al propio tiempo para conducir el gas á las coronas comprendidas entre cada dos cilindros. Los tubos de las coronas 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> se reunen en el pié en uno solo, y lo mismo los de la 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> Entre los cilindros y la base queda un espacio rodeado por una rejilla, que modera la entrada del aire. Puede usarse independientemente la llama producida en las coronas interiores ó exteriores ó en las cuatro á la vez.

*Pila eléctrica.*—El Sr. Jabloskoff reemplaza en la pila de Bunsen el zinc por una mezcla de coke y sal marina fundida. El carbon que se quema lentamente cuando está cerrado el circuito, sustituye con ventaja al metal que se disuelve.

*Teléfono.*—Una de las dificultades que ofrece la aplicacion del teléfono, es la constancia de observacion que exige para que no pasen desatendidos los despachos, á causa de la débil intensidad del sonido. Para salvar este inconveniente, el Sr. Röntgen ha ideado agregar al aparato un segundo polo, á cuyas inmediaciones coloca un diapason. Haciendo vibrar el diapason de la estacion trasmisora, el de la receptora vibra al unísono, y reforzando el sonido con una caja, se oye á distancia, asegurando el inventor de esta modificacion que la ha ensayado delante de cien personas, todas las cuales han percibido clara y distintamente el sonido.

*Exposicion de Paris.*—De los tres edificios que han de construirse por cuenta de España en el Campo de Marte para la próxima Exposicion Universal, uno de ellos será un pabellon agrícola junto á la puerta principal del palacio de la Exposicion, donde se expondrán ricas colecciones de vinos, aceites, comestibles, semillas, conservas alimenticias, materias textiles y tintóreas y cuanto produce España, bajo el punto de vista del cultivo y las trasformaciones y derivaciones que los mercados y el consumo exigen. Otra construccion será una fachada de estilo mudéjar, cuyos mosaicos y demas adornos son de fabricacion española. La tercera construccion ha de ser una galería que separará la parte de España de la del imperio austro-húngaro.

## SECCION OFICIAL.

Gacetas de Diciembre de 1877 y Enero de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 22 de Diciembre.**—Real decreto de 21 de Diciembre de 1877, autorizando al ministro de Fomento para que contrate por subasta las obras de puentes situados en carreteras del Estado, cuyos proyectos estén aprobados, cobrándose los contratistas con los derechos de pontazgos.

**Gaceta del 3 de Enero.**—Real órden de 28 de Diciembre de 1877, nombrando el tribunal para las oposiciones á la cátedra de máquinas de la Escuela especial de Ingenieros industriales de Barcelona.

**Gaceta del 4.**—Real órden de 29 de Diciembre de 1877, autorizando á D. J. Timoteo de Ercilla para que, con arreglo al decreto-ley de 14 de Noviembre de 1868, construya un ferro-carril que, partiendo del de Tudela á Bilbao, y pasando por Zornoza, termine en Durango.

## SUBASTAS.

*Oviedo.*—El 19 de Enero se subastará la construccion del trozo 1.<sup>o</sup> de la carretera de Rivadesella á Cañero por 61 519,25 pesetas. (*Gaceta del 22.*)

*Valencia.*—La Diputacion provincial saca á subasta el dia 12 de Enero la construccion de las carreteras de Alcira á Fabaleta, de Utiel á Chelva y de Utiel al confin de la provincia por 75 422,85; 34 109,98, y 179 596,28 pesetas respectivamente. (*Gaceta del 27.*)

## CONCURSOS.

El 12 de Enero darán principio en la Escuela de Ingenieros de Minas los ejercicios para la provision de doce plazas vacantes de auxiliares de minas. (*Gaceta del 28.*)

*Orense.*—La Diputacion proveerá por concurso las plazas siguientes: Ingeniero, con 5000 pesetas y 1500 de indemnizacion; Ayudante, con 2500 y 1000 de indemnizacion, tres de sobrestante, á 1500 pesetas, y 500 de indemnizacion.

## NOTICIAS OFICIALES.

*Banco Territorial de España.*—Se ha acordado el pago de un dividendo pasivo de 10 francos por accion, que deberá hacerse efectivo en el plazo de dos meses, que vencen el 22 de Febrero. (*Gaceta del 23.*)

*Banco Español Filipino.*—La *Gaceta* del 24 publica el estado de cuentas en 29 de Noviembre de 1877.

*Tramvías de Leganés al Pardo.*—Desde el 2 de Enero se satisface el cupon núm. 3 de las acciones que vencen en 1.<sup>o</sup> de Enero. (*Gaceta del 23.*)

*La Vidriera.*—La *Gaceta* del 25 publica los Estatutos de esta Sociedad anónima industrial.

*Crédito Navarro.*—Su junta general, el dia 4 de Febrero.

*Banco Hipotecario de España.*—Desde el 2 de Enero se abre el pago de un dividendo de 6 por 100 sobre el capital desembolsado de las acciones, y á cuenta de beneficios. (*Gaceta del 27.*)

*El Mediodía* (Compañía de seguros).—El 17 de Enero Junta general. (*Gaceta del 27.*)

*Necevas del Guadarrama.*—Se avisa á los señores accionistas, á fin de que satisfagan el dividendo núm. 7 de sus acciones. (*Gaceta del 28.*)

*Ferro-carril de Zaragoza á Pamplona y Barcelona.*—El 20 de Diciembre se procedió al sorteo para la amortizacion de obligaciones; las agraciadas figuran en el anuncio de la *Gaceta* del 30 de Diciembre.

*Sociedad valenciana de Crédito y Fomento.*—Se convoca á Junta general para el dia 4 de Marzo. (*Gaceta del 31.*)

*El Porvenir de Asturias.*—Celebra Junta general el dia 20 de Enero. (*Gaceta del 15.*)

*Ferro-carril de Córdoba á Málaga.*—El 2 de Enero empezarán las operaciones de canje de las obligaciones. (*Gaceta del 1.<sup>o</sup>*)

*Ferro-carril de Sevilla á Málaga y Carmona.*—La *Gaceta* del 2 de Enero publica su estado de cuentas de 1.<sup>o</sup> de Enero de 1877.

MADRID. — IMPRENTA DE T. FORTANET.