



REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
BARCELONA.

PREMIADA CON MENCIÓN HONORÍFICA EN LA EXPOSICIÓN DE FILADELFIA DE 1876
Y CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN DE BOSTON DE 1883.



Año 10.

Núms. correspon-
dientes á los
meses de Noviem-
bre y Diciembre
1887

15 ABRIL 1888.

Núms. 11 y 12

BARCELONA.



LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DEL PALAU, NÚMERO 4, PRAL.

Hier
Plan
cha
y to
mue
tora
bug

10 pesetas anuales en toda España y 12 en el extranjero.

[illegible]

ches
muy
mar
cuer
rotu
E
fijas
jinet

Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaría de la Asociación

Ayuntamiento de Madrid

JONH BROWN & C.^o LIMITED

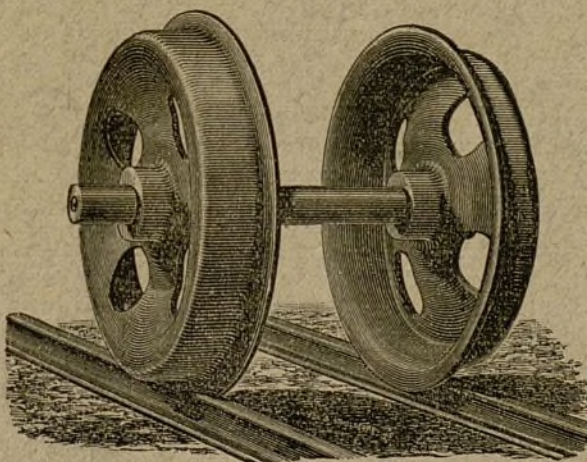
ATLAS STEEL & IRON WORKS—SHEFFIELD

Representante en España: **L. Maresch**, Barcelona, 36, Mercaders.

Acero Bessemer, Siemens, fundido y demás clases. Hierros y aceros en barras laminadas y amartilladas. Planchas de hierro y acero para buques y calderas. Planchas Compound para blindajes. Hélices, árboles motores y toda clase de piezas forjadas, en bruto y labradas. Rails, muelles y llantas de acero. Topes y ruedas para locomotoras y wagones. Cilindros, ejes rectos y acodados para buques y locomotoras, etc., etc.

ESPECIALIDAD EN

RUEDAS DE UNA PIEZA



DE ACERO FORJADO

PATENTE «EYRE»

El empleo de estas ruedas en wagonetas, trucks y coches es muy ventajoso para minas y tranvías; al par que muy ligeras son de gran resistencia y duración por formar el cubo y llanta una sola pieza sin soldadura con el cuerpo de las mismas, quedando por lo tanto exentas de roturas.

Estas ruedas pueden montarse libres en sus ejes ó fijas en los mismos los cuales pueden adaptarse para cojinetes interiores ó exteriores á las ruedas.

AROLAS Y TORRES

INGENIERO

CALLE DE CORTES.—CRUZ CUBIERTA
HOSTAFRANCHS

Tarifa de los materiales de construcción

CLASE	PRECIO POR MILLAR EN PESETAS	
	Pié de obra en Barcelona	En el horno
Tochu.	36	30
Picholí tochu.	19	16
Mahó.	28	23
Picholí mahó.	16	14
Mahó mitjá.	17	14
Rajola.	15	15

CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEAS Y HORNOS

Confección rápida de piezas especiales

DESPACHO: BRUCH, 45, 1.º DE 12 Á 1.

GRAN DEPÓSITO
DE MAQUINARIA AGRÍCOLA INDUSTRIAL Y VINÍCOLA
de **BASILIO MIRET**



Arados, Bombas, Pulsómetros, Prensas, Filtros, Pulverizadores, Mangas para filtrar y artículos para almacenes de vinos.

Tratamiento eficaz contra

EL MILDEW
Tarragona

Rambla San Juan número 36.

Barcelona

Núm. 61.—Princesa—Núm. 61.

Reus

Seminarios, número 4.

Sacursales en las primeras ciudades de España

LA MAQUINISTA TERRESTRE

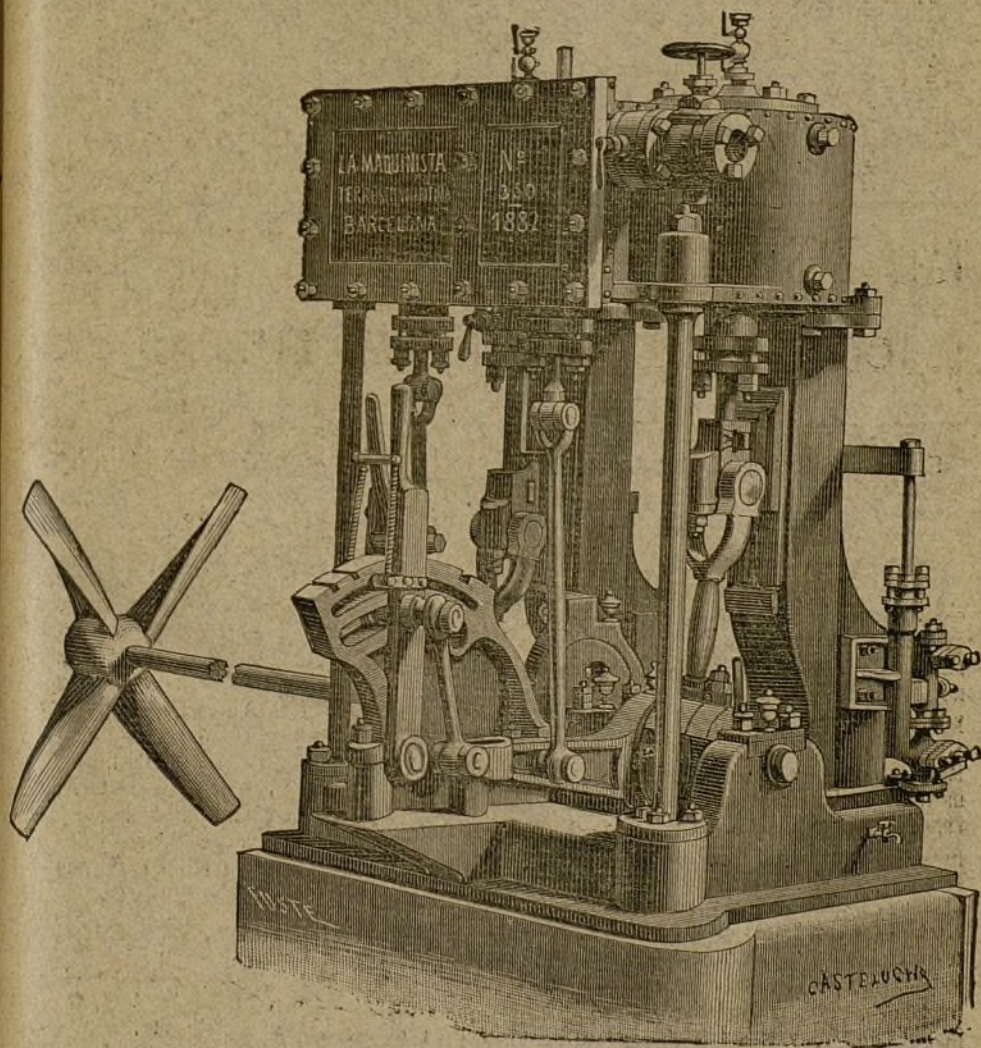
Y

MARÍTIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN—BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles. — Máquinas para extracción y desagüe de minas. — Máquinas para la marina. — Generadores de vapor. — Buques de hierro y acero. — Trabajos de calderería. — Hierro forjado de todas dimensiones.



Locomotoras y material fijo para ferrocarriles. — Construcciones metálicas. — Puentes y armaduras. — Mercados públicos. — Motores hidráulicos. — Transmisiones de movimiento. — Fundición de hierro y bronce. — Proyectos industriales.

VALLS HERMANOS

MENCIONES HONORÍFICAS

EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE



EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE

MENCIONES HONORÍFICAS

TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE

Y

CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

CASA FUNDADA EN 1854

19—Calle Campo Sagrado—19

Ensanche de San Antonio; entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: **D. Agustín Valls y Bergés**

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Turbinas del sistema Moreno perfeccionadas al 80 por 100 de efecto útil medio.—Prensas hidráulicas para el aceite de linaza, cacahuete, aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, cacahuete, almendras, linaza, etc.—Juegos de molinos con piedras y rulos para moler aceituna, almendras, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa, calentando la campana á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó fresar y picar la masa, para la fabricación de fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Cilindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate.—Prensas para imprenta, encaadernación y paquetería.—Prensas para lozetas y mosaicos hidráulicos.—Cortadores y volantes de todas clases para sorpresas y otras aplicaciones.—Guillotinas de todas dimensiones para cortar papel y muestrarios de ropas.—Transmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmodos, vigas, balaustres, rejas, etc., etc., y demás trabajos de fundición para obras, según modelo, etc.

Casa especial en la construcción de prensas hidráulicas y de las de sistema dinámico para todas las industrias y aplicaciones agrícolas.

DIRECCION TELEGRÁFICA: Valls, Campo Sagrado.—BARCELONA.

DISPONIBLE

SOCIEDAD MATERIAL

PARA FERROCARRILES Y CONSTRUCCIONES

Vigas de hierro laminado y armadas, hierros de todas clases, carriles y sus accesorios, puentes, tinglados y demás construcciones relacionadas con la metalúrgia.

Coches y wagones para ferro-carriles y para tran-vías.

Despacho, calle Ancha, número 2.—BARCELONA.

FERROCARRILES DE POCO COSTE

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. ANTONIO SANS Y GARCÍA

Esta obra, que consta de 200 páginas y cuatro láminas, impresa con excelente papel del tamaño de esta Revista, se vende en Barcelona, librería de Verdaguer, Rambla del Centro en Madrid, librería de Fè, carrera de San Gerónimo, al ínfimo precio de 7 *pesetas*.

COLECCION DE PROBLEMAS DE ARITMÉTICA

con aplicación á la Industria

POR

Pablo Sans y Guitart

INGENIERO MECANICO

En venta los dos primeros cuadernos, al precio de 1 peseta cada uno en esta Administración y en las librerías de D. Eudaldo Puig y de D. Álvaro Verdaguer en esta ciudad.

TODOS LOS IMPORTADORES Y COMPRADORES

en gran escala en España y en los países españoles deben abonarse á la edición española de

THE BRITISH TRADE JOURNAL

(EL SUPLEMENTO ESPAÑOL)

Este suplemento se publica el diez y siete de cada mes en la redacción

115, Canon Street, Lóndres

Suscripción \$ 1'50 al año. Las personas que deseen suscribirse pueden remitir su importe en sellos de correo (prefiriéndose los de menor precio), al EDITOR DE «THE BRITISH TRADE JOURNAL», 113 *Street, Lóndres*, ó á la Redacción de este periódico.

KORTING HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

APARATOS DE CHORRO, PULSÓMETROS Y TUBERÍA

Instalación de secaderos y calefacciones

42 MEDALLAS DE ORO Y PLATA Y VARIAS OTRAS DISTINCIONES

Plaza de Palacio núm. 11.—Barcelona

Injectores universales para alimentar toda clase de calderas. Funcionan más de 15000.

Alimentadores automáticos para la alimentación de las calderas.

Elevadores á chorro de vapor para elevar agua, legías, etc.

Elevadores de porcelana para la elevación de ácidos para fábricas de productos químicos.

Sopladores á chorro de vapor para hornos metalúrgicos ó para quemar el bagazo húmedo en los ingenios; para quemar el orujo de uva, aceituna, etc.

Pulsómetro de acción directa, bomba de vapor sin mecanismo. Instalación sencilla y barata. Funcionan más

de 3000. Muchísimas referencias españolas.

Pulsómetro simple especialmente conveniente para la elevación de agua á gran altura.

Guarniciones completas para calderas de vapor.

Grifos y accesorios para conducciones de agua y gas.

Manómetro y cristales de nivel.

Máquinas para trabajar la hoja de lata.

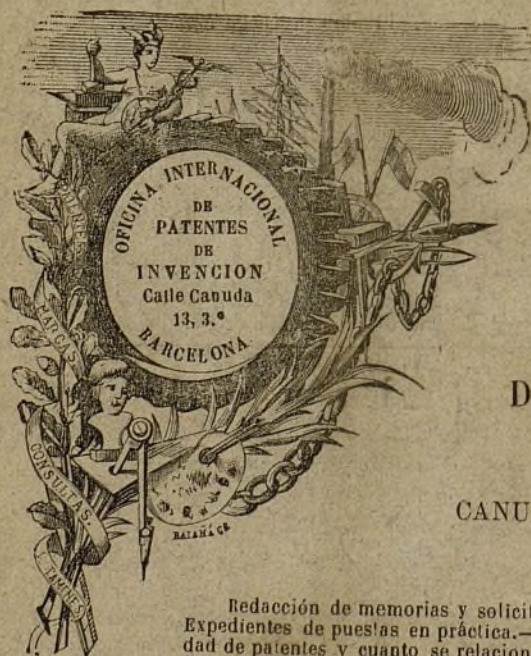
Correas de algodón y de cuero.

Bombas de todas clases para usos domésticos é industriales.

Calderas y máquinas de vapor.

Estufas desinfectantes.

Instalaciones completas para riegos



PATENTES DE INVENCION

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL.

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA.

Redacción de memorias y solicitudes.—Planos.—Pago de anualidades Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el Extranjero.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Números correspondientes á los meses de Noviembre y Diciembre 1887

Barcelona 15 Abril de 1888

SUMARIO

Nota sobre los ejes de las máquinas de triple expansión, por M. G. J. Mees, (continuación). — Porvenir del alcohol de industria en España. — Transporte de torpedos por ferrocarril. — Péritos mecánicos de los puertos. — Noticias acerca industria textil. — Visita á las obras de la Exposición. — NOTICIAS VARIAS: Calendario del apicultor. — Real Academia de Ciencias naturales y Artes. — Crónica de la Asociación. — Índice del tomo 10 correspondiente al año 1887.

NOTA SOBRE LOS EJES DE LAS MAQUINAS DE TRIPLE EXPANSIÓN

(Continuación)

CUADRO III (1)

TORSIÓN EN UN SENTIDO				TORSIÓN EN DOS SENTIDOS			
Número de orden	ESFUERZO MAXIMO		NÚMERO de TORSIONES hasta la rotura	Número d orden	ESFUERZO MAXIMO		NÚMERO de TORSIONES hasta la rotura
	KILOGR. por m/m ²	TONELADAS por pulgada cuadrada (Medida Inglesa)			KILÓGR. por m/m ²	TONELADAS por pulgada cuadrada (Medida Inglesa)	
1	35.1	22.3	198,600	6	20.5	13.0	187,500
2	32.9	20.9	373,800	7	19.0	12.1	1,007,550
3	30.7	19.5	334,750	8	17.5	11.1	859,700
4	29.2	18.5	879,700	9	16.1	10.2	.
5	27.8	17.6					

(1) Cuadro XIII de Wöhler.

Wöhler ha sido el primero que ha tratado esta cuestión de una manera científica y que ha llegado á resultados numéricos. Spangenberg ha continuado estas esperiencias. En Inglaterra varias personas se han ocupado de la misma cuestión, á saber: Nasmyth, Douglas-Galtón, Fairbairn y Baker; pero en esperiencias aisladas.

N.º 1 había sufrido anteriormente, 286,630 torsiones con un esfuerzo de 32'9 kgs. (20,9 toneladas).

N.º 5 continuaba resistiendo después de 2.385,000 torsiones.

N.º 6 había sufrido anteriormente:

273,800 torsiones con un esfuerzo de 14'6 kg. (9'3 toneladas)

253,800 » » 16'1 » (10'2 »)

291,100 » » 17'5 » (11'1 »)

251,850 » » 19'0 » (12'1 »)

N.º 9 continuaba resistiendo después de 19,100,000 torsiones.

Yo añado, que la resistencia á la cortadura del mismo acero, medido sobre otra barra formando parte de la misma pieza, se había encontrado igual á 49'3 kg. (31'3 toneladas por pulgada cuadrada), aplicando lentamente el esfuerzo, como generalmente se verifica para determinar el esfuerzo de rotura de una muestra. Se vé que por ejemplo, para el n.º 8, 35 % de esfuerzo de cortadura ha bastado para causar la rotura.

Las experiencias de Wöhler, parecen indicar por otra parte, que si los dos esfuerzos extremos no pasan de ciertos límites, dependiendo de la naturaleza de la materia, la rotura nunca tendrá lugar hasta después de un número indefinido de aplicaciones de la fuerza. Para el acero del cuadro precedente, por ejemplo Wöhler, dá los esfuerzos de los números 5 y 9 como estos límites. Es verdad que esta conclusión no está demostrada rigurosamente: el número de variaciones en las experiencias de Wöhler nunca ha pasado de 133 millones y no hay derecho á deducir conclusiones por un número indefinido. No obstante, puede decirse de una manera general, que no hay esfuerzos límites á los cuales corresponda un número de variaciones tan grande, que la pieza (en nuestro caso el árbol), estaría condenado por desgaste ú otra causa, antes que este número estuviera agotado. Este número dependerá de la diferencia entre los esfuerzos límites; se ve pues que para cada esfuerzo mínimo, hay un esfuerzo máximo, pasado el cual no es permitido ir más ella, si se quiere que la pieza resista á un cierto número de aplicaciones de la fuerza. Es por esto que yo digo muy alto, que no solamente el momento máximo, sino que también el momento minimum tiene su importancia; y en principiando este estudio ya tenía la intención de tener en cuenta los resultados de Wöhler. He renunciado, no obstante, por dos causas:

1.º He creído que las experiencias, de Wöhler no eran bastante numerosas para poder hacer aplicaciones numéricas para la torsión. Las experiencias se refieren principalmente á esfuerzos de tensión y flexión.

2.º Para poder aplicar los resultados de las experiencias, es necesario conocer los esfuerzos máximo y mínimo, mientras que la fórmula (5) ha sido determinada despreciando tantas influencias, que los esfuerzos cal-

culados no dan ninguna idea de los esfuerzos reales. El coeficiente de seguridad no nos puede servir para determinar los esfuerzos reales. Si encontramos según los diagramas un momento máximo M_a y un momento mínimo M_i , el momento máximo será tal vez 6 M_a ; pero el momento mínimo no será seguramente 6 M_i , tal vez será más pequeño que M_i , cuando el hélice alocada sobresalga del agua y arrastre el árbol durante algunos instantes por ciertas posiciones de las manivelas ó manubrios.

Los resultados de las experiencias de Wöhler no pueden ser aplicadas para determinar T , el medio más sencillo es encontrar T para máquinas que han sido construidas, haciendo uso de una de las fórmulas (5) ó (5_a). No obstante, es para las máquinas de tres manivelas á 120° que he podido aplicar este cálculo, y aun calculando p_m según (2) en lugar de tomar su valor real; me faltan los datos necesarios para los otros tipos de máquinas de triple expansión.

Para estas máquinas, encuentro para T un valor medio de unas 3700 libras por pulgada cuadrada (2·6 kg. por milímetro cuadrado) para los árboles de hierro. Para los otros tipos, nos es preciso aumentar esta cifra en la relación de los momentos de torsión máxima, como se explicará en el § 4.

Introduciendo $T=2·6$ en la fórmula (5) se encuentra:

$$d = \sqrt[3]{\frac{12·75 \, n \, D^2 \, L \, p_m}{2·6}} = \sqrt[3]{\frac{n \, D^2 \, L \, p_m}{0·204}} \dots \dots \dots (6)$$

De manera que se tiene las fórmulas siguientes para el diámetro de los ejes con manivelas de hierro, de máquinas de triple expansión y á condensación con tres manivelas á 120°.

1.º en medidas métricas:

$$d = \sqrt[3]{\frac{n \, D^2 \, L \, p_m}{0·204}} \text{ ó } p_m = (P + 0·5) \frac{1·3 + \log. \text{ nat. } r}{2 \, r} - 0·28$$

2.º en medidas inglesas:

$$d = \sqrt[3]{\frac{n \, D^2 \, L \, p_m}{2900}} \text{ ó } p_m = (P + 7) \frac{1·3 + \log. \text{ nat. } r}{2 \, r} - 4 \dots (A)$$

En el cuadro IV, columna 7, se encontrarán los resultados de estas fórmulas para algunas máquinas. La columna 6 del mismo cuadro dá los diámetros reales de estas máquinas. Los dos valores corresponden tanto como se puede esperar. El n.º 27 solamente da una diferencia demasiado notable: el eje real es de 12 pulg. mientras que el cálculo solc dá 11·43».

Pero hay que advertir que es una máquina construida en la Clyde, en donde emplean generalmente dimensiones mayores que en la costa N. E. de Inglaterra, en donde los otros ejes de la columna 6 han sido contruidos.

Apliquemos los resultados del cuadro IV, columna 7, á algunos ejemplos.

Para el n.º 19, el momento medio calculado de los diágramas, es 72000 libras-pies, lo que dá, tomando el diámetro según la columna 7:

$$T = \frac{16 M}{\pi d^3} = \frac{16 \times 72000 \times 12}{\pi \times 10.51^3} = 3790 \text{ libras por pulgada cuadrada.}$$

El momento máximo según el cuadro VIII, es igual á 1.208 ó 1.250 veces el momento medio; lo que dá

$$T \text{ máx} = \frac{16 Ma}{\pi d^3} = 3790 \times 1.208 \text{ ó } 3790 \times 1.25, \text{ es decir } 4580 \text{ ó } 4740 \text{ libras}$$

Para n.º 17 los cálculos análogos dan

$$T = \frac{16 \times 161000 \times 12}{\pi \times 13.83^3} = 4020 \text{ libras}$$

$T_{\text{máx.}} = 4020 \times 1.267 \text{ ó } 4020 \times 1.205$, es decir 5090 ó 4820 libras

Las fórmulas (A) son bastante complicadas. En el siguiente artículo se encontrará algunas fórmulas aproximadas más sencillas; pero las fórmulas (A) sirven de base y para saber si las fórmulas sencillas son admisibles, yo las he comparado con (A). Los resultados se hallan en los cuadros IV y V. Todas las fórmulas tienen constantes, tales que, para $r = 7$ dan el mismo diámetro que las fórmulas (A). Véase el n.º 11 del cuadro IV.

§ 3

Primera y segunda fórmulas aproximadas

Varios constructores se sirven para las máquinas Compound ordinarias, de la fórmula

$$d = \sqrt[3]{\frac{D_1^2 P R}{\text{Constante}}} \dots \dots \dots (7)$$

D_1 = Diámetro del émbolo pequeño en pulgadas inglesas.

R = Rádio del manubrio.

P = Presión en la caldera según el manómetro, en medidas inglesas.

En la Clyde hay constructores que determinan la constante de manera que la fórmula se convierte (para los ejes de hierro) en

$$d = 0.095 \sqrt[3]{D_1^2 P R} \dots \dots \dots (8)$$

Este valor d lo miran mas bien como un minimum y prefieren generalmente un diámetro un poco más grande.

Esta fórmula ha sido propuesta tambien por M. A. G. Schaeffer, en su relación trimestral (véase el apéndice), pero con otra constante.

Yo encuentro que con la constante 960 (ó 1920 haciendo figurar la carrera L en lugar del radio R .) la fórmula, que se convierte en

$$d = \sqrt[3]{\frac{D_1^2 P L}{1920}} \dots \dots \dots (10)$$

dá los mismos resultados que (A) para el valor medio de $r=7$. Véanse los cuadros IV y V. Para $r=6$ dá valores demasiado grandes, pero para $r=8$ dá valores demasiado pequeños; es decir, que las diferencias están en opuesto sentido á lo que sería de desear (véase p. 8). No obstante las diferencias son pequeñas para los casos ordinarios. Se puede despreciarlas, pues que las fórmulas (A) no son más que aproximadas, y parece natural que los constructores continúen sirviéndose de esta fórmula, que tiene la ventaja de ser extremadamente sencilla.

Las distancias ó diferencias que acabamos de citar, provienen de que esta fórmula solamente tiene en cuenta el cilindro pequeño. Se puede modificarla de manera que entre en ella el diámetro del cilindro grande (es decir, la relación r) dándole la forma siguiente:

$$d = \left(0.1 \frac{D}{D_1} + 0.75 \right) \sqrt[3]{\frac{D_1^2 P R}{1000}} \dots \dots \dots (11)$$

Por los cuadros IV y V se ve que da entonces buenos resultados. Hay que exceptuar el caso $r=8$, $P=140$, que no se presentará en la práctica. Para $r=6$, $P=180$, la fórmula da un diámetro algo debil (10.85 en vez de 10.96); es aun un caso escepcional (torpedero por ejemplo), pero la fórmula ha perdido su sencillez.

Tercera y cuarta fórmula aproximadas

Examinemos mientras tanto la fórmula actual del *Bureau Veritas*:

$$d = \sqrt[3]{\frac{6 l (a P + 15 A)}{\text{constante}}} \dots \dots \dots (12)$$

en que

l = rádio del manubrio en piés.

a =superficie del émbolo pequeño en pulgadas cuadradas.

A = » » émbolo grande » »

P =presión en la caldera como en las otras fórmulas.

Si tomamos 640 por constante, esta fórmula, que puede escribirse bajo esta forma mas sencilla

$$d = \sqrt[3]{\frac{\frac{3L}{12} \times \frac{\pi}{4} (D_1^2 P + 15 D^2)}{640}} = \sqrt[3]{\frac{L_1^2 (D_1^2 P + 15 D^2)}{3260}} \dots (13)$$

dá los resultados indicados en los cuadros IV y V.

Parece que los diámetros deducidos de esta fórmula son demasiado débiles para las presiones elevadas.

Se puede modificar la fórmula del reglamento de tal suerte que dé resultados que satisfagan, sin que por esto sea más complicada.

Tomemos las fórmulas (A), y en lugar de

$$p_m = (P+7) \frac{1.3 + \log. \text{ nat. } r}{2r} - 4 \text{ ó } (P+7) f - 4$$

escribamos:

$$p_m = \frac{P}{2r} \times 1.3 + \frac{P}{2r} \log. \text{ nat. } r + 7f - 4.$$

Si se calcula $\left(\frac{P}{2r} \log. \text{ nat. } r + 7f - 4 \right)$ para varios valores de r y P , se encuentran los resultados del siguiente cuadro:

CUADRO VI

valores de $\frac{P}{2r} \log. \text{ nat. } r + 7f - 4$

r	$P = 140$	$P = 150$	$P = 160$	$P = 180$
6	18.67	20.16	21.65	24.62
6 1/2	17.87	19.31	20.75	23.63
7	17.08	18.47	19.86	22.64
7 1/2	16.31	17.65	18.99	21.67
8	15.68	16.98	18.28	20.88

De suerte que, por ejemplo, para $P=150$, $r=7$, p_m será igual á:

$$p_m = 0.65 \frac{P}{r} + 18.47$$

luego, según (6):

$$d^3 = \frac{L}{2900} \left(0.65 \frac{P D^2}{r} + 18.47 D^2 \right) = \frac{L}{2900} (0.65 P D_1^2 + 18.47 D^2)$$

Si en lugar de 2900 se introduce el coeficiente 3260 de la fórmula (13) se tiene:

$$p_m = \frac{L}{3260} \left(\frac{3260}{2900} \times 0.65 P D_1^2 + \frac{3260}{2900} \times 18.47 D^2 \right) = \frac{L}{3260} (0.73 P D_1^2 + 20.7 D^2)$$

En la fórmula (13) el coeficiente de $P D_1^2$ es 1; aquí es 0.73. La diferencia para este término, es pues ó $0.27 P D_1^2$, ó como $P=150$, $r=7$

$$\frac{0.27 \times 150 \times D^2}{7} = 5.8 D^2$$

Se puede pues escribir:

$$p_m = \frac{L}{3260} [P D_1^2 + (20.7 - 5.8) D^2] = \frac{L}{3260} (P D_1^2 + 14.9 D^2) \quad (14)$$

lo que da:

$$d = \sqrt[3]{\frac{L(P D_1^2 + 14.9 D^2)}{3260}}$$

Es la fórmula (13), con la diferencia que el coeficiente de D^2 es 14.9 en vez de 15. La fórmula (14) no es admisible, á no ser que sea para $P=150$ y $r=7$, y aproximadamente para otros valores de P y de r , que no difieren mucho de 150 y 7.

Si se calcula el coeficiente de D^2 para los valores de r y P del cuadro VI, se encuentran los siguientes resultados:

CUADRO VII

Coeficiente de D^2

r	$P = 140$	$P = 150$	$P = 160$	$P = 180$
6	15.6	16.9	17.1	20.7
6 1/2	14.7	15.9	16.7	19.6
7	13.8	14.9	16.2	18.5
7 1/2	12.9	14.0	15.6	17.4
8	12.3	13.3	15.1	16.5

Se ve pues que es variable. Una aproximación suficiente resulta de tomar $\frac{P}{10}$ para el coeficiente de D^2 , lo que dá

$$d = \sqrt[3]{\frac{P L (D_1^2 + 0.1 D^2)}{3260}} \dots \dots \dots (15)$$

El cuadro VII muestra que entonces el diámetro será mayor que según (A) para $r=7\frac{1}{2}$ y 8, lo que nos basta.

Para $r=7$ las diferencias entre las dos fórmulas son pequeñas.

Es cierto que para $r=6\frac{1}{2}$ y 6 la fórmula (15) dá las dimensiones demasiado pequeñas; pero examinando los cuadros IV y V se vé que las diferencias son mínimas: para $r=6$, $P=140$ es de 0.7%, para $r=6$, $P=160$ y $P=180$, 1 % á corta diferencia.

Adopción de una fórmula para el Reglamento

Las fórmulas (A) son demasiado complicadas para el Reglamento; (13) es menos exacta que las otras. Falta escoger una entre (10), (11) y (13), (11) es tan buena como (13), pero esta última tiene la ventaja de tener á poca diferencia la misma forma que la del Reglamento para las máquinas Compound usuales. Es esta también la razón por la cual yo prefiero (13) á (10), que es la mas sencilla de todas.

Yo propongo pues para los cigüeñales de hierro de las máquinas de triple expansión y á condensación, con tres manubrios formando ángulos de 120°, la fórmula siguiente:

$$d = \sqrt[3]{\frac{L P (D_1^2 + 0.1 D^2)}{3260}} \dots \dots \dots (15)$$

en la que:

d = diámetro del eje en pulgadas inglesas

D_1 = » del cilindro pequeño en pulgadas inglesas

D = » del cilindro grande en pulgadas inglesas

L = carrera del émbolo en pulgadas inglesas

P = presión en la caldera sobre la atmósfera, en libras por pulgada cuadrada

Para el sistema métrico la fórmula se escribe:

$$d = \sqrt[3]{\frac{L P (D_1^2 + 0.1 D^2)}{0.229}} \dots \dots \dots (15 a)$$

en la que:

d = diámetro del eje en milímetros

D_1 = » del émbolo pequeño en centímetros

D = » » grande » »

L = carrera » »

P = presión en la caldera en kilogramos por centímetro cuadrado.

Conviene aquí hacer una observación. Varios constructores introducen una constante en las fórmulas para aumentar los ejes de pequeñas dimensiones; de manera que en lugar de (15), la fórmula se convertirá en:

$$d = h + \sqrt[3]{\frac{L P (D_1^2 + 0.1 D^2)}{\text{constante}}}$$

en donde h es, por ejemplo, igual á $\frac{1}{8}$ ".

Yo no he introducido tal constante, porque para los ejes de un gran diámetro, el hierro forjado generalmente es que bueno menos para los de pequeño diámetro, de manera que se necesitaría aumentar los grandes diámetros mucho más que los pequeños.

§ 4

1. Fórmulas para otros tipos de máquinas de triple expansión.

La misma fórmula

$$d = \sqrt[3]{\frac{P L (D_1^2 + 0.1 D^2)}{\text{constante}}}$$

puede servir para los otros tipos de máquinas de triple expansión, modificando la constante según el caso, es decir, tomando para cada tipo otro esfuerzo medio T . Si el número de cilindros pequeños es n_1 la fórmula toma la forma

$$d = \sqrt[3]{\frac{P L (n_1 D_1^2 + 0.1 D^2)}{\text{constante}}}$$

Si hay varios grandes cilindros será menester introducir una modificación análoga para el coeficiente de D^2 .

Se ha explicado en el § 2 que T debería depender de los momentos de torsión máximo y mínimo, pero que no se puede aplicar este método, de suerte que es menester contentarse del momento máximo solamente.

Supongamos que el momento máximo iguale m veces al momento medio para las máquinas que tienen tres manubrios á 120° y n veces para otro

tipo. Si entonces el esfuerzo T de la segunda máquina es $\frac{m}{n}$ veces el de la primera, el esfuerzo máximo será igual en los dos casos. Esto conduce á reemplazar el coeficiente 3260 de la fórmula (15) por $3260 \times \frac{m}{n}$

Los cuadros VIII y IX dan los momentos máximos para algunas máquinas de diversos tipos (1). Estos momentos han sido deducidos de los diagramas del indicador, sin tener en cuenta la influencia de las masas, los frotamientos y la resistencia que ofrecen algunos órganos articulados ó ceñidos al eje ó que atraviesan el émbolo, tales como bombas, distribuidores, etc. El método no es más que aproximado; pero como hemos introducido otras aproximaciones bastante más importantes, habría sido inútil hacer cálculos complicados, que despues de todo, no darían resultados precisos. Además, para estar en estado de hacer los cálculos, era menester saber el peso de los émbolos, vástagos de los mismos, etc., para todas las máquinas, datos que no poseo.

Conviene aun hacer notar que los mismos diagramas han servido para calcular los momentos para diversas posiciones de una misma máquina. Por ejemplo, n.º 19, es una máquina con tres manubrios á 120°; pero los diagramas tambien han servido para determinar los momentos para el caso en donde no hubiese más que dos manubrios.

El procedimiento no es exacto, pero yo no tenía bastantes diagramas á mi disposición para obrar de otro modo.

Las iniciales P, I y G en los cuadros VIII y IX significan cilindro pequeño, cilindro intermediario y cilindro gran.

Vamos mientras tanto á encontrar las constantes para la fórmula (15), para 6 otros tipos de máquinas. Los 3 primeros son de los tipos existentes, los 3 últimos no lo son; pero son de los casos que el Reglamento debe preveer.

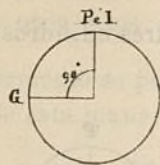
1.º El cuadro VIII hace ver que la relación del momento máximo al momento mínimo es:

1'30	para las máquinas de tres cilindros y 3 manubrios á 120°
1'50	» » » » » 2 » á 90° (2)

(1) Contienen tambien los momentos mínimos para varios casos. Yo los habia calculado con la intención de aplicar los resultados de las experiencias de Wöhler. No tienen importancia por lo que sigue en este párrafo.

(2) Estas relaciones corresponden bastante bien con las de dos máquinas de las cuales se hace mención en las *Transactions of the North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders*, vol. I, lam. XXI, á saber 1'33 y 1'45.

teniendo la siguiente disposición.



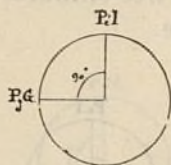
de manera que la constante para este tipo se convierte en

$$3260 \times \frac{1.30}{1.50} = 2825.3 \text{ sea } 2830$$

y para el sistema métrico 0.199.

Se puede sin inconveniente, redondear estos números á 2840 y 0.200, lo que dá un valor sencillo para el sistema métrico.

2.º Para las máquinas de cuatro cilindros de la siguiente disposición,

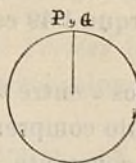
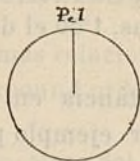


el cuadro VIII da el coeficiente 1.38. La constante, es, pues:

$$3260 \times \frac{1.30}{1.38} = 3071 \text{ sea } 3070.$$

y para el sistema métrico 0.216.

3.º Para las máquinas de 4 cilindros de la siguiente disposición con dos ejes independientes (*)



el coeficiente es 1.02 y la constante

(*) Es un tipo excepcional. El n.º 23 es el Arabian. Véase *Engineering* vol 38 (1884.2) pag. 82.

$$3260 \times \frac{1.30}{1.02} = 4154.9 \text{ sea } 4150; (\text{sistema métrico } 0.292)$$

4.º Para las máquinas de tres cilindros y tres manubrios dispuestos como sigue:

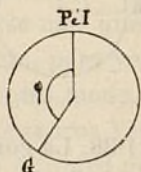


el coeficiente es 1.395 (véase cuadro VIII) y la constante

$$3260 \times \frac{1.30}{1.395} = 3038 \text{ sea } 3040;$$

y por el sistema métrico 0.214.

5.º Para las máquinas de tres cilindros con dos manubrios á un ángulo cualquiera φ , como sigue:



El cuadro IX da los resultados siguientes.

Para $\varphi =$	0°	20°	40°	60°	80°	90°	100°	120°	140°	160°	180°
Momento max.	1.99	1.94	1.80	1.62	1.47	1.49	1.56	1.76	1.88	1.92	1.89
Momento medio.											

El valor para 90° (1.49) no corresponde precisamente con el del cuadro VIII (1.50) porque 1.49 es el medio para 4 máquinas, 1.50 el de 5 máquinas.

Los ángulos φ entre 0° y 90° tienen poca importancia en la práctica. Para un ángulo comprendido entre 90° y 180°, por ejemplo para 100° se encuentra la constante

$$2830 \times \frac{1.49}{1.56} = 2703$$

siendo 2830 para el de 90°.

Calculando los otros de la misma manera, se encuentra.

Para $\varphi =$	100°	120°	140°	160°	180°
Constante =	2703	2396	2243	2196	2231

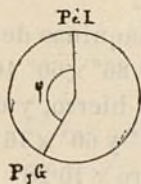
Para todo otro ángulo intermedio se puede encontrar el valor construyendo una curva continua. De esta manera se encuentra:

para $\varphi =$	110°	130°	150°	170°
Constante =	2590	2300	2200	2200

Se ve que la constante para 180° es un poco más grande que para los 150°, 160° y 170°. Se puede despreciar esta pequeña diferencia, lo que dá en definitiva, redondeándolo un poco

Para $\varphi =$	100°	110°	120°	130°	140°	150° á 180°
Constante =	2700	2600	2400	2300	2250	2200 para las medidas inglesas
	0'190	0'183	0'169	0'162	0'158	0'155 » el sistema métrico.

6.º Máquinas de 4 cilindros con dos manubrios á un ángulo cualquiera como sigue:



Siguiendo el mismo método que en el caso precedente, es

Para $\varphi =$	100°	110°	120°	130°	140°	150° á 180°
Constante =	2750	2530	2330	2230	2170	2150 para las medidas inglesas
	0'193	0'178	0'164	0'157	0'153	0'151 » el sistema métrico.

2.º Fórmulas para los ejes del túnel y del hélice

Las mismas relaciones que el Reglamento del *Veritas* dá para las máquinas Compound ordinarias son aplicables á las máquinas de tiple expansión.

Para los ejes del túnel el Reglamento admite una reducción de $12 \frac{1}{2}$ p % sobre la *sección* de los ejes de un diámetro inferior á 38 c/m (15 pulgadas) y 15 % cuando el *diámetro* es superior á 38 c/m. Me parece que vale más fijar la reducción para el *diámetro* en lugar de la *sección*. Entonces $12 \frac{1}{2}$ % corresponde á $\sqrt{0'875} = 0'9355$, es decir una reducción

de 6 % aproximadamente sobre el diámetro y 15 % á $\sqrt[3]{0.85} = 0.922$ es, decir, una reducción de un 8 %.

3.º Fórmulas para los ejes de acero

Algunos constructores admiten que para los ejes, el acero tiene 1'3 veces la resistencia del hierro. Según el ensayo hecho con una muestra de un eje de acero fundido de Vickers, el esfuerzo de rotura para la torsión sería de 34 kilogramos por milímetro cuadrado (21'6 toneladas por pulgada cuadrada). Para el hierro de los ejes se puede admitir unos 26'5 kgs. (16'0 toneladas), lo que daría una relación de 1'28 aproximadamente. No obstante los diversos ensayos están lejos de dar resultados uniformes. Siendo lo mismo para el límite de elasticidad que en las construcciones, es mas importante que el esfuerzo de rotura.

Pienso pues, que la reducción admitida no debe pasar mas allá de 1'28 proximamente, lo que dá para los árboles de acero un diámetro igual á $\sqrt[3]{\frac{1}{1.28}} = 0.921$ del que corresponde á los árboles de hierro, es decir una reducción de 8 %.

Hé aquí dos ejemplos de máquinas de tres manubrios á 120°

N.º 8—Cilindros «33", 54" y 86" × 60" 160 libras. Eje 16 $\frac{1}{4}$ " acero. La fórmula (15) da 17'52" para el hierro, y una reducción de 8%: 16'13"

N.º 14—Cilindros «22" 30" y 60" × 36" 150 libras. Eje 10 $\frac{1}{2}$ " acero según (15) 11'17" para el hierro y 10'28" para el acero.

Se ve pues, que los resultados no difieren mucho de la práctica.



CUADRO I

DISPOSICIÓN		3 CIGUEÑALES ÁNGULOS DE 120°		2 CIGUEÑALES ANGULO 90.° <div>3 CILINDROS Cilindro menor encima del cilindro inter- mediario</div> <div>4 CILINDROS 2 máquinas Tandem</div>			2 máquinas TANDEM INDEPENDIENTES (2 ejes) 4 cilindros	DISPOSICIÓN DESCONOCIDA		
NÚMERO DE ORDEN		17	19	20	21	22	23	24	25 (3)	26
1	Diámetro y número de cilindros.	1x30";1x45"; 1x70"	1x21";1x35"; 1x57"	1x10";1x16"; 1x28"; 21"	1x15";1x22"; 1x44"; 2'-9"	2x17";1x38"; 1x60"; 3'-6"	2x9";1x18"; 1x32"; 22"	1x20 1/4";1x 32 3/8 1"x50 1/4"; 33"	1x15 1/4";1x23"; 1x33"; 16"	1x22";1x30"; 1x60"; 60"
2	Carrera.	4'-6"	36"							
3	Relaciones de volumen } pequeño: intermedio: grande	1:2.25:2.42	1:2.78:2.65	1:2.56:3.05	1:1.95:4	1:2.50:2.49	1:2:3.16	1:2.53:2.40	1:2.27:2.06	1:1.86:4
4	de los cilindros } pequeño: grande	1:5.44	1:7.37	1:7.84	1:7.80	1:6.23	1:6.32	1:6.07	1:4.68	1:7.44
5	Número de revoluciones.	65 1/4	63	112	76 72	76	106	—	370 235	74
6	Velocidad del émbolo (pies por minuto).	587	378	448	418 396	532	389	—	987 627	740
7	Presion en la caldera encima de la admosférica P. lbs. p pulg. cuand.	113	140	118	150 141	150	150	147	176 pr. 176	150
8	Presión inicial en el cilindro pequeño, sobre la admosfé- rica P ₁	—	137	108	147 141	147	139	138	174 —	137
9	P-P ₁	—	3	10	3 2	3	11	9	— —	13
10	Introducción en el cilindro pequeño	3/4	3/4 prox.	3/4	0.78 p. 2/3 pro.	2/3 próx.	3/4	0.64 próx.	0.6 0.08	3/4 prox.
11	Espansión total e (1).	7.25	9.82 prox.	10.45	10 pro 11.7 p.	10 próx.	8.43	9.5 próx.	7.8 58	9.92
12	Vacio en el condensador, en pulg. ingle	26 1/4	—	27	26 27	27	26	—	24 1/2 —	35
13	Contra-presión media en el cilindro grande c, en lib. p pulg. cuad. (2)	3	3 1/4 prox.	3.7	3.7 4.3	4.6	4.6	3.2	4 eval. 3 1/4 (ev)	3.95
14	Presión útil media relacionada al cilindro grande, pm en lib. por pulg. cuad.	30.5	29.7	24.65	31.9 27.7	34.4	35.7	30.1	37.93 19.76	26.63
15	pm + c	33.5	33	28.35	35.6 32	39	40.3	33.3	42 23	30.6
16	(P + 15) $\frac{1 + \log. \text{ nat. } e}{e}$	52.5	51.8	42.56	54.45 46.7	54.54	61	55.14	74.5 16.6	51.78
17	Relacion linea 15: linea 16. á (4).	0.639	0.637	0.666	0.653 0.685	0.716	0.66	0.603	0.564 1.38	0.557
18	(P ₁ + 15) $\frac{1 + \log. \text{ nat. } e}{e}$	—	50.8	39.36	53.5 46.1	53.5	57	52	73.7 —	50.6
19	Relación linea 15: linea 18. á (5).	—	0.67	0.72	0.666 0.694	0.73	0.707	0.64	0.57 —	0.604

(1) Despreciando los espacios nocivos

(2) La presión barométrica supuesta = 14.7 lib. por pulg. cuad.

(3) Torpedero.

(4) Medio de a' 0.641 no contando los números en cifras mas visibles.

(5) Medio de a' 0.677 id. id. id.

CUADRO IV

Diámetro del eje de cigüeñales de hierro, según diversas fórmulas, para algunas máquinas de triple expansión y con 3 cigüeñales formando entre ellas ángulos de 120.º

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NÚMERO DE ORDEN	DIÁMETROS DE LOS CILINDROS MEDIDAS INGLESAS	CARRERA DEL EMBOLO MEDIDAS INGLESAS	r = relación entre los volúmenes del grande y pequeño cilindros	P = Presión en la caldera, en lib. por pulg. cuadrada medidas inglesas	DIÁMETRO REAL Ó VERDADERO	$d = \sqrt[3]{\frac{D^3 L p^m}{2500}}$ ó bien $p m = \left(\frac{13 + \text{hyp. log. } r}{2} \right)^4$	$d = \sqrt[3]{\frac{D^3 P L}{1920}}$	$d = \left(0.1 \frac{D}{D_1} + 0.75 \right) \sqrt[3]{\frac{D_1^2 P R}{4000}}$	$d = \sqrt[3]{\frac{L (a P + 15 A)}{2560}}$ ó $d = \sqrt[3]{\frac{L (D_1^2 P + 15 D^2)}{3260}}$	$d = \sqrt[3]{\frac{P L (D_1^2 + 0.1 D^2)}{3260}}$
N.º 17	30", 45", 70"	54"	5.44	113	—	13.83	14.20	13.76	13.91	13.75
» 27	21", 33", 52"	42"	6.13	160	12"	11.43	11.56	11.38	11.27	11.36
» 1	20", 31", 52"	36"	6.76	150	9 1/2"	10.37	10.40	10.36	10.35	10.36
» 6	16 1/2", 26", 43"	36"	6.79	id.	9 1/4"	9.13	9.15	9.13	9.12	9.11
» 15	id.	id.	id.	id.	9"	id.	id.	id.	id.	id.
» 2	23", 35", 60"	42"	6.81	id.	12"	11.95	12.02	11.99	11.97	11.98
» 7	27", 44", 71"	48"	6.91	id.	13 1/2"	13.93	13.98	13.97	13.97	13.97
» 10	22", 35", 58"	42"	6.95	id.	11 1/2"	11.64	11.67	11.67	11.66	11.66
» 13	23", 1/2 38", 62"	42"	6.96	id.	12"	12.20	12.19	12.20	12.19	12.19
» 11	25", 40", 66"	45"	6.97	id.	12 3/4"	12.99	13.00	13.00	13.00	13.00
» 3	20", 33", 53"	36"	7.02	id.	10 1/2"	10.38	10.40	10.41	10.41	10.41
» 9	19", 31 1/2", 51"	36"	7.20	160	10 1/4"	10.31	10.27	10.31	10.23	10.31
» 5	20", 33", 54"	36"	7.29	id.	10 3/4"	10.63	10.63	10.69	10.60	10.69
» 12	20", 33", 54"	39"	id.	150	10 3/4"	10.71	10.68	10.75	10.75	10.75
» 16	18 1/2", 31", 50"	36"	7.3	160	10"	10.10	10.09	10.15	10.06	10.15
» 19	21", 35", 57"	36"	7.37	140	—	10.51	10.50	10.58	10.68	10.58
» 4	20", 33", 55"	36"	7.56	150	10 3/4"	10.45	10.40	10.52	10.52	10.52

En estas fórmulas.

d = diámetro del eje de cigüeñales, en pulgadas inglesas.

D = id. del émbolo mayor en pulgadas inglesas.

D_1 = id. del id. menor en id. id.

L = Carrera del émbolo, en pulgadas inglesas.

R = Radio del cigüeñal, en pulgadas inglesas.

a = Superficie del émbolo menor, en pulgadas cuadradas inglesas.

A = id. del id. mayor en id. id. id.

P = Presión en la caldera en lib. por pulgada cuadrada, medidas inglesas.

CUADRO V.

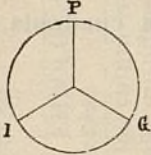
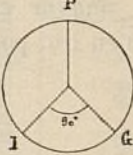
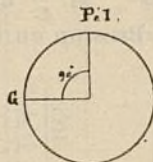
Diámetros calculados según las fórmulas del cuadro IV, para las máquinas teniendo todas una carrera de 36 pulgadas y el cilindro menor de 20 pulgadas de diámetro, mientras la presión varía de 140 á 160 y 180 lbs. y la relación r de 6 á 7 y á 8.

FÓRMULA	P = 140 lib.			P = 160 lib.			P = 180 lib.		
	$r=6$	$r=7$	$r=8$	$r=6$	$r=7$	$r=8$	$r=6$	$r=7$	$r=8$
$d = \sqrt[3]{\frac{D^2 L p_m}{2900}}$ ó $p_m = (P+7) \frac{1.3 + \text{hyp. log. } r}{2r} - 4$	10.03	10.15	10.24	10.52	10.64	10.74	10.96	11.10	11.21
(A)									
$d = \sqrt[3]{\frac{D_1^2 P L}{1920}}$ (10)	10.16	10.16	10.16	10.63	10.63	10.63	11.05	11.05	11.05
$d = (0.1 \frac{D}{D_1} + 0.75) \sqrt[3]{\frac{D_1^2 P R}{1000}}$ (11)	9.98	10.18	10.62	10.43	10.64	10.83	10.85	11.07	11.26
$d = \sqrt[3]{\frac{L (D_1^2 P + 15 D^2)}{3260}}$ (13)	10.05	10.27	10.47	10.33	10.54	10.73	10.61	10.80	10.98
$d = \sqrt[3]{\frac{P L (D_1^2 + 0.1 D^2)}{3260}}$ (15)	9.96	10.17	10.36	10.42	10.63	10.84	10.84	11.06	11.21

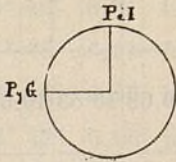
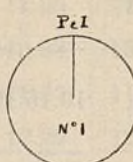
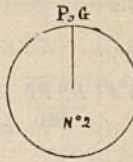
CUADRO VIII

Momentos de torsión máximo, medio y mínimo deducidos de los diagrama del indicador (1).

3 CILINDROS

NÚMERO DE ORDEN	3 CIGÜEÑALES á 120°		3 CIGÜEÑALES á 135° y 90°		3 CIGÜEÑALES á 90°	
						
	Momento máx.	Momento mín.	Momento máx.	Momento mín.	Momento máx.	Momento mín.
	Momento medio	Momento medio	Momento medio	Momento medio	Momento medio	Momento medio
17	1 267 y 1 205	0 745 y 0 783	1 391 y 1 335	0 528 y 0 565	1 40 y 1 49	0 484 y 0 484
19	1 208 y 1 250	0 778 y 0 750	1 420 y 1 420	0 542 y 0 583	1 41 y 1 51	0 535 y 0 528
24	1 309 y 1 399	0 735 y 0 682	1 489 y 1 542	0 520 y 0 466	1 51 y 1 57	0 484 y 0 493
26	1 301 y 1 231	0 608 y 0 721	1 358 y 1 414	0 622 y 0 523	1 55 y 1 47	0 410 y 0 396
21	1 41 y 1 45	0 71 y 0 60	1 25 y 1 63	0 55 y 0 56	1 65 y 1 42	0 53 y 0 512
Medios	1 299 y 1 307 1 30	0 715 y 0 707 0 71	1 382 y 1 408 1 395	0 552 y 0 539 0 60	1 504 y 1 492 1 50	0 489 y 0 483 0 49

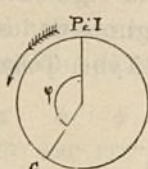
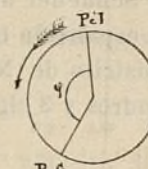
4 CILINDROS

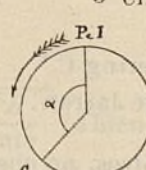

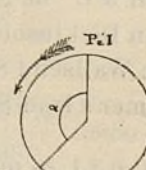
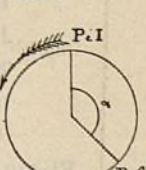
NÚMERO DE ORDEN	2 CIGÜEÑALES Á 90°		2 EJES INDEPENDIENTES		
					
	Momento máximo	Momento mínimo	Momento máx.	Momento medio	Momento mín.
	Momento medio	Momento medio	Eje n.º 1	Eje n.º 2	Momento medio
22	1 37 y 1 52	0 69 y 0 61	1 00	0 95	0
23	1 38 y 1 25	0 76 y 0 69	1 21	0 92	0
Medios	1 375 y 1 385 1 38	0 725 y 0 65 0 69	1 105	0 935	0

(1) La mayor parte de las columnas de esta tabla contienen dos números. Para el n.º 22 por ejemplo, se encuentran las relaciones 1.37 y 1.52; uno de estos números corresponde a los casos en que los cigüeñales P y G preceden a los P e I en el movimiento de rotación; el otro en el caso inverso.

CUADRO IX

2 cigüeñales. Relación del momento máximo al momento medio para diversos ángulos de los cigüeñales.

ÁNGULO α	3 CILINDROS					4 CILINDROS		
								
	N.º 17	N.º 19	N.º 24	N.º 26	MEDIOS	N.º 22	N.º 23	MEDIOS
0º	1.84	1.87	2.30	1.95	1.99	2.04	1.94	1.99
20º	1.81	1.85	2.14	1.81	1.90	2.05	1.88	1.96 ₅
40º	1.70	1.79	1.87	1.61	1.74	1.92	1.74	1.83
60º	1.57	1.64	1.67	1.43	1.58	1.67	1.52	1.59 ₅
80º	1.44	1.47	1.55	1.40	1.46 ₅	1.47	1.22	1.34 ₅
90º	1.40	1.41	1.51	1.55	1.47	1.37	1.38	1.37 ₅
100º	1.52	1.56	1.48	1.71	1.57	1.46	1.57	1.51 ₅
120º	1.68	1.75	1.85	1.90	1.79 ₅	1.76	1.84	1.80
140º	1.76	1.81	2.14	1.94	1.91	1.89	1.94	1.91 ₅
160º	1.78	1.82	2.24	1.88	1.93	1.94	1.94	1.91
180º	1.74	1.82	2.16	1.85	1.89	1.96	1.86	1.94
200º	1.80	1.85	2.13	1.85	1.94	2.10	1.88	1.99
220º	1.79	1.86	2.03	1.77	1.86	2.12	1.84	1.98
240º	1.70	1.81	1.85	1.58	1.73 ₅	1.98	1.70	1.84
260º	1.57	1.61	1.64	1.39	1.55	1.70	1.45	1.57 ₅
270º	1.49	1.51	1.57	1.47	1.51	1.52	1.25	1.38 ₅
280º	1.40	1.43	1.51	1.60	1.48 ₅	1.41	1.30	1.35 ₅
300º	1.53	1.60	1.70	1.85	1.67	1.35	1.60	1.47 ₅
320º	1.66	1.78	2.06	1.98	1.87	1.78	1.81	1.79 ₅
340º	1.78	1.86	2.29	1.99	1.98	1.95	1.92	1.93 ₅
360º	1.84	1.87	2.30	1.95	1.99	2.04	1.94	1.99

PROMEDIOS PARA	3 CILINDROS		4 CILINDROS	
				
$\varphi = 0^\circ$ y $d 360^\circ$ ó $\alpha = 0^\circ$	1.99		1.99	
$\alpha = 20^\circ$ » 340° » $= 20^\circ$	1.94		2.00	
$\alpha = 40^\circ$ » 320° » $= 40^\circ$	1.80		1.81	
$\alpha = 60^\circ$ » 300° » $= 60^\circ$	1.62		1.53	
$\alpha = 80^\circ$ » 280° » $= 80^\circ$	1.47		1.35	
$\alpha = 90^\circ$ » 270° » $= 90^\circ$	1.49		1.38	
$\alpha = 100^\circ$ » 260° » $= 100^\circ$	1.56		1.54	
$\alpha = 120^\circ$ » 240° » $= 120^\circ$	1.76		1.82	
$\alpha = 140^\circ$ » 220° » $= 140^\circ$	1.88		1.95	
$\alpha = 160^\circ$ » 200° » $= 160^\circ$	1.92		1.96	
$\alpha = 180^\circ$ » 180° » $= 180^\circ$	1.89		1.91	

APÉNDICE

Extracto del dictámen técnico trimestral de M. Ant. G. Schaeffer, de fecha 1.º de Enero de 1886.

M. Schaeffer ha preparado la lista siguiente extraída de máquinas de triple expansión construidas por algunos de los principales constructores del Distrito de Newcastle—upon—Tyne. Todas estas máquinas tienen 3 cilindros y 3 cigüeñales á 120.º

N.ºs	Díametro y carrera de los cilindros	Presión	Díametro del eje a cigüeñales
1 . . .	20",31" y 52" × 36"	150 lib.	9 1/2" hierro
» 2 . . .	23",35" » 60" × 42"	150 »	12 »
» 3 . . .	20",33" » 53" × 36"	150 »	10 1/2" »
» 4 . . .	20",33" » 55" × 36"	150 »	10 3/4" »
» 5 . . .	20",33" » 54" × 36"	160 »	10 3/4" »
» 6 . . .	16 1/2",26" » 43" × 36"	150 »	9 1/4" »
» 7 . . .	27",44" » 71" × 48"	150 »	13 1/2" »
» 8 . . .	33",54" » 86" × 60"	160 »	16 1/4" acero
» 9 . . .	19",31 1/2" » 51" × 36"	160 »	10 1/4" hierro
» 10 . . .	22",35" » 58" × 42"	150 «	11 1/2" »
» 11 . . .	25",40" » 66" × 45"	150 »	12 3/4" »
» 12 . . .	20",33" » 54" × 39"	150 »	10 3/4" »
» 13 . . .	23 1/2",38" » 62" × 42"	150 »	12" »
» 14 . . .	22",30" » 60" × 36"	150 »	10 1/2" acero
» 15 . . .	16 1/2",26" » 43" × 36"	150 »	9" hierro
» 16 . . .	18 1/2",31" » 50" × 36"	160 »	10" »

Los constructores de estas máquinas son:

- MM. Wigham, Richardson & C.ª de Low-Walker.
- » Black, Hawthorn & C.ª de Gateshead.
- » Blair & C.º de Stockton.
- » John Dickinson, de Sunderland.
- The Wallsend Slipway & Engineering C.ª.
- Palmer's Iron Shipbuilding C.º de Jarrow.

El eje de n.º 1 es mas débil que los otros, no obstante funciona bien desde Abril de 1885. M. Schaeffer propone, para otro tipo de máquinas, la fórmula siguiente:

$$d = \sqrt[3]{\frac{A P R}{1000}} \dots \dots \dots (9)$$

d =diámetro del eje en pulgadas.

R =Radio del cigüeñal en pulgadas.

A =superficie del émbolo menor en pulgadas cuadradas.

P =presión en la caldera en libras por pulgada cuadrada

} medidas inglesas.

Esta fórmula dá para el número 1 un diámetro igual al del eje verdadero. Hé aquí los resultados que dá M. Schaeffer.

Número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Diámetro según su fórmula	9.46"	11"	9.46"	9.46"	9.67"	8.31"	12.8"	15.9"	9.34"	10.6"	11.9"	9.71"	11.1"	10.1"	8.31"	9.10"
Diámetro verdadero	9 1/4"	12"	10 1/2"	10 1/4"	10 1/4"	9 1/4"	13 1/2"	16 1/4"	10 1/4"	11 1/4"	12 3/4"	10 3/4"	12"	10 1/2"	9"	10"

La manera como establece la fórmula es como sigue:

Se puede admitir sin error considerable, que la potencia desarrollada en los tres cilindros es la misma, y que, por consiguiente, la presión media efectiva en cada uno es también la misma. De aquí se deduce que basta considerar el cilindro menor solamente.

La posición mas desfavorable de los cigüeñales, para el momento de torsión, es aquel en que uno de los cigüeñales es perpendicular al eje de los cilindros y los otros están á 30° de este eje. El momento de torsión total será en este caso:

$$2 A P R.$$

Igualando esta presión al momento resistente.

$$\frac{\pi}{16} d^3 \frac{S}{n}$$

en que S =resistencia del hierro por pulgada cuadrada

n =coeficiente de seguridad

se encuentra

$$d = \sqrt[3]{\frac{2 A P R}{\frac{\pi}{16} \times \frac{S}{n}}}$$

es decir la forma

$$d = \sqrt[3]{\frac{A P R}{\text{constante}}} \quad \text{ó bien} \quad d = \sqrt[3]{\frac{D_1 P^2 R}{\text{constante}}} \quad \text{como (10)}$$

en donde la constante depende de S y del coeficiente de seguridad.

Dos son los puntos débiles de este razonamiento:

1.° El momento producido por el émbolo menor no es $A P R$ sino, $A (P-p) R$, en donde $P-p$ es la presión efectiva sobre el émbolo menor. Por ejemplo, para una presión en la caldera de 150 libras, la contrapresión p será proximamente 40 libras, lo que dá 110 $A R$ en lugar de 150 $A R$.

2.º Los momentos de los otros dos émbolos no serán iguales, pues en uno de los cilindros la expansión no ha principiado todavía, cuando ya está muy adelantada en el otro.

De manera que no hay razón para sentar que $2 A P R$ representa en realidad el momento máximo. No obstante la fórmula (con otra constante) dá resultados bastante buenos como se ha dicho anteriormente. Se deduce pues que, por alguna otra causa, el producto $A P R$ es sensiblemente proporcional al momento medio.

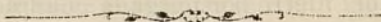
París 15 Abril 1886.

G. J. MEES

*Ingeniero de la oficina técnica central
del Bureau Veritas*

Visto: El Ingeniero en jefe del Bureau Veritas

L. PIAUD



PORVENIR DEL ALCOHOL DE INDUSTRIA EN ESPAÑA

No hace mucho tiempo se consideraba al alcohol de industria que, en crecidas cantidades ha venido importándose del extranjero, como un producto indispensable para sostener nuestro comercio de vinos; y si registramos las crónicas de las sesiones que celebró el Congreso de vinicultores que hace dos años tuvo lugar en Madrid, veremos que uno de los oradores tratando de la importación de alcoholes industriales extranjeros salió con esta cándida exclamación, ¡ay de nosotros si no hubiéramos tenido pronta la industria alemana para satisfacer nuestras necesidades!

Nadie se preocupaba del torrente de oro que á cambio de alcohol industrial se nos marchaba al extranjero. No había tampoco quién cayera en la cuenta de que dicho producto podía haberse producido en España, pues así como á pesar de la concurrencia extranjera han venido funcionando algunas fábricas en que se emplean cereales ó frutos del país, con un poco más de protección por parte de los gobiernos y del mismo país en general, se hubieran creado los 130 ó 140 establecimientos de medianas proporciones que eran necesarios para producir todo el alcohol que necesitábamos, de cuyos establecimientos podían vivir algunos centenares de obreros.

Hoy que ha venido la crisis agrícola, que por varias causas estamos sufriendo y ha quedado, también por diversos motivos de que no vamos á ocuparnos, paralizada la exportación de nuestros vinos, apenas se encuentran términos bastante duros para desacreditar á un producto antes tan necesario. Y, no es que en este escrito vengamos á defender á los alcoholes que se importan del extranjero, ni mucho menos á defender la tolerancia que se tiene al tráfico de bebidas que con dichos alcoholes se confeccionan, sobre todo los llamados vinos artificiales, pues bastante trabajo tenemos en procurar para lo que en nuestra casa conviene, pero sí que es necesario hacer ver la injusticia en que incurren cuantos, en sus recriminaciones contra los alcoholes industriales, no hacen diferencia alguna á favor de los pocos establecimientos que en España han venido funcionando empleando productos de la tierra.

En los escritos que hemos visto publicados en las revistas de agricultura, ninguna consideración merecen ¡sensible es decirlo! establecimientos creados y sostenidos en nuestro país á costa de grandes sacrificios, pues vemos que en ellos se pide la desnaturalización *indistintamente* para todos los alcoholes que no sean de vino; que si se crean nuevos impuestos para los que sean de procedencia extranjera se hagan igualmente extensivos estos tributos á los que se fabrican entre nosotros, y lo mismo se pide respecto de todas las demás medidas que vienen solicitándose del gobierno para salvar nuestra vinicultura.

No tenemos en la actualidad intereses invertidos en fábricas de alcohol y por lo tanto el salir á la defensa de la industria nacional á la que tenemos consagrado nuestro escaso valimiento, no es por la idea de lucro alguno; si únicamente movidos por la falta de fundamento sólido en que se apoyan las razones expuestas al gobierno, para probar que el *alcohol amílico*, como le llaman, debe ser desterrado de todos los usos á que se le destina en el comercio de bebidas, cuyas razones dejan de tener fuerza alguna desde el momento que se apoyan en una hipótesis falsa, cual es el tomar el producto por una de las impurezas que todo alcohol bien rectificado no debe contener, y que en cambio puede hallarse en los espíritus de vino tal como de ordinario se elabora en los pueblos rurales. La destilación de vinos de buena calidad, por medio de aparatos á propósito, á fin de obtener espíritus con el aroma propio de los caldos de que proceden, es cosa muy rara en nuestro país, pues dicho espíritu generalmente necesita una buena afinación para expenderlo tan puro como el de industria.

Apoyándose en el artículo 15 del vigente tratado de comercio con Alemania que dice: «Las mercancías de todas clases importadas del territorio de una de las altas partes contratantes en el de la otra no estarán sugetas, ni en beneficio del Estado ni de los municipios, al pago de derechos interiores ó de consumo superiores á los que paguen en lo futuro las mercancías similares de producción nacional» y siendo el alcohol de industria bien rectificado no sólo un producto similar del espíritu de vino, en el estado de pureza, sino hasta idéntico por su composición, se pretende que sólo dicho alcohol de industria debe tomarse como similar del producto importado de Alemania en caso de acudir el gobierno á la creación de nuevos impuestos según establece el artículo referido, pudiendo así competir ventajosamente el espíritu de vino, y en caso de conseguir del gobierno alemán que aceptara semejante interpretación, si es que realmente con ella ha de tomar incremento el número de destilerías de vino, debese tener en cuenta que semejante medida puede acarrear la muerte de los pocos establecimientos industriales que ahora tenemos donde se emplean los cereales, tubérculos y frutos. Eso de decir que el alcohol de todas estas materias cuesta de producción

40 pesetas menos que el espíritu de vino, es solamente fundándose en la actual diferencia de precios de venta en los mercados, que casi por completo acaparan los productos extranjeros, pues nadie ha podido calcular bien aún, cuál sería dicha diferencia el día que desterrados del comercio los productos extranjeros, quedarán disputándose el terreno en sus naturales condiciones de producción el espíritu de vino y los alcoholes de las materias antes referidas.

Llegado este caso, no sólo opinamos que sería mucho menor la diferencia de dicho coste de producción, sino que hasta acaso lucharía ventajosamente el producto de la vid en las comarcas propias de este vegetal, quedando los demás cultivos supeditados á las necesidades que aquel no pudiera llenar ó reducido su desarrollo á algunas regiones muy favorables, mayormente si se elevan los derechos arancelarios á los cereales extranjeros. Y gran injusticia sería dentro del territorio español, en que todos los terrenos están sugetos por igual al pago de los impuestos, favorecer y promover la producción agrícola especial de unas comarcas, quedando las demás estériles é incultas por causa de medidas económicas impremeditadas.

Consideramos por lo tanto como de equidad y estricta justicia, que si llegara el caso de sufrir algún recargo la fabricación de alcohol industrial del país se la indemnice debidamente, siquiera para no sumirla en mayor estado de penuria del que está pasando por las razones expuestas y también por lo que aconseja la prudencia. ¿Y si no, qué concepto mereceríamos de las demás naciones, si en tanto que hoy desterramos de nuestro país todos los alcoholes que no procedan del vino, creyendo que nos perjudican, les teníamos de abrir otro día las puertas de nuestras aduanas pensando que nos hacen grande favor? ¿Sería esto propio de países en que se tiene el debido concepto de lo que interese el desarrollo de la industria cualquiera que sea el ramo de que se trate?

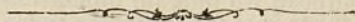
En Italia, país donde el cultivo de la vid tiene de igual suerte gran importancia, van cada día en aumento el número de fábricas de alcohol industrial. Francia en tanto que favorece por todos los medios la repoblación de los viñedos destruidos por la filoxera, procura de la misma manera el desarrollo de la industria del alcohol y sus similares, según lo prueba el decreto de 27 de diciembre último, por medio del cual Monsieur Viette ministro de Agricultura, crea *laboratorios escuelas* de cervecría, destilería, azucarería, feculería, etc.

En nuestro país, lo mismo que en Francia, los insectos derrotan los actuales viñedos, al paso que varias enfermedades hacen igualmente incalculable daño en ellos. Es por lo tanto de gran necesidad impedir medidas que destruirían nuestras pocas destilerías de alcohol industrial y sería una gran imprudencia por parte del gobierno, el conceder lo que hoy se

pide, sin tener en cuenta el mal que para mañana puede resultar, ó podría causar ya desde el momento á determinadas comarcas de nuestro territorio.

No venimos á pedir que el gobierno cree, como se ha hecho en Francia, esos laboratorios escuelas de destilería cuya dirección debería confiarse á ingenieros industriales con algún tiempo de práctica en su profesión; cosa muy natural después del establecimiento de los laboratorios vinícolas, al frente de los cuales estará un ingeniero agrónomo, por más que la vinicultura no sea más que un ramo del importantísimo grupo de las industrias de fermentación y destilación, pero si debemos rogar encarecidamente que no se ahogue la escasa iniciativa particular, ávida por lo menos de experiencia y buenos consejos, muy raros en los hombres que han venido dirigiendo los destinos de esta pobre nación, que después de dispensar á todos los ramos de producción una protección equitativa ó cuando menos de ponerlos á cubierto de la ruinosa competencia extranjera, les deje en completa libertad para seguir su natural desarrollo, cuyos ruegos se inspiran, como nadie podrá negar en miras de tan elevado patriotismo como las del más entusiasta vinicultor.

J. B.



NAVEGACIÓN RARA

A consecuencia de la política especial que priva en Europa de algún tiempo á esta parte y á la que se ha dado el nombre de *paz armada* es debido, que todo lo que se refieren á los adelantos que se hacen en el arte de destruir tenga interés escepcional en los países, que no con muy buena lógica se llama *civilizados*, cuando con más razón obrarían llamándose *militarizados*.

Pero dejándonos de filosofías, que no han de ser ni escuchadas ni menos atendidas lo cierto es, que hoy priva el arte de la guerra y que hasta la ciencia y la industria parecen muy complacidas en prestar sus auxilios á dicho arte, como si dichas Señoras cansadas ya de crear y hacer cosas útiles á la humanidad, quisieran demostrar también su capacidad en destruir y deshacer.

De esta competencia en el perfeccionamiento de los medios de destrucción ha nacido una dificultad sumamente grave, sobre todo para el erario público de las naciones que quieren ser fuertes por sus ejércitos y armada, cual es, que en cuanto se introduce un adelanto y se han invertido cuantiosos capitales en adoptarlo para el ejército ó escuadras de un país, ya se estudia en otro la manera de inutilizarlo, quedando infructuosamente gastada inmensa riqueza que si en buen hora se dedicara á objetos más pacíficos, sería fuente de prosperidad de los pueblos que hicieron los sacrificios.

En lo que llevamos desde el año 60 de este siglo hasta la actualidad, ese continuo teger y destejer en los medios de destrucción ha sido vertiginoso y en lo que atañe á la marina militar más aún si cabe que en lo referente á los ejércitos de tierra. A cada nueva pieza de artillería, de más potencia y de proyectil dotado de mayor fuerza de penetración, se ha opuesto un blindaje ó coraza más resistente; para destrozarse esta, se han construido piezas más poderosas y para resistir á estas se ha aumentado la resistencia de la coraza, acabando los buques por no ser marineros y si únicamente fortalezas flotantes incapaces muchas veces por su forma y disposición de resistir la bravura del mar en tiempos recios, y que no

pudiendo navegar solos, tienen necesidad de otros buques que naveguen en su conserva, yá para prestarles auxilio en caso de temporales, yá para irles proveyendo, á medida que lo necesiten, del combustible que consumen en cantidades enormes.

Esos colosos de los mares, que como el Dándolo, el Duilio, el Thunderer y otros, sorprenden y admiran por su resistencia á la penetración y por su potentísima artillería y en los que la ciencia y la industria han acumulado todos sus recursos para convertirlos en verdaderas maravillas de adelanto y perfección, en que todo se maneja y gobierna por medio de máquinas complicadas y en que el marino y el artillero han debido ser reemplazados por el ingeniero y el maquinista, que constituyen el mayor contingente de sus tripulaciones; esos colosos tal vez llegará día que dejen de ser tan temibles como parecen, cuando la desgraciada experiencia haga ver de lo que son capaces en alta mar y tiempos duros, obligados á batirse con enemigo, tal vez menos poderoso, pero que sepa aprovechar las ventajas de momento.

La batalla de Lissa y el desastre de los acorazados italianos en ella, son experiencia muy elocuente en favor de estas dudas y la opinión de los marineros de muchos países, Inglaterra inclusive, no parece muy decidida tampoco á favor de esos islotes flotantes. Hay además que tener en cuenta, que si bien todas las maniobras del buque y su artillería se hacen mecánicamente y con gran precisión, eso se logra sólo á costa de mecanismos más ó menos complicados y que si bien todos los percances y averías que pueden sobrevenir se hayan previsto y resuelto la manera de solventarlas, no obstante, el talento y el valor pueden verse seriamente comprometidas y aun anulados en un momento dado, por el desarreglo, entorpecimiento ó rotura de alguno de los muchos órganos indispensables á las maniobras.

Una sola ventaja indudable quedaba á los grandes acorazados y era el dominio indisputable de las costas, el bloqueo y el terror que imponen á las poblaciones marítimas; pero aun esta ventaja se ha tratado de disputarles y contra el coloso se ha opuesto el pigmeo, el torpedero que con su torpedo, especie de microbio militar, no sólo se propone inutilizar al monstruo, si que aniquilarle por completo.

Bajo el punto de vista marineró, es probable que el torpedero, no tendrá ventajas á los grandes acorazados, ni aun les iguale, pues si en estos la forma y enorme masa son inconveniente en la mar, no lo es menos la pequeñez, forma y ligereza de los primeros. La experiencia que ordenó hacer el Ministro de Marina de Francia, mandando que la división de torpederos del canal de la Mancha viniese en pleno invierno á pasar revista á Tolon, no ha resultado muy satisfactoria. La navegación parece que fué bastante penosa, no obstante de que el tiempo fué relativamente bue-

no y como en época de paz, los torpederos pudieron recalar y guarecerse siempre que lo hubieron menester en los puertos de la Península, como algunos lo hicieron en el de Barcelona entre otros (*).

Pero si la eficacia del torpedero es dudosa también como buque de combate en alta mar y en lo que puede llamarse una campaña marítima, todos los marinos están acordes en considerarlo útil para combatir bloqueos, no ya sólo por el daño que pueda causar al enemigo, si que por la zozobra, la inquietud, la alarma continua en que tiene á las tripulaciones que se encuentran espuestas á sus asechanzas y en esto consiste tal vez el mayor valor militar del torpedero.

Teniendo pues en cuenta sus condiciones marineras y para el caso de que su traslado de un punto á otro deba ser rápido en momentos dados, sin exponerles á las vicisitudes y contingencias de una larga navegación por mar, se ha ensayado en Francia su transporte por ferro carril, esto es, hacerles *navegar por tierra*, si es que puede permitirse el contra sentido de la frase.

Anteriormente á este ensayo se había hecho otro con objeto de ver si era posible utilizar los canales interiores, de que tan bien provista se encuentra la vecina República, para trasladar los torpederos desde un mar á otro sin dar el rodeo á la Península; pero estas esperiencias no tuvieron éxito, por efecto de tenerse que desmontar muchas piezas importantes de los torpederos, deberse hacer obras de modificación muy importantes en algunos canales y sus esclusas, interrumpir demasiado el transito etc., y por estos y otros inconvenientes que hacian poco práctica la navegación por canal, se abandonó la idea.

El ensayo de transporte por ferrocarril se ha verificado, según hemos visto en la revista científica «La Nature» con el torpedero n.º 71 y bajo la dirección de los Ingenieros de la Compañía del Creuzot, recorriendo la embarcación 1365 kilómetros que hay de Tolón á Cherburgo á las velocidades de 25 á 40 kilómetros, según se prestaba á ello el trazado y rasantes de la via, cruzándose con trenes en plena via entre Tolón, Marsella, Monloui y Le Mans, dando un resultado completamente satisfactorio, tanto en la cuanto á la facilidad y rapidez del transporte, como en cuanto á que la embarcación no sufrió ningún quebranto, quedando probado que un torpedero en disposición de salir á la mar en Tolón, podia partir por ferrocarril antes de las 24 horas y llegar á Cherburgo en 4 dias y 3 noches y estar en disposición de hacerse á la mar en este último punto 24 horas despues de su llegada; de modo que un torpedero que el lunes al

(*) Las esperiencias que por orden del gobierno ruso ha practicado también una flotilla de 4 torpederos durante el mes de setiembre último en el mar Báltico, llevando de conserva el acorazado *Asie*, han hecho ver también las dificultades que presentará el empleo de aquellos buques en operaciones duraderas y en alta mar.

amanecer esté fondeado en el puerto de Tolón, pueda hacerse á la mar desde el puerto de Cherburgo en la madrugada del sábado al domingo siguiente. Este resultado es magnífico bajo el punto de vista estratégico.

Las dimensiones del torpedo n.º 71 que ha servido en las esperiencias son; eslora 33 met., manga 3^m32, puntal 2^m65, y de 3 milímetros el espesor de las planchas del casco. Desarmado del palo de banderas y señales, de la chimenea, maniobras volantes, con calderas y carboneras vacías y en fin, aligerado de todas las partes y accesorios fáciles de colocar y asegurar en su sitio, se estrajo el buque del agua por medio de una grúa hidráulica capaz para 160 toneladas y colocado sobre dos wagones plataformas construidos expreso para este servicio. Estas plataformas llevan seis ejes espaciados á 2 metros y son de bastidor exterior, llevando los ejes extremos con caja del sistema Ricour para poder inclinarse algo en sentido del radio y salvar así curvas de 120 met. de radio; sobre un bastidor central fijo por unión rígida al bastidor del wagón plataforma, llevan estos otro móvil y que gira apoyándose en el inferior y al rededor de un eje que los une á manera de avantren; el bastidor superior tiene la forma de cuna y sobre ella se apoya el casco del buque por el intermedio de durmientes de madera para formar coga elástico, de este modo el casco y cuna sobre que se apoya permite al carruage que pase por las curvas, sin que la inflexión se trasmita al casco, pues el eje de este queda siempre paralelo á la recta que une los dos quicios ó ejes de las dos plataformas sobre que se apoya el casco; la longitud de las cunas ó cureñas es de 1^m80 y la distancia entre los dos centros de las plataformas es de unos 8 met. quedando por lo tanto el casco sin apoyo unos 13 metros por la proa y 10 mt. por la popa; las plataformas que sostienen el buque se unen por barras de tracción que les mantienen proximamente á la misma distancia, es decir, á la necesaria para que el buque pasase bien por las curvas en que viene á formar el eje de aquel una secante que sale por ambos extremos fuera de la vía.

A las dos plataformas que sostienen el buque anteceden otras dos ordinarias para formar tren y se utilizan para las piezas y material anexo al torpedero, así como después de las plataformas cunas, se coloca otra cuyo tablero, en forma de marco de cuadro, deja un hueco para que en él pueda moverse libremente el asa, prolongación del codaste, en el paso de las curvas y cuya parte del buque queda más baja que el nivel del tablero, así como que en las paradas y arranques permita los movimientos de avance y retroceso que deben tener los topos. El espacio pues, ocupado por los carruajes necesarios al transporte de un torpedero es poco mayor al de cinco wagones ordinarios y agregando á estos los carruajes necesarios al transporte de su tripulación, equipajes de ella y accesorios, puede contarse con que un tren para transporte del torpedero equivale

próximamente á tren ordinario de pasajeros, pudiéndose en caso necesario y cuando las condiciones de rasantes de la vía lo permitan, transportarse fácilmente hasta dos torpederos en cada tren.

La experiencia dió excelentes resultados, pues el buque lo mismo en el casco que en la máquina, calderas, propulsor y demás accesorios no sufrió el más ligero desperfecto, ni el casco se quebrantó en lo más mínimo, como era de temer, dada la debilidad de sus planchas y el movimiento de trepidación continuada y sacudidas que forzosamente debió experimentar en el trayecto; el problema quedó pues favorablemente resuelto bajo el punto de vista técnico.

En cuanto á la parte económica, los gastos han sido originados de una parte por la construcción de los wagones plataformas especiales, siendo el importe de los que llevan la cuna ó cureña de 13.000 francos cada uno que importan juntos 26.000 francos y el de tablero especial con hueco 6.000 francos, sumando pues en junto 32.000 francos, importe que puede calificarse de módico si se tiene en cuenta que con ese material puede transportarse muchas veces el torpedero ó torpederos que sea menester.

El mayor importe ha sido originado por el remolque, pues la Compañía del ferrocarril ha exigido el precio de 10 francos por kilómetro ó sea un total de 13.650 francos desde Tolón á Cherburgo, precio que resulta algo considerable, si bien hay que tener en cuenta que este transporte se hizo en tren especial y únicamente destinado á la experiencia, y no hay duda que el flete se reduciría mucho cuando se tratase de transportar con un solo tren dos ó más torpederos, como es posible; pero aún parecerá menor ese importe, si se compara con el que se originaría por gasto de combustible y sueldos de tripulación en el mayor número de días empleados, si el buque hubiese verificado el viaje por el mar y aún suponiendo que el tiempo no hubiese sido demasiado desfavorable.

La importancia y trascendencia de este medio rápido y seguro de traslación de los torpederos no es dudosa en caso de guerra, y sobre todo para naciones que, como España, tienen costas en dos mares é interrumpidas por las de otra nación que puede ser enemiga ó neutral en caso de un conflicto; por otra parte este modo de traslación permite movimientos estratégicos difíciles ó imposibles de verificar por mar con la rapidez que el caso reclame. Pero para poder utilizarse este medio de locomoción en los torpederos se necesita, que el trazado de la vía permita la circulación del casco por ella y además estar provistos del material de transporte y de barada, medios que no pueden improvisarse en poco tiempo y que por otra parte es indispensable hayan sido comprobados con la debida antelación, ya para solventar los defectos de que pudieran adolecer y enseñase la experiencia, ya también para ejercitar al personal en su manejo; opinamos también que el material tanto fijo como móvil destinado

á este principal objeto, pudiera ser utilizado para otros servicios en tiempo de paz, con lo que dejaría de ser tan onerosa su adopción tanto al Estado como á las Compañías ferrocarrileras.

De todos modos, creemos que el asunto reviste bastante trascendencia para que sea formalmente estudiado y se vea si su adopción sería conveniente en España, favoreciendo la defensa de la patria y particularmente la de las poblaciones marítimas, hoy más que nunca comprometidas en caso de guerra, por la precisa y potente artillería de los acorazados.

S.

PÉRITOS MECÁNICOS DE LOS PUERTOS

INSPECCIÓN DE LOS APARATOS DE VAPOR ESTABLECIDOS EN LOS BUQUES DE LA
MARINA MERCANTE.

La inspección de los aparatos de vapor puestos al servicio de las industrias de transformación, extractivas y de transporte se ha impuesto por necesidad en las naciones más importantes de Europa; Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Inglaterra, Suiza, nuestra vecina Portugal y otras, la practican con sujeción á sus respectivos reglamentos, que traducidos á nuestro idioma nacional pueden verse en la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, tomos 5.º, 6.º y 7.º, colecciones respectivas de los años 1882, 1883 y 1884, y lleva publicados la Asociación de Ingenieros industriales de Barcelona.

En España nada ó casi nada se ha legislado sobre el particular, sólo á la iniciativa altamente loable de las Corporaciones Municipales de sus ciudades industriales y manufactureras, débese el que se hayan dado reglas y prescripciones encaminadas á reglamentar el establecimiento de los aparatos de vapor destinados á las industrias de transformación de productos supliendo así la deficiencia de nuestros paternos gobiernos, que tienen generalmente mayor afición y voluntad á trabajar en los dominios de la política en defensa de su propia existencia que en hacerlo en pró de las cosas que atañen á la defensa de las vidas é intereses de sus administrados, cuidándose mucho más en consecuencia, de los cambios de personal, que á la absorción de la política interesan, que de legislar sobre inspección y vigilancia de generadores de vapor de todas clases destinados á todos los usos industriales, dejando á los españoles que tienen necesidad de luchar por la vida al lado de estos aparatos ó de vivir vecinos de fábricas y talleres, esplotados algunas, aunque pocas veces por fortuna, con punible egoismo, huérfanos de toda defensa y expuestos á ser víctimas de semejante abandono.

Barcelona, Sabadell, Gracia, San Martín de Provensals y otras ciudades y poblaciones industriales poseen Ordenanzas Municipales y á ellas se atempera el establecimiento, inspección y vigilancia de los aparatos

de vapor; rigiéndose por las de la capital de Provincia los pueblos y ciudades que no se las han dado propias; y á pesar de la vigilancia que en esas localidades ejercen las inspecciones confiadas al reducido personal de un solo ingeniero industrial, ó dos á lo sumo, que tienen el deber de llenar otros servicios importantes afectos también á la Inspección industrial. Recordamos con sentimiento profundo las víctimas que en esta ciudad, Sabadell, San Martín de Provensals y Gracia, se han producido en algunas ocasiones por haber hecho explosión generadores de vapor fijos, sembrando el luto y la desolación en los moradores de aquellas localidades y dejando imperecedero recuerdo de los estragos y de las víctimas por tales siniestros producidos.

Los gobiernos de las naciones de Europa que han legislado sobre tan importantísimo asunto, no se han concretado con hacerlo á medias defendiendo las vidas é intereses de sus administrados, comprometidos en la industria de transformación de productos y extractiva, si que han atendido de igual manera y con igual predilección á la vez, para defender las vidas é intereses, no menos valiosos, confiados á la industria de transporte así terrestre como marítimo. Sin enojosas preferencias, que resultan irrisorias y altamente ridículas, cuando, como en nuestro país, se trata de las grandes compañías ferrocarrileras ó de cierta clase de empresas de transporte por mar.

La locomoción terrestre como la marítima son igualmente tratadas y equiparadas á las demás industrias en Inglaterra, Francia, Alemania y demás países; y las inspecciones y reconocimientos de generadores de vapor, así sean destinados á la industria manufacturera, minería, ferrocarriles ó marina, se practican periódica y regularmente cualquiera que sea la importancia de los aparatos y la que tengan las entidades que los exploten.

Pero olvidando esas preferencias, poco edificantes, importa señalar sí, el abandono nuestro; esa costumbre que tenemos en España de no acordarnos de Santa Bárbara sino cuando truena; y como este fenómeno atmosférico se repite muy de tarde en tarde, de aquí que la opinión pública representada por la prensa no levante su influyente voz más que en ocasiones solemnes, impresionada por los lamentos y los ayes de las víctimas inmoladas por la apatía de nuestro propio carácter; mas pasada la desgracia transcurre veloz el tiempo y con él el temor al peligro y el recuerdo de las lágrimas que se derramaron: ya nadie se acuerda al cabo de poco tiempo de que el fenómeno puede reproducirse inmolando otros seres humanos y sembrando el desconsuelo en sus familias y allegados.

En nuestro país todo se espera de los gobiernos, y estos repetimos, si alguna vez toman acuerdos que tiendan á evitar los males que lamentamos y obligan á determinados deberes, poniendo cortapisas á la libérri-

ma y ancha libertad de los propietarios de aparatos de vapor, en obsequio á los más que no explotan tales aparatos, nunca falta alguna entidad poderosa, de esas que quieren avasallar todo, que con mezquinas ó interesadas miras sepa hacer destruir, inutilizar ó retroactar cualquiera humanitaria disposición que no convenga á sus propios intereses; que siempre anteponen á los intereses de la inmensa generalidad de sus semejantes. Y se comprende que así sea: el Código, en España, nada reza de penalidad respecto á explosiones de generadores de vapor y no sabemos que se registre caso alguno de esos siniestros del que haya resultado, de las causas que por ellos se han incoado, culpabilidad ni pena para otras personas que aquellas que por su deber, anticipáronla ya perdiendo la existencia entre ruinas ó ganando lisiaduras ú otros quebrantos sobrado caros para recuerdo del suceso.

En 1884, la Ilustre Junta de la Marina mercante, compuesta de ilustradísimas personas, conocedoras del lamentable estado en que algunos buques de vapor navegaban, creyó prudente proponer al Gobierno á raíz de dos lamentables siniestros ocurridos en otros tantos buques, la conveniencia de imponer la inspección pericial de los buques de vapor de la marina mercante nacional y en R. O. de 29 de Agosto del mismo año se dispuso que dichos buques y sus aparatos de vapor, ya fuesen Correos subvencionados por el Estado, ya los que no lo fuesen, quedaran sometidos á la obligación de sufrir reconocimientos periódicos, que no debían practicarse en periodos mayores de 4 viajes á Cuba ó á Manila; deduciéndose de ahí que debía darse cumplimiento á la inspección todos los años, aun en los buques que no emprendieran viajes para las Américas. Pero si era fácil mandar practicar esas inspecciones, no lo era tanto, ni aun siquiera factible, llevarlas á cabo con el personal de peritos afectos en aquella fecha á las Comandancias de Marina, con el de Maestros Mayores de Maestranza, cuyos individuos estaban en posesión de sus nombramientos en virtud de lo prevenido en las antiguas y añejas Ordenanzas Generales de la Armada que datan de la fecha en que se construían y en que navegaban los famosos navios de cien cañones, Ordenanzas confeccionadas para servir á las necesidades de aquellas atrasadas épocas cuando solo se conocían buques de madera; más una vez prescritos los reconocimientos de los buques de vapor, fué preciso nombrar personal competente afecto á las Comandancias Militares de Marina ó en otro caso servirse de los Ingenieros Inspectores del Cuerpo de Ingenieros de la Armada, al objeto de poder dar cumplimiento á lo dispuesto.

Hízose así, y en 30 de Enero de 1885, dióse otra R. O. para que se proveyesen las plazas de Péritos mecánicos de los puertos de España; en su virtud, fueron llamados á concurso por medio de edictos publicados en los periódicos oficiales y locales de cada Provincia, los Ingenieros indus-

triales en primer lugar y los Péritos mecánicos y aun los Jefes de taller y Maquinistas primeros en segundo, que cumpliesen determinados requisitos; así quedaron provistos aquellos cargos con preferencia de los Ingenieros industriales y se establecieron además tarifas especiales para fijar los honorarios que, por los servicios que habian de llenar, debian percibir. Y no se crea que esas tarifas se fijaran de una manera arbitraria, ni que fuese obra de un solo individuo su confección, ni que pudiesen colaborar ni influir en esta los Péritos mecánicos de los puertos, pues que fueron nombrados despues de confeccionadas y aprobadas aquellas por la Superioridad; ya que una Junta presidida por la Autoridad de Marina y en la cual tenian representación los Armadores, Consignatarios, Ingenieros industriales y Jefes de taller, cumplió en cada localidad respectiva, el encargo de estudiar, discutir y aprobar las tarifas que convenian á la misma. Las actas de las sesiones de las Juntas se remitieron á la Superioridad, juntamente con las tarifas, que fueron devueltas una vez aprobadas por ella, según lo disponía la R. O.

No cabia duda pues, de la formalidad con que se trataba de celar contra el abandono con que navegaban algunos buques de vapor, y tambien del llevar á cabo las inspecciones que debia practicarse en ellos, por parte de la Junta de la Marina mercante y la Sociedad de salvamento de naufragos, interesadas ambas en defender las vidas de las personas y los intereses embarcados en los buques del comercio. Pero tan noble y santa inspiración y tan levantados propósitos que pudieron dejar tranquilizados la conciencia y humanos sentimientos de ambas respetables Corporaciones, han hallado en la práctica insuperables escollos que han producido ó ocasionado el naufragio de sus meritorias y laudables gestiones. A las muchas dificultades prácticas opuestas á los reconocimientos, falta de reglamentación que los dirigiese, apatía de algunas autoridades excesivamente ordenancistas, pretexto de falta de tiempo y de compromisos de los armadores y consignatarios, cuestiones de competencia entre ingenieros de la armada y de los péritos de los puertos, resueltos en favor de estos siempre, y por último negativas de pago de honorarios y manejos de no muy buena ley, han hecho infructíferos los buenos propósitos de aquellas ilustres Corporaciones.

No se crea tampoco que no existiesen y existan aun razones poderosísimas para que se dictara la R. O. que prescribía los reconocimientos de los buques de hierro y de sus aparatos de vapor, pues que testimonio de esa conveniencia y necesidad son la multitud de reparaciones de buques y calderas de vapor de los mismos, que se han llevado á cabo por haber indicado á sus propietarios, las Autoridades de Marina, la obligación que tenian de practicarlas dentro un plazo dado para poner dichos buques á menos de exponerlos á que se les denegara el permiso de par-

tir del puerto ó se les privara del despacho; si otro testimonio no fuera, tambien de las malas condiciones con que en reciente fecha y aun en la actualidad navegan algunos buques con exposición perenne de la vida de sus tripulantes y que sólo lo hagan por falta de oferta de colocación en otros buques de mejores condiciones.

De algunos buques de vapor pudiera citarse y hace de ello bien corto plazo, cuyas planchas de aparadura del casco, permitian ver á través de agujeros abiertos en ellas sobre la flotación, orijinados sin duda por efecto de la corrosión no la ya la clara luz del dia, si que también juzgar perfectamente del estado de la atmósfera y del mar; de otros se cuenta que han partido de este puerto llevando sus calderas cementadas del fondo y haciendo agua por la junta de la bocina con el codaste; otros con las riostras de sus calderas en tal estado de destrucción y abandono que descansaban libremente sobre el haz de tubos, habiéndose encargado de sustituirlas, gracias á que la caldera era de baja presión y apoyaba contra sus costados, las carboneras de ambos lados; y por fin, casos podrían citarse de buques de vapor que, acabados de reparar, hánse podido doblar y romper las pestañas de los angulares de sus cuadernas de un solo golpe de martillo. Tal ha sido y seguirá siendo el estado de abandono de una gran parte de la marina de vapor mercante si no se ordenan, reglamentan y llevan á cabo los reconocimientos periciales periódicos.

Es un hecho evidente, que ningún veto se ha puesto hasta ahora á la construcción é introducción de calderas de vapor, que pueden cambiarse, establecerse y reparar sin dar de ello cuenta á nadie, ni explicar su procedencia; estando fuera de duda que cualquier Armador Consignatario ó Capitán puede establecer un aparato de vapor comprado de lance; y siendo esto así, claramente se deduce que este punible abandono puede acarrear consecuencias tan funestas, que basta tener un mediano criterio para medirlas en todo su alcance; ningún país medianamente ilustrado admite este *laissez faire* tan escandaloso y no sólo se prohíbe en los países extranjeros la adquisición para la marina de aparatos de vapor de lance, si que los nuevos procedentes de otros países son reconocidos y probados antes de ser colocados en los buques.

Otra cosa muy distinta ocurre aquí. Calderas han embarcado en alguno de nuestros puertos que llevando prestados largos años de servicio y mal remendadas y en pésimas condiciones se les hace prestar servicio sin antes haberlas sometido á prueba hidráulica ni inspección ninguna, viniendo á sustituir otros aparatos análogos. Y si esto sucedia estando en vigor la R. O. de 29 de agosto de 1884 y las Ordenanzas Generales de la Armada, que mandan respectivamente las inspecciones y reconocimientos periódicos de los buques de vapor, y que se dé cuenta á las autoridades de los cambios, reformas y modificaciones que en los buques se prac-

tiquen, qué no sucederá ahora no vigorizando la primera y habiéndola casi anulado y no practicando otras inspecciones que las que por sospecha ó delación entienda la autoridad deban practicarse? Y decimos que sólo por sospecha ó delación se practicarán estos reconocimientos en los buques de vapor, porque se verifican cambios, reformas y modificaciones en ellos, sin dar cuenta, ni pedir permiso á la autoridad, y no va á ofrecerse el caso de que sea señal distintiva de que tales reformas ó cambios se hayan practicado en un buque el que su aspecto exterior resulte ostensiblemente sospechoso de haber quedado en malas condiciones para navegar.

Aquella benéfica y humanitaria R. O. que ordenaba los reconocimientos periódicos de los buques de vapor nos había hecho concebir la esperanza de que la Ilustre Junta de la Marina Mercante y la bienhechora é ilustrada Sociedad de Salvamento de Náufragos que tanto se desvela por quitar víctimas al mar, en su humanitaria empresa propondría al Gobierno la aprobación de un Reglamento que fijara prescripciones para practicar los reconocimientos y señalara á los Péritos de los puertos la forma y manera de llenar su cometido, uniformando un servicio que bajo todos conceptos es de absoluta y apremiante necesidad, pero hé aquí que la mayor de las decepciones ha venido á destruir las esperanzas concebidas. Anulada queda, aunque de una manera poco espícita, la Real Orden de referencia, después de tres años y medio de haber sido promulgada; su derogación se ha llevado á cabo aunque de un modo que nos parece algo vergonzante.

En efecto, coincidieron como incidentes promovidos sobre pago de honorarios, resueltos en favor del Périto mecánico interesado, la presentación de una instancia cursada por otro Périto que suplicaba se le dieran instrucciones para cumplimentar lo ordenado sobre reconocimientos periódicos y en que proponía reglas que, en su concepto, podían servir de norma para verificarlos, al propio tiempo que juntamente con ambos, otros que podríamos llamar manejos que no queremos calificar, resultando en consecuencia, haber recaído como resolución definitiva á la instancia, el que los reconocimientos no han de ser gravosos á la navegación y que mientras no se disponga otra cosa y no lo reglamente el Gobierno, han de practicarse con arreglo á lo dispuesto en las anticuadas y rancias Ordenanzas Generales de la Armada; de donde resulta, repetimos, que sólo en caso de sospecha ó delación la autoridad mandará practicarlos. Estamos pues, como estábamos antes de dotar á los puertos del personal de Péritos y ni más ni menos que estaban los Fieles Contrastes después de haber sido nombrados y antes de que el sistema legal de pesas y medidas lo fuera de veras. España es el país de las anomalías y lo ha confirmado así el hecho de nombrar Péritos mecánicos de los puertos, antes de reglamentar el servicio que se les ha de encomendar, como se

nombraron los Fieles Contrastes antes de obligar á aceptar como oficial el sistema métrico decimal.

Permítasenos ahora preguntar. ¿Es ó no es necesario practicar los reconocimientos? Creemos que sí; y así debia creerlo el Gobierno al promulgar la R. O. tantas veces citada y otra posterior mandando cubrir las plazas de Péritos mecánicos de los puertos; y si esto no lo probara, vendría á robustecer esas creencias la condición establecida en los contratos de los buques correos obligándoles á los reconocimientos periódicos que en su mayoría se practican en los Arsenales del Estado por comisiones por este delegadas.

Y tales razones abonan las inspecciones periódicas de los buques de vapor de la marina mercante, que casi tenemos completa seguridad de que si los Capitanes y Oficiales que llevan el gobierno de esas naves, tuviesen completa autonomía é independencia, que no la tienen, ni pueden tenerla, dadas las condiciones de la excesiva oferta de personal, y no les acarrearía compromiso alguno, seguramente habian de llover solicitudes en las Capitanías de los puertos de España en demanda de las referidas inspecciones, ya por que salvarian la responsabilidad que tienen en sus cargos ya por que así podrían justificar las súplicas ó reclamaciones mil veces por ellos repetidas, en demanda de reparación, sustitución ó reforma de los buques á ellos encomendados ó en los aparatos anexos á los mismos, súplicas denegadas otras tantas veces con cualquier pretexto, ya por falta de beneficios, ya por estar el buque de su mando comprometido por una larga temporada que se prorroga indefinidamente para ganar tiempo, ó porque se alega haber encargado á largo plazo la construcción ó reforma pedida, que nunca falta medio de dar tregua y esperar ocasión de hacer un buen negocio á cambio de un material viejo y maltrecho.

En Inglaterra hallaron los pobres marinos un ardiente defensor, Mr. Phinssoll, que abogando de continuo para que se creara un servicio de inspección de los buques del comercio, á fin de evitar que los armadores ingleses y propietarios de buques viejos, comprados á bajo precio, no pudiesen mandarlos á viaje, exponiéndolos á un naufragio, con ánimo de cobrar las primas de seguro, logrando, tan humanitario paladín después de ruda campaña, que el Parlamento inglés, dando satisfacción á la opinión pública, votara el acta *Merchant Shipping Act de agosto de 1876*, que vino á crear el servicio de inspección de los buques del comercio, modificando las anteriores actas. Esta ley ha sido traducida en muchos idiomas y servido de pauta á muchas naciones marítimas para prevenir los siniestros marítimos é imponer penalidades á los contraventores de la misma, no obstante de que el Lloyd, cuyo establecimiento data de mucho más remota fecha, pudiera por su carácter internacional, ser garantía contra los abusos.

Y ya que del Lloyd hablamos, téngase en cuenta que esa respetable entidad á semejanza del antiguo *Bureau Veritas*, si son garantía casi indispensable para aseguradores, cargadores y receptores de mercancías, cuando los buques están inscritos en sus grandes registros, se abusa mucho de sus respectivos nombres, mayormente del primero, bien publicando en los periódicos clasificaciones soñadas ó bien clasificándose sólo una vez y dejando de someterse á sus inspecciones periódicas cuando las calderas, la máquina ó el casco no están en condiciones de sufrir una inspección tan escrupulosa como se requiere para que el buque sostenga aquella clasificación que mereció. En los periódicos locales de esta capital y aún en otros de otras provincias, ha podido leerse, que tal ó cual buque de vapor salido de un dique extranjero acababa de merecer una alta clasificación en el Lloyd, clasificación que no ha venido luego confirmada en el registro, y al partir luego alguno de esos buques en su primer viaje de uno de los puertos de España, ha sufrido importantes averías en los aparatos de vapor, que no estaban en las debidas condiciones ni mucho menos, contándose que, ni aún la carena que necesitaba había sufrido el buque para hacerse á la mar, cuando se pregonaba su pomposa clasificación en los sueltos de gacetilla.

Que las inspecciones periciales en los aparatos propulsivos y buques de vapor son necesarios no cabe dudarlo; y buenos informes sobre este punto podrian dar las celosas Autoridades Militares de Marina que han tenido algún interés en convencerse de ello. Y aún los mismos oficiales y tripulantes de los buques de vapor mercantes dieran también magníficos informes sobre la misma necesidad de esas inspecciones si no existiera como ya antes lo hemos indicado, el compromiso material que, por las circunstancias apuntadas, en algunas ocasiones podría impedirselo; más no es difícil casi siempre y fuera de esos casos escepcionales inquirir el convencimiento de semejante necesidad. Y téngase en cuenta que á medida que van introduciéndose nuevas reformas en favor de la mejora económica ó de consumo de los aparatos de vapor, vá haciéndose más peligroso el dejar de velar incesantemente por las vidas é intereses comprometidos en la navegación mercante por vapor y es más necesario el practicar en ella las inspecciones que se hacen en otros países marítimos de Europa.

Si en sus albores la navegación por vapor empleaba exclusivamente calderas, cuya presión de trabajo apenas escedia de 1'40^k, esta hubo de remontarse á costa de largos años de prácticas y experiencias, á 6 y 7^k, acrecentándose el peligro que entraña la explosión de uno de estos aparatos; y este peligro ha crecido de tal modo, 5 ó 6 años despues y en los tiempos actuales, que no es posible preveer los terribles efectos que podrian resultar de una explosión de caldera de acero de 4 ó 5 metros de

diámetro y 25 ó 30 milímetros de espesor trabajando á la presión de 10 á 11^k por centímetro cuadrado, advirtiéndole que son ya corrientes tales dimensiones y el régimen de tensión á que en los actuales tiempos se someten los generadores de vapor empleados en el servicio de los buques del comercio. Conste así mismo que 5 ó 6 años representan un plazo muy reducido, relativamente, para poder juzgar del comportamiento de las calderas de acero de grandes diámetros, ó mejor diremos de esos enormes recipientes cargados de vapor á 10 ó más atmósferas de tensión, comparables á depósitos de dinamita prontos á estallar por la menor falta de resistencia, defecto que haya en la chapa, descuido ocurrido ó falta de cuidado.

No hay aún afortunadamente precedente alguno que nosotros sepamos, de explosión de caldera de la naturaleza que referimos, aún cuando son muchas ya las que funcionan, pero es corto el plazo de funcionamiento y puede decirse que no tienen tiempo aún de haber llegado á viejas ni lo ha transcurrido tampoco para apreciar el desgaste de las mismas. Mas de todos modos, las consecuencias de una explosión habrían de ser horribles y suponemos que la noticia ó suelto tomado del periódico *Las Novedades de Nueva York* del diez del pasado marzo que ha publicado el *Diario de Barcelona*, edición de la mañana del día 29 del propio mes, se contrae á una explosión de caldera ordinaria, quizás de las de baja presión, pero aún así y todo, apena la relación del suceso que dice así:

«Terrible siniestro» Las ciudades de la costa Colombiana acaban de ser presas de la consternación y el dolor por un terrible suceso, ocurrido en las aguas del canal que comunica Cartagena con uno de los puertos del río Magdalena. El vapor general *Rafael Reyes*, que hacía el tráfico por dicha vía voló en la mitad del Canal, sin duda por haber estallado sus calderas, y causó la muerte instantánea de 30 de sus pasajeros y tripulantes. Entre los primeros figura el respetable y muy querido hijo de Cartagena don Juan Manuel Grau, hermano del famoso almirante peruano que murió heroicamente en el combate de Angamos. Por singular coincidencia, resultado de una estraña cita de la muerte, los dos hermanos, aunque de distintas y muy opuestas profesiones, han acabado su vida sobre la cubierta de un buque. Don Juan Manuel era comerciante, y padre de una numerosa cuanto respetable familia».

«Apenas se comprende cómo los inspectores de la navegación no habían hecho retirar del servicio el buque que ha volado, y cuyas calderas se hallaban, á no dudarlo, en pésimas condiciones».

«Entre las pocas personas que escaparon ilesas, se cuenta una señora que conversaba precisamente con Grau en el momento en que ocurrió el siniestro».

El siniestro de explosión que ha ocurrido en los Estados de Colombia, es un ejemplo bien elocuente que da idea de los desastrosos efectos de tan temibles fenómenos; por fortuna pocas veces experimentado en aguas de España, no obstante de haber sobradas veces calderas como la que mató al hermano del almirante peruano Grau, y téngase en cuenta que la tal caldera seguramente no surtía de vapor á máquina moderna de triple ó cuádruple expansión, según del relato se desprende, pues de haberlo sido, no hubiera quedado sin duda alguna, ni la señora que se refiere, ni nadie que pudiera contar las impresiones del siniestro.

Es pues, de conveniencia pública de que se practiquen inspecciones y reconocimientos periódicos en los buques de vapor de la marina mercante, tal cual parece están ordenados practicar en la R. O. de 29 agosto de 1884. Deje el gobierno toda clase de contemplación y miramiento al interés privado y á mezquinos móviles atendiendo preferentemente á la seguridad pública, pues tales miramientos entrañan una responsabilidad tremenda y censurable; reglamente las inspecciones dando instrucciones á los péritos y hará con ello un bien general, altamente humanitario á los pobres marinos y á las personas que puedan verse obligadas á cruzar el mar y á comprometer en él sus vidas é intereses embarcándose en los buques de vapor de nuestra marina del comercio. Deponga de una vez el Estado ó mejor diremos el señor Ministro de Marina su pueril temor de que la inspección resulta gravosa á sus administrados navieros y consignatarios en beneficio de los que no lo son, toda vez que según las tarifas vigentes de que antes hemos hecho mérito, no pagan aquellos por el reconocimiento anual de cada uno de sus buques de vapor más allá de 40 pesetas por término medio al año, y esta insignificante cantidad nada representa comparativamente al servicio que con ella se presta á los demás españoles incluso á las tripulaciones, que también lo son, contra el abandono que impera muchas y no pocas veces en el comercio de explotación de los buques del comercio y contra la exposición continua en que se hallan otras no pocas, algunas de sus dotaciones.

NOTICIAS ACERCA INDUSTRIA TEXTIL

Algodón africano.—La exposición colonial permanente en Francia, recibió recientemente una muestra de algodón enviada por Mr. Pierre, agente cultivador del gobierno en Libreville (Gabon) y otra enviada por la misión católica del Gabon. Estas fueron distribuidas en París entre la Cámara de Comercio y el Conservatorio de Artes y Oficios con objeto de ser examinadas. El dictamen emitido por la Cámara de Comercio dice, que la muestra obtenida por el agente del gobierno es de calidad superior y muy interesante; la fibra por su longitud puede compararse con la del algodón de Georgia, Fiji y Sea Island, y permitirá á los fabricantes de hilados franceses competir con los ingleses para los números elevados; su valor aproximado podrá ser de 150 francos los 50 kilos. En cuanto á la segunda muestra á pesar de ser más corta, sin embargo no deja de tener una importancia tanto mayor que la primera; muy parecida á la de algodón ordinario de América ó del Brasil aun que algo más gruesa, su precio puede evaluarse á 65 francos los 50 kilos y de venta más fácil por tener un empleo más general; dichos precios están calculados en el Havre. La Cámara recomienda con gran empeño el cultivo de estas dos clases de algodón augurando satisfactorios resultados.

El dictamen del Conservatorio dice, que la calidad más corta puede compararse con las superiores de la India y evaluarse á un precio de 55 francos los 50 kilos. En cuanto á la otra calidad, el dictamen la compara al Sea Island y á las mejores calidades de América, dándole un valor de 150 á 200 francos los 50 kg.

La gran superficie de terreno propio al cultivo, que la Francia posee en el Gabon, permitirá que el cultivo del algodón tome un considerable desarrollo. La administración del Gabon ha sido ya instruida oficialmente para fomentar la plantación del algodón, distribuyendo la semilla á todos los que desean dedicarse á dicho cultivo.

Método químico para distinguir las fibras vegetales de las animales.—Copiamos de un periódico extranjero el siguiente método para reconocer las fibras vegetales, que tiene por base la reacción característica que re-

sulta al combinar el azúcar con el naftol ó thymol en presencia del ácido sulfúrico. En efecto, si dentro de una disolución de azúcar se echan algunas gotas de una disolución de alfa-naftol al 20 %, y un exceso de ácido sulfúrico, y se mezcla bien agitando, pronto aparece una bonita coloración violeta. Si luego se diluye con agua, se forma un precipitado violeta azulado. Si en lugar del naftol se emplea el thymol la coloración resulta rojo vermellón y el precipitado rojo-carmin. Como sea que la celulosa en presencia del agua y del ácido sulfúrico se convierte en azúcar, las fibras vegetales compuestas de celulosa podrán dar indirectamente las reacciones del azúcar más arriba indicadas. Las fibras animales no pudiendo convertirse en azúcar por el mismo procedimiento, no podrán dar lugar á las mismas reacciones siendo por lo tanto distinguidas de las primeras.

Para dicho ensayo debe procederse del modo siguiente: Dentro de un tubo de ensayos tómese $\frac{1}{10}$ de gramo de la fibra que quiere ensayarse y hágase hervir con 15 cc. de agua añadiendo algunas gotas de una disolución de fenol alfa-naftol de 15 á 20 % y con cuidado 15 cc. de ácido sulfúrico: agítase con una varilla de vidrio y si la fibra es de origen vegetal aparecerá inmediatamente la coloración violácea; en cambio si es fibra animal la coloración será de un amarillo oscuro.

Varios ensayos se han hecho con el algodón, el lino, el cáñamo, el ramio, la pita, etc, y todos han dado el mismo resultado, presentando una misma reacción la madera y el corcho, reacción que no se ha obtenido con la lana, la alpaca, la seda, etc.

Es preferible hacer hervir antes el material para que desaparezca todo materia vegetal que hubiese sido empleada en el apresto ó en el adobo del hilo. Aunque las fibras estén teñidas, la reacción tiene lugar del mismo modo, siendo de poca influencia la parte colorante que contienen.

Cuando sea preciso ensayar piezas tejidas deberá separarse la urdimbre de la trama.

Empleo de la glicerina en el blanqueo.—Mr. Wachter ha tomado privilegio para el empleo de la glicerina en los procedimientos de blanqueo; dicha novedad consiste en añadir la glicerina á la disolución de hipoclorito de sosa preparando la mezcla con:

200	litros de agua
12	kilos de cloruro de cal
250	gramos de sosa
$\frac{1}{2}$	litro de glicerina

La glicerina se añade doce horas despues de hecha la preparación. Según el inventor, con este sistema los tejidos obtienen una mayor blan-

cura y lo más importante es que la fibra no resulta sacrificada; además, después del blanqueo no quedando sobre la fibra hipoclorito libre se hace inútil el empleo de la disolución ácida necesaria en los demás procedimientos. Una vez concluida la operación del blanqueo basta un lavado ya sea con agua fría ó con agua caliente.

Industria del lino en la Rusia Europea.—El *Journal de San Petersburg* en uno de sus artículos da una estadística sobre la industria del lino en Rusia, que permite formarse una idea exacta de la importancia que tiene dicha industria en este país, aun que prescinda de las pequeñas fábricas, que constituyen sin embargo un gran elemento, como sucede en Rusia para varias otras industrias. La estadística es la siguiente:

Fábricas para descortezar el lino.—En 55 fábricas están ocupados 2700 operarios, produciendo anualmente 850 500 puds (el pud=16, 381 gramos) de lino para el mercado, teniendo un valor de 3.387000 rublos. (el rublo=4 Pesetas); la mayor parte de estas fábricas compran el lino á los cultivadores para secarlo y descortezarlo, disponiéndolo así para la venta. Además de estas 55 fábricas se cuentan, 40 en el departamento de Bakoo produciendo por un valor de 2.967000 rublos; 8 en el de Vladimir por 427000 rbl.; 2 en el de Tver por 135000 rbl y 1 en Viatka por 1,000.000 rbl.

Fábricas para hilar el lino.—Se cuentan 24 comprendiendo un total de 185000 husos ocupando 20780 operarios. Su producción en 1884 representó un valor de 15.272.000 rbl incluyendo 24 2000 piezas de lino y 480000 sacos fabricados por fábricas de poca importancia. Los departamentos de Vladimir, Kortroma y Jaroslar son los que encierran mayor número de husos; el primero produce por un valor de 4015000 rbl. en 8 fábricas; el segundo en 6 produce por 4107000 rbl. y el tercero con 4 fábricas por 3 344000 rbl.

Fábricas de tejido de lino.—Se cuentan 87 en el Imperio, con 6530 telares ocupando 15,500 operarios y con una producción de 7860000 rbl. En 1884 estas fábricas produjeron 1036000 piezas de lino. En este ramo el departamento de Vladimir ocupa el primer puesto con 32 fábricas, 7100 operarios y una producción por 3.735000 rbl.

Tintorerías para el lino en hilo y en pieza.—Existen en 28 departamentos, contándose 131 en el departamento de Moscou.

El número total en la Rusia Europea sube á 590, ocupando 20,750 operarios, y teniendo una producción de un valor de 55,556000 rbl.

UNA VISITA Á LAS OBRAS DE LA EXPOSICIÓN ⁽¹⁾

Para el día ocho de Abril está fijada la fecha de inauguración oficial de la Exposición Universal. Si bien es verdad que de algún tiempo á esta parte se ha imprimido á los trabajos una actividad extraordinaria, dudamos mucho que, para el plazo citado, pueda tener lugar la inauguración, so pena de que esta se verifique estando á medio concluir, pues en el tiempo que resta, juzgamos materialmente imposible la terminación de las obras y las instalaciones.

Debido á la galantería del Exmo. señor Alcalde don Francisco de P. Rius y Taulet, que ha tenido la amabilidad de facilitar un pase á esta Comisión de redacción, hemos tenido ocasión de visitar las obras, en las que actualmente se nota una actividad tan extraordinaria, que á las claras demuestra los esfuerzos que por la Junta ejecutiva se están haciendo para llenar su cometido.

Uno de los edificios que más adelantados se hallan, es sin duda el Palacio de la Industria, cuya superficie, de 50.000 metros cuadrados, quedará del todo cubierta dentro breves días, ya que actualmente se está procediendo al montaje de la armadura del cuerpo central. La planta de este edificio, afecta la forma de abanico, hallándose la parte central ocupada por el pabellón destinado á instalaciones del gobierno. Está este construido en ladrillo y hierro, bastante espacioso y elegante. Únese esta parte con el resto del Palacio, por dos pabellones, uno á cada lado, destinados á instalaciones del arte industrial, siguiendo á estos, por ambos lados, las grandes naves, destinadas, las más próximas al centro á España, y las más separadas á las demás naciones.

Entre el pórtico de la fachada y el interior de las naves, corre una galería destinada á venta de productos.

En la actualidad, está ya terminado el entarimado y decoración en las naves laterales, y se está procediendo á la pintura. En el cuerpo central, se está montando la armadura de la cubierta, habiéndose adoptado para ello un sistema especial consistente en subir los cuchillos, ya montados, de dos en dos, merced á cuatro juegos de poleas con sus tornos, situados arriba, y descansando sobre los estribos en que más tarde han de apoyar.

(1) Esta visita se verificó en el mes de marzo.

se los cuchillos. De esta manera el montaje puede hacerse con rapidez y seguridad, no quedando, luego de colocados los pares de cuchillos, otra operación que hacer que arriostrarlos.

En la parte posterior de esta nave, hay la gran escalera que dá acceso al puente que ha de salvar las líneas del ferrocarril de Tarragona á Barcelona y Francia, poniendo en comunicación al Parque con las instalaciones de la proyectada sección marítima, en los terrenos del antiguo fuerte de Don Carlos. Y decimos *proyectada*, porque de toda esta parte, no existe en construcción más que la escalera y estribo del puente, por la parte del parque; lo demás, no pasa de *proyecto*, de modo, que, por lo que á esta parte se refiere, no sólo dudamos que esté concluido para el día 8 de Abril, sino que nos atrevemos á asegurar que no lo estará.

Detrás del Palacio de la Industria, y casi paralelamente á la línea de Francia, está dándose fin al montaje de la cubierta de hierro de la Galería de Máquinas. La superficie cubierta de la misma, es de 5760 metros cuadrados, espacio, que será sin duda insuficiente, á juzgar por el número de pedidos de local que hay ya hechos. Seguramente pues, será preciso construir algunos anexos á la galería para los expositores que no encuentren cabida en ella. Una máquina Corliss de 200 caballos servirá para dar movimiento á los artefactos de la industria que allí se instalen. Suministrarán el vapor necesario á la máquina y á los aparatos que necesiten de él, dos calderas, cuya superficie de caldeo asciende en junto á 200 metros.

La galería de máquinas está aun bastante atrasada, pero si en el tiempo que falta se continúa trabajando con la actividad que hasta ahora, seguramente puede ser la parte que, en el día de la inauguración oficial, se preste más á ser inaugurada. Actualmente se está concluyendo el montaje de la cubierta, cuyos cuchillos, sistema rígido, descansan sobre vigas armadas formando columnas. También está ya montada la parte fija de la máquina motriz, que con sus respectivas calderas y trasmisiones, construye la «Maquinista Terrestre y Marítima». La construcción de la cubierta y columnas, así como su montaje, corre á cargo de la «Sociedad Material para ferrocarriles y construcciones».

Dos pabellones, destinados uno á colonias y otro á Aduana, son restos modificados de lo construido por la empresa particular que primeramente trató de ejecutar el proyecto de Exposición. Dadas las malas condiciones que reúnen estos edificios, se ha sacado de ellos bastante partido. Están próximos á ser terminados.

Los dos edificios Umbráculo y Museo Martorell, antes existentes en el Parque, formarán también parte de la Exposición. De esta manera podrá lograrse se termine el primero, cuya construcción se empezó algunos años ha, y se vea el segundo libre de una porción de objetos, que, sin duda

para llenar espacio vacío, había allí almacenados en abigarrada exposición y que tan impropios eran al fin á que fué construido el edificio.

Se halla también en construcción, y en regular estado de atraso, la estufa ó invernáculo, ocupando el mismo lugar, pero más espaciosa, que la que antes existía en el Parque.

El Café-restaurant, edificio de formas bastante típicas, por las cuales llamará sin duda la atención, está próximo á ser cubierto. Construido todo de ladrillo y hierro, como que es de carácter permanente, tiene en su planta baja un espacioso salón destinado á café, y en sus dos pisos altos habrá vastos comedores.

Adelantan también notablemente los trabajos en los Palacios de Bellas Artes y de Ciencias, situados á uno y otro lado respectivamente del extremo del Salón de San Juan más inmediato al Parque. Siendo el primero de carácter permanente y monumental, es de lamentar no se haya empleado en su construcción la piedra labrada, pués el revoque y los adornos en piedra artificial ó en cemento, desdicen, á nuestra manera de ver, de un edificio público de carácter monumental y de la importancia de este. El estado actual de la construcción, permite creer que estarán terminados, ó muy próximos á ello, el día de la inauguración.

En la parte norte del Paseo de Pujadas, y en un solar afectando la forma triangular, se ha emplazado el Palacio de Agricultura, cuyas dimensiones son proporcionales al estado de postración en que se halla la nuestra. En efecto; dispone esta importante sección de una superficie cubierta de 2.950 metros, y de 3.600 metros de patios para instalaciones al aire libre, ó en cobertizos que allí se construyan. Tiene el edificio mucha fachada, pero su profundidad va disminuyendo de tal modo de uno á otro extremo, que en el oriente, casi se reduce á cero.

Hasta ahora, no hay más anexos ni pabellones construidos ni en construcción. Se dice, sin embargo, que los había en número regular, construidos por particulares y sociedades, distribuidos en todo el Parque y Salón de San Juan. A la entrada de este, se construye en ladrillo, el arco de triunfo que debe servir de entrada á la Exposición.

Dedúcese de la reseña que acabamos de hacer, que, debido sin duda á las condiciones especiales del sitio que en un principio se eligió para su emplazamiento, á las dificultades de todo género que se han tenido que vencer, especialmente las que lleva consigo el poco tiempo disponible desde que se encargó de la ejecución la actual Junta, el trabajo perdido durante los días de huelga, y el pié forzado de las construcciones ya empezadas al encargarse de la obra nuestro Exmo. Ayuntamiento; la primera Exposición Universal Española será un verdadero *tour de force* que demostrará sin duda, tanto al resto de España, como á las naciones que á nuestro Certamen internacional acudan, lo que puede hacerse en

Cataluña, cuando se dispone de tiempo, ya que aquí no falta ni inteligencia ni capital para ejecutar todo género de trabajos. Bien es verdad que no carecerá de defectos nuestra Exposición algunos de los cuales hemos apuntado, pero, si bien los reconocemos, no ignoramos tampoco que no son debidos á poco criterio por parte de la Junta, sinó que, por el contrario, esta, con su constancia y con la fé que se necesita para estas empresas, ha logrado solventar dificultades y allana obstáculos insuperables, por lo cual merece las más sinceras felicitaciones.

La Comisión de Redacción.

NOTICIAS VARIAS

Con el título «*Conduite du rucher, ou calendrier de l'apiculteur mobiliste*», hemos recibido un volumen de 150 páginas, con numerosos grabados intercalados en el texto, y dos planchas representando detalles de construcción de colmenas.

Esta obra, cuyo autor es el conocido apicultor suizo Mr. Ed Bertrand, director de la «*Revue internationale d'apiculture*», contiene numerosísimos y curiosos datos acerca el cuidado de las colmenas, siendo su texto una compilación ordenada de los artículos que sobre el particular se han publicado hasta el presente en la citada Revista. El libro constituye por lo tanto un manual utilísimo para las personas que se dediquen á esta curiosa industria, las cuales hallarán en él todas las instrucciones necesarias ordenadas por meses, como un almanaque, seguido de una descripción de los sistemas de colmenas hoy mas en boga, y de otro capítulo referente á la fabricación del hidromiel, aguardiente y vinagre de miel. La recomendamos á los agricultores y aficionados.

L. C. DE R.

En sesión celebrada por la Real Academia de Ciencias naturales y Artes, el académico Don Luis Mariano Vidal leyó una interesante Nota geológica sobre la presencia del tramo lacustre de Rilly en el Pirineo catalán. Expuso primero las ideas más aceptadas sobre la clasificación del terciario inferior, que dividió en *Eoceno y Oligoceno*; y después de enumerar las subdivisiones de los mismos, describió la formación lacustre que ha descubierto en Espinalbet, provincia de Barcelona, demostrando su paralelismo con los sedimentos de agua dulce que hay en Rilly en la base de la cuenca terciaria de París. Presentó las pruebas paleontológicas del contenido de su Nota, y concluyó haciendo resaltar el interés que tienen para la ciencia esta clase de observaciones.

CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN

Estracto de las actas de las Juntas generales celebradas por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona.

Por acuerdo de la Junta Directiva en sesión de 3 Noviembre 1887 dejan de publicarse en folleto especial las actas de las Juntas generales, insertándose un extracto de ellas en esta REVISTA.

JUNTA GENERAL ORDINARIA CORRESPONDIENTE Á SETIEMBRE DE 1887 CELEBRADA EL DIA 30.—Presidida por don Antonio de Sánchez-Pérez y con asistencia de 58 señores sócios entre presentes y representados se toman los siguientes acuerdos: Nombrar al sócio don Francisco Pascual vocal de la Comisión de la REVISTA por dimisión de don Fernando Fabra fundada en que sus múltiples ocupaciones no le permiten simultanear dicho cargo con el de Contador de la Asociación para el que ha sido recientemente elegido. A propuesta del sócio don Antonio González y con referencia á la idea iniciada por el señor Presidente de la Asociación, acuérdate en principio la instalación de un Pabellón propio de la Asociación en la próxima Exposición Universal. Se acuerda tambien que la Asociación se ocupe con toda preferencia de recabar del Gobierno las atribuciones que debe tener el Ingeniero Industrial y que al efecto se remita por secretaría á todos los señores asociados una copia del proyecto de atribuciones formulado por la última comisión que estudió este asunto, interesándoles con circular acompañatoria su estudio y su asistencia á las próximas Juntas en las que se comenzará su discusión. Se acordó asimismo nombrar una comisión compuesta de los señores Manjarrés, Dardet, Sintas, Lafont, Junoy y Wirtz para que se sirvan formular un proyecto de Reglamentación industrial en general.

JUNTA GENERAL ORDINARIA CORRESPONDIENTE Á OCTUBRE DE 1887 CELEBRADA EL DIA 28.—Presidida por don Antonio de Sánchez Pérez y con asistencia de 36 señores sócios entre presentes y representados; se toman los

siguientes acuerdos: Que se conteste á la Asociación Central de Ingenieros Industriales relativamente á lo pretendido por ella en carta del señor Secretario de la misma, para que esta Asociación eleve una exposición al señor Ministro de Fomento oponiéndose á que se permita el ingreso en la Escuela de Ingenieros Industriales de esta Ciudad, sin haber hecho los exámenes de preparación precisamente en la Escuela general preparatoria de Ingenieros y Arquitectos recientemente creada en Madrid, que la Asociación de Barcelona tiene comprometida su firma en exposición anterior y con aspiración contraria á los deseos de la referida Asociación Central y que por lo tanto no es posible corresponder á su indicación sin caer en grave contradicción y que no se cree justificada. Después de su lectura, es aprobado en totalidad el proyecto de atribuciones para la carrera de Ingeniero Industrial, acordándose suspender la sesión y continuarla el viernes de la próxima semana, para la discusión por artículos del referido plan.

JUNTA GENERAL ORDINARIA (CONTINUACIÓN DE LA ANTERIOR): CELEBRADA EL DIA 9 DE NOVIEMBRE DE 1887.—Presidida por don Antonio de Sánchez Pérez y con asistencia de 40 señores socios entre presentes y representados, se continua la discusión del proyecto de atribuciones aprobándose con algunas modificaciones hasta el capítulo 6.º inclusive.

JUNTA GENERAL ORDINARIA CORRESPONDIENTE Á NOVIEMBRE DE 1887 CELEBRADA EL DIA 30.—Presidida por don Antonio de Sánchez Pérez y con asistencia de 33 señores socios entre presentes y representados; se acuerda con fuerza ejecutiva nombrar á los señores Pujol don Miguel, Fabra, Sintas, Manjarrés y Bofarull, Junoy, Sandoval y Solá y Oliveras para llenar las vacantes que han quedado en la representación que tiene esta Asociación en el Instituto de Fomento del Trabajo Nacional, por bajas y pases á ausentes de 7 señores socios. Se continúa la discusión del proyecto de atribuciones, aprobándose hasta el capítulo 10 inclusive ó sea las atribuciones privativas.

JUNTA GENERAL ORDINARIA CORRESPONDIENTE Á DICIEMBRE DE 1887 CELEBRADA EL DIA 30, SEGUNDA CONVOCATORIA.—Presidida por don Antonio de Sánchez Pérez y con asistencia de 42 señores socios entre presentes y representados; se procede á la elección de los cargos que según los Estatutos deben renovarse en la Junta Directiva, resultando de la votación por papeletas para el cargo de Vice-Presidente 2.º 42 votos á favor de don Fortian Comas; para el de Contador 42 votos á favor de don José Piñol y para el de Vice Secretario 38 votos á favor de don Juan Feyner, 3 á favor de don Fernando Junoy y 1 á favor de don José Comas; son proclamados para los respectivos cargos para los que han obtenido mayoría de votos los señores Comas don Fortian, Piñol y Feyner, á propuesta del señor Bolibar se nombra una comisión compuesta del señor Presidente de la

Asociación y del señor Sintés, para que en vista de las recientes Reales Órdenes sobre análisis y fabricación de vinos y alcoholes informen á la Asociación si con ellas se vulneran ó no los derechos del Ingeniero Industrial.

JUNTA GENERAL ORDINARIA CORRESPONDIENTE Á ENERO DE 1888 CELEBRADA EL DÍA 28.—Presidida por don Antonio de Sánchez Pérez y con asistencia de 24 señores sócios entre presentes y representados; el señor presidente manifiesta que la comisión nombrada en la sesión anterior para el estudio de las recientes Reales Órdenes sobre vinos y alcoholes ha llenado su cometido y es de parecer, que no vulneran directamente los derechos del Ingeniero Industrial. Toman posesión de los cargos de Vice Presidente 2.º, Contador y Vice Secretario para que fueron elegidos en la sesión anterior los señores Comas don Fortian, Piñol y Feyner y á propuesta del señor Presidente se aprueba por unanimidad un voto de gracias para los señores salientes de la Junta Directiva, señores Sintés, Fabra y Wirtz. Se acuerda suspender la sesión y continuarla el día 4 del próximo Febrero para terminar si es posible la discusión del proyecto de atribuciones.

JUNTA GENERAL ORDINARIA (CONTINUACIÓN DE LA ANTERIOR) CELEBRADA EL DÍA 4 DE FEBRERO 1888.—Presidida por don Antonio de Sánchez Pérez y con asistencia de 11 señores sócios entre presentes y representados; son discutidos y redactados con algunas modificaciones los capítulos del proyecto de atribuciones relativas á las de competencia, no pudiéndose tomar acuerdo por no estar presentes ó representados en la sesión el número de sócios que fijan los estatutos de la Asociación. Es leído el plan de atribuciones tal como ha resultado aprobado en la discusión habida y se remitirá en hoja suelta á los sócios titulares.

Acto seguido el infrascrito secretario lee un resumen de los trabajos verificados por la Asociación durante el año de 1887 del cual extractamos lo siguiente: La Junta Directiva quedó constituida en 2 de setiembre en la siguiente forma.

PRESIDENTE	Don Antonio de Sánchez Pérez
VICE PRESIDENTE 1.º	» Antonio Dardet
» » 2.º	» Conrado Sintés
TESORERO	» Camilo Catalan
CONTADOR	» Fernando Fabra
BIBLIOTECARIO	» Miguel Pujol
SECRETARIO	» Juan Nadal
VICE SECRETARIO	» Luis Wirtz

Enuméranse luego los diversos trabajos llevados á cabo desde la constitución de dicha Junta hasta fin de año y que constan en las actas publicadas.

La representación de 24 señores socios que esta Asociación tiene en el Instituto de Fomento del Trabajo Nacional está constituida por los señores Armenter, Bolibar, Buigas, Calopa, Catalan, Echevarria, Fabra, Duran, Font, D. M. Gandara, Gonzalez, Junoy, Manjarrés, Molinas, Nadal, Piñol, Pujol D. M., Pujol D. P. Sanchez, Sandoval, Sintas, Sola y Oliveras, Vallhonesta y Xifra.

El movimiento de fondos durante el año de 1887 segun los estados que mensualmente se esponen detallados en el cuadro de secretaria ha sido el siguiente.

Existencia en caja en 31 diciembre 1886.	3506 ptas 27
Ingresos por cuotas, entradas, suscripciones Revista &.	5469 » 30
	<hr/>
	8975 » 57
Gastos de alquiler, Revista, Secretaria, &.	6395 » 22
	<hr/>
Existencia en caja en 31 diciembre de 1887.	2580 ptas 35
El número de señores Asociados en 31 diciembre de 1887 es de	
Señores socios titulares residentes.	109
Señores socios titulares ausentes.	53
Señores miembros asociados.	14
	<hr/>
Total	176

La Junta Directiva queda constituida para el año de 1888 en la forma siguiente:

PRESIDENTE	Don Antonio de Sánchez Pérez
VICE PRESIDENTE 1.º	» Antonio Dardet y Trias
» » 2.º	» Fortian Comas y Blanch
TESORERO	» Camilo Catalan
CONTADOR	» José Piñol
BIBLIOTECARIO	» Miguel Pujol
SECRETARIO	» Juan Nadal
VICE SECRETARIO	» Juan Feyner

Han ingresado recientemente en esta Asociación las señores Ingenieros Industriales.

Don Antonio Vilaseca y Aguilera.	Ausente
» Antonio Torra y Selva	Ausente
» José Mestres y Gomez	Residente
» Juan Ferrer y Soler.	Residente
» Pedro Plandolit y O' Dali	Residente
» José Luis Ballester y Marin	Residente
» Francisco Tarré y Tarré.	Residente

Barcelona y Enero de 1888.

El Secretario
JUAN NADAL