

La cimbra se apoya en doce filas de á tres pilotes enlazados en sus cabezas por carreras apoyadas en los pilotes por medio de dobles cuñas de roble.

El enlatado se componía de piezas de sección cuadrada de 0^m,10 de lado, colocadas en contacto y cubiertas de papel fuerte de embalar, con el objeto de obtener una superficie lisa y continua; se enlució la superficie con aceite de linaza y se clavaron en el sentido de las generatrices unos listones para imitar las juntas en el intradós de la bóveda.

Para obtener en las boquillas la apariencia de la piedra de sillera almohadillada, se montaban al borde de las cimbras unos tableros verticales provistos de unos listones triangulares que servían de molde para marcar las juntas. La composición del hormigón de las boquillas era variable, habiéndose empleado las tres dosificaciones siguientes:

Cemento	Arena.	Grava.
1	3	6
1	4	8
1	5	10

Las demás piedras artificiales de los paramentos se componían de una parte de cemento, cinco de arena y cinco de grava.

Se emplearon en total 552 toneladas de cemento de Portland.

Las obras se ejecutaron durante el verano de 1893 y duraron siete meses.

Se había calculado que la flecha llegaría á 120 milímetros. Al verificar el descimbramiento, el descenso fué de 75 milímetros en la boquilla de aguas arriba, con una temperatura de 16°; fué aumentando constantemente hasta el 18 de Enero de 1894, en que llegó á 147 milímetros, con una temperatura de —3°. En el estribo izquierdo se midió, después del descimbramiento, un asiento de 3,5 milímetros y un movimiento horizontal de 6,5; en el estribo derecho, el asiento fué de dos milímetros, y el movimiento horizontal de 3,6.

Los gastos de construcción importaron 88.750 francos, repartidos como sigue:

Cimientos.....	17.500 francos.
Cimbras.	8.875 »
Construcción del puente.....	50.500 »
Vigilancia y otros gastos....	11.875 »
TOTAL.....	88.750 »

Resultan 221'25 francos por metro cuadrado de planta utilizable para el tránsito. En algunas descripciones figura, además de las partidas que preceden, otra de 25.000 francos para el firme, andenes y balaustradas.

Esta obra se inauguró el 13 de Noviembre de 1893.

La estabilidad de la torre Eiffel.

A petición de la Comisión de vigilancia de la torre Eiffel, el servicio geográfico del ejército francés ha realizado observaciones muy curiosas para averiguar los movimientos del pararrayos del célebre edificio.

M. Bassot ha dado cuenta de esas observaciones á la Academia de Ciencias en la sesión de 6 del corriente, exponiendo minuciosamente la manera como se han efectuado.

Se ha establecido al nivel del suelo y en el centro de la torre una señal, y en puntos convenientemente elegidos, tres estaciones dotadas de instrumentos de precisión bien corregidos; de media en media hora se hacían observaciones para referir á estos cuatro puntos la posición del pararrayos.

El extremo del pararrayos describe, como es natural, una curva en el espacio, á causa de las diferencias de temperatura entre sus diversas partes y de las variaciones de estas diferencias á diferentes horas del día y de la noche. La curva presenta el aspecto de un 8 no bien cerrado. Los movimientos son mucho más rápidos á la salida del sol que en el resto del día, estableciéndose más tarde cierto equilibrio. Es de suponer que otro tanto sucederá al anochecer, repitiéndose durante la noche otras dos fases análogas á las observadas durante el día.

Según los resultados de estas observaciones, la cúspide del monumento se mueve siempre entre los mismos límites, y no ha variado hasta ahora su posición media. Si se utilizara la torre como señal geodésica, sería preciso tener en cuenta estos movimientos diurnos.

La conductibilidad del aluminio.

Hace tiempo que se trata de buscar una nueva aplicación del aluminio que permita aumentar considerablemente su producción y su consumo, y para ello se ha pensado en utilizarlo como conductor eléctrico; pero los resultados obtenidos habían sido hasta ahora muy desfavorables, siendo esto causa de que se considerase como probado que la conductibilidad del aluminio es muy pequeña comparada con la del cobre.

Recientemente se han llevado á cabo nuevos experimentos con gran precisión y minuciosidad en el Instituto de Franklin (Estados Unidos), y se ha puesto en evidencia que las impurezas que generalmente acompañan á este metal ejercen una gran influencia en su conductibilidad, aun tratándose de cantidades relativamente pequeñas.

El aluminio con 1,5 por 100 de impurezas posee una conductibilidad que excede apenas de la mitad de la conductibilidad del cobre, próximamente 0,55. Si las impurezas se reducen á 1 por 100, la conductibilidad llega á 0,59 de la del cobre, y con 0,5 por 100 de impurezas, á 0,61. El aluminio completamente puro llega á tener una conductibilidad superior á los 2/3 de la del aluminio, muy aproximadamente 67 por 100.

El problema de la sustitución del aluminio al cobre en los conductores eléctricos queda así reducido, bajo su aspecto industrial, á obtener el aluminio completamente puro á un precio inferior al actual en una tercera parte, lo cual parece verosímil que se llegue á conseguir.

Los experimentos realizados en el Instituto de Franklin demostraron también que la conductibilidad del aluminio común del comercio aumenta en 1 por 100 templando el metal.

El viaducto de Tanus.

Se está trabajando activamente en la construcción de las fábricas de los apoyos, y se va á dar principio al montaje de la parte metálica del viaducto de Tanus, de la línea de Carmaux á Rodez, para el cruzamiento del profundo valle de Viaur.

Este viaducto tiene 116 metros de altura sobre la vaguada y cerca de medio kilómetro de longitud total; el tramo central, de 220 metros de luz, es el mayor de Francia.

El presupuesto de la obra importa 2.440.000 francos.

Boyas eléctricas de salvamento.

Los últimos perfeccionamientos obtenidos en la fabricación de boyas de salvamento de naufragos han permitido llegar á construir las capaces de sostener el peso de tres hombres sin que

su peso exceda de 50 kilogramos. Contienen acumuladores que pueden conservar la carga durante dos meses y alimentan una lámpara de dieciséis bujías. Esta lámpara, suspendida en la parte superior de la boya, se halla protegida por una jaula metálica y rodeada de una lente que hace visible la luz á más de una milla marítima (1.852 metros) en tiempo ordinario.

Un muelle ingeniosamente dispuesto mantiene abierto el circuito mientras la boya está suspendida, y lo cierra automáticamente cuando queda libre.

BIBLIOGRAFIA

Cours de Mécanique appliquée aux machines, professé à l'Ecole spéciale du Génie civil de Gand, par J. Boulvin, 6^e fascicule.—*Locomotive et machines marines*, Paris, E. Bernard et Cie, Imprimeurs-Editeurs, 1898, Prix 10 francs.

Hemos recibido el sexto tomo de la importante y extensa obra de máquinas debida al renombrado profesor de la Universidad de Gante, M. Boulvin. La reputación de esta obra es universal, y muchos de nuestros lectores la conocerán seguramente. El autor se dirige á los ingenieros, pero á fin de que su labor resulte verdaderamente útil en la práctica, ha dado á esta obra un carácter especial que la diferencia notablemente de todas las que se habían publicado sobre estas materias. La mayor parte de las obras más conocidas y apreciadas sobre máquinas estudian extensamente la teoría, pero sin descender en las aplicaciones á ciertos detalles prácticos que interesan mucho al ingeniero. Otros libros que pretenden ser prácticos se limitan á descripciones, muchas veces incompletas y difíciles de interpretar bien, y se concretan al empleo de reglas y fórmulas empíricas para resolver las dificultades que se presentan en los proyectos.

M. Boulvin ha tratado de guiar á sus lectores desde los principios científicos fundamentales hasta la resolución de las dificultades prácticas de los detalles de aplicación; con este objeto expone la teoría, completa sí, pero con sobriedad, y contenida dentro de los límites de lo verdaderamente útil, evitando toda digresión ó desarrollo puramente especulativo; las descripciones son siempre concisas, y las figuras se reducen generalmente á esquemas muy sencillos que dan idea de las disposiciones de conjunto mejor que los planos completos en que se representan todos los detalles. Supone en el lector los conocimientos usuales de Mecánica racional y de Hidráulica general.

El tomo sexto trata de las locomotoras y de las máquinas marinas. El autor ha tratado con más extensión lo relativo á la locomotora, pero hace notar en el prólogo que, á pesar de la brevedad de la parte que consagra al estudio de la máquina marina, unido este estudio al de las materias teóricas de los tomos precedentes, forma un conjunto de doctrina bastante completo acerca de esta especialidad.

El estudio de la locomotora comprende nueve capítulos.

El I contiene un breve resumen histórico y la descripción de las disposiciones generales. Con el objeto de dar idea del conjunto de una locomotora describe dos tipos: una máquina de cilindros exteriores que figuró en la Exposición universal de París de 1878, procedente de la fábrica sueca de Motala, la cual ha sido elegida por el autor en vista de sus disposiciones sencillas y usuales, y otra de cilindros interiores que fué construída hacia 1880 conforme á un proyecto de M. Smellie para la línea de Glasgow y South-Western.

El capítulo II es el estudio mecánico de la locomotora; comprende la repartición estática de la carga, la acción del mecanismo motor, la adherencia, resistencia de los trenes, movimientos perturbadores debidos á las fuerzas de inercia y equilibrio de estas fuerzas.

En el capítulo III se estudia extensamente el aparato de va-

porización; en artículos separados se trata de la teoría del tiro, de la vaporización, de las disposiciones esenciales de la caldera, del hogar y de sus accesorios.

El capítulo IV trata del bastidor y de su suspensión sobre el tren de ruedas, y de las disposiciones especiales para el tránsito por las curvas.

Constituye el capítulo V el estudio del mecanismo motor.

El VI trata del tender.

El VII de la clasificación de los diversos tipos de locomotoras.

Y los capítulos siguientes se destinan á las máquinas especiales para ferrocarriles de montaña, funiculares, ferrocarriles aéreos, etc.

La parte correspondiente á las máquinas marinas comprende dos capítulos que se dedican respectivamente al estudio de la propulsión y á la descripción del aparato motor.

Este tomo contiene 343 páginas de texto, 293 figuras intercaladas, seis láminas y varios fotograbados que representan vistas de diversos tipos de locomotoras.

No habiendo dado cuenta hasta ahora en nuestras notas bibliográficas de ninguno de los tomos precedentes de la interesante obra de M. Boulvin, vamos á indicar siquiera los títulos de cada uno de los siete tomos que se han publicado.

Tomo 1.^o *Teoría general de los mecanismos.*

Comprende 233 páginas y 133 figuras intercaladas en el texto.

Tomo 2.^o *Motores animados.—Receptores hidráulicos.—Receptores neumáticos.*

204 páginas y 140 figuras.

Tomo 3.^o *Teoría de las máquinas térmicas.*

343 páginas con 130 figuras.

Tomo 4.^o *Generadores de vapor.*

238 páginas y 184 figuras.

Tomo 5.^o *Máquinas de vapor.*

300 páginas, 3 láminas y 280 figuras.

Tomo 6.^o *Locomotoras y máquinas marinas.*

343 páginas, 6 láminas y 293 figuras.

Tomo 7.^o (Segunda edición.) *Máquinas para poner en movimiento los fluidos.*

230 páginas con 239 figuras.

Está en preparación el tomo 8.^o, cuyo título es:

Transporte del trabajo á grandes distancias. Aplicaciones del aire comprimido y del agua á presión. Aparatos de elevación. Ascensores.

Los precios de cada tomo, adquiriéndolos aislados, es de 7,50 francos, exceptuando el 5.^o y el 6.^o, que cuestan 10 francos cada uno.

••

Cubature des terrasses et mouvement des terres, par G. Dariès, Conducteur des Ponts et Chaussées (*Encyclopédie scientifique des aide-mémoire.*) 1^{er} petit vol. in-8.^o, Gauthier-Villars et Masson, éditeurs, Paris, 1896. Prix, 2 fr. 50.

El autor, que no es desconocido de nuestros lectores, pues repetidas veces hemos citado su nombre en estas columnas, explica en este libro los procedimientos que ha considerado más sencillos y prácticos para efectuar con la mayor rapidez posible los cálculos relativos á la cubicación y distribución de las tierras en los proyectos de explanaciones.

Dedica principalmente su atención á los procedimientos gráficos, sin preterir, no obstante, los métodos puramente numéricos.

Termina la obra con un ejemplo numérico en que se desarrollan minuciosamente todos los cálculos de un proyecto y contribuye á resolver las dudas que pudiera dejar subsistir la simple lectura del texto.

La obra que nos ocupa consta de 202 páginas y lleva 78 figuras.