

instrumentos del extranjero, pudiera mejorar el suyo y presentar el proyecto definitivo del aparato. De aquí la estancia del Sr. Torres en la capital de la vecina República.

El citado profesor Mr. d'Ocagne, en las siete columnas que dedica al invento, describiendo los diferentes elementos que le componen y estudiando científicamente los principios en que está basado, los concedió tanta novedad y tanto ingenio práctico á sus mecanismos que, sin encontrar en el modelo presentado á la Academia toda la perfección que fuera de desear, asegura haber obtenido con él en la resolución de ecuaciones de la forma $x^n + Ax^m = B$ y $x^n + Ax^m = B$ raíces con un error relativo que jamás excedía y rara vez llegaba á 0.01.

Como conclusiones de su artículo, manifiesta monsieur d'Ocagne haberse limitado al esbozo de los principios esenciales en que descansa la hermosa invención del Sr. Torres, y dice: pero, ¡cuántos prodigios de ingenio se encuentran en la disposición de detalles de la máquina, sobre los que hemos tenido necesidad de guardar silencio para no correr el riesgo de distraer la atención del lector!

Por último, nos da la noticia, que recibimos con toda satisfacción, de que nuestro compañero se dedica en la actualidad á perfeccionar y simplificar en todo lo posible los detalles de la máquina para llegar á un proyecto definitivo, de cuya ejecución va á encargarse el acreditado constructor parisién Mr. Carpentier, con cuya cooperación es indudable que se obtendrá un prodigio mecánico de los mejor ideados para excitar la curiosidad y provocar la admiración de las personas competentes.

Distribución del personal de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, supernumerarios, en 6 de Febrero de 1896.

Como complemento á la distribución publicada en el núm. 35 del año último, insertamos á continuación la de los Ingenieros supernumerarios que prestan servicio en las Juntas de Obras de Puertos, Diputaciones provinciales y Ayuntamientos (1).

JUNTAS DE OBRAS DE PUERTOS

Almería.—D. Antonio Pérez.
Barcelona.—D. Carlos Mondéjar, Director; D. Julio Valdés, Subdirector; D. Fernando Rojo.
Bilbao.—D. Evaristo Churrua, Director; D. Juan Antonio Sanz.
Cartagena.—D. Félix Martínez García, Director; D. José Serrano y Lloberes.
Coruña.—D. Eduardo Vila, Director; D. Manuel Bellido.
Gijón.—D. Manuel Sanz Garrido, Director.
Huelva.—D. Joaquín Rodríguez Leal, Director; don Enrique Picó.
Málaga.—D. José Valcarlos, Director.
Palma de Mallorca.—D. Juan Malberti, Director.
Santander.—D. Jesús Grinda, Director; D. José Rodríguez de Rivera; D. Bienvenido Oliver.
Sevilla.—D. Luis Molini, Director; D. Juan Manuel de Zafra.
Tarragona.—D. Fausto Elio y Vidarte, Director; D. Ramón Montagut.
Valencia.—D. Manuel Maese, Director; D. Enrique Morales.
Vigo.—D. Fernando García Arenal, Director.

DIPUTACIONES PROVINCIALES

Barcelona.—D. Victoriano Felip, D. Sebastián Puig, D. José María Ortega y D. Juan Ruiz y Falcó (2).
Coruña.—D. José Mesa.
Gerona.—D. Federico Moreno y Pinéda.
Huelva.—D. Pedro Nolasco de Soto y D. Luis Olanda.
Logroño.—D. Alvaro Bielsa.
Madrid.—D. Eduardo Augustin.
Sevilla.—D. Alfonso Escobar.
Valencia.—D. Francisco Roger.
Valladolid.—D. Eduardo de Domingo y Mambrilla.
Zaragoza.—D. Eduardo Elio de Lallave.

(1) Rogamos á nuestros colaboradores que si notan alguna omisión se sirvan participárnoslo para subsanarla.

(2) No ha ingresado aún en el escalafón y desempeña una plaza de Ayudante.

AYUNTAMIENTOS

Azpeitia (Guipúzcoa).—Excmo. Sr. D. Pablo de Alzola.
Barcelona.—D. José María Jordán y D. Pedro García y Faria.
Bermeo (Vizcaya).—D. Fernando de Landecho.
Bilbao (Vizcaya).—D. Recaredo de Uhagón.
Guecho (Vizcaya).—D. Laureano Gómez.
Illán de Vacas (Toledo).—D. Teodoro Bonaplata.
Irún (Guipúzcoa).—D. Nicolás María Urgoiti.
Lanestosa (Vizcaya).—D. Felipe Gutiérrez.
Llodio (Alava).—D. Fernando Alonso y Millán.
Madrid.—D. Ezequiel Naranjo y D. Alfredo López y Caamaño.
Valmaseda (Vizcaya).—D. Manuel de la Torre.
Vélez-Rubio (Almería).—D. Rafael Levenfeld.
Zarauz (Guipúzcoa).—D. Marcelo Sarasola.

SECCIÓN EXTRANJERA

Nuevo túnel bajo el Támesis.—Se está terminando actualmente, en Inglaterra, un nuevo túnel bajo el Támesis, en Blackwall, para enlazar á Poplar y Greenwich, en los alrededores de Londres. En conjunto, la obra mide 1.600 metros de longitud, de los cuales 1.100 se han construido en túnel por medio del aire comprimido, habiéndose ejecutado á cielo abierto los accesos en ambas márgenes. En las partes en trinchera, los muros de sostenimiento están provistos de un revestimiento de ladrillos esmaltados blancos, lo mismo que los paramentos del túnel. Su perforación se emprendió en Marzo de 1892, por la boca Sur, en que el terreno era favorable; en Septiembre de 1894 el túnel llegaba á atravesar el río. En los primeros 200 metros todo fué bien: el avance mensual era de 45 metros y la presión del aire no excedía de 1,5 á 2 kilogramos por metro cuadrado; pero pronto se llegó á un punto en que el broquel empleado para la perforación del túnel no estaba separado del río más que por una capa de 1,80 á 2 metros de grava. A pesar de que se tomó la precaución de sumergir enormes cantidades de arcilla en el punto correspondiente del río, los trabajos experimentaron una detención y el avance fué solamente de 7 á 8 metros mensuales; la presión del aire llegó á 2,4 kilogramos por metro cuadrado. El nuevo túnel es el de mayor sección que se ha construido, mide 8,22 metros de diámetro; faltan todavía 300 metros por perforar, pero se han salvado los pasos difíciles, y se cree que la obra podrá ser abierta al público en la primavera próxima. El túnel está destinado á una vía para carruajes y peatones. —(*La Nature.*)

Las bombas eléctricas en Inglaterra.—Un nuevo é inmenso dique flotante va á quedar terminado en breve en North-Shields, y se va á emplear en él la energía eléctrica para el servicio de las bombas. A este efecto, ocho bombas centrífugas de 0,45 metros, accionadas cada una por un motor eléctrico de 60 caballos, están instaladas sobre el pontón. Estos motores están directa y verticalmente acoplados encima de las bombas. El material generador, instalado á 200 metros, próximamente, de los diques, comprende dos grupos de motores de dobles cilindros, acoplados á dinamos excitadas en derivación, capaces de dar, en conjunto,

hasta 570 caballos eléctricos. Cuando giran á razón de 350 revoluciones por minuto, la tensión es de 500 volts. Este material ha de elevar, por término medio, 8.000 toneladas de agua á una altura de 5,5 metros, próximamente, en treinta minutos. Se espera obtener un excelente rendimiento. Muy probablemente este sistema se aplicará en breve plazo á todos los diques flotantes que existen.—(*L'Electricien.*)

Los árboles huecos de acero en la marina.—Las dimensiones siempre crecientes de los barcos y las velocidades, cada vez mayores, que se trata de obtener, exigen el empleo de máquinas de una potencia extraordinaria, cuyos órganos deben ser, naturalmente, apropiados á los esfuerzos que deben transmitir. Los progresos de la metalurgia han permitido realizar algunos de estos órganos sin darles un peso excesivo. Así es que los árboles de los vapores americanos *Jona* y *Brooklyn*, cuyo diámetro exterior es de 0,40 metros y que deben ofrecer una resistencia á la tracción de 59,75 kilogramos por milímetro cuadrado, han sido contruidos de acero de níquel, por las célebres fábricas de Bethléem, y no pesan más que 558 kilogramos por metro lineal, gracias al aligeramiento que la resistencia del acero ha permitido. Estos árboles están, en efecto, formados por una capa de acero de 0,076 metros solamente de espesor. Si hubieran sido de hierro, su peso hubiera sido de 1.188 kilogramos por metro lineal.—(*Cosmos.*)

SECCION BIBLIOGRAFICA

Nota relativa á las condiciones y capacidad de las vías estrechas y especialmente de la de 0m.,750.

El ilustrado ingeniero industrial D. Bernardo Puig ha publicado en Barcelona una memoria sobre este asunto, digna por todos conceptos de ser considerada y estudiada por los que tengan que ocuparse de la construcción ó explotación de esta clase de ferrocarriles.

Sabida es la facilidad con que la vía estrecha se desnivela y los peligros que una vez desnivelada ofrece al tránsito por efecto del aumento notable que esta clase de vías, comparadas con las de ancho normal, adquiere la relación entre la altura del centro de gravedad de los vehículos y el ancho de su base de sustentación.

Para evitar dichos peligros, no sólo es práctica constante y necesaria limitar la velocidad, sino que se hace necesario un trabajo incesante de las brigadas de conservación, las cuales deben ser relativamente numerosas, todo lo cual exige gastos fuera de proporción con el tráfico, y por consiguiente, con los rendimientos de las líneas, y disminuye la vida del material fijo y móvil, siendo por tanto otro de los factores, que contribuyen á aumentar el coeficiente de explotación de los ferrocarriles de vía estrecha, uno de los principales entre los inconvenientes que contra los mismos se han aducido siempre.

El Sr. Puig, en su citada Memoria, trata de averiguar si dicha facilidad relativa á la destrucción es consecuencia forzosa del ancho reducido de la vía, ó susceptible de remediarse en todo ó en parte, aun subsistiendo ésta, con una acertada elección de las dimensiones y disposiciones de sus elementos.

Para ello empieza por estudiar las condiciones de resistencia de una vía, analizando la forma en que cada uno

de sus elementos contribuye á conseguirla, y establece las hipótesis racionales en que debe fundarse el cálculo de sus dimensiones.

Del referido estudio deduce que la estabilidad de la vía es función de un coeficiente igual á la relación entre la rigidez del carril y la de la traviesa sobre su asiento de balasto, ó sea entre el esfuerzo capaz de producir una flecha de un milímetro en el carril apoyado en dos puntos á doble distancia de la separación entre ejes de las traviesas y la carga capaz de producir una penetración de un centímetro de la traviesa en el balasto bajo su punto de aplicación.

Aunque sin detenerse á desarrollar las fórmulas que dan los valores de este coeficiente ni las aplicables en cada caso para obtener el momento de flexión del carril y su presión sobre las traviesas, y refiriéndose para ello á los autores Zimmermann, Schwedler, Hoffmann, Winkler y Ast, establece estas últimas, que han de servirle más tarde para el estudio comparativo, objeto principal de la Memoria.

Hace después el autor un bonito estudio sobre la manera de transmitirse las presiones á la plataforma por intermedio del balasto, y deduce de él la altura más conveniente para dicho elemento de la vía.

Entra por fin de lleno en el verdadero objeto que se propuso, calculando, con arreglo á los principios citados, las condiciones de estabilidad de un tipo determinado de vía de 0m.,750, comparándolas con las medias que resultan para 13 líneas de ancho normal francés, resultados que consigna en dos tablas, la primera partiendo del supuesto de una presión de 1000 kilogramos del carril sobre la traviesa, y la segunda, de la efectiva, deducida de los tipos de locomotora que sobre cada una de las vías circulan y de las condiciones de los elementos que las constituyen, y discute después la influencia que la variación de las dimensiones y distribución de los elementos de la vía estrecha ejercerían en su estabilidad, terminando con las siguientes condiciones, muy dignas de tenerse en cuenta al proyectar una vía estrecha.

Plataforma.—Sube de punto en una vía de ancho reducido, la conveniencia de obtener una plataforma de resistencia suficiente y uniforme; y como la causa principal de la falta de resistencia, en el mayor número de casos, estriba en la acción de las aguas sobre cierta clase de terrenos, de aquí que deba hacerse un detenido estudio de las que se cruzan en desmonte, para llenarlas convenientemente, y de las pendientes destinadas á formar terraplenes, para evitar el empleo de los que no pueden formar masas casi impermeables, como las tierras arcillosas, ó suficientemente permeables, como las arenas, gravas y detritus de rocas inalterables por los agentes atmosféricos, para poder dar paso á las aguas pluviales sin diluirse en ellas, y pasar al estado semifluido.

En tesis general, las cunetas deben ser de sección suficiente, para dar pronto y fácil desagüe á las aguas de lluvia, y evitarse los tramos largos en horizontal, en los que es difícil dar á aquéllas la pendiente necesaria.

En terrenos permeables deberá aumentarse, hasta donde sea económicamente posible, su profundidad, á fin de que sirvan de saneamiento de la plataforma en toda su profundidad; y cuando á la condición de permeabilidad del terreno se une la de diluirse fácilmente en el agua, y se requiere, por lo tanto, una rapidísima salida de ésta, convendrá agregar á grandes cunetas un sistema completo de avenamiento á profundidad.

Balasto.—En cuanto á su calidad, excusado es decir que debe procurarse, con mayor motivo aún que para la