

falta n. 10
Año 21.

Núm. 7.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de Paris de 1889

JULIO, 1898

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Fernando Junoy.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.
 , , Joaquín Arajol.
 , , José Playá.
 , , José A. Barret.
 , , José Serrat y Bonastre.
 , , Gervasio de Artiñano.

Secretario: , , Eugenio Sagnier.

SUMARIO

Consideraciones sobre la repartición de un sistema de fuerzas entre un número supérfluo de apoyos, (continuación), por J. S. y B.

Crónica de la Asociación: Sesión necrológica en memoria de los que fueron miembros de la Asociación, D. Rosendo Llatas, D. Francisco Presas y D. Pedro V. Mata.

Noticias:

Engranajes cónicos de velocidad variable.
Una instalación importante de transmisión de fuerza.
Un nuevo explosivo.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO
UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Julio de 1898.

CONSIDERACIONES

SOBRE LA REPARTICIÓN DE UN SISTEMA DE FUERZAS ENTRE UN
NÚMERO SUPÉRFLUO DE APOYOS

(Continuación) (*)

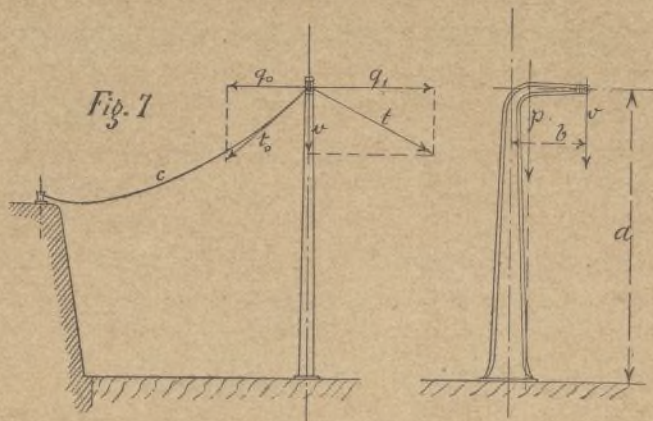
PROBLEMAS CORRESPONDIENTES AL PRIMER GRUPO

SERIE B.—*Caso en que las dos resultantes del sistema
son equilibradas por dos apoyos necesarios y
suficientes en su dirección.*

Es poco común encontrar en la práctica de la construcción cuerpos en reposo sometidos á sistemas de fuerzas que no puedan componerse en una sola resultante; sin embargo para seguir metódicamente nuestro estudio presentaremos un ejemplo de esta serie que puede darse, aunque raramente, en la práctica. Sea, figura 7, un pié derecho empotrado en un suelo firme, con un brazo saliente destinado ordinariamente á suspender cargas verticales y supongamos que con un objeto cualquiera queremos utilizar el pié para ejercer una tracción t colocada en un plano vertical normal al que determinan el eje del pié y del brazo saliente, y que al mismo tiempo compensamos la falta de rigidez del pié en este sentido sujetando el brazo por medio de un cable c á un punto resistente situado en el mismo plano vertical que la tracción t .

(*) Véanse las Revistas núms. 8, 10, 11 y 12 d 1 año 1897.

Descompongamos ahora la fuerza t en una componente horizontal q_1 y otra vertical v que compuesta á su vez con el peso propio



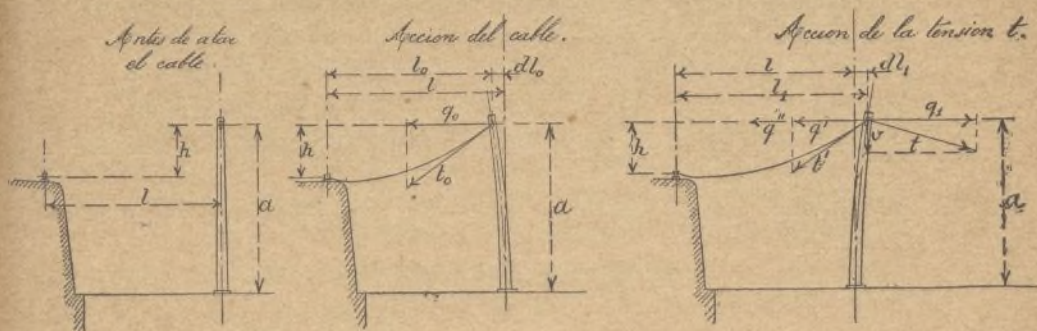
del pié y con la componente vertical de la tensión del cable darán una resultante p que podemos suponer pasa por la base de apoyo. Hecha esta consideración tendremos dos resultantes q_1 y p situadas en planos distintos y dos apoyos situados en su dirección que son respectivamente el punto de unión del cable c con el brazo y la base del pié. Si el pié careciese completamente de rigidez en sentido transversal solo resistiría á las cargas verticales y el esfuerzo que sufriría el cable quedaría perfectamente determinado; pero como el pié ofrece cierta rigidez, además de la resistencia que opone el cable se opondrá á la fuerza q_1 , el mismo pié que sufrirá una torsión constante desde el brazo á la base y una flexión que aumentará con la distancia vertical del brazo á la sección horizontal considerada. Para hacer esto más tangible fijémonos en que al amarrar el cable c , hemos de darle forzosamente cierta tensión t_0 y en su consecuencia el pié se deformará hacia la dirección del cable mientras no actúe la tracción t . Al actuar ésta, cualquiera que sea su valor, obrará en sentido contrario á t_0 y por lo tanto, tenderá á volver el pié deformado á su primera posición y en general, siendo mucho mayor que t_0 , hará deformar el pié en sentido contrario al anterior lo cual supondrá un cierto esfuerzo que sumado á la componente horizontal del que sufre el

cable deberá hacer equilibrio á la componente q_1 . Estas consideraciones dan lugar al siguiente:

PROBLEMA.—*Dado un pié derecho sometido á un esfuerzo de tracción fuera de su plano medio y atirantado por medio de un cable determinar los esfuerzos á que el cable y el pié se hallan sometidos.*

Empezaremos por considerar solamente las componentes horizontales de la tracción t y de la tensión del cable, puesto que las verticales son perfectamente resistidas por el pié y la deformación que producen altera muy poco la debida á las componentes hori-

Fig. 8



zontales. Estas componentes sean (fig. 8) q_0 para el caso en que el cable está amarrado antes de actuar la fuerza t , q_1 la componente horizontal de t y q' , q'' las fracciones de q_1 que corresponden respectivamente al cable y al pié. Sea además s la longitud del cable antes de experimentar esfuerzo alguno, r su peso por unidad de longitud, E_c su coeficiente de elasticidad, y Ω su sección transversal. Al amarrar el cable, bajo la acción de la tensión inicial t_0 sufrirá un alargamiento ds_0 y al mismo tiempo la distancia horizontal del pié al punto de amarre l , se reducirá á l_0 siendo $l - l_0 = dl_0$ y dl_0 igual á la deformación horizontal que habrá experimentado el pié. Llamando finalmente h á la altura vertical entre los extremos del cable, podremos escribir (v. Resal *Ponts métalliques*, t. I, pág. 236)

$$s + ds_o = \sqrt{l_o^2 + h^2} + \frac{r^2 l_o}{8 q_o^2} \left(\frac{l_o^2}{3} - \frac{h^2}{2} \right) \text{ y como}$$

$$ds_o = q_o \frac{l_o^2 + h^2}{l_o \Omega E_c} \text{ tendremos}$$

$$s + q_o \frac{l_o^2 + h^2}{l_o \Omega E_c} = \sqrt{l_o^2 + h^2} + \frac{r^2 l_o}{8 q_o^2} \left(\frac{l_o^2}{3} - \frac{h^2}{2} \right) \quad (1)$$

Por otra parte la deformación dl_o que el pié experimentará bajo la acción de q_o se compondrá de tres sumandos; la deformación debida á la flexión del brazo f_o , la debida á la flexión del pié vertical F_o y la debida á la torsión del mismo T_o , de modo que podremos escribir:

$$l_o = l - dl_o = l - (f_o + F_o + T_o)$$

Llamando ahora a la distancia vertical del brazo á la base, b la longitud del brazo, I_a é I_b los momentos de inercia de las secciones del pié y del brazo, respecto del plano medio del pié, J el momento de inercia polar de la sección del pié y E el coeficiente de elasticidad del material, podremos escribir de un modo general

$$f_o = \frac{q_o}{E} \left(\int \int \frac{b-x}{I_b} dx^2 \right)_b \quad F_o = \frac{q_o}{E} \left(\int \int \frac{a-x}{I_a} dx^2 \right)_a$$

$$\text{y } T_o = \frac{5}{2} \frac{q_o b^2}{E} \int_o^a \frac{dx}{J}$$

Sustituyendo estos valores en la expresión de l_o tendremos:

$$l_o = l - \frac{q_o}{E} \left[\left(\int \int \frac{b-x}{I_b} dx^2 \right)_b + \left(\int \int \frac{a-x}{I_a} dx^2 \right)_a + \frac{5 b^2}{2} \int_o^a \frac{dx}{J} \right] \quad (2)$$

Aplicando análogas consideraciones al caso en actuar la tensión t , tendremos para el cable:

$$s + ds_1 = \sqrt{l_1^2 + h^2} + \frac{r^2 l_1}{8 q'^2} \left(\frac{l_1^2}{2} - \frac{h^2}{2} \right), \text{ y como}$$

$$ds_1 = q' \frac{l_1^2 + h^2}{l_1 \Omega E_c}$$

$$s + q' \frac{l_1^2 + h^2}{l_1 \Omega E_c} = \sqrt{l_1^2 + h^2} + \frac{r^2 l_1}{8 q'^2} \left(\frac{l_1^2}{2} - \frac{h^2}{2} \right) \quad (3)$$

Para el pié la deformación producida dl_1 será igual á $l_1 - l$ por lo tanto $l_1 = l + dl_1$ ó bien

$$l_1 = l + \frac{q''}{E} \left[\left(\int \int \frac{b-x}{I_b} dx^2 \right)_b + \left(\int \int \frac{a-x}{I_a} dx^2 \right)_a + \frac{5b^2}{2} \int_0^a \frac{dx}{J} \right] \quad (4)$$

Añadiendo á estas ecuaciones la expresión

$$q_1 = q' + q'' \quad (5)$$

tenemos un sistema de cinco ecuaciones con seis incógnitas que son s , l_0 , q_0 , l_0 , q'' y q' . De ellas las tres primeras dependen directamente de la tensión inicial t_0 que se da al cable al amarrarlo, de modo que variando esta tensión varían también todos los valores que buscamos. Se concibe en efecto que si al amarrar el cable se deja muy flojo, de momento el pié sufrirá poco, pero al actuar la fuerza t el cable opondrá una pequeña resistencia hasta que el pié se deforme considerablemente, es decir que q'' será muy grande y q' muy pequeña. En cambio, si amarramos el cable con mucha tensión, aumentará q_0 , y al actuar t disminuirá por de pronto la deformación del pié y aun puede darse el caso de que no llegue á hacerlo pasar de la posición primitiva; es decir que q'' será muy exígua ó negativa, aumentando considerablemente q' .

Las condiciones más favorables de trabajo para el pié existen en el caso de que su deformación en ambos sentidos sea igual ó en otros términos que

$$q_0 = q'' \quad (6)$$

y esta condición puede servir de punto de partida para determinar los demás valores. Pero si queremos que esto se verifique es necesario resolver el problema ante todo y al atar el cable darle por medio de un dinamómetro una tensión tal que su componente horizontal en el punto de unión con el brazo sea q_0 . Esta es una aplicación verdaderamente práctica del problema, como lo es el determinar no solo la sección necesaria y suficiente del cable para resistir los esfuerzos que sufre, sino la sección conveniente para que las deformaciones del pié no excedan del límite adecuado á un trabajo moderado del material.

La resolución de las ecuaciones planteadas es un problema

puramente algebraico que dejaremos sin desarrollar; tan solo observaremos que los coeficientes entre paréntesis de las ecuaciones (2) y (4) se simplifican extraordinariamente para el caso en que los momentos de inercia I_b , I_a y J sean constantes en toda la longitud del pié y del brazo. En estas condiciones podemos escribir

$$\left(\int \int \frac{b-x}{I_b} dx^2 \right)_b = \frac{b^3}{3 I_b} \text{ y } \left(\int \int \frac{a-x}{I_a} dx^2 \right)_a = \frac{a^3}{3 I_a} \text{ y } \int_0^a \frac{dx}{J} = \frac{a}{J} \text{ y por lo tanto las ecuaciones (2) y (4) se convertirán en las siguientes}$$

$$l_0 = l - \frac{q_0}{E} \left(\frac{l^3}{3 I_b} + \frac{a^3}{3 I_a} + \frac{a}{J} \right) \quad (2 \text{ bis})$$

$$\text{y } l_1 = l + \frac{q'_1}{E} \left(\frac{b^3}{3 I_b} + \frac{a^3}{3 I_a} + \frac{a}{J} \right) \quad (4 \text{ bis})$$

Otra simplificación muy notable tiene lugar en el caso de que los extremos del cable estén en un mismo plano horizontal, puesto que entonces $h = 0$ y por lo tanto las ecuaciones (1) y (3) se convierten en

$$s + \frac{q_0 l_0}{\Omega E_c} = l_0 + \frac{r^2 l_0^3}{24 q_0^2} \quad (1 \text{ bis})$$

$$\text{y } s + \frac{q'_1 l_1}{\Omega E_c} = l_1 + \frac{r^2 l_1^3}{24 q'^2_1} \quad (3 \text{ bis})$$

Pero estas simplificaciones en nada alteran las condiciones esenciales del problema ni las consideraciones que hemos expuesto después de plantear las ecuaciones (1) á (5).

Aunque pudiéramos tratar otras cuestiones del mismo género, las dejaremos por su poca aplicación práctica dando con este por terminados los problemas comprendidos en el 1^{er} grupo.

(Continuará).

J. S. B.

CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN

Sesión necrológica en memoria de los que fueron miembros de la Asociación fallecidos hasta la fecha

El día 9 del corriente tuvo lugar en sesión solemne y pública el acto de honrar la memoria de los compañeros que fallecieron siendo miembros de la Asociación.

Abrió la sesión nuestro digno Presidente D. Fernando Junoy, quien en breves y elocuentes frases expuso el objeto de la velada, dedicando un sentido recuerdo á los que fueron nuestros compañeros y lucharon á nuestro lado para la defensa de los derechos de nuestra clase. Acto continuo manifestó que por encargo de la Junta directiva los Sres. Cornet y Mas, Pella, y Maristany habían escrito expresamente para la sesión sendas necrologías de los compañeros últimamente fallecidos D. Rosendo Llatas, D. Francisco Presas y D. Pedro Victor Mata, é invitó á que se procediese á su lectura, la que hicieron los Sres. Cornet y Mas, Serrat y Rull, estos últimos en representación de los Sres. Pella y Maristany que se hallaban ausentes.

NECROLOGÍA DE D. ROSENDO LLATAS

Los pueblos, las Corporaciones y las familias al honrar la memoria de sus miembros difuntos se honran á sí mismos. Y si una de estas personas se ha distinguido en el mundo de los vivientes, al pasar su memoria á la posteridad, deja entre nosotros las enseñanzas de su inteligencia, que debemos utilizar en beneficio propio.

Con harta frecuencia tenemos que borrar de la lista de nuestros socios algunos de ellos por ser arrebatados de nuestra compañía

por la ley inexorable de la humana existencia. Hace apenas dos meses que nos reuníamos al pié de los altares con el fin de elevar para ellos nuestras oraciones al Eterno, y nuestras plegarias unidas con el incienso se elevaban hasta el trono de Dios en donde las recibían nuestros amigos.

Cumplido este piadoso deber, acordásteis celebrar una sesión necrológica para honrar la memoria del que fué nuestro querido compañero D. Rosendo Llatas, y me designaistes á mí para que os retratase su vida, su talento y sus virtudes.

Acepté con orgullo tan honroso cargo, que, si bien es superior á mis alcances, no es superior á mi voluntad. Quisiera trasladar al papel los sentimientos de mi alma, pero dudo que pueda alcanzarlo. Habréis, pues, de contentaros con el boceto de una obra que podría ser admirable, si otra mejor cortada pluma y una concepción más privilegiada hubiese ocupado mi puesto.

La vida de nuestro compañero Llatas puede compendiarse en dos palabras: ESTUDIAR Y TRABAJAR; y estas dos actividades se desarrollaban siempre dentro de la atmósfera pura del hogar doméstico, con la compañía de su amante esposa y con el cariño de sus idolatrados hijos. Yo soy fiel testigo de ello, pues nos conocimos el año 1853 y nuestra vida ha pasado íntimamente unida hasta el momento de su muerte.

A primeros de Octubre de 1853, nos reuníamos en los claustros del antiguo convento de San Sebastián, unos 200 muchachos, para emprender una carrera, en la cual, á pesar de ser poco menos que desconocida en España, todos cifrábamos nuestro porvenir. Uno de estos muchachos era Rosendo Llatas y la casualidad ó la suerte quiso que en la primera clase que entramos, por la inflexible ley del orden numérico, ocupase un puesto al lado del mío. Me acuerdo como si fuese en este momento: nuestra primera conversación fué sobre el alcance y porvenir de la carrera de Ingeniero Industrial. Llatas, ya en aquel momento comprendía que si en nuestra región debían desarrollarse las industrias manufactureras, que para aquel entonces habían sufrido una importante transformación en sus instrumentos de trabajo, era indispensable que,

además de los contraamaestres ó mayordomos, que en aquella fecha dirigían toda la marcha de las operaciones, debía contarse con el concurso y dirección del personal técnico que debía salir de de nuestra Escuela de Ingenieros.

Su aplicación le hacía alcanzar los primeros puestos en las clases; todos le consultábamos los puntos difíciles de los programas y siempre sacaba de apuros al que, perezoso, llegaba la hora de la clase sin tener correctos y terminados los problemas.

Entre las bullas y algaradas, propias de la edad, que se desarrollaban en la plaza de San Sebastián y en el primer trozo de la Muralla de Mar, jamás hubiérais encontrado á Llatas. Él aprovechaba estos ratos para terminar sus problemas y para dar su último repaso á la lección del día. Las bullas algunas veces rayaban en escándalo, y la policía que vigilaba aquellos alrededores se veía precisada á dar algunas batidas, en las cuales resultaba casi siempre prisionero nuestro compañero Llatas; y era porque como estaba abstraído de lo que á su alrededor pasaba, no se ponía á salvo corriendo, sino que seguía impertérrito en sus cálculos y estudios. En esta actitud le encontraban las huestes enemigas, cayendo prisionero de ellas, pero jamás su cautiverio duró más tiempo del que era necesario para ir desde el sitio de su captura á la puerta de la Escuela. Allí, cobijados nosotros por la inviolabilidad del establecimiento, protestábamos, junto con los profesores, de su inocencia, y Llatas quedaba libre.

La enseñanza de las asignaturas que constituían la carrera de Ingeniero Industrial estaba encargada á personas que no poseían el título de Ingeniero. No existían, puede decirse, obras de texto y todo el estudio tenía que hacerse por medio de detallados apuntes. Los de Llatas formaban para cada asignatura un verdadero tomo y en ellos se comprendía lo que el profesor había explicado y lo que él suplía, ya con su imaginación ya con los estudios particulares que hacía en diferentes obras que tuviesen alguna relación con la asignatura de que se trataba.

Él era el alumno de confianza de todos los profesores; casi todos le escogían para conocer los autores de las diferentes bullas que en la clase se armaban; pero jamás denunció á ninguno de sus compañeros y no pocas veces sufrió castigos por las faltas ajenas.

Como prueba de su gran aplicación puedo citar un hecho muy notable ocurrido en los primeros años de su carrera. Hacía apenas dos meses que se había principiado el curso y un día tuvo los síntomas de una fatal enfermedad. Entre los facultativos llamados para reconocerle, hubo opinión unánime de que para salvar á Llatas de la enfermedad que se le iniciaba, no había más remedio que emprender un viaje por mar, que debía durar algunos meses. Siguiendo los consejos de su familia y el precepto de los médicos se embarcó en el puerto de Barcelona. Entre su equipaje no faltaron ni los libros ni los apuntes de las asignaturas que le correspondía estudiar en aquel curso. Regresó seis meses después completamente restablecido, y tan preparado para los exámenes que el tribunal le calificó con la mejor nota que en los de Septiembre puede darse.

Así fué siguiendo Llatas toda su carrera, que terminó en Madrid en el año 1861. ¡Pocos quedamos ya de los que en 1853 nos inscribimos como alumnos de la Escuela de Barcelona!

Después de terminada su carrera nuestro compañero Llatas comprendió que le faltaba adquirir conocimientos prácticos de construcción á fin de poder ejercerla con provecho, y con este fin entró en un taller de construcción de máquinas, desde el que fué solicitado por la Compañía del Ferrocarril de Zaragoza á Barcelona y Pamplona, tomando parte muy activa en la construcción del ramal de Pamplona á Alsasua. Continuó en la explotación de aquella vía férrea, pasando después á hacerse cargo de los talleres de reparación, que existían por aquel entonces en Zaragoza. En 1877 se hizo la fusión del ferrocarril de Zaragoza á Pamplona con el de Barcelona y como los Ingenieros Jefes conocían las relevantes condiciones de Llatas, le nombraron Jefe de la Vía en la circunscripción de Barcelona á Alsasua. Más tarde se agregó á su servicio la línea de Lérida á Reus y Tarragona y últimamente la de San Juan de las Abadesas. Para comprender la laboriosidad de Llatas basta hacer observar que á su cuidado estaba el servicio de la vía de más de 700 kilómetros y los atendía aún á costa de su descanso y de su salud.

Rosendo Llatas, desde el puesto que ocupaba como Ingeniero de la Vía de la Compañía á que servía, se preocupaba muchísimo

de la seguridad y de la vida de los pasajeros. Cuando él se encargaba de un trayecto de ferrocarril hacía un minucioso estudio del estado de todas sus obras y cuando en una de ellas no veía la verdadera seguridad del tráfico y de los viajeros, proponía su reforma ó sustitución y casi todas sus propuestas eran atendidas por la Compañía, y estoy seguro que de no serlo hubiera abandonado su puesto, antes de arrostrar la responsabilidad de un accidente y las consecuencias de una catástrofe. Los que hace bastante tiempo viajamos por las líneas que estuvieron á cargo de nuestro compañero Llatas, hemos podido apreciar la transformación que se ha verificado en ellas, tanto con respecto á la suavidad del movimiento, como con relación á la seguridad de la explotación.

En el puente con que el Ferrocarril de Barcelona á Pamplona atraviesa el río Ebro en Zaragoza, Llatas realizó un importante trabajo que de haberse realizado en el extranjero hubiera merecido los honores de la publicación en varias revistas técnicas. Una extraordinaria crecida del Ebro advirtió á la Compañía que los tramos metálicos se encontraban demasiado bajos y expuestos por consecuencia á ser arrastrados por la corriente. Era necesario levantar los tramos y suplementar las pilas; esto era preciso practicarlo sin suspender el movimiento de trenes. Llatas realizó esta importante operación de la manera más precisa, sin que se tuviese que suspender el paso de un solo tren y sin que hubiera que lamentarse la más pequeña desgracia.

Haría interminable este trabajo si signiera relatando el sinnúmero de obras análogas realizadas por Rosendo Llatas en las líneas del Ferrocarril que estaban á su cargo.

Cuando en el año 1871 se desarrollaron en España los cuadros horribles de una guerra civil, Llatas no abandonó nunca su puesto y á pesar de tener entonces su residencia en una ciudad murada como Lérida, su vivienda de día y de noche era el chalet de la estación, desde donde si bien estaba al alcance de cualquier sorpresa de los carlistas, en cambio estaba en libertad completa para acudir á todas horas del día y de la noche al socorro de las necesidades que pudieran acaecer en la vía. Algunas noches pasó yo en su compañía, durante la citada guerra, en aquella vivienda. Jamás le ví preocupado por lo que pudiera ocurrirle. Le tranqui-

lizaba el cumplimiento de su deber y me entretenía con lo ameno de su conversación y con lo ingenioso de su frase recordando casi siempre nuestros felices tiempos de estudiante.

Cuando la Exposición Universal de Barcelona en 1888 él fué uno de los principales organizadores del Congreso de Ingeniería, señalando los temas que debían discutirse y alcanzando por sus simpatías que viniesen á tomar parte en dicho Congreso los principales Ingenieros del extranjero. Tal fué el concepto que aquellos señores formaron de la clara inteligencia y el gran saber é ilustración de nuestro compañero, que la Société des Ingenieurs Civils de Francia le nombró miembro de honor de dicha asociación, que puede considerarse como la más alta recompensa, pues constando la Sociedad de más de 2.000 socios, solo 20 son de la categoría con que se honró á nuestro compañero Llatas.

Su amor á la carrera todos lo conocéis. Desde la constitución de nuestra Asociación no dejó un momento de cooperar á los fines de la misma; ya desde la Junta Directiva ya desde la Presidencia, ya últimamente desde la Junta Consultiva Nunca dejaba de asistir á sus juntas á menos que se encontrase fuera de la ciudad y fué uno de los que con más empeño estudió é intentó solucionar el importante problema de la fusión de las dos Asociaciones de Madrid y Barcelona.

Ha dejado escritos, que pueden ser de gran provecho para nosotros y para los ingenieros del porvenir. En primer término escribió una monografía sobre los importantes trabajos realizados á cabo para levantar el tablero metálico del puente sobre el río Ebro en Zaragoza, que dió á luz publicada en nuestra REVISTA TECNOLÓGICA en el año 1881. Su discurso presidencial en 1882 sobre el tema ESTUDIO DE LA VÍA EN LOS CAMINOS DE HIERRO DE MUCHO TRÁFICO, constituye un importantísimo trabajo que ha sido de gran utilidad para nuestros caminos de hierro al establecerse el servicio de los trenes expresos.

En 1889, cuando él advirtió que entre algún elemento joven del Cuerpo de Ingenieros de Caminos se había infiltrado la idea de construir puentes del sistema americano articulado, trujo una obra del ingeniero J. A. Thompson titulada DESASTRES EN LOS PUENTES AMERICANOS. Este trabajo, que además de la tra-

ducción llevaba atinadas observaciones de nuestro compañero, sacadas del arsenal de su gran experiencia, detuvo á algunos Ingenieros en seguir el camino de las peligrosas construcciones que habían iniciado y vió con satisfacción nuestro compañero Llatas que la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos, estimando en lo que valían sus observaciones, desechó un proyecto de puente articulado para servicio de carretera, mandándolo sustituir por otro de sistema rígido.

En el mismo año tuvo que pronunciar otro discurso desde esta silla presidencial, y su tema fué SANEAMIENTO DE BARCELONA. Este tema tan tratado por distintas corporaciones, apareció en el discurso de nuestro compañero Llatas observado desde un punto completamente técnico y práctico á la vez.

En la REVISTA TECNOLÓGICA de 1892 publicó un estudio de un proyecto de estación de mercancías en el Pueblo Nuevo.

Cuando en 1894 la Asociación de Ingenieros practicó su excursión científica é industrial á las zonas fabriles de Manresa y Berga, nuestro compañero Llatas fué el cronista de aquella excursión y leyendo su reseña puede cualquiera de nosotros, sin haber formado parte de aquella, darse perfectamente cuenta del estado y progreso de las industrias que radican en aquellas zonas. Últimamente se ocupó con el mayor detenimiento del desarrollo del estudio experimental de la máquina de vapor.

Algunos otros importantes trabajos técnicos ha publicado nuestro malogrado compañero y por cada uno de ellos merecería los honores de una sesión como la presente.

Llatas tenía una preocupación constante, y era respecto al modo como el Ingeniero Industrial debía ejercer sus funciones de perito tanto en las cuestiones entre particulares como por mandato de la autoridad judicial. Pocas veces estaba dispuesto á aceptar estas funciones, porque temía siempre no reunir los conocimientos bastantes para obrar con entera imparcialidad y acierto, por más que estaba siempre seguro de obrar en conciencia. El no concebía á estos peritos de oficio que lo mismo emiten su opinión sobre el valor ó inventario de una vía férrea que juzgan sobre la originalidad de un aparato de destilería. El entendía y yo con él entiendo, que puesto que dentro de nuestra carrera existen diversas

especialidades, debería nuestra Asociación dividirse en varios grupos, á cada uno de los cuales correspondiera una especialidad distinta, de manera que al necesitar la autoridad judicial ó los particulares el concurso técnico de algún Ingeniero para dirimir ó aclarar las cuestiones, la Asociación designase, dentro del grupo á que correspondiese la índole de la contienda, los Ingenieros que fuesen competentes.

En muchísimos casos me costó gran trabajo hacer aceptar á Llatas el cargo de Perito, alegando siempre que no conocía bastante el asunto, siendo así que lo dominaba muchísimo más que otros que habían solicitado el cargo. El fallo de Llatas en sus actos periciales, no solo servía al juez para administrar justicia en el caso concreto, sino que servía de norma para los casos sucesivos.

Nuestro compañero D. Rosendo Llatas ha bajado al sepulcro cuando aún podíamos esperar mucho de él. La enfermedad que empezó á minar su existencia cuando éramos estudiantes, ha producido sus funestos efectos 40 años después y ha muerto cuando solo faltaba poco tiempo para ver cumplidas sus justas aspiraciones de padre. ¡Cuál habría sido su satisfacción y su alegría si hubiese visto á su hijo Alvaro sentado en el sillón profesional, enseñando la asignatura de Mecánica Industrial ganada con tan brillantes ejercicios!

Os he contado cual fué mi primera conversación con Llatas; la última vez que le hablé fué para darle la grata noticia de que su hijo sería el único opositor á la cátedra de Mecánica. La última recomendación que me hizo fué para su hijo. ¡Inútil me parece indicaros que la cumpliré como un sagrado deber de mi corazón y mi conciencia!

He molestado demasiado tiempo vuestra atención; pero no puedo terminar sin daros á todos las más expresivas gracias por la atención con que me habéis oído y muy especialmente á la Junta Directiva, pues al designarme á mí para hacer la memoria necrológica de nuestro compañero Llatas me ha proporcionado el medio de tributar un último recuerdo al que en vida fué para mí más que un amigo, casi un hermano.—JOSÉ M.^a CORNET Y MÁS.

NECROLOGÍA DE D. FRANCISCO PRESAS Y BORRÁS

COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Digno, muy digno de alabanzas y de todo encomio es el acuerdo tomado por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, de dedicar unos funerales en sufragio de las almas de los señores Socios fallecidos y una velada necrológica en honor y recuerdo de los que más recientemente, durante el año 1897, se separaron de nosotros arrebatados por la muerte, para no volver jamás; de los que fueron, como somos todos, aves de paso en este mundo lleno por doquiera de espinas y de abrojos, de miserias y de calamidades interminables; de los que se honran con el título que todos con orgullo ostentamos; de los que dedicaron su actividad y su vida á los diferentes ramos de la industria patria, contribuyendo á su prosperidad y fomento, labor importantísima, porque contribuye al bienestar de la nación, pero labor que mina la existencia del individuo, labor que acaba con él, pero labor que pasa desconocida para la mayoría del público, porque se lleva á cabo en las interioridades del taller, de la fábrica, de una explotación industrial cualquiera, ó entre las locomotoras y las obras de fábrica de una vía férrea, sin ostentación de ninguna clase, sin ruido, sin el oropel en que se envuelven otras profesiones similares á las nuestras; trabajo simbolizado, en una palabra, por el de la humilde abeja que, muy acertadamente por cierto, constituye el emblema de nuestra Escuela especial de Barcelona y de nuestra Asociación.

Dedicar una oración en sufragio del alma de los difuntos y hacer pública ostentación de las condiciones de carácter, de ciencia, de saber, que reunieron, constituye bendita obra de caridad lo primero, pago de una deuda lo segundo, tanto más sagrada y agradable cuanto de ella podemos sacar ejemplos no pocos, cuya imitación puede y debe sernos altamente provechosa.

Tócame á mí, por encargo especial de nuestra dignísima Junta Directiva, deciros algo de lo que fué en este mundo uno de los compañeros cuya memoria se enaltece y honra hoy en esta sesión

solemne, D. Francisco Presas y Borrás; encargo que acepté desde luego con reconocimiento profundo porque, aparte de la honra inmerecida que me otorga, me permite recordar las condiciones especialísimas de suficiencia técnica y de bondad que renía el Sr. Presas, mi amigo querido, y al hacerlo, mi alma se inunda de melancolía inefable, de tristeza especial parecida á la que inspira la contemplación de la puesta de sol en algunas tardes del otoño; el aspecto del mar en nuestras costas de levante, cuando en dicha hora solemne las tinieblas y la bruma invaden con lentitud el horizonte, haciéndolo desaparecer de nuestra vista, á la manera que la muerte hizo desaparecer de entre nosotros al ser querido cuya memoria celebramos en estos instantes.

Nació D. Francisco Presas y Borrás en Barcelona el día 18 de Mayo de 1861 de familia muy conocida; su padre se dedicaba á la enseñanza y de su tío, el célebre matemático D. Lorenzo Presas, serán á buen seguro discípulos algunos de los compañeros que me escuchan, de promoción más antigua que la mía.

Las aficiones especiales de D. Francisco Presas le inclinaron á elegir nuestra profesión; fué alumno aventajado de la Escuela Industrial de Barcelona y obtuvo el título de Ingeniero mecánico en 1884.

Recién salido de nuestra Escuela tomó parte activísima en la construcción del ferrocarril de Cariñena, en el que prestó muy valiosos servicios hasta después de terminada por completo la construcción y abierta la línea al servicio público. En esta época de su vida dió el Sr. Presas testimonios repetidos de su suficiencia completa en los trabajos topográficos necesarios para el trazado y construcción de una vía férrea, así como en el conocimiento de las condiciones de los materiales de construcción, de la manera de aplicarlos y sacar provecho de los mismos y de la estabilidad de las obras de arte. En los trabajos de campo resultaba incansable, de una actividad asombrosa y de una afabilidad tan perfecta, con todos cuantos estaban á su lado, que el recuerdo de tantas bondades no se ha borrado todavía entre los habitantes de los numerosos pueblos que cruza el trazado de la vía férrea mencionada.

Pasó más tarde al servicio de la Maquinista Terrestre y Mari-

tima de Barcelona, sección de puentes, interviniendo en la construcción de numerosas obras de dicha clase, confiadas á tan importante como conocido establecimiento industrial, entre las cuales recuerdo solo en estos momentos el llamado de Ntra. Sra. del Pilar sobre el río Ebro en la ciudad de Zaragoza y el que sobre el mismo río tiene en Mora la Nueva la Compañía de los ferrocarriles de Tarragona, Barcelona, Francia en la línea llamada de los Directos de Zaragoza á Barcelona.

Ingresó después al servicio de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, para dedicarse á la construcción del llamado ferrocarril internacional de Canfranc, en la única sección hoy construida, que es la de Huesca á Jaca, y terminadas las importantísimas obras que en el trayecto existen, sobre las accidentadas vertientes del río Gállego, pasó al servicio de la vía con el cargo de sub-jefe de la 4.^a sección, que tiene su centro en la ciudad de Santander.

Salió nuestro malogrado amigo de la Compañía del Norte, deseoso, sin duda, de abarcar horizontes más dilatados que encajasen mejor en sus condiciones de energía y actividad bien probadas y logrólo desde luego, al encargarse de la dirección de las fábricas de Corrales, Centro industrial importantísimo, creado en la provincia de Santander, en la comarca típica y hermosa que tan admirablemente describe uno de nuestros primeros novelistas modernos, el insigne Pereda.

En las fábricas de Corrales es donde el Sr. Presas contrajo la enfermedad fatal que en poco tiempo aniquiló por completo aquella naturaleza sana, robusta, que parecía refractaria á toda dolencia; destruyó por completo aquél organismo hercúleo y vigoroso y acabó con la vida de nuestro compañero, que entregó su alma á Dios en Madrid el día 20 de Julio de 1897, lleno de resignación cristiana, rodeado de su esposa y de sus dos hijos amantísimos y confortado fervorosamente con los Santos Sacramentos.

Ya lo dije en otra ocasión en las páginas de nuestra Revista y ahora me complazco en recordarlo y repetirlo.

Pérdida muy dolorosa para nuestra clase es la de D. Francisco Presas y Borrás, fallecido á los 36 años de edad, en la plenitud de sus facultades; porque mucho podía esperarse de sus condiciones

de carácter, actividad y saber. Pérdida dolorosísima en la época presente en que necesitamos del concurso de todos para sacar á flote nuestros derechos y atribuciones, amenazados de continuo, ora por el deseo acaparador de algunas clases que ostentan títulos similares á los nuestros, ora por la intrusión, llevada á cabo contra toda ley y sin más derecho que el que nace de tener gran influencia en elevadas regiones, de elementos extraños que pretenden tal vez darse lustre con nuestro título. Pérdida también muy sensible para la industria patria, á la que prestaba servicios importantes y en la que, conviene decirlo muy alto para honra de todos, siguiendo las huellas de esa pléyade ya numerosa de Ingenieros industriales, se había abierto paso sin otro auxilio que el de su valimiento personal y el de su instrucción científica muy bien cimentada, en beneficio nada escaso de dicha industria y elevando de esta manera el buen nombre de nuestra profesión á una altura que nada tiene que envidiar á sus similares en la Ingeniería civil.

Voy á terminar, temeroso de haber abusado de vuestra benevolencia para conmigo. Pero antes permitidme dedique un recuerdo cariñoso á esa viuda desolada y á esos dos niños inocentes, que constituían la dicha y el encanto más completos de nuestro infortunado amigo en este mundo. Para ellos la pérdida es aún más grande que para la clase y para la industria nacional. Permitidme, pues, que en este momento solemne y desde este sitio, les testimonie de nuevo el dolor sincero que los Ingenieros industriales todos, y con ellos el más humilde, que es el que os habla, sienten por la desgracia inmensa é irreparable que sobre ellos pesa.

Acátemos con respeto profundo los designios de Dios, que llamó á sí al compañero querido, permitiendo que la muerte tronchase un tallo exuberante, vigoroso y lleno de flores esplendentes y dediquemos recuerdo eterno y oración sentida al que fué ciudadano ejemplar, Ingeniero insigne y amigo del alma siempre querido.

PEDRO PELLA Y FORGAS

Zaragoza.—Día del Corpus Christi, 9 Junio de 1898

NECROLOGÍA DE D. PEDRO V. MATA Y JULIÁ

Dignifica el honrar merecidamente á los muertos y es de almas nobles y espíritus bien educados, recordar á los que fueron, tributándoles pruebas de que no desaparecieron con ellos ni el afecto que les profesamos, ni la memoria de los actos que realizaron; pero produce siempre dolorosa impresión el paso por nuestra memoria, de uno de esos eslabones de la cadena de nuestros recuerdos, marcados con cruz negra, y más penosa es aún esta impresión y se repite con mayor frecuencia cuando por ser reciente la pérdida y por haber sido prematura, separándonos inesperadamente del compañero y del amigo, destruye las esperanzas que habíamos formado de contar con su valioso concurso al seguir juntos el camino de esta vida.

Tal sucede con el inolvidable Pedro V. Mata y Juliá, fallecido el día 5 de Septiembre del año último, cuando solo contaba 27 años, pues había nacido en 4 de Mayo de 1870.

Había obtenido el título de Ingeniero Industrial Químico en 1891 y el de la especialidad Mecánica en 1892, después de aprovechados estudios.

Por su carácter verdaderamente afable se hizo estimar de todos sus compañeros de estudios y de carrera, siendo de notar que no por ser amigo de todos, dejaba de ser sincera su amistad para cada uno: en su noble corazón tenían puerta abierta los afectos verdaderos, que no solo se prueban con palabras y actos que los pongan de manifiesto, sino que resisten las contrariedades y no desaparecen aunque no sean siempre correspondidos.

Idolatrando á su familia é idolatrado en ella, tuvo poco después de terminar los estudios la desgracia de perder á su señor Padre, lo cual le obligó á dedicar su inteligencia y su trabajo á los asuntos particulares, aunque no dejó de probar en cuantas ocasiones se le presentaron su interés en favor de cuanto á la carrera y á la Asociación de Ingenieros Industriales se refería.

Estudió especialmente la industria de hilados y tejidos, llegando á dominar este difícil ramo de fabricación, é introduciendo en poco tiempo notables mejoras en la fábrica de la Sra. Vda. de

José Mas y Esteve, en Mataró, cuya dirección le estaba confiada. Entre estas mejoras figuran, el cambio de motor para obtener la mayor economía posible, la sustitución del alumbrado por gas por la luz eléctrica, la construcción de dos pozos artesianos á fin de no tener que usar el agua subterránea superficial, que por estar la fábrica próxima al mar, resultaba muy cargada de sales; la introducción de las máquinas de ligar, llamadas de taponés, comprando las primeras en el extranjero y adquiriendo luego en España las restantes que estableció, practicando con ello el proteccionismo, de cuya escuela económica era defensor entusiasta. Más tarde estudió la fabricación de un crespón especial, obteniendo patente de introducción en España.

Cuando acababa de obtener recompensa á uno de los afectos más tiernos y arraigados que en su corazón había crecido y esperaba el día de recoger el premio á la pureza y grandeza del mismo, tanto más apreciado cuanto más deseado, una traidora enfermedad lo arrebató en pocos días de entre cuantos rodeándole le amaban, de los que conociendo sus buenas cualidades le queríamos, y de muchísimos que habiendo tenido alguna vez ocasión de notar la amabilidad y afabilidad que le distinguían, le apreciaban. --Sus restos descansan en Puigcerdá, junto con los de otro distinguido compañero el Excmo. Sr. D. Felix Maciá y Bonaplata, en el panteón que tiene la familia de este último en su propiedad llamada de *Rigolisa*.

Su recuerdo durará entre sus compañeros y al pasar por nuestra memoria, no podremos menos que unir á las de su familia nuestras preces, para que al habernos la muerte robado al amigo, haya sido para recibir en otra vida mejor, el premio á que se hizo acreedor al permanecer entre los mortales.

NARCISO MARISTANY Y ANGLADA.

Todas las lecturas fueron escuchadas con profundo respeto y saludadas al terminar con unánimes aplausos.

El Sr. Presidente dió las gracias á los autores, así como á la distinguida concurrencia que ocupaba el local, y levantó la sesión.

A. J.

NOTICIAS

ENGRANAJES CÓNICOS DE VELOCIDAD VARIABLE.—Un ingeniero americano, Mr. John Favets, ha introducido recientemente en la construcción de bicicletas el empleo de ruedas cónicas de velocidad variable, lo cual logra sencillamente haciendo la rueda elíptica y el piñón en forma de cono de revolución truncado oblicuamente de modo que los dientes más bajos del piñón engranen con los dientes que corresponden al eje mayor de la elipse y al revés. La relación de vueltas es de 1 : 2, pero á la velocidad uniforme del piñón que transmite el movimiento á la bicicleta, corresponde una velocidad variable en la rueda y por lo tanto al pedal que la pone en movimiento, de modo que cuando este baja y el ciclista ejerce su esfuerzo, entra en acción el radio mayor de la rueda y de este modo el trabajo muscular se reparte mejor que con el movimiento uniforme ordinario.

UNA INSTALACIÓN IMPORTANTE DE TRANSMISIÓN DE FUERZA.—En el Tirol se acaba de montar una interesante instalación de aprovechamiento del rio Etsch para la producción de energía eléctrica con destino á las ciudades de Bozen y Meran. Las fuentes del rio están á una gran altura sobre el lago Reschen, y existe un salto de 190 metros en una distancia de unos 3 kilómetros. La fuerza utilizada es de 6000 caballos, y aun queda una cantidad igual para ser utilizada en un segundo salto; esta fuerza se destina á producción de luz á un precio sumamente bajo, y á usos industriales, tranvías, etc.

El canal de entrada se compone de un trozo abierto de unos 300 metros, y un tunel hecho á través de la roca de 520 metros, al fin del cual hay un depósito de 1335 metros cúbicos de capacidad. De éste arranca un pozo vertical hecho á través de la roca de 3,^m60 de diámetro, el cual termina en una cámara de la cual derivan dos tubos de acero de 1,^m500 de diámetro que en su extremo se dividen cada uno en otros tres, uno para cada turbina. Las 6 turbinas del tipo Girard son capaces de desarrollar cada una 1000 caballos con una velocidad de 320 revoluciones, un gasto de 1400 m. y un salto total de 70 metros.—Las dinamos van acopladas directamente con las turbinas y desarrollan corrientes de 10000 y 3600 volts. Varios cables eléctricos apoyados en postes de 10 m. de altura conducen la electricidad á Bozen y Meran que distan respectivamente 40 y 5 kilómetros de las dinamos y las tensiones de las corrientes son las mismas de los generadores.—Al entrar en las poblaciones hay estaciones de distribución don-

de las corrientes son conducidas á transformadores que las llevan á 115 volts para aplicarlas directamente al consumo.

El coste total de la instalación se eleva á 1.500,000 florines (3.750,000 francos) y probablemente dará un interés remunerador.

UN NUEVO EXPLOSIVO.—El periódico «Zeitschrift des Oesterreichen Ingenieur-und Architekten Vereins» describe un nuevo explosivo cuya fuerza es intermedia entre la nitroglicerina y la pólvora ordinaria. Consiste en una mezcla de 69 partes de nitrato sódico, 5 de nitrato potásico, 10 de azufre, 1 de bicromato potásico y 15 de brea sólida. Una vez hecha la mezcla es comprimida entre planchas calientes sin peligro alguno, puesto que la temperatura de inflamación es de unos 350.º Tomando la fuerza expansiva de la pólvora ordinaria como unidad, la del material descrito es de 4'9 á 7 y la de la nitro-glicerina es representada por 9.

UN NUEVO PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PLANCHAS DE BLINDAJE CON UNA CARA ENDURECIDA.—Aprovechando la ventaja de que según el modo como se lleve el enfriamiento de las nuevas aleaciones de hierro con cobalto, níquel y manganeso se puede obtener un metal duro ó maleable, Mr. J. Werth, director de la «Société Anonyme des Hauts Fourneaux et Acieries de Denain et Anzin» (Francia) ha ideado un nuevo procedimiento para la fabricación de planchas de blindaje. El sistema de Mr. Werth es fabricar toda la plancha de un mismo material y endurecer la cara exterior solamente por medio del temple.

El acero ordinario al carbón no puede templarse bien en grandes masas, pero aleado con proporciones convenientes de cobalto, níquel ó manganeso es posible darle gran dureza calentándolo al rojo brillante y dejándolo enfriar al aire; mientras que si se calienta solo al rojo oscuro y se deja enfriar, el metal se hace maleable y relativamente blando. El acero empleado por Mr. Werth está libre de azufre y de fósforo y contiene de 5 á 15 por ciento de níquel ó cobalto y de 2 á 12 por ciento de manganeso; además puede contener pequeñas cantidades de silicio, cromo ó tungsteno, sin que esto modifique para nada el sistema de temple. En estado blando la resistencia de este acero es de 80 á 100 Kg. por milímetro cuadrado y una tira de 32 m/m de espesor puede ser curvada en frío sin romperse con un radio igual á su espesor. Una vez las planchas están terminadas se templan calentándolas en un horno de modo que la cara próxima al fuego se ponga al rojo brillante y la otra cara se mantenga por medio de una corriente de agua ó de aire á una temperatura de 400 á 500 grados. Para asegurar el resultado la calefacción se hace de un modo gradual, colocando la plancha en el horno frío y se emplea con preferencia el combustible gaseoso. Otro método de efectuar la cale-

facción, pero sólo aplicable á las plauchas planas, consiste en sumergir la cara exterior en un baño de plomo fundido cuya temperatura se mantiene al rojo y de un modo muy uniforme y una vez caliente sacarla del baño y enfriarla por la cara posterior hasta que la de frente no tenga más de 400 á 500 grados de temperatura. Si en esta operación la planchase curva puede aplanarse antes que acabe de enfriarse por completo

EXPERIMENTOS SOBRE LA RESISTENCIA DE LAS COLUMNAS.—El «Department of Buildings» de New-York ha hecho durante los años 1896 y 97 una serie de experimentos sobre resistencia de las columnas de hierro fundido. Los resultados han sido muy inciertos, pero de todos modos han demostrado que la fórmula antes adoptada en dicha ciudad para este cálculo daba un débil coefi.

ciente de seguridad. Esta fórmula era $p = \frac{80000}{1 + \frac{1}{400} \frac{l^2}{d^2}}$ siendo p la

máxima carga que debía soportar la columna en libras por pulgada cuadrada y l y d la longitud y diámetro de la misma. Actualmente, de acuerdo con el Profesor W. H. Burr, la máxima carga para una columna cuya longitud exceda diez veces el diámetro, será cerca de la mitad de la que daba la fórmula antes citada y

puede expresarse bien por la fórmula $p = 30500 - 160 \frac{l}{d}$ ó sea para expresar p en kilogramos por milímetro cuadrado: $p = 24 - 0.115 \frac{l}{d}$.

EL NUEVO PROGRAMA DE PREMIOS DE LA SOCIEDAD INDUSTRIAL DE MULHOUSE.—La Sociedad Industrial de Mulhouse acaba de publicar una nueva lista de premios redactada con tal carácter práctico que creemos ha de ser interesante para nuestros lectores. El premio principal es el llamado de Emilio Dollfus, fundado en 1859 en memoria de este distinguido fabricante del país. Su valor es de 5000 francos que se conceden cada 10 años al autor de la invención que la Sociedad considera que ha contribuido en más alto grado al desarrollo de las industrias locales. Un premio similar y de igual cuantía, llamado premio Daniel Dollfus, se concede alternando con el anterior y en condiciones análogas. Un premio de 500 francos con una medalla de plata es ofrecido al autor de la mejor Memoria sobre un nuevo método de construcción de fábricas apropiado al distrito manufacturero de Mulhouse. Una medalla al autor de un nuevo tipo de caldera que dé un rendimiento de 80 por ciento, en una prueba calorimétrica. Para tener seguridad de que esta caldera no tiene desventajas de otra clase, es necesario que dos modelos hayan estado funcionando en dos fábricas durante un año ó más. Otra medalla se ofrece al inventor

de un indicador integrador continuo que ponga de manifiesto no sólo el trabajo total hecho durante el día, sino que permita conocer el detalle del trabajo producido en cualquier hora. También este instrumento debe haber sido probado por un año de trabajo práctico. Una medalla de plata al constructor de una máquina de gas de 100 caballos montada en una fábrica local que presente ventajas sobre una máquina de vapor de igual fuerza. Otra medalla al autor de un método perfeccionado de proporcionar mecánicamente el carbón á las calderas, que haya funcionado con éxito á lo menos en dos fábricas locales. Con objeto de reducir las pérdidas de vapor por condensación en largas tuberías, se ofrece un premio de 500 francos y una medalla de plata al autor de un nuevo análisis teórico y experimental sobre el movimiento del vapor en tubos largos y la condensación en los mismos. Un premio análogo al autor de un pirómetro inscriptor de una exactitud de 5 p. % entre 300 y 800 grados centígrados.

Otra serie de premios se ofrecen para perfeccionamientos en instalaciones eléctricas. Uno de ellos se refiere á un motor eléctrico capaz de funcionar á diversas velocidades, siendo la máxima doble al menos de la mínima. El motor debe desarrollar á lo menos 10 caballos y tener un rendimiento igual al de dos motores ordinarios de velocidad constante. Otro premio para un freno dinamométrico eléctrico capaz de medir fácilmente hasta 20 caballos con un error menor de un quinto de caballo y un premio igual para un watmetro inscriptor. También se ofrecen medallas á los autores de Memorias sobre el coste comparado de una instalación de electricidad y otra de gas para una población de 30.000 habitantes, y una comparación análoga para una fábrica que emplee 300 lámparas. Finalmente una medalla acompañada de 500 ó 1.000 francos al autor de una Memoria sobre la forma de la curva de la fuerza electromotriz de una máquina de corrientes alternativas en relación con las disposiciones relativas de la armadura y el campo magnético.
