

bién es muy controvertida esta condición, pues si bien algunas fábricas pretenden que los agujeros punzonados, no ofrecen inconveniente alguno, otras entienden que deben alisarse los agujeros en un espesor mínimo de 3 m/m y hasta hay fábricas é Ingenieros que estiman que deben forarse por completo con taladro giratorio, como se ha hecho en los puentes de Caén y en el famoso del Forth.

Por mi parte me parece algo exagerada esta última perfección, que produce un aumento de coste sensible; pero como he tenido ocasión de observar en varias fábricas de puentes que el punzonado de los roblones no se ejecuta con matemática exactitud, lo que lleva consigo que los agujeros de las chapas no suelen coincidir, obligando al roblón á torcerse, creo que será siempre muy buena precaución, obligar á las fábricas á que alisen á máquina todos los agujeros correspondientes, en un espesor mínimo de 3 m/m , con lo que se limpia perfectamente el agujero, quitándole el borde que pudiera haberse modificado algo en su textura por efecto del choque violento del punzón, y además obteniéndose así la superposición perfecta de todos los agujeros que deban coserse.

Trabajo á que debe someterse el acero.—La oficina del *Board of trade*, que inspecciona los puentes en Inglaterra, admite un coeficiente de 10 $\text{k}, 5$ por m/m^2 . algunos Ingenieros ingleses creen que no hay inconveniente alguno en elevarlo á 13 kilogramos, exigiendo un límite de elasticidad doble y una resistencia mínima á la rotura cuádruple, es decir, 26 y 52 kilogramos respectivamente.

En el puente del Forth, el trabajo del acero alcanza 11 $\text{k}, 8$.

El Reglamento francés de 1891, autoriza un trabajo de 11 $\text{k}, 50$ para las vigas principales de puentes de más de 30 metros de luz, reduciéndose este coeficiente á 8 $\text{k}, 50$ para tramos menores, en que las sobrecargas ejercen mayor influencia y son, por lo tanto, más sensibles las influencias dinámicas del paso de trenes ó carros.

Aunque en la Real orden española de 1893 se autoriza hasta 12 kilogramos por m/m^2 , no he creído deber pasar de 10 kilogramos en el cálculo de arcos y vigas principales, reduciendo este coeficiente á 8 kilogramos para las viguetas, celosías y palizadas, entendiéndose que estos esfuerzos máximos deben calcularse por milímetro cuadrado de sección neta, es decir, descontando los agujeros de roblones y pernos.

Con estos trabajos máximos, que, como se ve, nunca pasarán de la mitad del límite de elasticidad comprobado, se obtendrá una economía sensible y queda margen más que suficiente para los esfuerzos secundarios, tan difíciles de precisar y calcular.

En cuanto al trabajo de los roblones á la tronchadura, señalo como límite 5 kilogramos, pues como dije en mi primer artículo, rebajándolo más, se multiplicaría extraordinariamente el número de roblones y, por otra parte, el reglamento francés de 1891, pres-

cribe que este trabajo no deberá superar á los $\frac{1}{2}$ del trabajo mínimo admitido para las demás piezas. Siendo éste de 7 $\text{k}, 5$, el trabajo mínimo del acero para roblones resultará ser de 6 kilogramos superior al propuesto.

El Reglamento francés añade también, que debe calcularse el trabajo de arranque de las cabezas, de modo á que no supere en 3 kilogramos el esfuerzo resultante del apriete de los roblones. Parece-me afinar demasiado y complicar hasta un límite impracticable el cálculo de cualquier puente. Se obtendrá á mi juicio seguridad bastante empleando las fórmulas corrientes de los formularios de constructores desde el momento en que se adopta un coeficiente de trabajo de 5 kilogramos, que es el $\frac{1}{2}$ del límite mínimo de elasticidad y el $\frac{1}{8}$ del coeficiente de rotura.

Con lo dicho creo haber justificado suficientemente las condiciones de pruebas y cálculo que he propuesto, y me daré por satisfecho si este trabajo fuera útil á mis compañeros.

JOSÉ EUGENIO RIBERA.

Oviedo Febrero 96.

PUERTO DE BARCELONA

Avanzan con bastante rapidez las importantes obras del Depósito Comercial, vastísimo edificio que ha de levantarse en el muelle más interior del puerto, y toma su nombre de esta notable construcción.

Los cimientos de la misma, en los que se invirtió una suma aproximada de 800.000 pesetas, se llevaron á cabo por Administración y consisten, como sistema general, en una serie de muros formados por bloques de hormigón hidráulico y enlazados unos con otros, constituyendo una verdadera cuadrícula en relación con la constituida por los muros y crugias de la construcción superior. La altura de estos muros de bloques, ó sea la profundidad de asiento de su primera hilada, toda vez que la coronación de los mismos enrasa con el nivel de la pleamar, alcanza á una sonda de 8'60 metros, exceptuando la correspondiente á la fachada principal del lado del mar, en que hubo necesidad de llegar hasta 14 metros como cota máxima, por la poca resistencia del fondo, asentando los bloques sobre un macizo general de escolleras en una longitud de 120 metros y con alturas variables de 4 á 6. Los espacios de planta rectangular que constituyen la citada cuadrícula, se rellenaron con arena perfectamente limpia y homogénea, hasta una cota inferior en un metro al nivel de la baja mar, á partir de la cual se vertió posteriormente una capa de hormigón hidráulico bien apisonado de 1 $\text{m}, 60$ de altura, cuya superficie superior enrasa, por lo tanto, con el nivel de la pleamar y que, recubierta á su vez por una chapa de cemento Portland, servirá de piso á los almacenes y galerías de los sótanos.

Las obras del edificio propiamente dicho, que son

las que actualmente se ejecutan, se llevan á cabo por el sistema de contrata, habiendo obtenido su adjudicación, en la subasta pública celebrada á este efecto en fecha de 3 de Noviembre de 1894 y en calidad de mejor postor, la importante Sociedad «Material para ferrocarriles y construcciones,» domiciliada en Barcelona. El presupuesto de las obras asciende á la cantidad de 2.310.278,59 pesetas y la oferta admitida á la de 1.767.363 pesetas, habiéndose obtenido, por lo tanto, una baja ó bonificación del 23,50 por 100. El coste total de las obras, representado por las cifras antedichas, ha sufrido, sin embargo, posteriormente un ligero aumento por consecuencia de varias modificaciones introducidas en el proyecto, de las que la más importante se refiere á la sustitución, propuesta por el contratista, informada favorablemente por la Junta de Obras del Puerto y aprobada por la Superioridad, de las columnas de hierro fundido que habían de sustentar los diversos pisos de los almacenes por otras de hierro laminado que, formando una serie de verdaderos *apoyos continuados* en toda la altura del edificio é intimamente ligados con las jácenas y viguetas de los suelos metálicos, constituirán un vasto entramado del mismo material, prestando al conjunto gran trabazón y solidez.

Para dar una idea de la magnitud y grandiosidad de este edificio, destinado al almacenaje de las mercancías que han de reexportarse y exentas, por lo tanto, del pago de derechos arancelarios, nos bastará indicar que sus dimensiones en planta serán las de un vasto rectángulo de 132 metros de longitud por 60^m,70 de anchura, dividido en dos partes completamente simétricas por medio de un patio central de 10 metros de amplitud; que constará de cinco pisos, incluso los sótanos, servidos todos ellos por numerosos ascensores hidráulicos; que en sus sesenta almacenes, cada uno de los cuales tendrá una superficie de 368 metros cuadrados, podrán depositarse con holgura 44.000 toneladas de mercancías; y finalmente, que en la composición de sus diversas fábricas se invertirán, de un modo aproximado, 2.700 toneladas de hierro, 2.000 metros cúbicos de sillería, 2.720 de mamposterías ordinaria é hidráulica, 6.600 metros cúbicos de ladrillo y otros muchos materiales en más reducida proporción.

Dichas obras, de las que tan buenos resultados puede prometerse el comercio de Barcelona, deberán quedar ultimadas en su totalidad en 1.º de Junio de 1898, según las condiciones que rigen en la contrata para su ejecución.

Conviene advertir que los trabajos de cimentación de este edificio fueron comenzados hace algunos años, de acuerdo con el plan primitivo de distribución de los terrenos ganados al mar bajo el criterio de un emplazamiento distinto, en relación con la primera línea del muelle llamado del Depósito, y en virtud del cual el ángulo N. E. de la construcción penetraba en forma de verdadera cuña dentro de la zona urbana colindante, con evidente perjuicio para las exigencias de la circulación y el tráfico. Este grave defecto, en

unión de las dificultades que se encontraron para los cimientos por la falta de homogeneidad y resistencia del subsuelo, motivaron la modificación de dicho emplazamiento y el cambio de alineación del trozo del citado muelle afecto á su confrontación, logrando de este modo subsanar las dificultades antes expresadas, y enlazar la fachada del lado de tierra exactamente con la que forman la plaza llamada de Palacio, que prolongándose, en consecuencia, hasta la barriada y nuevo muelle de la Barceloneta, servirá de amplio y natural enlace entre aquélla y la urbe, con gran ventaja para las necesidades del tránsito y para las no menos atendibles exigencias del ornato público.

JUNTA CONSULTIVA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ⁽¹⁾

Presidente.

Excmo. é Ilmo. Sr. D. José Alvarez y Núñez.

Secretario general.

Sr. D. Pantaleón Gutiérrez.

SECCIÓN PRIMERA.—Asuntos generales.

Ilmo. Sr. D. Bonifacio de Espinal.	Presidente.
Sr. D. Antonio Molina.....	} Vocales.
Sr. D. Manuel Cervera.....	
Sr. D. Luis Corsini.....	
E. é Ilmo. Sr. D. Leonardo de Tejada..	
Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz.....	
E. é Ilmo. Sr. D. Manuel Sanz Zornoza.	} Vocales.
Sr. D. Amado de Lázaro.....	
Sr. D. Saturnino Adana.....	
Sr. D. Rafael Navarro.....	
Excmo. Sr. D. Eduardo Echegaray..	} Secretario.
Sr. D.....	

SECCIÓN SEGUNDA.—Carreteras.—(Subdivisión Norte.)

Ilmo. Sr. D. Enrique Alau.....	Presidente.
Sr. D. Antonio Molina.....	} Vocales.
Sr. D. Inocencio Gómez Rol-	
dán.....	
Sr. D. Antonio de Palacio...	
Sr. D. Manuel Cervera.....	
Sr. D. Juan Antonio Moreno.	Secretario.
D. Ernesto Brockmann...	Oficial.

SECCIÓN SEGUNDA.—Carreteras.—(Subdivisión Sur.)

Sr. D. Mariano Rodríguez de	} Presidente.
Castro.....	
Sr. D. Luis Corsini.....	} Vocales.
Ilmo. Sr. D. Manuel Ramírez.....	
Sr. D. Joaquín Bellido.....	
Sr. D. Enrique de León.....	
E. é Ilmo. Sr. D. Leonardo de Tejada..	} Secretario.
Sr. D. Juan Antonio Moreno.	
D. Julio Pérez de la Sala.	Oficial.

SECCIÓN TERCERA.—Ferrocarriles.

E. é Ilmo. Sr. D. Eduardo Saavedra....	Presidente.
Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz.....	} Vocales.
Sr. D. Manuel Estibaus.....	
E. é Ilmo. Sr. D. Manuel Sanz Zornoza.)	

(1) Creemos de utilidad publicar la distribución del personal afecto á la Junta Consultiva, aunque la muerte del Sr. Baldasano y el no haberse provisto la vacante que ha producido el ascenso del Sr. D. Pantaleón Gutiérrez, ha de traer consigo alguna rectificación y adición.