

PUERTO DE BILBAO

Programa de las obras que para las necesidades del tráfico habrá que realizar.

(CONCLUSIÓN)

Con la misma idea de no robar terrenos al mar, hemos ceñido á los arrecifes de la costa la zona de servicio de 25 metros de anchura que ha de servir para unir los muelles proyectados en el puerto exterior con la playa de Portugalete, zona que se dividirá en una vía carretil de 10 metros de anchura, incluso la acera para peatones, y otra de 15 metros para que puedan establecer en ella sus carriles, mediante un canon que fijará la Administración pública, las empresas, tales como el ferrocarril de Bilbao á Portugalete ó las de la red de vía estrecha, que quieran prolongarse sus líneas hasta los muelles que en el puerto exterior proyectamos. De este modo quedarán siempre de dominio del Estado las márgenes del Abra, como también quedarán los terrenos que en la caleta de Santurce é inmediaciones se saneen con las obras que proyectamos, y que destinamos, ya á la instalación de las máquinas dinamo-eléctricas para servicio de las grúas y alumbrado eléctrico de los muelles, ya para almacén de materiales y oficinas de la Administración, ya, en fin, para dependencia de aquellos ferrocarriles, los que habrán también de satisfacer por el terreno que para tal objeto ocupen, el canon que la Superioridad señale, oyendo á la Junta de obras del puerto.

Bilbao 25 de Febrero de 1902.

El Ingeniero Director,
EVARISTO DE CHURUCA.

REVISTA EXTRANJERA

Explosión de una locomotora.

(Conclusión.)

Para estudiar las modificaciones sufridas por el metal sometido á estos esfuerzos de tensión y de compresión alternadas, compara Mr. Perissé los resultados de los ensayos de recepción de los palastros en 1888, con los que él ha hecho hacer sobre probetas sacadas de uno de los fragmentos grandes, en las inmediaciones de los puntos donde se insertan las riostras. Resulta de ellas, que aunque se nota un ligero aumento en la cifra de la carga máxima de rotura, el metal es de condiciones peores; porque siendo mucho menor el alargamiento es menor también el trabajo necesario para la rotura (oscilando entre la mitad y el tercio de lo que se suele obtener con los buenos hierros forjados). Este resultado es una prueba más, según el autor, del trabajo excepcional que el hierro ha sufrido por culpa de las riostras, que unas veces tiraban y otras empujaban transversalmente al palastro.

En estos esfuerzos alternativos de compresión y de tracción, la carga límite de elasticidad ha ido aumentando paulatinamente; á cada caldeo intenso, la carga era algo mayor que la que había soportado anteriormente el metal. El trabajo de deformación representado por el área de la curva, comprendida entre el nuevo límite de elasticidad y la carga máxima del diagrama, ha ido disminuyendo progresivamente; presentando el metal, por tanto, menor resistencia viva á la rotura. Este estado de cosas ha tenido lugar entre 1901 y 1904, hasta llegar un momento en

que una parte del palastro, más cargada ó menos sana, habiendo llegado al límite de su deformación máxima total en sentido transversal al del laminado (sentido en que el palastro presenta peores condiciones de resistencia), se ha roto repentinamente. Es preciso no olvidar que en las secciones desgarradas, el metal tenía que estar más fatigado aún que el que ha suministrado las probetas de ensayo, tomado precisamente á cierta distancia de ellas.

Como comprobación se han hecho también ensayos con piezas rectangulares del mismo metal, pero recocido al rojo cereza y enfriado muy lentamente; contando con que este recocido habría de devolverle un estado molecular muy análogo al primitivo, como ha sucedido en efecto.

Conclusiones.—La rotura del cuerpo cilíndrico enfrente de la mayor parte de las riostras tirantes, encuentra su explicación en las consideraciones y cálculos expuestos.

Los fragmentos de palastro de los anillos del cuerpo cilíndrico han sido clasificados, desarrollados, yuxtapuestos y representados en una figura de las que publica con este motivo *Le Génie Civil*, cuyo examen, según el autor, corrobora la exactitud de sus suposiciones.

Se ven en ella desgarramientos en pleno palastro muy característicos. La parte de palastro que ha quedado adherente á la placa delantera de la caja de fuego y á la parte inferior de la placa tubular se ha roto según una línea que pasa á la izquierda, sea delante del último orificio de unión, sea por el orificio mismo de engarce de las riostras-tirantes laterales, y que pasa á la derecha por los mismos orificios. El tirante del medio y uno de los laterales de la izquierda han quedado doblados en un punto en que el alejamiento de los tubos Serve (que es máximo en la parte media y baja) ha reducido á un mínimo su acción sobre los tres tirantes del medio.

Esta primera rotura del palastro del anillo posterior, ha producido su fragmentación á la izquierda y la abertura del cuerpo cilíndrico según su generatriz inferior. En esta rotura por desarrollo, los roblones que sujetaban el anillo corto delantero á la placa tubular se han roto todos sucesivamente, con tanta mayor facilidad cuanto que la robladura era sencilla. Trozos de los anillos han sido proyectados por el aire á derecha é izquierda.

Por todas estas razones, ha podido afirmar el perito que la causa de la explosión de la locomotora 626 consiste en la presencia simultánea de tubos de acero con aletas y de riostras tirantes demasiado gruesas para su longitud relativamente pequeña.

Habiendo querido estudiar todas las locomotoras de las siete Compañías principales francesas que poseen locomotoras con tubos de acero con aletas ó lisos, ha encontrado para ello toda clase de facilidades y ha podido formar un cuadro, que no copiamos, y en el cual se ve que solamente las locomotoras de la Compañía del Oeste números 621 al 635, es decir, las transformadas, dan como resultado de los cálculos malas condiciones de seguridad. Pero para varias otras, en que resulta que los palastros del cuerpo cilíndrico trabajan á coeficiente demasiado elevado, es necesario modificar las dimensiones de las riostras tirantes.

Opina que se debe dar á las riostras una longitud mínima de 0,90 metros con una rama de sección rectangular cuyo grueso sea igual al del palastro aumentado en 2 milímetros (admitiendo que hoy ya se hacen todas las locomotoras con cuerpo cilíndrico de acero extradulce). No deberán ser rectas las riostras; su sagita podrá ser igual al grueso del palastro, mayor ó menor, para dar más ó menos elasticidad á la placa tubular enfrente de la riostras.

Nota. Para explicar alguna contradicción que se nota en la parte de este artículo publicada en el número anterior, hay que entender que la locomotora que estalló no venía de *Nantes*, como se han empeñado en decir en la imprenta, sino de *Mantes*; y precisamente por eso y por haber ocurrido la catástrofe un lunes del verano por la mañana, se puede asegurar que había arrastrado el máximo de carga en el tren que acababa de dejar.