

Con las indicaciones que dejamos espuestas, hemos procurado llenar el objeto que nos propusimos en este artículo; cual fué hacer algunas *consideraciones generales sobre la administración de las obras públicas de Navarra*; y aunque se nos tache de poco concretos, nos hemos abstenido intencionalmente de entrar en detalles minuciosos, porque nos conducirían á esponer apreciaciones delicadas de que debemos huir y que alargarían demasiado este escrito; puesto que exigirían la presentación completa de todo el servicio actual, y la justificación de los medios que juzgamos convenientes para llegar á conseguir los resultados ventajosos que deseamos, y que satisfarán una de las necesidades más perentorias para el mayor desarrollo y fomento de los intereses de Navarra.

Concluiremos por hoy dejando para otra ocasión el ocuparnos de la enumeración de las carreteras que cruzan el territorio del antiguo reino de Navarra, y que han contribuido tan poderosamente al desarrollo de su agricultura, fuente de donde emana el bienestar y la verdadera riqueza de esta provincia de España.

M. GARRAN.

FUNDACIONES TUBULARES.

(Conclusion.)

En el puente de Saltash, construido para el ferro-carril de Cornish, cerca de Plymouth, en el emplazamiento de la pila, el mar tiene una profundidad de 20 metros y la roca que forma un banco muy inclinado está cubierta con una altura de fango de 5,^m50. Para hacer las fundaciones, M. Brunel empleó este procedimiento, pero aprovechando la poca altura de fango que había que atravesar, introdujo en el aparato modificaciones ingeniosas, cuyo objeto fué disminuir el trabajo empleado en la compresión del aire y en la cámara en que se hacen las maniobras.

El cilindro de que hizo uso tenía 11,^m50 de diámetro, formado de doble chapa de palas-

tro de 10 milímetros y reforzado con nervios de T, separados 2 metros próximamente unos de otros á fin de evitar cualquier deformación. La parte inferior tenía la misma inclinación que el banco de piedra en que se iba á apoyar porque hubiese sido muy costoso abrir en la roca una caja para un tubo de un diámetro tan considerable.

En el interior de este tubo se colocó otro de 9,^m de diámetro concéntrico con el primero y en su parte inferior, quedando un espacio anular de 1,^m15 de ancho terminada en su parte superior por un plano horizontal que distaba del fondo 4,^m518 en su menor altura y 6,^m147 por la mayor. Una cubierta remachada al cilindro grande siguiendo el círculo producido por la sección del plano horizontal y apoyándose en el contorno del tubo menor, cerraba el espacio total aislando la galería de la parte interior. Una porción del espacio anular, cerrado en su parte inferior por medio de un piso colocado á cierta altura con respecto al fondo del tubo y lateralmente por medio de tabiques de palastro, formaba la cámara de equilibrio, el resto servía de cámara de trabajo; ambas cámaras se ponían en comunicación por medio de un orificio circular colocado lateralmente y con la parte exterior por un tubo vertical que servía para la entrada y salida de los materiales y de los trabajadores.

Se empezaron los trabajos desmontando el terreno del espacio anular comprendido entre los dos cilindros, y cuando se llegó á su fondo ó á la roca, se rellenó con cemento formando así una especie de ataguía para evitar las filtraciones que pudieran provenir del fondo, con lo cual se pudo quitar ya la cubierta y desmontar el interior del cilindro al aire libre. En seguida se construyó la obra de mampostería dentro del cilindro pequeño, quedando este enterrado en la mampostería. Con un retallo de 0,^m50 se siguió la obra de fábrica hasta el nivel superior del agua, y entonces se pudo ya quitar el cilindro exterior economizando así 200.000 kilogramos de palastro, que se hubieran perdido si la fábrica hubiera rellenado completamente el interior del cilindro.

Para facilitar el trabajo, y por el temor de que pudiera ser peligrosa la estancia de los obreros, en un recinto en que el aire que respiraban tenia la presión de más de tres atmósferas, se introdujo en el espacio anular, el tubo de una bomba de agotamiento destinada á permitir que se pudiese reducir la presión interior estrayendo directamente el agua á medida que se introducía.

Las ventajas de este sistema de fundaciones por medio del vacío ó del aire comprimido en cilindros de grandes dimensiones son muy notables. Con este sistema se puede trabajar en cualquier tiempo sin temor á las crecidas y establecer las fundaciones con una seguridad completa, puesto que permite llegar hasta el terreno firme á grandes profundidades y examinarlo por sí mismo, *locándole* directamente.

Los inconvenientes que presenta y que han hecho que no se estienda y generalice son:

1.º La dificultad de la maniobra de los contrapesos.

2.º El gran coste de los andamiages en el rio cuando se quieren dirigir convenientemente los tubos manteniendo su verticalidad, pues si se suprimen estos andamios la obra no presenta la seguridad deseable.

ESPLICACION DE LAS FIGS. DE LAS LAMS. 84 Y 85.

Lámina 84.

Figura 5. Corte general del aparato. Los cilindros de fundición que forman el tubo están representados por *a a*; sobre la cabeza del último están ejecutadas las cámaras de aire *b-b'*; *d* es una de las pequeñas gruas giratorias destinadas á la introducción y salida de los materiales en una de las cámaras *b'* cuando está abierta la puerta de comunicación. Las dos gruas se maniobran con un solo torno.

e e Son las escaleras destinadas á la circulación de los trabajadores, y *f* el sifon que permite dar salida al agua.

h Torno exterior para elevar los materiales cuando las válvulas *c c'* están abiertas; está apoyado sobre el sistema de vigas *g* que sos-

tienen los cilindros *contra-pesos j*, en el interior de los cilindros *k*. Estos últimos, que son análogos á los cilindros *a*, sirven de guía y descansan ó se apoyan en el fondo del rio.

Figura 4. Corte de las cámaras por la línea *D D* de la figura 2 de la lámina 85.

La cámara *b* está cortada y cerrada en la parte interior por medio de una válvula; en el fondo de la parte inferior está la puerta de comunicación; la cámara *b'* se ve exteriormente; la puerta de comunicación que está cerrada ocupa la parte anterior. Las llaves 1, 1 sirven para dar salida al aire comprimido de las cámaras, cuando hallándose cerradas las puertas, se quiere abrir la válvula superior para comunicarse con el exterior; pueden maniobrase desde el interior del tubo.

Las llaves 2, 2 sirven para hacer pasar el aire comprimido á las cámaras, cuando hallándose cerradas las válvulas se quieren pasar los materiales desde las cámaras al interior del tubo. Estas llaves se manejan por un hombre situado ex-profeso en la parte exterior.

Las llaves 5, 5 están destinadas á dar salida al aire de las cámaras, para la salida de los trabajadores, y se manejan por el interior.

Las llaves 4, 4 sirven también para el paso de los trabajadores, y son análogas á las 2, 2.

El primer cilindro *a* comunica libremente con el resto del tubo, y sirve de cámara de extracción.

Lámina 85.

Figuras 1, 2 y 5. Corte, alzado y planta de los contrapesos y de su enlace con el tubo, en escala de $\frac{1}{30}$ del tamaño natural.

El aparato de suspensión se compone de dos sistemas de vigas de madera *g* colocadas á uno y otro lado de las cámaras *b*, y apoyándose en la parte superior del tubo por el intermedio de las piezas *m*.

En sus extremos están unidas por medio de dos vigas *i i*, en las que se hallan montadas unas poleas de fundición, con sus correspondientes cadenas *p*, que se unen por uno de sus extremos, al reborde interior de el último

cilindro *k*, y por el otro á una pieza de madera *n* que se apoya en el reborde interior del cilindro *j*. El peso del cilindro *j* cargado es menor que el de los *k*.

La cadena *q* que rodea á la pieza *n*, está unida á los extremos de dos barras de hierro atravesadas de agujeros, dispuestas entre otras dos reglas de hierro. Estas últimas se apoyan sobre las cabezas de dos tornillos, cuyas tuercas descansan en una pieza *l* colocada sobre la cabeza de los cilindros *k*. Es fácil comprender como se puede con este aparato hacer subir poco á poco el cilindro *j*, cuando haya llegado al fin de su carrera y fijarle á cierta altura, mientras desciende el tubo ó pilote; los montantes de hierro pueden moverse con libertad en las reglas.

Figuras 4, 5 y 6. Córtes ó secciones dadas por las líneas A A, B B, C C de la figura 4 de la lámina 84.

FERRO-CARRIL DEL GRAO DE VALENCIA Á JÁTIVA.

En el número 20, tomo 6.º de la REVISTA, se insertó la descripción de un gancho propuesto por el Ingeniero D. Antonio Revenga para amarrar los carruajes de los caminos de hierro, y evitar las fatales consecuencias de los descarrilamientos, cuyo ensayo se ha hecho últimamente en el ferro-carril de Játiva al Grao de Valencia. El resultado de la experiencia, ha correspondido completamente á lo que su inventor se propuso.

Siendo terribles los descarrilamientos por los peligros que se corren marchando largo trecho fuera de la vía, mas que por el hecho aislado de descarrilar, el autor deseaba separar al carruaje descarrilado de la máquina en el momento en que ocurra este accidente, para que destruida la tracción no sea arrastrado y ponga en peligro la vida de los viajeros. Para averiguar si la invención daba el resultado apetecido, se ha formado un pequeño tren de dos coches el último de los cuales tiene el nuevo gancho, y puesta la máquina en movi-

miento, el coche se ha soltado instantáneamente al tocar la barra en un obstáculo colocado al intento en la vía, asemejándose de este modo á un descarrilamiento, que era mas difícil de preparar.

Como complemento de la descripción citada, creemos que se leerán con gusto estas noticias que nos apresuramos á publicar y ofrecemos, para cuando se hayan ensayado, las relativas al freno, que todavía no ha habido ocasión de construir.

ESCALAFON

DEL PERSONAL FACULTATIVO SUBALTERNO DE OBRAS PÚBLICAS.

Ayudantes primeros.

- 1 D. Miguel Coma.
- 2 » Valentin Martinez de la Piscina.
- 3 » Juan Francisco Moreno.
- 4 » Ignacio de Inza
- 5 » Félix de los Albitos.
- 6 » Ramon Sierra.
- 7 » Dario Regoyos.
- 8 » Jacinto de la Rua.
- 9 » José Maria Prado.
- 10 » Francisco Morell y Gomez.
- 11 » Pedro Maffiote.
- 12 » Mariano Utrilla.
- 13 » Victor Alderete.
- 14 » José Elordi.
- 15 » José Guerrero.
- 16 » Ramon Biliño.
- 17 » Fermin Ilera.
- 18 » Joaquin Montero.
- 19 » Pedro José Ceballos.
- 20 » Mariano Lopez.
- 21 » Lino José Palacios.
- 22 » Manuel Orbeta.
- 23 » Venancio del Valle.
- 24 » Manuel Sorni.
- 25 » José Sanchez Lamas.
- 26 » Ramon Fernandez Cuerod.
- 27 » Juan José Trigueros.
- 28 » Salvador Vilaplana.
- 29 » Eugenio Araujo.
- 30 » Domingo Aguirre.
- 31 » Antonio Nasch.
- 32 » Ramon Soto Seijas.
- 33 » Juan Marin.
- 34 » Francisco Vargas.
- 35 » Rafael Genon.
- 36 » Cándido Salinas.
- 37 » Pedro Hilarion de Guinea.
- 38 » Gelasio Martinez de Velasco.
- 39 » José Carrion de la Vega.
- 40 » Juan Vargas y Montero.
- 41 » Saturnino Castilla.
- 42 » Felipe Bouza y Tredés.

FUNDACIONES TUBULARES.

Detalles del aparato empleado en el puente de Rochester.

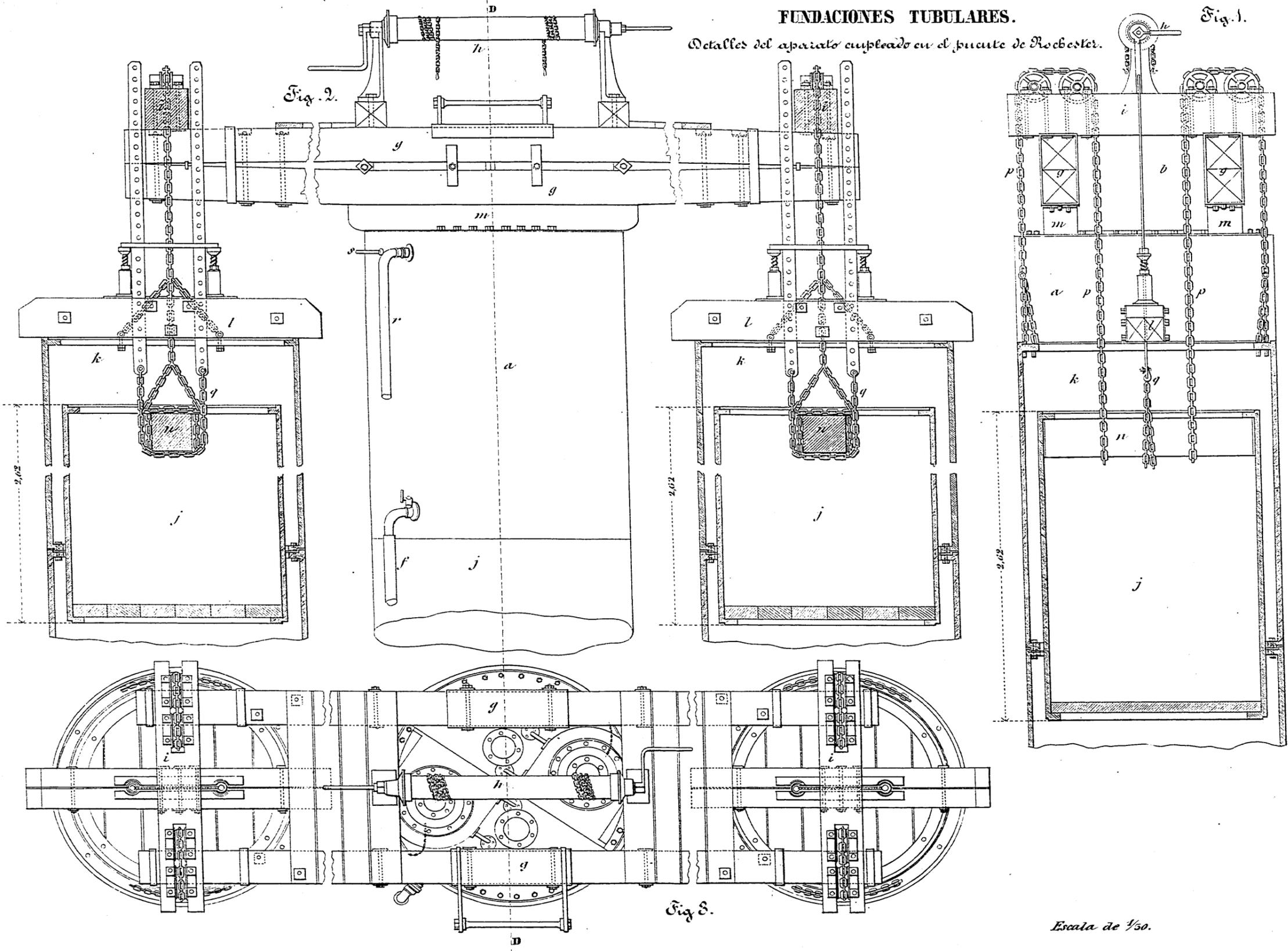


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 4.

Por línea C.C.

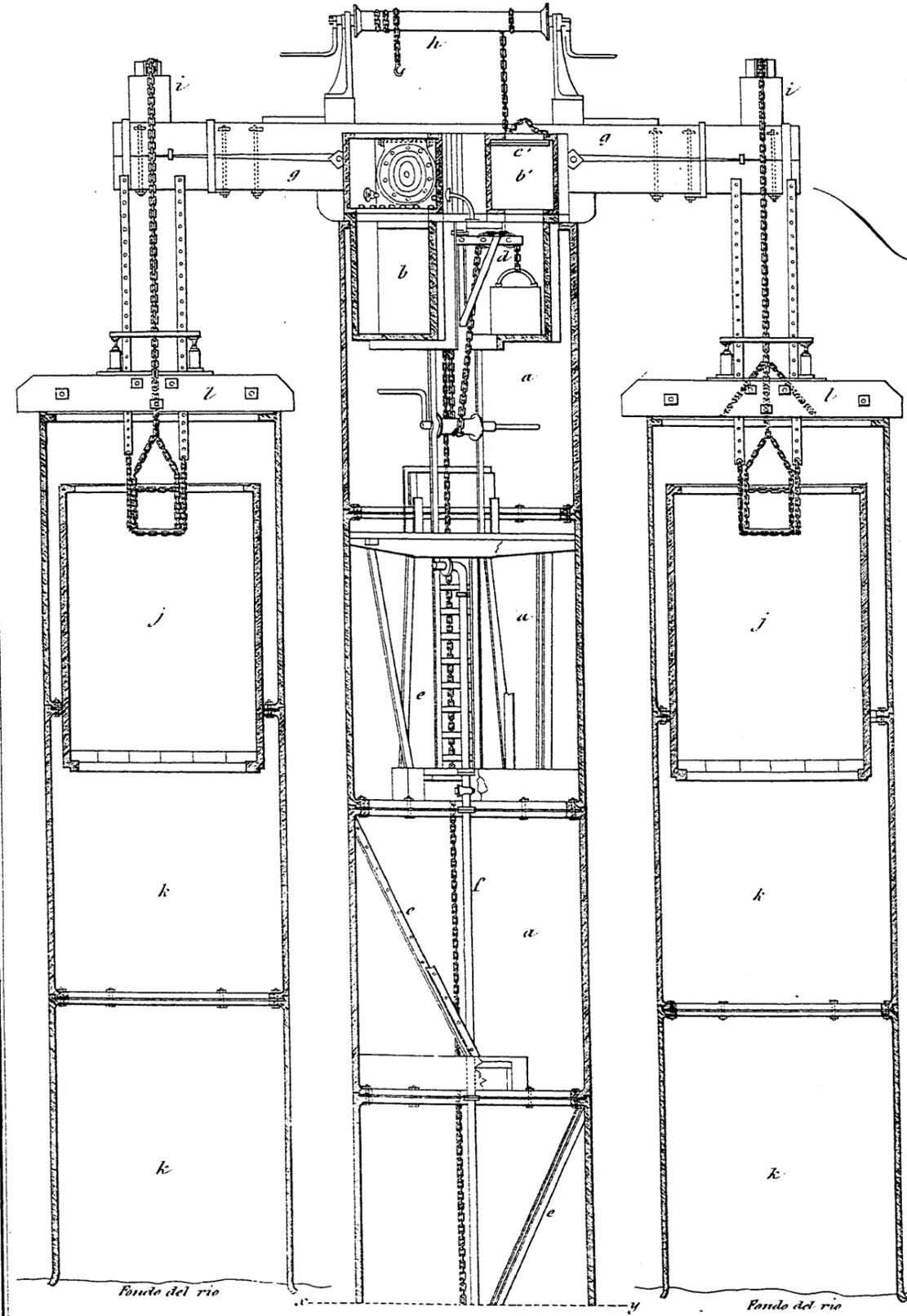
Secciones dadas en la figura 4 de la lamina 84.

Por la línea B.B.

Por la línea A.A.

Escala de 1/50.

Sección general del aparato



FUNDACIONES TUBULARES POR MEDIO DEL AIRE COMPRIMIDO.
APARATO EMPLEADO EN EL PUENTE DE ROCHESTER.

Fig 3.

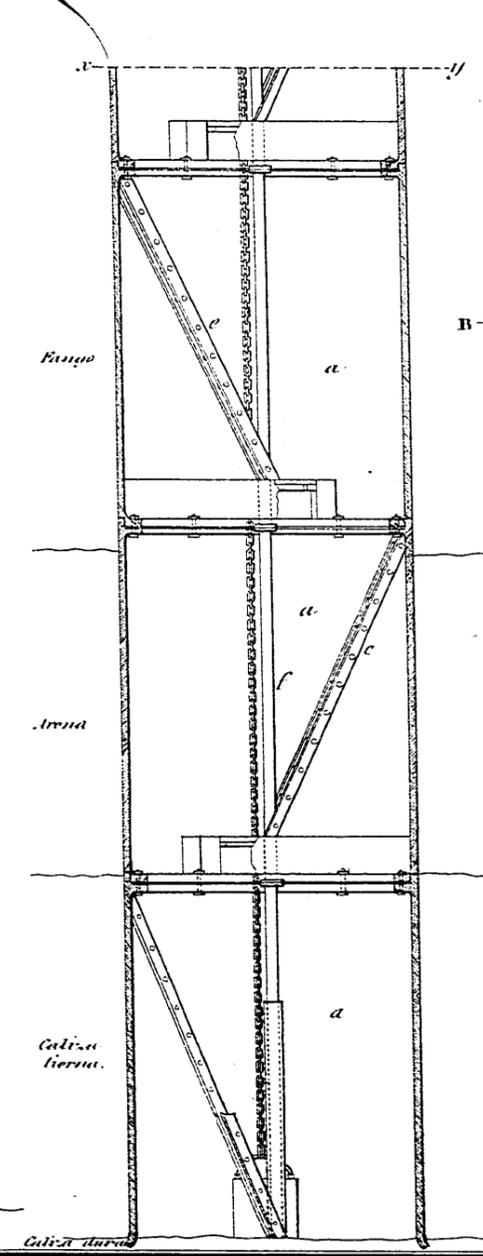
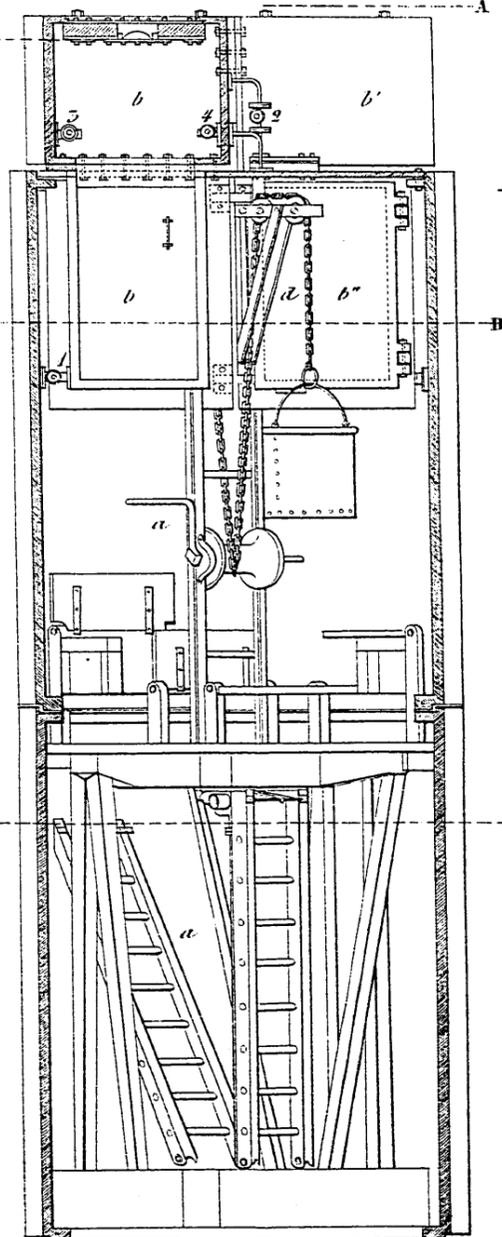


Fig 4.
Corte de las cámaras por las líneas DD de la fig. 2 lam. 85.



Bomba neumática empleada en el aparato de la fig 6 de la lámina 85.

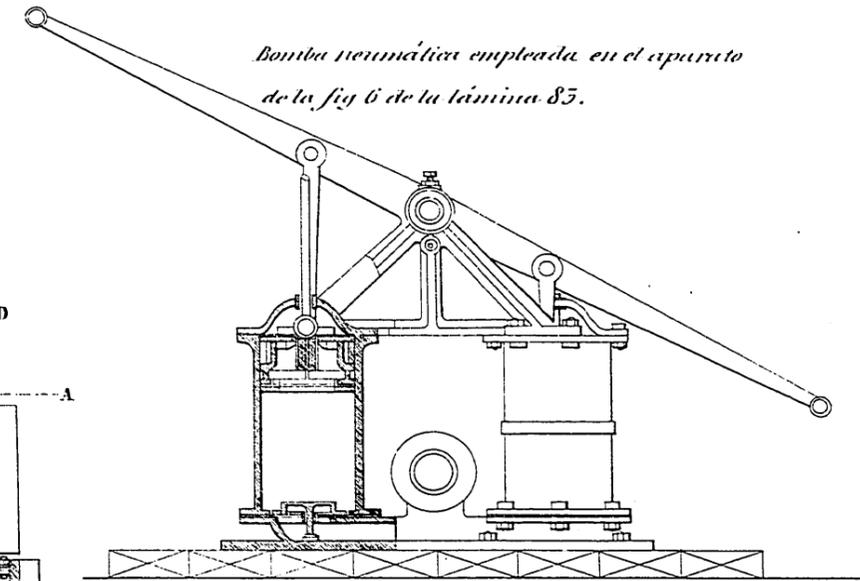
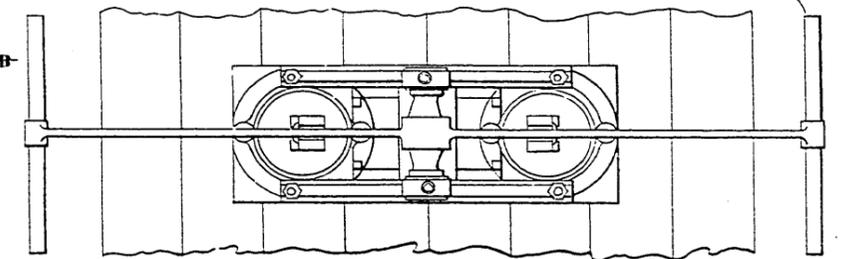


Fig. 1.



Tubo superior con su cubierta ó casquete.

Fig 2.

