

no serán pocas, el Estado tira y seguirá tirando á perpetuidad 200 pesetas diarias, ó sean *setenta y tres mil al año*, por el gusto de tener Diputados y Senadores incapaces de comprender la enormidad económica que todo esto representa, y Gobiernos tan débiles que no se atreven á atajar radicalmente esta verdadera in-moralidad administrativa.

No nos oponemos, seguramente, á que se dediquen grandes sumas á la construcción de carreteras, antes lo veríamos con gran complacencia, siempre que se inviertan en vías de verdadero interés público, en la convicción profunda que la construcción de las que no están en este caso, las que requieren un sacrificio como ciento para obtener de ellas una ventaja como uno, son y serán una ruina para el Estado y representarán á la larga una causa poderosa de debilidad para la Nación.

V

¿Cómo y por quién ha de ponerse remedio á este deplorable estado de cosas? En nuestro concepto el remedio han de discutirlo y decretarlo, por iniciativa del Gobierno, los mismos Cuerpos Colegisladores, expiando en parte, con un sacrificio de amor propio, la gravedad del pecado cometido, como mérito para que les sea remitido ante el tribunal de la pública opinión, y ha de consistir en una ley que declare terminantemente que ninguna de las carreteras incluidas en el plan general del Estado por leyes especiales podrá ser proyectada y construida sin someterla antes á todos los trámites marcados por la ley de carreteras de 4 de Mayo de 1877 en su art. 10, y en sus concordantes del reglamento, que tratan precisamente de la inclusión de carreteras en el plan del Estado, restableciendo de este modo el imperio y el vigor de las disposiciones legislativas de carácter general, que, por propio decoro, no han podido ni debido hollar los mismos que les han dado vida y fuerza jurídica.

Con esto quedarán anuladas, si no de derecho, de hecho, la mayor parte de las carreteras parlamentarias, y por poca que sea la inteligencia y la sinceridad de las Corporaciones y funcionarios llamados por ministerio de la ley á intervenir en el juicio de residencia á que proponemos someter cada una de ellas antes de proceder á su construcción, se conseguirá el hermoso resultado de no malgastar el patrimonio de la Nación en carreteras de interés particular, reservándole únicamente para las que sean de verdadero interés público; resultado tanto más interesante cuando se trata de un país pobre, que no puede permitirse el lujo y la vanidad de gastar el dinero loco y estérilmente sin esperanza próxima ni remota de ver recompensados de una manera directa ó indirecta los sacrificios del Erario público.

Excusado es añadir que á esta radical resolución debería acompañar una declaración explícita del Gobierno de oponerse terminantemente á la aprobación de ninguna ley especial, acabando de una vez con el vergonzoso espectáculo de aprobarse á montones centenares de leyes en cada legislatura.

VI

Para terminar estas desmedradas líneas, reproduciremos las que estampamos á manera de epílogo en nuestro primer artículo, modificando las cifras que aparecen en ellas, para tener en cuenta la última cosecha de leyes y carreteras, con el fin de que resuman y sinteticen la situación presente.

Durante un período de veintiún años y medio (desde 1879 á Junio 1900) han dado á luz nuestros fecundos Cuerpos Colegisladores 1.280 leyes incluyendo en el plan general 1.585 carreteras, con una longitud en cifras redondas de 44.000 kilómetros, cuyo importe será de unos 1.320 millones de pesetas, elevando la longitud total de dicho plan á 84 kilómetros, mientras que Francia, con su gran riqueza agrícola, industrial y comercial, y una población de 37 millones de habitantes, sólo cuenta con una red de 38.000 kilómetros á cargo de la administración del Estado.

En algo teníamos que llevar ventaja á nuestros vecinos, en algunos puntos tenía que resultar España á inmensa altura so-

bre Francia. Hay más aún: en esta última Nación no se agregan todos los años carreteras á tontas y á locas, y por tanto, puede considerarse la cifra de 38.000 kilómetros como fija y poco menos que invariable. En España, si Dios no lo remedia, seguiremos todos los años fabricando leyes y agregando miles de kilómetros hasta que venga quien se encargue de borrar esta obra de iniquidad de una sola plumada.

UN INGENIERO.

ESTABILIDAD

de las construcciones de hormigón de cemento armado.

(CONCLUSIÓN)

Este exceso de carga no tendría nada de temible, aun en el caso de que el método de M. Considère fuese rigurosamente exacto. No hay, pues, que preocuparse de ello. Es de observar, por otra parte, que las tensiones del hormigón tendido y del hierro de las armaduras en las fibras donde alcanzan el máximo, resultarían conforme al método de M. Considère solamente

$$r' = \frac{2 r_0'}{3,02} = 79.400 \text{ kgs.}$$

$$\rho = \frac{2 \rho_0}{3,02} = 10.600.000 \text{ kgs.};$$

mientras que aplicando las fórmulas (216) y (217) llegarían á

$$r' = 96.000 \text{ kgs.}$$

$$\rho = 12.800.000 \text{ kgs.}$$

Pero resulta, á nuestro juicio, de la observación atenta de los hechos conocidos relativos al hormigón armado, que importa, sobre todo, reducir el trabajo de las fibras tendidas, y estimamos que el sistema que permite limitar r' á 79.400 kgs. en vez de 96.000, es más favorable á la estabilidad, aunque por otra parte conduzca á aumentar r de 400.000 á 446.000 kgs.

Creemos, en vista de esto, poder aconsejar la aplicación de las fórmulas (212) á (214) con preferencia á las (215) á (217), al menos mientras los experimentos que hemos indicado no hayan permitido determinar de un modo definitivo el valor medio del coeficiente c correspondiente al tanto por ciento n que permita obtener el máximo de economía y de resistencia.

La magnitud 400.000 kgs. por m.² que hemos atribuido á r , puede ser considerada como demasiado grande, según lo hemos dicho ya. Si se cree oportuno disminuirla, se podrá adoptar

$$r = 300.000 \text{ kgs. y } \rho = 11.250.000 \text{ kgs.}$$

En este caso, las fórmulas (12) y (23) del párrafo 5, dan

$$M = \frac{r b h^2}{6} = \frac{300.000 b h^2}{6}$$

y

$$\omega = \frac{3 r b h}{8 \rho} = \frac{3 \times 300.000}{8 \times 11.250} b h,$$

de donde se deduce

$$M = 50.000 b h^2 \quad (221)$$

$$b h^2 = 0,000.020 M \quad (222)$$

$$\omega = 0,01 b h = 0,000.000.200 \frac{M}{h} \quad (223).$$

El precio por metro lineal de las vigas calculadas con estas tres fórmulas, sería

$$\pi_b = 0,001.800 \frac{M}{h}.$$

Hemos dicho en el párrafo 45 que las vigas constituidas según el método de M. Considère, limitando el trabajo del hormi-

gón comprimido á 300.000 kgs. por m.², costarían por metro lineal

$$\pi_c = 0,002,259 \frac{M}{h}$$

Se ve que en este caso nuestro método daría una economía sensible, asignando, sin embargo, á las armaduras una sección que llegaría á

$$0,000,000,200 \frac{M}{h} \text{ en vez de } 0,000,000,087 \frac{M}{h}.$$

Nuestra solución sería ciertamente preferible en este caso; las armaduras cuya sección se redujese á $0,000,000,087 \frac{M}{h}$ y con un tanto por ciento de metal de 0,00262 (véase párrafo 45) no ofrecerían evidentemente la resistencia necesaria.

49. *Comparación de las fórmulas relativas al caso de los esfuerzos permanentes con las aplicables al caso de los esfuerzos repetidos.*—Según el Ingeniero Jefe M. Considère, las vigas de hormigón armado deben ser calculadas por medio de las fórmulas:

$$M = 112,000 b h^2 \quad (77)$$

$$b h^2 = 0,000,009 M \quad (78)$$

$$\omega = 0,0217 b h = 0,000,000,194 \frac{M}{h} \quad (81)$$

cuando deben resistir á esfuerzos permanentes (párrafo 18) y con las fórmulas

$$M = 56,000 b h^2 \quad (209)$$

$$b h^2 = 0,000,018 M \quad (210)$$

$$\omega = 0,0082 b h = 0,000,000,148 \frac{M}{h} \quad (211)$$

en el caso de obras expuestas á experimentar esfuerzos repetidos (véase párrafo 48).

Según el método de cálculo que proponemos, las fórmulas que habrá que emplear en el primer caso (véase párrafo 1.º serán

$$M = 83,333 b h^2 \quad (34)$$

$$b h^2 = 0,000,012 M \quad (35)$$

$$\omega = 0,02 b h = 0,000,000,240 \frac{M}{h} \quad (36)$$

y en el segundo caso (véase párrafo 48):

$$M = 66,667 b h^2 \quad (212)$$

$$b h^2 = 0,000,015 M \quad (213)$$

$$\omega = 0,015 b h = 0,000,000,225 \frac{M}{b} \quad (214)$$

Suponiendo que las vigas, que deben poder resistir el mismo momento flector M , tengan alturas idénticas h , sus precios por metro lineal serían:

Según M. Considère:

en el caso de esfuerzos permanentes

$$\pi_c = 0,001,122 \frac{M}{h} \quad (224)$$

en el caso de los esfuerzos repetidos:

$$\pi_c = 0,001,524 \frac{M}{h} \quad (225).$$

Conforme al método que proponemos:
en el caso primero

$$\pi_b = 0,001,440 \frac{M}{h} \quad (226)$$

en el segundo

$$\pi_b = 0,001,575 \frac{M}{h} \quad (227)$$

La comparación de las relaciones (224) y (225) muestra que, según el método de M. Considère, la aplicación de las fórmulas relativas al caso de los esfuerzos repetidos (números 209 á 211) ocasionaría un suplemento de gasto de 40 por 100. Este suplemento, muy considerable, se explica por el hecho de que M. Considère admite que el hormigón comprimido de las vigas sometidas exclusivamente á esfuerzos permanentes, puede soportar prácticamente una carga de 600.000 kgs. por m.²

Esta hipótesis permite reducir en gran proporción los gastos de las obras á las cuales se aplica; mas parece demasiado atrevida y da lugar á temer que la economía así obtenida no presente más inconvenientes que ventajas. Por consiguiente, los constructores prudentes preferirán el empleo de las fórmulas (209) á (211) al de las (77) á (81), por lo menos cuando se trate de tableros de puentes de carreteras.

Con nuestro sistema de cálculo, la aplicación de las fórmulas (212) á (214) relativas al caso de esfuerzos repetidos no ocasionaría, según las (226) y (227) más que un exceso de gastos de 10 por 100 próximamente, al paso que los esfuerzos impuestos al hormigón se reducirán en 20 por 100 (400.000 en vez de 500.000 en las fibras recompimidas, y 40.000 en vez de 50.000 en las tendidas).

Pero el hormigón armado no ha experimentado la prueba del tiempo, y, como ya lo hemos dicho, no es posible apreciar desde ahora qué resultado dará sometido á la acción de los choques y de las trepidaciones que ocasiona el paso de los carruajes en los puentes.

Parece, pues, prudente, á pesar de los notables resultados de los experimentos de 1898 respecto á las vigas rectangulares, limitar el trabajo del hormigón comprimido á una cifra inferior á 500.000 kgs. por m.², que parece admisible según los cálculos del párrafo 9. Es esto muy racional, puesto que, según las explicaciones precedentes, el gasto aumentará solamente en proporción de 10 por 100 mientras que los esfuerzos impuestos al hormigón disminuirán en 20 por 100.

Estimamos, como consecuencia, que los constructores que consideren oportuno recurrir á nuestro método de cálculo, harán bien en aplicar las fórmulas (212) á (214) con preferencia á las (34) á (36), cuando se trate de puentes para carreteras.

Comparando las relaciones (212) (213) (214) y (227) con las ecuaciones (209) (210) (211) y (225) deducidas de las reglas de M. Considère, se observa que, mediante un suplemento de gasto menor de 4 por 100 nuestro sistema proporciona á las viga ar-

maduras mucho más fuertes, $0,000,000,225 \frac{M}{h}$ en vez de $0,000,000,148 \frac{M}{h}$.

Convencido de que el método de M. Considère reduce demasiado el tanto por ciento de metal en las vigas, cuando se desea limitar el trabajo del hormigón comprimido á menos de 500.000 kgs. por m.², estimamos que nuestras fórmulas (212) á (214) dan en realidad el máximo de economía y de resistencia, y proponemos su aplicación, á pesar del ligero aumento de gasto que su empleo ocasiona, según la comparación que precede.

En todo caso, las relaciones (212) á (214) asegurarán la estabilidad mucho mejor que la mayor parte de las fórmulas hoy en uso. Si se valúa según el método de M. Hennebique, el momento resistente de las vigas constituidas conforme á los resultados de los cálculos efectuados con las relaciones (212) á (214), se comprueba, en efecto, que su momento resistente sería igual á $80,108 b h^2$, en vez de $66,667 b h^2$.

Por las aplicaciones numéricas que hemos hecho de las fórmulas (50) (52) (57) y (59) se ve que, siguiendo el método de M. Hennebique, las vigas en las cuales $b h^2 = 0,000,015 M$ y $\omega = 0,015 b h$ se hallan en estado de resistir prácticamente un momento flector superior en 13,471 $b h^2$ al indicado por nuestras fórmulas.

Todas las vigas calculadas conforme á nuestras reglas se hallan en el mismo caso, como lo demuestra el cuadro siguiente:

TRABAJO POR M. ² DEL		Tanto por ciento de metal de la armadura $n = \frac{\omega}{6h}$ $n = \frac{3r}{8\rho}$	SECCIÓN DE LA VIGA $bh = \frac{6M}{rh}$	MOMENTO RESISTENTE PRÁCTICO SEGÚN EL MÉTODO DE CÁLCULO		EXCESO DEL MOMENTO DE LA COLUMNA 6 SOBRE LA COLUMNA 5	RAZÓN ENTRE EL EXCESO ANTERIOR Y EL MOMENTO DE LA COLUMNA 5
Hormigón comprimido. r 1	Metal de la armadura. ρ 2			DEL AUTOR $M = \frac{rbh^2}{6}$ 5	DE M. HENNEBIQUE (Véase el párrafo 45.) 6		
kgs.	kgs.	3	4	5	6	7	8
240.000	11.250.000	0,008	$0,000.025 \frac{M}{h}$	$40.000 bh^2$	$56.700 bh^2$	$16.700 bh^2$	0,4175
300.000	11.250.000	0,010	$0,000.020 \frac{M}{h}$	$50.000 bh^2$	$64.800 bh^2$	$14.800 bh^2$	0,2960
400.000	10.000.000	0,015	$0,000.015 \frac{M}{h}$	$66.667 bh^2$	$80.139 bh^2$	$13.472 bh^2$	0,2020
500.000	9.375.000	0,020	$0,000.012 \frac{M}{h}$	$83.333 bh^2$	$91.423 bh^2$	$8.090 bh^2$	0,0971
600.000	9.000.000	0,025	$0,000.010 \frac{M}{h}$	$100.000 bh^2$	$100.200 bh^2$	$200 bh^2$	0,0020

Las vigas rectangulares de M. Hennebique resisten bien á las pruebas, aun cuando el tanto por ciento de metal se reduzca á 0,009 como en la viga A'; sucederá, por consiguiente, lo mismo con las obras construidas según nuestras indicaciones, y como las cargas que les imponemos son notablemente inferiores á las que soportan las vigas de M. Hennebique, la estabilidad se hallará mejor asegurada.

Los esfuerzos impuestos á los materiales serán evidentemente mucho menores, y, por lo tanto, las obras serán más duraderas.

50. Conclusiones.—Queda así plenamente demostrado que las fórmulas

$$M = 66.667 bh^2 \quad (212)$$

$$bh^2 = 0,000,015 M \quad (213)$$

y

$$\omega = 0,015 bh = 0,000.125.900 \frac{M}{h} \quad (214)$$

se pueden aplicar con toda confianza en las aplicaciones prácticas, y proponemos su empleo para el cálculo de las dimensiones y de las armaduras para las vigas de los puentes.

En lo tocante á pisos, forjados ó plataformas, cuya altura h es mucho menor relativamente al ancho b , y que se hallan mucho más expuestos á los efectos perjudiciales de los choques y de las trepidaciones, será prudente limitar el trabajo del hormigón á 300.000 kgs. como máximo. Creemos deber aconsejar que se determinen las dimensiones de las armaduras de los forjados por medio de las fórmulas

$$M = 50.000 bh^2 \quad (221)$$

$$bh^2 = 0,000.020 M \quad (222)$$

$$\omega = 0,000.000.200 \frac{M}{h} \quad (223)$$

Si se quiere obrar con mayor prudencia aún, se podrán emplear las expresiones siguientes:

$$M = 40.000 bh^2 \quad (228)$$

$$bh^2 = 0,000.025 M \quad (229)$$

$$\omega = 0,008 bh = 0,000.000.200 \frac{M}{h} \quad (230)$$

que se deducen de nuestras fórmulas fundamentales (12) y (23), párrafo 5, haciendo $r = 240.000$ kgs. y $\rho = 11.250.000$ kgs.

Como los forjados forman cuerpo con las vigas principales, como lo indica la figura 44, no se deberá perder de vista que se producen en sus uniones con las vigas principales momentos de empotramiento, y que las mayores tensiones se desarrollan en las fibras del trasdós y no ya en las del intradós. Por consiguiente, los forjados deben hallarse provistos de una armadura superior. Pero las fibras del intradós experimentan también tensiones en el intervalo de los puntos de apoyo, y será prudente proveer los forjados de dos armaduras, una colocada cerca del intradós y otra próxima al trasdós. Es un punto que nos proponemos tratar con más extensión, así como otros varios, después que hayamos terminado su estudio.

Los valores de r que nos han servido para establecer las fórmulas (212) á (214) por una parte, y las (221) á (223) por otra, presentan tales diferencias que se podrá juzgar conveniente adaptar cifras intermedias.

El temor de alargar demasiado este estudio, que ya parece de un desarrollo excesivo, nos impide publicar las relaciones que corresponden á todos los valores que se pueden atribuir al factor r . Los lectores que deseen modificar los números r y ρ , hallarán fácilmente, por medio de las ecuaciones fundamentales (12) y (23), las fórmulas prácticas que convenga aplicar, según la resistencia efectiva de los materiales de que puedan disponer en cada localidad.

Debemos recordar, sin embargo, que al proponer que se limite el trabajo del hormigón comprimido á 300.000 kgs. en los forjados y á 400.000 en las vigas de puentes de carreteras, hemos dado por supuesto que el hormigón se aplasta bajo una carga de 2 millones de kgs. por m.² Es una condición que se podrá siempre realizar eligiendo bien los materiales, aumentando en caso necesario la proporción de cemento y cuidando de que las obras se ejecuten con el esmero preciso. Si fuera imposible obtener un hormigón capaz de esta resistencia, se debería renunciar á construir vigas de hormigón de cemento.

Repitamos, antes de terminar, que los coeficientes numéricos de las fórmulas (212) á (214), (221) á (223) y (228) á (230), son simplemente provisionales ó aproximados, y que es necesario, para determinar su valor definitivo, proceder á los experimentos de que hemos hablado en los párrafos 34 á 43 de la presente Memoria.

Mientras no se hayan realizado estos experimentos, será prudente limitar el empleo del hormigón armado á la construcción de vigas rectas de luces pequeñas (doce ó quince metros como máximo). Será conveniente examinar en todos los casos si no sería preferible construir, en vez de tableros con vigas rectas,

bóvedas rebajadas de hormigón de cemento simplemente apisonado, es decir, sin armaduras metálicas. Estas bóvedas, generalmente poco costosas, presentan gran solidez; existen algunas construidas hace más de veinte años y que se hallan en muy buen estado, según los informes que hemos obtenido. Es la solución que permitirá, sin duda, casi siempre, realizar el máximo de economía y de resistencia.

REVISTA EXTRANJERA

El abastecimiento de agua por medio de embalses, desde el punto de vista de la higiene.

Este asunto ha sido tratado en la 25.^a reunión de la federación de higiene pública en Tréveris, el 12 de Septiembre último.

Los Ponentes eran los Profesores Fränkel de Halle e Intze de Aquisgrán. He aquí cómo resumieron sus conclusiones:

1.^o El agua de los valles embalsada, por su origen y constitución, se debe considerar como agua de superficie; pero, en general, parece que está menos expuesta a los peligros de infección que la de los ríos y lagos, y se distingue de la de éstos por su temperatura más constante, independiente de las variaciones de las estaciones.

2.^o Las cuencas hidrográficas en las que se establecen presas para embalses, contienen por lo general pocas habitaciones humanas, y en ningún caso pueblos importantes. En las cercanías del embalse, deben estar las vertientes pobladas de vegetación, y en la vaguada debe haber prados. Cuanto más poblada de vegetación esté la cuenca, estará en condiciones más convenientes para recoger el agua.

3.^o La explotación de fábricas que pudieran inficionar el agua natural que ha de bajar al embalse, no debe permitirse en la cuenca sino en el caso de que las aguas sucias que provengan de las fábricas sean evacuadas a otra cuenca.

Igualmente debe impedirse que vierta aguas en la cuenca cualquiera alcantarilla ó desagüe de pueblos ó granjas.

4.^o Ya que la legislación actual no permite asegurar suficientemente la pureza del agua de los embalses, ya por expropiación de los terrenos de la cuenca, ya por prohibición de establecer en ella explotaciones industriales perjudiciales, se debe trabajar para que se legisle en este sentido.

5.^o Los medios técnicos que se pueden emplear, en caso de necesidad, para la purificación del agua del embalse, pueden ser: esparcir el agua en grandes praderas (perfectamente garantidas contra la contaminación), y recogerla después por avenamiento; ó bien filtrándola por filtros de arena.

El profesor Intze, en su memoria, ha querido hacer resaltar el hecho de que el agua del subsuelo, no siempre está, desde el punto de vista higiénico, al abrigo de objeciones, contra lo que generalmente se cree.

En caso de que se extraiga de la capa subterránea gran cantidad de agua, el nivel de esta capa, baja; la corriente se altera y pueden penetrar en la capa subterránea aguas superficiales impuras.

El agua de superficie tiene particularmente la ventaja de que se conoce, en los distintos países, la masa de agua producida en cada estación del año, y por consecuencia se puede con una presa asegurar el abastecimiento constante de una población determinada.

Para terminar, el ponente, examinó varios ejemplos clásicos de abastecimiento de aguas por embalses, especialmente el de Remscheid. E insistió sobre el hecho capital de que la epidemia de tifus que se padeció en Remscheid, no fué producida por el agua del embalse, sino por la de pozos.

El profesor Fränkel, se expresó en el mismo sentido.

Trescientos kilómetros por hora.

El capitán Lina Beecher, de Brooklyn, se propone establecer un servicio regular de coches eléctricos entre Nueva York y Chicago, que recorrerán la distancia de 1.530 km que hay entre estas dos poblaciones en cinco horas.

El proyecto está ya estudiado en todos sus detalles, y se han hecho ensayos en una línea de pequeña longitud en el Canadá. Ahora se quiere hacer un ensayo en grande, para lo cual se establecerá una línea entre Filadelfia y Atlantic City (89 km); la concesión está hecha por el Estado de Nueva Jersey. La vía será aérea sobre armaduras metálicas, de carril único; los coches serán de aluminio, para 50 viajeros cada uno, cojinetes de bolas, tracción eléctrica y frenos eléctricos.

BIBLIOGRAFIA

LES PORTS MODERNES, *construction; aménagement; exploitation*; par C. DE CORDEMOY, Ingénieur des Arts et Manufactures.— Dos tomos, con un total de 1.235 páginas, con cerca de 1.000 figuras intercaladas en el texto y un atlas de 30 láminas.— Precio, 60 francos.—Librería de E. Bernard et Cie.—París, 29, Quai des Grands-Augustins.

Esta obra no es una segunda edición de la publicada por el mismo autor en 1888; en los doce años transcurridos desde entonces, los progresos realizados en la construcción de puertos han sido tan considerables, y en la explotación y demás detalles ha habido transformaciones tan radicales, que no se podía pensar en hacer de la obra una segunda edición. El autor ha escrito un libro nuevo, más completo, y con arreglo al estado actual de la ciencia de obras marítimas.

El libro es muy útil para los Ingenieros que se dedican a este género de trabajo; en él hallarán tratadas todas las materias de esta difícil rama del arte del Ingeniero, y encontrarán además descripciones detalladas de recientes obras de puertos ejecutadas en Francia, Rusia, Inglaterra, Alemania, España, Italia, Bélgica, Holanda, Estados Unidos, etc.

He aquí los títulos de los capítulos en que se divide la obra: Tomo I.—Generalidades.—Estudios preliminares.—Vientos. Ondas líquidas.—Mareas.—Mareas en las rías.—Olas.—Corrientes.—El mar y sus orillas.—Materiales en el mar.—Marcha de los aluviones.—Protección de las costas.—Barras y deltas.—Puertos.—Puertos con limpias naturales.—Puertos en playas de arena.—Limpias.—Dragados.—Obras exteriores.—Construcción de las obras de protección.—Rías, Estuarios.—Faros.—El barco.

Tomo II.—Procedimientos de construcción.—Empleo del aire comprimido.—Utilización de los puertos.—Esclusas.—Muros de muelle.—Accesorios de los muelles.—Distribución de los muelles.—Maquinaria de los puertos.—Obras para reparos de buques. Puentes móviles.—Canales marítimos.—Principales puertos del mundo.—Puertos de refugio.—Puertos militares.—Varios.—Precios.

El atlas contiene: Embarcadero de Kotonou.—Puerto de la Pallice, cimentación de los muelles.—Draga Volga.—Limpias en Liverpool.—Silos de Génova.—Muros nuevos de los muelles del Escalda, en Amberes.—Muelles de Bremea.

Puertos de: Dunkerke, Calais, Dieppe, Boulogne, La Pallice, Burdeos, Saint-Malo, San Nazario, Génova, Nápoles, Trieste, Marsella, el Havre, Ostende, Imuiden, Dock Alexandra, Fiume, Leixoes, Philippeville, Barcelona, Puerto-Said, Hamburgo, Bremea, Copenhagen, Libau, Dublin, Barry, Tilbury, Cherburgo, Brest, Amberes, Chicago, Constanza, Bilbao, Liverpool, Londres, Adour, Tyne, Sunderland, Liorna, Southampton, Valencia, Rotterdam, Manchester, Desembocadura del Wesser, Sena.