

geniero conserve el derecho de propuesta de castigos ó de la separación del personal de la plantilla facultativa dependiente de su dirección á que se refiere la 9.ª prescripción del capítulo X, pero haciendo tal propuesta en los casos que estimase oportuno á la Dirección general de Obras públicas, del que en lo sucesivo debería depender el nombramiento de dicho personal.

Los demás preceptos del capítulo X son iguales á los análogos del Reglamento de 1901, y deben conservarse también.

En el caso de redactarse un nuevo Reglamento deberían modificarse los artículos 63 y 64 del vigente, en armonía con el carácter de la superior Inspección de las Juntas que al efecto se crease, así como de las condiciones de los Delegados administrativos del Ministerio en dichas Corporaciones. Asimismo deberían tenerse presentes los demás preceptos transitorios establecidos en el actual Reglamento, por si se consideraba ya innecesario (y debía, por tanto, suprimirse alguno de ellos), como el 69, por ejemplo, que ya tiene su sanción en el art. 55 del capítulo IX, y el cual, en todo caso, podría aclararse ó adicionarse.

RESUMEN

Condensando brevemente cuanto se ha expuesto en este ligero estudio respecto á los conceptos principales que deberían *conservarse ó modificarse del vigente Reglamento* orgánico de las Juntas de Obras de puertos para la formación de un nuevo Reglamento que estuviese en armonía con las consideraciones antedichas, resulta:

1.º No debe *aumentarse* el número de *Vocales* de las Juntas.

2.º Debe *volver á nombrarse* por el Ministerio de Fomento el *personal facultativo subalterno* dependiente de la Junta á propuesta del Ingeniero Director.

3.º Los *Ingenieros Directores*, aun los de las Juntas de *Barcelona y Valencia*, deberán nombrarse directamente por el Ministro, pudiendo hacerlo entre los *Inspectores y Jefes ó subalternos* que llevasen á lo menos *diez años* de servicios en el Cuerpo.

4.º Las plantillas del *personal facultativo* de las Juntas deberán someterse á la aprobación del Ministerio, en la misma forma que lo prescribe el art. 22 del Reglamento vigente.

5.º La *inspección administrativa* de dichas Corporaciones deberá hallarse á cargo de Inspectores ó de Jefes de la mayor categoría del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y de no realizarse así, ejercerla por los Ingenieros Jefes de las provincias marítimas, aumentando al efecto sus atribuciones y los medios necesarios para ello.

6.º Debe conservarse la facultad establecida para que las Juntas se *hagan cargo* de las obras y servicios de *puertos adyacentes* que disten menos de 25 kilómetros del principal.

7.º *Modificación* del art. 8.º respecto al carácter de *permanencia* de los *Vocales Médicos Directores de Sanidad marítima* de los puertos.

8.º Conservación de la *Comisión ejecutiva* de las Juntas (artículos 12 y 39), pero *sin las atribuciones* de nombrar y separar el personal facultativo.

9.º *Aclaración* del art. 16 respecto al *nombramiento* del *Secretario Contador* de la Junta.

10. Establecer entre las facultades económicas de las Juntas, (capítulo IV del Reglamento) la de poder adquirir mate-

rial ó ejecutar obras por administración hasta la cantidad de 10.000 *pesetas*, en lugar de la de 2.500 que figura en el Real decreto de 5 de Octubre de 1883.

11. Que también puedan acordar dichas Corporaciones (4.ª prescripción del art. 28) la ejecución de obras hasta la cantidad de 10.000 pesetas, y con la aprobación del Ministerio para cantidades superiores.

12. Tener en cuenta lo que se ha expuesto respecto á las facultades de los Presidentes de las Juntas, marcadas con los números 4.º y 8.º en el capítulo VI del Reglamento de 1901, que deberían consignarse otra vez en un nuevo Reglamento.

13. Conservar todas las prescripciones de los capítulos VIII, IX y X del vigente Reglamento sobre «atribuciones y deberes del Secretario Contador», sobre «custodia y movimiento de fondos» y «atribuciones y deberes del Director facultativo de las obras».

14. Conservar asimismo todos los demás preceptos del actual Reglamento de que no se haya hecho mención especial; y

15. Sustituir por la frase *Ministerio de Fomento* la del *Agricultura, Industria y Comercio* en los artículos en que se nombra á dicho Departamento.

B. DONNET.

HORMIGÓN Y HORMIGÓN ARMADO ⁽¹⁾

4.—Resistencia al fuego.

Si bien es verdad que los ensayos hechos para estudiar la resistencia del hormigón y del hormigón armado á la acción del fuego han sido muy limitados, los resultados de los que hasta ahora se han realizado, así como la experiencia adquirida, demuestran que dichos materiales se pueden emplear con toda confianza en las construcciones que han de sufrir directamente la acción de temperaturas muy elevadas. El hormigón es esencialmente incombustible y no le destruye el fuego cuando se ha confeccionado con arena silícea y con piedra de origen ígneo.

Sustituyendo esta última con cenizas perfectamente quemadas se forma un mortero de excelentes condiciones para ser empleado como enlucido incombustible.

El valor tan pequeño que tiene la conductibilidad calorífica del hormigón favorece su aptitud para resistir la acción del fuego. A los 260° C. empieza á desprenderse el agua de cristalización del hormigón y desaparece por completo á los 480° C.; la experiencia enseña que la volatilización del agua consume calor del que posee la masa de que forma parte, circunstancia que, unida á la resistencia del aire de los poros, contribuye á aumentar la resistencia del hormigón al fuego, dilatando el proceso de la deshidratación. El hormigón que el fuego ataca directamente constituye una protección muy eficaz para el resto de la obra.

Muchos constructores recomiendan que en las columnas monolíticas no se cuente para la resistencia la parte exterior de su sección en una profundidad de 35 milímetros.

El espesor de los enlucidos para defender de la acción directa del fuego ciertos elementos de una construcción cualquiera depende de la duración que probablemente tendrá dicha acción y de la conductibilidad calorífica de aquél, pro-

(1) Véase el número anterior.

riedad del hormigón que exige mucho estudio y muchos ensayos antes de decidirse por una composición determinada. Para obras que no salgan de las condiciones corrientes se recomienda que las armaduras metálicas de las vigas y columnas se cubran con 50 milímetros de hormigón por lo menos, con 35 en las viguetas y con 25 en los forjados.

Todos los ángulos salientes de columnas, vigas y viguetas se redondearán, porque la experiencia demuestra que así se reducen los efectos de la acción del fuego.

5.—Impermeabilidad.

Son varios los procedimientos que se han ensayado para conseguir que los hormigones sean impermeables al agua en condiciones normales, ó con grandes presiones, como sucede en los depósitos, presas, tuberías, etc. La experiencia demuestra, sin embargo, que cuando la dosis del mortero ó del hormigón es la necesaria para que su densidad sea la máxima y el amasado se ha hecho con bastante agua, el material que se obtiene es impermeable al agua en condiciones normales. Los hormigones confeccionados con poca agua son permeables en mayor ó en menor grado, razón por la cual se les ha agregado ciertas sustancias, ó se les ha aplicado enlucidos especiales para hacerlos impermeables, procedimientos que tienen el inconveniente de que sus efectos son únicamente temporales.

En los túneles, muros de sostenimiento, presas y demás obras análogas, se puede evitar la formación de grietas con armaduras metálicas horizontales y verticales bien estudiadas, siempre que el hormigón sea impermeable; tales armaduras reparten las fuerzas producidas por las contracciones y asentamientos, reduciendo así las dimensiones de las grietas que pudieran formarse, tanto que no sean suficientes para producir el paso del agua, si las sustancias que éstas llevan en suspensión no las llenan al poco tiempo.

Para impedir que el agua pueda pasar á través del hormigón en obras que reúnen ciertas condiciones, se han ensayado los enlucidos de asfalto y los de alquitrán, aplicados directamente ó sobre telas previamente preparadas.

6.—Superficies vistas.

El hormigón es un material que tiene un carácter especial, y no se debe emplear para imitar cualquier otro de los que se emplean en la construcción. Uno de los problemas más importantes, en relación con las obras de hormigón, es el aspecto que se ha de dar a las superficies vistas, el cual ha de quedar completamente resuelto antes de colocar el material en obra. En algunas construcciones es natural conservar la superficie del hormigón tal como queda después de desmoldar, haciendo desaparecer únicamente las huellas de las juntas de los tabloncillos. En algunos casos se ha picado la superficie exterior con objeto de que desaparezca la pequeña capa de mortero y queden visibles las piedras. Se procurará evitar, siempre que se pueda, el enlucido, porque á pesar de que se haga con gran cuidado, al cabo de un tiempo más ó menos largo desaparece por completo.

VII.—Proyectos.

1.—Hormigón en masa.

En el proyecto de las obras de hormigón en masa se calculan las dimensiones de sus diferentes elementos con la condición de que aquel material nunca pueda trabajar por ten-

sión, resultado que se consigue en los macizos de sección horizontal rectangular cuando la resultante de las presiones no sale fuera del tercio central; cuando tales macizos tienen formas más complicadas y disposiciones especiales, el estudio mecánico ha de ser bastante detenido. Las obras de hormigón en masa pueden resistir cargas laterales desiguales por virtud de su peso, que es el elemento más importante que en ellas hay que tener en cuenta, y el cual permite que para la confección de aquel material se puedan emplear dosis pequeñas de cemento. Como se trata de un material que se puede deformar muy poco, hay que considerar detenidamente los efectos del endurecimiento y los de las variaciones de temperatura, determinando previamente la forma y posición de las juntas de dilatación cuando el establecimiento de éstas sea necesario.

El hormigón en masa se puede emplear para construir pilares y columnas de poca altura, en las que la relación entre ésta y la menor de las dimensiones transversales no pasa de seis; sin embargo, se puede pasar de este límite cuando hay seguridad de que la resultante de las cargas coincide con el eje de la columna.

El hormigón en masa constituye un excelente material para la construcción de bóvedas de luces moderadas, siempre que las circunstancias de la cimentación lo permitan.

2.—Hormigón armado.

Dotando al hormigón de una armadura metálica que resista las tensiones, resulta un material de aplicación general para una gran variedad de construcciones, pero muy especialmente para las vigas, en las que simultáneamente existen tensiones y compresiones y para las columnas en las que, si bien es verdad que los esfuerzos principales son compresiones, también puede haber flexiones laterales. En lo que sigue se hará referencia á vigas y columnas exclusivamente.

3.—Hipótesis generales.

a) *Cargas.*—Las cargas que ha de resistir una construcción son:

1. *La carga permanente*, que comprende su peso propio.

2. *Las sobrecargas ó cargas variables.* Muchas veces es preciso tener en cuenta los efectos dinámicos de las cargas móviles, lo cual se hace con frecuencia aumentando en una cierta proporción el valor de la sobrecarga. Los coeficientes de trabajo que más adelante se recomiendan suponen que se ha procedido en esta forma.

Cuando se trata de construcciones muy elevadas se puede reducir la sobrecarga de las columnas conforme con la práctica corriente.

b) *Longitud de las vigas y de las columnas.*—La longitud de las vigas y forjados será la distancia entre los centros de los apoyos, pero no excederá á la luz en una cantidad mayor que la altura de aquellos elementos. En la medida de dicha longitud no se introducirá reducción alguna cuando haya ménsulas ó tornapuntas.

En las columnas se considerará como altura la longitud que tengan sin apoyo lateral.

c) En los cálculos de estabilidad de una construcción cualquiera se admitirán las siguientes hipótesis:

1.ª Los cálculos se harán siempre con relación á los coeficientes de trabajo y á las cargas de seguridad, con preferencia á las cargas de rotura.

2.ª Las secciones planas conservan esta forma después de las flexiones.

3.ª El coeficiente de elasticidad del hormigón por compresión es constante cuando los coeficientes de trabajo no salen de los límites corrientes. Por lo tanto, la repartición de las compresiones en las vigas sigue una ley lineal.

4.ª Al calcular los momentos flectores de las vigas se considerará como nula la resistencia del hormigón a la tracción.

5.ª La adherencia entre el hormigón y la armadura metálica es perfecta. Cuando los esfuerzos que producen las cargas son compresiones, los trabajos de los dos materiales son respectivamente proporcionales a sus coeficientes de elasticidad.

6.ª La relación entre el coeficiente de elasticidad del acero y el del hormigón es 15.

7.ª Se despreciarán los esfuerzos que se desarrollan en las armaduras metálicas por efecto de las contracciones y dilataciones del hormigón.

Hay que reconocer que las hipótesis anteriores no tienen la confirmación completa de la experiencia, pero conviene admitirlas porque facilitan y dan uniformidad a los cálculos de estabilidad y tienen en cuenta la falta de exactitud de las fórmulas en los límites de trabajos que se adopten.

En los cálculos que se refieren a las deformaciones hay que contar con la resistencia del hormigón a la tracción, y en ellos se adaptará para relación entre el coeficiente de elasticidad del acero y el del hormigón un número comprendido entre 8 y 12.

Ω.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Globe dirigible, sistema Clouth.

El globo dirigible, sistema Clouth, que ha realizado algunas ascensiones durante la Exposición Internacional Aeronáutica de Francfort-sur-le-Main (Alemania) y respecto al cual tomamos los datos siguientes de la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, es un modelo especial intermedio entre los tipos semirígido y flexible.

La envoltente (figuras 1.ª y 2.ª) es de forma alargada, terminando en un casquete elíptico en la parte anterior y en un cono en la posterior; está reforzada a lo largo de la cintura de

de seguridad p y p_1 , que se abren bajo una presión inferior a la que produce la apertura de las precedentes, sirven para poner en comunicación con la atmósfera los dos compartimientos del globito.

La barquilla n del globo Clouth es una viga en celosía de 7,50 metros, enteramente construida con tubos de bicicleta y suspendida a la envoltente por un sistema de cables y de hilos que se corren todos al enrejado de madera b reforzando la cintura a del globo. El motor i , de cuatro cilindros enfriados por el agua desarrollando 40 caballos a la velocidad de 1.200 vuel-

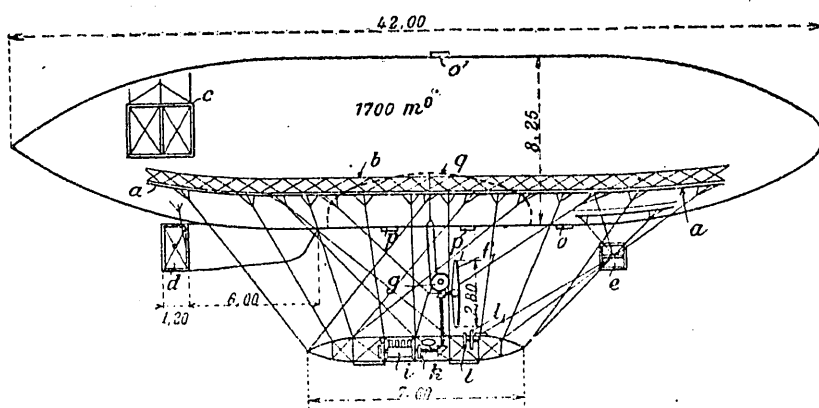


Fig. 1.ª

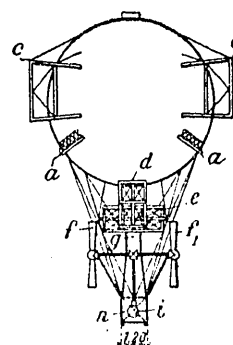


Fig. 2.ª

suspensión de la barquilla de una especie de enrejado de madera que le comunica una rigidez longitudinal suficiente para evitar que se deforme en el caso de un descenso rápido. Tiene una longitud de 42 metros, un diámetro en la unión de la parte anterior con la posterior de 8,25 metros y una capacidad de 1.700 metros cúbicos. El globito g , de 350 metros cúbicos, dispuesto en el medio de su longitud, está a su vez dividido en dos compartimientos por una pared transversal de tela taladrada por pequeñas aberturas y destinada a impedir los desplazamientos bruscos de la masa de aire que contiene en caso de una inclinación longitudinal del globo.

Esta envoltente está provista de dos válvulas de seguridad, que se pueden manejar a mano, para dejar escapar el gas, y de las cuales, una de ellas, la o está colocada en la parte inferior y se abre en primer lugar, para dejar salir primero el gas más pesado que se acumula en el fondo del globo, en tanto que la otra o' se encuentra en el punto culminante. Otras dos válvulas

tas por minuto, acciona, por engranajes cónicos k , dos hélices de madera de 2,80 metros que giran a razón de 600 vueltas colocadas en f y f' , a la mitad de altura próximamente entre la barquilla y la envoltente. Encima del árbol horizontal superior de esta transmisión se halla, además, un ventilador g , destinado a inflar el globito.

Para asegurar su estabilidad en marcha, el globo está provisto de cuatro planos, a molo de plumas, c , constituidos cada uno por un cuadro de tubos de acero revestido de tela, que se fijan por pares en cada lado de la parte posterior de la envoltente. Esta lleva, además, en su parte inferior, un quinto plano, semejante en construcción a los otros cuatro, pero mayor (6 metros de longitud), formando quilla y sirviendo de soporte al eje vertical del timón de dirección d . Este último es doble, y sus dos planos verticales paralelos tienen 2,30 metros de altura por 1,20 metros de longitud.

Finalmente, el timón de profundidad e se compone de tres