

MADRID, 15 DE ENERO DE 1879.

TOMO XXVII.

NÚM. 2.º

SUMARIO.

Proyecto del Puerto de Avilés, por C. L. (conclusion).—  
Escalafon del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.—Parte  
oficial.—Subastas.—Suelos.

PROYECTO DEL PUERTO DE AVILÉS.

(Conclusion.)

El enemigo principal que tienen las puertas de madera es el teredo, y si desde el principio no se toman precauciones contra él, las destruye bien pronto. Para defenderse se han adoptado diversos medios, y los que comunmente se han empleado ha sido cubrir la madera con planchas de cobre ó de zinc, ó inyectarla con creosota. La experiencia ha demostrado que estos medios no son suficientemente eficaces, y el medio á que hoy se recurre para este objeto, y puede decirse está de moda, es el cubrir toda la parte expuesta al expresado gusano por medio de clavos de hierro de cabezas planas, de modo que toda la superficie de la puerta aparezca claveteada. Este recubrimiento no se extiende sino hasta la altura á que alcanzan las pleameres muertas, pues desde ellas para arriba no tiene accion el gusano expresado, y basta con dejar alquitranada la parte superior. Los clavos que se emplean para este objeto son de construcción especial, y todos los dias se están usando en las puertas de madera; así que, cuando el caso lo requiera, lo mejor será traerlos de cualquiera de los puertos en que se usan; sus cabezas tienen generalmente 0,016 de diámetro, y se colocan á 0,020 de distancia entre los ejes, pues el espacio intermedio se cubre inmediatamente de óxido de hierro y se hace impenetrable al paso de los gusanos citados. Para las caras de apoyo de los largueros de busco y la parte cilíndrica de los de quicio suelen reducirse las dimensiones de las cabezas á 0,008, y se colocan á 0,010 de distancia, con objeto de que se amolden mejor á ellas y los contactos de las superficies sean más íntimos. Este medio de defensa de las puertas es el más eficaz

que hasta el dia se conoce, pues los anteriormente expresados no dan, ni con mucho, tan buenos resultados. Por esta razon no creemos se pueda prescindir de él, porque en una obra tan delicada y en la que tanto esmero se requiere, todas las precauciones nos parecen pocas para asegurar su buen éxito. Por otra parte, su costo no es grande, y cualquiera de los otros medios que se emplean seria de tanta entidad, así que no nos cabe duda para su eleccion. Respecto á la madera que elegimos, debemos decir que la de roble es la única que se usa en estas construcciones, por ser la más resistente, y así la hemos elegido tambien, teniendo en cuenta que es buena y abundante la que existe en la localidad, y con todas las dimensiones que requieran las diversas piezas que sea necesario emplear.

Una vez decidido que las puertas sean de madera, su proyecto nada tiene de particular, pues es semejante á los tipos que generalmente se usan. Consta de dos largueros verticales, el de busco y el de quicio, unidos por traviesas horizontales, que se denominan peinazos, y recubierto todo por un entablonado. Si no tuviese más que estas piezas, tendria gran tendencia, y sin que trascurriese mucho tiempo daria en el suelo el larguero de busco; y con objeto de evitar este inconveniente, que es uno de los que más preocupa á los constructores de puertas, se ha puesto un jabalcon desde la parte inferior del larguero de quicio á la superior del busco, y un doble tirante de hierro en sentido normal á él. De este modo no hay necesidad de poner rodillos, los cuales, á poder ser, deben evitarse, pues tienen graves inconvenientes por el costo de su construcción y lo caro y enojoso que es la conservacion de ellos, y de las fajas del camino que tienen que recorrer, por cuyas razones no se colocan más que cuando son de todo punto indispensables. Cuando las puertas tienen que cerrar una abertura como la nuestra, nunca se emplean rodillos, y sólo se recurre á ellos cuando las dimensiones de la esclusa exceden de 18 ó 20 metros de luz.

En todas las puertas de esclusa, las piezas que necesitan más resistencia son el larguero de quicio

y los peinaos: el primero, porque es el que sostiene la hoja de la puerta cuando está abierta, y los segundos, porque tienen que resistir á toda la presión del agua cuando las hojas están cerradas y se apoyan una contra otra. El expresado larguero tiene, pues, que ser la pieza de mayor escuadría de la puerta. Los peinaos no todos tienen que resistir á los mismos esfuerzos; los inferiores evidentemente han de estar sometidos á mayores presiones; pero en cambio los superiores están expuestos á mayores deterioros, porque fácilmente reciben fuertes golpes, y además se hallan sujetos á las alternativas de la sequedad y la humedad, que es otra causa de deterioro. Por estas circunstancias, en las puertas que generalmente se construyen hoy día casi se tiende á darles la misma resistencia á todos, y así lo hemos hecho en nuestro proyecto, pero teniendo el cuidado de disponer con mayor escuadría y algo más próximos los peinaos inferiores, que son los que al fin y al cabo necesitan mayor resistencia, habiendo tenido presente para todo ello la idea que domina en multitud de puertas en uso. Cada una de las hojas está provista de dos compuertas, que maniobran desde la parte superior, y cuyo objeto hemos indicado anteriormente.

*Maniobra de las puertas.*—Los medios que se emplean para abrir y cerrar las puertas son muy variados y deben estar en relación con su importancia. No creemos propio del caso describirlos y compararlos; para aceptar el que más nos convenga es asunto muy conocido, y para cada caso especial no cabe duda en su elección. El medio indicado para nosotros es maniobrar las puertas por medio de cadenas y tornos. A este efecto, á la tercera parte de cada hoja, empezando por su parte superior, y al tercio también del poste de busco, pueden unirse á dos ganchos los extremos de dos cadenas, cuyos otros dos extremos se hallan arrollados en tornos colocados en los estribos de la esclusa, con lo cual basta arrollar la cadena en uno de los tornos y desarrollarla en el otro, para que cada una de las hojas se mueva en el sentido que se quiera. A medida que las hojas de las puertas cambian de posición, también lo hacen la dirección de las cadenas que á ellas van unidas, y como es conveniente que aquella en que partan de los tornos sea siempre la misma, el medio mejor es que vayan á parar á ellos en dirección vertical, lo cual se consigue fácilmente por medio de poleas. En los dibujos hemos representado la dispo-

sición de todo esto, y su examen se hace comprender en todos los detalles.

Hemos dicho antes que el par de puertas inferior, una vez cerradas, conviene asegurarlas en esta posición por medio de bastidores de contención. La forma y disposición de éstos nada tiene de particular, pues no son más que un rectángulo reforzado por dos diagonales, y en el cual los dos lados cortos son verticales y hacen de largueros de quicio y busco, y los otros dos son los que, una vez cerradas las puertas principales, hacen el oficio de tornapuntas, para mantenerlas en dicha posición, á pesar de la tendencia que tengan las resacas á abrirlas.

*Modo de construir la esclusa.*—La construcción de esclusas es una de las más delicadas y costosas que se hallan á cargo del Ingeniero. Como trabajo que su mayor parte se ha de llevar á cabo bajo el agua, requiere que la idea bajo la cual se plantee esté bien concebida, y que en el curso de las obras se proceda siempre con el mayor cuidado, para evitar accidentes comunes en estas condiciones. Estas obras no pueden llevarse á cabo más que por medio de agotamientos, pues de otro modo no es posible construir la fábrica que necesita la parte superior de la solera y los paramentos de los estribos, que son obras que requieren mucho esmero. Los medios que se emplean para dejar la superficie donde se ha de construir la esclusa en condiciones de poderla agotar, son la construcción de ataguías, que en general tienen grandes dimensiones, por cuya razón dejan también en su interior una superficie extensa, cuyo agotamiento es difícil y costoso.

Para la construcción de la esclusa que proyectamos será también forzoso recurrir á estos medios; pero vamos á tratar de disponer las cosas de modo que se reduzcan todo lo que sea posible la longitud de las ataguías y los medios que se requieren para el agotamiento. Para esto tratamos de aprovechar para ataguías los macizos de los dos estribos, en cuyo caso, con sólo construir aquellas cerrando los frentes de las esclusas, no quedará para el agua otra entrada que por el fondo, la cual á su vez evitaremos con la construcción del macizo de hormigón. A este efecto, deberá empezarse por dragar el fondo, que es de arena, hasta la profundidad de 4,60 metros bajo el nivel de la bajamar equinoccial en toda la extensión que señalan los dibujos, después de lo cual se formará la tortada de hormigón que en ellos aparece, vertiéndose con cajones y auxiliándose de buzos para llevar á cabo

mejor la operacion. Una vez terminada, se empezará la construccion de los macizos de los estribos, que están apoyados sobre el hormigon referido y son de sacos rellenos de dicha fábrica, que por medio de buzos pueden colocarse perfectamente trabados unos con otros, para formar dos macizos impermeables. De este modo se construye bajo el agua, y de la manera más económica posible se consigue hacer impermeable dos de las paredes y el fondo del cajon que hay que formar para hacer el agotamiento, y las otras dos que faltan pueden construirse con dobles tablestacados cuyo intermedio se rellene de arcilla. Terminado esto, puede procederse al agotamiento y construir en seco toda la obra que hay que ejecutar en la superficie de la solera y paramentos de los estribos. Para esto podria emprenderse un trabajo continuo, ó sea sin interrupcion, aún cuando esté alta la marea; pero para mayor seguridad, y con objeto de no someter las diversas partes que hemos descrito á tan grande presion, creemos que será más prudente no trabajar más que cuando la marea se halle á un nivel inferior á su medio en las vivas, y dejar entrar el agua en el interior una vez llegado á él. De este modo la mayor presion á que se someten las diversas partes de la obra será cuando más á una carga de 4,50 metros, y todas ellas resistirán perfectamente en el tiempo que el interior se halle en seco. En cada marea podrán aprovecharse cinco horas de trabajo, empezando para ello el agotamiento cuando el nivel descienda del de la media marea, y llevando á cabo dicha operacion por medio de dos bombas centrifugas.

Una vez construida toda la esclusa, la ejuccion de los muelles que han de estar en su contacto no ofrece dificultad alguna, y por tanto, no nos ocupamos de ello.

*Construccion de las puertas.*—Esta operacion es sumamente delicada, y debe llevarse á cabo con el mayor cuidado, eligiendo para ella buenos carpinteros, porque realmente las puertas de una esclusa son una de sus partes más importantes, y una rotura ó desperfecto de ellas puede acarrear graves averias. Esta construccion debe llevarse á cabo cerca del lugar donde se vayan á colocar, reuniendo previamente todos los materiales y haciendo con el mayor cuidado las entalladuras de las diversas piezas, para que su union sea muy perfecta, recurriendo ademas para consolidarlas á escuadras de hierro. Todos los ensamblajes que se emplean son sumamente sencillos, pues las

uniones de los peinazos con los postes de busco y de quicio se hacen á caja y espiga, y las de los peinazos con el jabalcon á un tercio de madera, pues debe tenerse el mayor cuidado en debilitar aquéllos lo ménos posible, porque son de las partes que mayor resistencia necesitan.

Una de las cosas que debe llevarse á cabo con gran esmero es la colocacion del tejuelo que lleva en su extremo inferior el poste de quicio, el cual debe hallarse exactamente en el eje de giro. Este tejuelo, así como el gorrón que se halla empotrado en la solera de la esclusa, han de ser de bronce, y en su union con el poste debe cuidarse de no ponerle en contacto con ningun hierro, pues en este caso se desarrollan corrientes galvánicas, que son muy perjudiciales por las rápidas degradaciones que ocasionan á ambos metales. Construida que sea una hoja, su colocacion es fácil; á este efecto, se coloca previamente sobre unas deslizaderas de madera, las cuales se van elevando hasta que caiga al mar en la misma forma que se hace para un barco, sujetándole con cuerdas y tornos para que marche convenientemente. Con objeto de colocarle fácilmente en su posicion, conviene unirle algunos flotadores en su parte superior, y pesos en la inferior, para que se sumerja, despues de lo cual, por medio de las cuerdas que van ligadas á ella, y de tornos, se consigue ponerla vertical y hacer que se introduzca el gorrón en el tejuelo, lo cual, una vez conseguido, no hay más que colocar el collar para terminar la operacion. Este tiene que ser de bronce y sujeto á dos brazos del mismo metal, que se empostran en la fábrica del estribo, prolongándose despues ambos por barras de hierro para que todo quede bien sujeto.

En los giros de las puertas es evidente que una de las partes que mayor desgaste experimenta es el trozo del poste de quicio que está abrazado por el collar, razon por la cual casi todas ellas perecen por esta parte. Esta circunstancia obliga á debilitar todo lo ménos posible este trozo del poste, y defenderle por medio de piezas de bronce, que sean las que resistan á los rozamientos, por lo cual los proponemos tambien para las puertas que proyectamos.

C. L.