

OBRAS DE LA RÍA DEL GUADALQUIVIR Y PUERTO DE SEVILLA

§ I

REORGANIZACIÓN DE LA CONTABILIDAD

En los años anteriores, merced á la actividad de la Junta y de su director facultativo, han ido insensiblemente adquiriendo gran desarrollo y extraordinaria importancia el conjunto de las obras y servicios á cargo de la Junta de las del puerto de Sevilla.

No hace mucho tiempo que las obras que se ejecutaban estaban casi limitadas á las de estricta conservación y ordinaria reparación del encauzamiento del muelle, de los edificios y del material flotante, compuesto éste, en aquel entonces, de pocas unidades de antiguo modelo y construídas de larga fecha.

Este estado de las obras, que sin duda alguna respondía bien á las necesidades del comercio marítimo y del puerto de Sevilla en aquella época, fué poco á poco sufriendo la transformación representada por la realización de diversas obras nuevas y de más intensas reparaciones en el muelle; por la adquisición ó reparación de importantes unidades de material flotante y por la instalación de servicios especiales que antes no existían.

Al tomar, pues, posición el director facultativo, se encontraban las obras del puerto de Sevilla, en el momento de más actividad y de mayor desenvolvimiento, presentándose la necesidad de acomodar la contabilidad interior y la distribución del personal subalterno, á las exigencias del nuevo estado de cosas, que lejos de deber ser considerado como pasajero y accidental, revestía y reviste caracteres de permanencia, ya por las necesidades crecientes del tráfico marítimo en el puerto de Sevilla, ya por razón de las mejoras y progreso que se van realizando en los puertos próximos, que, sin duda alguna, los colocan en condiciones de hacer al de Sevilla desastrosa competencia.

El cuadro siguiente, que indica claramente la organización de la contabilidad interior de la oficina, pone también de manifiesto, si se comparan sus indicaciones con el contenido de las Memorias anteriores, las consideraciones antes expuestas sobre el desarrollo de las obras y servicios, aunque pertenezcan á ejercicios relativamente próximos al presente.

Organización de la contabilidad y relación de los diferentes servicios y obras á cargo de la Dirección facultativa.

CAPÍTULO I Gastos y servicios generales.	Artículo 1.º	Inspección y vigilancia de las obras.
	Id. 2.º	Dirección facultativa.
	Id. 3.º	Oficina de la Dirección facultativa.
	Id. 4.º	Redacción de proyectos.
	Id. 5.º	Material terrestre y flotante.
		Gastos generales del servicio Talleres. Material flotante. Grúas. Locomotoras.

CAPÍTULO II

Obras de nueva construcción.

Artículo 1.º	Apertura de la corta Hernando.
Id. 2.º	Adquisición de una excavadora.
Id. 3.º	Idem de vía portátil, vagonetas y locomotoras.
Id. 4.º	Reconstitución del muro del muelle.
Id. 5.º	Adquisición de un vapor remolcador y cinco gánguiles.
Id. 6.º	Ampliación provisional de servicio para embarque de minerales.
Id. 7.º	Adquisición de dos locomotoras del servicio del muelle.

CAPÍTULO III

Conservación y auxilios.

Artículo 1.º	Conservación del muelle.
Id. 2.º	Idem de las obras de mejora de la navegación.
Id. 3.º	Auxilios al comercio.
Id. 4.º	Márgenes y espigones de descarga de minerales.
Id. 5.º	Conservación de los edificios de talleres, almacenes y otros.

CAPÍTULO IV

Servicios especiales

Artículo 1.º	Movimiento y maniobras de vagones entre el muelle y las estaciones.
Id. 2.º	Comisaría del puerto.
Id. 3.º	Servicio telefónico.

Aunque la procedencia de la organización, que se detalla en el cuadro anterior, se razona suficientemente á simple vista, se expondrán sobre ella algunas consideraciones. Es la primera, que es análoga, por no decir igual, á la adoptada y aprobada oficialmente en las obras á cargo de la Junta del puerto de Cartagena, que tienen muchos puntos de igualdad y no menos de analogía con las del puerto de Sevilla; es la segunda, la de que además de responder á la separación de los diversos conceptos, por razones de esencia de éstos, y por causa de tener diferentes créditos aprobados por la Superioridad, se ve que en los servicios generales se contienen aquellos gastos de materiales y obras que se hacen en común para servicios distintos particulares, sin que pueda conocerse al hacer la obra ó al practicar la adquisición del material, el verdadero valor de aquélla, ó la cantidad de éste que posteriormente y en lo sucesivo, ha de aplicarse al servicio de que se trate y á su respectivo presupuesto.

Así, por ejemplo, al adquirir carbón, grasas, y en general todo material de repuesto y de uso general, no se sabe qué cantidad va á consumir una draga, un martinete, un remolcador ó una locomotora, ni menos se conoce si la draga, el martinete, ú otra unidad cualquiera, va á trabajar por más ó menos tiempo y con mayor ó menor gasto y consumo, en un trabajo que deba ser considerado como de conservación ordinaria del encauzamiento ó de servicio especial del muelle ó de una obra nueva.

Análoga consideración se puede presentar para las obras que se hacen en talleres, que perteneciendo ó pudiendo pertenecer á distintos servicios, consumen en general elementos de material y de personal directivo de estos mismos talleres, cuyo valor no se puede conocer hasta que se liquida mensualmente, la cuenta total del taller y del servicio.

Del mismo modo los gastos de vigilancia, ordenación

y conservación de los materiales, ó sean los gastos generales del almacén, tampoco pueden ser conocidos con el detalle suficiente en el momento de efectuarse para hacer con exactitud su repartición, en los diferentes servicios y presupuesto.

Aquí debe hacerse presente, para evitar juicios equivocados, que las diferencias que se ventilan y existen, entre cargar por estimación aproximada, y arbitraria hecha *á priori*, ó por cuenta exacta deducida *á posteriori*, en los diferentes casos que ocurren en la práctica, son de mucha importancia en sí mismas y además acarrear los graves inconvenientes, que consisten en impedir que se sepa el gasto verdadero de cada obra y servicio y en hacer que, hasta cierto punto, sean variables los créditos de los presupuestos aprobados por la Superioridad.

Un ejemplo; si 100 toneladas de carbón se cargan en conservación del cauce navegable, y luego 30 de éstas se consumen en una excavadora que realiza obras nuevas, resultarán dos cosas: inexacto y sobrecargado el precio del metro cúbico de dragado de conservación del cauce, ó inexacto y rebajado el precio del metro cúbico removido por la excavadora. Además habrá venido á aumentarse en el valor de las 30 toneladas de carbón el importe del presupuesto de la obra nueva realizada por la excavadora, y á disminuirse en otro tanto el presupuesto de las obras de conservación; y todo esto de un modo inevitable, porque *á priori* al comprar el carbón no se puede presumir con cargo á qué presupuesto, ó presupuestos de los varios disponibles, se va á hacer el consumo de la cantidad comparada. Es, pues, inevitable el error si no se hace una cuenta de carácter general de la que resulte, después de consumido el efecto, la parte que ha correspondido á cada trabajo ó servicio.

Y la repetición de estos errores, cada vez que se compra un mismo material, realizada además con todos los materiales, que son muchos, de uso general en los diferentes trabajos y servicios, y en la mano de obra de algunas unidades ocasiona, como se ha dicho antes, diferencias de grande importancia que alteran gravemente el costo de las obras así resultante y conculcan disposiciones de la Superioridad relativas á presupuestos cuyo cumplimiento exige ésta siempre con gran rigor y severidad.

Una vez más se va á repetir, que si esta modificación de contabilidad no se ha hecho antes por la Dirección facultativa ha sido, sin duda alguna, como ya se ha manifestado, porque hasta hace poco tiempo no había otra cosa que gastos de conservación ordinaria, más ó menos intensa, caso en el que la cuenta de presupuesto más escrupulosa quedaba cumplida con llevar una sola cuenta, y el espíritu más curioso quedaba satisfecho con la estadística nimia que de inmemorial se llevaba en el puerto de Sevilla.

(Se concluirá.)

LUIS DE MOLINÍ.

REVISTA EXTRANJERA

La nueva fórmula de Bazin para el cálculo del gasto en canales descubiertos.

En el estudio del movimiento uniforme de los líquidos en canales descubiertos, la teoría conduce á una ecuación de la forma

$$RI = f(U),$$

en la cual, como saben nuestros lectores, R representa el radio medio (cociente del área de la sección por el perímetro mojado), I la pendiente del fondo del canal ó del eje hidráulico, que son paralelos en este caso, y U la velocidad media. La función de U no puede ser determinada sino experimentalmente, y de aquí que se hayan adoptado, para tener en cuenta las diversas circunstancias que influyen en el movimiento, y especialmente el grado de rugosidad del lecho, formas muy distintas, algunas de ellas muy complejas, y en las que se introducen no sólo diversos coeficientes, sino las mismas variables R é I. Se intentó en un principio representar los resultados de gran número de aforos directos por fórmulas monomías de la forma $R^m I^n = bU^p$, en la cual b es un coeficiente numérico; pero se observó que no podía conseguirse una aproximación suficiente á causa de su excesiva sencillez, como lo demostró el mismo Bazin en uno de los numerosos estudios que ha publicado sobre esta materia. En vista de ello adoptó la forma muy conocida

$$\frac{RI}{U^2} = \alpha + \frac{\beta}{R}$$

siendo α y β dos constantes que fijó para cuatro casos diferentes, obteniendo las siguientes fórmulas prácticas:

- 1.º Paredes muy unidas... $\frac{RI}{U^2} = 0,00015 \left(1 + \frac{0,03}{R}\right)$
- 2.º Paredes unidas..... $\frac{RI}{U^2} = 0,00019 \left(1 + \frac{0,07}{R}\right)$
- 3.º Paredes poco unidas.. $\frac{RI}{U^2} = 0,00024 \left(1 + \frac{0,25}{R}\right)$
- 4.º Paredes de tierra. $\frac{RI}{U^2} = 0,00028 \left(1 + \frac{1,25}{R}\right)$

M. Bazin acaba de publicar en el periódico oficial de los Ingenieros de puentes y calzadas una nueva fórmula en que tiene en cuenta un gran número de aforos ejecutados posteriormente á la fecha en que dió á conocer las fórmulas que acabamos de recordar. Esta fórmula se justifica ampliamente en la memoria á que nos referimos, comparándola con la de Ganguillet y Kutter y con los resultados de una infinidad de aforos, en los cuales ha tenido en cuenta las correcciones que se deben introducir por haberse empleado procedimientos diferentes, á fin de hacerlos comparables.

Ha adoptado la forma

$$\sqrt{\frac{RI}{U^2}} = \alpha + \frac{\beta}{\sqrt{R}}$$

Se observa en las antiguas fórmulas del mismo autor que, para caracterizar el grado de rugosidad del lecho, es necesario hacer variar á la vez los coeficientes α y β ; con la nueva forma que adopta, el primer coeficiente es constante, $\alpha = 0,0115$, y únicamente el segundo varía con la naturaleza del cauce; si se representa por y el valor $\sqrt{\frac{RI}{U^2}}$ y por x el de $\frac{1}{\sqrt{R}}$, la ecuación anterior se convierte en

$$y = 0,0115 + \beta x;$$

y si se representa la razón $\frac{\beta}{\alpha}$ por γ , se obtiene

$$y = 0,0115 (1 + \gamma x).$$

Se ve que esta ecuación representa un haz de rectas que concurren en el punto cuyas coordenadas son $x = 0$; $y = 0,0115$.