

HUECOS EN LOS ESCOLLERADOS

POR FRANCISO AYUSO AYUSO, INGENIERO DIRECTOR DEL GRUPO DE PUERTOS DE CASTELLÓN

Se resumen en este breve artículo datos de valor práctico para quienes tengan que proyectar obras marítimas en condiciones comparables a las que el autor cita.

Es muy frecuente que las obras de abrigo de los puertos sean formadas por diques de escollera. En este caso, y después de los estudios pertinentes al trazado de los diques y de las secciones tipo a utilizar, que son los principales, hay que proceder a la tarea de cubicar las obras para formar el presupuesto.

Pero es costumbre que en las obras de este tipo se abonen las escolleras, que ordinariamente se clasifican en varias categorías, en razón del peso unitario de cada bloque, por tonelada métrica de peso y no por el volumen de la obra construída, para lo que las escolleras, antes de su vertido, han de ser pesadas en báscula.

Ahora bien: el Ingeniero que proyecta un dique, conoce seguidamente el volumen aparente de éste, y también la densidad de la piedra; pero para determinar el peso total de las escolleras que han de componer el dique, en conjunto, si se trata de diques o parte de los mismos (núcleo) de escollera sin clasificar, o el de las que han de formar una determinada parte del mismo, como el manto de revestimiento exterior, por ejemplo (cuyo volumen aparente se habrá determinado por separado), es necesario conocer el volumen que ocupan las partes vacías, es decir, el coeficiente de huecos del escollerado.

Dicho coeficiente de huecos es variable con la forma de la piedra (redondeada o angulosa) y con el tamaño de los cantos.

Además, para que los tonelajes reales que resulten al terminar la obra sean aproximados a los realmente vertidos (no podemos pretender resulten exactos), hay que contar con los asientos que el escollerado pueda sufrir, con las piedras que al rodar puedan ir fuera del perfil y con las que puedan ser arras-tradas por las marejadas corrientes que azoten la obra durante su construcción.

La construcción de tres obras importantes y los resúmenes reunidos al terminarlas, nos ha proporcionado ciertos datos, que pueden servir de orientación a los compañeros que hayan de proyectar obras semejantes, en las que se reúnan características análogas, y que nos complacemos en hacer públicos, en esta modesta nota.

Las obras a que me refiero y las características de cada una, son las siguientes:

Primera alineación del dique muelle de Levante y transversal, del puerto de Burriana.

Fondo del mar: Arena fina.

CLASIFICACIÓN DE ESCOLLERAS.

Escollera de 1. ^a clase ...	De peso superior a 4 000 k.
— 2. ^a — ...	De más de 1 000 k. y menos de 4 000.
— 3. ^a — ...	De más de 500 k. y menos de 1 000.
— 4. ^a — ...	De más de 15 k. y menos de 500.
Desperdicio (rellenos muelles)	De menos de 15 k.

COMPOSICIÓN DE LOS DIQUES.

Núcleo: Formado por mezcla de escolleras de 3.^a y 4.^a clases.

Revestimiento: Formado por bloques de más de 1 000 kilogramos.

Tonelaje total vertido: 387 007,9 toneladas.

Coeficiente medio de huecos que ha resultado: 32,7 por 100.

Prolongación del dique de Levante y construcción del de Poniente, del puerto de Burriana.

Fondo del mar, clasificación de escolleras y composición de los diques, igual que en la obra anterior.

TONELAJES VERTIDOS.

Dique Levante.

Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase...	181 447,6 tn.	} 362 116,0 tn.
— de 3. ^a y 4. ^a — ...	177 545,3 tn.	
Desperdicio	3 123,1 tn.	

Dique Poniente.

Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase...	54 667,6 tn.	} 165 095,0 tn.
— de 3. ^a y 4. ^a — ...	105 250,4 tn.	
Desperdicio	5 177,0 tn.	
Relleno playa = Desperdicio .		103 465,1 tn.

COEFICIENTE DE HUECOS.

<i>Dique Levante.</i>		
Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase	25,7	por 100.
— 3. ^a y 4. ^a —	29,3	por 100.
<i>Dique Poniente.</i>		
Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase	40,0	por 100.
— 3. ^a y 4. ^a —	28,1	por 100.
Relleno playa = Desperdicio	21,6	por 100.

Puerto de refugio de Benicarló.

Fondo del mar: Arenas y gravas.

CLASIFICACIÓN DE ESCOLLERAS.

Igual que en obras anteriores, con la diferencia de que los cantos de más de 3 000 kilogramos ya eran de 1.^a clase y que no hay límite inferior para la de 4.^a clase, sino que se prohíbe la tierra.

COMPOSICIÓN DE LOS DIQUES.

Igual que en las obras anteriores.

TONELAJES VERTIDOS.

<i>Dique Levante.</i>		
Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase...	156 919,6 tn.	} 367 219,3 tn.
— de 3. ^a y 4. ^a — ...	210 299,7 tn.	
<i>Dique Sur.</i>		
Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase...	39 639,9 tn.	} 75 917,0 tn.
— de 3. ^a y 4. ^a — ...	36 277,1 tn.	

COEFICIENTE DE HUECOS.

<i>Dique Levante.</i>		
Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase	32,4	por 100.
— 3. ^a y 4. ^a —	20,3	por 100.
<i>Dique Sur.</i>		
Escolleras de 1. ^a y 2. ^a clase	33,1	por 100.
— 3. ^a y 4. ^a —	21,0	por 100.

Prescindiendo del resultado obtenido con las escolleras gruesas del dique de Levante de la segunda obra, en el que han influido las socavaciones producidas por los temporales, junto al manto exterior y asientos grandes observados, podemos aceptar los siguientes promedios en el coeficiente de huecos:

Escolleras gruesas de peso superior a 1 000 k.	35	por 100.
Escolleras de peso comprendido entre 15 y 1 000 kilogramos	30	por 100
Escolleras de peso inferior a 1 000 k., sin límite inferior, salvo la tierra.....	21	por 100
Desperdicio de cantera, incluso tierra.....	21	por 100

En estos coeficientes deben considerarse incluidos los aumentos de tonelaje por las piedras que ruedan fuera del perfil o son arrastradas por las marejadas ordinarias, así como los asientos, siempre que los fondos sean de arenas o gravas y que el mar en que se construyan las obras sea el Mediterráneo.