

Ensayo de aglomerados y de sus componentes por medio de tubos¹

Quien haya leído íntegramente y sin decadencia de atención los tres artículos anteriores, creo que no se sentirá defraudado al examinar el resumen general con cuya copia voy a terminar en el presente la reseña que me propuse.

Ya en el ejemplo del que vengo llamando "estudio mecánico" ha podido verse (si a las deficiencias en él indicadas se ha dado sólo el valor efectivo que justamente tienen) la plena posibilidad práctica de hallar con exactitud, mediante el procedimiento de que se trata, la resistencia o el trabajo máximo de tensión que una grava puede rendir en el hormigón que la contenga, salvo únicamente el caso en que dicha resistencia supere a la máxima posible (dentro de una prudencial duración de plazo de ensayos) del mortero o producto aglutinante que el investigador sepa y pueda conseguir para utilizarlo en la fabricación de los tubos a romper. La incertidumbre en que hemos quedado sobre el valor de varias incógnitas, después de las pruebas y estudio todo del ensayo, ha obedecido en gran parte a error o desacierto mío al fijar la norma de dosificación para la mezcla de arena *borracha* y grava, pues de esa dosificación ha resultado en muchas de las piezas de hormigón cantidad de mortero suficiente para *encubrir* el momento del fallo o inhibición de la piedra o de su adherencia con el mismo. Y también he pecado de omisión parcial o falta de rigurosa escrupulosidad en la observación y anotación del pormenor de las fracturas, por no haber llegado a darme plena cuenta, hasta el final de las pruebas, de lo muy conveniente, y aun casi siempre indispensable, que es este dato para poder llegar a una exacta concepción del íntimo proceso mecánico de la materia de cada pieza sometida a determinado esfuerzo o trabajo hasta rotura. Mas hay que reconocer, insisto, que una y otra deficiencia o torpeza podrán evitarse en nuevos ensayos, una vez ya advertidas, y aun en el presente no han llegado a impedir que hallemos los valores ciertos de numerosas características y *valores-topes* de utilidad no despreciable para otras.

Pero, a más de este resultado conseguido sobre el principal objetivo del ensayo, no dejarán de parecer interesantes otros varios, como, por ejemplo: el rendimiento efectivo e indudable de trabajo de la arena solidarizada con el aglutinante, y el hecho de no haberse perdido nada, en cuanto a resistencia, con la trituración de la piedra a máquina; los cuales resaltan de tal modo en el resumen que copio, así como en la ficha número 5 de estudio mecánico (transcrita en el artículo anterior) el efecto favorable del batido de pisón, que no veo necesario esforzarme en ponerlos más de relieve.

Terminemos ya, pues, con dicho resumen, en el cual he marcado con el signo (?) cada valor dudoso que se puede tener por *inferior* al verdadero, si no es el verdadero, de la característica a que corresponde, y con el signo (!) los también dudosos que, a lo sumo,

pueden ser igualados, pero no *superados*, por el valor verdadero correspondiente. Es decir, que el signo (?) indica valores-topes *inferiores*, y el signo (!) valores-topes *superiores* de las características o resistencias cuyo valor verdadero no se ha llegado a precisar.

Resumen general de deducciones del ensayo

1.^a La arena empleada ofrece excelentes condiciones, tanto por su resistencia efectiva a la tensión, al estar solidarizada ya con el cemento (resistencia que ha resultado no inferior a 63,50 kg : cm²), como por su buena adherencia con el aglutinante, la cual se ha visto posible anticipar o elevar, mediante un más insistente batido de pisón del mortero del tipo 1 : 2, alcanzando 45,70 kg : cm² a los quince días de edad, y los 63,50 kg : cm² a los siete meses.

2.^a La grava, aun siendo de procedencia sensiblemente homogénea, como las artificiales ensayadas, y tanto la de trituración a máquina como la de trituración a mano, contiene, por lo menos, dos categorías de elementos, en cuanto a resistencia a la tensión¹.

Las cinco gravas de esta prueba (dejando a un lado la natural de Providencia, que en la casi totalidad de sus elementos apenas llega a 19,17 kg : cm²) han demostrado las resistencias siguientes:

Resistencia : cm ²			
Cuarcita del Musel	30 por 100.....	29,85 kg	
	70 por 100.....		33,52 kg
Caliza de la Coria, a máquina	50 por 100.....	23,88 kg	
	50 por 100.....		50,15 kg
Idem de Peña Cas-tillo	50 por 100.....	23,57 kg	
	50 por 100.....		30,76 kg (!)
Idem de Moneó..	50 por 100.....	15,70 kg	
	50 por 100.....		38,52 kg
Idem de la Coria, a mano ²	50 por 100.....	22,00 kg (!)	
	50 por 100.....		50,15 kg (?)

3.^a La adherencia de las mismas gravas con el mortero de 1 cemento : 2 arena ha resultado como sigue:

¹ Fenómeno muy digno de ser especialmente estudiado en buen laboratorio, pues, una vez seguramente confirmado y bien conocido que sea, revelará, quizá, la importancia de cortar las piezas o probetas para el ensayo mecánico de cualquier piedra natural, con determinada orientación respecto a los lechos o a los ejes físicos de su formación de procedencia, si se quiere obtener directamente, en máquina de tensión o compresión, los verdaderos mínimo y máximo de resistencia que la piedra de que se trate puede ofrecer. Y aun quién sabe si se llegará a la firme resolución de desechar en absoluto el procedimiento de la medición directa dicha, al menos para las piedras naturales.

² La igualdad de cantidad entre las partes menos y más resistentes, tanto en esta grava como en las tres anteriores, puede no haber sido cierta, ya que ha sido hecho con escaso rigor el aprecio de las respectivas dichas cantidades en las fracturas. No hay, pues, que atribuir importancia, por el momento, a la constancia o repetición de la misma relación en las cuatro gravas, sino sólo creer que se ha aproximado a ella la de cada una de estas gravas, y no habrá gran error en los números calculados a base del adoptado supuesto de igualdad.

¹ Véase el número anterior, pág. 559.

Grava	Adherencia, con el mortero 1 : 2, por cm²		
	A los quince días	A los tres meses	A los siete meses
Cuarcita del Musel...	23,88 kg (?)	32,81 kg	—
Caliza Coria-quina ...	29,31 kg (!)	42,44 kg	50,15 kg
Idem Peña Castillo ...	19,25 kg	28,91 kg (?)	31,80 kg
Idem de Moncó...	19,20 kg (?)	—	—
Idem Coria - no ...	28,88 kg (!)	—	—

4.ª Las resistencias a la tensión que pueden suponerse probables para el hormigón “archicompacto” hecho con estas gravas y buen “Cangrejo” corriente, son las siguientes:

Hormigón “archicompacto” con mortero 1 : 2. Resistencia : cm²			
Grava	A los quince días	A los tres meses	A los siete meses
Cuarcita del Musel...	23,88 kg	29,85 kg	30,48 kg
Caliza Coria-quina ...	23,88 kg	34,57 kg	40,85 kg
Idem Peña Castillo ...	19,25 kg	23,57 kg	25,93 kg
Idem de Moncó...	15,70 kg	—	—
Idem Coria - no ...	23,57 kg	—	—
Guijo natural Providencia ...	19,17 kg	—	—

Hormigón “archicompacto” con mortero 1 : 1. Resistencia : cm²		
Grava	A los veintidós días	A los siete meses
Caliza de Peña Castillo ...	—	31,43 kg
Idem de Moncó ...	—	29,85 kg
Idem de Coria-no ...	25,71 kg	—

5.ª Se ha observado que el aumento de número de golpes de pisón, en el moldeo de las piezas de mortero solo, influye mucho en la resistencia a la tensión adquirida por el producto, pareciendo indudable que en estas piezas de mortero sólo aumentan equiparablemente (con la cuantía del batido) la resistencia de la pasta pura de cemento y su adherencia con la arena; pero a igual modo y cuantía de apisonamiento de una pieza de hormigón y otra igual elaborada a la vez de mortero solo igual al del hormigón,

el mortero de la primera pieza ofrece en cada momento mayor resistencia que el de la que no tiene grava. Fenómeno cuya explicación satisfactoria se halla expuesta en la ficha de estudio mecánico número 5.
6.ª La trituración o machaqueo a máquina (al menos con machacadora de mandíbulas, de 320 mm por 200 mm de boca y 250 r. p. m., marca Dalbouze & Brachet, que ha sido la empleada) da grava de iguales o mejores condiciones, para servir en el hormigón, que la de la misma piedra machacada a mano.

Angel BLANC
Ingeniero de C., C. y P.

Notas de un viaje

La zona de edificios en un aeropuerto

Persistiendo en nuestro propósito de resumir a grandes rasgos las características esenciales de cuantos elementos constituyen un aeropuerto, nos corresponde hablar ahora sobre la zona de edificios.
Ya sabemos que anejas al campo de aterrizaje se necesitan instalaciones donde se atienda a la buena conservación y reparación de los aviones, donde se almacene el combustible líquido que consumen los motores, y un edificio central o aerostación donde se realicen aquellas operaciones que afectan directamente al pasajero antes de emprender el vuelo o al término del viaje.
El edificio central, los hangares y talleres suelen agruparse formando un conjunto de edificios cuya arquitectura especial imprime un nuevo carácter de vida moderna sobre el anchuroso campo de aterrizaje. La figura 1 es un proyecto ideado para el aeropuerto de Berlín, que no difiere mucho de la solu-

ción premiada en el concurso, según veremos en otro artículo.
Alemania ha construido con alegre esplendidez muchos de sus aeropuertos. Una visión del problema aéreo llena de optimismo y de fe en los grandes destinos de la aviación creó las bellezas de Tempelhof (Berlín) y de Fuhlsbüttel (Hamburgo), en rudo contraste con la modestísima sobriedad de los aeropuertos americanos.
Pero mucho más que la suntuosidad de formas y dimensiones de estos edificios interesa su ubicación en el campo. Una zona de edificios mal emplazada es un obstáculo a la creciente intensidad del tráfico aéreo, que algún día impedirá cumplir los fines funcionales y económicos propios del aeropuerto. La aviación es un transporte carísimo por los gastos cuantiosos que exige cada uno de sus elementos componentes. Según experiencias concretas, el sostenimiento de un aeropuerto mundial alcanza a 900 000 marcos oro anuales, que se reducen a 400 000 marcos

1 Véase el número de 15 de noviembre último, página 519.