

mejor con una superficie parecida á la de las areniscas. Comparados con los bloques hechos con una mezcla demasiado seca, son de color más claro y más densos, fuertes é impermeables.

La proporción conveniente de agua varia con los materiales; pero es generalmente de un 8 á un 9 por 100 de la mezcla en peso. Las mezclas que contienen mucha piedra ó grava gruesa admiten más agua, sin pegarse ni deformarse, que las que contienen materiales finos.

La manipulación debe hacerse mezclando primeramente en seco los materiales, después de dosificados convenientemente, y añadiendo luego la cantidad justa de agua y continuando la mezcla. La perfección en esta operación es el todo para tener un buen producto. La desigualdad de color en los bloques acusa un defecto en la manipulación y una variación en la cantidad de agua empleada. La manipulación mecánica es preferible á la ejecución á mano, se ahorra tiempo y el trabajo es más perfecto.

Las máquinas para la fabricación de bloques pueden clasificarse en dos grupos: las de núcleo horizontal y las de núcleo vertical.

Las primeras están consideradas como las más apropiadas para hacer bloques con cara de paramento, aunque ésta puede obtenerse con cualquier tipo de máquina. El construir bloques con un paramento de material más fino, ó más rico ó de color, es cuestión de gusto, á juicio del profesor Newbwy no da resultado hacer paramento, pues el aumento de trabajo que supone la preparación de una mezcla separada y el resto de la obra, es más costoso que hacer todo el bloque de composición apropiada para que tenga una buena superficie. Además, si la cara de paramento, difiere mucho en su composición del resto del bloque, es probable que no se adhiera bien, y ya ha habido dificultades por esta causa.

Las máquinas van provistas de placas para dar paramentos de roca natural, de roca trabajada con herramientas, para bloques sencillos y finalmente para obtener dibujos ornamentales.

Respecto del tamaño de los bloques, los fabricantes de máquinas han adoptado en su mayoría como dimensiones tipos, 32 pulgadas de largo por 9 de alto, y permiten obtener con ellas espesores de 8, 10 ó 12 pulgadas. Algunas permiten hacer bloques de cualquier espesor.

El apisonado se hace generalmente á mano con pisones de hierro. Algunas grandes fábricas usan pisones automáticos movidos por aire comprimido, con economía considerable en la mano de obra, y con alguna mejora probablemente en la densidad, pero pueden, no obstante, obtenerse muy buenos resultados con el apisonado á mano, sobre todo si la mezcla está suficientemente húmeda. Para evitar que los bloques se peguen á las placas, se frotan antes, cuando están secas, con parafina, aceite animal ó vegetal, ó jabón blando.

Los bloques deben conservarse bajo techo, protegidos del sol y del viento, y regarse con frecuencia, durante cinco ó siete días, después de lo cual pueden apilarse fuera, y si el tiempo es seco seguir el riego con manga lo menos tres semanas más.

No deben colocarse en obra hasta que hayan trascurrido siquiera cuatro semanas desde su fabricación. Cuando se colocan antes se contraen y aparecen grietas en las juntas en los mismos bloques.

En cuanto á su resistencia no es fácil obtener datos de completa confianza. Tres bloques de 8 pulgadas de largo, 8 de ancho y 9 de alto, y edad de diez semanas, hechos con $1\frac{1}{4}$ de cemento, $\frac{1}{4}$ de cal y 6 de arena y grava, fueron triturados bajo cargas de 2.000, 1.805, 1.530 libras por pulgada cuadrada. Dos bloques de 6 por 8 por 9 pulgadas, de veintidós meses, resistieron 2.530 y 2.610 libras.—O.

EL ULTRAMICROSCOPIO

Se sabe que el microscopio ordinario no se presta á la observación de los objetos cuyas dimensiones son inferiores á la mitad de la longitud de la onda de la radiación luminosa empleada.

Este hecho es debido á las interferencias que se producen por los rayos tangentes á los bordes opuestos de los objetos, más allá de éstos. Pero las ondas luminosas, las más cortas, las del color violeta y aun el ultravioleta, tienen siempre una longitud próximamente de 0,4 ($m = \frac{1}{1.000}$ de milímetro), de suerte, que un microscopio ordinario, cualquiera que sea su ampliación, no podrá nunca hacer visibles objetos de un diámetro inferior á 0,2 m.

El ultramicroscopio inventado por M. Richard Zsigmondy y descrito por *Zeitschrift für ang. Chemie*, permite, por el contrario, descubrir la presencia de corpúsculos cuyo diámetro descienda hasta 0,4 mm. ($mm. = \frac{1}{1.000.000}$ de milímetro). Se tra-

ta, entiéndase bien, de descubrir la presencia solamente, porque este microscopio no hace ver realmente estos objetos, permite simplemente demostrar su presencia, sin que se pueda tener conocimiento exacto ni de su forma ni de sus dimensiones.

Se tenía observado desde hace mucho tiempo, que ciertas estrellas, visibles al telescopio, no daban, aun con los aumentos más fuertes, más que imágenes reducidas á un punto luminoso, lo que parecía demostrar que objetos luminosos de dimensiones aparentes muy reducidas, podían, sin embargo, ser observados y fotografiados, cuando podían emitir luz por sí mismos. Se ha pensado, en vista de esto, que es suficiente hacer luminosos los corpúsculos que existan en un cuerpo transparente, para permitir descubrir su presencia por medio de un microscopio de un gran aumento, aun cuando sus dimensiones sean inferiores á 0,2 m. En este caso no se confirma otra cosa que la existencia de puntos luminosos á los cuales es imposible atribuir dimensión alguna y cuya naturaleza sigue siendo enteramente desconocida; pero estos puntos prueban la existencia de partículas de materia diferente de la que constituye el cuerpo que les sirve de vehículo, lo que es suficiente en muchos casos para explicar ciertos fenómenos.

Buscando precisamente el por qué de uno de estos fenómenos, descubrió el principio sobre el cual está fundado el ultramicroscopio, su inventor. M. Richard Zsigmondy estudiaba las propiedades del falso rubí, obtenido incorporando al vidrio oro metálico. Obtuvo de esta manera un vidrio de un bello color rojo, cuya coloración atribuyó á las partículas finamente divididas del oro, que no dejaban pasar más que las radiaciones rojas. El examen microscópico hecho por el procedimiento ordinario no le permitió siempre confirmar esta hipótesis, porque no se observaba en el campo más que un cuerpo rojo perfectamente homogéneo.

Ensayó entonces el hacer luminosos los corpúsculos cuya existencia suponía, dirigiendo sobre el trozo de vidrio que examinaba un rayo luminoso, no ya en el sentido del eje del microscopio, sino en un sentido perpendicular á este eje, con la intención de hacer estos corpúsculos visibles, haciendo que la luz se reflejara sobre sus caras planas.

El experimento justificó plenamente sus esperanzas, pues observó en el campo de su instrumento una multitud de puntos brillantes, puntos que aparecieron como el experimentador lo había expuesto, distribuidos casi uniformemente en toda la masa del falso rubí, pero de un distinto color, con un color verdoso. Como la luz roja atraviesa las partículas de oro, es natural que éstas, cuando están iluminadas por la luz blanca, no den en la luz reflejada más que rayos verdes, complementarios de los rojos.

El aparato empleado para esta iluminación horizontal, utiliza como manantial luminoso un arco eléctrico potente, que no presenta desde el punto de vista óptico ninguna particularidad.

Cuando se opera sobre un líquido que encierra corpúsculos cuya presencia se desea investigar, es necesario no emplear soluciones demasiado concentradas, ó líquidos demasiado cargados de partículas en suspensión, porque se produce en los intervalos comprendidos entre estas partículas el mismo fenómeno que para las partículas mismas: toda la masa resulta igualmente iluminada.

Para determinar aproximadamente las dimensiones de los corpúsculos, MM. Siedentopf y Zsigmondy, cuentan simplemente el número de partículas visibles en un cubo de dimensiones muy pequeñas, pero conocidas; si se ha determinado por la análisis química el peso de los corpúsculos contenidos en este cubo, es fácil evaluar la dimensión mínima de las partículas asimilándolas á esferas.

El ultramicroscopio, puede interesar sobre todo á los químicos, porque permite estudiar las soluciones coloidales.

MM. Siedentopf y Zsigmondy han estudiado, desde luego, los precipitados coloidales de los metales, y particularmente los del oro. Estos se pueden estudiar y se manifiestan como el falso rubí, pero los puntos brillantes no están fijos; están animados de movimientos oscilatorios en todos sentidos y muy rápidos, movimientos que no les permiten depositarse. Las dimensiones de estas partículas de oro han permitido evaluar en 6 millonésimas de milímetro su diámetro mínimo y en 30-40 millonésimas el máximo. Por encima de 40 millonésimas las partículas se precipitan poco á poco en el fondo del vaso que contiene el líquido examinado, á menos que no se añada otro coloide.

Este microscopio ha permitido igualmente examinar la naturaleza de ciertos licores coloreados, que se consideraban hasta hoy como verdaderas soluciones; algunos son soluciones coloidales, es decir, que contienen partículas sólidas coloreadas en suspensión.

Ciertos líquidos coloreados, como las soluciones de fuchina, contienen una verdadera solución y una solución coloidal, cuyas proporciones varían con la concentración y la naturaleza del disolvente.

El ultramicroscopio ha, por lo tanto, permitido clasificar ciertas materias calorantes, así como la albúmina, como pertenecientes á la vez á los cristaloides y á los coloides, cuerpos que se oponen en el estado actual de nuestros conocimientos, puesto que las leyes de la química no son otra cosa que la generalización de los hechos observados en los cristaloides.

El ultramicroscopio no parece pueda dar buenos resultados más que cuando las partículas están limitadas por superficies planas. Si las partículas son redondeadas, el punto luminoso está reemplazado por círculos concéntricos coloreados más ó menos regulares, coronas ó franjas, que superponiéndose, hacen la observación absolutamente imposible. El método es, por lo tanto, absolutamente inutilizable para el estudio de células vivientes ó microorganismos.—O.

tiguo. Pero en los barcos recientemente terminados, el 75 por 100 de los generadores de vapor están constituidos con las calderas con tubos de agua en cuestión, mientras que todos los barcos de guerra, actualmente en construcción por el Almirantazgo alemán, tienen únicamente calderas Schulz-Thornycroft, con tubos de pequeño diámetro. Está comprobado que el tiempo de vida de los tubos es de cinco años ó, á veces, más. Las siguientes cifras se refieren á la instalación de las calderas en los buques de la marina alemana, construidos ó en construcción.

Durante el período de 1898 á 1908, habrá 18 buques de guerra, con una potencia total de 253.200 caballos indicados, de los que el vapor para 183.220 caballos indicados será producido en calderas Schulz-Thornycroft y para 70.280 caballos indicados en calderas cilíndricas:

Grandes cruceros: período de 1900 á 1907, tres en número, calderas Schulz-Thornycroft, 57.600 caballos indicados; calderas cilíndricas, 8.000. Período de 1901 á 1907: 17 pequeños cruceros, calderas Schulz-Thornycroft, 167.600.

Año 1900, un cañonero, calderas Schulz-Thornycroft, 1.350 caballos indicados. Período de 1898 á 1907, 19 torpederos, 90.850 caballos indicados. Período de 1898 á 1905, ocho lanchas de vapor, calderas Schulz-Thornycroft, 1.360 caballos indicados.

Se ve, por consiguiente, que las calderas tubulares van reemplazando gradualmente las calderas cilíndricas en la marina alemana. Entre otras naves, los buques de guerra que están equipados exclusivamente con calderas Schulz-Thornycroft son: el *Pomerania*, de 18 caballos indicados, que estará listo en 1907; el *Q* y el *Silesia*, cada uno de 17.000 caballos, que estarán listos para 1908; y dos cruceros, cada uno de 26.000 caballos indicados, que estarán terminados en 1907. También se terminará en el año 1907 un torpedero de 10.000 caballos indicados.—H.

PILOTES DE HORMIGON

Las ventajas de los pilotes de hormigón ó de hormigón armado son muy numerosas: resisten al fuego, no están expuestas á la roña ó á la putrefacción, para los trabajos en el mar no hay que temer al teredo, y la duración es considerable.

Los pilotes de hormigón se construyen según dos procedimientos. El primero consiste en introducir en el suelo una envoltura metálica, en cuyo interior se introduce el hormigón. En el segundo procedimiento se perfora un pozo y se rellena el agujero con hormigón líquido.

Los pilotes de hormigón armado se preparan en moldes horizontales ó verticales; después del endurecimiento, se les introduce en el terreno como los pilotes de madera. La experiencia ha demostrado que el acero anegado en el hormigón no se oxida; si una extremidad de una barra está al aire, se observa que, á algunos centímetros de la superficie del hormigón, el acero está sano y brillante, y lo que es más, si el acero está oxidado en el momento de la fabricación del pilote, se ve que, al cabo de algún tiempo, ha tomado el metal su aspecto normal. Esta transformación parece debida á una acción química del cemento, que determina la formación de una capa protectora de silicato de hierro.

Las máquinas empleadas para hincar los pilotes de hormigón tienen un peso que varía de 100 á 2.500 kilogramos; la práctica enseña que es mejor adoptar una máquina pesada con pequeña caída, que una ligera con gran caída; en esta última combinación se corre el riesgo de quebrar el pilote. Generalmente se interpone una pieza de madera, ó bien un sombrerete metálico relleno de arena ó de serrín de madera.—O.

La caldera Schulz-Thornycroft en la marina alemana.—Según referencias particulares, la caldera Schulz-Thornycroft ha sido adoptada por la marina de guerra alemana. Este tipo de generador de vapor fué empleado por primera vez en 1896 en un torpedero, y desde entonces ha venido usándose en cruceros y barcos de guerra. Durante largo tiempo se emplearon tubos de gran diámetro; pero experimentos posteriores demostraron que los tubos de pequeño diámetro daban resultados más favorables. Todos los cruceros construidos recientemente tienen exclusivamente calderas Schulz-Thornycroft. Los buques de guerra que se construyeron por la Armada alemana, desde la introducción de la caldera Schulz-Thornycroft, tienen el citado tipo de caldera combinado con calderas cilíndricas, prevaleciendo el modelo an-