

APLICACIONES DE LA VIBRACION EN LA PREFABRICACION DE PIEZAS DE HORMIGON

Por ANTONIO ANGULO ALVAREZ,
Ingeniero de Caminos.

Se describen dos tipos de equipos de aplicación utilizados en la construcción de bordillos en las carreteras y en la de soportapostes de hormigón vibrado.

La aplicación de vibraciones forzadas ha dado lugar a una técnica de amplitud cada vez más considerable.

En principio se ha utilizado la vibración para conseguir un hormigón más compacto, sustituyendo a la operación manual correspondiente, que es la del apisonado.

En general, las operaciones sencillas y monótonas (cual es el caso del apisonado del hormigón) que se realizan a mano, se verifican de modo insuficiente. Es tendencia humana la del mínimo esfuerzo, pero en estos casos de trabajo repetido y con (aparentemente) escaso resultado, se acusa de un modo mucho más notable.

La consecuencia es que se hacen unos hormigones con más proporción de agua de lo que se debiera, y en tales circunstancias, se precisa forzar la dosificación de cemento para que la resistencia mecánica del hormigón llegue a valores aceptables.

La vibración es, en esencia, un medio de compactación del hormigón, que sobre su perfección material tiene una característica fundamental, que es la de efectuar la operación sin fatiga para los operarios.

Por eso, es corriente que los hormigones vibrados estén bien compactados, del mismo modo que las mezclas hechas con hormigonera estén suficientemente homogéneas, lo cual no suele ocurrir cuando el amasado se hace a mano.

Las ideas anteriores, de carácter general, se han extendido a otras técnicas distintas de la puesta en obra del hormigón.

Es actualmente frecuente recurrir a la vibración para lograr compactaciones de suelos. Puede citarse como referencia española el artículo publicado en la REVISTA por el profesor Escario (marzo de 1954, páginas 106 y 107 y figura 8).

En el aspecto fabril, también la aplicación de las vibraciones forzadas encuentra un amplio campo en conductos por los que se conducen áridos, además de la aplicación general de compactación de áridos.

Una de las aplicaciones industriales más extendidas es en tolvas, pues con frecuencia se forman bó-

vedas del material que contienen, las cuales impiden la libre caída del que está encima. Si se impone una vibración forzada, desaparecen las mencionadas bóvedas, y los materiales fluyen con la debida continuidad.

En lo que se refiere a prefabricación de piezas de hormigón, el empleo de la vibración da lugar a hechos independientes de la compactación en sí.

Como consecuencia primaria, se puede confeccionar un hormigón muy seco, que sobre las ventajas de resistencia e impermeabilidad del mismo, reúne la de tener cierta cohesión después de vibrado, y, por lo tanto, puede desencofrarse e incluso soportar pequeños esfuerzos, desde el instante mismo que se desmoldea, lo que puede hacerse a continuación del vibrado.

Por considerarlos de interés, a continuación se presentan dos tipos de aplicación, en los que resulta destacable su sencillez.

Equipos para bordillos de hormigón vibrado.

Se ha utilizado en la construcción o modernización de carreteras, en zonas en las que resulta costoso obtenerlos de piedra.

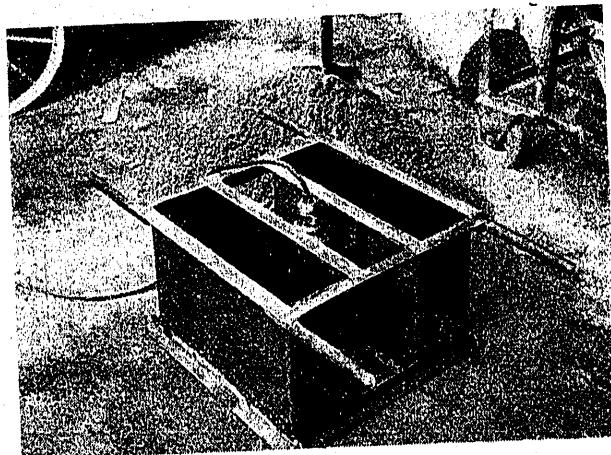


Figura 1.ª

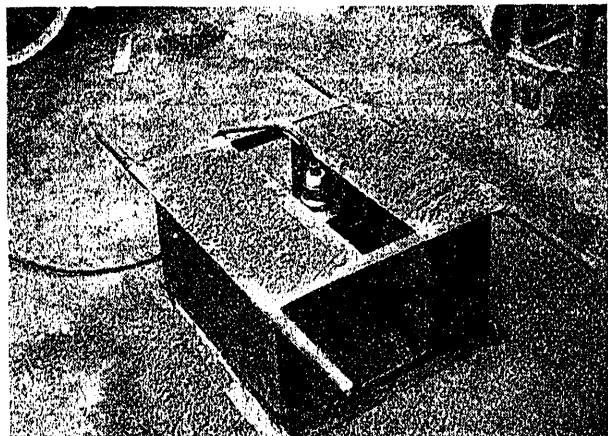


Figura 2.ª

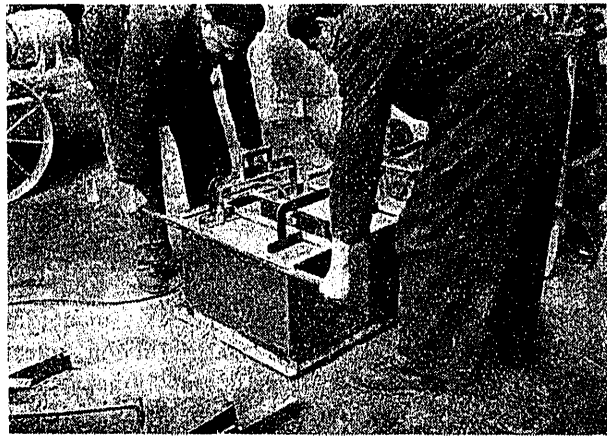


Figura 4.ª

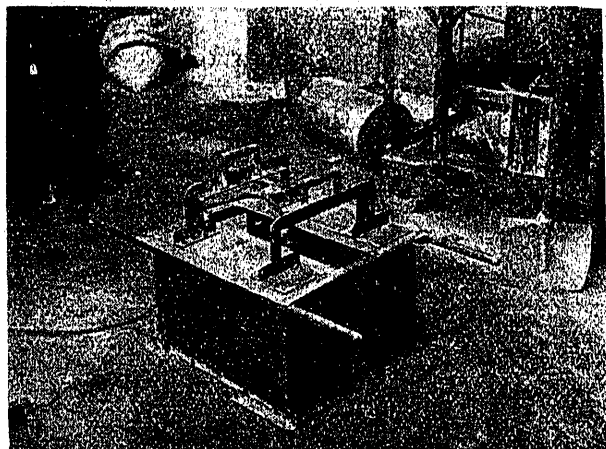


Figura 3.ª

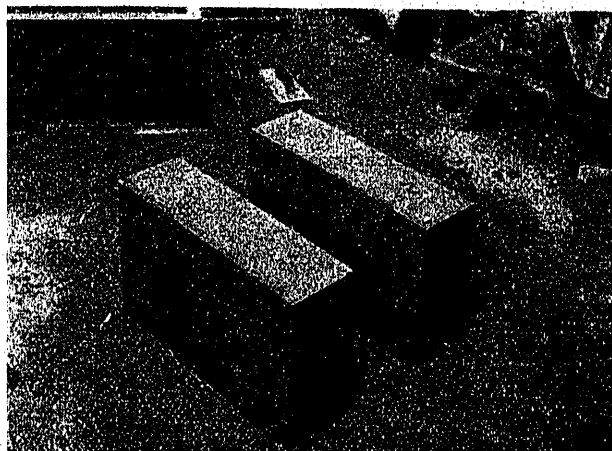


Figura 5.ª

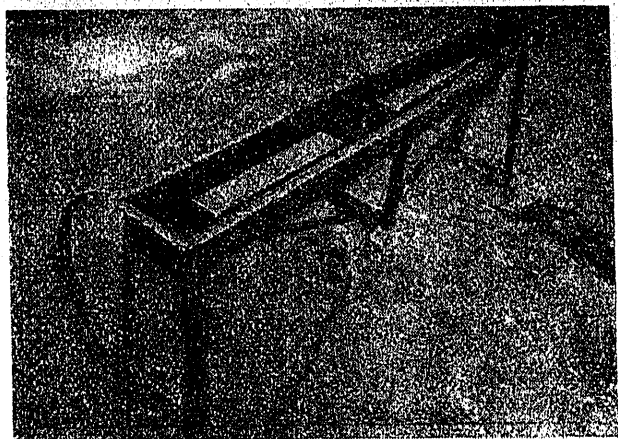


Figura 6.ª

Se parte (fig. 1.ª) de un molde, doble, abierto por arriba y por abajo, al que está acoplado un vibrador.

El vibrador está funcionando durante todas las operaciones, y como la sucesión de éstas es ininterrumpida, resulta que no se debe detener la marcha del vibrador durante toda la jornada.

Los moldes se llenan con hormigón, que se compacta inmediatamente por la acción del vibrador (figura 2.ª).

Después se pone una pieza pesada o "pisón" sobre el hormigón (fig. 3.ª), con lo cual se consiguen dos fines. Uno es que la superficie superior quede lisa, y otro, que el hormigón de la parte superior quede más compacto, ya que recibe, además de la vibra-



Figura 7.ª



Figura 8.ª

ción, la presión debida al peso de la pieza mencionada.

Hecho esto, y después de unos segundos, de vibrado con el pisón, se procede a levantar el molde. Como es muy ligero, pueden efectuarlo dos hombres perfectamente (fig. 4.ª).

Sobre el suelo quedan hechas las dos piezas de bordillo (fig. 5.ª), procediéndose inmediatamente a repetir la operación.

Las piezas tienen tal cohesión, que puede subirse una persona, a uno de estos bordillos, inmediatamente de desmoldeado, sin que se desmorone.

Para que al molde no se adhiriera el hormigón son precisas tres condiciones: una construcción esmeradísima del molde, que el vibrador esté funcionando en el momento de levantar el molde, y que las paredes no sean exactamente verticales, sino que tengan una ligera inclinación.

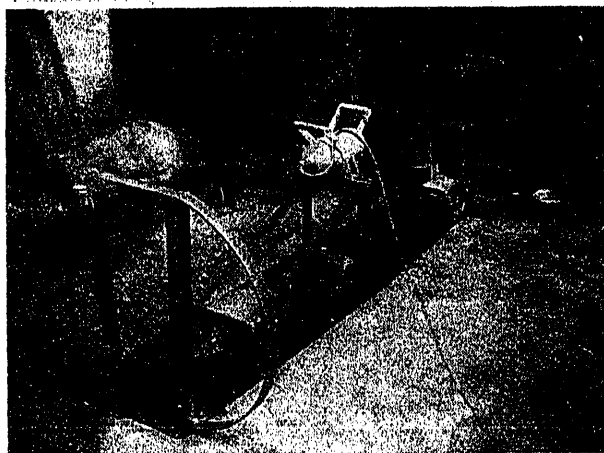


Figura 9.ª

El rendimiento que se obtiene es de unas 30 piezas por hora.

Equipos para soportapostes de hormigón vibrado.

Algunas piezas pueden fabricarse utilizando la distinta adherencia que tiene el hormigón sobre los moldes, según que éstos estén o no sometidos a vibración.

Un hormigón, después de vibrado, presenta una notable adherencia sobre los moldes que lo contienen. Este hecho permite manejar el molde, poniéndole en diversas posiciones, sin que se desprenda de él ninguna partícula de hormigón, aun cuando la acción de la gravedad tienda a vaciar el molde.

Por el contrario, cuando se está vibrando un molde, la adherencia de éste con el hormigón se reduce notabilísimamente, hasta casi anularse.

En el caso de soportapostes de hormigón para postes de madera, se aprovechan ambas circunstancias.

Se utiliza un molde abierto por su parte superior,



Figura 10.



Figura 11.

tal como se aprecia en la figura 6.^a. Este molde se llena con hormigón y armaduras, y sometido a un enérgico vibrado, merced a un aparato fijado al molde, queda compactado, tal como se aprecia en la figura 7.^a.

Con frecuencia, después de realizado lo anterior, se coloca un pisón sobre el hormigón, con el fin de lograr una mayor compacidad de la parte superior.

Hecho esto se detiene el vibrador, y se voltea el molde (fig. 8.^a) hasta que quede sobre el suelo la parte abierta del molde (fig. 9.^a).

Durante esta operación no se cae del molde ninguna partícula de hormigón, pues está sostenido por su adherencia con el citado molde.

A continuación se hace marchar al vibrador o vibradores, al objeto de que se reduzca la adherencia entre hormigón y molde. Inmediatamente se puede levantar fácilmente el molde, entre dos hombres (figura 10). La pieza queda terminada sobre el suelo (fig. 11), procediéndose a repetir el ciclo.

Con estos equipos se logran rendimientos de unas 40 piezas en cada jornada de ocho horas.