

ticas y no se mide más que la profundidad de la impresión permanente indicada por la escala. La graduación de esta escala se hace por medio de un tornillo micrométrico, que se intercala entre la cabeza *l* y el bloque *i*.

En la práctica parece que hay ventaja para simplificar los cálculos y hacer los resultados inmediatamente comparables entre si, en obtener siempre una impresión de una profundidad de 0,05 milímetros con una bola de 5 milímetros de diámetro. En este caso, los coeficientes de dureza pueden considerarse como proporcionales á las presiones ejercidas sobre la bola, puesto que las deformaciones de ésta son despreciables con relación á sus dimensiones.

**Contadores con regulación automática del gasto para distribución de aguas en los riegos.**

El problema de la medición del agua que ha de utilizarse en los riegos tiene hoy día un interés capital en los Estados Unidos, donde la extensión del cultivo á terrenos hasta ahora áridos no permite el desperdicio del agua. Los métodos italianos de Soldati y de Cippoletti, basados en la medición del volumen del agua distribuida, son excelentes, pero tienen el defecto de exigir regulaciones continuas y no dan verdaderamente buenos resultados más que cuando el agua es distribuida bajo una carga constante. El régimen adoptado en la India y en Egipto y que fija la cantidad según la superficie regada, es decir, según el consumo necesario y no el consumo real, no obliga al abonado á evitar el desperdicio, razón por la cual debe desaparecer en todos aquellos sitios en donde actualmente se encuentra en vigor en los Estados Unidos, si se quieren satisfacer á las nuevas demandas de agua que requieren una economía rigurosa en la distribución y el consumo.

Una distribución ideal la constituiría un mecanismo que no solamente midiera el volumen de agua suministrado al abonado, sino que al propio tiempo asegurase automáticamente la regularidad del gasto. Los principales obstáculos para esto son: el precio excesivo de los contadores y la imposibilidad de emplearlos con agua que contenga cuerpos extraños; hay, pues, que prescindir del uso de contadores ordinarios.

M. Anna estudia en el *Engineering News* del 17 de Diciembre diversos aparatos imaginados para satisfacer las condiciones precitadas y que clasifica en dos categorías, según que exijan el empleo de una fuerza motriz especial ó que funcionen por la sola circulación del agua que se quiere distribuir.

El aparato de M. Connet (fig. 1.<sup>a</sup>) pertenece á la primera ca-

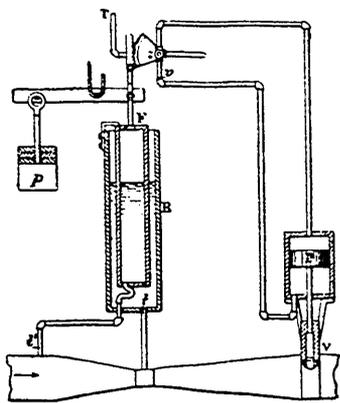


Fig. 1.ª

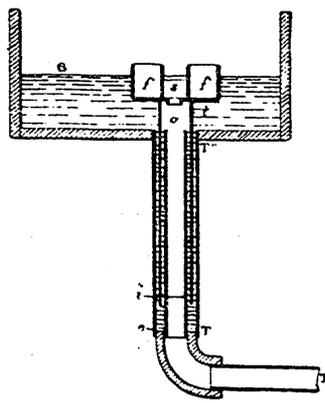


Fig. 2.ª

tegoría. La válvula de regulación del gasto está colocada en *V*, en la extremidad del cono divergente de un contador Venturi y que puede obturar con un grado variable. Á este fin, dicha válvula es movida por un émbolo *P*, móvil en un cilindro, y sobre cuyas dos caras puede actuar el agua á presión, que llega por un tubo *T* y una válvula de distribución *v*.

Esta válvula se mueve mediante una cremallera y de un sector dentado, por un flotador *F*, equilibrado por un contrapeso *p* y colocado en un recipiente *R*.

Un tubo flexible *t* enlaza el interior del flotador á un tubular *t* colocado sobre el tubo convergente. Se ve que toda variación de velocidad en la corriente de agua, y, por consecuencia, de nivel piezométrico en la conducción de distribución, se traduce por una variación de la cantidad de agua que eleva el flotador ó lo hace bajar, provocando así, gracias á la válvula de distribución, la admisión del agua bajo presión sobre una ú otra cara del émbolo, es decir, la maniobra de la válvula de repelación en el sentido deseado.

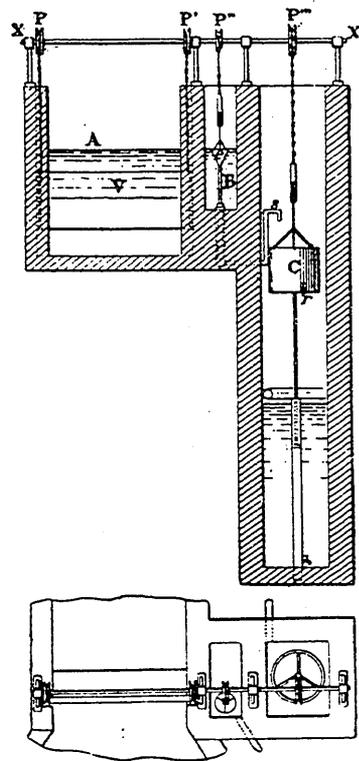


Fig. 3.ª

La segunda categoría comprende dos tipos: el de flotador y el llamado *por gravedad* á falta de designación más explícita.

Se puede citar entre los primeros el de M. Post (fig. 2.<sup>a</sup>). Comprende este aparato una solera *s* sostenida por flotadores *f* en una capacidad *G* de la canalización de llegada. Esta solera hace cuerpo con un tubular de descarga *t* enlazada mediante una junta especial con el conducto de salida *T*. Este conducto va á parar á un enlace por encima del cual se prolonga por un segmento *T' T''* en dos paredes concéntricas *i* y *e*, entre las cuales desliza el tubular *t*, formando así una junta hidráulica parcial; los flotadores *f* mantienen la solera *s* á una altura determinada por debajo del nivel del agua en la cámara *G*, y discurre así un volumen de agua constante en la conducción de salida por el orificio *o*.

Al segundo tipo se refiere un aparato imaginado por M. Hanna (fig. 3.<sup>a</sup>). En este aparato el gasto es regulado por el desplazamiento vertical de una compuerta *V*, colocada sobre el conducto *A* y suspendida á cadenas que se arrollan en poleas *P, P''* acuñadas sobre un árbol *XX'* que lleva atrás dos poleas *P''' P''''*. La compuerta está equilibrada por un contrapeso *C*, colocado en una cadena arrollada sobre *P''''*, y constituido por un recipiente cuya llave *v* regula la velocidad de salida. *B* es una cámara que comunica con el conducto *A* y donde se encuentra un pequeño embudo *e* suspendido á la polea *P''''* y que se prolonga por un tubo telescópico; el agua, cuyo nivel rebasa ligeramente el borde del embudo, se vierte á través del tubo telescópico y un pequeño sifón *s* y alimenta el recipiente *C*.

El sentido del arrollamiento de las cadenas es el mismo para todas las poleas, á excepción de *P''''*. En tanto que el nivel en *A* permanece constante, el sifón *s* compensa exactamente la pérdida debida á la llave de desagüe *v* en el contrapeso *C*, que equilibra la compuerta *V*; cuando una variación del nivel de la con-

ducción modifica, en uno u otro sentido, el gasto de  $s$ , no hay compensación entre la llegada y la partida para el recipiente C; el equilibrio entre éste y la compuerta queda roto; el más pesado de estos dos órganos hace girar el árbol XX', de suerte que la compuerta y el embudo sufren el mismo desplazamiento, que corrige las variaciones del gasto.

### Los temblores de tierra y la construcción de los edificios.

La sesión del 5 de Marzo último en la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia se ha consagrado casi exclusivamente á los temblores de tierra y á sus efectos sobre las construcciones. En esta sesión M. G. Espitallier ha presentado una comunicación con el epígrafe que encabeza estas líneas, diciendo desde luego que sólo se propone presentar las condiciones del problema, dejando la solución del mismo á los especialistas.

M. G. Espitallier analiza los efectos generales de los temblores de tierra, principalmente sobre las construcciones de fábrica y manifiesta que es necesario suprimir las cornisas, los balcones salientes, las balaustradas, etc., y que las armaduras de las cubiertas y de los pisos deben estar dispuestas de manera que no puedan caer cuando los muros se separen por el efecto del no-sincronismo de sus oscilaciones.

Dos sistemas de cimentación preconiza. En uno de ellos dice se debe buscar un apoyo sólido sobre la capa profunda del terreno donde las vibraciones son mucho menos discordantes que en la superficie; en el otro, la construcción debe descansar simplemente sobre el suelo, tratando de hacerla tan independiente como sea posible del terreno, á fin de que rijan libremente el movimiento vibratorio que le es propio. Para todos los casos parece preferible recurrir á materiales susceptibles de suministrar un conjunto más solidario y más elástico que la piedra, es decir, la madera, el hierro ó el hormigón armado.

La inmunidad, dice, relativa de la antigua casa japonesa, se debe más á su ligereza que á la cualidad de sus disposiciones.

El hormigón armado permite establecer fácilmente un verdadero bloque homogéneo capaz de resistir á los esfuerzos los más complejos y los más variados.

Terminada la lectura de las comunicaciones de M. Espitallier, hicieron uso de la palabra M. Flament-Hennebique y monsieur F. J. Pillet. Haremos un resumen de lo dicho por ambos, así como de las notas presentadas sobre el mismo asunto por otros Ingenieros.

M. Flament-Hennebique completa las reseñas dadas por M. Espitallier sobre la cualidad y los defectos inherentes á cada material. Insiste sobre las cualidades del hormigón armado; la gran resistencia, la continuidad, la elasticidad, la incombustibilidad, y sobre todo, la homogeneidad. La homogeneidad da, dice, la unidad de vibración y de aceleración de toda la masa de una construcción sin desorganización posible. Como prueba compara los efectos de la acción sísmica á las de los accidentes de los caminos de hierro sobre el material, sin dar, por otra parte, el por qué de esta comparación. El hormigón armado, según él, ha hecho sus pruebas en Mesina y en San Francisco; en Mesina una casa ha permanecido de pie en medio de un barrio todo reducido á escombros, y el depósito de hormigón armado de 4.000 metros cúbicos que alimenta la ciudad no ha sufrido ningún deterioro.

M. Flament-Hennebique hace observar que estas observaciones están hechas sobre construcciones que no presentan ninguna disposición especial para resistir á la acción sísmica y que se las puede todavía mejorar desde este punto de vista. Indica algunas disposiciones generales y algunas cimentaciones que se pueden emplear á este fin.

M. F. J. Pillet hace observar que las edificaciones construídas sobre tierra firme son concebidas según un sistema constructivo basado en el principio de la estabilidad en el sentido vertical, en tanto que para resistir á las acciones sísmicas es necesario concebirlas como un navío en el agua. Llama la aten-

ción sobre la necesidad de sentar el edificio en una especie de baño de arena, que, según él, actuará como un apoyo elástico que amortiguará los movimientos laterales.

En una nota escrita que reproducimos casi *in extenso*, monsieur Bodni manifiesta que en los movimientos horizontales y verticales del suelo, la *rapidez de estos movimientos* ó para precisar la *variación de su velocidad* es de una gran importancia.

Para un movimiento de una cierta aceleración es necesario que la construcción sea arrastrada toda entera si ella es rígida con la misma aceleración, sin que se produzcan desplazamientos relativos entre sus diversas partes. Como, á igualdad de aceleración, los esfuerzos que se producen son proporcionales á las masas, se deduce de aquí que la construcción más resistente será la que posea los enlaces más fuertes ó la masa más débil.

Por lo tanto, para las construcciones empotradas en el suelo que, por consecuencia, deben seguir todos los movimientos, es necesario emplear materiales muy resistentes y muy ligeros. Además, importa que los enlaces entre las diversas partes de la construcción sean lo menos rígidos posible para que el movimiento del suelo no se transmita simultáneamente á todas las partes de la construcción y que los esfuerzos producidos estén atenuados; no haciéndose la impulsión á la vez en toda la masa.

La madera es el material más conveniente: su masa relativamente débil, su elasticidad y sus deformaciones antes de la rotura son grandes.

El hierro viene después, ó el acero dulce, cuya resistencia es muy elevada, pero cuyas deformaciones antes de la rotura son relativamente débiles; para su empleo convendrá ensamblar las piezas entre sí por pernos é interponer cuñas elásticas de maderas ó de otra materia, á fin de hacer los ensamblajes todo lo menos rígidos posible. Cuando las piezas principales de una edificación de madera ó de hierro forman una construcción de recuadros, convendrá no completar esta construcción con rellenos de fábrica, á fin de no aumentar su masa. Será preferible emplear recuadros de madera ó de palastro, uniendo estos últimos simplemente por medio de pernos con interposición de cuñas elásticas.

En lugar de servirse de la madera ó del hierro, se puede emplear el hormigón armado; pero entonces es necesario dar á las armaduras una importancia en relación con la masa relativamente considerable de este género de construcción. El cálculo demostrará que para resistir á ciertas impulsiones, el gasto de metal resultará considerable.

M. P. Bonhée, residente en Nápoles, ha dirigido una nota, en la cual formula reglas de construcción de un carácter general, basadas en la observación.

Propone el empleo de un ancho apoyo de hormigón armado, que distribuya uniformemente la presión sobre toda la superficie de un baño de arena incomprensible sobre la cual descansa y que transmitirá la presión hasta el suelo estable.

M. J. Roy, Inspector de Aguas y Bosques, ha comunicado una nota, en la cual propone el empleo de una pasta de madera comprimida y dura, incombustible y seis veces menos densa que la piedra.

M. J. Durupt dice que su tipo de construcción ligera y económica, establecido desde hace más de veinte años, en el cual asocia el hierro (palastro ondulado) y la madera, resiste á la acción sísmica.

M. P. Sée, en una nota escrita, propone el empleo de carcasas metálicas ó de madera pintada, cruzada en todos sentidos, y de paredes dobles y pisos de metal deployé enlucido de cemento ó de fibro-cemento.

M. G. L. Perce dice en su nota, que el examen de la cuestión del tipo de construcción que se debe adoptar en los países sujetos á temblores de tierra demuestra que es casi imposible obtener una solución satisfactoria y completa. Se podrá disminuir la extensión del desastre y atenuar un poco las consecuencias; pero no se puede esperar el impedir las completamente. Del examen mismo de los hechos se deducen cuáles son las condiciones