

dispositivos de descarga de cisternas para inodoros

JOSE LAORDEN y RAFAEL MUÑOZ

División de Instalaciones del I. T. C. C.

SINOPSIS

Se describe el fundamento de los dispositivos de descarga de las cisternas para inodoros y se dan las características y comportamiento de once tipos de los que usualmente se emplean en España; así como un Pliego de Condiciones mínimas de estos aparatos, deducido de los ensayos realizados en el I.T.C.C. En este Pliego de Condiciones mínimas se marcan tres categorías según la calidad del aparato.

No se incluyen los fluxómetros en el presente artículo, aunque se hace una rápida mención de ellos.

Introducción

Dos son los tipos de dispositivos de descarga que puede llevar una cisterna para inodoro: el de descarga fija y el de descarga a voluntad. El primero prácticamente, no se emplea en la actualidad para los inodoros, motivo por el cual en el presente artículo sólo se estudian los dispositivos de descarga a voluntad.

También para la limpieza de los inodoros existen los fluxómetros (fig. 1). Consisten en un grifo capaz de producir, en un momento dado, un fuerte caudal de agua (normalmente de dos litros por segundo). Los fluxómetros necesitan mucha presión o, de lo contrario, un gran diámetro, lo cual encarece la instalación, pero, en cambio, ofrecen la ventaja de que se pueden descargar en todo momento sin necesidad de esperar entre dos descargas consecutivas.

Las secciones de la alimentación de los fluxómetros que se adaptan bien a las presiones disponibles son del orden de:

4 cm para una presión en la red de agua de 6 a 12 metros.

2,7 cm para una presión en la red de agua de más de 12 metros.

La figura 2 representa un esquema del fluxómetro: El agua llega por el conducto (1) y pasa a la cámara (4) a través del orificio (2) y del conducto (3), y la presión del agua de la cámara (4) hace descender la válvula (5). Al oprimir el pulsador (6) se abre la válvula (7), pasando el agua de la cámara (4) al tubo de salida (9), a través del conducto (8), lo que origina una pérdida de presión en la cámara y, como consecuencia, se eleva la válvula (5) dejando libre la comunicación entre (1) y (8), momento en que se produce la descarga y que dura hasta que de nuevo la presión del agua en la cámara (4) es suficiente para cerrar la válvula (5).

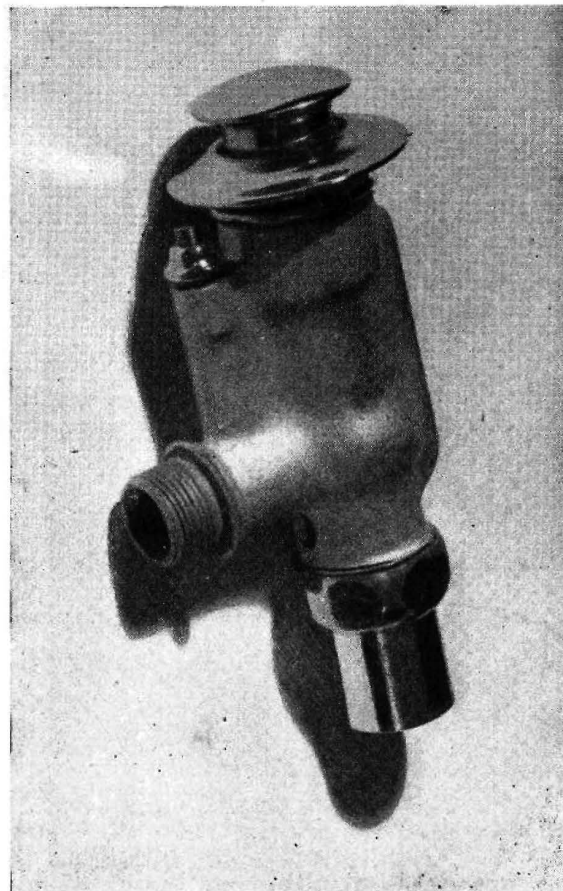


Fig. 1. Fluxómetro

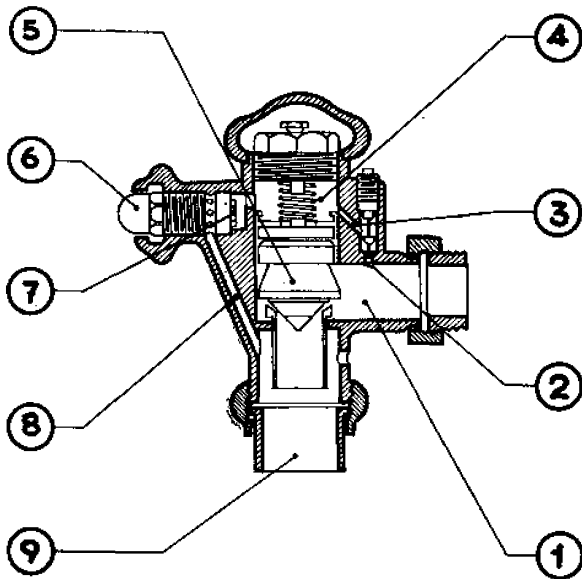


Fig. 2. Fluxómetro (esquema)

Descripción de los dispositivos de descarga

Los depósitos en que se montan los dispositivos se construyen, generalmente, de fundición o gres y, menos corrientemente, de goma u otros materiales.

Con arreglo a su colocación pueden ser de tanque alto o bajo: el primero se emplea en las instalaciones corrientes, y el segundo se coloca, normalmente, sólo en instalaciones de primera categoría por su mayor coste.

Los dispositivos de descarga son de diversos tipos, pero los más corrientes, en España, son los de sifón y los de válvula.

Los de sifón se fundan en lo siguiente (fig. 3): el agua, al entrar en la cisterna por la válvula de flotador, A, va llenando el depósito y el aire que está dentro de la campana, C, queda comprimido. Al elevar la campana, por medio del tirón de la cadena, el aire en ella introducido pierde la presión, llenándose de agua el sifón, S, y produciéndose el sifonamiento. El inconveniente de este sistema es que queda siempre una cierta cantidad de agua que no descarga, por lo cual la cisterna debe ser más grande que en los tipos que la vacían por entero. Igualmente, el mecanismo del sifón también absorbe parte del volumen de la cisterna.

Fig. 3. Dispositivo de descarga, tipo sifón

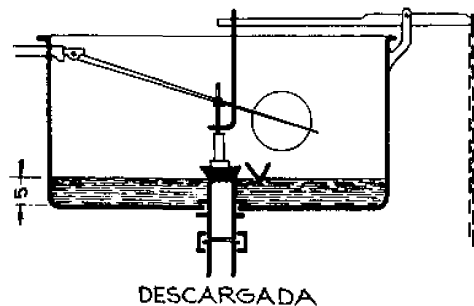
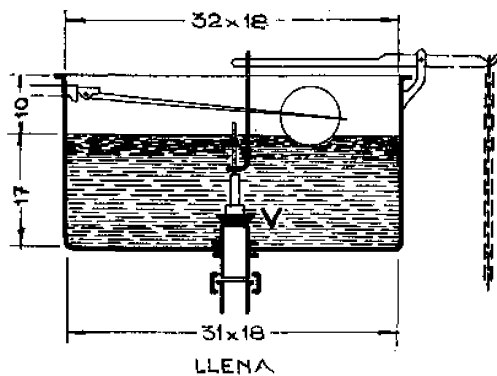
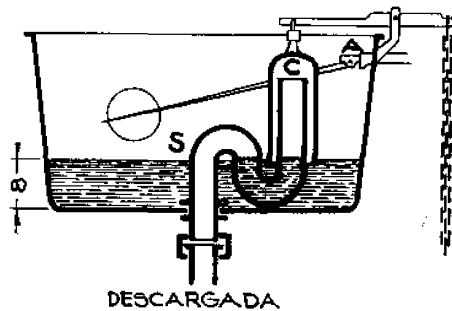
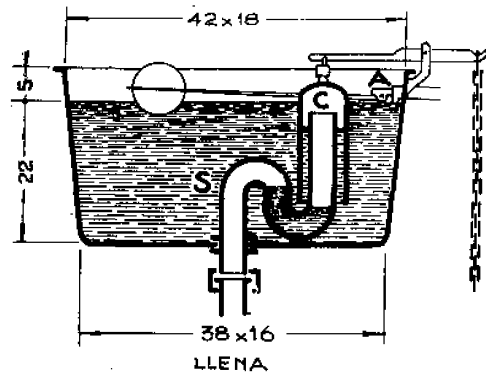
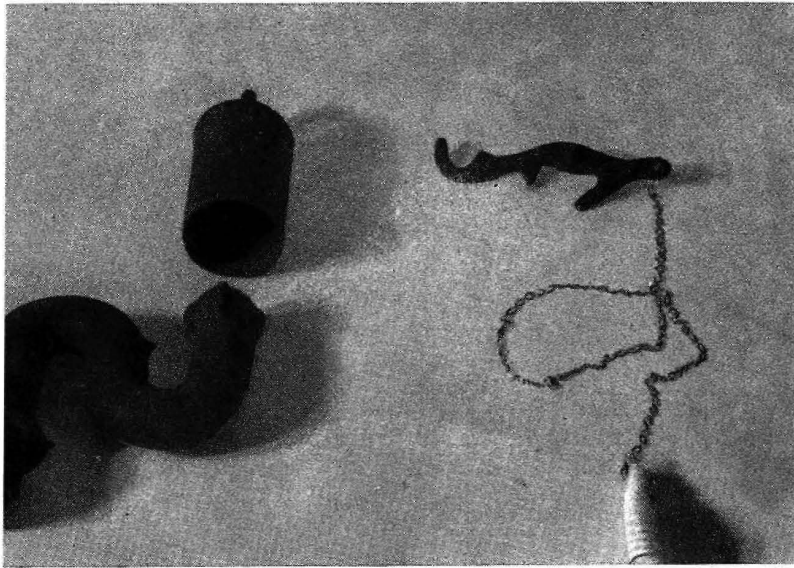


Fig. 4. Dispositivo de descarga, tipo válvula



El funcionamiento de los dispositivos de válvula (fig. 4) es como sigue: la válvula, V, que cierra el desagüe de la cisterna, se levanta por medio del tirón de la cadena-pulsador, y la propia presión del agua, al salir, impide que se cierre hasta que apenas queda agua en la cisterna y desaparece, por lo tanto, la presión. Con este sistema se descarga casi la totalidad del agua contenida en el depósito.

Para que una cisterna cumpla bien su cometido debe desaguar de 7 a 12 litros, en cada descarga, no debiendo tardar en hacerla más de 12 segundos y tener un tubo de desagüe de tres centímetros de diámetro.

Ensayos realizados

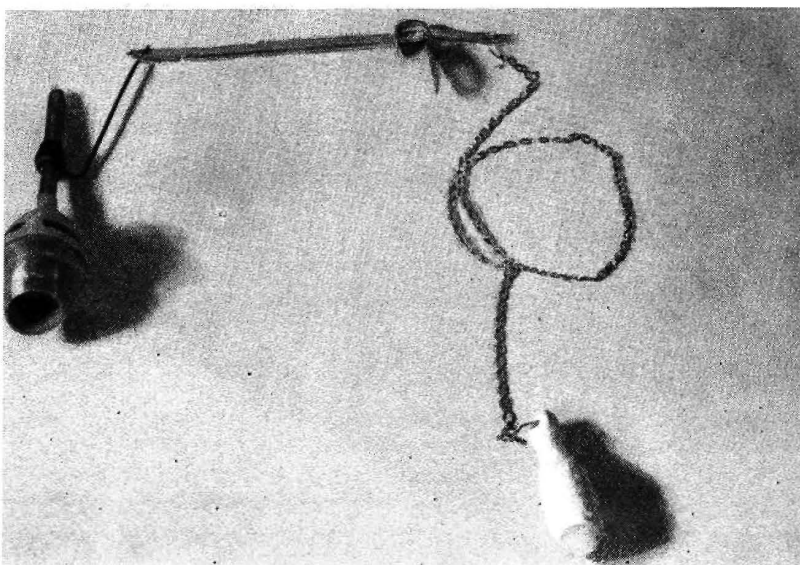
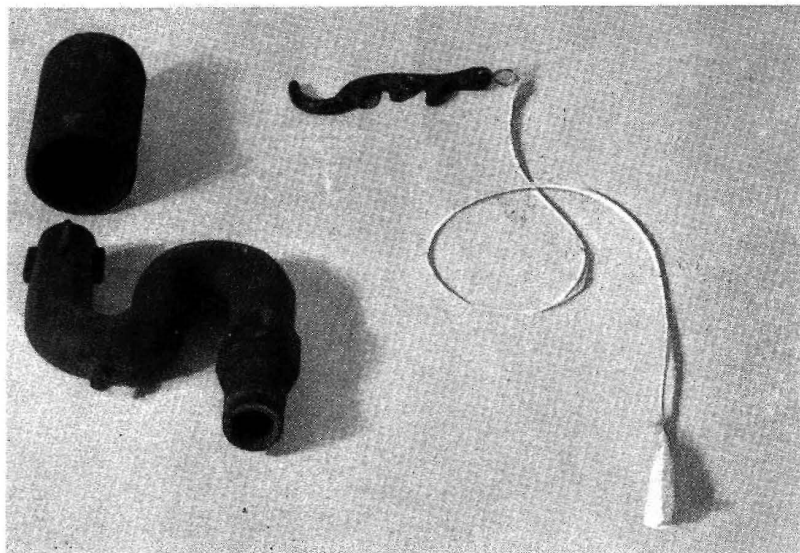
Con el fin de estudiar el comportamiento de algunos de los dispositivos que más corrientemente se encuentran en el mercado nacional, en la nave de ensayos de la División de Instalaciones del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento se montaron once cisternas con los distintos dispositivos representados en las figuras 5 a 15.

Las cisternas se montaron sobre las dos caras de un muro (fig. 16), expresamente construido para el ensayo, y a una altura de dos metros contados desde el suelo y hasta la parte inferior de dichas cisternas (salvo las de tanque bajo). La alimentación se hizo por medio de una tubería de hierro forjado galvanizado de 3/8", y los tubos de desagüe eran de plomo con una longitud de 1,80 metros y un diámetro de 30 x 35 milímetros.

Para regular la alimentación de los depósitos, a la entrada del agua en cada uno de ellos se puso una llave de paso.

El agua con la que se hicieron las pruebas es la que el canal de Isabel II suministra a Madrid.

En la tabla I se señalan las características de cada aparato, así como su comportamiento durante las pruebas.



Conclusiones

De los ensayos realizados, haciendo funcionar durante 5.000 descargas manuales consecutivas (número de servicios que aproximadamente se realizan en tres años) a cada uno de los dispositivos de descarga, se deduce que los distintos tipos ensayados cumplen su cometido con los resultados indicados en la tabla I.

Fig. 5. Sifón de hierro de Fundiciones Alsasua

Fig. 6. Sifón de goma de la casa Industrias del Caucho

Fig. 7. Fominaya de cadena

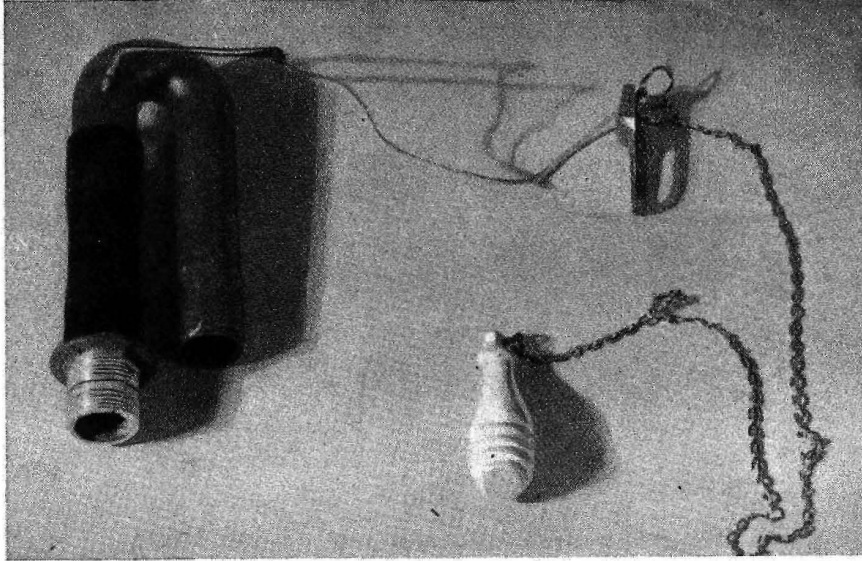


Fig. 8. Cistergón

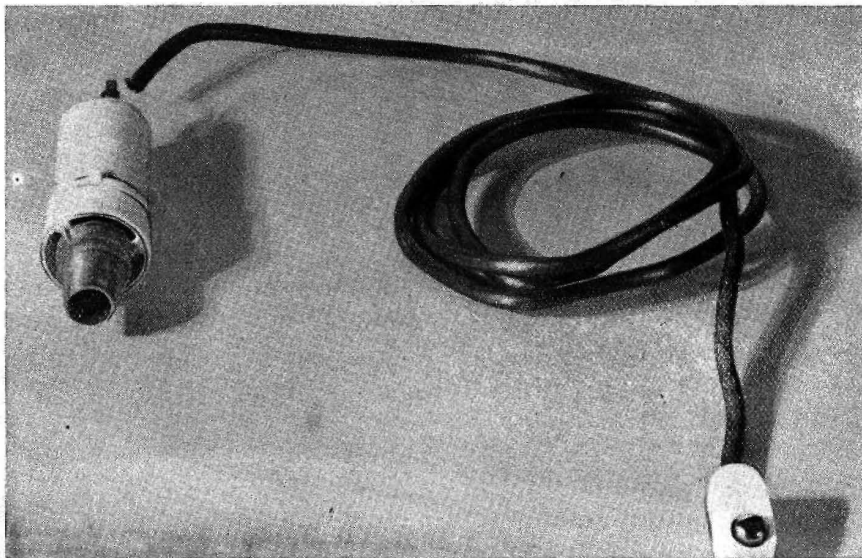


Fig. 9. Fominaya automática

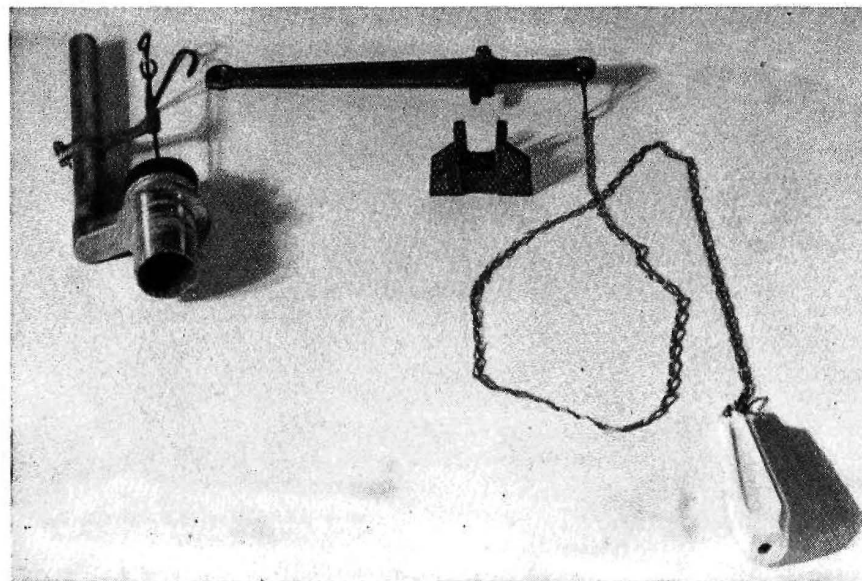


Fig. 10. Roca

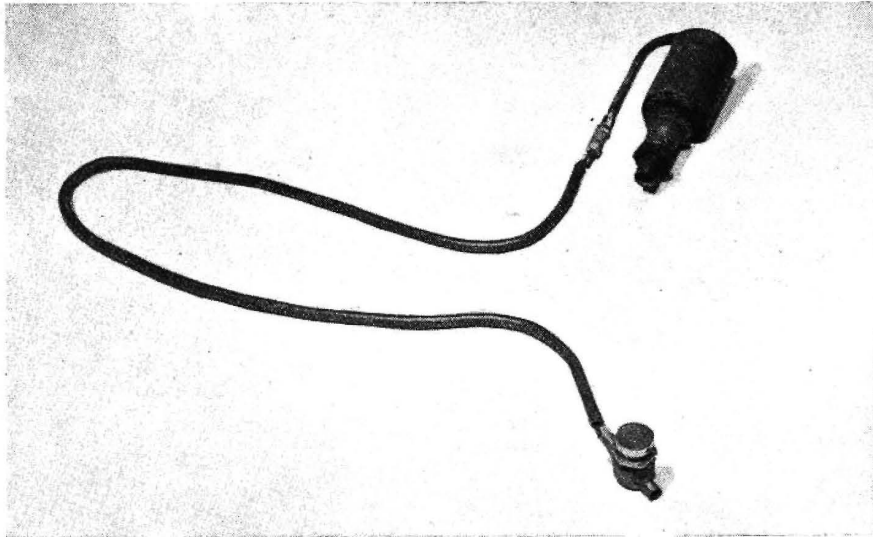


Fig. 11. Dispositivo de la casa Ara

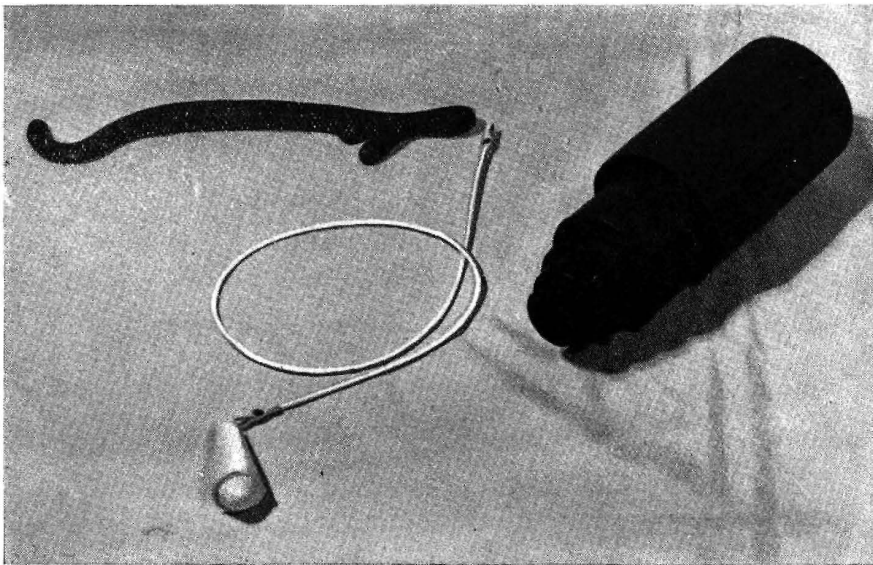


Fig. 12. Dispositivo de goma de la casa Industrias del Caucho

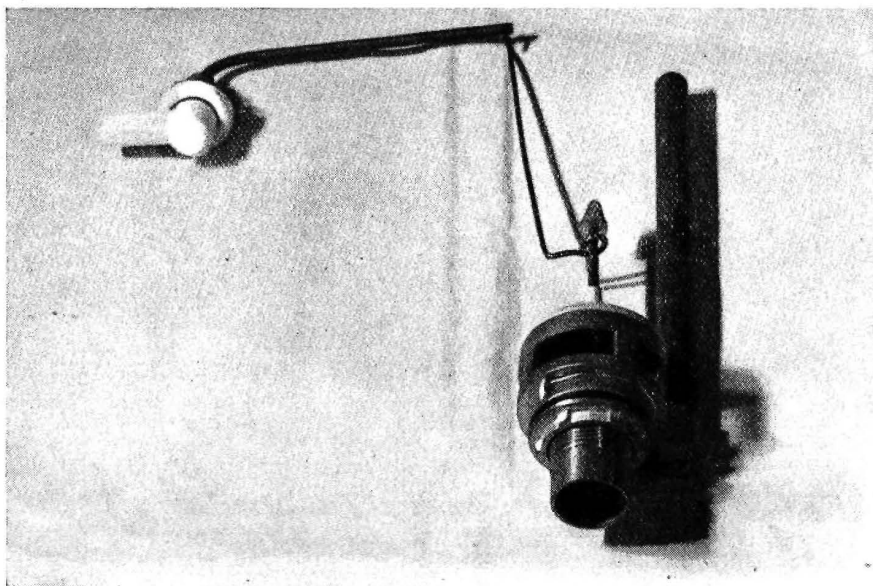


Fig. 13. Fominaya para tanque bajo

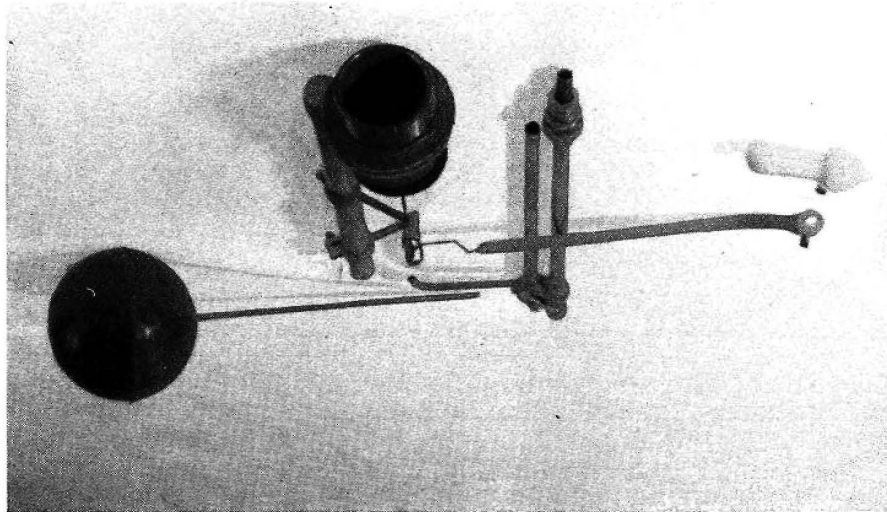


Fig. 14. Dispositivo de Roca para tanque bajo

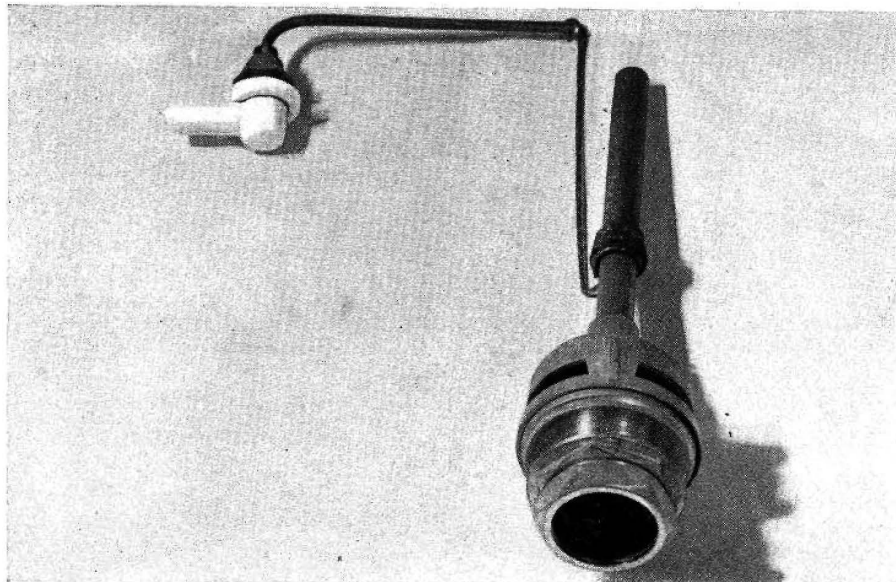


Fig. 15. Dispositivo Fominaya para tanque bajo

Los de sifón, excepto el tipo "cistergon" (cuyo esquema se representa en la figura 17), vacían la cisterna menos que los dispositivos de válvula, pero dan sensación de más solidez y están menos expuestos a averías. Para descargar igual cantidad de agua que otros tipos se necesitará una cisterna de mayor tamaño en el caso de emplear dispositivos de tipo sifón.

El tipo "Fominaya automático" (fig. 9) ha presentado el inconveniente de que cada vez se tenía que estar oprimiendo más tiempo el botón de descarga para que ésta se produjera y, también, la falta de rebosadero lleva consigo el peligro de inundación en caso de avería de la válvula que cierra el flotador.

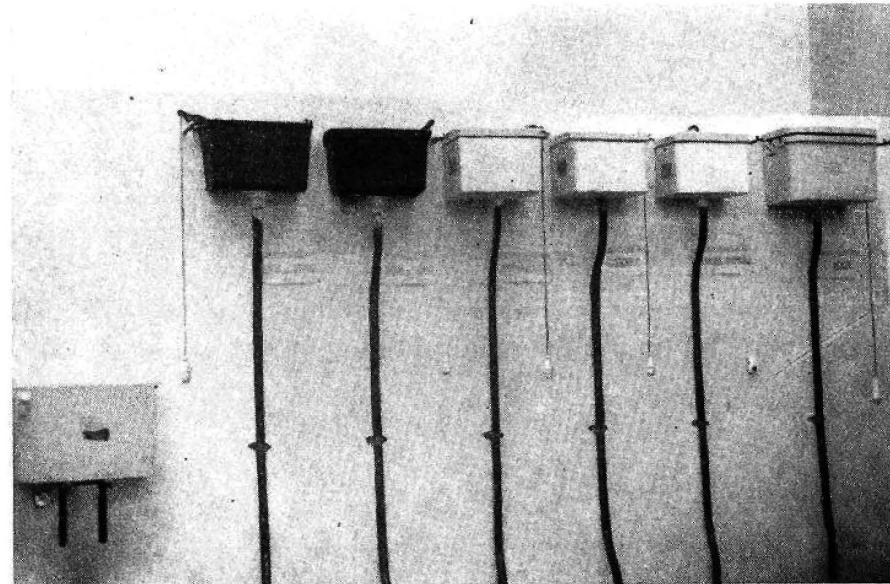
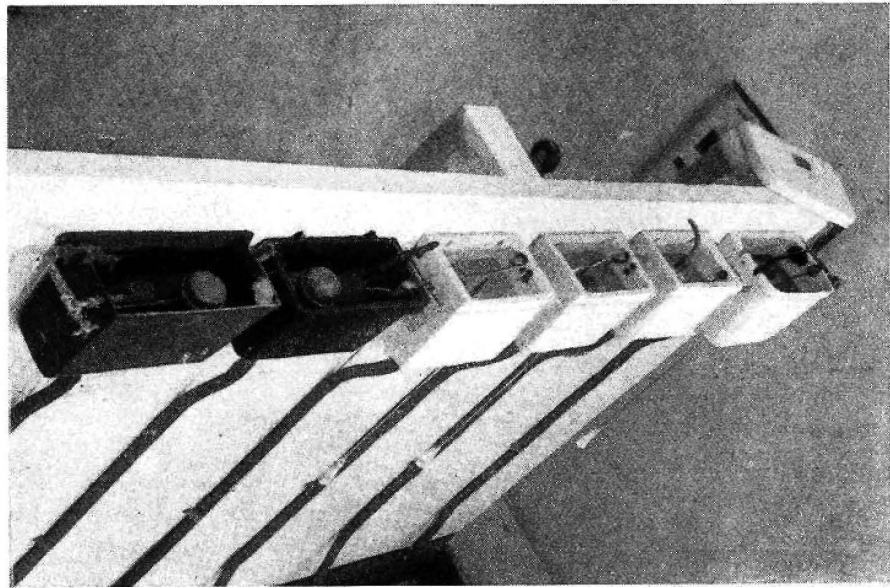


Fig. 16. Cisternas colocadas para el ensayo

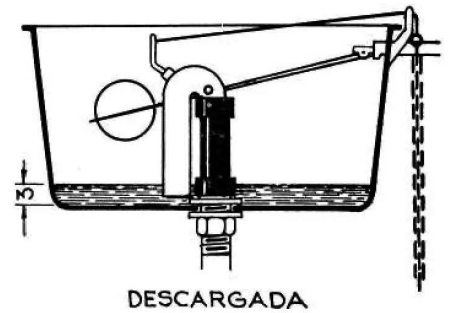
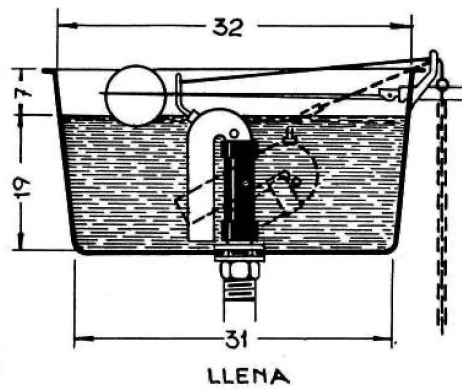


Fig. 17. Dispositivo de descarga, tipo cisternón

El tanque bajo descarga un caudal mayor y más cantidad de agua para contrarrestar la menor presión.

Del examen de los datos de la tabla I se deduce que *las cisternas tienen un volumen total muy superior a la cantidad de agua evacuada en cada descarga* (la relación entre cantidad de agua evacuada en cada descarga y volumen total de la cisterna varía entre 0,30 y 0,85, tabla I). Lo pequeño de esta relación indica que *la capacidad de las cisternas actuales se aprovecha muy mal* y que sería conveniente la fabricación de una cisterna más pequeña dotada de un dispositivo de descarga que aprovecharse al máximo su capacidad.

Los rebosaderos hechos con tubo de latón de 16 mm de diámetro cumplen perfectamente su cometido desaguando a razón de 0,13 l/s, lo que es más que suficiente para evitar una inundación en el caso de que la válvula de alimentación de agua no cierre por completo. En el tipo de la figura 7 (Fominaya), en el que el rebosadero es un tubo de 8 mm de diámetro, el rebose se hace por ese tubo a razón de 0,04 l/s, lo que también basta para evitar una inundación. En los tipos de sifón, el mismo sifón actúa como rebosadero, desaguando a razón de 0,05 l/s, por lo menos, lo que también evita la inundación.

Pliego de condiciones mínimas para dispositivos de descarga de cisternas para inodoros

Estos dispositivos deben ser realizados con materiales que no sean atacados por el agua. Sometidos a ensayo en laboratorio, deben aguantar un ciclo mínimo de 5.000 descargas manuales sucesivas sin que se produzca ningún desarreglo de funcionamiento. Salvo indicación expresa en contrario, deben ir provistos de un sistema de rebosadero con una descarga mínima de 0,04 litros/segundo.

En instalaciones de máximo confort, el conjunto cisterna y dispositivo de descarga será capaz de descargar un mínimo de 10 litros en cada descarga para el caso de cisterna alta y de 12 litros para el caso de cisterna baja. La velocidad media mínima de descarga por el extremo libre de un tubo de plomo de 30 mm de diámetro interior y de 1,80 metros de largo, será de 1 litro por segundo (no se considera la influencia de la taza del inodoro para que las condiciones pedidas sólo dependan de la cisterna y dispositivo de descarga). Si el inodoro es con cisterna baja, el caudal descargado se medirá sin tubo de plomo.

Para instalaciones normales los valores correspondientes para cisternas altas serán de 8 litros por descarga y de 1 litro por segundo.

Para instalaciones económicas los valores correspondientes serán de 7 litros por descarga y de 0,9 litros/segundo.