

Medidores de flujo hélice

Juan Enciso, Dean Santistevan and Aung K. Hla*

Los medidores del flujo de agua más comúnmente utilizados en Texas son los de tipo hélice. Éstos miden el caudal o volumen de agua que fluye a través de un tubo por unidad de tiempo. Al caudal de agua también se le conoce como gasto. La utilización de medidores de agua permite a los re-

gadores hacer un mejor manejo y programación del riego. Esta publicación tiene como objetivo ayudar al regador a aprender a:

- seleccionar, instalar y mantener un medidor de caudal de tipo hélice,
- interpretar las lecturas del medidor, y
- utilizar la información.

TABLA 1

Tamaños y gastos máximos y mínimos			
Tamaño del medidor (pulgadas)	Flujo mínimo (gpm)	Flujo máximo (gpm)	Pérdida de carga (pulgadas)
3	35	250	29.5
4	50	600	23.0
6	90	1200	17.0
8	100	1500	6.75
10	125	1800	3.75
12	150	2500	2.75
14	250	3000	2.00
16	275	4000	1.75

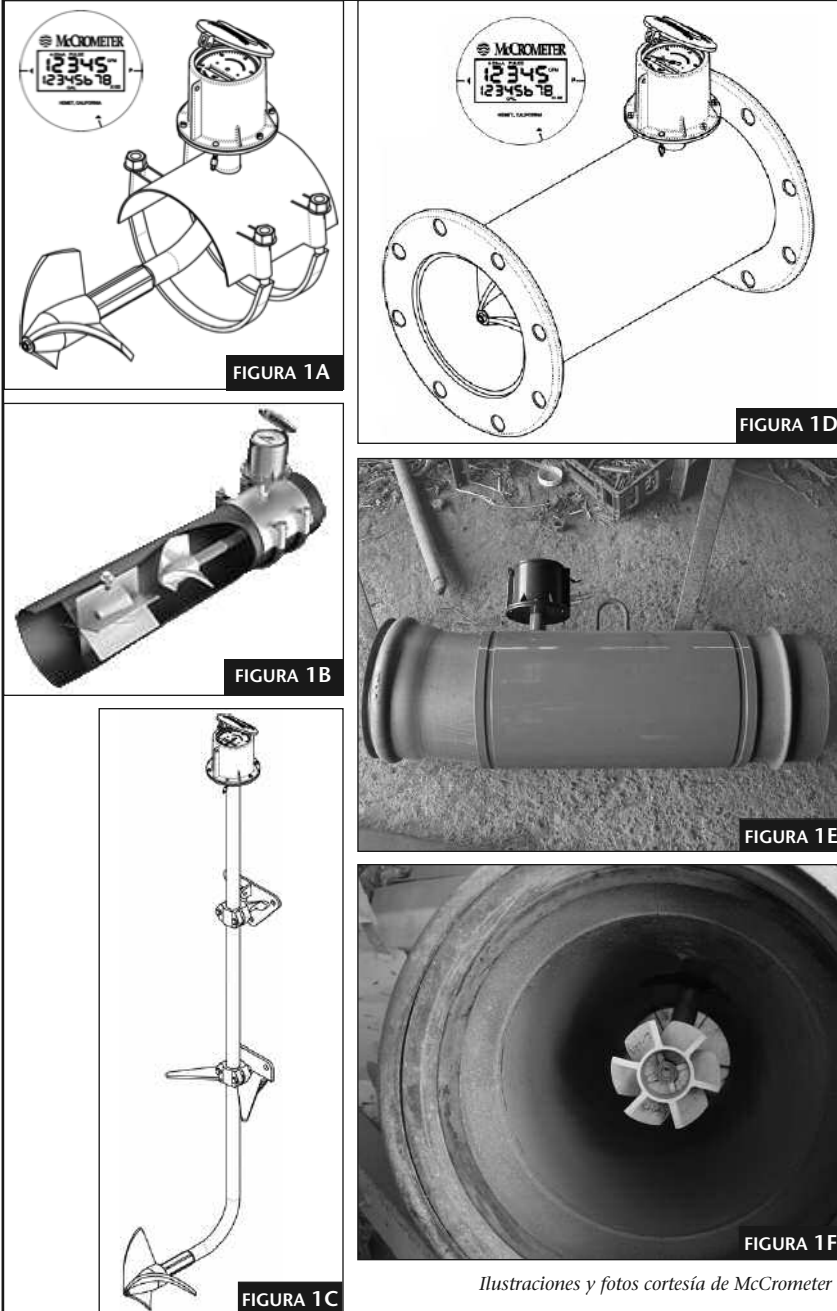
Selección del medidor

El medidor de flujo de tipo hélice mide la velocidad del agua dentro de un área transversal del tubo y muestra los volúmenes totales y su gasto en un indicador. La selección del tamaño del medidor dependerá de los gastos máximos y mínimos que se quieran conducir por la tubería como se muestra en la **Tabla 1**. Existen tres tipos principales de medidores de gasto. El de tipo silleta que puede estar soldado o montado con una abrazadera (**Figs. 1A y 1B**), el de flujo abierto (**1C**), o con brida (**1D**). El medidor de flujo tipo silleta que se muestra en la **Figure 1B** contiene unas placas rectas para uniformizar el flujo de agua.

Algunos de estos medidores tienen un acoplamiento rápido para unirlos a la tubería de aluminio o PVC, siendo común su utilización en riego por surcos (**Fig.1E**). En los casos en que haya exceso de basura en

* Profesor Asociado e Ingeniero Agrícola del Servicio de Extensión, El Sistema Universitario Texas A&M; Ingeniero de Campo, Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura; Especialista Programático, División de Conservación, Consejo de Desarrollo Hídrico de Texas

FIGURA 1: Tipos de medidores de flujo



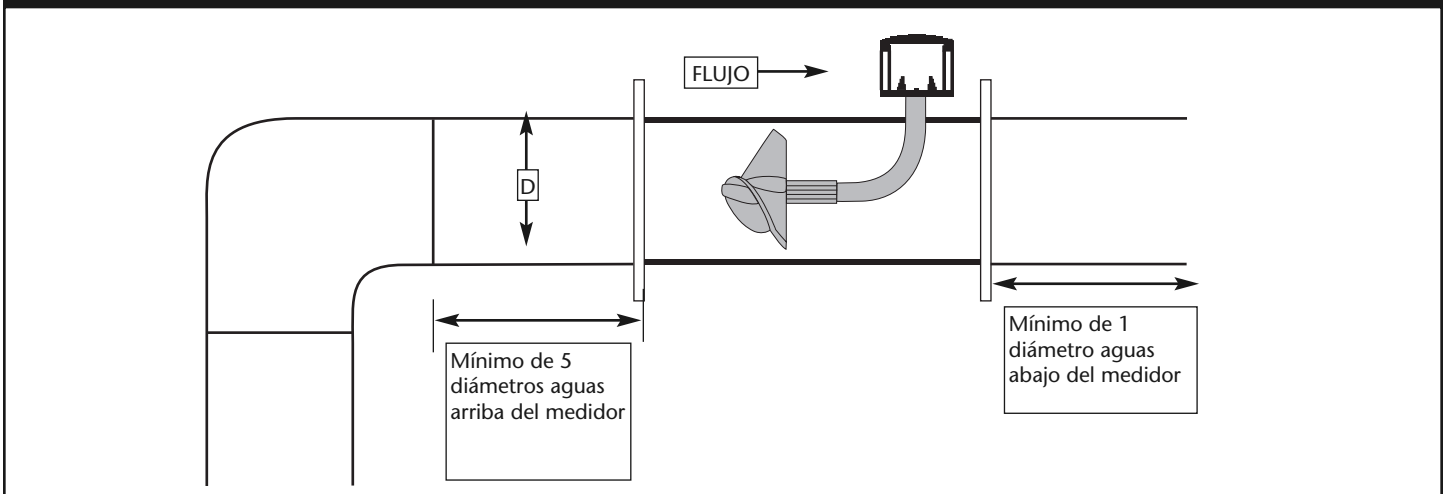
Ilustraciones y fotos cortesía de McCrometer

el agua, se puede instalar un medidor con una hélice pequeña (Fig.1F).

Instalación de un medidor

El medidor se debe colocar e instalar correctamente para asegurar que las lecturas sean precisas. También es importante prevenir la acumulación de residuos en la hélice. El agua debe estar limpia, pero si ésta contiene residuos, el medidor debe colocarse apropiadamente para que el sedimento acumulado no obstruya su flujo. Algunos aditamentos que se instalan antes del medidor como: codos, válvulas, bombas o reducciones del diámetro, pueden interferir en la medición del gasto. Para evitar esto, se debe tener una longitud mínima entre el aditamento y el medidor tanto aguas arriba como aguas abajo del medidor, de acuerdo al diagrama de la **Figura 2**. Generalmente, es suficiente un mínimo de cinco diámetros aguas arriba del medidor y de un diámetro aguas abajo del medidor; aunque los requerimientos del fabricante pueden variar de acuerdo a los modelos y tamaños de los medidores. Por ejemplo, si el diámetro de la tubería es de 10 pulgadas, solo puede instalarse un aditamento a una longitud de 50 pulgadas como mínimo aguas arriba del medidor y a una longitud de 10 pulgadas aguas abajo. Si no se cuenta con la longitud suficiente, ya sea aguas arriba o abajo del medidor, los medidores deben tener espas rectas como se muestra en la **Figura 1b**. La adición de las espas reducirá el requerimiento de la longitud de las obstruc-

FIGURA 2: Distancia requerida para la instalación de los medidores de flujo.



ciones alrededor de 1½ diámetros aguas arriba y ½ diámetro aguas abajo.

Lectura de los medidores de flujo

Los medidores tipo hélice miden el gasto instantáneo y el volumen total en un período de tiempo. Las lecturas instantáneas se leen en galones por minuto o pie cúbico por segundo. La aguja indica el gasto y el recuadro que está abajo indica el volumen total de agua. El volumen total puede medirse en acre-pulgadas, galones, pies cúbicos o metros cúbicos. Al-

gunos regadores prefieren medir el agua en acre-pulgadas. En las carátulas de los medidores mostradas en las Figuras 3a y 3b, el caudal se expresa en galones por minuto y el volumen total en galones. Para obtener el volumen, la lectura se ajusta por un factor. En la Figura 3a, el factor es 100; en la Figura 3b, el factor son los tres ceros ubicados al lado derecho del recuadro. Las lecturas de cada medidor de gasto se encuentran en la leyenda de la figura.

En la Figura 3D el gasto se mide en galones por minuto y el volumen total en acre-pies cuando la lectura

FIGURA 3: Lectura de los medidores de flujo



FIGURA 3A

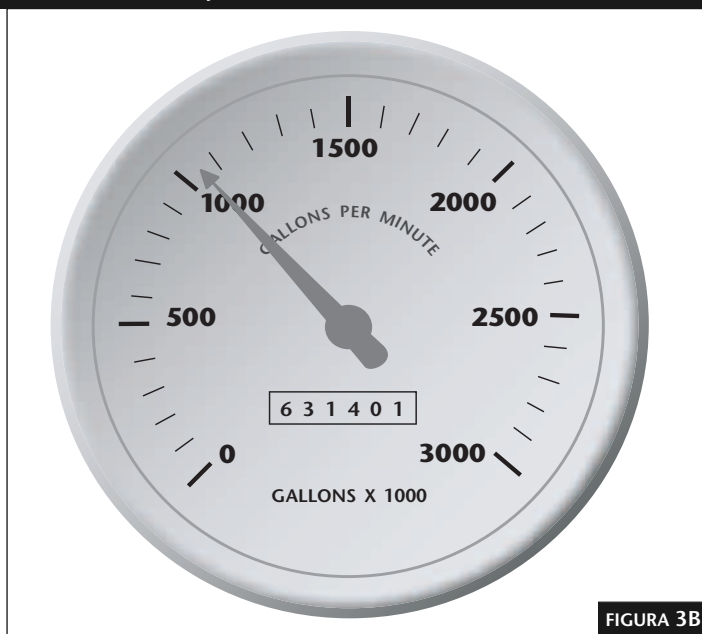


FIGURA 3B

Carátula estándar de 8 pulgadas con totalizador en galones. Añada dos ceros al número de seis dígitos. Lectura de la carátula = 83,540,200 galones.

Carátula de 10 pulgadas con totalizador en galones. Añada tres ceros al número de seis dígitos. Lectura de la carátula = 631,401,000 galones.

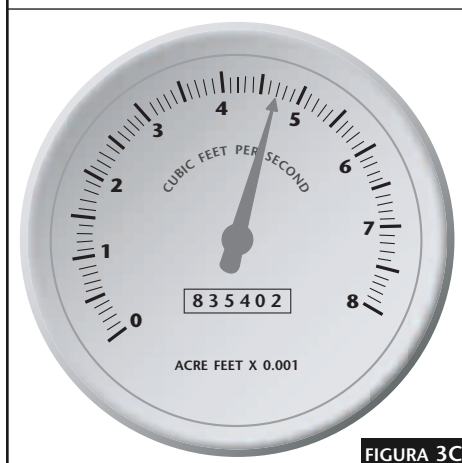


FIGURA 3C

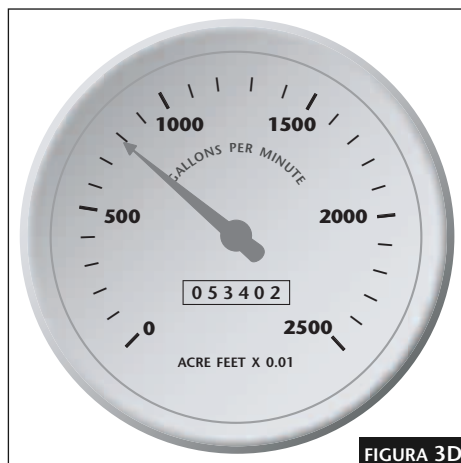


FIGURA 3D

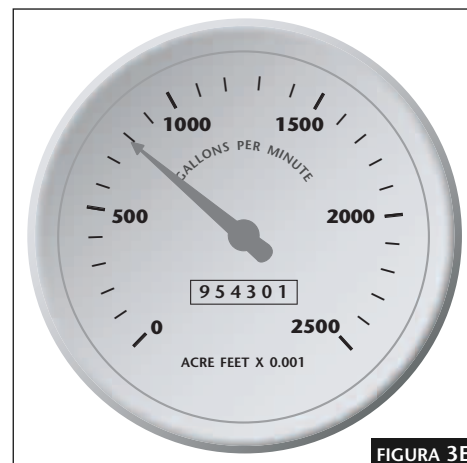


FIGURA 3E

Carátula con indicador en pies cúbicos por segundo y totalizador en acre-pies. Coloque un punto decimal tres espacios a la izquierda. Acre-pies = 835.402

Totalizador en acre-pies. Coloque un punto decimal dos espacios a la izquierda. Acre-pies = 534.02

Totalizador en acres-pies. Coloque un punto decimal tres espacios a la izquierda. Acre-pies = 954.301

es multiplicada por el factor 0.01, mostrado en la carátula del indicador. En la **Figura 4b** el caudal se mide en galones por minuto y el volumen total en acre-pulgadas cuando la lectura es multiplicada por el factor 0.001. En la **Figura 4c** el caudal se mide en pies cúbicos por segundo, pero el volumen total se mide en acre-pies cuando la lectura es multiplicada por un factor de 0.001. El factor para ajustar las lecturas de cada medidor de caudal se muestra en las leyendas.

Conversiones más comunes

En la **Tabla 2** se muestran las conversiones y equivalencias más comunes para gastos y volúmenes de agua.

Ejemplo de conversión No. 1:

Suponga que la lectura volumétrica antes del riego era de 48,563,000 y después del riego fue de 89,057,200. Determine la lámina de riego aplicada en acres-pies y en acres-pulgadas.

Lectura actual = 89,057,200 Galones
 Lectura anterior = 48,563,000 Galones
 40,494,200 Galones

Acres-pies utilizado = $40,494,200 \div 325,851 = 124.27$ acres-pies

Acres-pulgadas utilizada = $40,494,200 \div 27,154 = 1,491.28$ acres-pulgadas

Ejemplo de conversión No. 2:

¿Cuál debe ser la lectura final del medidor si se aplica una lámina de riego de 1.5 pulgadas en 3 acres? Asuma que la eficiencia de riego es de 80 por ciento y que la lectura inicial fue de 8,595,560.

Volumen requerido = $(1.5 \text{ pulgadas} \times 3 \text{ acres} \times 27,154 \text{ galones/acre-pulgada}) \div 0.80 = 152,741$

Lectura = Lectura inicial del medidor + Volumen requerido

Lectura = $8,595,560 + 152,741 = 8,748,301$

Mantenimiento

Los medidores de flujo deben ser examinados regularmente para ver si hay desgastes mecánicos o si

TABLA 2

Conversiones y equivalencias para volúmenes de agua y gastos	
Volumen	Equivalentes
1 galón	8.33 libras
1 pie cúbico	7.48 galones
1 acre-pie	325,851 galones
1 acre-pie	435,560 pie cúbicos
1 acre-pulgada	27,154 galones
1 acre-pulgada	3630 pie cúbicos
Caudal	Equivalentes
1 cfs	448.83 gpm
1 cfs	1 acre-pulgada por hora
1 gpm	0.00223 cfs
1 gpm	0.00221 acre-pulgada por hora
1 litro/segundo	15.85 gpm
1 metro cúbico/minuto	264.2 gpm
1 cfs por 1 hora	1 acre-pulgada
452 gpm por 1 hora	1 acre-pulgada

cfs - pie cúbico por segundo, gpm - galones por minuto

sus partes móviles están dañadas. Las fallas mecánicas pueden causar lecturas inconsistentes. Un indicador empañado puede indicar filtraciones dentro de los mecanismos del medidor. Una manera rápida de revisar la precisión de un medidor es ver si el volumen total es igual al gasto del medidor multiplicado por el intervalo de tiempo de la medición. Un medidor con fallas debe ser reparado.

Texas A&M AgriLife Extension Service

AgriLifeExtension.tamu.edu

Más publicaciones de Extensión están disponibles en *AgriLifeBookstore.org*

Los programas educativos de Texas A&M AgriLife Extension Service están disponibles para todas las personas, sin distinción de raza, color, sexo, discapacidad, religión, edad u origen nacional.

El Sistema Universitario Texas A&M, el Departamento de Agricultura de EE.UU. y las Cortes de Comisionados de Condado de Texas en Cooperación.

Producido por Texas A&M AgriLife Communications