



AHORRAR AGUA

Estamos acostumbrados a considerar el agua como un bien ilimitado y prácticamente inagotable. El cambio climático que se está manifestando de forma cada vez más clara impone un cambio radical en nuestras costumbres si no queremos encontrarnos en un futuro no muy lejano en condiciones críticas. El flujómetro con microprocesador que presentamos aquí permite utilizar de forma óptima el agua, tanto para el uso doméstico como para el riego de jardines y plantaciones, evitando derroches de este precioso elemento.

Hasta las consideraciones más optimistas coinciden sobre el hecho del paulatino aumento de la **escasez de agua** a nivel **mundial**. Si no tomamos medidas corremos un gran peligro ya que el agua es necesaria para el mantenimiento de la vida en el planeta, incluida la del ser humano.

La causa principal de este aumento progresivo de la sequía es el **efecto invernadero** que, al

desequilibrar drásticamente el clima planetario, provoca una distribución desigual de las precipitaciones. El resultado es que en algunas regiones del planeta se produce un fuerte aumento de las lluvias con el consecuente riesgo de **aluviones** y catástrofes asociadas a las **inundaciones**, mientras que en otras partes del globo se produce el fenómeno opuesto, es decir una acentuada reducción de las precipitaciones que provoca una progresiva **desertificación**.

Además del **calentamiento global** también contribuyen a la escasez de agua el creciente **incremento demográfico** y la **mala gestión** de los recursos hídricos.

El consumo de agua está aumentando de forma **exponencial**. Si seguimos esta progresión en pocas décadas se habrá **duplicado** el **consumo** a nivel planetario.

Para erradicar el **efecto invernadero** y controlar el aumento de la población es fundamental la implicación de los **gobiernos**, ya que son los encargados de acordar y llevar a la práctica todas las medidas necesarias, como la reducción de las emisiones de **anhídrido carbónico** a la atmósfera.

Ahora bien, en lo referente a un **uso adecuado** de los recursos hídricos el discurso es bastante diferente: Estamos implicados **todos** y cada

uno de **nosotros**. De hecho si no queremos encontrarnos en breve en una situación crítica es importante que cada uno de nosotros adecuemos nuestro **comportamiento** para no derrochar agua.

Estamos acostumbrados a disponer de tanta agua como queremos sin caer en la cuenta de que derrochamos enormes cantidades de forma **innecesaria**. Estos derroches se pueden evitar con un sencillo **cambio de hábitos** y una **autorregulación** de los consumos, lo que además conllevará un ahorro en la factura del agua.

Estas cuestiones nos han hecho plantearnos de qué forma podemos aportar algo para permitir optimizar el consumo de agua. Así ha nacido el **flujómetro electrónico** que aquí presentamos, un dispositivo controlado con microprocesador capaz de **medir** y **ajustar** con precisión la cantidad de **agua consumida**.

con el FLUJÓMETRO



Fig.1 Conectando nuestro flujómetro a un contador y a una electroválvula se pueden realizar irrigaciones muy precisas, tanto con agua como con cualquier otro tipo de líquido. En el display se visualiza el volumen suministrado (en litros), el caudal (en litros por minuto) y el número de ciclos de irrigación realizados. El flujómetro se proporciona montado en un contenedor impermeable, con protección clase IP42 y con certificación CE.

El flujómetro ha sido realizado con nuestra colaboración por la empresa **Manitrónica**, que además ha conseguido la **certificación CE** del producto. De esta forma el dispositivo es útil tanto para **usuarios domésticos** como para **profesionales** (fontaneros e instaladores).

Como se puede comprobar en el artículo con este dispositivo se puede ajustar la cantidad de agua utilizada, tanto en las **viviendas** como en **instalaciones de grandes dimensiones** (complejos deportivos, balnearios, campings, comunidades de vecinos, etc.).

Hemos creído que un sencillo y útil dispositivo como el **flujómetro KM.1690** puede aportar un pequeño grano de arena en el mantenimiento del **medio ambiente**, controlando actividades tan cotidianas como el riego de jardines o el llenado y vaciado de depósitos de agua.

Ahorrando agua protegemos y cuidamos la **naturaleza** ... con ello nos protegemos y cuidamos a **nosotros mismos**.

APLICACIONES del flujómetro electrónico

Cuando hablamos de ahorro de agua uno de los puntos sobre el que se puede intervenir inmediatamente con óptimos resultados es en el **riego de huertos y jardines**.

En este caso se suele desperdiciar mucha agua por dos razones: Por no utilizar la **cantidad** de agua adecuada y por no usar el **sistema de riego** idóneo.

En efecto, a menudo los propietarios de jardines rocián directamente las plantas con la clásica **manguera** estando convencidos de que cuanto más agua utilizan el riego es más eficaz. Algunos, no contentos con esto, dispersan una ración suplementaria a tallos y hojas, sin saber que de esta forma, además de un inútil consumo, crean las condiciones adecuadas para el crecimiento de **mohos**.

Afortunadamente hay muchas personas conscientes de que el sistema mejor de riego es el **gota a gota**, por diferentes razones.

Con este sistema de riego la cantidad de agua proporcionada a la planta es **menor** y se riega

durante periodos de **tiempo** bastantes más **largos**. Esto permite a las raíces tener a su disposición el justo **grado de humedad** permanentemente. También se evita dañar a la planta mojando el tallo y las hojas.

Resumiendo, el sistema es mucho **mejor** para la planta y el **consumo** de agua es **menor** utilizando el riego gota a gota. Además, con los dispositivos adecuados, se puede automatizar completamente el riego, ahorrando tiempo y esfuerzo.

En todo caso, tanto con riego **manual** como **automático**, es fundamental ajustar con precisión la **cantidad de agua** proporcionada.

Si preguntáis a un experto (jardinero o viverista) os dirá que el consumo de agua varía muchísimo entre diferentes especies. Para algunas plantas, sobre todo en terrenos **poco drenados** como las **tierras arcillosas**, el exceso de agua provoca un **estancamiento** que puede resultar muy dañino.

Ajustar la cantidad de agua teniendo en cuenta de forma aproximada las **dimensiones** del chorro y la **duración** de la irrigación lleva a cometer grandes errores.

En estos casos casi siempre se acaban haciendo aproximaciones por **exceso**, proporcionando de golpe a la planta mucha más agua de la que necesita. Para que nos hagamos una idea, es como si a nosotros nos dieran de comer una sola vez al día y todos los platos a la vez.

Para **controlar** la **cantidad de agua** se puede utilizar un recipiente de volumen conocido y regar las plantas con un cubo. En este caso resulta muy útil la utilización de un **flujómetro**.

Utilizando el flujómetro conectando en serie a la toma de agua un **contador** y una **electroválvula** (ver Fig.9) solo hay que **programar** el volumen deseado para ajustar fácilmente y con precisión el agua proporcionada por vuestro sistema de riego.

En cuanto se accione el **pulsador de inicio** el flujómetro abrirá la **electroválvula** permitiendo al agua fluir por la instalación de riego.

El **contador** conectado al flujómetro transmite al microprocesador una serie de **impulsos** pro-



Fig.2 Una de las causas más frecuentes de derroche de agua es su uso excesivo al regar el jardín. Con el viejo sistema de riego mediante manguera, además de consumir más, se dispensa a las plantas una cantidad de agua inadecuada, que incluso puede dañarlas.

Fig.3 Conectado el flujómetro en serie al grifo del jardín siempre se dispensará a las plantas una cantidad precisa de agua. De esta forma las plantas tendrán el agua justa, evitando además inútiles derroches.

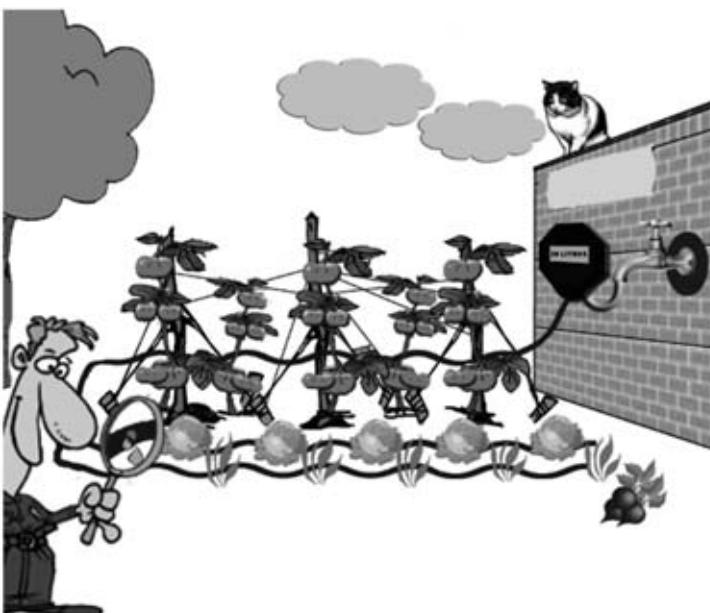


Fig.4 Quienes dispongan de un sistema de riego gota a gota conectando el flujómetro en serie a la instalación asegurarán proporcionar la justa cantidad de agua, independientemente de la presión del agua en cada momento.

porcionales a la cantidad de agua que atraviesa la tubería, el flujómetro los registra y calcula en tiempo real el **volumen** de agua suministrado. En cuanto el volumen de agua alcanza el valor programado el flujómetro **corta** la electroválvula **deteniendo** la irrigación.

De esta forma se asegura una **cantidad** de agua **exacta**, independientemente de eventuales bajadas de presión en las conducciones y de cualquier otro factor.

Para utilizar de la forma más práctica posible el **flujómetro** hemos dotado al programa de la posibilidad de **desactivar** el control del flujo, como detallaremos posteriormente.

Desactivando el control de flujo se puede utilizar el flujómetro situado en proximidad a la toma del agua, aunque la llave para el riego esté cerrada. De esta forma, habiendo desactivado el control, el flujómetro abrirá la **electroválvula** y, aunque **no** se produce desplazamiento de agua, se puede alcanzar el punto preestablecido y abrir el irrigador.

Cuando se tenga la necesidad de cerrar el irrigador para desplazarse de un punto a otro del jardín, el flujómetro, incluso manteniendo **activada** la **electroválvula**, dejará de incrementar el volumen de líquido en el display. Una vez alcanzado el volumen preestablecido la electroválvula se **desactivará** parando la irrigación.

ATENCIÓN: En caso de que, por cualquier razón, se decidiera **no** proporcionar **todo** el volumen programado hay que **apagar el flujómetro** ya que, de no hacerlo, la electroválvula quedaría excitada para completar la irrigación.

El flujómetro puede ser utilizado únicamente como **dosificador** de una cantidad establecida o bien como **medidor** de volumen de un líquido suministrado.

En efecto, programando el volumen máximo (**9999 litros**) se puede **medir** con precisión el volumen del líquido proporcionado (en **litros**) que es mostrado en el **display** en tiempo real.

Otra aplicación interesante de este instrumento es la dosificación del **agua sanitaria**. El caso

más común son las duchas utilizadas en los **balnearios** y en los **campings**.

Para evitar que personas descuidadas, niños o explotadores poco escrupulosos puedan provocar derroches de agua dejando abiertos los grifos se suelen utilizar **dosificadores mecánicos** con pulsador. Estos dispositivos funcionan adecuadamente, aunque tienen el inconveniente de que, una vez ajustados, el volumen proporcionado **no** es **fácilmente modificable**.

Si, por ejemplo, un bañista solo tiene la necesidad de aclararse los pies, accionando el pulsador de la ducha se proporcionará la cantidad establecida de agua que, en este caso, seguramente sea **excesiva**. Es fácil intuir que, multiplicando estos inútiles consumos por el número de bañistas en situaciones similares, se obtienen cifras muy respetables.

También suele suceder que los bañistas se queden **sin agua** a causa de una **bajada de presión** en las conducciones debida al uso simultáneo de varias duchas. Estos aparatos no suelen ser capaces de compensar las diferencias de presión en las conducciones, muy frecuentes cuando el consumo aumenta en situaciones concretas.

Con el **flujómetro** estos problemas se solucionan fácilmente. En el primer caso la irrigación puede pararse en cualquier momento, o bien se puede ajustar el volumen de agua al volumen **efectivamente necesario**.

De esta forma el responsable de un balneario puede instalar el flujómetro sobre la línea de la ducha, y conectar a esta última, mediante un cable, un **pulsador** conectado a la entrada **Remote1**, que será utilizado para accionar la ducha. Así siempre estará seguro de que sus bañistas podrán disfrutar de la **cantidad adecuada** de agua, evitando al mismo tiempo inútiles derroches.

Este dispositivo también puede ser muy útil para las personas que quieran controlar el consumo del **tanque** de agua potable de su **autocaravana**. Conectando el flujómetro a la salida del tanque se puede medir con precisión el agua utilizada y conocer en todo momento el nivel del tanque.

Un gran campo de aplicación de los dispositivos medidores de flujo es la **alimentación** y la



Fig.5 Instalando el flujómetro a la salida del tanque del agua potable de la autocaravana se puede tener fácilmente bajo control su capacidad.

Fig.6 Una aplicación muy interesante es la aquí representada. Conectando el flujómetro a la ducha de un balneario o de un camping se puede ahorrar notablemente en el consumo de agua.



Fig.7 Con el flujómetro se pueden controlar otros líquidos además del agua. Por ejemplo, se puede utilizar en la dispensación rápida y precisa de vino a granel.

hostelería, en general en todos los lugares donde se presente la necesidad de llenar contenedores con un preciso volumen de líquido.

Como curiosidad citamos una petición que recibimos por parte de una asociación de **panaderos** que tienen la necesidad de controlar repetidamente la cantidad de agua a utilizar con la levadura para la preparación del pan.

También recibimos algunas peticiones de personas que obtienen el agua de **pozos** y que desean **controlar y automatizar** la cantidad extraída con la que luego llenan sus **depósitos**.

En este caso solo hay que conectar en serie al conducto de llenado el **contador** y una **electroválvula** (ver Fig.10). Para **automatizar** el llenado hay que conectar al flujómetro la **bomba** que llena el tanque y el pulsador **Remote1**.

Accionando el pulsador **Remote1** se excitarán los dos relés internos del flujómetro activando al mismo tiempo la **bomba** y la **electroválvula**, lo que provoca el comienzo del **llenado** del tanque.

En cuanto el volumen proporcionado coincida con el programado el flujómetro **parará** la **bomba** y **cerrará** la **electroválvula**, deteniendo el llenado.

Si durante el llenado se produce una **emergencia** se puede **detener** el proceso accionando nuevamente el pulsador **Remote1**. La bomba y la electroválvula se detendrán.

Un aspecto interesante es que en este caso el flujómetro **memoriza** la cantidad de **líquido proporcionado** antes de la emergencia. De esta forma, cuando se solucione el problema, reactivando el flujómetro se tiene en cuenta el dato proporcionándose únicamente la **cantidad** de líquido que **quedaba** por trasvasar.

Una ventaja adicional es que el flujómetro realiza un **control continuo** sobre el desplazamiento del agua midiendo en cada instante el volumen proporcionado y el valor a alcanzar.

Si durante el funcionamiento **falla** la **bomba** o la **electroválvula** el contador no mandará los impulsos que indican el desplazamiento del líquido. En este caso el flujómetro **desconectará** la **ali-**

mentación a ambas, evitando posibles daños, y mostrará un mensaje de **AVERÍA** en el **display**.

Además, si por cualquier razón se produce una **pérdida de agua** en las conducciones o en el tanque, el **dispositivo anti-inundación** conectado a la entrada del flujómetro, detectando por el cambio de impedancia en sus contactos la presencia del líquido, procederá a **detener el proceso** señalando el hecho con un mensaje en el **display** y activando el **zumbador**.

En funcionamiento normal cuando se **vacíe** el tanque un **flotador** indicador de **nivel mínimo** cerrará el contacto de la entrada **Remote2** del flujómetro reactivándolo para que se proceda al **llenado** del tanque.

NOTA: Para activar el llenado del tanque únicamente hay que conectar a la entrada **Remote2** del flujómetro el **contacto común** y el contacto **abierto** en reposo del **flotador**.

El flujómetro no se limita a activarse cuando el contacto del flotador se cierra, también controla que el contacto se **reabra** como consecuencia del llenado del tanque.

Si el **flotador** está **defectuoso** el flujómetro detiene la irrigación, activa el zumbador y muestra en el display un mensaje indicando la **avería**.

Seguramente con la lectura de estas líneas casi todo el mundo se habrá dado cuenta que los **campos de aplicación** de este dispositivo son muy **numerosos** y **distintos**. En este artículo solo hemos mostrado algunos ejemplos. Estamos seguros que vosotros mismos encontraréis muchas más aplicaciones.

CONEXIONADO ELÉCTRICO

En la Fig.8 se muestran las diferentes conexiones que pueden ser realizadas para alimentar el flujómetro.

Como se puede observar además del alimentador de **230 V/12V AC - 10W** incluido en el kit el flujómetro también puede ser alimentado con una fuente **DC** de **12V 10W** o bien con una **batería** de **12 voltios**.

En caso de utilizar **alimentación continua** hay que respetar la **polaridad** en la **clema** identificada con el número **2** (ver Fig.11).

La emergencia del AGUA en cifras

Un ciudadano residente en los países desarrollados consume de media al **día** unos **300 litros** de agua, mientras que los ciudadanos del tercer mundo consumen, de media, unos **25 litros** de agua al **día**. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que se utilicen **80 litros diarios** para las necesidades vitales.

UNICEF señala que la escasez de agua es la causa de multitud de daños. Las largas distancias a los manantiales de agua empujan a muchas familias del **tercer mundo** a utilizar **agua no potable**, con graves consecuencias para la salud de los **niños** y el riesgo de **epidemias**.

Si no se producen cambios se estima que en el año **2050** el consumo de agua se habrá **duplicado**. Ante esta emergencia que hasta ahora solo afectaba a zonas muy concretas prácticamente todos los gobiernos del mundo están tratando de sensibilizar a la opinión pública para una utilización más inteligente del agua potable.

Se estima que en torno al **19%** del agua se utiliza para **alimentación**, el resto se utiliza en la **industria** y en la **agricultura**. En estos sectores se pueden realizar muchas actuaciones para ahorrar, como reutilizar el agua para uso industrial y mejorar los canales de conducción agrarios donde ciertamente se desperdician cantidades enormes de agua.

Algunos países que, como Israel, se han tenido que enfrentar al problema de la escasez de agua desde hace tiempo, han desarrollando sistemas de riego muy avanzados, como la **micro-irrigación** y el **riego gota a gota**.

Además una gran cantidad de **agua pluvial** descargada al mar podría almacenarse en tanques para posteriormente ser utilizada.

En el **ámbito doméstico** tomando ciertos hábitos cada uno de nosotros podemos contribuir a ahorrar agua. Ahorrando **todos** un poco se puede realizar una contribución realmente importante. Con este propósito exponemos a continuación una breve reseña de consejos muy útiles para ahorrar agua.

- **Evitar tener el grifo abierto** mientras se **lavan los dientes** o la **cabeza**. Cada vez que se realizan estas acciones se pueden desperdiciar **30-40 litros** de agua sin necesidad.

- **Ducharse** en lugar de **bañarse**. Un **baño** suele consumir al menos **150 litros** de agua mientras que una **ducha** tonificante no consume más de **50 litros**.

- **Arreglar los grifos que gotean**. Un grifo que gotea puede desperdiciar miles de litros de agua en un año.

- **Instalar dosificadores** en los grifos. Estos aparatos aumentan notablemente el rendimiento de los grifos permitiendo un **ahorro** que puede llegar hasta el **50%**.

- **Lavar la fruta, verdura y hortalizas** dejándolas en remojo dentro de un **contenedor** en lugar de bajo el grifo. De esta forma se consume mucha menos agua y se efectúa un lavado más eficaz.

- **Regar huertas y jardines en horas nocturnas** y con sistema de **gota a gota**. Programando con un **temporizador** el riego en horas nocturnas el agua se evapora más lentamente y es absorbida mejor por el terreno. Instalando un dispositivo capaz de ajustar con precisión el agua suministrada las plantas siempre tendrán la cantidad adecuada, ahorrando además en el recibo.

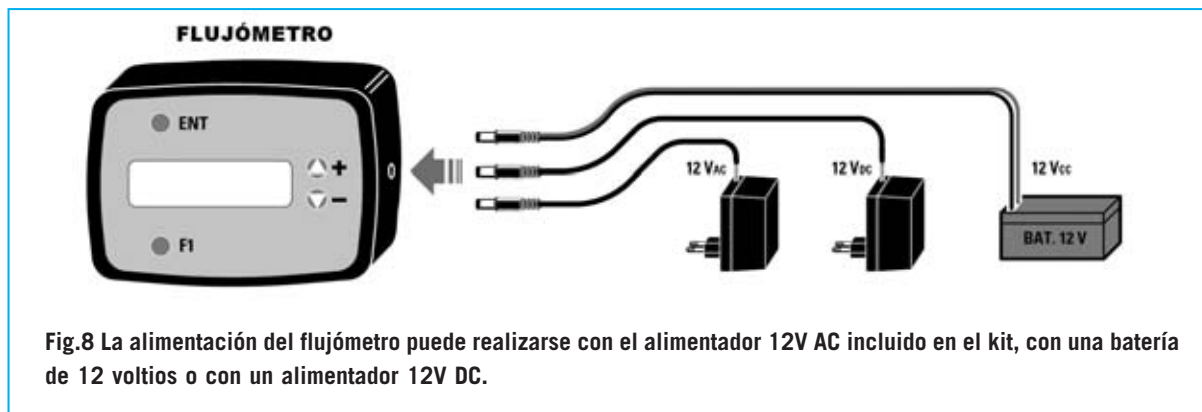
- Utilizar en los jardines **especies** que consumen **menos agua**. Hay multitud de especies vegetales realmente preciosas cuyos consumos de agua son realmente mínimos.

- **Controlar** de vez en cuando el **contador** antes de ir a dormir y verificar la mañana siguiente la lectura para evitar pérdidas. Un agujero de un milímetro en una cañería puede hacer perder hasta **2300 litros** de agua al **día**, dañando además la estructura de muros y suelos.

- Limitar el **lavado del coche**, utilizando si es posible **autolavados** que **reciclen** agua.

Estas son solo algunas sencillas recomendaciones. Queda mucho por hacer si queremos restablecer un **equilibrio comprometido** y pensar de forma diferente en nuestra relación con este elemento indispensable para la **vida** ... tal y como la conocemos.





Hay que tener presente que el alimentador, además de proporcionar la corriente necesaria para el funcionamiento de la tarjeta del flujómetro, también tiene que **alimentar el contador externo** (ver Fig.11).

Además, si la **electroválvula** no supera una potencia de **5 W**, es posible alimentarla utilizando el alimentador del flujómetro (ver Fig.12).

Naturalmente si se utiliza una **electroválvula** a **12V AC** hay que utilizar un **alimentador de 12V AC**, mientras que si se utiliza una **electroválvula** a **12V DC** hay que utilizar un **alimentador de 12V DC**.

En caso de utilizar una **electroválvula** y una **bomba a 12 voltios** (tanto **AC** como **DC**) con una potencia superior a **5 W** hay que utilizar un **alimentador** con la **potencia necesaria** para cubrir la demanda de estos dispositivos.

ATENCIÓN: Aunque el flujómetro funciona con baja tensión y cuenta con cierto grado de protección al agua **no** hay que instalarlo dentro de un punto sometido a una **fuerte nebulización** de agua, como podría ser el interior de una ducha. En este caso es preferible instalar el flujómetro en la línea externa de llegada del agua, accionándolo mediante un pulsador situado sobre la ducha y conectado a la entrada **Remote1**.

En caso de utilizar una electroválvula con una tensión de alimentación diferente, por ejemplo **24V AC** o **230V AC**, las conexiones se han de realizar como se muestra en las Figs.13-14.

Es muy importante subrayar que, en todo caso, la electroválvula y la bomba han de tener la **misma** tensión de alimentación. Por ejemplo,

si se utiliza una electroválvula de **230V AC** también la bomba tendrá que ser de **230V AC**. La razón es que los **dos relés** que controlan la bomba y la electroválvula no están completamente separados, tienen un **contacto común**.

Los contactos de los dos relés son de **16 amperios - 250 voltios**. En el contacto común de la clema de salida **4** identificado con una letra **C** (ver Figs.11-12-13-14) hay un **fusible de 8 amperios** que puede ser dimensionado adecuadamente en función de la **suma** de las corrientes absorbidas por la **bomba** y por la **electroválvula**.

En el lado inferior de la tarjeta se encuentra el **trimmer** utilizado para la regulación del **contraste del display**.

Además de las conexiones de alimentación en la tarjeta del flujómetro se encuentran las siguientes conexiones:

- La conexión del **contador** se efectúa en la **clema** número **3**, respetando la secuencia de colores indicada (**marrón-blanco-verde**).
- La conexión del **dispositivo anti-inundación** se efectúa en la **clema** número **1**. Al tratarse de un control de impedancia no precisa **ninguna polaridad**.
- La conexión del **pulsador de control remoto** se realiza en la **clema 5** (denominada **Remote1**). Este pulsador permite activar o desactivar el flujómetro a distancia.

NOTA: Para realizar esta función hay que utilizar un **pulsador** y **no un interruptor**.

- En la **clema** número **6** (denominada **Remote2**) se puede conectar un **interruptor** que permite **iniciar** la irrigación del flujómetro en el momento deseado.

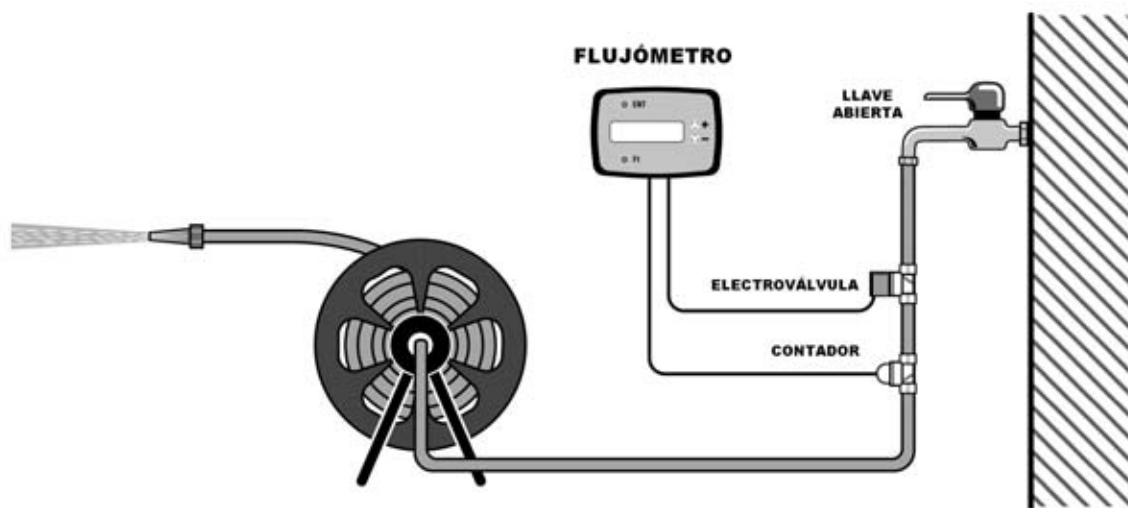


Fig.9 Quien desee utilizar el flujómetro para regular el agua de riego del jardín únicamente tiene que conectar en serie a la toma de agua una electroválvula y un contador. De esta forma cuando se obtiene la cantidad de agua programada el flujómetro cierra la electroválvula deteniendo automáticamente la irrigación.

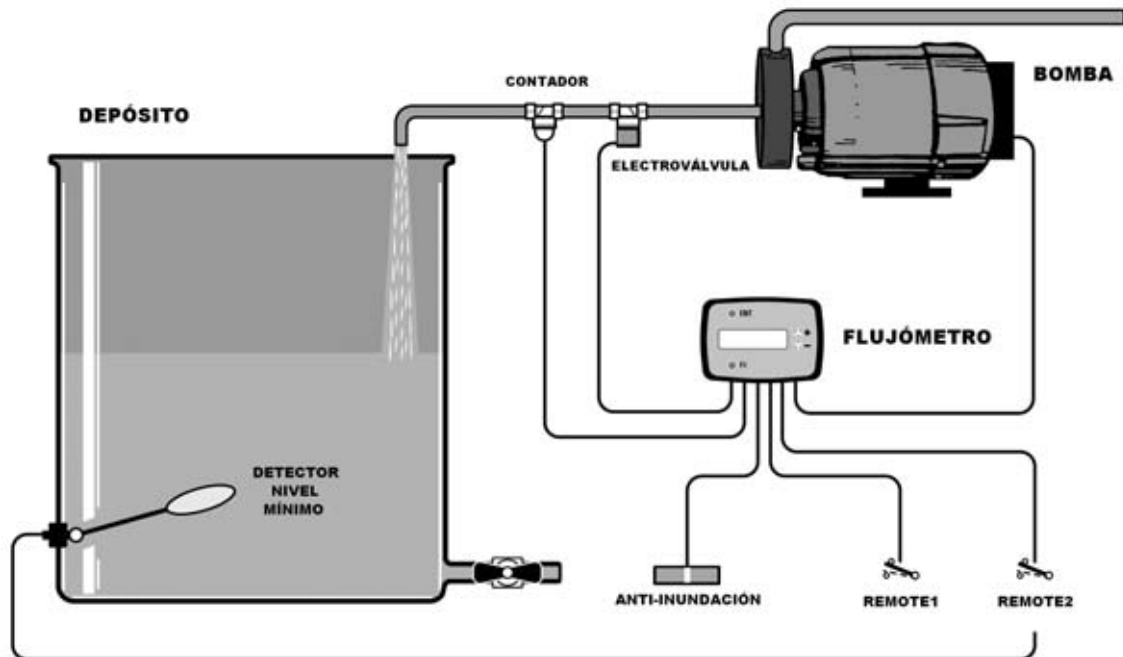


Fig.10 Con el flujómetro se puede administrar el proceso de llenado de un tanque de agua potable. También en este caso hay que conectar en serie a la tubería procedente de la bomba una electroválvula y un contador. Cuando el agua baje al nivel mínimo el flotador activará automáticamente la entrada Remote2 provocando que el flujómetro realice el llenado con el volumen establecido. La entrada Remote1 permite detener el proceso de llenado en caso de emergencia.

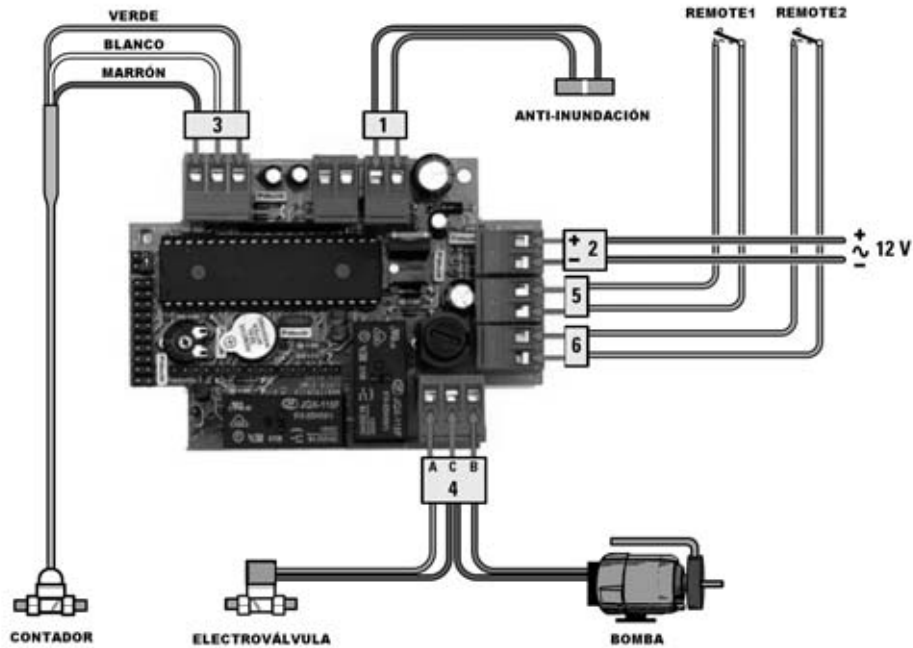


Fig.11 Esquema de conexiones del flujómetro incluidos los dispositivos externos. Se muestran las conexiones del contador, del sensor anti-inundación y de las entradas Remote1 y Remote2. Los contactos de los dos relés de salida controlan la electroválvula y la bomba.

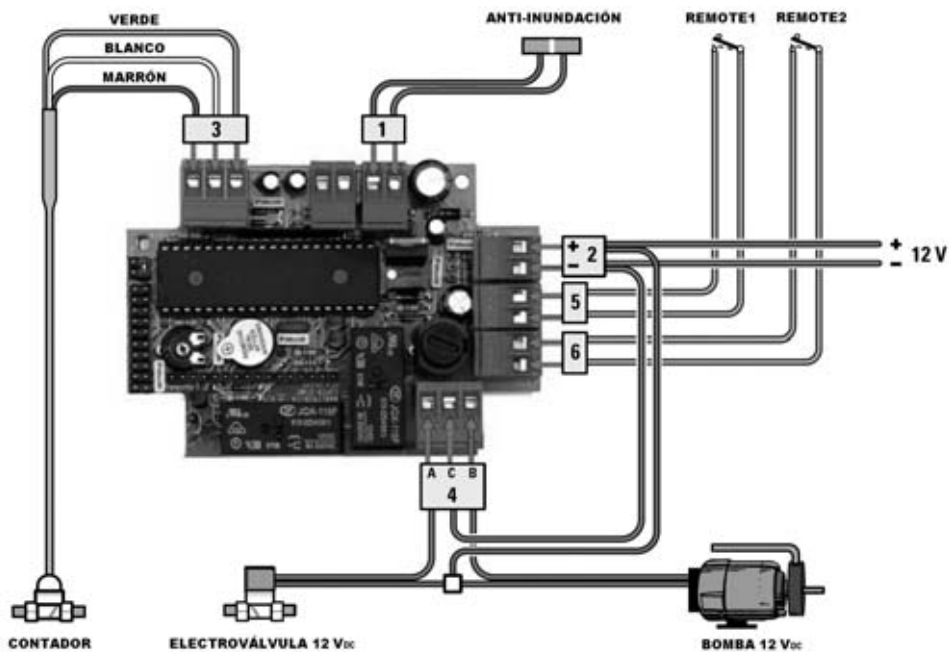


Fig.12 Si se dispone de una bomba y de una electroválvula de 12 voltios DC se puede utilizar el mismo alimentador del flujómetro, que también tendrá que ser de 12 voltios DC en este caso.

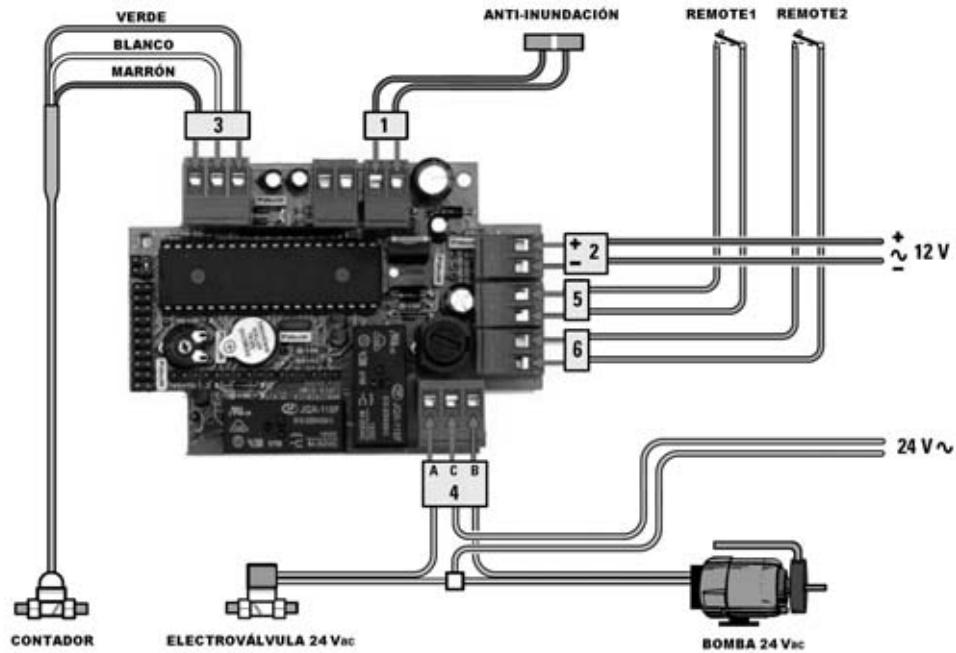


Fig.13 En caso de que haya que utilizar una electroválvula y una bomba de tensión diferente a la de alimentación, por ejemplo 24V AC, no se puede utilizar el mismo alimentador del flujómetro. En este caso hay que utilizar un alimentador externo.

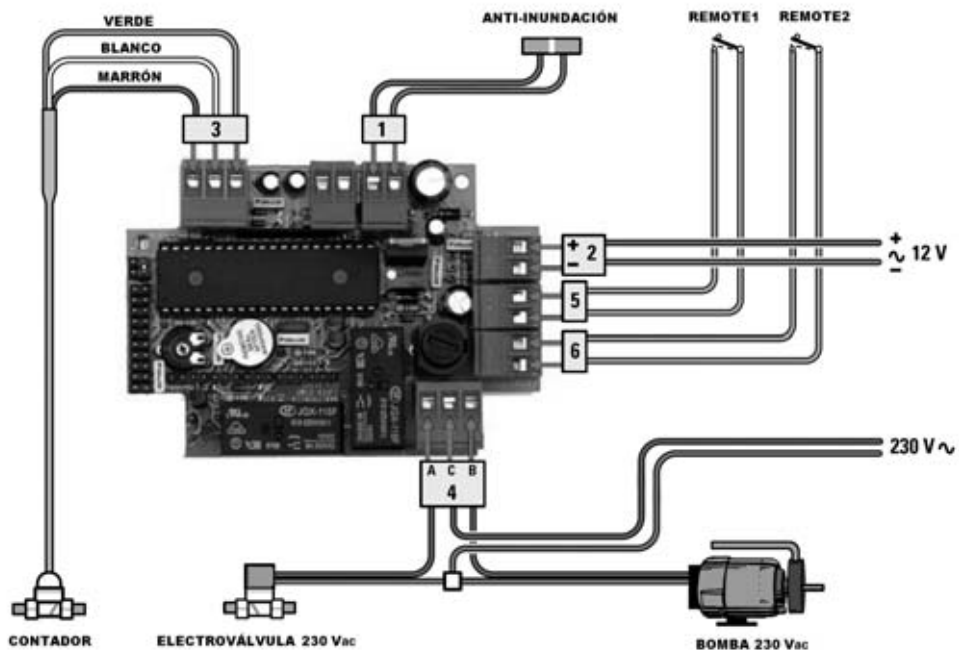


Fig.14 También se puede utilizar una electroválvula y una bomba de 230 voltios, haciendo llegar la tensión de red como se indica aquí. La bomba y la electroválvula siempre tienen que tener la misma tensión de trabajo.



Fig.15 Hay disponibles una gran variedad de electroválvulas en función de su potencia, tensión de alimentación y características hidráulicas (caudal, número de vías, diámetro de los ataques, etc.).

NOTA: La diferencia entre **Remote1** y **Remote2** no es solamente relativa a la utilización de un **pulsador** o de un **interruptor**. La activación del **Remote1** provoca el suministro de la **diferencia** entre el volumen **ya suministrado** y el **establecido**, mientras que la activación de **Remote2** provoca el suministro del volumen **establecido**.

Como ya hemos mencionado el flujómetro está preparado para ser conectado al **contador** que nosotros proporcionamos (**0 a 7 litros**). Sin embargo el dispositivo también se ha diseñado para funcionar con contadores diferentes, por ejemplo **analógicos**.

En este caso además de realizar la **calibración** del flujómetro, como se detalla posteriormente, hay que modificar la **configuración** de los puentes **JP6** y **JP8** tal como se indica en la Fig.18.

CONEXIONADO HIDRÁULICO

Como se puede apreciar observando el esquema de la Fig.9 las únicas conexiones hidráulicas a realizar para utilizar el flujómetro son las correspondientes al **contador** y a la **electroválvula**, ambas situadas en **serie** a la conducción de agua. Naturalmente las dimensiones de los ataques hidráulicos de estos dos componentes dependen de la **sección** de la **conducción** utilizada en la instalación.

Si la instalación está realizada con **tuberías** de **0,75"** de diámetro también los **ataques** del **contador** y de la **electroválvula** tendrán que tener estas dimensiones. Para nuestro flujómetro hemos elegido **dos contadores** de **0 a 7 litros/minuto** con dos tipos diferentes de ataque (**0,25" hembra** y **0,75" macho**).

El **contador** con ataque de **0,25"** se suele utilizar para **irrigaciones precisas** de **pequeños volúmenes**, por ejemplo en aplicaciones químico-alimenticias. En cambio el **contador** con ataque de **0,75"** se suele utilizar para **volúmenes mayores** de agua donde no es necesaria una precisión mayor de un litro, como por ejemplo en **jardinería**.

NOTA: Nosotros proporcionamos el flujómetro calibrado para el modelo de **contador** de **0,25"**. Quienes deseen utilizarlo con el **contador** de **0,75"** tienen que realizar el proceso de **calibración** que se describe posteriormente.

En la elección de los diámetros hemos tratado las **situaciones más comunes**. No obstante, para otras medidas es aconsejable contactar con los proveedores habituales de material de fontanería para adquirir los **adaptadores adecuados**.

Lo mismo es válido para las **electroválvulas**, que pueden variar según el **tipo** y la **tensión de alimentación**.

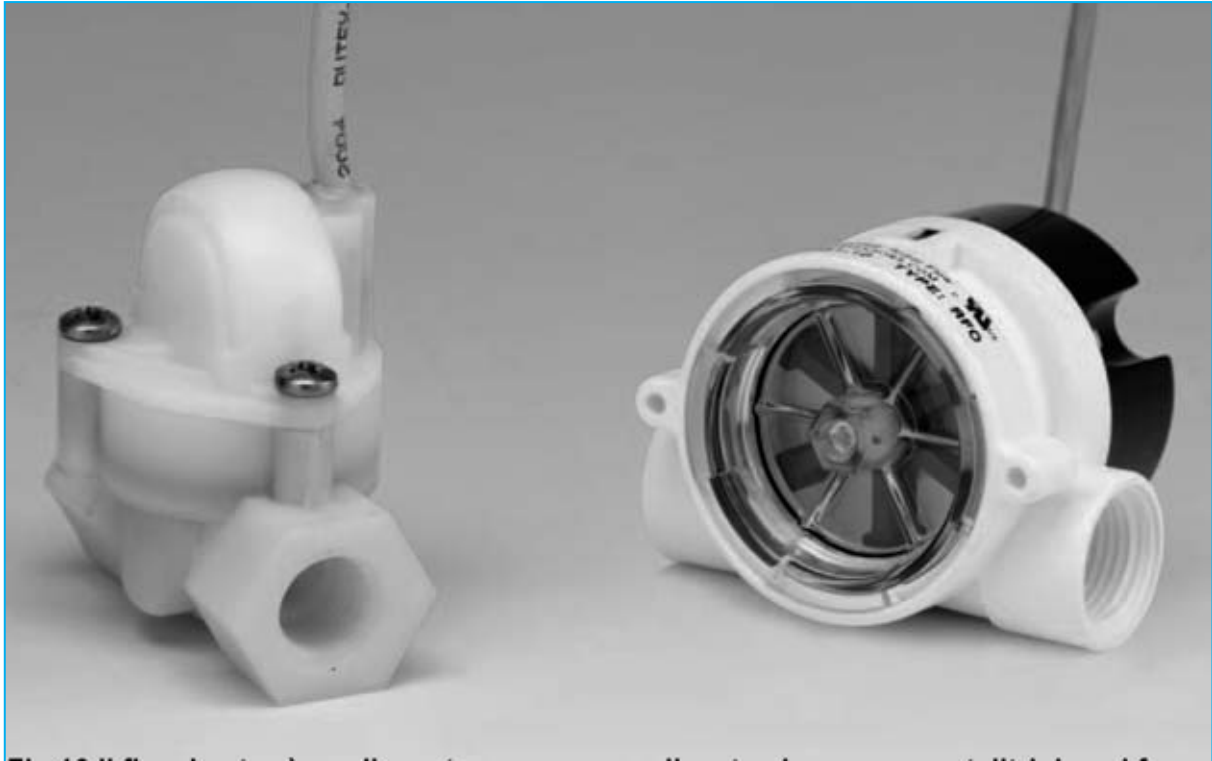


Fig.16 El flujómetro se entrega preparado para conectarse a uno de los contadores que nosotros proporcionamos, aunque puede conectarse a cualquier otro contador previa calibración.

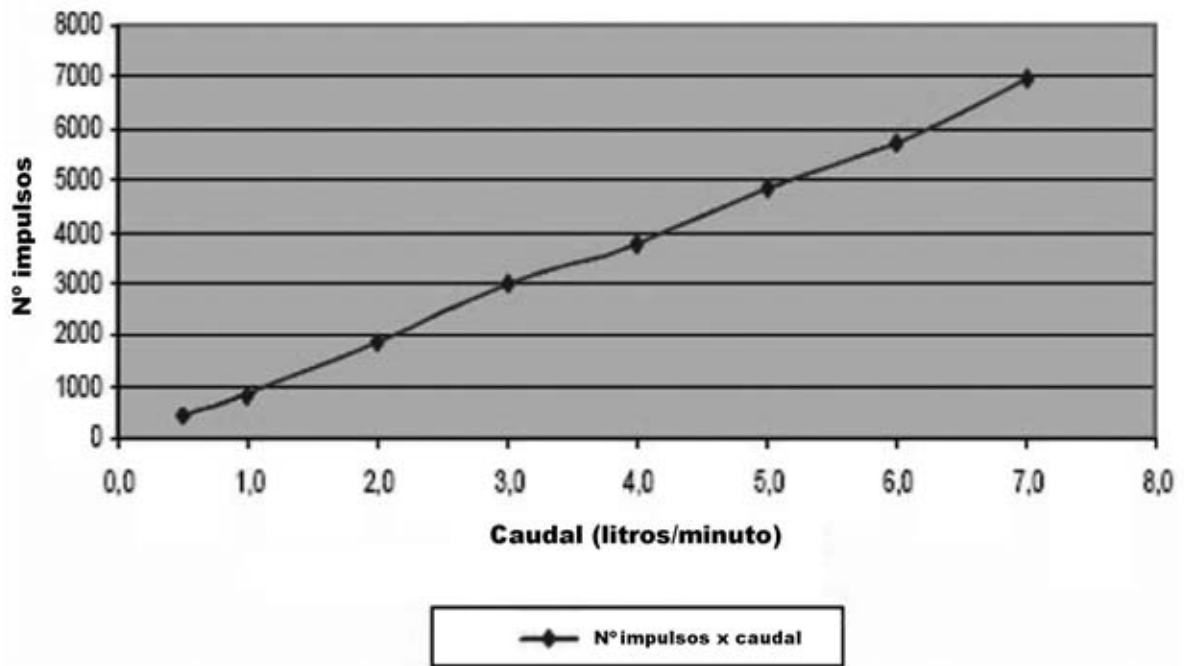


Fig.17 Curva de respuesta de nuestro contador de 0 a 7 litros/minuto. En el eje vertical se representa el número de impulsos generados por el contador mientras que en el eje horizontal se indica el caudal en litros por minuto.

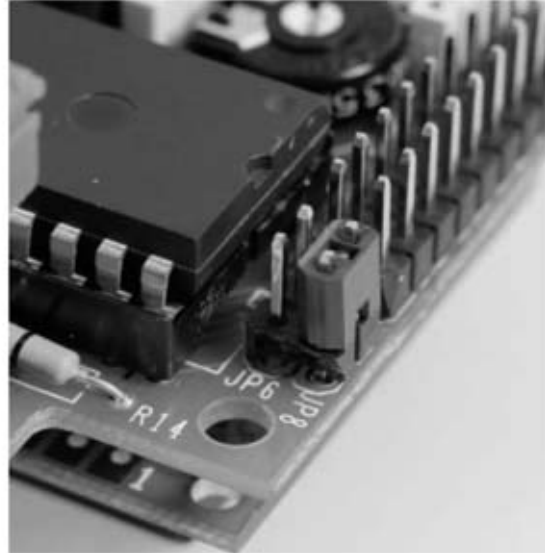
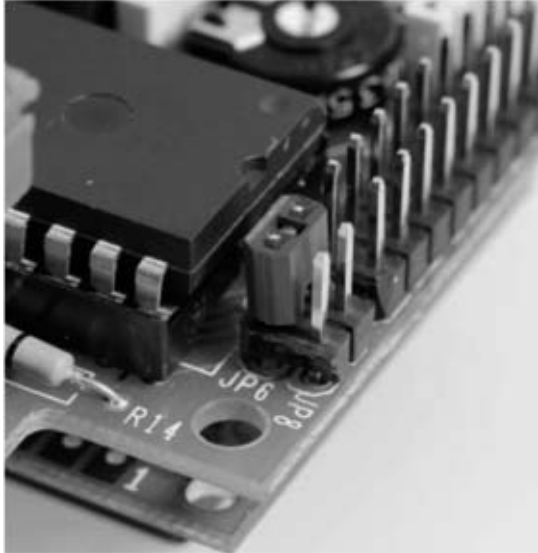


Fig.18 Detalle de los puentes JP6 y JP8. Han de ser configurados tal como se muestra en la imagen de la izquierda si se emplean contadores a impulsos o como se muestra en la imagen de la derecha si se utilizan contadores analógicos (el flujómetro se proporciona configurado para contadores a impulsos). También se puede apreciar claramente el trimmer utilizado para la regulación del contraste del display.

CARACTERÍSTICAS del CIRCUITO

Alimentación: 12 voltios AC - 50 Hz - 10 W o bien 12 voltios DC

Display: LCD retroiluminado con 2 líneas de 16 caracteres.

Indicación del número de ciclos de irrigación (0 a 999), indicación de caudal en litros por minuto (0 a 99), e indicación del volumen proporcionado en litros mediante tres escalas (0 a 9999 - 0 a 99,9 - 0 a 9,99).

Entradas: Contador
Pulsador Remote1
Interruptor Remote2
Sonda anti-inundación

Salidas: 2 relés 16 A - 250 V para control de bomba y electroválvula

Fusible salida: 8 A - 250 V

Alarmas: Sonda anti-inundación, avería por falta de flujo.

PROGRAMACIÓN

Al encenderlo la **primera vez** el flujómetro presenta de forma estándar el valor de **0 litros de volumen**. Así pues, antes de utilizarlo, hay que programarlo con el valor del **volumen** de líquido a suministrar. Una vez alcanzado este valor el aparato proporciona una orden para cerrar la **electroválvula** y, en su caso, para detener la **bomba**. Vamos a comenzar explicando la forma de **programar** el flujómetro y, seguidamente, detallaremos su **funcionamiento**.

El flujómetro **no** cuenta con un **interruptor de encendido**. Para encenderlo es suficiente conectarlo al alimentador **230V - 12V AC** a través del conector presente en la parte derecha del dispositivo (ver Fig.1).

PROGRAMAR el VOLUMEN de IRRIGACIÓN

Al **encender** el flujómetro el display tendrá el aspecto siguiente:



Después de **unos instantes** aparecerá en el display:



NOTA: Las letras **N=XXX** indican el número de **irrigaciones** realizadas anteriormente, mientras que las letras **xxxx.l** indican el **volumen** de líquido que ha sido **programado**.

En el párrafo siguiente, donde se analiza el funcionamiento del flujómetro, exponemos detalladamente los elementos que aparecen en el display. De momento continuamos con el procedimiento de **programación**.

Llegado este punto, para entrar en el **menú de programación**, hay que presionar **simultáneamente**, al menos durante **5 segundos**, las teclas **+ y -**:



Durante un instante en el display se mostrará la siguiente indicación:



Al **dejar de presionar** las teclas **+ / -** aparecerá:



Ahora, presionando la tecla **-** se desplaza el cursor:



A continuación hay que pulsar **ENTER** para confirmar la selección.

Llegado este punto aparece en el display la siguiente indicación:



Presionando las teclas **+ o -** se desplaza el cursor sobre las **tres opciones** utilizadas para seleccionar el **rango** del volumen deseado, en función de la **cantidad** de líquido y la **precisión** con que se desea realizar la irrigación.

En **Range 1** se pueden ajustar grandes volúmenes de líquido (**0 a 9999 litros**) con una precisión máxima de **1 litro**.

En **Range 2** se pueden ajustar volúmenes medios de líquido (**0 a 99,9 litros**) con una precisión máxima de una **décima de litro**.

En **Range 3** se pueden ajustar pequeños volúmenes de líquido (**0 a 9,99 litros**) con una precisión máxima de una **centésima de litro**.

Supongamos que elegimos **Range 1**. Si el volumen a proporcionar almacenado anteriormente fue, por ejemplo de **100 litros**, en el display aparecerá:



NOTA: El valor de **litros** visualizado en el display siempre corresponde al **memorizado** anteriormente, se conserva en el flujómetro dentro de una **EEPROM** para no borrarse si se produjera un fallo de alimentación.

Llegado este punto, si se decide programar un nuevo valor hay que presionar la tecla **+** o bien la tecla **-**, **modificando** el valor presente en el display hasta obtener el número deseado (para variar el valor más **rápidamente** se pueden **mantener presionadas** las teclas **+ -**).

Supongamos que se ha **modificado** el volumen de irrigación hasta obtener el siguiente valor:



Esto significa que una vez proporcionados **50 litros** el flujómetro parará la **bomba** y cerrará la **electroválvula**, deteniendo así la irrigación.

Una vez seleccionado el valor de litros deseado hay que presionar la tecla **ENTER** para confirmar. El zumbador emitirá un **sonido** continuo de **un segundo** de duración, mostrándose un mensaje de confirmación ("**Calibrazione Setpoint litri**").

Después de programar el volumen de líquido hay que **poner a 0** el **contador de ciclos de irrigación efectuados**, tal como se indica a continuación.

PONER a 0 el contador de CICLOS de IRRIGACIÓN efectuados

Además del **caudal** de agua **proporcionado** y del **valor a suministrar** el flujómetro también presenta en el display el número de **ciclos** de irrigación **efectuados**. Por ejemplo, si al encender el flujómetro en el display aparece:



Significa que se han realizado **15 irrigaciones completas** de **50 litros** cada una.

Si en algún momento se tiene la necesidad de **borrar** el número de **ciclos realizados** hay que hacerlo dentro del **menú de programación**.

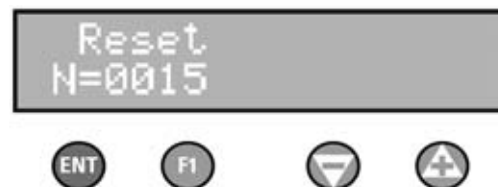
Partiendo de la imagen siguiente hay que presionar **dos veces** la tecla **-**:



Automáticamente aparecerá:



Puesto que en el ejemplo se han realizado **15 irrigaciones** presionando la tecla **ENTER** se mostrará:



Presionando una vez más la tecla **ENTER** el zumbador emitirá un **sonido** y en el display aparecerá, durante un momento, la siguiente indicación:



Lo que significa que el **contador de irrigaciones realizadas** se ha **puesto a 0**. A continuación en el display se muestra:



Presionando la tecla - y, a continuación, la tecla **ENTER** aparecerá el **mensaje inicial** del sistema (**Nueva Electrónica / Manitrónica**) seguido del **menú principal**. Llegado este punto la programación está terminada.

NOTA: Es aconsejable, por precaución, **apagar y encender** el flujómetro una vez realizados los ajustes para **forzar** al instrumento a tomar los nuevos **valores programados**.

FUNCIONAMIENTO

El flujómetro puede funcionar en **dos modos** diferentes: **Modo Estándar** o **modo Remoto**.

En **modo Estándar** quien utiliza el flujómetro ha de actuar sobre las **teclas del instrumento**, por ejemplo si se utiliza el flujómetro en la ducha y se quiere accionar manualmente.

Cuando se desee **activar** la ducha hay que presionar el pulsador **F1** del flujómetro. El aparato hará que se proporcione la cantidad de agua preestablecida.

Si, en un momento dado, se quiere utilizar una **cantidad inferior** a la establecida, presionando la tecla **F1** mientras la ducha está funcionando el flujómetro detendrá la irrigación. Presionando de nuevo la tecla **F1** la ducha proporcionará **toda** el **agua preestablecida** sin tener en cuenta la interrupción.

En **modo Remoto** el operador **no** tiene que interactuar directamente con las **teclas del flujómetro**, por ejemplo en la gestión de un

tanque utilizado para el abastecimiento de agua potable.

En este caso se puede conectar a la entrada **Remote1** del flujómetro (ver Fig.10) un **pulsador** que detenga el flujo en caso de emergencia.

El flujómetro **almacena** en memoria el **volumen proporcionado** hasta el momento de la interrupción. Cuando la emergencia está solucionada presionando de nuevo el pulsador **Remote1** se suministra la cantidad de **agua restante**.

FUNCIONAMIENTO en modo ESTÁNDAR

Al **encender** el flujómetro el display muestra el aspecto siguiente:



A continuación se muestra el **menú principal** indicando **Presionar** (Premi) **F1**, seguido por el **número de irrigaciones efectuadas** y por el **volumen** (en litros) de la **irrigación**.

Si el número de irrigaciones efectuado hasta el momento del encendido es, por ejemplo, **100**, y el volumen establecido es **50 litros**, en el display se mostrará:



La indicación **Fine Erog.** hace referencia a las **irrigaciones completadas** (finalizadas).

Para iniciar una **nueva irrigación** hay que presionar la tecla **F1**. Acto seguido aparecerá en el display:



En el lugar correspondiente a las letras **X** se visualiza el **número de irrigaciones** incrementado en **una unidad**, el valor instantáneo del **caudal** que atraviesa el flujómetro (en **litros por minuto**) y el valor del **volumen proporcionado** (en **litros**).

Si, por ejemplo, se han realizado anteriormente **100 irrigaciones**, el valor instantáneo del **caudal** es de **12 litros por minuto** y si se han proporcionado **44 litros** en el momento en el que hemos presionado la tecla **F1**, en el display se mostrará:



Hasta que el volumen proporcionado no alcance el volumen establecido (en nuestro ejemplo **50 litros**) veremos **aumentar** progresivamente el valor de los **litros** en el display. Una vez suministrado el volumen establecido el display se detendrá.

El flujómetro **detendrá** la **bomba** y **cerrará** la **electroválvula** a través de sus relés. El valor del **caudal** bajará a **cero** y el **número de irrigaciones efectuadas** se incrementará en **una unidad**. En el display aparece:



Indicando que el flujómetro ha realizado **101 irrigaciones** y que **finalizado** la **irrigación en curso**. Presionando la tecla **F1** el ciclo se **repite** de nuevo.

FUNCIONAMIENTO en modo REMOTO

Para utilizar el flujómetro en **modo Remoto** es necesario conectar un **pulsador**, que denominaremos **Remote1**, al conector **5** del circuito impreso (ver Fig.11).

NOTA: Recordamos que en esta entrada hay que utilizar un **pulsador** (no un **interruptor**).

El pulsador **Remote1** puede ser utilizado para **activar** o **desactivar** el flujómetro:

- Si el flujómetro está en **espera** de ser accionado presenta en el display "**Premi F1 N = XXX Fin Erog.xxxx l**". Accionando el pulsador **Remote1** comenzará la irrigación del mismo modo que si hubiera pulsado la tecla **F1**.

- Cuando el flujómetro **está irrigando** y se produce una situación de **emergencia** presionando el pulsador **Remote1** se **detendrá la irrigación** (el flujómetro memoriza el volumen proporcionado antes de la interrupción). Una vez solucionado el problema, accionando de nuevo el pulsador **Remote1** el flujómetro proporcionará la **diferencia** entre el volumen ya **suministrado** y el volumen **establecido**.

Como se puede apreciar en la Fig.11 en el conector **6** del flujómetro hay disponible una **segunda entrada remota (Remote2)** que puede ser utilizada para otra función diferente. En esta entrada hay que utilizar un **interruptor** (no un **pulsador**).

Cerrando el interruptor el flujómetro procederá a proporcionar el volumen programado por completo. Esta entrada resulta muy útil cuando se quiere administrar el **llenado automático** de un **depósito** utilizando un **sensor de nivel mínimo** (ver Fig.10).

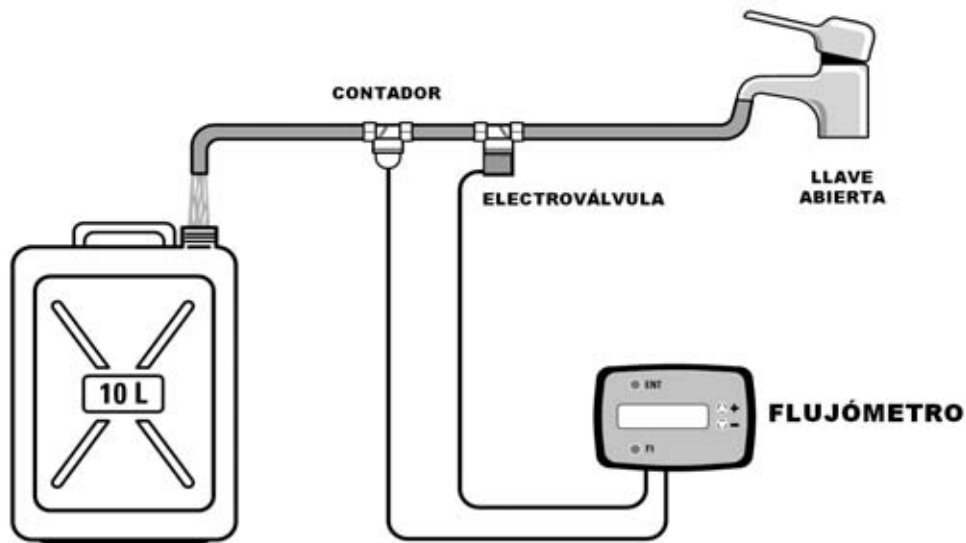


Fig.19 Si se utilizan contadores diferentes a los que nosotros proporcionamos hay que calibrar el sistema utilizando un recipiente de volumen conocido. También es aconsejable realizar este procedimiento después de un largo periodo de tiempo de no utilización del flujómetro.

CALIBRACIÓN

El flujómetro se entrega calibrado para ser utilizado con los **contadores** de **0 a 7 litros por minuto** que nosotros hemos propuesto. No obstante también puede utilizarse con otros **contadores distintos**.

Para implementar esta **versatilidad** es necesario que el flujómetro disponga de una información fundamental, esto es el **número de impulsos** generados por cada **litro de líquido**. Esta información ha de proporcionarse en una sencilla operación de **calibración**.

En primer lugar hay que disponer de un **recipiente de volumen conocido** (entre **1 y 10 litros**), por ejemplo una botella de agua mineral o un bidón de plástico. Obviamente la calibración del flujómetro será más precisa cuanto mayor sea el volumen del recipiente utilizado.

A continuación hay que conectar el **contador** y la **electroválvula** a un **grifo de agua** (ver Fig.19). Acto seguido hay que encender el flujómetro y **presionar simultáneamente**, al menos durante **5 segundos**, las teclas **+** y **-**. El display muestra durante un instante el siguiente aspecto:



Al **dejar de presionar** las teclas **+** / **-** el display muestra:



Ahora, presionando la tecla **ENTER** el display muestra:



A continuación hay que presionar la tecla - hasta que el **cursor** se posicione sobre la siguiente opción del **menú**:



Al pulsar **ENTER** aparecerá:



Si, por ejemplo, se dispone de un **recipiente** de **5 litros**, hay que modificar el volumen programado mediante la tecla - hasta conseguir en el display el **valor deseado (05)**.



Al pulsar la tecla **ENTER** en el display se muestra:



El flujómetro **abrirá** la **electroválvula** haciendo fluir el líquido hacia el recipiente de calibración. En la parte inferior-izquierda del display se muestra el **número de impulsos** recibidos por el **contador**.

Ahora hay que controlar cuidadosamente el llenado del **recipiente**. En cuanto se alcance el nivel preestablecido hay que presionar la tecla **ENTER** para detener el flujómetro.

Llegado este punto la **electroválvula** se **cierra**. El display muestra el siguiente aspecto:



A continuación hay que presionar **dos veces** la tecla -. En el display aparece:

> Indietro (Atrás)

Pulsando **ENTER** se retorna al **menú principal**, donde se ha de seleccionar la opción **Salida (Uscita)**.

El microprocesador del flujómetro ha registrado el número de **impulsos** correspondientes al volumen proporcionado en la **calibración**. Automáticamente realiza todos los cálculos necesarios para el **caudal** y el **volumen** suministrado.

Activar o desactivar el CONTROL de FLUJO

Como hemos expuesto anteriormente, en algunos casos, por ejemplo cuando se decide **regar manualmente** el jardín, puede resultar muy útil **desactivar** el **control de flujo**.

Para realizar esta operación hay que entrar en el **menú de calibración** con el procedimiento indicado en el párrafo anterior.

Una vez seleccionada la opción **Calibración (Calibrazione)** hay que pulsar la tecla **ENTER**. El display muestra el siguiente aspecto:



Ahora hay que pulsar **ENTER**. En el display se muestra:



Para **desactivar** el **control de flujo** hay que utilizar la tecla + o la tecla - para desplazar el **cursor** a la opción **Off**:



Ahora hay que presionar **ENTER** para **confirmar la operación**. El display muestra el siguiente aspecto:



Seguidamente hay que presionar **dos veces** la tecla -. En el display aparece:

> **Indietro** (Atrás)

Pulsando **ENTER** se retorna al **menú principal**, donde se ha de seleccionar la opción **Salida (Uscita)**.

Al desactivar el control de flujo se puede utilizar el flujómetro en ausencia de desplazamiento de líquido **sin** que se provoque una **alarma**.

ALARMAS

El **flujómetro KM.1690** dispone de dos tipos de alarma, una alarma **anti-inundación** y una alarma de **aviso de avería**.

La **alarma anti-inundación** está constituida por una **plaquita** dotada de **dos electrodos** de cobre conectada a la **Entrada1** del flujómetro. Una **etapa** del circuito **mide la impedancia** existente entre los dos electrodos.

El valor de la **impedancia**, muy elevado en reposo, **baja** bruscamente si los dos electrodos de la plaquita entran en contacto con un **líquido**

conductor, por ejemplo el **agua**. En este caso el flujómetro **detiene la irrigación** parando la **bomba** y abriendo la **electroválvula**.

Además el **zumbador** se activa y el display muestra el siguiente aspecto:



Para **anular la alarma** y reactivar el dispositivo hay que **secar la sonda** y **reiniciar el flujómetro** (desconectar y volver a conectar la alimentación).

La **alarma de avería** se presenta cuando, una vez iniciada la irrigación, **no** llegan **impulsos** al contador. En este caso se supone que ha habido una falta de suministro, un mal funcionamiento de la bomba o un fallo en la electroválvula.

También en este caso el flujómetro **detiene la irrigación** parando la **bomba** y abriendo la **electroválvula**. Además el **zumbador** se activa y el display muestra el siguiente aspecto:



Donde **XXX** indica el número de **ciclos de irrigación** realizados.

PRECIO de REALIZACIÓN

KM.1690: Precio del **flujómetro con microprocesador** montado, incluyendo alimentador **12V AC** y **electroválvula** (ver Fig.1)205,00 €
Contador de 0 a 7 litros/minuto con ataque **0,25" hembra**49,25 €
Contador de 0 a 7 litros/minuto con ataque **0,75" macho** 49,25 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.