MANUAL DE AYUDA PARA EL PORGRAMA **PRESUD** APLICADA A SUBUNIDADES DE REIGO POR ASPERSION

Para poder trabajar con PRESUD será necesario en primer ligar **descargar e instalar en compilador** de MATLAB de 32 o 64 bit que ofrece según el tipo de ordenador disponible.

El primer paso es activar el botón “**comenzar**” y después el botón “**valores por defecto**”, lo que cargará un conjunto de valores típicos para la variables.

Después de introducir todos los datos (los decimales se separan por punto “.”, no por coma “,”), activar el botón “**Calcular**”.

Para encontrar la solución que hace el caudal medio de la subunidad igual al caudal del aspersor medio (o la pluviometría media) definido como dato, activar el botón “ **Ajustar al caudal nominal**”

Para visualizar la representación gráfica de la distribución de caudales descargados por los aspersores y las presiones a la entrada de los aspersores de la subunidad, activar el botón “**Figuras**”

Aclaraciones adiciones:

1. Es necesario seleccionar si la alimentación de la terciaria y de los ramales se realiza por un punto intermedio (Fig. 1) o por un extremo



Fig. 1. Esquema de presiones en la alimentación de un ramal o terciaria por un punto intermedio.

A su vez, la alimentación de un **ramal** por un punto intermedio podría hacerse: a) por un punto equidistante entre dos aspersores o b) por otra distancia fijada por el usuario que no resulte equidistante. La alimentación de una **tubería terciaria** por un punto intermedio podría hacerse: a) por un punto equidistante entre dos ramales, b) junto a uno de los ramales, c) por el punto exacto (“punto teórico”) que consigue que la diferencia de presiones (máxima-mínima) sean iguales en el tramo ascendente y en el descendente; d) por otra distancia fijada por el usuario que no resulte equidistante entre dos ramales.

1. La ecuación de descarga de un aspersor se expresa como q = K Hx, donde q = caudal del aspersor (L/h); K = coeficiente de aspersor; H = presión a la entrada del aspersor (m); x= exponente de descarga del aspersor (normalmente x= 0.5). Dando los valores de H, x y pluviometría media del sistema (mm/h), el programa calcula el valor de q y de K
2. Las pérdidas de carga singulares las estima como un % de las pérdidas de carga continuas o de rozamiento
3. CVqmf = el coeficiente de variación de fabricación de los aspersores considerados. Este dato se necesita para calcular al Uniformidad de Emisión en la subunidad de riego (EU), calculada por la ecuación



Siendo: qm = el caudal mínimo en la subunidad debido a la presión; qa = la media de todos los caudales de los aspersores de la subunidad; e = número de aspersores por planta, pudiendo considerarlo igual a 2 al ser normalmente un punto del terreno regado por dos aspersores

1. So = es la distancia del origen de la tubería terciaria hasta el primer ramal (m), dato necesario solo cuando se alimenta desde un extremo
2. La eficiencia general de aplicación de la subunidad (Ea) se calcula como: Ea=EDa\*0.92

siendo EDa=(100+(606-24.9\*a + 0.349\*a2-0.00186\*a3)\*(1-CUs/100))/100;

donde “a” es el porcentaje de área adecuadamente regada, CUs es el Coeficiente de Uniformidad de Christiansen del agua en el suelo, que puede estimarse como el CUa del conjunto de riegos acumulados, y 0.92 la proporción de agua que llega al suelo, estimada como media en el 92%, aunque puede cambiarla el usuario



Siendo vi los volúmenes de agua recogidos por los n pluviómetros en la prueba de evaluación del reparto de agua por el sistema de riego y va el valor medio de los anteriores volúmenes.

1. En rendimiento de la bomba es el rendimiento global de la bomba+motor+variador. Valores recomendado después de las auditorias enegética realziadas a estaciones de bombeo en castilla-La Mancha son entre 65 y 70%
2. Es necesario hacer una selección previa de los diámetros de tubería para el ramal y terciaria. Los precios de ramal y terciaria aparecerán al seleccionar el diámetro de tubería. Esta base de datos (Tabla 1) podrá ser modificada por el usuario.

Tabla 1. Precios medios de las tuberías de fabricantes y distribuidores en España

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | Diameter extern (interno) (mm) | **Precio (€ m-1)** (1) |
| Aspersor |  | 10 €/unid |
| Tubo porta aspersor |  | 0.30 |
| Tubería para el ramalPVC 0.6 MPa (mm) | 50 (46.4 ) | 0.65 |
| 63 (59.2) | 0.97 |
| 75 (70.6) | 1.34 |
| Tubería para la terciariaPVC 0.6 MPa (mm) | 140 (131.8) | 3.52 |
| 160 (150.6) | 4.45 |
| 180 (168.4) | 5.63 |
| 200 (188.2) | 6.78 |
| Collarín de toma |  | 0.6 €/unit |

1. En el bloque denominado “Regulación” cabe la opción de que el programa realice el cálculo de la presión necesaria en el origen (“**predimensionado**”) o que el usuario le introduzca un dato concreto de presión en el origen (“**si**”)

Una vez introducidos todos los datos se muestran los resultados en una tabla de datos y

1. La **uniformidad de descarga** de una subunidad de riego puede estimarse también con el Coeficiente Uniformidad de Christiansen CUd (Christiansen 1942) definido como



Siendo qi el caudal de cada aspersor y n el número de aspersores de la subunidad de riego.

1. La Uniformidad de Distribución de la descarga de los aspersores de la subundad se calcula como UD = 100 q25/qa

siendo: q25 = caudal medio de los aspersores que constituyen el 25% de más bajo caudal en la subunidad de riego; qa= caudal medio descargado por todos los aspersores de la subunidad de riego

1. El coeficiente de variación de caudal de la subunidad (CVq) se define como 

donde CVqmf= coeficiente de variación de fabricación del aspersor; CVh= coeficiente de variación de presiones (CVh = Dh ha-1), siendo Dh= desviación típica de las presiones en los aspersores de la subunidad and, ha= media de las presiones en los aspersores de la subunidad; x el exponente de descarga del aspersor.

1. Δh = Diferencia máxima de presiones entre dos aspersores en la subunidad de riego (% de las presión media)
2. Δq = Diferencia máxima de caudales descargados por dos aspersores en la subunidad de riego (% del caudal medio)
3. Gráfica de distribución de presiones y de caudales en la subunidad

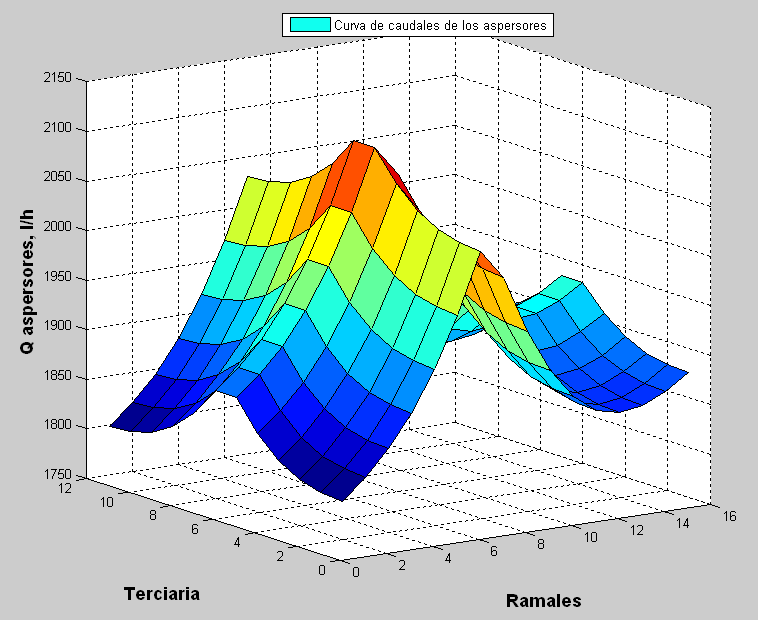
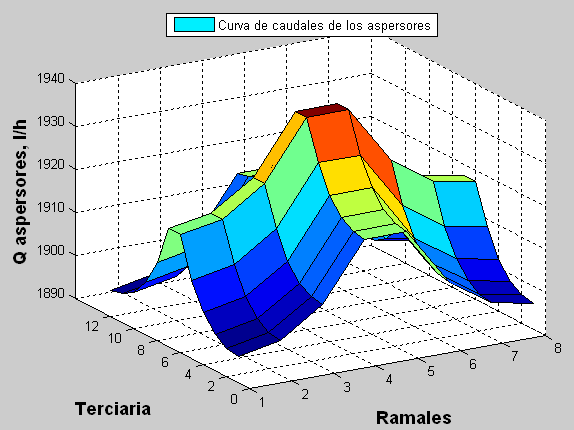


Fig. 2 Distribución de caudales en los aspersores para marco 18x18 m y presión en el origen de la subunidad Ho= 350 kPa, con (a) un área de la subunidad de 3.1 ha (12 ramales con 8 aspersores cada uno), y (b) 6.2 ha (12 ramales con 16 aspersores cada uno)