

Programas de cálculo para riego localizado

Córdoba, Argentina, 14-18 de Julio 1999

1. Relación de los programas de cálculo hidráulico incluidos en el disco

Suite de programas para el cálculo hidráulico de la subunidad de riego localizado. La estructura de subdirectorios contenidos en el disquette es la que sigue (en *minúsculas* los directorios y en MAYÚSCULAS los programas):

<i>calculo</i>	<i>cu</i>	TOL.EXE	<i>codigo</i>
	<i>lateral</i>	LATERAL.EXE	<i>codigo</i>
	<i>otras</i>	OTRASP.EXE	<i>codigo</i>
	<i>perdidas</i>	COLEBROO.EXE	<i>codigo</i>

El directorio *codigo* contiene los programs escritos en FORTRAN para aquellos usuarios avanzados que necesiten detalles sobre la implementación de los algoritmos de cálculo o quieran utilizar el código en sus propias aplicaciones (ver nota sobre utilización de estos programas al final de este documento).

2. Secuencia de cálculo para la subunidad de riego

La secuencia de calculo seguiría el esquema a continuación. Para mas detalles consultar los apuntes del Curso, distribuídos junto a estos programas

2.1 Cálculo de la tolerancia de la subunidad de riego

Ejecutar el programa TOL.EXE desde el subdirectorio *cu* (desde el comando de línea de DOS o dar dos veces con el ratón al icono del programa en MS-Windows). El programa calcula las tolerancias de la subunidad (laterales+terciaria) basándose en un valor del coeficiente de uniformidad de diseño (CU) obtenido de la tabla incluida en los apuntes para las condiciones de la zona del proyecto.

2.2 Dimensionamiento del lateral

A continuación, dadas la tolerancia de laterales obtenida, separación entre emisores, y valores de longitudes y pendientes de laterales sacados de la distribución en planta de las tuberías (plano), calcular el diámetro de la tubería lateral con el programa LATERAL.EXE incluido en el subdirectorio *lateral* (desde el comando de línea de DOS o dar dos veces con el ratón al icono del programa en MS-Windows). El programa permite el cálculo de laterales alimentados por un extremo o alimentados por un punto intermedio. El proceso se dividiría en dos partes:

- 2.2.1 De un lado el problema inverso de optimizar el diámetro, dada una pérdida de carga máxima admisible en laterales (obtenida del programa TOL.EXE en el paso anterior). En el caso de lateral alimentado por un extremo (opción 1 en el menú de entrada del programa), esta optimización la realiza el programa automáticamente en la opción 2 del segundo menú. En caso de lateral en punto intermedio el usuario deberá probar diámetros sucesivos entre los comerciales disponibles para satisfacer el criterio.
- 2.2.2 Dado el diámetro exacto teórico anterior, seleccionar el real de entre las tablas comerciales incluidas en los apuntes (el más próximo) y resolver el problema directo para obtener la pérdida de carga real con ese diámetro comercial. En el caso de laterales alimentados por un extremo seleccionar la opción 1 del segundo menú, en el caso de alimentado por punto intermedio esta es la opción única disponible (NOTA: la pendiente de estas tuberías se elige por convenio siempre POSITIVA).

2.3 Dimensionamiento de la terciaria

Ajustar la pérdida de carga de la terciaria al valor de tolerancia obtenido (el de la subunidad menos el del lateral obtenido en el punto anterior) dimensionando el diámetro de la tubería según los siguientes casos:

- 2.3.1 Si se elige un diámetro único y subunidad rectangular, se puede calcular como si de un lateral se tratara usando el programa LATERAL.EXE del subdirectorio *lateral*, opción 1 (lateral alimentado por un extremo) y seleccionando como pérdidas por emisores el caso 3 (microtubo) y el valor 0 para f_e . Si no es rectangular se modifica el valor de F de Christiansen en función de la forma de la subunidad según la tabla elaborada por J. Rodrigo y colaboradores, incluida en los apuntes.
- 2.3.2 Si se quiere dimensionar con diferentes diámetros (telescópica), utilizar el programa COLEBRO.EXE incluido en el subdirectorio *perdidas*, dimensionando los sucesivos tramos entre inserciones de laterales en función del caudal que discurre por cada tramo. La suma de las pérdidas de carga de todos los tramos debe ser inferior a la admisible para la terciaria.

2.4 Comprobación del criterio de tolerancia de la subunidad

Al terminar se asignan presiones en la subunidad según las fórmulas de los apuntes en función de la pendiente (casos 1 a 3.2) para los puntos de presión inicial, media y mínima en laterales y terciaria (ver CASO PRACTICO no.1 en apuntes). Por último se obtiene el CU de la subunidad con el q_a y q_{ns} reales y se comprueba que es igual o superior al elegido inicialmente.

2.5 Cálculo de las tuberías secundarias y primarias

Las tuberías secundarias y primarias se calculan tras dimensionar todas las subunidades, con el programa COLEBROO.EXE del subdirectorio *perdidas* teniendo en cuenta el criterio de caudal y velocidad máxima explicado en los apuntes.

3. Nota sobre el uso del programa.

Los programas han sido desarrollados con fines didácticos para el Curso Latinoamericano de Riego Localizado INIA-AECI, para uso docente y no comercial. Este código se distribuye como tipo *FREEWARE/ PUBLIC DOMAIN* de acuerdo a los términos de *GNU-License*. Se incluye el código fuente en FORTRAN por si el alumno quiere adentrarse en su contenido o desarrollarlo para su uso. Si se utilizara para estos fines se ruega dar crédito al autor, así como mandar unas líneas al mismo sobre la aplicación realizada a la siguiente dirección:

Dr. Rafael Muñoz Carpena
ICIA, Apdo. 60 - La Laguna
38200 Tenerife (España)
Tno: +34-922476343; Fax: +34-922476303
e-mail: carpena@icia.rcanaria.es