



Facultad de Medicina y Ciencias, de Zaragoza.

Arquitecto: D. Ricardo Magdalena.

Conductos de agua para pequeñas instalaciones

II

Para utilizar el baremo del artículo anterior en el estudio del proyecto de una conducción de agua y determinar en él los diámetros que hayamos de dar a cada uno de los trozos de tubería de la instalación, se necesita comenzar por determinar las otras dos variables del problema, que son: primero, el valor de Q , es decir, el gasto máximo o cantidad de agua que ha de correr por el trozo de que se trata en un segundo de tiempo; segundo, el valor de J , o pérdida máxima de presión, que podremos admitir en el mismo trozo con el citado gasto Q . Conocidos estos valores, el baremo dirá directamente el diámetro mínimo que ha de tener la tubería, y como del diámetro depende el peso por metro lineal de la misma, al escoger la de diámetro mínimo se escoge la de menor peso, y, por tanto, la más económica.

agua que existirá en las tuberías cuando se hallen en servicio, y como este peso depende exclusivamente de la altura H que tenga su punto más alto con respecto a aquel en que se toma el agua de la cañería general, la diferencia $P - H$ será la presión o carga que hace mover al líquido.

La presión necesaria en las bocas de salida del agua depende del uso a que en ella ha de destinarse, o sea de la velocidad con que deba salir para que el gasto Q sea el que desee obtenerse.

Cuando la boca sirva para los usos del interior de una casa, esa velocidad, que es la de salida del agua al exterior, se determinará por las ecuaciones

$$v = Q_{100} \quad y \quad v = \sqrt{2gh},$$

la última de las cuales suele transformarse en la práctica en

$$v = 0,60 \sqrt{2gh},$$

de donde se deduce que

$$h = \frac{v^2}{0,36 \times 2 \times 9,8} = \frac{v^2}{7}, \text{ aproximadamente.}$$

Si se aplica esta fórmula al caso del grifo de una fuente, por ejemplo, que suele tener unos 18 milímetros de diámetro en su boca, se hallaría

$$v = \frac{Q}{\omega} = \frac{0,0002}{0,000254} = 0,787 \text{ metros,}$$

y, por tanto,

$$h = \frac{v^2}{7} = \frac{0,787^2}{7} = 0,088 \text{ metros.}$$

Haciendo las mismas operaciones para los grifos de baños, lavabos, etc., se obtendrían cifras de tan escasa importancia como la que antecede, razón por la cual puede omitirse el hacerlas entrar en cuenta del cálculo de tuberías, porque las diferencias que se obtengan suplirán seguramente a esas causas de error.

No sucedería lo mismo si alguna o varias de las bocas sirvieran para riego, o surtidores de fuentes en jardines, o para bocas para incendios; pero el estudio de las presiones que en ellas pudieran ser necesarias sale fuera de los límites del presente trabajo.

Existen, o pueden existir, otras causas de pérdidas de carga ajenas a la tubería, y que será necesario tomar en cuenta. En Madrid hay que instalar un contador de consumo del agua, el cual exige un gasto de presión, que podrá computarse como de un metro, ya que suele ser generalmente esa la presión a la cual comienzan a actuar los contadores. Estas disminuciones de presión deberán ser tomadas en cuenta; se prescindirá de ellas en este estudio, porque son totalmente aleatorias; mas en su caso deberá disminuirse el valor de $P - H$ en lo que corresponda.

Se tendrá, pues, que la carga viene expresada por el algoritmo $P - H - V$, en el cual el valor de V será el de la disminución de presión ocasionada por el contador y demás circunstancias posibles.

La longitud de la tubería en que esa carga haya de consumirse sin perjuicio para el servicio, se deduce de los planos de su instalación, y se llamará L .

De aquí que el valor de J , o sea la pérdida de carga admisible para cada metro lineal de tubería, será:

$$J = \frac{P - H - V}{L}.$$

Ha de tenerse presente que, cuando las bocas de servicio son múltiples, y se hallan a diversas alturas, puede suceder que no coincidan la altura máxima y la longitud mayor, en cuyo caso será preciso hallar el valor de J que a cada uno de los casos referidos corresponda, para aplicar el resultado menor como valor de J .

Utilización del baremo.— Conocido el valor medio de J y el que corresponde al de Q en el trozo que se estudie, bastará buscar en la línea vertical del valor de Q de que se trate el de J inmediatamente inferior al determinado, para que en la columna horizontal se lea el diámetro que al trozo de tubería corresponde.

Debe observarse que cuando las subdivisiones de las tuberías son numerosas, como no es posible que los valores de J en el baremo correspondan con exactitud al determinado como medio, sucederá que al tomar para diámetro de los trozos de tubería los inmediatamente inferiores, las pérdidas de carga definitivas serán también menores que las utilizables, y, por tanto, convendrá darse cuenta de los resultados que vayan obteniéndose, a fin de poder modificar posteriormente los diámetros sin alterar las condiciones del servicio y establecerlos con la economía con ellos compatible.

Para esto puede disponerse un cuadro, en que se consignent los trozos diversos de las cañerías, su longitud y el gasto o cantidad de agua que por ellos ha de pasar en un segundo de tiempo, y luego anotarse los diámetros que se obtengan del baremo, el valor de J que les corresponde, el valor del producto JL , o sea la pérdida de carga debida a los tubos mismos, el valor de las pérdidas de carga que por otras causas pueda corresponderle, como por diferencias de altura entre la entrada y la salida del agua en ellas, y, por fin, el total de pérdidas de carga desde el origen del trozo de que se trate hasta su terminación, y la diferencia entre esta pérdida total y la presión en el citado origen, diferencia que será la presión restante al final del trozo de tubería.

Si se consignan estos resultados en un cuadro especial (como se verá más adelante), cuando estudiada una tubería determinada de la conducción, por ejemplo, la línea general de los servicios, haya de pasarse al estudio de alguno de los ramales del servicio, este cuadro nos dirá el valor que hemos de atribuir a P en el punto de origen del ramal; y haciendo las mismas operaciones que anteriormente, esto es, determinando primero el valor medio de J para dicho ramal, y luego los diámetros que son indispensables para los diversos trozos de tubería, se llegará a ultimar el estudio emprendido.

Un ejemplo disipará las dudas que la falta de claridad en cuanto va expuesto hiciera surgir en nuestros lectores.

LUIS DE LANDECHO.

(Concluirá.)