

5.

MODELOS DE CUANTIFICACIÓN DE FUGAS

Durante los últimos años se han creado multitud de modelos para la determinación del nivel de fugas en los sistemas de abastecimiento de aguas. Muchos de estos nuevos modelos han sido innovadores y exitosos pero la falta de un modelo estándar al problema ha dado como resultado errores y el gasto de importantes recursos.

Para solucionar este problema se creó en Inglaterra una solución a través de la asociación de servicios de agua (Water Services Association) y la asociación de compañías de aguas (Water Companies Association) se creó la National Leakage Initiative en 1991 para actualizar y revisar las técnicas de control de fugas que se estaban utilizando desde 1980.

Se estableció que todas las compañías de agua deberían utilizar un sistema actualizado y similar al resto para determinar los niveles de fugas. Este sistema fue conseguido mediante el desarrollo de varias técnicas que fueron conocidas como BABE (ver capítulo 4). Estas técnicas fueron desarrolladas por un grupo de especialistas durante aproximadamente 4 años. Actualmente han sido adoptadas y adaptadas alrededor del mundo tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. La metodología de BABE continua desarrollándose a partir de las bases originales (Burst and Background Estimates Techniques). (Mckenzie, 2008)

Muchos de estos sistemas basados en BABE son extremadamente costosos para muchos países en vías de desarrollo que no pueden afrontar tales gastos. A raíz de esto la Water Research Comision (WRC) en Sur África ha iniciado y apoyado numerosos proyectos durante los últimos 6 años. La WRC se ha centrado en diseñar y proveer software de bajo coste.

Algunos de los modelos diseñados por WRC basados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Detalles de varios modelos basados en BABE

Modelo	Detalles	Año
SANFLOW	Modelo diseñado para proveer una aproximación a las fugas en una zona a partir del análisis de la presión mínima nocturna.	1999
PRESMAC	Modelo diseñado para estimar el potencial de la gestión de presión in una zona basándose en el flujo y presiones medidas durante un periodo de 24 horas.	2001
BENCHLEAK	Modelo diseñado para establecer los niveles de fugas basados en las últimas recomendaciones de IWA teniendo en cuenta el nivel económico de fugas.	2001
ECONOLEAK	Modelo para evaluar la frecuencia óptima para realizar los controles de fugas.	2002

Por el interés que presentan para la presente tesina y por los interesantes valores conceptuales que se desprenden de ellos veremos cómo funcionan con algo más de detalle los modelos SANFLOW y PRESMAC. Ambos modelos, así como los restantes, se pueden descargar de forma gratuita de la página web de WRC: <http://www.wrc.org.za/>.

5.1. SANFLOW: Modelo basado en el análisis del flujo nocturno

El seguimiento del mínimo flujo nocturno en una determinado sector es posiblemente uno de las acciones más simples y a la vez eficaces para identificar la existencia o no de problemas importantes de fugas.

En la figura 5 se muestra un caso general de flujo a la entrada a un sector (por ejemplo a través de una PRV) donde el mínimo flujo nocturno se identifica como el mínimo flujo que entra a lo largo del día. El momento en que se produce el mínimo flujo nocturno, aunque depende de la zona en que nos encontremos, suele situarse entre medianoche y las 4 de la madrugada. Con el objetivo de evaluar el nivel de pérdidas el mínimo flujo nocturno se divide en varios componentes siguiendo los principios de BABE. La figura 6 muestra los diferentes componentes en los que se divide.

El análisis del flujo nocturno es un ejercicio simple y este modelo proporciona una ayuda para las compañías de abastecimiento de agua.

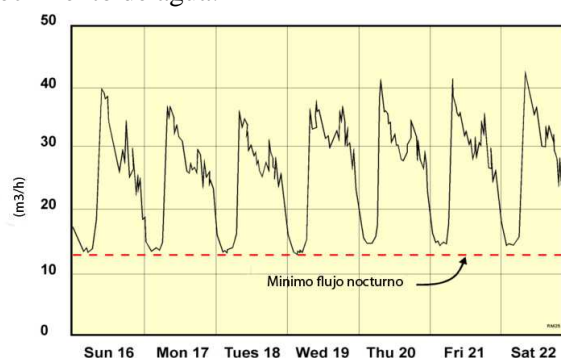


Figura 5: Ejemplo del flujo a la entrada de un sector mostrando el mínimo flujo nocturno.

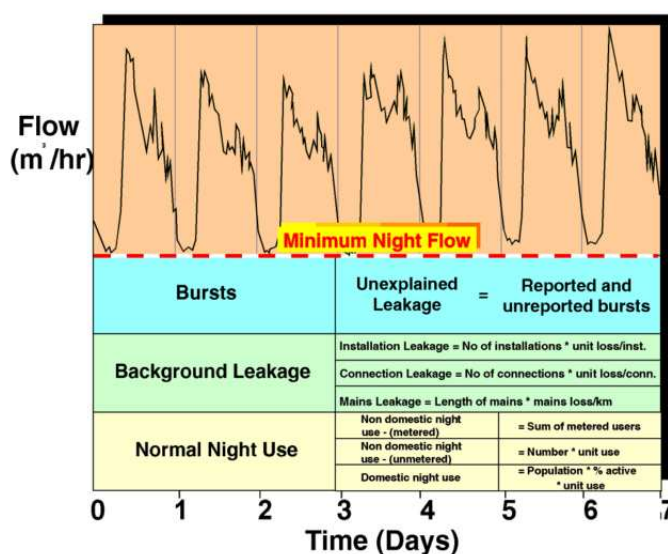


Figura 6: Componentes que forman el mínimo flujo nocturno (Mckenzie, 1999).

5.2. PRESMAC: Modelo basado en la gestión de la presión

En la batalla continua para reducir las fugas en los sistemas de distribución de agua potable, la influencia de la presión se pasa normalmente por alto. Las redes de abastecimiento se dimensionan para garantizar un cierto nivel de servicio durante el día en el punto crítico del sistema. El punto crítico suele ser el punto más alto del sistema, el punto más distante o bien una combinación de ambos.

La presión en el punto crítico dependerá de la presión en la entrada del sistema menos las pérdidas de carga entre la entrada y el punto crítico. Las pérdidas por fricción serán mayores durante los periodos de mayor demanda cuando la mayoría de los clientes están utilizando agua. Después del pico nocturno, la presión en el sistema se irá incrementando gradualmente debido a la disminución de las pérdidas por fricción y en casos puntuales al llenado de los depósitos de abastecimiento.

Debido a que los sistemas suelen estar diseñados para garantizar el mínimo nivel de presión en el punto crítico, durante los momentos de mayor demanda la presión se verá incrementada durante los momentos de menor demanda. Por tanto, la presión en los sistemas de abastecimiento de agua suele ser mayor que la requerida la mayor parte del tiempo.

Las fugas y roturas de un sistema son altamente dependientes de la presión, está claro pues que los índices de pérdidas serán mayores cuando menor es el consumo en el sistema.

Este modelo tiene en cuenta todos estos aspectos introduciendo, además de la curva de caudales, la curva de presiones que se produce en un periodo de 24 horas en el punto crítico, punto de presión media y punto de entrada al sistema.