

## **Diseño de obras de conservación de aguas y suelos, para propiciar la recarga de acuíferos**

Roberto Pizarro T.<sup>1</sup>, Claudia Sanguesa Pool<sup>1</sup>, Carlos Vallejos Carrera<sup>1</sup> y Romina Mendoza Mendoza<sup>1</sup>

(1) CTHA, Universidad de Talca

### **Resumen**

Diversas instituciones en Chile, utilizan y han utilizado instrumentos de fomento que bonifican o ayudan económicamente para la implementación de obras de conservación de aguas y suelos, entendidas estas como zanjas o terrazas de infiltración. Sin embargo, su aplicación en terreno, ha carecido de un diseño de ingeniería hidrológica, que le permitiera a estas obras cumplir con su objetivo de favorecer la infiltración del agua en el suelo y la posterior percolación hacia los acuíferos. El diseño con aspectos de ingeniería hidrológica implica considerar a la hidrología

como herramienta de diseño de obras de conservación de aguas y suelos. Así, el diseño de obras debe considerar como mínimo cuatro elementos hidrológicos básicos: el periodo de retorno, las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (curvas IDF), el coeficiente de escorrentía y la velocidad de infiltración de los suelos. El Periodo de retorno (T) está en directa relación con la frecuencia de eventos de características similares en intensidad y duración. Se entiende como periodo de retorno, al número de años promedio que transcurre para que un evento sea igualado o excedido (Linsley et al, 1988). El periodo de retorno es un concepto muy utilizado en hidrología, pues es la

manera más común para indicar la probabilidad de un evento (Bedient y Huber, 1992). Las Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (curvas IDF), corresponden al segundo elemento a considerar en el diseño de obras de conservación de aguas y suelos. Una definición básica de ellas es la entregada por Nanía (2003), el que las describe como aquellas curvas que relacionan la intensidad de la lluvia con su duración, donde para cada periodo de retorno, se tiene una curva diferente. Otra las representa como una familia de curvas, en que cada una de las mismas representa un periodo de retorno, en donde el eje de las x es el tiempo en horas, y el de las Y la intensidad en mm/hora.

Asimismo, el Coeficiente de escorrentía es el término descriptivo que se aplica a aquella parte del ciclo hidrológico que ocurre entre la precipitación que cae sobre un área y el escurrimiento subsiguiente de esta agua, a través de cauces superficiales (Linsley et al, 1988). En otras palabras, el coeficiente de escorrentía señala qué proporción de la precipitación caída, escurre superficialmente. Finalmente, la velocidad de infiltración es la velocidad a la cual circula el agua verticalmente en un suelo. Son muchos los factores del suelo que afectan este proceso, así como también lo son los que gobiernan el movimiento del agua dentro del mismo y su distribución durante y después de la infiltración (Vélez et al, 2002).

En este contexto, el Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental de la Universidad de Talca, ha propuesto una serie de ecuaciones de trabajo, de fácil aplicación, que permiten estimar las variables más determinantes en el diseño de estas obras, lo que ha sido traspasado incluso a un software para la comuna de Río Hurtado en la Región de Coquimbo. El concepto general es que el volumen de las aguas provenientes de la zona aguas arriba, sea igual al volumen que es capaz de capturar una zanja o terraza de infiltración, más el volumen que es capaz de infiltrar la

obra en un cierto periodo. A partir de este concepto, es posible establecer las dimensiones de las obras y sus especificidades técnicas, en función de las características de terreno, referidas al tipo de suelo y la forma en que caen las lluvias más intensas.

La evaluación de estos trabajos ha sido muy positiva en diversos lugares del país, Región del Maule y Región de Coquimbo, al cumplir eficazmente su rol de retenedores de la erosión y de favorecer procesos de infiltración, sin que estas obras sean sobrepasadas por el agua circulante. Asimismo, existen indicios empíricos de que la recarga de acuíferos se ha producido en algunas partes, pero sería interesante averiguar con algunas tecnologías de

punta, como es el caso de los isótopos, si las recargas en algunos pozos ubicados aguas abajo, corresponden o no a la infiltración que generan estas obras, siendo ese un aspecto técnico aún por evaluar en Chile.