

Memoria de cálculo pluvial

Las memorias de cálculo pluviales que se pongan en conocimiento de la Municipalidad deberán considerar:

- a) Periodo de Retorno de 50 años.
- b) Relación IDF para la estación Pluviográfica N° 84-111-Santa Lucia, que aparece publicado en la Tesis de Grado de Ing. Rafael E. Murillo M (UCR, 1994) en su Apéndice D.
- c) La fórmula para el cálculo del volumen será la siguiente:

$$Q = C * i * A/360$$

El tiempo de concentración requerido para la obtener la intensidad de lluvia a aplicar en estos estudios se calculará por la fórmula de Kirpich:

$$T_c = 0.0195 \times L^{0.770} \times S^{0.385}$$

Donde:

T_c = tiempo de concentración en minutos.

L = longitud de cauce principal hasta interceptar el parte aguas, en km.

S = pendiente medida del cauce expresada como $(H_1 - H_2)/L \times 1000$.

H₁ - H₂ = elevaciones del punto más alejado al punto de descarga en metros.

Si el tiempo de concentración así calculado resultare menos de 10 minutos, se usará esta última cifra, tal como lo recomienda el AYA en su Reglamentación Técnica para Diseños y Construcción de Urbanización, Condominios y Fraccionamientos.

El caudal regulado, o sea, el de salida de la obra de regulación no podrá exceder el 75% del caudal pre desarrollado o "condición verde". Este último valor de referencia se calculará por la Fórmula Racional con un coeficiente de escorrentía de 0.45.

El caudal correspondiente a la cuenca o terreno desarrollado también se calculará por la Fórmula Racional, pero usando el coeficiente de escorrentía pesado, con los porcentajes de las respectivas áreas, considerando el cuadro N° 1 adaptada a la Tabla 15.1.1 del libro de Hidrología Aplicada (Ven te Chow et, al, 1994)

Cuadro 1: Coeficientes de Escorrentía

Características de la Superficie	Periodo de Retorno (en años)	
	25	50
Áreas en Desarrollo		
Asfalto	0.86	0.90
Concreto / techo	0.88	0.92
Superficies semipermeables (pavimentos porosos, adoquines, filtrantes, zacate bloque, etc)	0.49	0.52
Zonas verdes (condición promedio)		
Plano 0.2%	0.34	0.37
Promedio 2.7%	0.38	0.45
Superior a 7%	0.42	0.49
Áreas no desarrolladas		
Pastizales (lotes baldíos o cafetales)	0.42	0.45

El volumen requerido de embalse se podrá calcular por el llamado “Método racional modificado”, aplicando el proceso iterativo o por fórmula matemática, según se explica en el libro: Hidrología Aplicada (Ven de Chow et, al, 1994). La Municipalidad de Flores derivó la siguiente fórmula simplificada, aplicable cuando se utiliza a Estación Pluviográfica de Santa Lucia como fuente de la relación IDF.

$$T = 3.664 \times (C2/C1) 0.6525 \quad (1)$$

Donde:

t = duración de la lluvia en minutos que maximiza el volumen del embalse de regulación, para condiciones de escorrentías dadas.

C₁ = coeficiente de escorrentía de la condición verde.

C₂ = coeficiente de correntia pesado para la condición de desarrollo esperado del predio.

Una vez determinado el valor de t, el mismo se sustituye en la fórmula (2), para estimar el volumen del embalse requerido:

$$V1 = (88 \times C2 \times t 0.623) - K (33.6 \times C1 \times t) \quad (2)$$

Donde:

V₁ = volumen estimado del reservorio de regulación en m³, para una cuenca de una hectárea de extensión. Para un área diferente, se multiplica por la superficie de la misma en hectáreas.

K = coeficiente adimensional de modificación del caudal de salida o caudal verde, que esta propuesta es 0.756.

En todos los casos se presentará una Memoria de Cálculo firmada por un profesional incorporado respectivo al Colegio Profesional, que incluya la verificación del volumen del embalse, el diseño y la correcta operación del mismo, para la cual se podrá utilizar el método “PlusModificados” (Highway Hydrology, USDOT, 2002), o el conocido como “Transito de Piscina Nivelada” (Ven de Chow et, al, 1994).

También deberá incluirse el diseño hidráulico del sistema, con indicaciones del sitio de conexión y descarga, con las respectivas elevaciones y los planos correspondientes al nivel constructivo.