

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua

A la Libertad por la Universidad !!



INGENIERIA GEOLÓGICA

Aplicaciones de Hidrogeología a Balance de Masas

Dr. Tupak Obando R., Geólogo
Doctorado en Geología y Gestión Ambiental
Celular: 84402511
Website: <http://blogs.monografias.com/>

Managua, Abril -2010

Ejemplo No 1. El lago de Managua tiene un área de 708,000m². Según datos obtenidos durante junio el arroyo el Quebracho fluye hacia el lago con un volumen promedio de 1,5m³/s, y el río Malacatoya fluye al lago de Managua con un volumen promedio de 1,25 m³/s. La tasa de evaporación medida es de 19,4cm/mes. En total, la precipitación en este mes es de 9,1 cm. La filtración es insignificante. También lo es el escurrimiento, dado al denso bosque y la pendiente moderada de los terrenos que rodean el lago. La profundidad promedio de éste fue de 19 m el 01 de Junio. ¿Cuál fue la profundidad promedio el 30 de Junio ?

Aporte al lago,

$$Q_{entra} = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P = 9,1 \text{ cm/mes}$$

$$I_{entra} = 0$$

$$\text{Escorrentía superficial} = 0$$

Pérdida del lago son:

$$Q_{sal} = 1,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$E = 19,4 \text{ cm/mes}$$

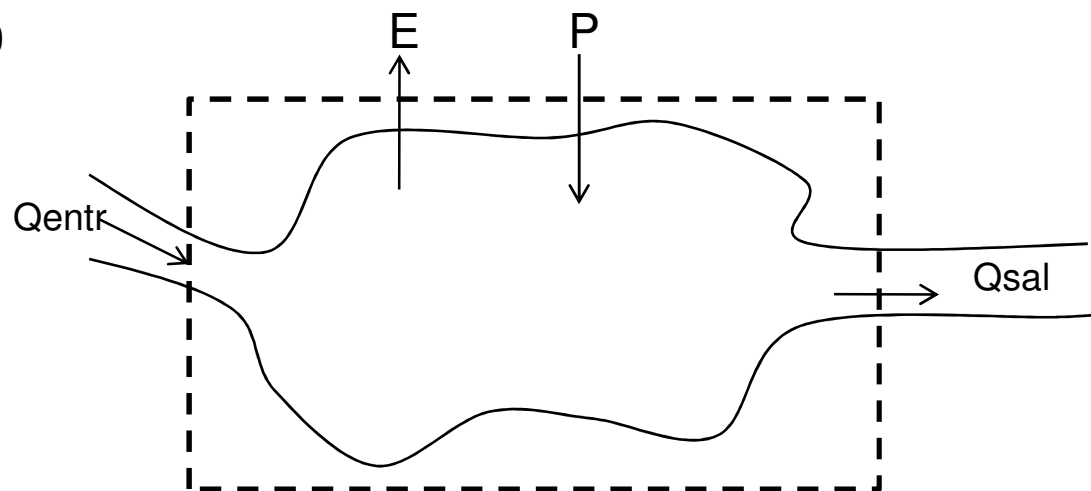
$$E_t = 0$$

Sobre el lago,

$$\text{Area} = 708,000 \text{ m}^2$$

$$H_{prom} = 19 \text{ m en 01 Junio}$$

$$H_{prom} = ? \text{ En 30 Junio}$$



Ecuación referencia

Almacenamiento = Entradas – Salidas

Entradas = $Q_{entra} + P$ (precipitación)

Salidas = $-Q_{salida} - E$ (Evaporación)

Almacenamiento = $Q_{entra} - Q_{salida} + P - E$

Almacenamiento = $1,5\text{m}^3/\text{s} - 1,25\text{m}^3/\text{s} + 9,1\text{ cm}/\text{mes} - 19,4\text{ cm}/\text{mes}$

Almacenamiento = $0,25\text{m}^3/\text{s} - 10,3\text{cm}/\text{mes}$ (0,01m)

Almacenamiento = $0,25\text{m}^3/\text{s} - 0,103\text{m}/\text{mes}$

Almacenamiento = $0,25\text{m}^3/\text{s}$ (259200s/mes) – $0,103\text{m}/\text{mes}$ (708,000m²)

Almacenamiento = $648,000\text{m}^3/\text{mes} - 72924\text{m}^3/\text{mes}$

Almacenamiento = 575076m³/mes

¿Cuál es la profundidad promedio el 30 de Junio?

$575076\text{m}^3/\text{mes} / 708000\text{m}^2 = 0,81\text{ m}$

Nota. Cambios de almacenamientos es positivo, por tanto el volumen de agua del lago de Managua aumentó durante Junio y por consiguiente su profundidad.

Al 30 de Junio, la profundidad es de 19,81m (si es negativo el almacenamiento, entonces la profundidad del lago ha disminuido)

Ejemplo No 2. En 1997 la Cuenca de Managua con un área de 4530km², recibió 77.7cm de precipitación pluvial. La tasa de flujo promedio medida en el Río Malacatoya, que drena en la Cuenca fue de 39,6m³.s⁻¹. Se calcula que la infiltración ocurrió con una tasa promedio de 9.2x10⁻⁷ m.s⁻¹ y la evapotranspiración fue de unos 45 cm.año⁻¹. ¿Cuál es el cambio en el almacenamiento de la Cuenca?. Sabiendo que su descarga es de 27,6cm/año

Datos

Área = 4530 km²

P = 77,7 cm/año

I = 9,2 x 10⁻⁷ cm/s

ET = 45 cm/año

R = Q desc = 27,6 cm/año



Ecuación referencia

Almacenamiento = Entradas – Salidas

Entradas = P (precipitación)

Salidas = -ET- I (Infiltración) – R

Almacenamiento = $77,7\text{cm/año} - 45\text{cm/año} - I$ (Infiltración)- R

Almacenamiento = $32,7\text{cm/año} - 9,2 \times 10^{-7}\text{cm/s} - R$

Almacenamiento = $32,7\text{ cm/año} - 28,4\text{ cm/año} - R$

Almacenamiento = $4,3\text{ cm/año} - 27,6\text{ cm/año}$

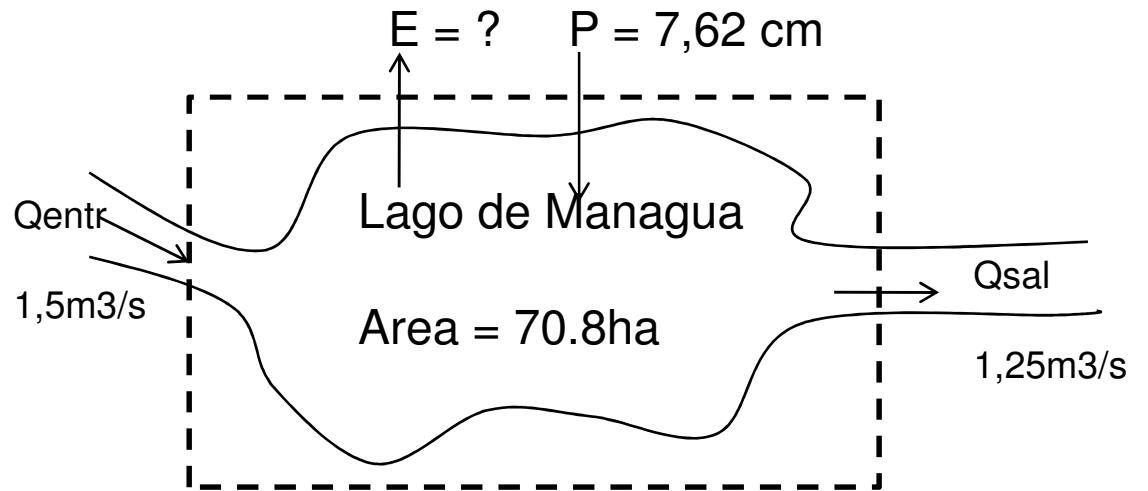
Almacenamiento = -23,9 cm /año

Nota. Ocurre la pérdida neta del agua de la Cuenca durante ese periodo

El coeficiente de escurrimiento es:

$R/P = 27,6\text{ cm}/77,7\text{cm} = \mathbf{0,36}$

Ejemplo No 3. El lago de Managua tiene un área superficial de 70.8ha. En abril la afluencia de agua fue de 1,5 m³.s⁻¹. Una presa reguló la descarga del lago de modo que fuera de 1.25 m³.s⁻¹. Si la precipitación registrada en el mes de fue de 7,62 cm y el volumen de almacenamiento aumentó en unos 650,000m³/mes, ¿Cuál es la evaporación estimada en metros y en centímetros cúbicos? Suponga que no se filtra agua hacia el lago o desde el fondo de éste.



Ecuación referencia

Almacenamiento = Entradas – Salidas

Entradas = Q_{entra} + P (precipitación)

Salidas = -Q_{sal} - E (Evaporación)

Almacenamiento (650,000m³) = Q_{entra} + P – Q_{sal} – E

650,000m³/mes = 0,25m³/s + 7,62 cm (70,8ha) – E

650,000m³/mes = 0,25 m³/s + 0,0762 (708000) - E

$$650,000\text{m}^3 / \text{mes} = 0,25 \text{ m}^3/\text{s} (259200\text{s}/\text{mes}) + 0,0762\text{m} (708000\text{m}^2) - E$$

$$650,000\text{m}^3/\text{mes} = 648,000\text{m}^3/\text{mes} + 53949,6 \text{ m}^3 - E$$

$$-E = -51949,6 \text{ m}^3/\text{mes}/708,000\text{m}^2$$

$$E = 0,073 \text{ m}/\text{mes}$$

E = 7,3 cm/mes (En abril éste es el valor de la tasa de evaporación en unidades de profundidades)

GRACIAS POR SU ATENCIÓN