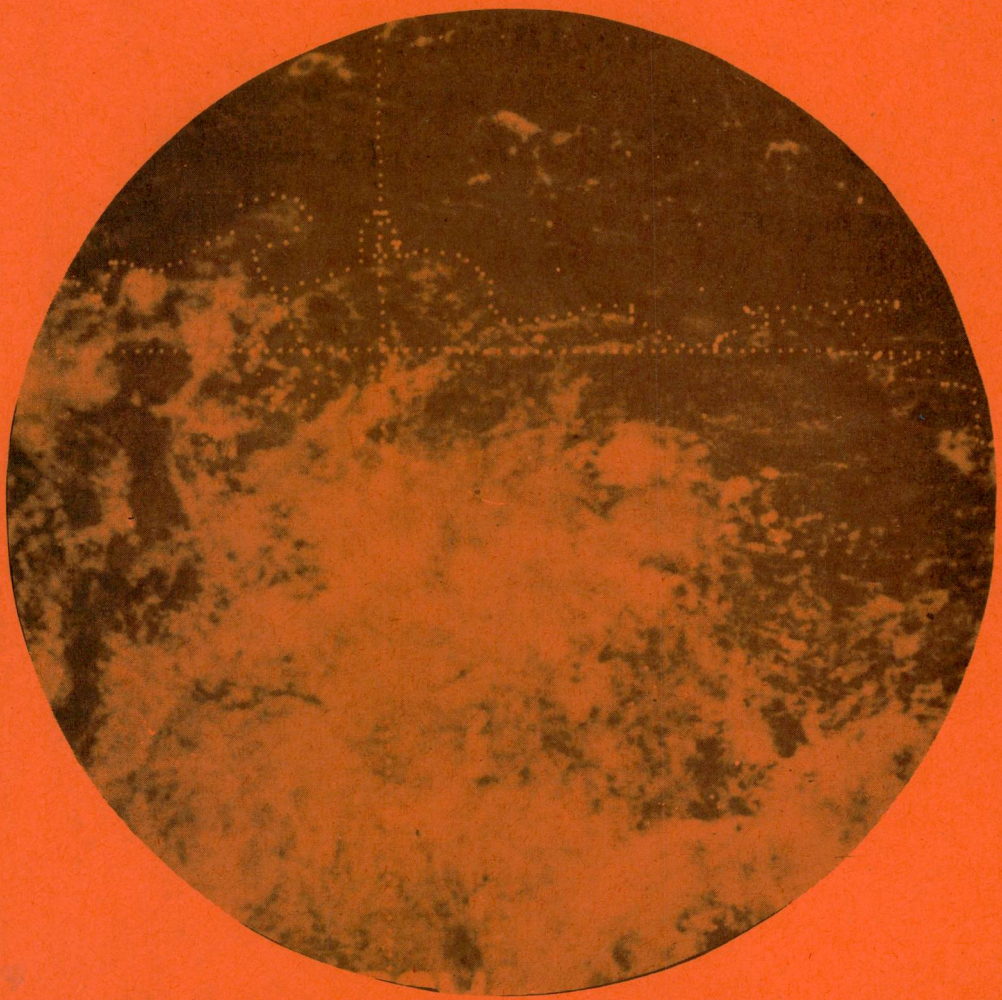
EL MODELO HIDROLOGICO BALANCE

(PARTE III)



POR: ING. LUIS G. HIDALGO

PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

CARACAS CIUDAD UNIVERSITARIA

[redacted]

FEBRERO DE 1981

DESARROLLO DE UN MODELO HIDROLOGICO PARA LA SIMULACION DE ESCURRIMIENTOS EMPLEANDO EL LENGUAJE BASIC EN COMPUTADORES Y MINICOMPUTADORES
PARTE III
(CALIBRACION DEL MODELO EN EL RIO YACAMBU)

Ing. Luis G. Hidalgo Plaza
Depto. de Meteorología e Hidrología
Facultad de Ingeniería
Universidad Central de Venezuela
Caracas, Venezuela (junio 1981)

1. RESUMEN

Se presentan explicaciones sobre los elementos de un modelo hidrológico matemático conceptual bajo los esquemas de tres formulaciones. Con la finalidad de ilustrar la aplicación del modelo, se simularon cuatro años de escurrimientos mensuales del Río Yacambú (Edo. Lara, Venezuela), en el sitio Paso Angostura. Para la simulación mencionada se emplearon precipitaciones y evaporaciones de tina medias mensuales en la cuenca. Se obtuvo un buen ajuste entre simulados y observados. Al final del trabajo se indican tres áreas de problemas que requieren investigación.

2. INTRODUCCION

Un modelo hidrológico es un sistema que sirve para representar a un sistema físico real que por lo general es la cuenca. La complejidad de las cuencas no permite que los modelos reproduzcan el comportamiento de la cuenca en una forma exacta. Los modelos hidrológicos sólo abarcan las principales entradas, las principales salidas y los principales procesos hidrológicos que transforman las entradas en salidas.

Los modelos hidrológicos han sido clasificados en físicos, analógicos y matemáticos (WMO, 1975). Los modelos físicos abarcan construcciones de modelos a escala de cuencas donde se comparan relaciones de lluvia escorrentía y se verifican leyes como la de Darcy (ver "A Laboratory Scale Apparatus for Teaching Basic Hydrological Principles", Sellin y Treleaven, 1975). Los modelos analógicos se basan en analogías entre el movimiento del agua en la cuenca y la corriente eléctrica (ver "Use of Analogy Computer en Groundwater Hydrology,"William, 1969). Los modelos matemáticos vienen expresados en notación matemática y por lo general constan de sistemas de ecuaciones, desigualdades, esquemas de decisiones y, las reglas de operación del modelo.

Los modelos matemáticos se clasifican en (WMO, 1975), modelos de regresión múltiple, cajas negras (enfoque de sistemas), modelos dinámicos y modelos conceptuales. Los modelos conceptuales se basan en distribuciones más.o menos complejas del movimiento del agua en la cuenca. Estos modelos emplean varios tipos de flujos y almacenamientos. Debido a que existe una buena correspondencia entre el mundo real y la representación, los modelos conceptuales se emplean en simulación.

3. ANTECEDENTES

El modelo BALANCE (modelo hidrológico matemático conceptual), se empezó a diseñar en el año 1977, con la finalidad de analizar la creciente del Río Escalante en La Ferreira, ocurrida en los meses de diciembre de 1975 a enero de 1976. La creciente, con un caudal medio diario de 294 $m^3/seg.$, se simuló con entradas a nivel diario. En aquella oportunidad el uso de tarjetas perforadas y procesamiento batch dificultó el desarrollo del modelo y el análisis de la creciente. Entre 1978 y 1981 se ha venido trabajando el modelo en el sistema EDP HP30 del Departamento de Meteorología e Hidrología (Universidad Central de Venezuela). El uso de la impresora térmica rápida y del delineador digital del equipo ha permitido el aumento de la potencia de trabajo con el modelo. Los resultados parciales de la implementación y uso del modelo se han venido presentando en seminarios. Muchos detalles del modelo se pueden apreciar en las publicaciones de Hidalgo (1979 y 1980).

4. OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo la presentación de tres formulaciones matemáticas de un modelo denominado BALANCE. Para ilustración del uso del modelo se incluye una calibración en la cuenca del Río Yacambú en Paso de Angostura (enero 1970 a diciembre 1973).

5. LOS ELEMENTOS DEL MODELO Y SUS INTERRELACIONES

El modelo BALANCE consta de un conjunto de elementos que interactúan entre sí de una manera regular, establecida en cada formulación del modelo. Existen la primera, la segunda y la tercera formulación, cuyas representaciones gráficas se presentan en las Figuras B, C y D, respectivamente. La Figu-

ra A es común en casi todas sus partes para las tres formulaciones. Los elementos del modelo se pueden listar en la siguiente forma:

a) Variables de entrada

P_i, E_i, i=1, n, donde P_i y E_i son las precipitaciones medias y las evaporaciones de tina medias en la cuenca; n es el número de elementos de las series de tiempo. Para este caso n es 48 (48 meses). Las P_i se calcularon mediante promedio aritmético de las seis estaciones dentro de la cuenca (Cáspito, Escalera, Parque Yacambú, Paso Angostura, Miracuy y La Cruz). Como solo existe una estación dentro de la cuenca con mediciones evaporimétricas (Paso Angostura), se tomaron sus registros iguales al promedio en la cuenca. Los resultados numéricos de la calibración se presentan en la Tabla 1. La columna titulada INTI representa los meses desde enero 1970 (mes 1) hasta diciembre 1973 (mes 48). Las columnas tituladas PRECIP y TINAEE presentan los datos de las precipitaciones y evaporaciones, respectivamente. P_i y E_i se expresan en mm.

b) Constantes

A, L, P5, T9, C9. A es el coeficiente evaporimétrico para convertir evaporación de tina en evapotranspiración potencial (ETP). $ETP_i=E_i \cdot A$. Para este caso se tomó A=0.7. L es el área de la cuenca en Km^2. P5 es la máxima capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, en mm. Se tomó P5=125 mm. T9 es el número de segundos del intervalo de trabajo, como en este ejemplo el intervalo es un mes, entonces $T9=2628000=365 \cdot 24 \cdot 3600/12$. C9 es una constante para convertir mm. de escurrimiento (que sale de la cuenca durante un intervalo T9) en m^3/seg. C9 tiene unidades $m^3/seg/mm$. En esta simulación $C9=1000 \cdot 335/2628000=0.12747$.

c) Variables de balance hídrico

ETP_i, R_i, W_i, V_i, U_i, i=1,n. ETP_i es la evapotranspiración potencial en el intervalo i (mes i). R_i es el espesor de agua almacenada en el suelo al final del intervalo i. W_i es el exceso de agua producido en el suelo durante el intervalo i. V_i es la evapotranspiración real ocurrida durante el intervalo i. U_i es una variable auxiliar que trabaja con la tercera formu-

lación ($U_i=P_i+S_{i-1}+D_{i-1}$). Estas cinco variables vienen expresadas en mm. Las interrelaciones entre ellas están dadas en la Figura A. Esa Figura presenta la forma de realizar el balance hídrico en el suelo empleando ETP.

d) Variables de flujos

D_i, G_i, S_i, Q_i, F_i, O_i, Y_i. D_i y S_i son, respectivamente, los flujos de agua de los niveles superficial y subterráneo que viajan hacia el punto de cierre de la cuenca con posibilidad de salir sólo después del intervalo i (mes i). G_i y Q_i son, respectivamente, los flujos de agua de los niveles superficial y subterráneo que salen de la cuenca durante el intervalo i. F_i es el flujo total que sale de la cuenca en el intervalo i, $F_i=G_i+Q_i$. O_i es el flujo total observado y Y_i es el flujo subterráneo observado. D_i, G_i, S_i, Q_i y F_i funcionan dentro del modelo en mm. Para propósitos externos al modelo las variables G_i, Q_i y F_i se multiplican por C9. O_i y Y_i conviene expresarlos en m^3/seg. En este ejemplo se consideraron meses con igual número de segundos. Para muchos propósitos hidrológicos este error no es significativo. En las Figuras B, C, y D se presentan las interrelaciones entre las variables de flujos. Los P1, P2, P3 y P4 son los parámetros del modelo, se explican a continuación.

e) Parámetros

P1 es un número positivo mayor o igual que la unidad, divide el incremento de la disponibilidad de agua para escurrimiento en dos vías. Si P1=1 se minimiza el flujo subterráneo. Si p1 es grande, por ejemplo, P1=30, se minimiza el flujo superficial. P1 se calcula en base a registros de escu - rrimiento como el cociente entre el volumen de escurrimiento total (super - ficial o directo más subterráneo) y el volumen de escurrimiento superficial. En la Tabla 1, la columna titulada FLUJOO (m^3/seg) contiene los cuarenta y ocho caudales totales medios mensuales observados y, la columna titulada SUBOBS (m^3/seg) presenta los caudales base (subterráneos) medios mensuales. Con esas columnas FLUJOO y SUBOBS se pueden calcular el volumen total y el directo, en este caso dió P1 casi igual a 1.4. P1=1.4 es una cantidad que no debe variarse de corrida a corrida del programa. P3 es un número entero positivo que determina la parte del almacenamiento subterráneo que sale de

la cuenca en el intervalo i. Si P3=1 nunca queda agua almacenada en el nivel subterráneo ("el acuífero no tiene memoria"). Si P3 es grande, por ejemplo, P3 es igual a 30, el acuífero minimiza la transmisión de agua. Para calcular a P3 se toman pares de puntos consecutivos en las recesiones del registro observado O_i y se aplica la siguiente fórmula en cada par:

$$P3=(1-(Y_{i+1}/Y_i))^{-1}$$

Para ese ejemplo se tomaron los pares (i=3, i=4), (i=23. i=24), (i=38, i=39), (i=47, i=48), (i=14, i=15), luego se promediaron los cinco valores obtenidos. El promedio dió P3=5. Este valor no debe modificarse de corrida a corrida.

P2 es un número entero mayor que 1, determina la parte del escurrimiento superficial que sale de la cuenca en el intervalo i. P2 por lo general es menor que P3. En este caso se determinó P2 por tanteo, resultó igual a 1.05. P4 es un número mayor o igual que 1. P4=1 hace al sistema cerrado. Se emplea casi siempre P4=1.

f) Condiciones iniciales de humedad

R_o, D_o y S_o deben darse al modelo. Si se comienza en época de sequía S_o=0, D_o es pequeño (se ajusta con el flujo observado) y R_o se coloca menor que P5 para inicializar. A nivel mensual las condiciones iniciales sólo afectan a los dos o tres primeros meses. Por ejemplo en la Figura E, con poner S_o=100 mm y D_o=0mm se consigue ajustar el primer mes. En la Figura E se colocó D(1) y S(1) en lugar de D_o y S_o.

6. FORMULACIONES DEL MODELO

Primera Formulación: W_i es el incremento del agua disponible para escurrimiento, $D_{i-1}+W_i/P1$ es el agua disponible para escurrimiento superficial, no se permite intercambio superficial subterráneo y, no se permite evapo - transpiración del escurrimiento. Ver Figura B. Segunda Formulación: $W_i+S_{i-1}+D_{i-1}$ es el incremento del agua disponible para escurrimiento superficial, se permite mezcla de flujos de los dos niveles y no se permite evapotranspiración de flujos. Ver Figura C. Tercera Formulación: W_i es el incremento del agua disponible para escurrimiento, $W_i/P1$ es el agua disponible para escurrimiento superficial, se permite intercambio superficial subterrá-

neo, los flujos subterráneos y superficiales se pueden evapotranspirar. Ver Figura D.

7. CONCLUSION

En base a la calibración aquí presentada y a otras experiencias con el modelo BALANCE, se puede afirmar que el modelo solo posee un parámetro no calculable a priori, que el modelo es de fácil implementación y operación, y que simula "bien" los flujos subterráneos y los ototales a nivel mensual.

8. AREAS DE PROBLEMA

La simulación con el modelo BALANCE en diversas cuencas de Venezuela ha determinado en el Departamento de Meteorología e Hidrología (UCV), las siguientes áreas de problemas:

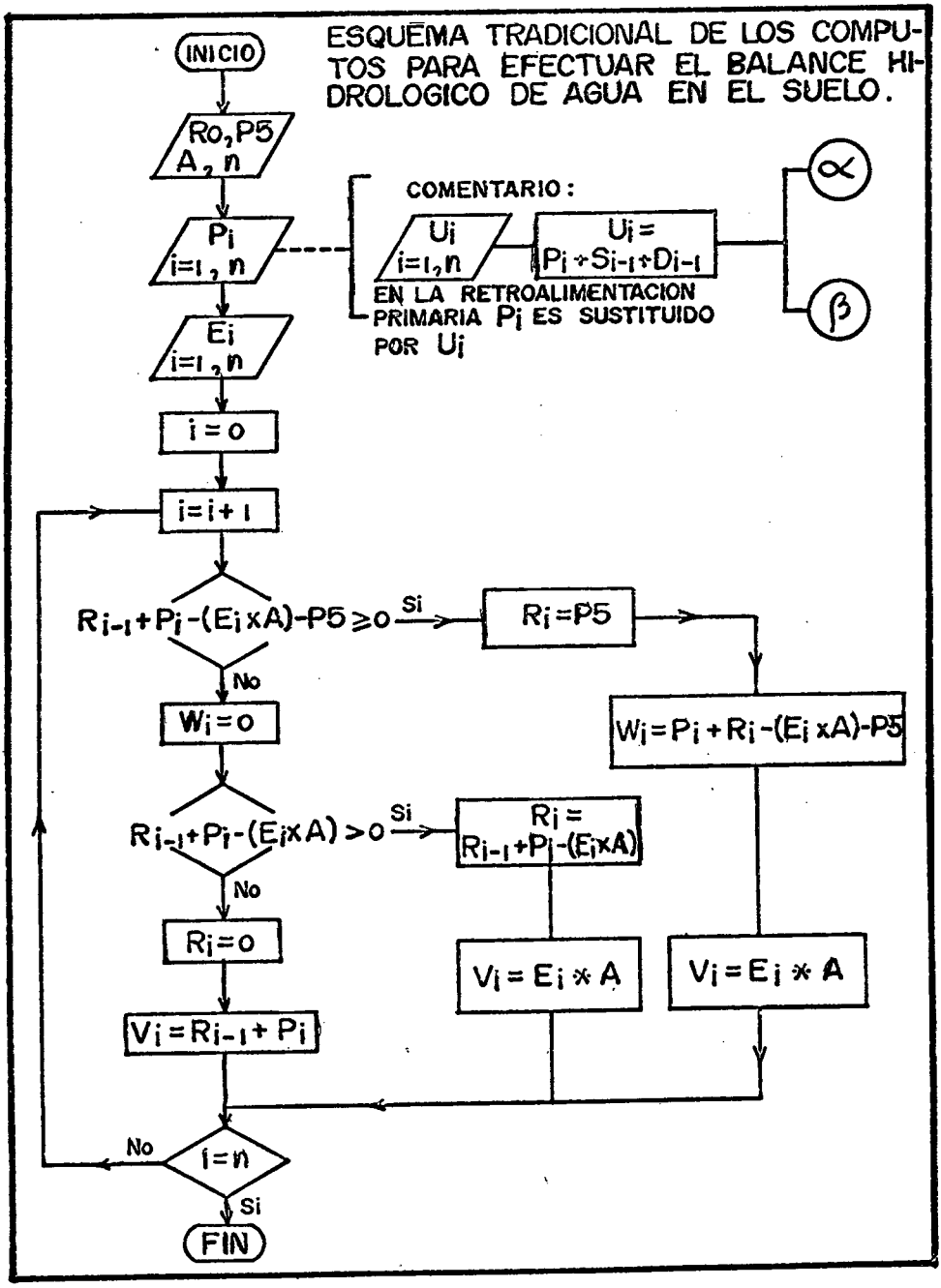
a. Falta de una metodología científica para separación de flujo base de hidrogramas observados.

b. Falta de una metodología científica que permita seleccionar el grado de agregación mínimo necesario para simular flujos de determinado grado de agregación.

c. Falta de un procedimiento que permita comparar flujos simulados y observados en las fases de calibración y validación de experimentos de simulación con modelos hidrológicos matemáticos conceptuales. En el Departamento de Meteorología e Hidrología (UCV) se finaliza,en la actualidad, el diseño de una metodología con estos fines.

d. Falta de una metodología científica que permita determinar si la adición de uno o más años de información en una serie de tiempo hidrológica aumenta la cantidad de información. El Departamento mencionado también adelanta estos estudios, en base a entropía en esquemas finitos distribuidos.

FIGURA A


ESQUEMA TRADICIONAL DE LOS COMPUTOS PARA EFECTUAR EL BALANCE HIDROLOGICO DE AGUA EN EL SUELO.
INICIO
Ro, P5
A, n
Pi
i=1, n
Ei
i=1, n
i = 0
i=i+1
Ri-1+Pi-(Ei x A)-P5 ≥0
Si
Ri=P5
No
Wi=0
Wi=Pi+Ri-(Ei xA)-P5
Ri-1+Pi-(Ei x A) >0
Si
Ri = Ri-1+Pi-(Ei x A)
No
Ri=0
Vi = Ei * A
Vi = Ei * A
Vi=Ri-1+Pi
No
i=n
Si
FIN
COMENTARIO :
Ui
i=1, n
Ui = Pi + Si-1 + Di-1
EN LA RETROALIMENTACION PRIMARIA Pi ES SUSTITUIDO POR Ui
α
β

REFERENCIAS

1. HIDALGO P., LUIS G. Desarrollo de un Modelo Hidrologico para la Simulación de Escurrimientos Empleando el Lenguaje BASIC en Computadores y Minicomputadores. Parte I, 1979, 31 páginas. Parte II, 1980, 62 páginas, co amplias bibliografías.

2. SELLIN, R. H. y C. R. TRELEAVEN. "A Laboratory Scale Apparatus for Teaching Basic Hydrological Principles", Water Resources Education, Actas del Seminario Internacional sobre Educación en Recursos Hídricos, IWRA, 1975, págs. 173, 190.

3. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). "Hydrological Forecasting Practices". Operational Hydrological Forecasting (N° 7). Geneva, Switzerland, 1975, 172 páginas.

4. WALTON, WILLIAM C. "Use of Analog Computer in Groundwater Hydrology". The Progress of Hydrology, Actas del Primer Seminario Internacional de Profesores de Hidrología, USA, 1969.

FIGURA 8

$D_i = (W_i/P1 + D_{i-1}) * (1-1/P2)$
$G_i = (W_i/P1 + D_{i-1}) / P2$
$Q_i = (W_i * (1-1/P1)/P4 + S_{i-1}) / P3$
$S_i = (W_i * (1-1/P1)/P4 + S_{i-1}) * (1-1/P3)$
$T_i = W_i * (1-1/P1) * (1-1/P4)$

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE SALIDA (F,T) POR MEDIO DE DIVISIONES Y ADICIONES DEL EXCESO DE AGUA (W) DURANTE SU PASO POR EL SISTEMA.

(PRIMERA FORMULACION DEL MODELO)

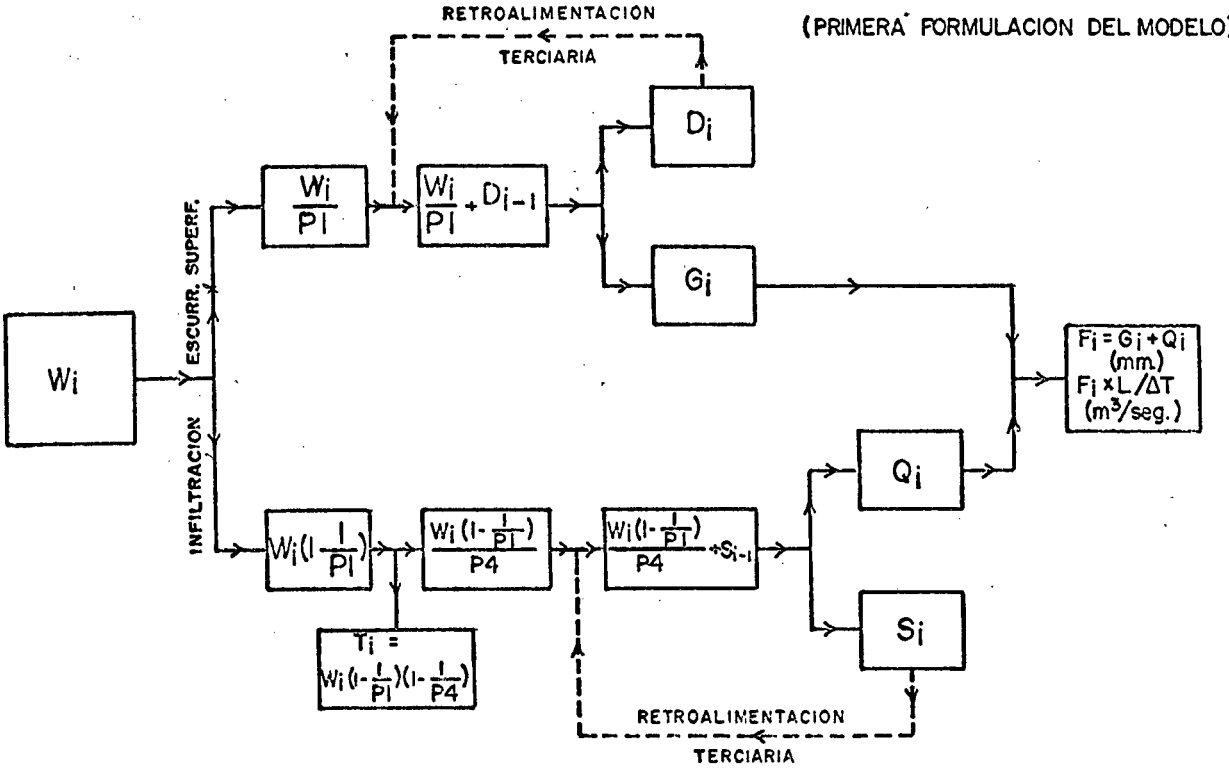


FIGURA C

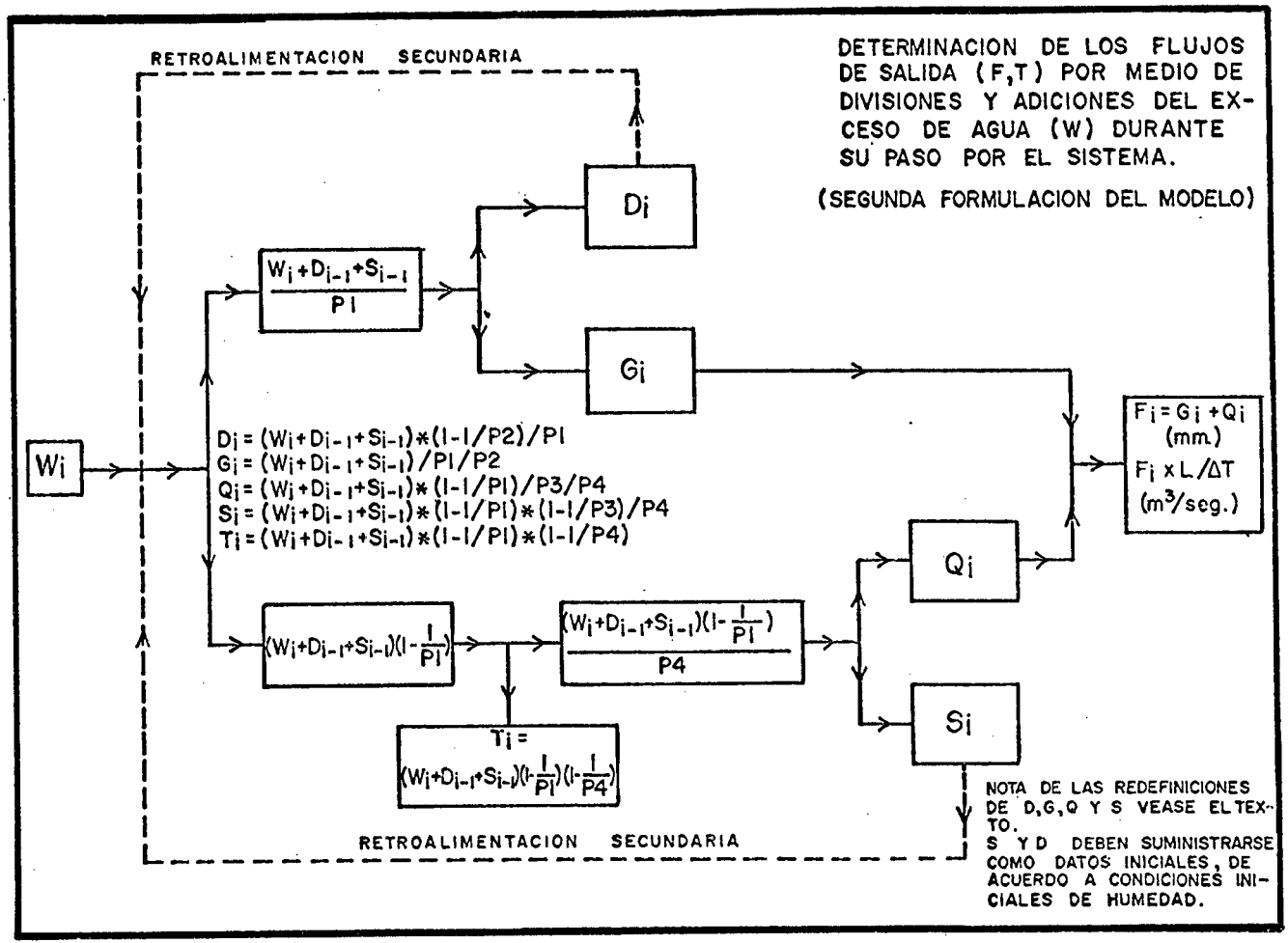

RETROALIMENTACION SECUNDARIA
DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE SALIDA (F,T) POR MEDIO DE DIVISIONES Y ADICIONES DEL EXCESO DE AGUA (W) DURANTE SU PASO POR EL SISTEMA.
(SEGUNDA FORMULACION DEL MODELO)
Di
Gi
Wi
Di = (Wi+Di-1+Si-1)*(1-1/P2)/P1
Gi = (Wi+Di-1+Si-1)/P1/P2
Qi = (Wi+Di-1+Si-1)*(1-1/P1)/P3/P4
Si = (Wi+Di-1+Si-1)*(1-1/P1)*(1-1/P3)/P4
Ti = (Wi+Di-1+Si-1)*(1-1/P1)*(1-1/P4)
Fi = Gi + Qi (mm.)
Fi x L/ΔT (m3/seg.)
Qi
Si
Ti =
RETROALIMENTACION SECUNDARIA
NOTA DE LAS REDEFINICIONES DE D,G,Q Y S VEASE EL TEXTO.
S Y D DEBEN SUMINISTRARSE COMO DATOS INICIALES, DE ACUERDO A CONDICIONES INICIALES DE HUMEDAD.

FIGURA D

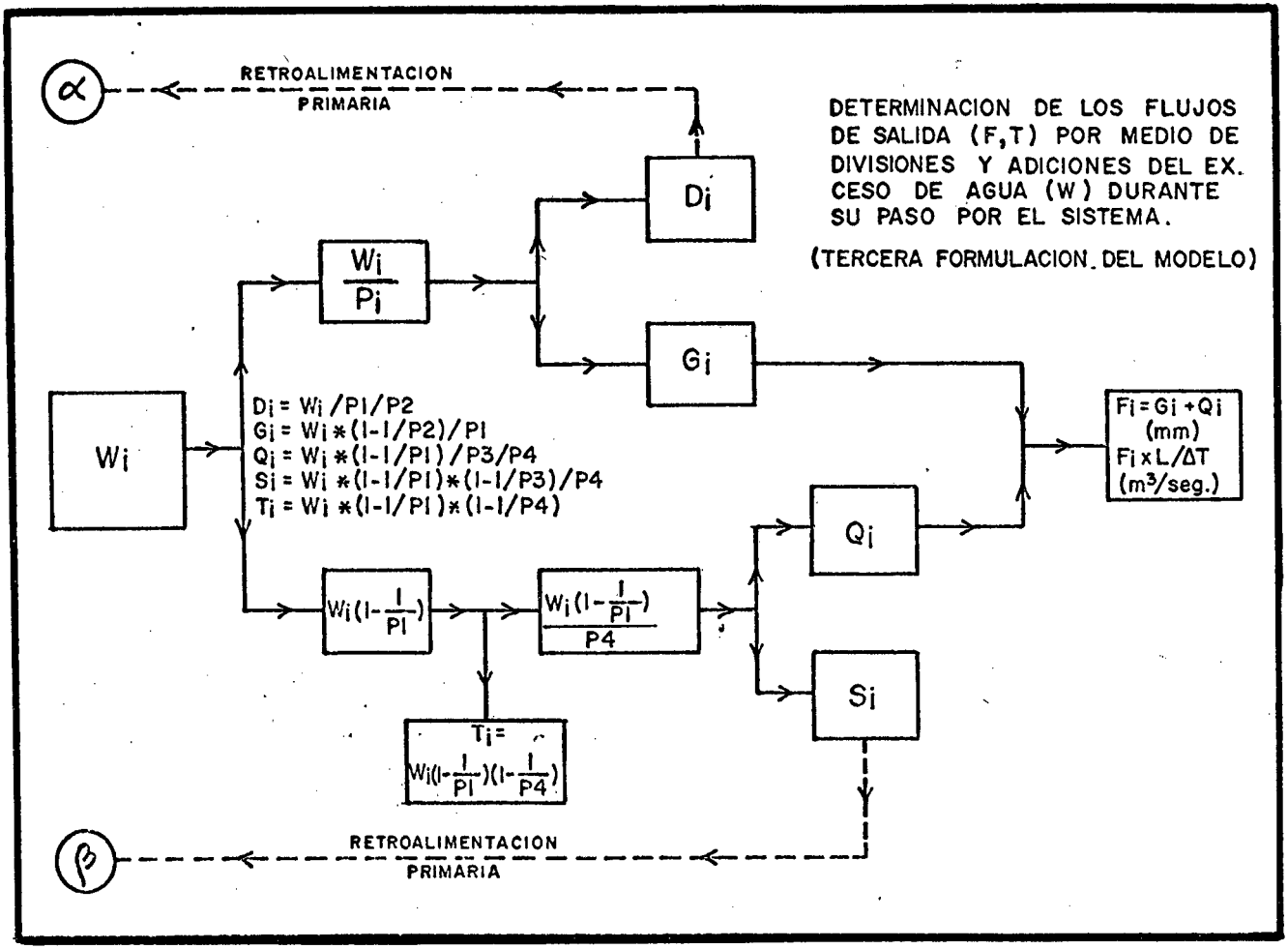
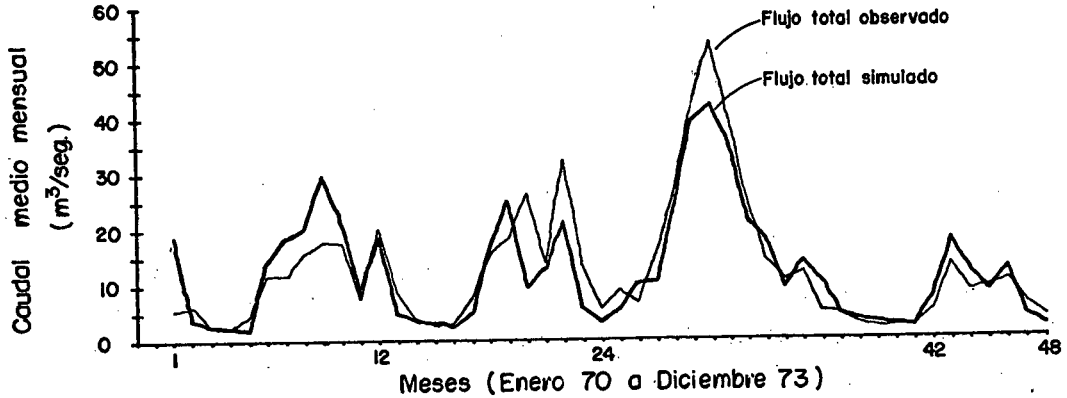

α
RETROALIMENTACION
PRIMARIA
DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE SALIDA (F,T) POR MEDIO DE DIVISIONES Y ADICIONES DEL EXCESO DE AGUA (W) DURANTE SU PASO POR EL SISTEMA.
(TERCERA FORMULACION DEL MODELO)
Di
Wi/Pi
Gi
Wi
Di = Wi /P1/P2
Gi = Wi*(1-1/P2)/P1
Qi = Wi*(1-1/P1)/P3/P4
Si = Wi*(1-1/P1)*(1-1/P3)/P4
Ti = Wi*(1-1/P1)*(1-1/P4)
Fi = Gi + Qi (mm)
Fi x L/ΔT (m³/seg.)
Qi
Wi(1-1/P1)
Wi(1-1/P1)/P4
Si
Ti = Wi(1-1/P1)(1-1/P4)
β
RETROALIMENTACION
PRIMARIA

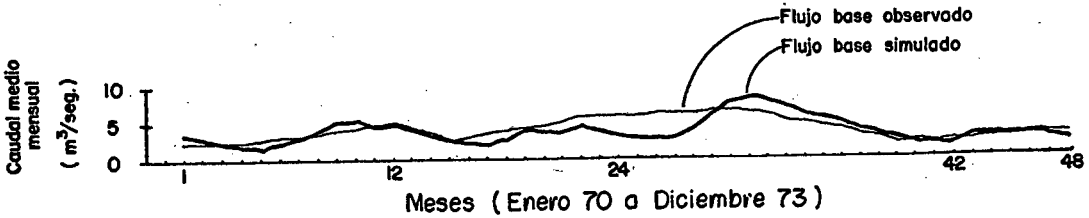
FIGURA E

CAUDALES MEDIOS MENSUALES TOTALES, SUBTERRANEOS, OBSERVADOS Y SIMULADOS

FORMULACION # 1

RIO YACAMBU EN PASO ANGOSTURA ENE/70 DIC/73 DATO MENSUAL
P1= 1.4, P2= 1.05, P3= 5.00, P4= 1.00, P5= 125.0
R(1) = 125, D(1)= 125, S(1) = 125, A= 0.7
AREA (Km^2) = 335.0, # DE TERMINOS + 1 = 49
P5, R, D y S EN mm.





SALIDAS IMPRESAS DEL PROGRAMA DEL MODELO BALANCE

RIO YACAMBU EN PASO ANGOSTURA ENE/70 DIC/73 DATO MENSUAL

INTI	PRECIP (mm)	TINAEE (mm)	ETPE*A (mm)	ETREAV (mm)	ALMACR (mm)	SUPERG (M3/S)	SUPERD (MM)	SUBTEO (M3/S)	SUBTES (mm)	FLUJOF (m3/s)	FLUJOO (m3/S)	PERPRT (mm)	SUBOBS (M3/S)
1	46.7	127.0	88.9	88.9	82.8	15.2	6.0	3.2	100.0	18.4	5.6	0.0	2.3
2	113.0	177.0	123.9	123.9	71.9	0.7	0.3	2.5	80.0	3.3	6.1	0.0	2.3
3	23.7	184.0	128.8	95.6	0.0	0.0	0.0	2.0	64.0	2.1	2.6	0.0	2.3
4	116.0	167.0	116.9	116.0	0.0	0.0	0.0	1.6	51.2	1.6	2.4	0.0	2.3
5	155.2	125.0	87.5	87.5	67.7	0.0	0.0	1.3	41.0	1.3	4.3	0.0	2.7
6	250.8	86.0	60.2	60.2	125.0	11.6	4.5	2.0	63.2	13.6	11.5	0.0	3.0
7	240.8	109.0	76.3	76.3	125.0	14.8	5.8	2.8	88.2	17.6	11.6	0.0	3.0
8	241.3	92.0	64.4	64.4	125.0	16.0	6.3	3.5	111.0	19.6	15.5	0.0	3.4
9	325.7	76.0	53.2	53.2	125.0	24.4	9.6	4.8	151.1	29.2	17.5	0.0	3.8
10	243.0	105.0	73.5	73.5	125.0	15.9	6.2	5.1	159.6	20.9	17.4	0.0	4.2
11	137.2	147.0	102.9	102.9	125.0	3.7	1.5	4.3	135.5	8.0	7.3	0.0	4.6
12	225.2	91.0	63.7	63.7	125.0	14.2	5.6	4.6	145.3	18.8	19.9	0.0	4.9
13	38.8	140.0	98.0	98.0	65.8	0.7	0.3	3.7	116.3	4.4	8.5	0.0	4.2
14	36.0	145.0	101.5	101.5	0.3	0.0	0.0	3.0	93.0	3.0	3.5	0.0	3.5
15	16.8	170.0	119.0	17.1	0.0	0.0	0.0	2.4	74.4	2.4	2.5	0.0	2.5
16	123.5	156.0	109.2	109.2	14.3	0.0	0.0	1.9	59.5	1.9	3.0	0.0	3.0
17	207.3	95.0	67.2	67.2	125.0	2.5	1.0	1.7	54.3	4.3	7.4	0.0	3.4
18	220.8	104.0	72.8	72.8	125.0	13.0	5.1	2.5	77.3	15.4	15.4	0.0	3.8
19	299.3	94.0	65.8	65.8	125.0	20.9	8.2	3.7	115.3	24.6	18.3	0.0	4.2
20	132.7	112.0	78.4	78.4	125.0	5.7	2.2	3.3	104.7	9.0	26.3	0.0	4.6
21	174.5	109.0	76.3	76.3	125.0	8.8	3.4	3.4	106.2	12.2	13.8	0.0	4.9
22	267.0	113.0	79.1	79.1	125.0	16.7	6.6	4.1	127.9	20.8	32.3	0.0	5.7
23	99.3	124.0	86.8	86.8	125.0	1.9	0.7	3.4	105.2	5.2	13.4	0.0	5.7
24	34.8	87.0	60.9	60.9	98.9	0.1	0.0	2.7	84.1	2.8	5.6	0.0	5.6
25	133.3	110.0	77.0	77.0	125.0	2.6	1.0	2.4	74.2	5.0	8.8	0.0	5.7
26	184.2	150.0	105.0	105.0	125.0	7.0	2.7	2.5	77.5	9.5	6.6	0.0	6.1
27	176.2	135.5	94.9	94.9	125.0	7.4	2.9	2.6	80.6	10.0	15.1	0.0	6.1
28	297.5	93.5	69.0	69.0	125.0	20.2	7.9	3.7	116.7	23.9	26.4	0.0	6.1
29	411.0	59.2	41.4	41.4	125.0	33.0	12.9	5.7	177.8	38.7	42.4	0.0	6.5
30	425.3	66.4	46.5	46.5	125.0	34.4	13.5	7.3	228.9	41.7	53.4	0.0	6.5
31	337.5	70.1	49.1	49.1	125.0	26.7	10.5	7.9	249.0	34.6	39.3	0.0	6.1
32	206.0	94.1	65.9	65.9	125.0	13.4	5.3	7.4	231.2	20.8	23.7	0.0	5.7
33	170.3	83.8	58.7	58.7	125.0	10.3	4.0	6.7	210.5	17.0	14.2	0.0	4.9
34	122.3	128.7	90.1	90.1	125.0	3.3	1.3	5.6	175.8	8.9	10.5	0.0	4.6
35	177.5	121.0	84.7	84.7	125.0	8.2	3.2	5.2	161.8	13.4	12.0	0.0	4.2
36	138.2	116.0	81.2	81.2	125.0	5.3	2.1	4.5	142.5	9.9	4.9	0.0	3.8
37	15.2	153.1	107.2	107.2	33.0	0.3	0.1	3.6	114.0	3.9	4.3	0.0	3.8
38	2.2	130.3	126.2	35.2	0.0	0.0	0.0	2.9	91.2	2.9	2.7	0.0	2.9
39	35.2	184.7	129.3	35.2	0.0	0.0	0.0	2.3	73.0	2.3	1.9	0.0	1.9
40	90.0	161.0	112.7	90.0	0.0	0.0	0.0	1.9	58.4	1.9	2.2	0.0	2.2
41	110.7	139.9	97.9	97.9	12.8	0.0	0.0	1.5	46.7	1.5	2.4	0.0	1.9
42	236.8	89.1	62.4	62.4	125.0	5.4	2.1	1.6	51.6	7.0	5.0	0.0	2.3
43	234.8	98.9	69.2	69.2	125.0	14.6	5.7	2.5	79.1	17.1	13.4	0.0	2.3
44	169.8	105.3	73.7	73.7	125.0	9.0	3.5	2.7	85.2	11.7	8.5	0.0	2.7
45	132.5	106.4	74.5	74.5	125.0	5.5	2.1	2.6	81.5	8.1	9.2	0.0	2.7
46	191.0	122.9	86.0	86.0	125.0	9.4	3.7	2.8	89.2	12.2	10.4	0.0	3.0
47	76.3	93.4	65.4	65.4	125.0	1.4	0.5	2.4	73.8	3.7	6.3	0.0	3.0
48	17.2	145.2	101.6	101.6	40.6	0.1	0.0	1.9	59.1	1.9	3.9	0.0	3.0

Q BASE MED SIMULA (M3/S)= 3.4 Q BASE MEDIO OBS (M3/S)= 3.9
LAMINA MEDIA PREC (MM)= 163.8 LAMINA MEDIA ESCURR (MM)= 97.9
MEDIA OBSERV= 12.5 DESV ESTANDAR OBSERVA.= 11.2 COEFVAR 0.9
MEDIA SIMUL.= 11.8 DESV ESTANDAR SIMULADA= 10.2 COEFVAR 0.9
(MEDIAS,DESVIACIONES ESTANDAR Y COEFICIENTES EN m3/S)
ENTRADAS MENOS SALIDAS= -275.36mm ,CAMBIO DEL ALMACN= -275.33mm