



Hidrología de la Cuenca Amazónica

# MODELIZACIÓN HIDROLÓGICA EN LA CUENCA DEL RÍO PAUTE



I.R.D. – INAMHI



R. HOORELBEKE  
R. CALVEZ

R. POMBOSA  
J. ROURA  
F. GARCÍA  
M. TEJADA

Revisado por: E. HEREDIA

Quito, Julio - 2000

# **CONTENIDO**

## **1. INTRODUCCION**

### **1.1 PRESENTACIÓN DEL MEDIO**

1.1.1 Presentación de la cuenca del Paute.

### **1.2 CONTEXTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO**

### **1.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

### **1.4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2. PAQUETES, DATOS Y METODOLOGIAS UTILIZADAS EN LA MODELIZACION**

### **2.1 EL PAQUETE EMILE2**

### **2.2 MODELOS HIDROLÓGICOS**

#### **2.2.1 EL MODELO GR4**

2.2.2 Descripción del Modelo GR4

2.2.3 Parámetros del modelo GR4

2.2.4 Ajuste y validación del modelo

### **2.3 DATOS**

2.3.1 Caudales

2.3.2 Precipitación

2.3.3 Cálculo de las Precipitaciones Medias por Cuenca

2.3.4 La Evapotranspiración

### **2.4 ETAPAS Y METODOLOGIA DE LA MODELIZACION**

2.3.1 Utilización de los modelos: global en las pequeñas cuencas y distribuido en las grandes

## **3. ADAPTACION DEL MODELO Y RESULTADOS**

### **3.1 MODIFICACIONES**

3.1.1 Manejo de lagunas

3.1.2 Modificación del rol del parámetro correctivo de la ETP

3.1.3 Introducción de una nueva función criterio

### **3.2 EL MODELO GR4 DISTRIBUIDO**

3.2.1 Desarrollos informáticos

### **3.3 APLICACIÓN DEL MODELO GR4 GLOBAL**

**3.3.1 Ajuste automático preliminar en los mejores periodos de cada estación**

**3.3.2 Regionalización de los parámetros**

**3.3.3 Validación**

### **3.4 APLICACIÓN DEL MODELO GR4 DISTRIBUIDO**

**anexo 1 Ubicación y características generales de las estaciones hidrometeorológicas**

**anexo 2 Resultados de la Modelización Global**

**anexo 3 Modelización Distribuida - Resultados**

**REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS**

# CAPITULO I

## 1. INTRODUCCION

### PRESENTACIÓN DEL MEDIO

#### 1.1 Descripción de la cuenca del Paute.

##### *Situación geográfica.*

La cuenca del Paute (Fig. 1), con una superficie de casi 5.000 km<sup>2</sup>, se sitúa en la denominada "Región Austral" del país; en ella se encuentra la ciudad de Cuenca, la tercera del Ecuador. Geográficamente, la cuenca del Paute se encuentra ubicada entre las coordenadas: 78°30'W-79°20'W y 2°20' S-3°20'S.

##### *Descripción de la Cuenca*

La cuenca drenada por el río Paute y sus afluentes, nace en la región interandina y alcanza luego la cuenca amazónica. Su altitud en la zona interandina, varía entre 2.100 y 4.400 m.

Esquemáticamente esta región se puede dividir en dos zonas bien diferenciadas:

- La parte occidental y central de la cuenca.- aguas arriba de la confluencia de los ríos Paute y Gualaceo. El paisaje de la parte alta de esta cuenca está constituido por bosques primarios y/o páramos<sup>1</sup> con grandes extensiones de relieves atenuados. Los ríos fluyen en valles estrechos con laderas arborizadas de eucaliptos y pinos, mientras que las orillas son utilizadas como pastizales. La zona baja y central de la cuenca corresponde en gran parte a la aglomeración de la ciudad de Cuenca, los ríos están fuertemente antropizados por la urbanización y los cultivos.
- La región oriental. - constituida por las cuencas del Gualaceo, del Collay y por pequeños afluentes aguas abajo de la confluencia del Gualaceo y Paute. En la parte aguas arriba, igualmente de elevada altitud, el páramo deja sitio al bosque primario tropical, degradado por la altitud con presencia de líquenes, bromeliacias. Sus características se aproximan a las de las cuencas amazónicas cubiertas de una vegetación exuberante, poco habitadas y de difícil acceso.

##### *Situación climática*

Por su situación de cuenca interandina, la región del Paute está por consiguiente sujeta a diferentes influencias climáticas:

- Las masas de aire amazónico que provocan, generalmente, lluvias durante todo el año, con un máximo entre junio y agosto, mientras que el período más seco llega, casi siempre, desde noviembre hasta febrero. Esta parte de la cuenca se extiende en toda la zona oriental de la misma, es decir en la parte norte la región del Collay y el páramo arriba de Gualaceo.

---

<sup>1</sup> páramos: paisaje característico de las zonas andinas con altitudes superiores a 3.000 m de vegetación herbácea

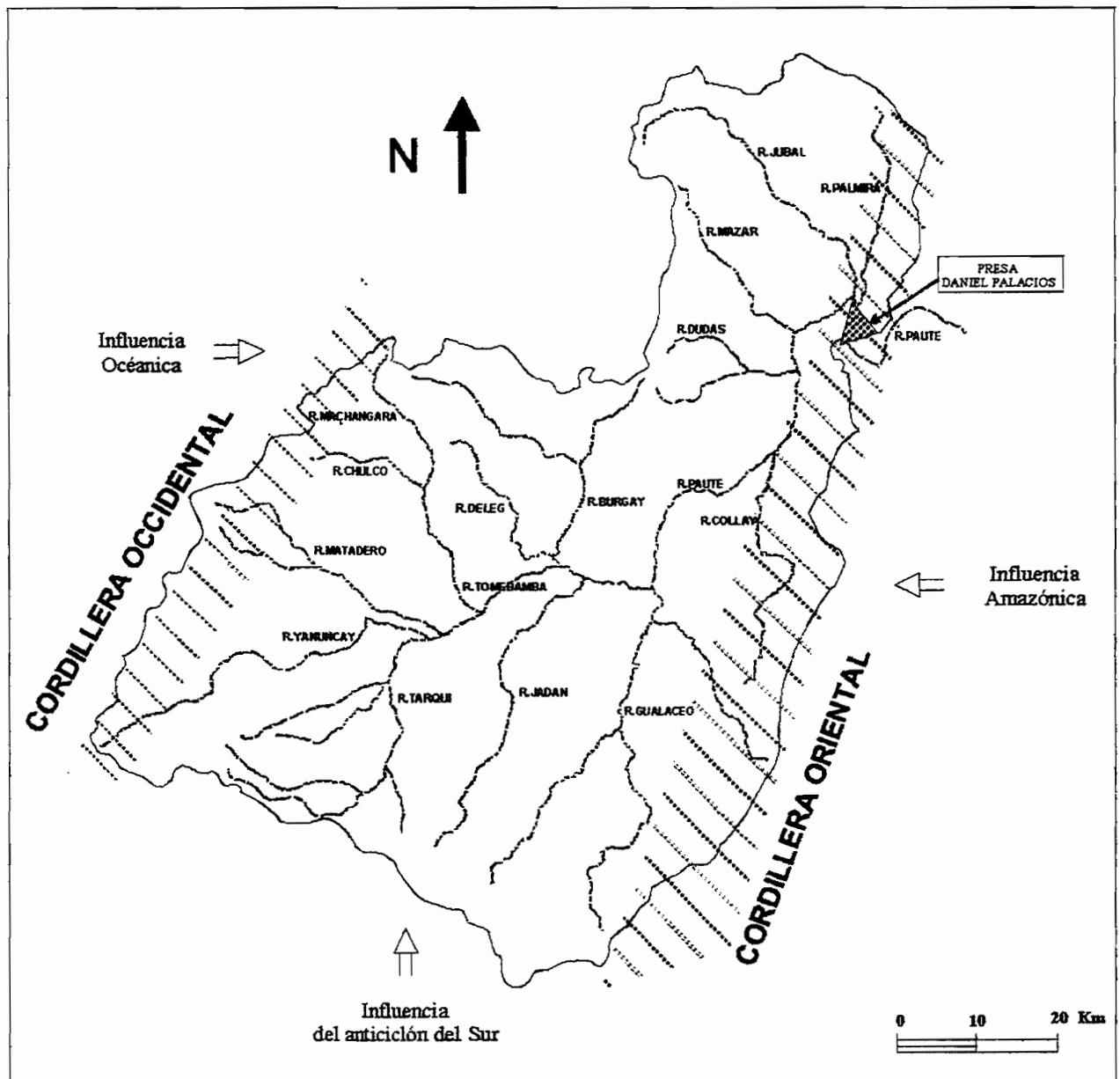


Fig. 1: Mapa de la cuenca del río Paute.

- Las masas de aire provenientes del Océano Pacífico tienen una influencia preponderante en la parte occidental de la cuenca. Dos estaciones de lluvias se suceden en el transcurso de un año: la estación de lluvias principal que se extiende de febrero a mayo, y una segunda estación de lluvias más reducida en los meses de octubre y noviembre. El resto del año es generalmente seco, esencialmente de junio a septiembre.
- El anticiclón sur puede igualmente ejercer su influencia sobre la cuenca del Paute y más específicamente su parte sur, impidiendo las precipitaciones en todo el sur del país.

A esta diversidad climática se suman importantes efectos de la altitud. El resultado de esta complejidad hace que generalmente en una parte u otra de la cuenca existan lluvias, la parte oriental se presenta a menudo como la región más lluviosa (fig. 2: Isoyetas establecidas en la cuenca del Paute, ZEBROWSKI 1995)

Según (ROSSEL et al., 1996) El fenómeno ENSO, en su fase El Niño, no parece afectar significativamente esta cuenca, sin embargo hay evidencia de que los estiajes pueden estar asociados con el fenómeno La Niña (Heredia et al., 1999), según este estudio, en las cuencas Amazónicas la influencia de El Niño, se manifiesta al parecer sobre la distribución de caudales mensuales con un desfase del pico; existe además una correlación significativa entre las anomalías de la temperatura de la superficie del mar (TSM) del bloque EN 1+2 y los volúmenes anuales de ingreso al embalse Amaluza de la central Hidroeléctrica en Paute para situaciones La Niña.

### **Geología y aportes de aguas subterráneas**

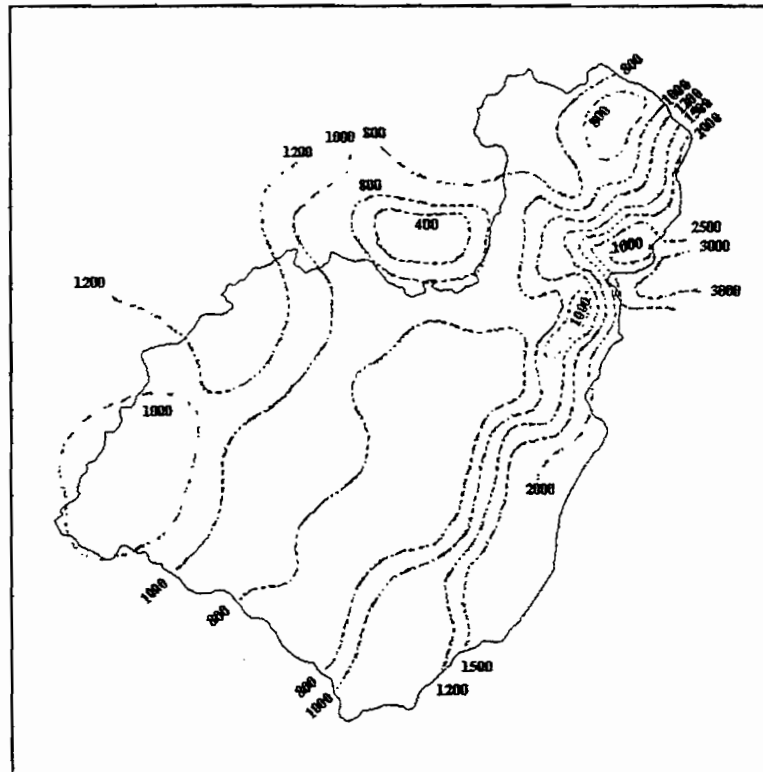
La cuenca del Paute está dividida en 4 grandes zonas hidrogeológicas (ZEBROWSKI, 1995), condicionando la contribución de las capas del suelo a los caudales de los ríos. La clasificación de estos aportes ha sido realizada siguiendo las normas establecidas por DUBREUIL Y GUISCAFRE (1971) definiendo el tipo de aporte subterráneo en función de una especie de permeabilidad del subsuelo. Se distinguen entonces, en el Paute 4 tipos de aportes subterráneos diferentes (fig. 3):

- Una zona de alta a mediana permeabilidad *P2*, constituida por depósitos aluviales y coluviales así como formaciones de gres, conglomerados, cenizas y arcillas.
- Una zona de permeabilidad, generalmente baja, pero heterogénea *P3H*, con posibilidad de algunos recursos locales explotables, está constituida esencialmente de tobas, andesitas y lavas.
- Una zona de permeabilidad baja o muy débil *P3*, constituida por calcáreas, arcillas y marmas
- Una zona impermeable *P5*, constituida por rocas cristalinas o metamórficas antiguas.

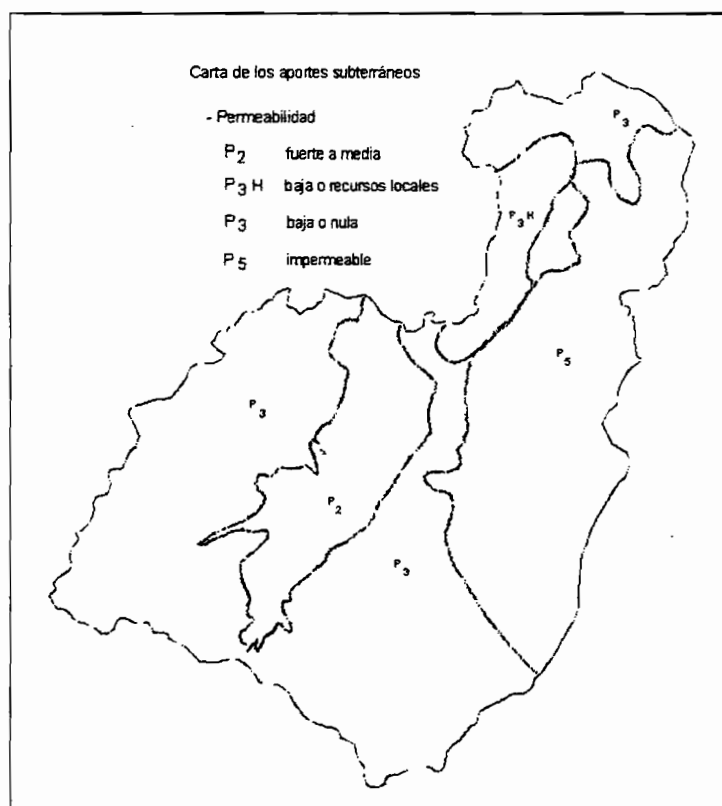
### **El Paute una prioridad nacional**

La cuenca del Paute alberga a la más importante central hidroeléctrica del país. Más del 60% de la producción eléctrica del país es generada por la central de Amaluza, en funcionamiento normal. La cuenca del Paute con menos del 2% de la superficie nacional, es entonces de vital importancia para el resto del país.

El conocimiento de los regímenes hidrológicos de ésta cuenca se toma primordial, pues todo déficit hídrico prolongado, repercute en el almacenamiento de agua en el reservorio, privando al Ecuador de su fuente de electricidad principal. Ese fue el caso luego de los últimos estiajes de 1991,1992, 1995 y 1996 durante los cuales diferentes partes de la cuenca del Paute estuvieron privadas de precipitaciones y sumergieron al país en periodos de racionamiento eléctrico que llegaron a alcanzar hasta tres meses consecutivos.



**Fig. 2: Isoyetas interanuales de la cuenca del Paute**



**Fig. 3: Mapa de las permeabilidades de las formaciones geológicas de la cuenca del Paute**

En tales situaciones de crisis, los caudales descendían rápidamente, estimándose que en menos de 15 días, luego de la interrupción de las lluvias, el nivel de la represa puede bajar hasta una cota crítica, lo que provoca el inicio de los racionamientos eléctricos.

Estas restricciones pueden sobrevenir durante cualquier periodo del año con una probabilidad más alta entre noviembre y febrero, debido al período seco en la zona baja y la influencia climática amazónica situada entre las dos estaciones lluviosas de la influencia del Pacífico.

Esta situación se ha repetido con mayor frecuencia en los últimos años, hay evidencia en el uso consuntivo del agua e igualmente en ciertos índices que podrían indicar una disminución de las precipitaciones en el Ecuador en el transcurso de la última década (POURRUT, 1994, CACERES 1997), el incremento del consumo eléctrico, que directamente es el mayor responsable: efectivamente, éste aumento en el consumo se acercó al 10% en los últimos 2 años, sin ningún crecimiento de la capacidad de generación eléctrica.

## 1.2 CONTEXTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

Este estudio se inició en el marco de un proyecto de cooperación Franco - Ecuatoriano entre el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) y el ORSTOM (Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación, Hoy IRD).

En primer lugar se abordó el tema de la modelación hidrológica a través del proyecto denominado **INSEQ** (estudio de las inundaciones y sequías en Ecuador) que se desarrolló entre 1993 y 1996 y que estuvo dirigido especialmente a valorar los conocimientos y técnicas hidrológicas disponibles con el fin de mitigar los problemas de inundación y sequías en las cuencas ecuatorianas del Paute y del Guayas. A partir de 1998, también con el aporte del IRD, el proyecto **HIBAM** (Hidrología de las Cuencas Amazónicas) incluyó el estudio de las cuencas del Napo, Pastaza y Santiago, siendo la cuenca del Paute parte de la cuenca del Santiago, y dada su importancia, se retomó el tema del estudio y la modelización de la cuenca del Paute, actualizando y completando el estudio y cuyo resultado es la presente publicación. Actualmente, el INAMHI, se encuentra empeñado en la explotación de los resultados del estudio y su adaptación para optimizar la gestión energética a través de pronósticos hidrometeorológicos.

### **1.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Una larga, minuciosa e indispensable etapa preliminar del proyecto fue la realización de un banco de datos hidrometeorológicos diarios, homogeneizados y confiables, etapa necesaria para toda modelización. Los datos provinieron del banco de datos del INAMHI, pero éstos, sin embargo requirieron de una amplia fase de crítica y homogeneización, así como de varios viajes de inspección en el terreno para verificar la ubicación, representatividad y funcionamiento de las estaciones y en ciertas ocasiones fue necesario recabar información de otras instituciones para complementar su serie histórica.

### **1.4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

Este estudio, ha sido realizado inicialmente en el seno del proyecto INSEQ, constituido por un equipo de ingenieros ecuatorianos del INAMHI y personal francés del ORSTOM y luego completado en el marco del proyecto HIBAM (IRD-INAMHI).

Se efectuó la modelización sistemática de los escurrimientos de las diversas subcuencas del Paute utilizando modelos de transformación lluvia-escurrimiento para simular y reconstituir el funcionamiento de diversas presas de regulación.

La selección del modelo se realiza en función de los objetivos dados, en el presente caso, se debe reconstituir con prioridad los volúmenes escurridos en un tiempo mensual y anual.

Para satisfacer este objetivo de modelización de la relación lluvia - descarga, en la cuenca del PAUTE, el desarrollo informático se basó en el modelo GR3 del CEMAGREF. Este modelo ha sido modificado con el fin de adaptarlo a las condiciones locales y para responder a los objetivos propuestos. La selección de este modelo corresponde a una gran reputación de robustez y confiabilidad asociada al pequeño número de parámetros utilizados por el mismo.



## CAPITULO II

### 2. PAQUETES, DATOS Y METODOLOGIAS UTILIZADAS EN LA MODELIZACION.

Para realizar las diferentes modelizaciones, en el presente trabajo se utilizó el Paquete **EMILE**. La justificación de su uso es su versatilidad. El paquete integra varios modelos lluvia-caudal y ofrece al usuario varias posibilidades tanto a nivel de preparación de datos como en la explotación de resultados.

#### 2.1 EMILE 2 (*ENSEMBLE MODÉLISATEUR INTÉGRÉ POUR LE CALCUL DES LAMES D'EAU*)

El paquete **EMILE** (Conjunto Integrado de modelos para el cálculo de Láminas de Agua), fue desarrollado en 1992 dentro del Departamento Hidrológico de la ORSTOM en Abidjan, Costa de Marfil por E. SERVAT.

Los modelos hidrológicos lluvia-caudal son generalmente difíciles de utilizar para aquellos usuarios alejados de los ámbitos hidrológicos como informáticos, pues estos demandan manejo de archivos sumamente largos y fastidiosos. Además los resultados obtenidos raramente son directamente utilizados, pues estos requieren de análisis adicionales realizados a través de paquetes gráficos y/o paquetes de tratamiento estadístico.

El paquete **EMILE** fue creado para remediar los problemas relacionados con la falta de un paquete que maneje los datos de estaciones hidrométricas y de estaciones pluviométricas en forma transparente y que ofrezca diferentes posibilidades de utilización de un conjunto de algoritmos lluvia-caudal, y que permita una primera utilización de los resultados.

#### 2.2 MODELOS HIDROLÓGICOS

**EMILE** integra tres modelos globales de la relación lluvia-caudal (CREC, GR4 y MODGLO):

- . **CREC** es un modelo de concepción antigua. Desarrollado en el Laboratorio de Hidrología Matemática de la Universidad de Ciencias y Técnicas de Languedoc en los años 1970.
- . **GR4** este modelo fue desarrollado por la División de Hidrología de CEMAGREF por Michel y Edijatno en 1989. Pertenece a la clase de modelos de reservorios y es una derivación del modelo CREC.
- . **MODGLO** es un modelo global a escala diaria basado en un esquema de reservorios, similar a los modelos descritos arriba. Este modelo fue desarrollado por la ORSTOM.

##### 2.2.1 EL MODELO GR4

**GR4** es un modelo conceptual global determinístico, obedece a un esquema de tipo reservorio, que se puede aplicar dentro de condiciones de cuencas que varían de zona climática templada a tropical. Este modelo muestra una gran capacidad de adaptación y funciona con datos a escala temporal diaria.

Entre el suelo receptor de la precipitación y la salida de la cuenca se define una función de producción y una función de transferencia.

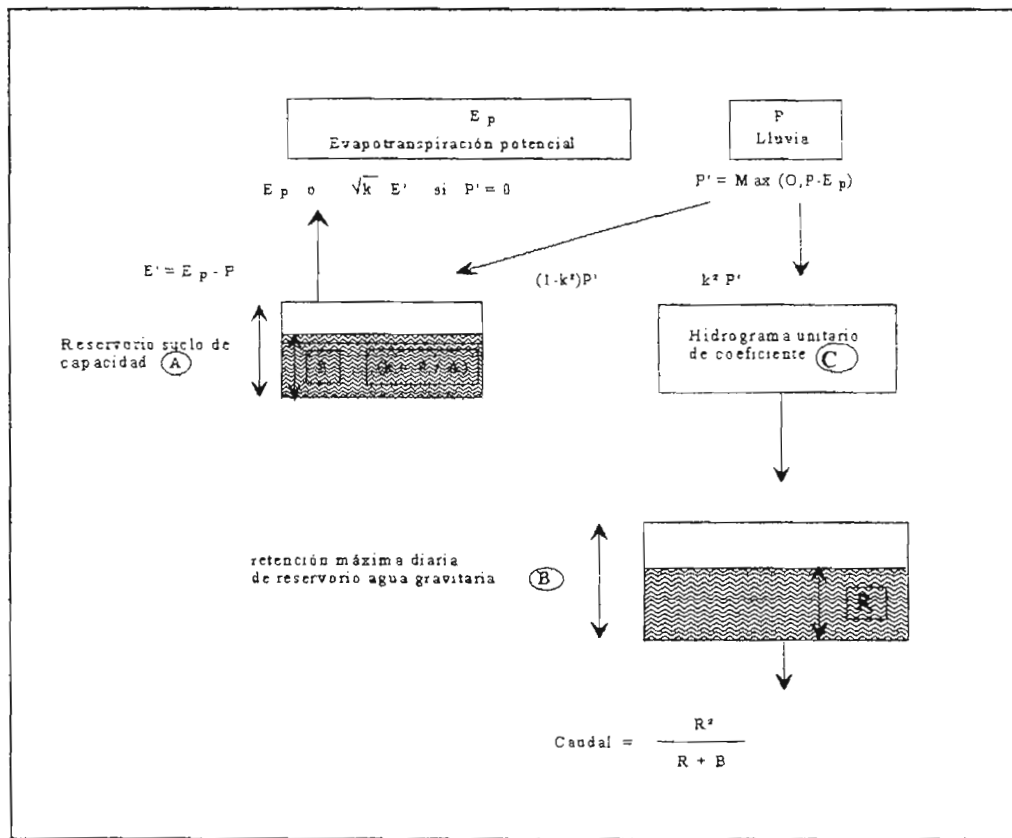
Un modelo global considera la cuenca como una sola entidad, siendo su función transferir y reaccionar globalmente ante una lluvia y una ETP media, las mismas que son consideradas como constantes en toda la cuenca. Es necesario

distinguir este tipo de modelos, de los modelos con discretización espacial o de cuencas divididas en superficies elementales teniendo cada una sus funciones de producción y transferencia.

### 2.2.2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO GR4

La arquitectura del modelo reposa en dos reservorios: uno de suelo y otro de agua gravitaria y un hidrograma unitario.

La altura actual del **reservorio suelo** establece la repartición de la lluvia entre este reservorio y el **hidrograma unitario**, este se vacía por pérdidas ocasionadas por la evapotranspiración potencial (ETP). La propagación del escurrimiento es inducida por el hidrograma unitario hasta el reservorio **agua-gravitaria** que genera el caudal de la cuenca, con una ley de vaciado de tipo cuadrático.



Esquema conceptual del modelo GR4

### 2.2.3 PARÁMETROS DEL MODELO GR4

El modelo GR4 tiene en total 7 parámetros necesarios para permitir la realización de una simulación de caudal

- A: capacidad máxima del reservorio suelo (en mm),
- B: capacidad máxima del reservorio agua-gravitaria (en mm),
- C: coeficiente que permite repartir la lluvia neta en varios días; induciendo un desfase entre precipitación y caudal. Valor comprendido entre 0 y 1.
- CET: coeficiente de corrección, sin unidad, aplicada para datos de ETP cuando estos provienen de una estación alejada de la cuenca,
- K0: permite establecer el nivel inicial del reservorio suelo, comprendido entre 0 y 1,
- Q0: caudal de la vispera del primer día del periodo de ajuste (en m<sup>3</sup>/s),

**-DESFASE:** valor máximo de días en el cual se distribuyen los coeficientes de repartición para llegar al valor 1 (en días, límite superior = 7, límite inferior = 1).

En la realidad 4 de estos 7 parámetros deben ser finalmente ajustados: A, B, C y CET

## 2.2.4 AJUSTE Y VALIDACIÓN DEL MODELO

En la fase de ajuste se determina el juego de parámetros que permitirá reproducir lo más fiable posible el hidrograma observado.

Dos tipos de ajuste están disponibles en el programa EMILE:

- **El ajuste manual**, que consiste simplemente en fijar un juego de 7 parámetros lo que permite al modelo generar caudales para el periodo de tiempo considerado.
- **El ajuste automático**, modifica los parámetros según la técnica de optimización de Rosenbrock, que entrega los parámetros de convergencia como una solución óptima, que está en referencia a un criterio numérico de ajuste.

Es suficiente por tanto, definir para cada parámetro a optimizar un intervalo de valores en el cual, el procedimiento automático buscará el óptimo así como, el número de iteraciones de búsqueda.

**La etapa de validación** consiste en utilizar los parámetros resultantes de un ajuste y emplearlos para generar los caudales en otro periodo. Si el modelo es capaz de restituir correctamente los hidrogramas, se admitirá, entonces, que el modelo es validado con éxito. Las fases de validación permite así, verificar la calidad del ajuste.

## 2.3 DATOS

En la ejecución del proyecto se constituyó una base de datos hidrometeorológicos a escala diaria con información depurada y homogeneizada. Para esto el tratamiento y la crítica se debieron realizar a escala de datos instantáneos.

### 2.3.1 CAUDALES

La red de estaciones hidrométricas del Ecuador que fue instalada inicialmente bajo un programa de apoyo de la OMM, se encuentra operando desde el inicio de los años sesenta. Desde hace treinta años esta red, situada esencialmente en una zona montañosa sujeta a una erosión intensa, ha sido dirigida con bastantes problemas de logística impidiendo a menudo realizar con una frecuencia normal, las inspecciones, calibración de instrumentos y aforos. Esto explica que a pesar de ser una red relativamente densa los datos sean a menudo difícilmente explotables.

Los datos de la cuenca del Paute provienen en su mayoría del banco de datos del INAMHI, los faltantes han sido digitalizados y procesados con la ayuda de los programas HYDROM2 y HYDROM3 (ORSTOM). Se utilizaron los datos limnigráficos en forma prioritaria, los datos limnimétricos fueron utilizados para complementar las lagunas de la limnigrafía y verificar la coherencia de los dos tipos de datos. La crítica de los datos se la realizó con la comparación de los hidrogramas de las estaciones situadas en los mismos ríos o sujetas a la misma influencia climática. Este laborioso trabajo de crítica y corrección, condujo finalmente a obtener información de 450 años-estación repartidos en 32 estaciones hidrométricas.

### 2.3.2 PRECIPITACIÓN

La red pluviométrica de la cuenca del Paute comprende 35 estaciones pluviométricas lo que corresponde a una densidad aproximada de una estación por 145 Km<sup>2</sup>. Esta densidad podría considerarse satisfactoria en el caso de una cuenca donde la precipitación tenga poca variabilidad, sin embargo, para una cuenca tan heterogénea como la del Paute, en donde el relieve tiene influencia significativa sobre precipitaciones, la red aparece insuficiente en ciertas zonas como al sur o al este de la cuenca, y aún más en las zonas altas inaccesibles. Además, no todas estas diferentes estaciones pluviométricas funcionaron en los mismos periodos.

En el presente trabajo, los datos provienen del banco de datos del INAMHI fueron procesados luego por el paquete PLUVIOM y el paquete CLIMAN (LE GOULVEN y ALEMAN, 1991) basado en el método del vector regional definido por BRUNET-MORET (1979) permitió una crítica de los datos a escalas anual y mensual. Este paquete, en efecto, permite regionalizar las lluvias y verificar la coherencia de las series de cada pluviómetro con aquellas de su región. Esto hace posible la detección y la corrección de los errores y de las anomalías de funcionamiento. La siguiente fase de la crítica de los datos, ha sido la corrección a escala diaria.

### 2.3.3 CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MEDIAS POR CUENCA.

La precipitación media de una cuenca es calculada con un método de ponderación de la lluvia proveniente de las diferentes estaciones pluviométricas o método de Thiessen. Dos etapas son por lo tanto necesarias: la selección de las estaciones pluviométricas existentes o circundantes de cada cuenca y la determinación de los coeficientes de ponderación de cada uno de los pluviómetros.

Para las seis subcuencas de mayor área de la cuenca del Paute, se utiliza directamente el método de los Polígonos de Thiessen. Por el contrario, en el caso de las otras cuencas de dimensiones más pequeñas, este método no puede ser aplicado ya que en ellas, es el relieve, más que el método geométrico, el que determinará el peso que será necesario atribuir a cada pluviómetro por su participación en la pluviometría media de la cuenca.

La determinación de los coeficientes de ponderación para cada pluviómetro se realizaron empíricamente, pues un método geométrico como el de Thiessen es inaplicable. El relieve, la configuración de la cuenca juegan un rol importante, al igual que la calidad y la cantidad de datos: un pluviómetro con numerosas lagunas no deberá ser considerado, salvo si es el único representante de toda una zona. El método utilizado en este para cuencas pequeñas, es bastante subjetivo pero sin embargo, busca acercarse lo más posible a la realidad.

### 2.3.4 LA EVAPOTRANSPIRACIÓN

La modelización global necesita, para cada una de las cuencas, valores de evapotranspiración potencial (ETP) a una escala de tiempo diaria y mensual.

EMILE propone dos maneras de cálculo diferentes de la ETP:

- El cálculo de la ETP mensual con la fórmula de Thornwaite (PEREZ CARDENAS, 1992),
- El cálculo de la ETP diaria con la fórmula de Penman (PEREZ CARDENAS, 1992).

La fórmula de Thornwaite tiene la ventaja de ser fácilmente utilizada pues los únicos datos necesarios para su cálculo son los de temperatura. Pero, en la realidad los factores que determinan la evapotranspiración son bastante numerosos y la temperatura no es suficiente para explicar el fenómeno.

La fórmula de Penman, es considerada por varios autores como el mejor referente para el cálculo de la ETP, integra numerosos parámetros. Por otro lado, las divergencias entre las dos fórmulas (Penman y Thornwaite) son muy importantes, esencialmente en altitud, por lo tanto es necesario realizar un estudio más amplio de la ETP, a partir de un estudio bibliográfico. Este estudio condujo a elegir para la cuenca del Paute la fórmula de Penman según las normas FAO modificadas por LE GOULVEN (fórmula ya utilizada en una cuenca interandina ecuatoriana).

#### *Estimación media anual de la ETP*

La ETP anual, ha sido calculada para todas las estaciones meteorológicas de altitud superior a 2.500 m cuyos datos existían en el banco de datos mensuales BHIME desarrollado por un proyecto precedente de cooperación del ORSTOM (resultado del paquete BIDRIE, TERAN, 1995). Estos diferentes valores han sido ubicados en un gráfico que relaciona la ETP calculada con Penman con la Altitud, así como 2 curvas propuestas por LE GOULVEN (1992) para ser aplicada en la cuenca del Mira y en el callejón interandino para los páramos, igualmente una curva correspondiente a un estudio sobre toda la zona andina (OMM, 1975).

Las diferentes curvas son parecidas y todas presentan una pendiente fuerte y por tanto una débil sensibilidad frente a la altitud. Las estaciones situadas en el callejón interandino tienen valores de ETP superiores a aquellas situadas en una u otra cordillera, los valores más débiles corresponden a las estaciones ubicadas en la cordillera oriental, sujetas a una influencia amazónica más húmeda. Sin embargo el conjunto de los valores disponibles no permite ir más allá en esta regionalización. Nosotros estamos así, limitados a proponer tres curvas parecidas a aquellas de LE GOULVEN pero con valores de ETP menos elevados pues la cuenca del Mira está situada en una zona relativamente árida.

Estas curvas corresponden así:

- a las cuencas del callejón interandino,
- a las cuencas sujetas a una influencia oceánica en la cordillera occidental, y

- a las cuencas de la cordillera oriental sujeta a la influencia amazónica (curva 3).

La estimación de la ETP media anual en cada una de las cuencas es por tanto efectuada en función de su altitud media en una de las tres curvas.

### ***Repartición estacional de la ETP***

Para el estudio de las variaciones mensuales, se utilizan los datos existentes en la cuenca y sus alrededores cercanos. Igual que para la ETP anual, tres tipos de variaciones mensuales son identificados en función de la situación de la cuenca: la zona oriental, la zona del callejón interandino y la zona oeste, noroeste del páramo.

Cada cuenca está asociada a una región y a un tipo de variación mensual determinada, lo que nos permite calcular para cada una de ellas una ETP mensual media utilizada para todos los años.

## **2.4 ETAPAS Y METODOLOGIA DE LA MODELIZACION**

La cuenca del Paute se compone por 26 pequeñas subcuencas supuestamente homogéneas y 6 cuencas de dimensiones más grandes que integran las diferentes subcuencas.

El modelo global escogido debe en primer lugar, adaptarse a la naturaleza y a la calidad de los datos y en particular al gran número de lagunas que no gestionaba el modelo original.

Por otro lado, el criterio de Nash, aparece como el mejor indicador de la calidad de las optimizaciones según un estudio comparativo de criterios efectuado para los modelos CREC y GR3 (DEZETTER, 1991). Según diferentes pruebas anteriormente efectuadas en la cuenca del Paute (BARRERA, 1995), es éste el que permite reflejar lo más fielmente las crecidas. El criterio de ajuste Nash será por tanto, el criterio utilizado.

### **Utilización de los modelos: global en las pequeñas cuencas y distribuido en las grandes**

El objetivo global de la modelización es poder simular el escurrimiento en las cuencas de mayor dimensión del río Paute. Sin embargo las seis cuencas principales situadas en el río Paute, no pueden ser consideradas como homogéneas, sea a nivel de la pluviometría (las épocas de lluvia están desfasadas en seis meses de un lado a otro de la cuenca), de la geología, del relieve. El modelo global no puede ser aplicado confiablemente y, por lo tanto hemos creado un modelo distribuido que representará una gran cuenca heterogénea como una suma de subcuencas homogéneas.

El ajuste del modelo distribuido no debe ser utilizado directamente pues, el número total de parámetros (7 para cada subcuencas) no permitiría un correcto ajuste automático. En efecto, si se desea optimizar todos los parámetros a la vez, se aumenta el número de grados de libertad del modelo.

La metodología consiste por lo tanto en ajustar, en primer lugar el modelo global en las pequeñas cuencas para luego poder ajustar el modelo distribuido, utilizando los parámetros ya ajustados en cada una de las subcuencas. Se procede paralelamente a una regionalización de los parámetros para poder utilizar el modelo en las cuencas sin información hidrológica. Esta última etapa, es por otro lado indispensable en la modelización distribuida del conjunto de la cuenca del Paute para integrar las subcuencas no aforadas.

## CAPITULO III

### 3. ADAPTACION DEL MODELO Y RESULTADOS

#### ADAPTACIÓN DEL MODELO

##### 3.1. Modificaciones

##### 3.1.1 Manejo de las lagunas

Los procedimientos del paquete original EMILE no toleran ninguna laguna de caudales, de lluvia media o de ETP. No existen procedimientos de gestión de los datos faltantes, sean estos desde el punto de vista de la preparación de datos, de ajuste o de la explotación de los resultados. Por lo tanto ha sido necesario encontrar un medio de rellenar automáticamente las lagunas en los datos para utilizar los modelos contenidos en el paquete EMILE.

##### *Manejo de las lagunas de lluvias*

En el proceso de importación de las lluvias efectuadas desde el paquete PLUVIOM, EMILE codifica las lagunas con el valor -1. Luego, el cálculo de la lluvia media se efectúa por la ponderación de lluvias de las diferentes estaciones pluviométricas asociadas a la cuenca, sin realizar ninguna distinción en los valores de los pluviómetros. La lluvia media diaria de la cuenca se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Lluvia media diaria} = \sum_{i=1}^n (\text{coeficiente de ponderación de la estación } i) * (\text{lluvia de la estación } i)$$

De esta forma se obtienen lluvias medias erróneas, pues el cálculo es efectuado utilizando valores de las lluvias negativas en el caso de las lagunas.

Luego de las respectivas modificaciones el cálculo de la lluvia media toma entonces la siguiente expresión

$$\text{Lluvia media diaria} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{coeficiente de ponderación de la estación } i) * (\text{lluvia de la estación } i)}{\sum_{i=1}^n (\text{coeficiente de ponderación de la estación } i)}$$

donde  $n$  = número de estaciones pluviométricas sin lagunas en el día considerado.

El programa modificado considerará como laguna en la serie de pluviometría media diaria solamente los días para los cuales todos los pluviómetros de la cuenca no han tenido datos.

Otra limitación en relación al cálculo de la lluvia media, concierne al número de estaciones pluviométricas consideradas en una cuenca determinada: éstas no pueden superar el valor de diez. En nuestro caso, deseamos realizar pruebas de ajuste sobre grandes cuencas hidrométricas y, por consecuencia es frecuente asociarlos con más de diez pluviómetros. Para solucionar este defecto, el número de estaciones pluviométricas asociadas a una cuenca es extendida a 50 pluviómetros.

##### *Gestión de las lagunas de caudales.*

En el proceso de importación de caudales diarios desde el paquete HYDROM, EMILE reemplaza los valores indicados como faltantes por el valor -1; y continua con el siguiente paso de la modelización: si bien estas lagunas no afectan directamente el cálculo del caudal generado por el modelo, estos caudales observados tienen efecto en el ajuste de los valores calculados respecto a los reales a través de la función de criterio. El cálculo de esta función criterio fue por lo tanto modificado para no tomar en consideración los días donde existe una laguna de caudal observada.

Por otro lado, los días donde existe una laguna de lluvia media o de ETP, el modelo no podrá calcular un caudal y durante estos días el caudal será una laguna, mientras que los niveles de los reservorios del modelo serán bloqueados. De manera similar, los días de laguna de caudal calculado no serán considerados en el cálculo de la función criterio.

El tercer tipo de datos necesario en la modelización, la ETP, puede igualmente poseer lagunas, sin embargo en nuestro contexto de estudio, hemos generado estos datos y por consiguiente el problema de lagunas de ETP no fue considerado. Estas modificaciones se toman necesarias para poder utilizar los datos de la cuenca del Paute.

### 3.1.2 Modificación del rol del parámetro correctivo de la ETP

El cuarto parámetro del modelo CET, en su versión original, permite la corrección de los valores de ETP, su utilización está inicialmente prevista para compensar en el caso donde los datos de la ETP son obtenidos de una estación alejada a la cuenca.

El modelo ha sido modificado para permitir utilizar el coeficiente CET renombrado como  $C_{corr}$  1 en la lluvia o en la ETP. Diferentes pruebas indicaron que en el caso de las cuencas donde la lluvia media era subestimada, la corrección de la lluvia mejoraba de manera significativa la calidad de los ajustes con relación a la corrección inicial de la ETP. Cuando las cuencas disponen de una cobertura pluviométrica correcta, esta modificación aporta muy pequeños cambios.

### 3.1.3 Introducción de una nueva función criterio

Después de varias sesiones de ajustes automáticos efectuadas con el criterio de Nash, donde interviene la suma de los cuadrados de las desviaciones  $\Sigma(Q_o - Q_c)^2$ , se observa que en muchos casos el modelo da mucha importancia a la sincronización del caudal calculado y del caudal observado, pero ignora el balance: caudal observado - caudal calculado  $\left| \Sigma(Q_o - Q_c) \right|$ .

Se propone entonces un nuevo criterio que integra la suma de las diferencias caudal observado - caudal calculado  $\left| \Sigma(Q_o - Q_c) \right|$ ; el objetivo de estas modificaciones es el de poder asegurar un balance correcto tratando de guardar un criterio de Nash casi idéntico.

Este nuevo criterio, que será denominado a continuación criterio de Nash modificado, tiene la siguiente formulación:

$$\text{crit} = \frac{\Sigma(Q_o - Q_c)^2}{\Sigma(Q_o - Q_{mo})^2} * \left( 1 + \frac{\left| \Sigma(Q_o - Q_c) \right|}{\Sigma Q_o} \right)$$

## 3.2 El modelo GR4 distribuido

El modelo GR4 es un modelo global, éste considera una cuenca como una entidad homogénea con una lluvia media y una ETP constante en toda su superficie y con un juego de parámetros, permitiendo describir el funcionamiento de toda la cuenca. Toda cuenca que se aleja de este concepto de homogeneidad morfológica o climática no puede ser simulada de manera satisfactoria con este tipo de modelo. La cuenca del Paute es una cuenca particularmente heterogénea principalmente por la diversidad de las influencias climáticas que la afectan.

Para obviar estas limitaciones de los modelos globales, una alternativa consiste en utilizar los modelos espaciales o distribuidos, recortando una cuenca en mallas regulares. Este proceso tiene las desventajas de ser bastante más complejo, de necesitar un lote importante de datos y de hacer intervenir numerosos parámetros donde el ajuste automático es más difícil.

Otra alternativa consiste en realizar un modelo intermedio entre los modelos globales y los modelos distribuidos: Un modelo lluvia-caudal espacial formado por la adición de modelos globales elementales (sobre la base del modelo

GR4). Este modelo debe permitir el recorte del funcionamiento de una gran cuenca en diferentes modelos globales elementales, correspondiendo cada uno a una subcuenca más homogénea.

Una gran cuenca debe estar dividida en varias sub-cuencas homogéneas (Fig. 4) en las cuales los modelos globales permitirán el cálculo de las descargas de salidas de cada subcuenca. La descarga de una cuenca principal está constituida por la suma de las descargas de las diferentes sub-cuencas. Cada subcuenca por otro lado, utiliza su propio juego de parámetros, que fueron previamente fijados u optimizados. Conviene sin embargo señalar que la optimización automática es solamente efectuada a la salida de la cuenca principal y que el modelo se preocupa apenas de un ajuste adecuado de las descargas de las diferentes sub-cuencas. Está entonces, fuera de discusión considerar una optimización directa de los diferentes parámetros de las sub-cuencas, para tal tipo de modelo.

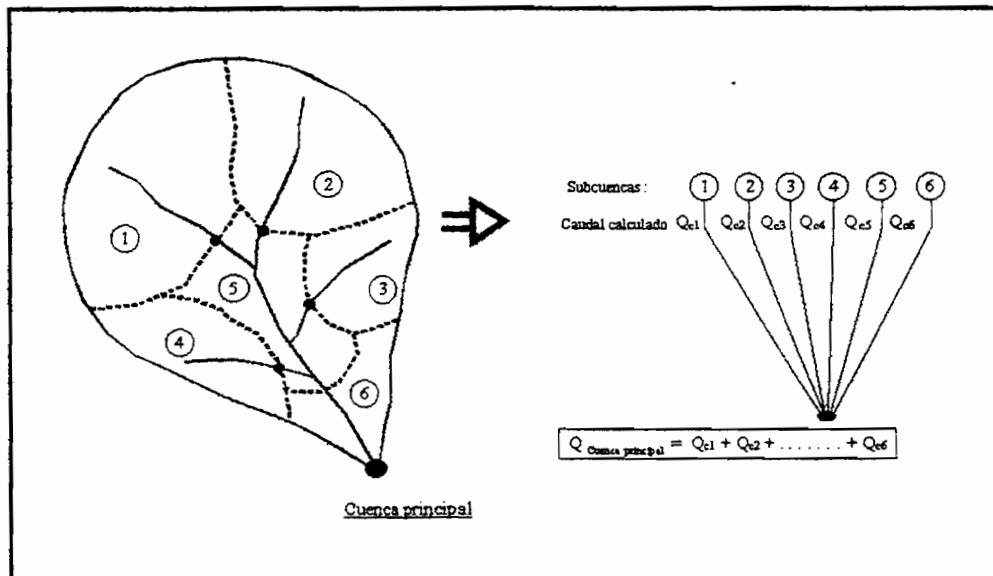


Fig. 4: Ejemplo de descomposición de una cuenca principal en varias sub-cuencas.

Los datos necesarios en la utilización del modelo distribuido son para cada subcuenca la superficie, la evapotranspiración media diaria, la lluvia media diaria y un juego de parámetros del modelo, mientras que para la gran cuenca, sólo la descarga media diaria a la salida.

### 3.2.1 Desarrollos informáticos

Las diferentes modificaciones, en lo que concierne al modelo GR4 global, fueron realizadas directamente en los programas fuentes de EMILE2, realizado en Turbo Pascal 6.0 (Borland).

El modelo distribuido fue generado sobre la base del modelo GR4 de EMILE2 con un cuidado de alteración mínima de la arquitectura del programa. Este nuevo modelo, denominado EMILE3, dispone a la vez del ajuste manual y del ajuste automático por optimización de Rosenbrock, los diferentes parámetros de cada una de las sub-cuencas pueden ser optimizados teóricamente. Ha sido desarrollado en una primera etapa bajo DOS en Turbo Pascal y luego, por problemas de memoria, una versión del modelo fue desarrollado bajo Windows 95 con el paquete DELPHI.

La versión bajo Windows consiste en un cálculo ejecutable de los diferentes tipos de modelización posible, global o distribuido. La explotación de los resultados y sus visualizaciones gráficas son efectuadas bajo Excel con la ayuda de macros escritos en Visual Basic. Otra implementación en la versión bajo Windows consistió en introducir la posibilidad de simular presas que retienen el agua en diferentes sitios de una cuenca principal en lo que concierne a la modelización distribuida, o al único exultorio en el caso de la modelización global.



### 3.3. APLICACIÓN DEL MODELO GR4 GLOBAL

El modelo GR4 global es aplicado en las 26 "pequeñas" cuencas del Paute. El objetivo de este proceso no es solamente el de ajustar el modelo en cada cuenca sino, igualmente validar estos ajustes utilizando los juegos de parámetros regionalizados.

#### 3.3.1 Ajuste automático preliminar en los mejores periodos de cada estación

En una primera etapa, un ajuste automático ha sido efectuado en varias estaciones con la versión original del modelo GR3 de EMILE2. Todos los parámetros fueron ajustados automáticamente dando inicialmente límites de variación muy extensos y con el criterio de Nash. Esta última etapa permitió detectar diferentes problemas del modelo y de remediarlos con las modificaciones descritas anteriormente. Los ajustes ulteriores fueron efectuados con la nueva versión del modelo, utilizando la corrección en la lluvia y la función criterio de Nash modificado.

Esta etapa permite seleccionar los mejores periodos de cada estación para efectuar la regionalización de los parámetros solamente en los periodos correctos.

#### 3.3.2 Regionalización de los parámetros

Se efectuaron varias pruebas de regionalización, considerando juegos de parámetros diferentes (los parámetros A, B, C,  $Q_0$ , Desfase máximo son fijados y los parámetros  $K_0$  y Ccorr1 son ajustados):

-parámetros prueba B: A=350 B=400 C=0.6 Desfase máximo = 4 Ccorr1 y  $K_0$  a ajustar

-parámetros prueba C: A=250 B=250 C= 0.6 Desfase máximo = 4 Ccorr1 y  $K_0$  a ajustar

No aparecen diferencias evidentes entre las dos pruebas, ciertos ajustes se manifiestan mejor con uno de los juegos de parámetros y otros con otro juego.

Por otro lado la utilización de valores fijados por los parámetros no parece deteriorar mucho la calidad de los ajustes.

El juego de parámetro finalmente seleccionado es el siguiente (parámetros prueba D):

-**A=400**, para la zona bajo influencia amazónica, 300 para las otras zonas valores fijados para todos los ajustes,

-**B=200**, para la zona bajo influencia amazónica, 400 para las otras zonas, valores fijados para todos los ajustes,

-**C=0,6**, valor fijado para todos los ajustes,

-**Ccorr1**, valor ajustado en los mejores periodos para determinar un valor promedio para la cuenca

-  $K_0$ , valor ajustado,

- **$Q_0$** , valor del caudal observado del día precedente al ajuste si este valor existe o del primer día del ajuste en caso contrario,

-**Desfase máximo** = 4, valor fijado para todos los ajustes.

Los resultados de los ajustes (**anexo 2**) con estos parámetros se consideran relativamente satisfactorios.

Se vuelve entonces posible emplear en la cuenca del Paute parámetros regionalizados para todas las cuencas según éstas se sitúen o no bajo la influencia amazónica. Esta regionalización de los parámetros se considera correcta en el plano cualitativo de la reconstitución de la forma de los hidrogramas.

#### 3.3.3 "Validación"

La validación consiste en verificar la calidad de los ajustes utilizando para el efecto el mismo juego de parámetro "estandard" en periodos diferentes a los usados para el ajuste. Los periodos utilizados para los ajustes concien

solamente 2 o 3 años para cada estación. Hemos decidido efectuar esta validación en la totalidad del periodo de datos hidrométricos.

Para el último parámetro no regionalizado, el parámetro correctivo de la lluvia Ccorr1 se utiliza un valor promedio que corresponde a los diferentes ajustes efectuados en cada estación. Por otro lado se verifica que el balance global (calculado-observado) en la totalidad del periodo de validación no sea superior al 5%. Cuando esta limitación ha sido superada, el parámetro Ccorr1 se ha reajustado con el fin de obtener un balance correcto. Esta operación fue necesaria para 8 cuencas en las 18 validadas (dos cuencas son eliminadas de la validación, pues disponen solo de un año de datos antes utilizados para el ajuste) sin jamás superar el 10%. Una tal maniobra cambia un poco el principio de la validación ya que ésta se vuelve a ajustar, un parámetro, inclusive en último lugar.

Por otro lado, los resultados de esta validación pueden permitir apreciar la calidad de los datos. Por ejemplo ha sido posible detectar errores en el trazo de las curvas de calibraciones. Inclusive, los errores debidos a cambios entre los pluviómetros utilizados para el cálculo de la lluvia media, han podido ser detectadas. Periodos así, han sido suprimidos de la validación pero, solamente en casos donde ha sido posible probar la existencia de datos erróneos.

La regionalización del parámetro Ccorr1 parece difícil. Este integra, en cada caso una situación diferente de corrección pudiendo corresponder a malas estimaciones de la lluvia, de la ETP.

### 3.4 APLICACIÓN DEL MODELO GR4 DISTRIBUIDO

Si bien el ajuste automático del modelo distribuido permite teóricamente una optimización de los parámetros de cada una de las sub-cuencas, este procedimiento no será efectuado con el fin de evitar que el modelo intente mejorar la salida final sin preocuparse de una coherencia a nivel de sub-cuencas.

La aplicación del modelo distribuido va a consistir por tanto, en utilizar los parámetros regionalizados, obtenidos en la modelización global de pequeñas cuencas.

En primer lugar, las 6 grandes cuencas del río Paute serán descompuestas en sub-cuencas (**anexo 3-1**). Las sub-cuencas escogidas serán en la medida de lo posible sub-cuencas para las cuales la modelización global se considera correcta.

Conviene crear en primer lugar para cada una de las grandes cuencas, una subcuenca ficticia denominada subcuenca complementaria que será utilizada en el modelo distribuido (inventario **anexo 3-2**) y que corresponde a la parte de la gran cuenca que no está controlada por las sub-cuencas. Los únicos parámetros desconocidos serán los coeficientes correctivos de estas cuencas complementarias no aforadas (los otros parámetros son resultantes del modelo regional standard).

Por otro lado, es indispensable que, en el periodo de modelización de la cuenca principal, las diferentes sub-cuencas utilizadas dispongan de datos pluviométricos y de ETP correctos. El periodo 1979-1991 se considera como el más largo posible de modelización para las 6 cuencas principales.

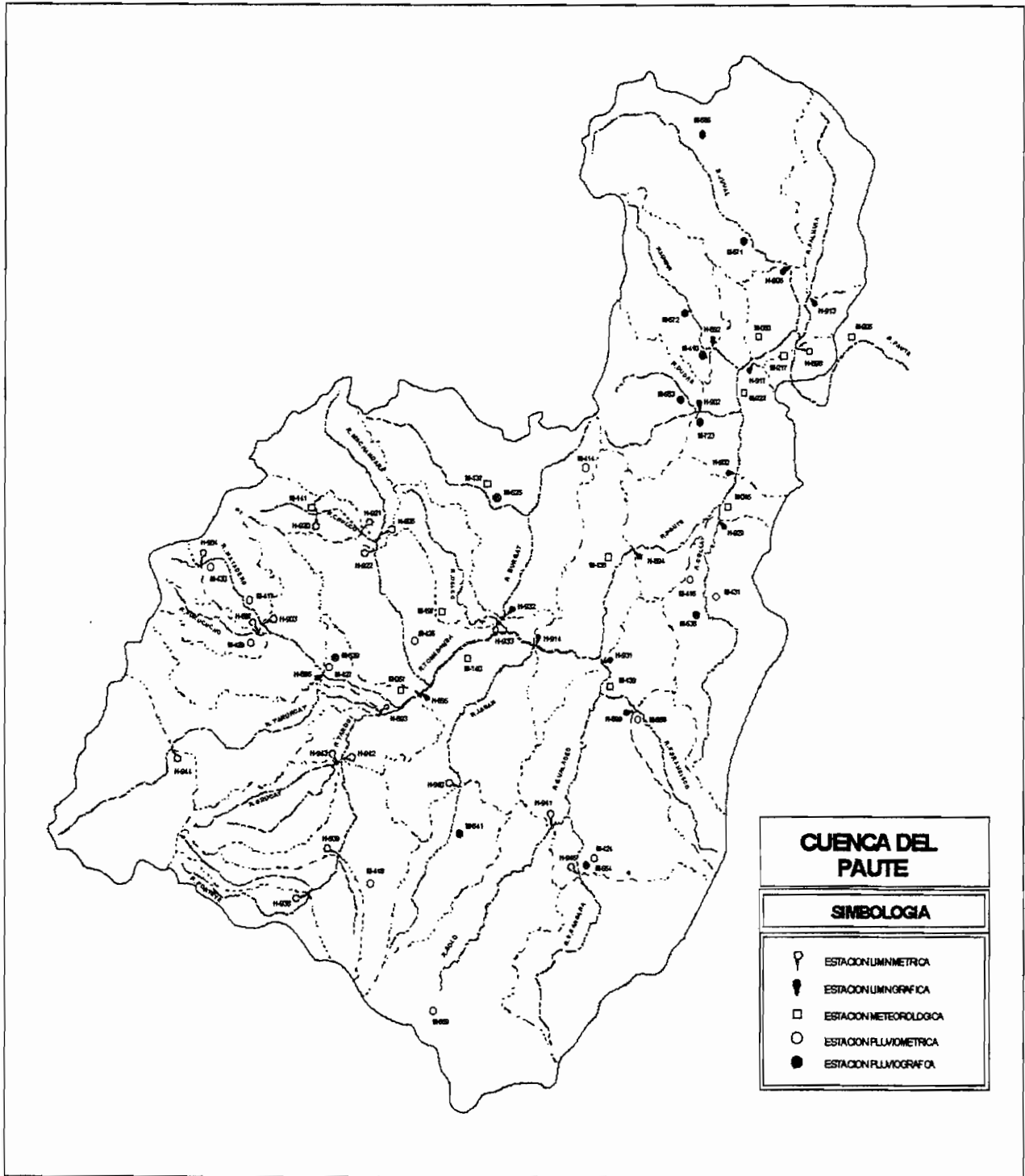
Las cuencas complementarias se ubican generalmente en las zonas bajas de la cuenca, partes que son cubiertas por la red pluviométrica y se puede considerar que su lluvia media está correctamente calculada.

Siguiendo estas consideraciones, los coeficientes correctivos de la lluvia son por lo tanto fijados arbitrariamente, los coeficientes finalmente adoptados son entonces de 1,1 para la mayoría de ellos, excepto para la cuenca 007 representada esencialmente por un pluviómetro situado en un cañón cuyo coeficiente es llevado a 1,3. Por lo tanto, se realiza directamente una etapa de validación, sin ningún parámetro fijo.

Esta modelización resulta finalmente completamente satisfactoria aún más, si se considera los resultados de los parámetros regionalizados en la modelización global.

## **ANEXO 1**

**UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE  
LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS  
PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO PAUTE.**



**Mapa general y ubicación de estaciones en la cuenca del Paute.**

Estación	Alt. med. m	Superficie e km <sup>2</sup>	Alt. estación m	Tipo	Latitud S	Longitud W	Institución	Instalación
H892 Mazar A.J. Paute	3160	156	2250	LM	02°34'15"	78°38'39"	INECEL	Sep.-72
H893 Yanuncay A.J. Tarqui	3630	428	2470	LM	02°54'44"	79°00'23"	INAMHI	Jun.-64
H894 Paute en Paute	3140	3676	2160	LM y LG	02°45'35"	78°44'25"	INECEL	Ene.-73
H895 Tornebamba en Monay	3220	1281	2420	LM y LG	02°53'24"	78°57'47"	INAMHI	Jul.-64
H896 Matadero en Sayausí	3640	303	2685	LM y LG	02°52'35"	79°03'58"	INAMHI	Abr.-64
H897 Surucucho A.J. Llullucchas	3760	45	3030	LM	02°50'25"	79°07'26"	INAMHI	Jun.-76
H898 Paute D.J. Palmira	3120	5130	1910	LM y LG	02°33'42"	78°33'30"	INECEL	Ago.-63
H899 San Francisco en Gualaceo	3000	97	2400	LM y LG	02°54'25"	78°43'55"	INAMHI	Ene.-65
H900 Paute A.J. Dudas	3090	4080	2075	LM y LG	02°41'15"	78°37'25"	INECEL	Ago.-63
H902 Dudas en Pindilig	3220	135	2450	LM y LG	02°37'41"	78°39'55"	INECEL	Jun.-63
H903 Llullucchas en Pte. Carretero	3800	88	3185	LM	02°49'38"	79°07'57"	EERCS	?
H904 Quinuas en Quinuas	4000	18	3370	LM	02°46'55"	79°11'44"	CREA	Jul.-76
H905 Machángara A.J. Chulco	3800	134	2290	LM	02°44'55"	79°00'31"	INAMHI	Ago.-63
H906 Juval A.J. Paute	3620	400	1950	LM y LG	02°30'00"	78°33'47"	INECEL	Dic.-77
H913 Palmira A.J. Paute	3140	141	1910	LM y LG	02°31'42"	78°32'55"	INECEL	Dic.-77
H914 Paute D.J. Jadán	3140	2480	2440	LM y LG	02°50'55"	78°50'38"	INECEL	May.-83
H917 Paute D.J. Llavircay	3050	4514	2050	LM y LG	02°35'00"	78°36'20"	INECEL	Sep.-80
H920 Chulco en el Labrado	4000	45	3360	LM y LG	02°43'30"	79°03'54"	EERCS	Jun.-67
H921 Chulco en Jatunguzo	3920	65	3145	LM	02°44'42"	79°01'27"	INAMHI	Ago.-63
H922 Machángara en Saymirín	3790	203	2935	LM y LG	02°45'26"	79°00'37"	INAMHI	Jul.-64
H929 Collay A.J. Paute	3110	240	2110	LM y LG	02°44'15"	78°38'35"	INECEL	Ene.-78
H931 Gualaceo A.J. Paute	3000	1016	2190	LM y LG	02°51'55"	78°45'55"	INECEL	Ene.-85
H932 Burgay A.J. Deleg	3030	360	2340	LM y LG	02°49'18"	78°52'26"	INECEL	Ene.-85
H933 Deleg A.J. Burgay	2910	80	2400	LM y LG	02°49'38"	78°54'12"	INECEL	Ene.-85
H938 Portete A.J. Iruis	3140	53	2660	LM	03°04'34"	79°04'42"	INERHI	Ene.-85
H939 Tarqui A.J. Cumbe	3040	138	2630	LM	03°03'05"	79°03'22"	INERHI	Feb.-79
H940 Quingeo D.J. Tasqui	2920	120	2800	LM	02°58'47"	78°55'12"	INERHI	Ene.-85
H941 Bolo A.J. Santa Bárbara	2876	342	2380	LM	03°01'01"	78°49'32"	INERHI	Jul.-85
H942 Tarqui D.J. Shucay	2980	425	2595	LM	02°57'04"	79°02'48"	INERHI	Feb.-79
H943 Shucay A.J. Tarqui	3180	116	2610	LM	02°57'28"	79°02'55"	INERHI	Feb.-79
H944 Yanuncay A.J. Chico Soldados	3780	237	3000	LM	02°56'49"	79°09'40"	INERHI	Abr.-79
H945 Santa Bárbara A.J. Bolo	3080	228	2390	LM	03°03'27"	78°47'42"	INERHI	Feb.-79

LM : estación limnimétrica

LG : estación limnigráfica

## INVENTARIO DE LAS ESTACIONES HIDROLOGICAS

CODIGO	Nombre de la estación	Tipo	Instalación	Altitud m	Latitud S	Longitud W	Calidad
M045	PALMAS-AZUAY	CP	1974	2420	02° 42' 58"	78° 37' 47"	A
M050	ARENALES COLA DE SAN-PABLO	CP	1972	2160	02° 33' 42"	78° 35' 55"	A
M067	CUENCA AEROPUERTO	AR	1929	2500	02° 53' 10"	78° 59' 06"	B
M137	BIBLIAN	CP	1976	2610	02° 42' 25"	78° 53' 30"	B
M138	PAUTE	CP	1963	2200	02° 46' 31"	78° 45' 51"	B
M139	GUALACEO	CP	1964	2220	02° 52' 57"	78° 46' 32"	B
M140	UCUBAMBA	CO	1969	2400	02° 51' 40"	78° 55' 40"	A
M141	EL LABRADO	CO	1963	3440	02° 43' 35"	79° 04' 16"	A
M197	JACARIN	CO	1974	2690	02° 48' 47"	78° 56' 16"	B
M206	GUARUMALES (PATIO MANIOBRAS)	CP	1974	1600	02° 35' 00"	78° 30' 00"	B
M217	PEÑAS COLORADAS	CP	1974	2120	02° 34' 37"	78° 34' 00"	A
M222	INGAPATA	CP	1982	2460	02° 36' 50"	78° 36' 49"	A
M410	RIO MAZAR-RIVERA	PG	1964	2440	02° 34' 30"	78° 39' 06"	A
M414	CHANIN	PV	1963	3320	02° 40' 16"	78° 46' 18"	C
M416	EL PAN	PV	1963	2560	02° 47' 08"	78° 39' 58"	B
M417	PISICOLA CHIRIMICHAY	PV	1952	3350	02° 48' 12"	79° 08' 45"	B
M418	CUMBE	PV	1963	2715	03° 04' 58"	79° 00' 41"	C
M424	SIGSIG-INAMHI	PV	1968	2500	03° 02' 52"	78° 47' 27"	C
M426	RICAURTE-CUENCA	PV	1962	2540	02° 51' 32"	78° 57' 57"	B
M427	SAYAUSI	PV	1967	2720	02° 52' 22"	79° 04' 05"	B
M429	SURUCUCHO	PV	1976	3060	02° 50' 25"	79° 06' 59"	D
M430	QUINUAS	PV	1976	3670	02° 46' 55"	79° 11' 33"	A
M431	SEVILLA DE ORO	PV	1982	2360	02° 47' 50"	78° 39' 10"	C
M538	PAN GRANDE-SAN VICENTE	PG	1974	2560	02° 48' 51"	78° 39' 52"	B
M539	BUENOS AIRES-AZUAY	PG	1974	2790	02° 52' 03"	79° 03' 52"	B
M541	COCHAPAMBA-QUINGEO	PG	1974	2710	03° 00' 34"	78° 55' 36"	A
M583	PINDILIG	PG	1978	2760	02° 36' 59"	78° 40' 54"	B
M625	BIBLIAN INECEL	PG	1974	2610	02° 42' 25"	78° 53' 30"	A
M664	SIGSIG INECEL	PG	1974	2400	03° 03' 13"	78° 47' 45"	A
M668	MATAGLO-GULAG	PV	1978	2600	02° 55' 04"	78° 43' 27"	B
M669	GIMA	PV	1978	2770	03° 11' 22"	78° 57' 18"	B
M671	HUANGRA	PG	1978	2710	02° 28' 00"	78° 36' 30"	A
M672	MANZANAHUAYCO	PG	1978	2800	02° 31' 20"	78° 41' 00"	B
M686	LLINDILIG	PG	1979	3660	02° 22' 00"	78° 39' 00"	B
M723	MANZANAPATA	PG	1974	2700	02° 38' 07"	78° 40' 00"	A

CO= Estación climatológica ordinaria

Calidad A: Muy buena estación

CP= Estación climatológica principal

Calidad B: Buena estación

PV= Estación pluviométrica

Calidad C: Estación dudosa

PG= Estación pluviográfica

Calidad D: Estación a eliminar

AR= Estación automática

## INVENTARIO DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS

## **ANEXO 2**

### **RESULTADOS DE LA MODELIZACION GLOBAL**

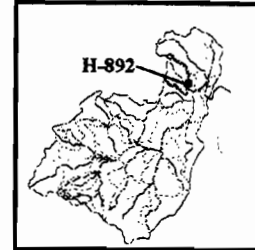
## H892 - MAZAR A.J. PAUTE

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 156 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2250 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3160 m.s.n.m.



### Precipitación media :

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1972-1978	410-50%	583-25%	050-25%	
1979-1991	410-20%	672-50%	686-10%	671-20%

### Período total :

1972→1991

### Períodos de ajuste :

1980, 1983, 1988, 1989

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,5

### Período de validación :

1979→1991

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1979	899,7	1349,5	664,3	616,3	-7,2	768,1	820,1	0,57
1980	1291,7	1937,5	1087,6	1117,7	2,8	797,5	822,4	0,68
1981	987,6	1481,4	---	704,9	---	787,1	820,1	---
1982	1100,2	1650,3	1000,9	845,9	-15,5	792,4	820,1	1,30
1983	1216,9	1825,4	1021,5	992,1	-2,9	805,9	820,1	1,18
1984	(1341)	(2011)	(735)	(1239)	---	(735)	822,4	3,42
1985	1032,7	1549,0	758,5	854,4	12,6	786,7	820,1	1,57
1986	985,3	1477,9	793,8	649,1	-18,2	792,1	820,1	0,86
1987	1092,0	1638,0	928,3	879,5	-5,3	795,3	820,1	0,79
1988	1091,2	1636,8	781,9	830,9	6,3	791,7	822,4	0,83
1989	1123,3	1684,9	1064,2	962,5	-9,6	783,6	820,1	0,45
1990	1146,2	1719,3	874,5	848,6	-3,0	787,4	820,1	0,86
1991	1055,9	1583,8	835,4	815,2	-2,4	780,7	820,1	1,56
<b>Total</b>	<b>13022,6</b>	<b>19533,9</b>	<b>9811,8</b>	<b>10117,1</b>	<b>-42,3</b>	<b>9468,5</b>	<b>10668,2</b>	<b>14,08</b>
<b>Medio</b>	<b>1085,2</b>	<b>1627,8</b>	<b>817,7</b>	<b>843,1</b>	<b>-3,8</b>	<b>789,0</b>	<b>820,6</b>	<b>1,08</b>
<b>Desv. Est.</b>	<b>101,3</b>	<b>151,9</b>	<b>276,9</b>	<b>136,1</b>	<b>8,6</b>	<b>9,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,79</b>
<b>Max</b>	<b>1291,7</b>	<b>1937,5</b>	<b>1087,6</b>	<b>1117,7</b>	<b>12,6</b>	<b>805,9</b>	<b>822,4</b>	<b>3,42</b>
<b>Min</b>	<b>899,7</b>	<b>1349,5</b>	<b>1,0</b>	<b>616,3</b>	<b>-18,2</b>	<b>768,1</b>	<b>820,1</b>	<b>0,45</b>

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto



**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1979</b>													
Lluv cor	37.4	33.4	88.7	197.4	176.4	126.1	145.3	158.0	103.5	72.5	119.8	91.1	1349.5
Lám ob	26.1	21.1	36.7	68.7	74.8	92.2	79.5	96.1	55.1	52.0	32.8	29.1	664.3
Lám cal	20.2	8.5	19.6	31.9	105.9	83.3	80.0	94.8	42.9	50.6	34.6	44.0	616.3
<b>1980</b>													
Lluv cor	94.2	88.5	196.6	182.4	135.5	237.2	230.5	189.6	183.3	212.7	114.0	73.0	1937.5
Lám ob	23.7	31.4	42.8	81.8	76.1	163.9	165.2	116.9	115.2	118.6	100.6	51.4	1087.6
Lám cal	36.3	25.9	64.3	105.6	84.2	150.8	159.5	130.0	129.6	137.8	60.0	33.6	1117.7
<b>1981</b>													
Lluv cor	60.8	136.5	138.7	116.2	133.8	187.0	186.1	148.6	128.3	67.0	78.0	100.5	1481.4
Lám ob													1.0
Lám cal	15.1	28.8	83.6	52.1	56.3	103.7	140.4	42.0	102.1	31.0	26.8	23.1	704.9
<b>1982</b>													
Lluv cor	92.7	82.2	143.7	236.0	194.3	114.1	197.1	191.6	90.1	136.9	66.6	105.0	1650.3
Lám ob	60.4	25.6								90.6	75.1	72.9	1000.9 *
Lám cal	32.8	26.7	34.5	136.1	117.0	71.4	120.9	113.9	67.7	59.1	39.7	26.1	845.9
<b>1983</b>													
Lluv cor	117.0	133.8	181.4	189.0	191.3	111.8	202.7	165.3	179.3	148.9	81.1	123.9	1825.4
Lám ob	63.1	61.3	81.1	108.7	127.7	72.5	79.1	97.3	87.8	113.2	60.9	68.8	1021.5
Lám cal	33.7	53.2	87.6	112.8	132.5	71.6	128.7	107.4	94.0	91.6	38.7	40.4	992.1
<b>1984</b>													
Lluv cor	55.6	203.4	154.9	228.3	211.4	200.1	252.8	191.2	217.2	124.1	172.1		(2012)
Lám ob	54.5	78.8	83.5	87.2	52.7	97.1	111.0	89.3	80.9				(735)
Lám cal	26.5	74.3	75.6	153.5	109.6	170.5	188.8	145.1	143.3	73.9	78.1		(1239)
<b>1985</b>													
Lluv cor	48.7	173.7	52.6	71.6	178.1	260.1	154.2	211.5	162.8	88.6	66.7	80.5	1549.0
Lám ob						115.2	118.9	105.5	70.1	59.9	44.9		758.5 *
Lám cal	52.2	76.5	31.6	17.3	46.7	184.5	100.3	132.9	88.3	79.2	25.1	19.7	854.4
<b>1986</b>													
Lluv cor	67.6	79.9	132.2	154.7	156.1	122.0	130.2	115.4	200.6	120.4	74.7	124.3	1477.9
Lám ob	37.8	34.6	41.2	76.5	77.6	83.6							793.8 *
Lám cal	14.9	16.1	31.1	65.9	67.3	71.9	66.7	56.8	112.1	75.4	34.7	36.2	649.1
<b>1987</b>													
Lluv cor	111.5	205.1	109.8	205.7	136.8	109.9	140.9	192.3	145.2	154.6	26.7	99.6	1638.0
Lám ob						93.4	114.5	89.6	81.7	84.5	32.8	24.1	928.3 *
Lám cal	54.8	80.7	67.4	100.5	99.9	60.4	74.1	103.5	96.0	104.5	20.3	17.3	879.5
<b>1988</b>													
Lluv cor	69.9	138.6	69.1	209.0	175.7	133.2	202.7	167.6	80.1	187.4	143.6	59.8	1636.8
Lám ob	15.1	32.9	22.0	79.0	96.5	70.5	116.0	85.1	59.0	80.9	80.5	44.5	781.9
Lám cal	16.7	31.4	27.8	77.6	114.9	72.1	149.2	100.9	38.4	100.9	66.4	34.6	830.9
<b>1989</b>													
Lluv cor	101.2	141.7	163.1	86.1	220.4	295.4	242.9	104.2	107.6	153.8	60.3	8.2	1684.9
Lám ob	41.6			69.4	122.8	177.9	165.1	86.2	53.0	80.2	63.1	51.3	1064.2 *
Lám cal	30.5	38.0	99.4	34.2	127.1	206.5	204.5	58.0	44.2	79.1	28.3	12.7	962.5
<b>1990</b>													
Lluv cor	85.6	57.9	240.9	147.2	164.9	226.3	162.9	153.3	124.4	121.8	128.3	105.7	1719.3
Lám ob					81.8								874.5 *
Lám cal	9.4	11.8	79.6	79.8	83.7	148.6	101.8	109.8	67.9	60.4	48.2	47.7	848.6
<b>1991</b>													
Lluv cor	62.0	108.4	76.4	131.9	249.8	178.8	165.8	194.4	61.1	134.4	156.0	65.0	1583.8
Lám ob			49.7	58.9	74.7	81.4	135.1	129.9	75.1	62.2	63.1	52.4	835.4 *
Lám cal	28.3	23.5	35.7	39.1	110.6	101.0	149.9	127.1	44.1	53.2	70.6	32.0	815.2

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

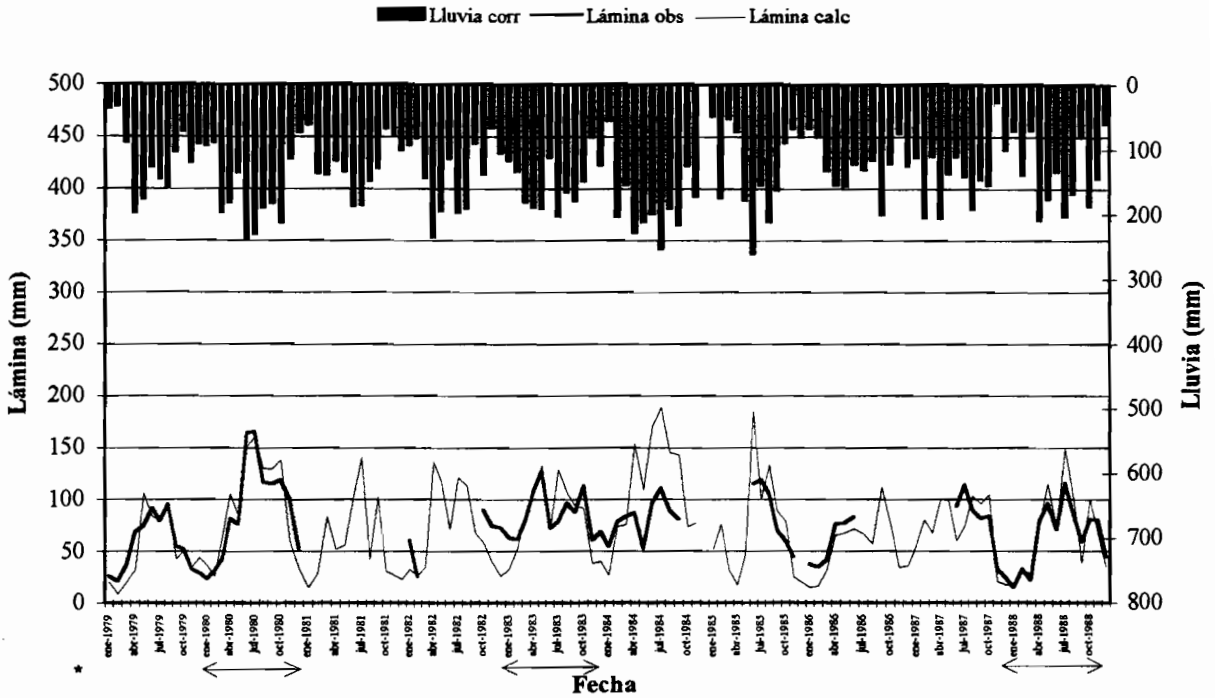
**Comentarios :**

Existen dos períodos de pluviometría distintos; el primer período está eliminado por tener una influencia amazónica demasiado importante. Solo en el segundo período existen dos pluviómetros (calidad A y calidad B) dentro de la cuenca pero los dos están ubicados en la parte baja.

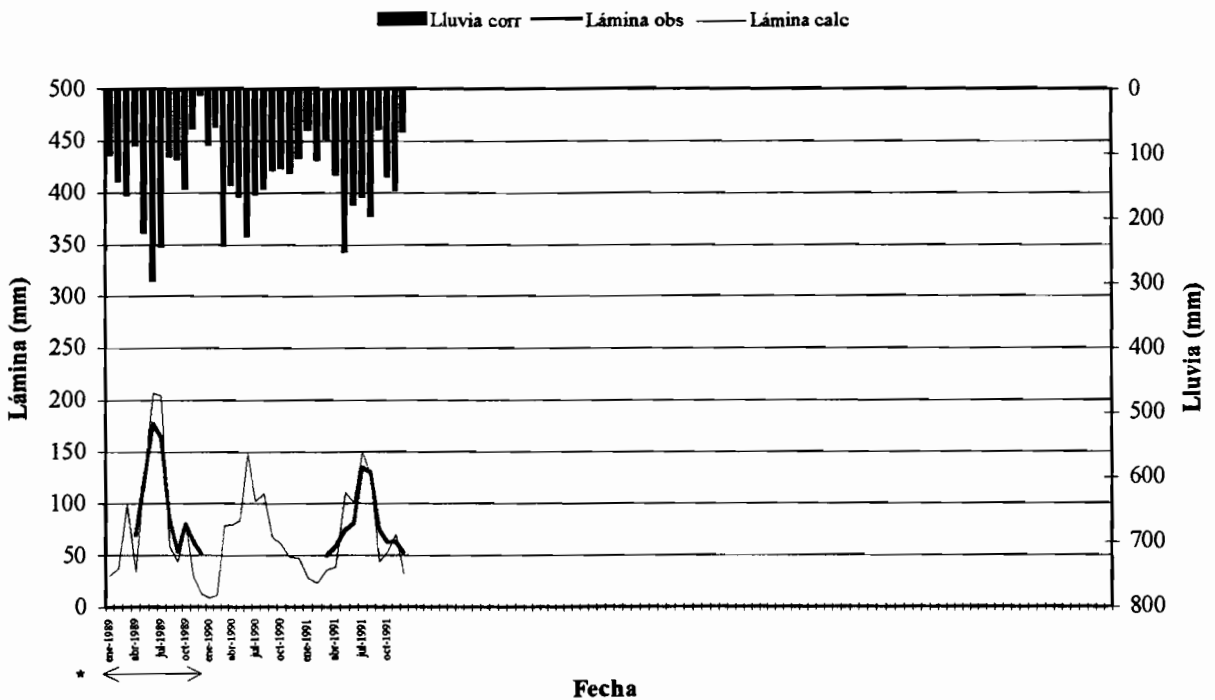
A nivel hidrométrico el mejor período de datos corresponde al período malo de pluviometría. El período utilizado por la validación no tiene una calidad excelente con mucho cambio de calibración.

Los resultados son muy irregulares debido seguramente a la calidad hidrométrica.

Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H892- años 1979-1988

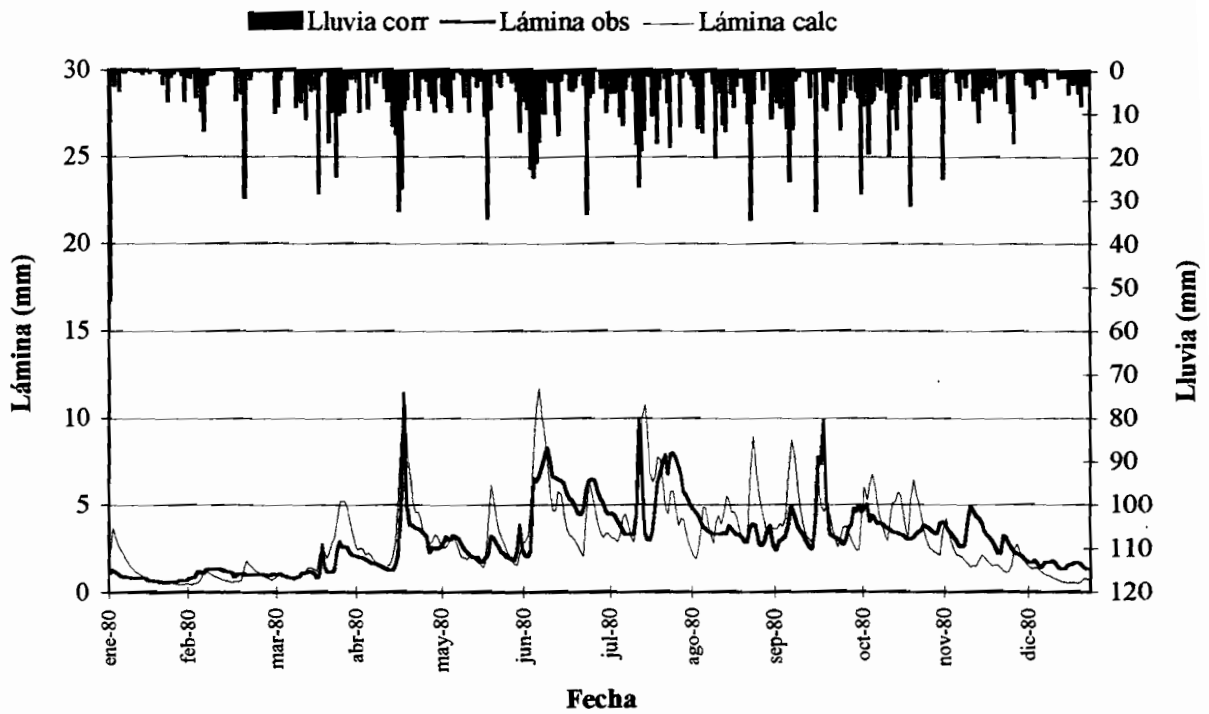


Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H892- años 1989-1991

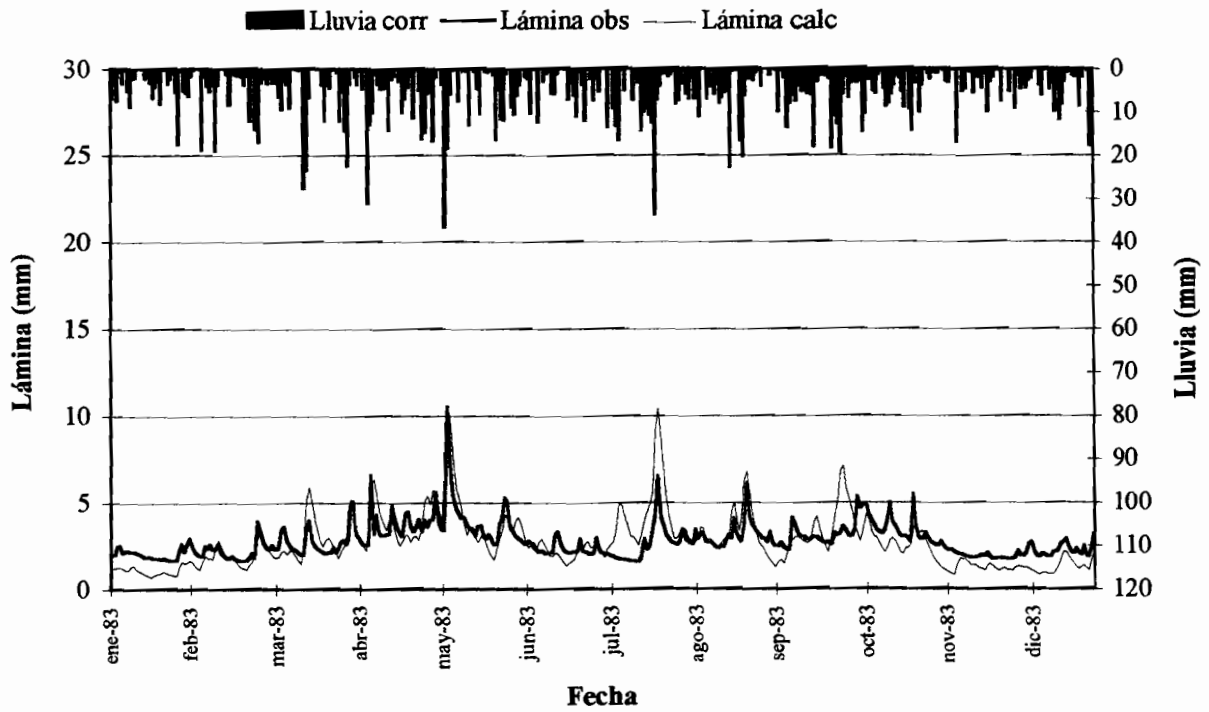


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

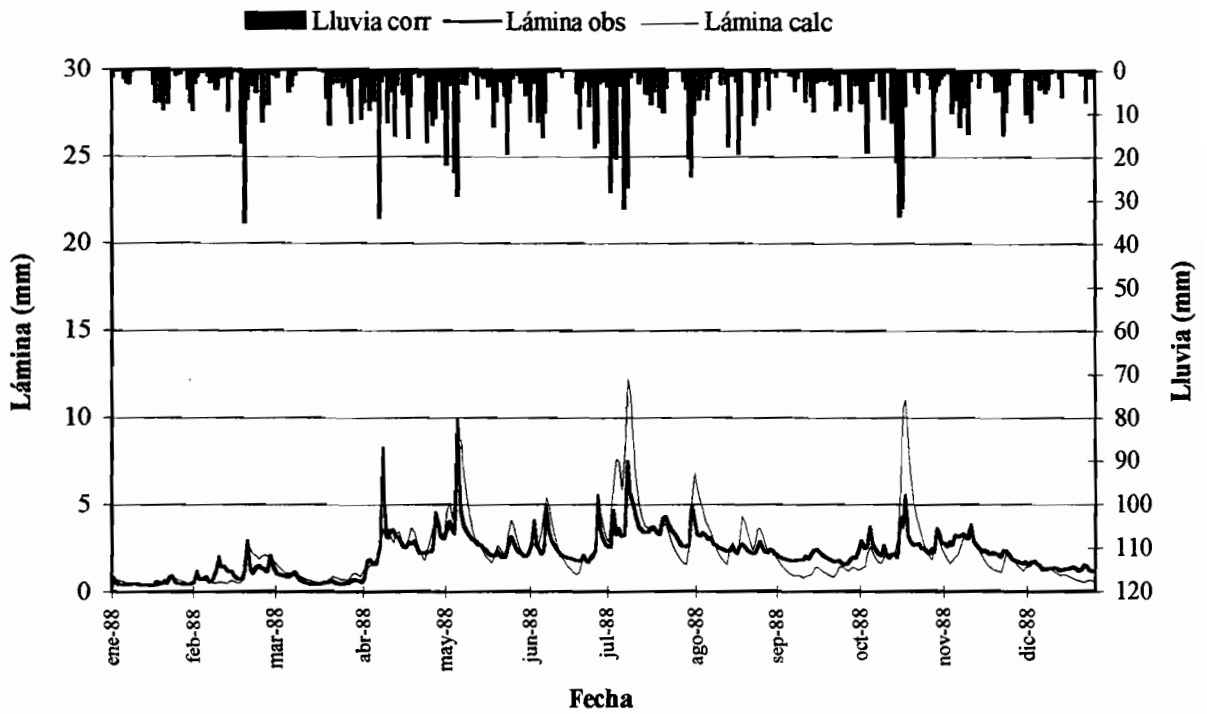
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H892- año 1980



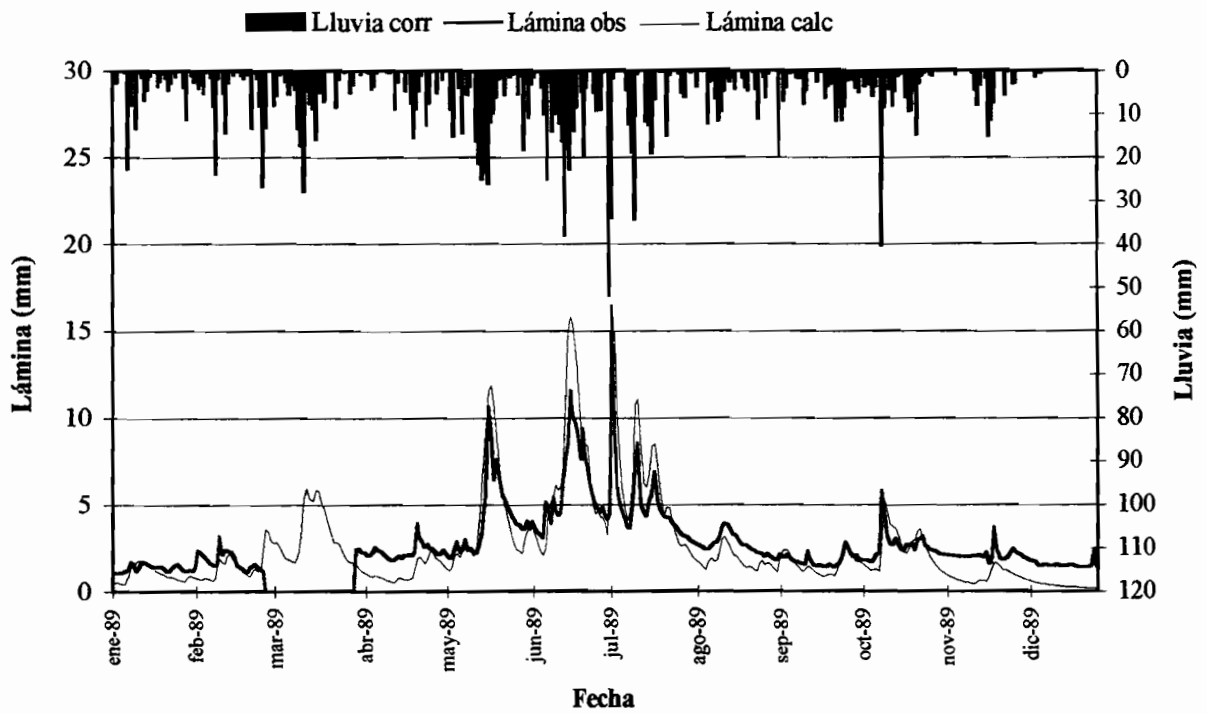
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H892- año 1983



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H892- año 1988



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H892- año 1989



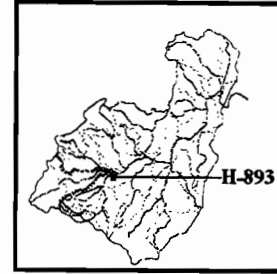
## H893 - YANUNCAY A.J. TARQUI

**Características de la cuenca :**

Superficie : 428 km<sup>2</sup>

Altitud de la estación hidrométrica : 2470 m.s.n.m.

Altitud media : 3630 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

Periodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1964-1976	141-80%	427-20%		
1977-1984	141-20%	417-35%	427-15%	430-30%
1985-1989	141-30%	417-55%	427-15%	

**Período total :**

1964→1989

**Períodos de ajuste :**

1964, 1965, 1968, 1975, 1976, 1981, 1985

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,1

**Período de validación :**

1964→1989

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1964	1072,7	1180,0	475,3	426,6	-10,3	800,6	862,1	0,44
1965	1248,7	1373,6	507,4	533,6	5,2	807,3	859,7	0,54
1966	993,3	1092,6	331,8	362,6	9,3	786,6	859,7	0,60
1967	1193,8	1313,2	464,2	503,6	8,5	813,1	859,7	0,71
1968	1104,4	1214,9	384,2	430,3	12,0	794,5	862,1	0,65
1969	1298,1	1427,9	451,6	511,9	13,3	809,1	859,7	0,43
1970	1383,9	1522,2	776,3	722,9	-6,9	836,2	859,7	0,69
1971	1268,8	1395,6	673,3	609,3	-9,5	822,9	859,7	0,57
1972	1281,1	1409,2	542,7	552,2	1,7	822,5	862,1	1,41
1973	1174,5	1292,0	615,7	469,2	-23,8	816,5	859,7	0,77
1974	1440,2	1584,2	598,1	731,5	22,3	830,9	859,7	1,18
1975	1463,8	1610,1	760,3	813,8	7,0	837,0	859,7	0,48
1976	1331,0	1464,1	661,6	619,1	-6,4	826,1	862,1	0,47
1977	943,9	1038,2	382,7	294,4	-23,1	798,4	859,7	0,72
1978	1177,3	1295,0	421,2	490,0	16,4	799,4	859,7	0,72
1979	896,7	986,4	241,9	265,7	9,9	771,6	859,7	0,46
1980	1295,3	1424,8	356,8	473,2	32,6	816,1	859,7	1,38
1981	1112,6	1223,8	414,3	505,6	22,0	800,2	859,7	0,29
1982	1191,3	1310,5	356,2	415,4	16,6	810,4	859,7	1,05

1983	1177,7	1295,4	398,6	497,9	24,9	812,3	859,7	1,14
1984	1361,6	1497,7	507,1	694,0	36,9	820,6	862,1	0,96
1985	990,5	1089,6	267,4	305,8	14,4	780,7	859,7	0,79
1986	1140,2	1254,2	528,6	442,2	-16,3	809,6	859,7	0,61
1987	1185,1	1303,6	409,1	521,0	27,4	813,1	859,7	0,78
1988	1461,1	1607,2	509,8	724,1	42,0	827,1	862,1	0,70
1989	1179,8	1297,8	664,5	578,6	-12,9	815,6	859,7	0,55
Total	31367,1	34503,8	12700,6	13494,4	213,2	21078,4	22366,6	19,10
Medio.Est	1206,4	1327,1	488,5	519,0	8,2	810,7	860,3	0,73
Desv	150,2	165,3	139,2	137,7	17,6	15,8	1,0	0,29
Max	1463,8	1610,1	776,3	813,8	42,0	837,0	862,1	1,41
Min	896,7	986,4	241,9	265,7	-23,8	771,6	859,7	0,29

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

### **Balance hídrico mensual (en mm)**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1964</b>													
Lluv cor	31.2	69.7	76.3	186.9	104.2	161.3	49.3	119.8	166.1	48.3	86.1	80.7	1180.0
Lám ob							40.1	36.2	83.2	42.1	23.7	15.3	475.3 *
Lám cal	15.1	10.2	20.2	54.1	49.8	67.6	30.3	40.3	77.5	19.5	27.5	14.3	426.6
<b>1965</b>													
Lluv cor	85.9	55.0	86.7	231.9	165.9	110.9	79.5	82.9	123.2	122.5	144.2	84.9	1373.6
Lám ob	16.7		27.8	64.6	91.4	59.6	31.0	16.4	37.9	39.9	86.3	19.6	507.4 *
Lám cal	19.7	14.0	19.6	68.3	110.3	47.4	34.7	22.5	35.0	59.6	76.5	26.0	533.6
<b>1966</b>													
Lluv cor	123.0	111.0	123.1	99.4	91.4	73.4	90.5	68.5	79.0	79.2	78.9	75.2	1092.6
Lám ob	74.3	30.0	28.7	48.6	27.5	24.8	24.7	17.8	13.2	27.3	7.9	6.8	331.8
Lám cal	43.7	50.8	31.9	46.4	40.7	28.6	28.7	17.3	17.2	26.4	15.2	15.8	362.6
<b>1967</b>													
Lluv cor	140.3	131.0	92.2	106.4	99.1	139.8	163.8	127.2	58.9	169.5	58.0	27.1	1313.2
Lám ob	31.3	48.1	34.5		68.5	43.5	69.8	45.5	18.6	29.8	16.3	9.7	464.2 *
Lám cal	32.3	35.1	32.2	36.5	44.1	48.4	70.6	74.1	23.4	56.7	38.0	12.3	503.6
<b>1968</b>													
Lluv cor	102.1	114.8	201.1	74.4	84.7	113.5	132.5	72.4	83.2	143.8	60.0	32.2	1214.9
Lám ob	18.9	7.5	50.1	39.8	13.2	19.5	79.7	31.8	37.5	64.5	14.3	7.2	384.2
Lám cal	19.8	16.9	92.1	32.9	35.9	38.9	55.5	27.7	13.9	60.8	27.9	8.1	430.3
<b>1969</b>													
Lluv cor	70.1	116.1	126.7	209.0	79.5	134.4	65.6	107.3	95.2	93.7	176.8	153.6	1427.9
Lám ob	8.6	28.2	28.0	109.0	33.5	50.1	33.7	32.0	26.1	16.2	33.7	52.7	451.6
Lám cal	10.7	23.9	22.9	95.5	40.9	56.7	29.8	29.8	29.0	26.3	59.1	87.4	511.9
<b>1970</b>													
Lluv cor	110.0	202.6	120.5	142.1	149.3	117.9	98.4	100.7	99.6	166.9	121.6	92.8	1522.2
Lám ob	68.4	79.8	75.1	70.7	111.0	120.0	35.1	51.9	55.9	33.4	25.4	49.4	776.3
Lám cal	49.6	92.0	72.8	68.6	86.0	72.5	28.7	44.4	39.8	62.3	52.9	53.3	722.9
<b>1971</b>													
Lluv cor	109.7	168.5	264.0	91.1	75.9	117.0	89.8	112.7	115.4	122.5	60.4	68.5	1395.6
Lám ob	38.6	68.4	122.8	59.3	29.1	81.8	57.1	57.6	58.3	59.1	22.8	18.4	673.3
Lám cal	38.1	55.2	151.6	77.1	25.7	45.3	47.9	34.2	43.3	54.5	22.2	14.2	609.3
<b>1972</b>													
Lluv cor	142.0	94.3	242.1	108.2	107.0	144.8	119.2	50.9	72.9	35.2	187.0	105.5	1409.2
Lám ob		46.6	51.1	64.7	68.4		46.3	26.4		28.6	37.8	29.7	542.7 *
Lám cal	32.1	37.1	93.1	79.5	45.0	60.8	62.2	21.3	16.3	10.6	46.7	47.6	552.2
<b>1973</b>													
Lluv cor	103.8	99.4	82.1	171.3	131.8	79.2	119.0	122.9	142.3	40.8	77.0	122.3	1292.0
Lám ob	27.7		45.6		86.2		68.5	68.7	57.6	24.9	15.0	9.5	615.7 *
Lám cal	26.4	33.0	27.8	73.6	57.5	29.8	43.7	54.0	68.4	23.3	13.4	18.3	469.2
<b>1974</b>													
Lluv cor	56.0	145.6	120.5	124.4	133.0	136.5	167.4	108.2	177.0	155.4	160.7	99.4	1584.2
Lám ob	12.3	49.6	42.7	23.8	61.5	30.5	126.0	30.7	57.6	57.4	58.7	47.3	598.1
Lám cal	16.0	51.2	50.5	41.9	72.3	59.6	89.2	49.8	67.9	115.1	69.1	49.0	731.5

**1975**

Lluv cor	88,0	168,4	145,6	131,2	184,4	164,9	173,2	132,1	53,5	189,2	120,1	59,7	1610,1
Lám ob	34,7	49,3	112,6	61,3	85,8	112,0	66,7	69,6	40,1	65,3	44,6	18,1	760,3
Lám cal	35,3	43,7	95,3	67,7	79,2	113,8	112,1	65,1	37,8	63,7	76,8	23,5	813,8

**1976**

Lluv cor	119,4	109,5	106,7	206,1	155,4	125,6	158,2	93,5	72,9	74,6	128,2	113,9	1464,1
Lám ob	30,6	28,8	36,2	108,7	142,3	86,5	99,3	48,3	28,4	16,8	19,0	16,6	661,6
Lám cal	32,8	41,0	31,8	95,6	103,0	63,4	90,0	37,5	20,1	18,2	46,0	39,8	619,1

**1977**

Lluv cor	138,0	99,5	114,0	125,4	54,8	88,9	39,2	54,1	90,2	88,3	36,5	109,4	1038,2
Lám ob	34,9	40,3	43,6	65,2	28,1	34,3	28,8	21,1	30,1	33,2	11,2	11,8	382,7
Lám cal	46,0	41,8	31,0	50,8	27,3	19,0	17,3	6,5	9,1	21,5	12,3	12,0	294,4

**1978**

Lluv cor	58,7	77,3	146,7	183,1	152,4	125,7	109,0	72,8	167,1	58,3	55,6	88,4	1295,0
Lám ob	11,6	9,5	39,1	85,9	54,5	31,4	55,2	36,7	21,8	54,7	9,2	11,4	421,2
Lám cal	15,0	9,5	25,6	85,4	77,9	67,5	46,0	32,4	38,9	63,7	10,8	17,5	490,0

**1979**

Lluv cor	33,0	45,9	157,5	171,2	109,4	72,8	68,4	90,6	76,1	57,3	54,1	50,3	986,4
Lám ob	7,8	4,5	32,0	43,4	47,3	27,9	20,6	14,4	17,2		7,4	6,5	241,9 *
Lám cal	9,2	3,6	26,8	41,0	53,6	34,6	24,1	14,9	21,9	17,0	9,8	9,4	265,7

**1980**

Lluv cor	115,0	140,9	88,9	153,4	76,1	81,2	110,8	66,6	93,3	166,0	202,4	130,1	1424,8
Lám ob	5,3	20,0	11,8	57,4	31,7	37,5	35,7		14,1	48,1	33,9	33,9	356,8 *
Lám cal	11,1	35,4	24,7	52,4	32,0	27,0	32,0	27,1	17,1	63,9	77,0	73,4	473,2

**1981**

Lluv cor	68,9	148,3	215,9	171,2	80,1	99,0	85,9	47,6	35,7	90,5	41,9	138,8	1223,8
Lám ob	10,5	23,9	119,9	69,5	24,2	36,7	60,1	15,3	13,0	12,5	9,1	19,6	414,3
Lám cal	27,5	51,0	136,1	103,2	43,1	46,1	40,9	10,0	7,0	12,4	9,2	18,9	505,6

**1982**

Lluv cor	133,1	54,0	62,9	141,5	157,1	41,8	99,9	56,2	81,2	187,6	105,8	189,3	1310,5
Lám ob	16,0	16,1	23,9	47,1	41,6	16,6	23,3	23,5	17,7	35,5	37,8	57,2	356,2
Lám cal	31,2	19,4	14,6	34,1	54,7	23,9	22,5	21,9	9,5	57,8	44,9	81,0	415,4

**1983**

Lluv cor	124,0	88,0	161,9	187,6	116,0	44,1	57,7	56,8	54,1	143,4	51,1	210,7	1295,4
Lám ob	54,9	36,8	49,1				10,4	11,6	13,5	26,4		16,4	398,6 *
Lám cal	49,3	47,5	60,9	106,8	65,7	33,4	13,4	12,8	10,4	26,0	16,7	55,0	497,9

**1984**

Lluv cor	70,2	282,7	158,3	206,5	100,5	87,8	99,3	72,1	114,3	111,3	87,8	107,0	1497,7
Lám ob	15,8		62,0	87,9	55,0	32,1		25,0	16,1	28,7	11,3	15,3	507,1 *
Lám cal	15,3	133,2	77,6	144,3	63,8	38,0	43,1	35,9	36,6	38,1	22,5	45,6	694,0

**1985**

Lluv cor	64,8	40,8	48,6	99,4	119,4	116,4	121,8	76,7	93,8	74,9	107,2	125,7	1089,6
Lám ob	12,8	6,5	7,0	6,8	24,7	39,0	30,0	31,5	20,6	17,4	35,0		267,4 *
Lám cal	21,7	8,2	4,5	13,8	24,5	39,2	51,6	28,5	25,0	26,7	27,5	34,6	305,8

**1986**

Lluv cor	96,6	83,2	110,7	172,9	111,2	51,8	105,8	30,3	97,1	174,0	137,0	83,5	1254,2
Lám ob	37,5	37,5	44,9	69,3	78,4	23,9	41,0	20,7					528,6 *
Lám cal	32,1	22,7	29,8	72,8	50,9	25,3	33,1	13,1	15,2	52,5	71,4	23,4	442,2

**1987**

Lluv cor	88,5	130,1	120,5	130,8	120,6	93,6	120,7	82,2	110,8	121,4	137,6	46,7	1303,6
Lám ob	23,5	40,1	63,1	37,9	58,9	27,9	30,4	31,0	26,1	36,9	15,0	18,3	409,1
Lám cal	31,3	33,9	49,0	38,3	75,5	40,3	46,3	35,1	37,9	63,0	35,0	35,5	521,0

**1988**

Lluv cor	177,3	179,3	62,7	288,4	141,5	70,9	86,9	71,7	67,6	182,8	170,6	107,5	1607,2
Lám ob	25,2	44,8	27,0	102,1	82,6	24,2	31,4	20,3	19,1	47,6	63,0	22,5	509,8
Lám cal	51,8	78,0	40,0	144,7	108,3	32,1	46,9	19,0	21,2	56,7	74,2	51,1	724,1

**1989**

Lluv cor	172,6	166,0	178,2	83,5	103,0	154,6	93,4	38,9	99,3	135,0	41,6	31,7	1297,8
Lám ob	63,3		95,1	46,6	62,6	106,9	76,1				23,9	12,1	664,5 *
Lám cal	71,7	94,3	102,8	43,8	40,3	73,9	55,2	13,4	15,3	39,3	18,4	10,1	578,6

Convención : \* valor anual rellenado.

(1000) valor anual incompleto

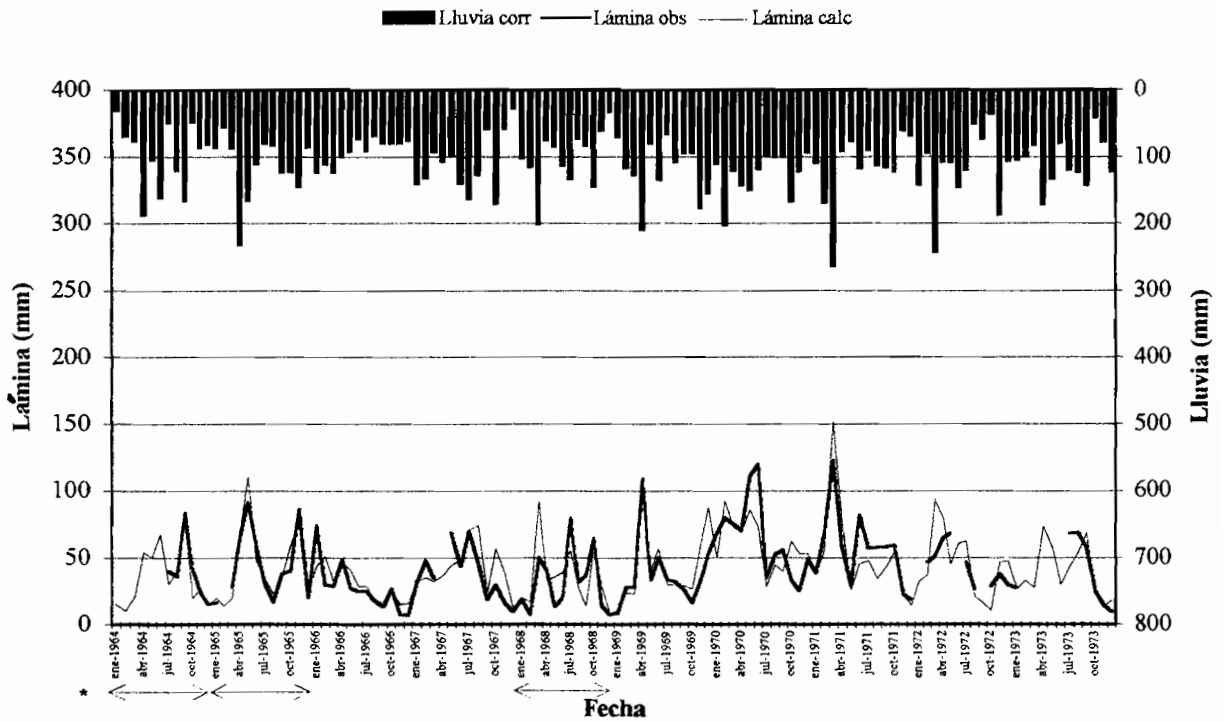
### Comentarios :

No existe ningún pluviómetro dentro de esta cuenca pero existe una similitud muy grande del escurrimiento con la estación vecina 896, por lo cual la pluviometría usada es idéntica a esta estación cercana.

Los datos hidrométricos son correctos.

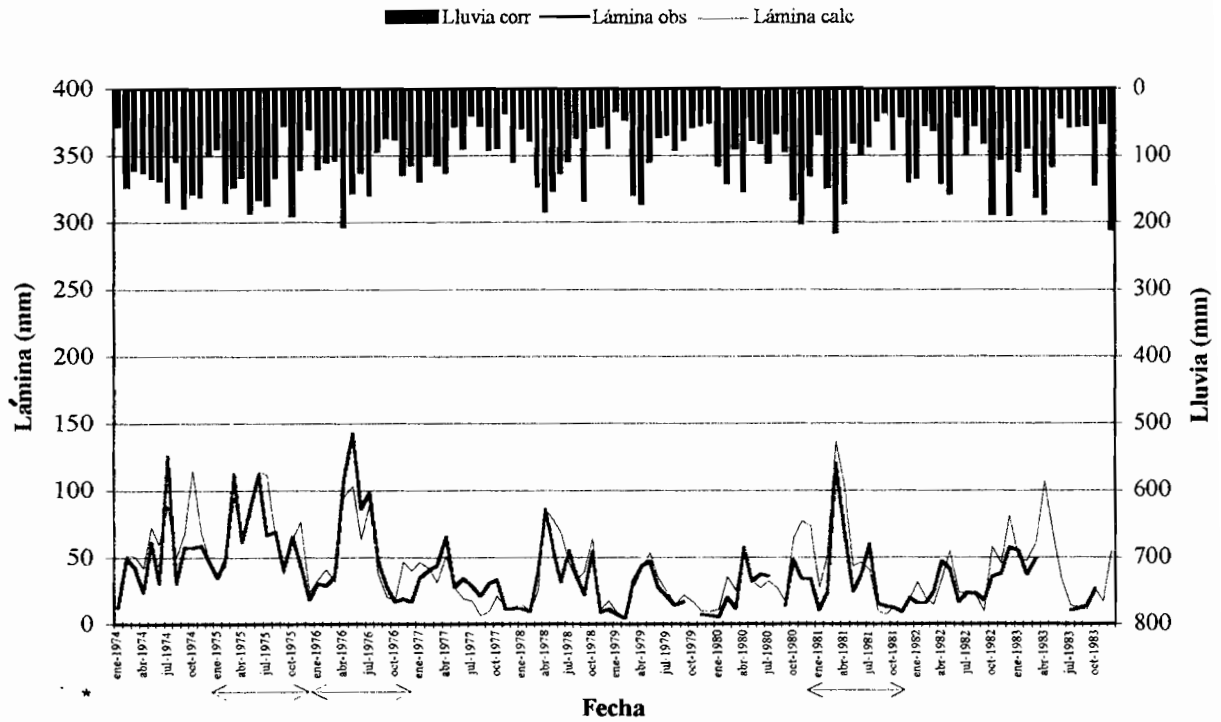
La validación es muy satisfactoria con resultados un poco dispersos pero generalmente buenos, aunque no tenemos ni un pluviómetro dentro de la cuenca.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- años 1964-1973**



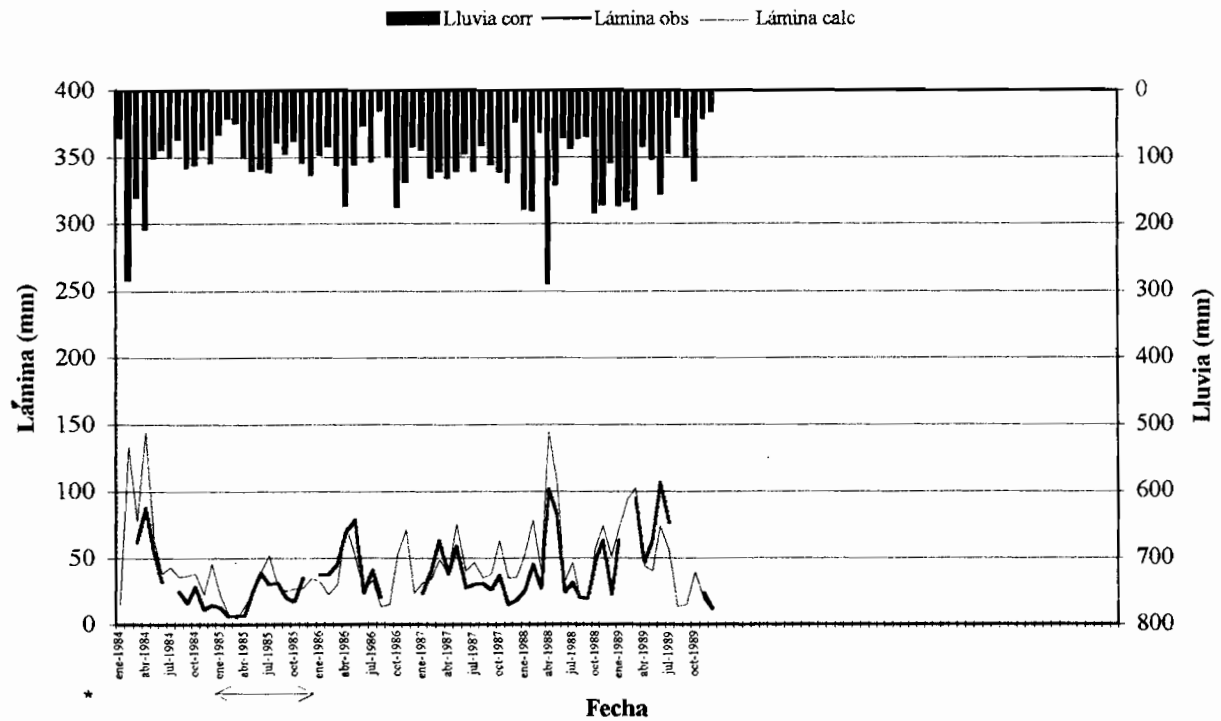


**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- años 1974-1983**



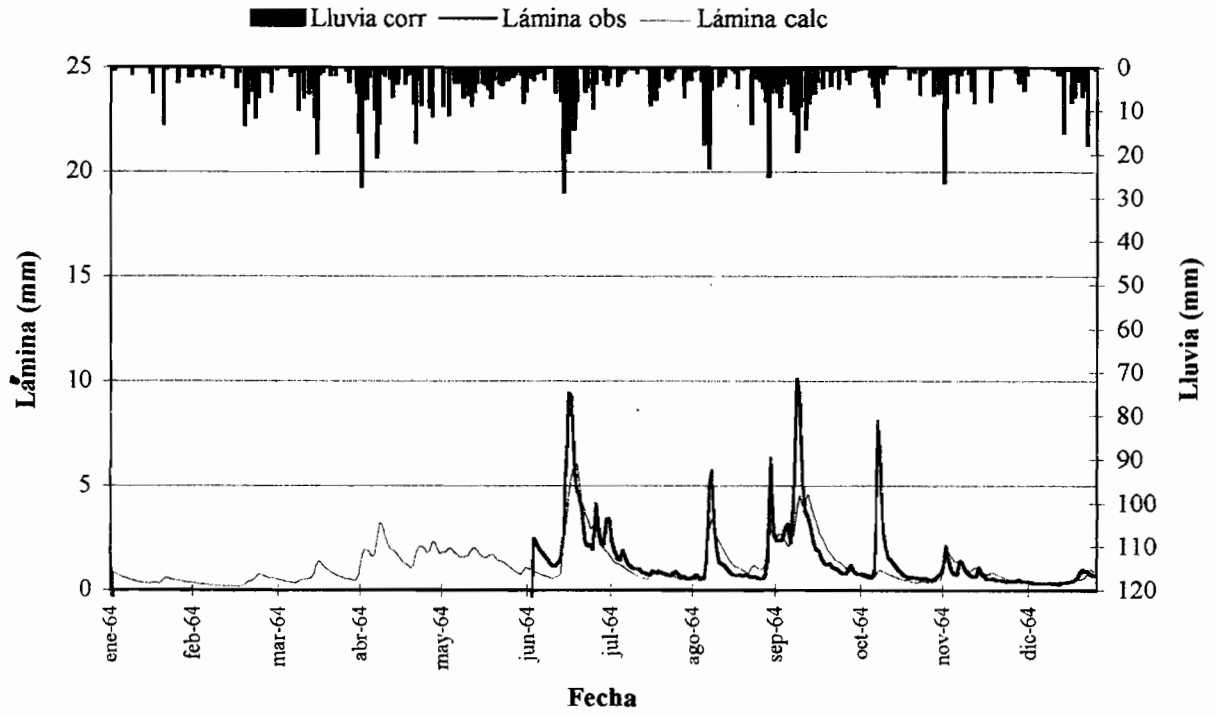
\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- años 1984-1989**

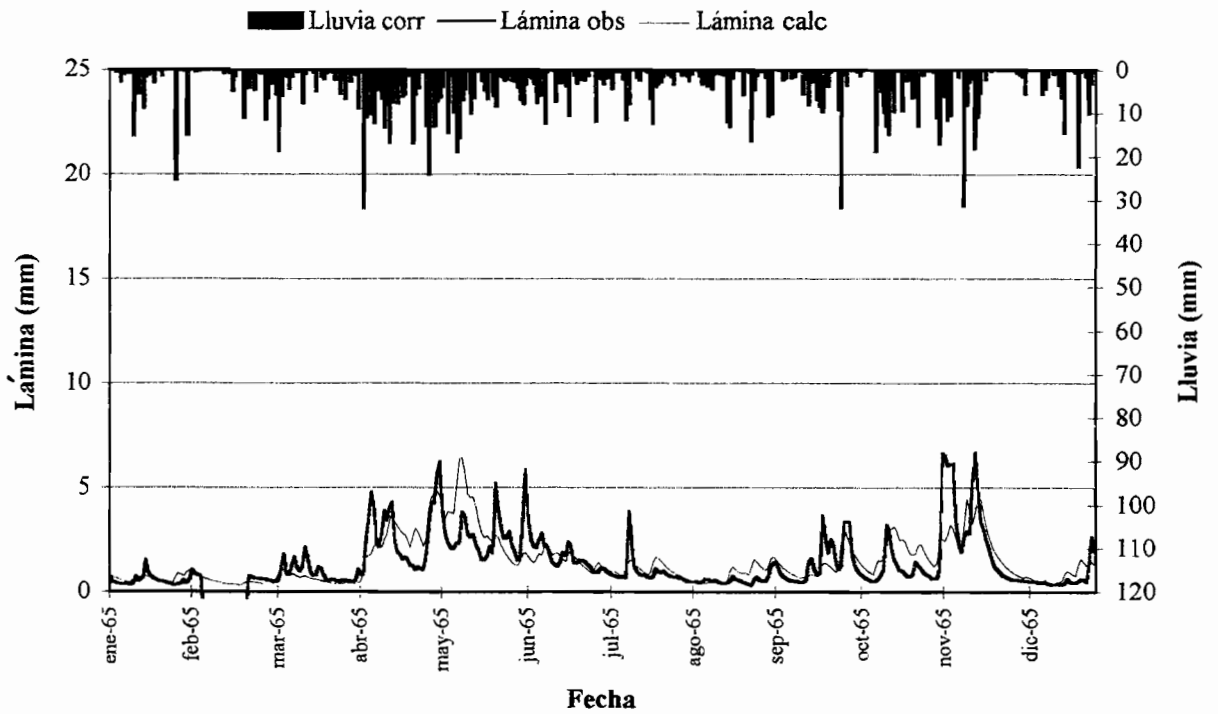


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

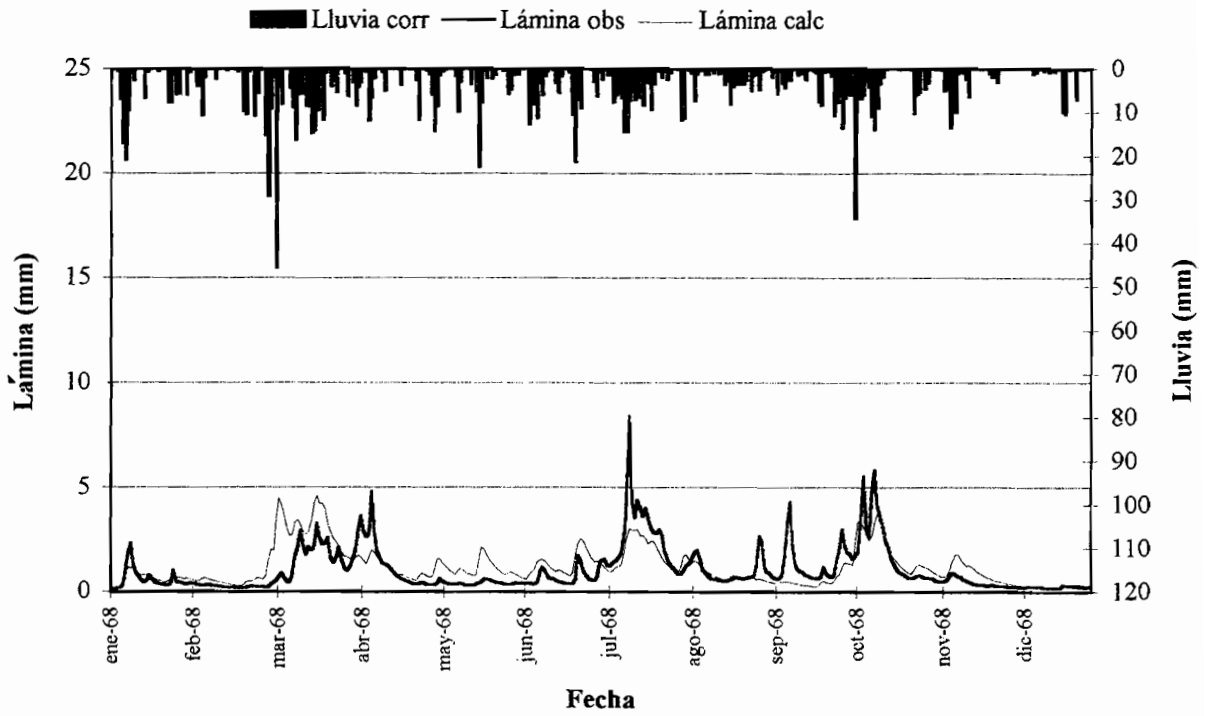
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1964



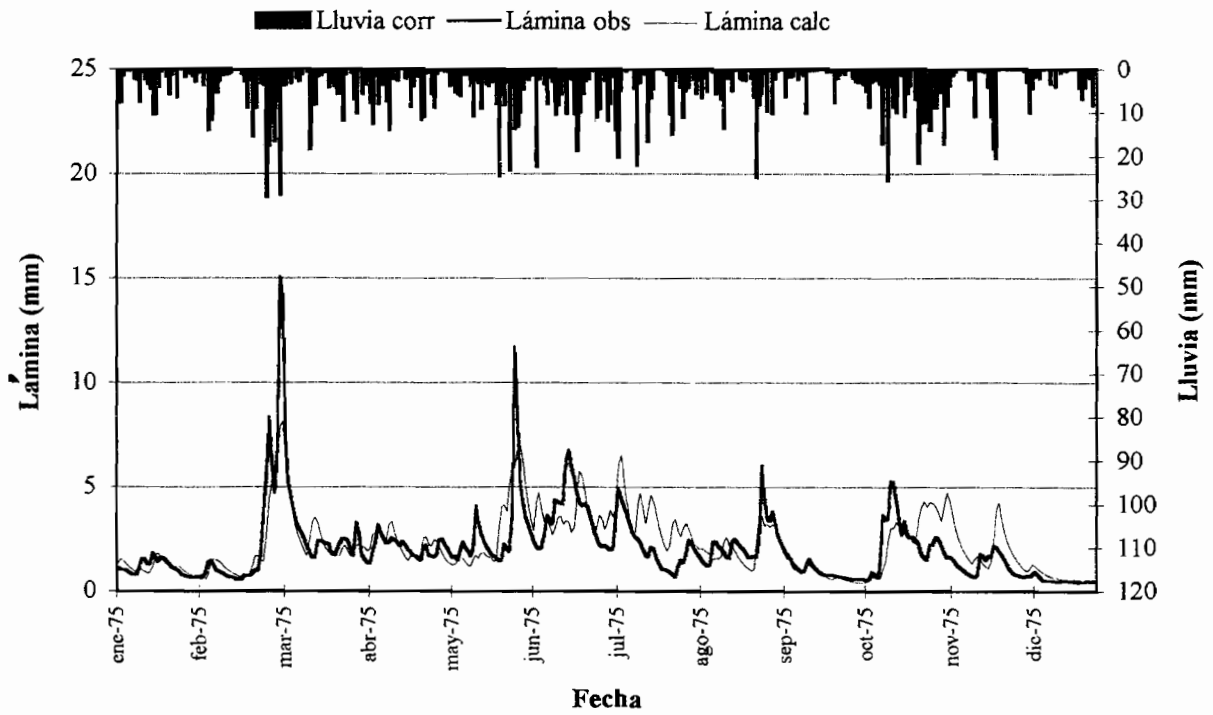
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1965



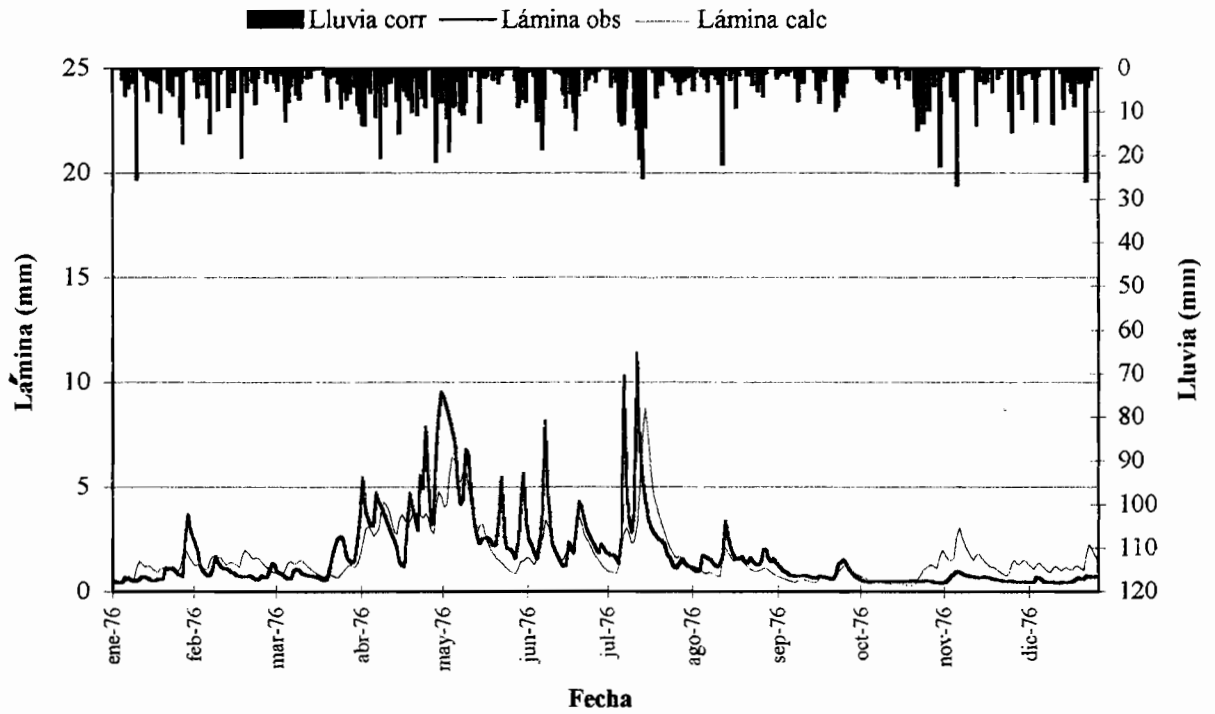
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1968**



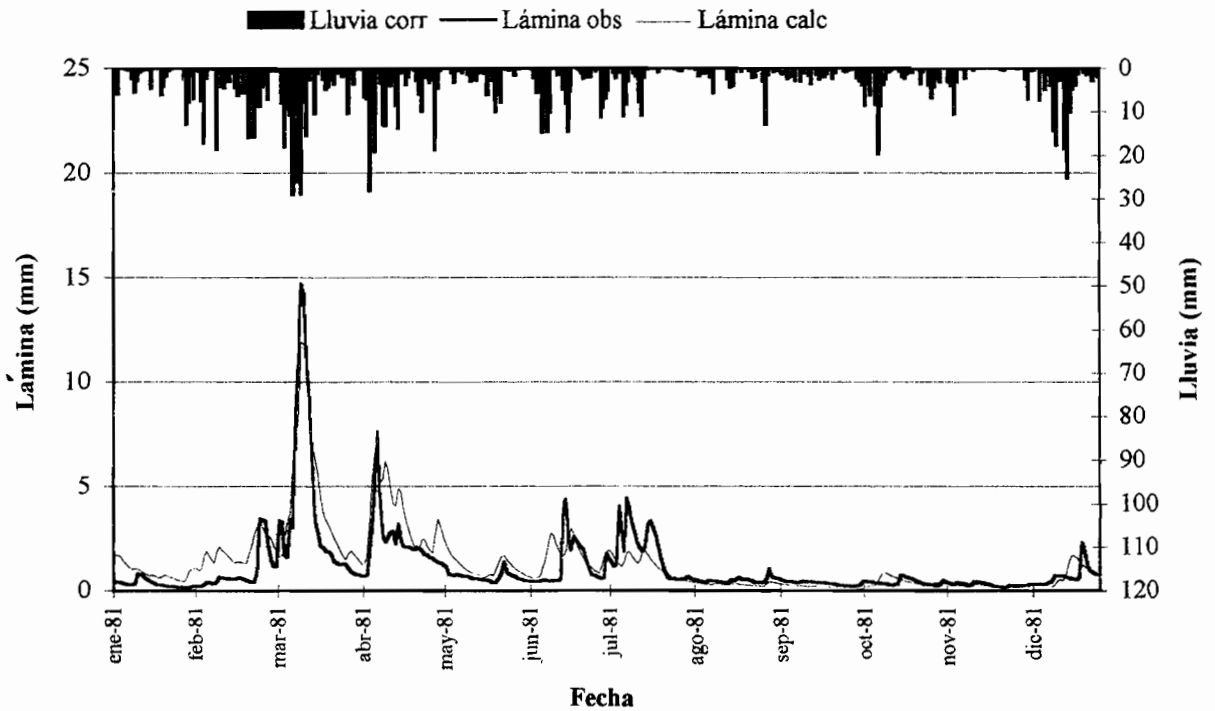
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1975**



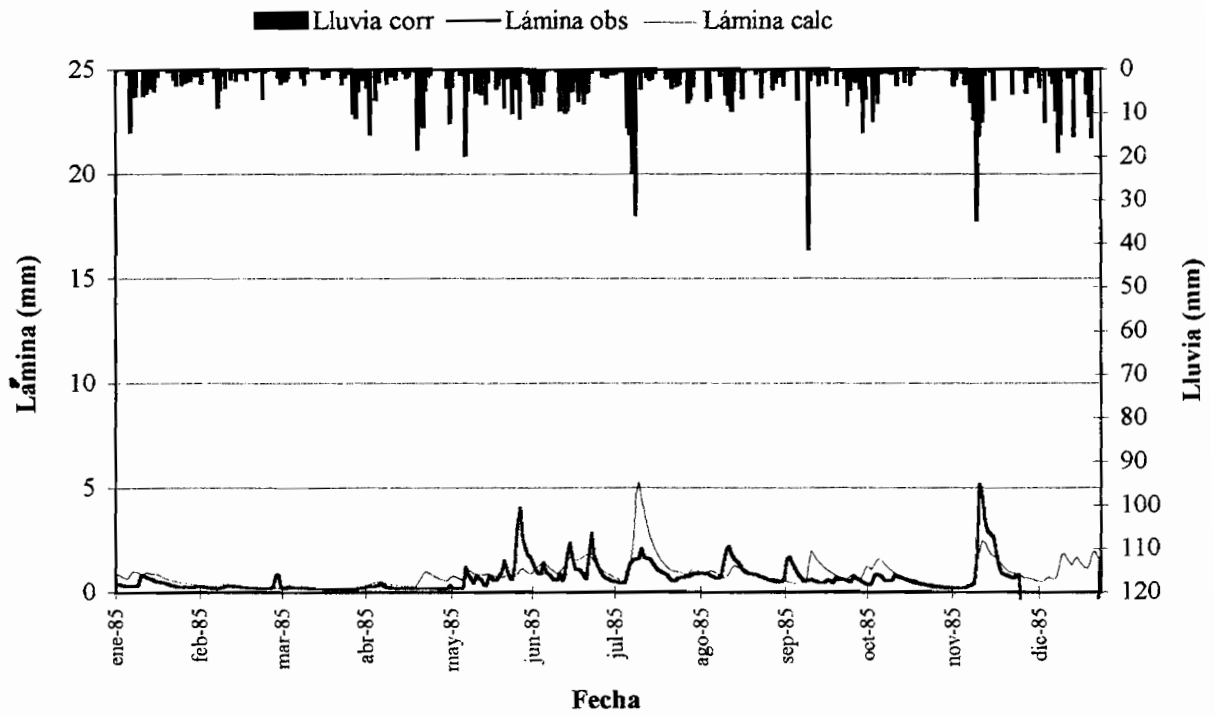
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1976



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1981



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H893- año 1985



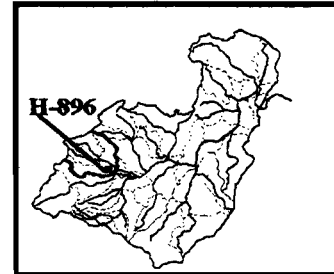
## H896 -MATADERO EN SAYAUSI

**Características de la cuenca :**

Superficie : 303 km<sup>2</sup>

Altitud de la estación hidrométrica : 2685 m.s.n.m.

Altitud media : 3640 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1964-1976	141-80%	427-20%		
1977-1984	141-20%	417-35%	427-15%	430-30%
1985-1991	141-30%	417-55%	427-15%	

**Período total :**

1964→1991

**Períodos de ajuste :**

1970, 1971, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,25

**Período de validación :**

1964→1991

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1964	1072,7	1340,9	740,5	573,7	-22,5	786,3	832,4	0,45
1965	1248,7	1560,9	744,9	738,0	-0,9	794,6	830,2	0,63
1966	993,3	1241,6	572,3	513,7	-10,2	775,7	830,2	0,63
1967	1193,8	1492,2	766,9	707,4	-7,8	798,6	830,2	0,34
1968	1104,4	1380,6	578,2	604,4	4,5	783,5	832,4	0,82
1969	1298,1	1622,6	638,6	725,5	13,6	795,9	830,2	0,39
1970	1383,9	1729,8	741,0	952,9	28,6	813,9	830,2	0,65
1971	1268,8	1586,0	620,9	810,3	30,5	803,8	830,2	0,68
1972	1281,1	1601,4	771,3	766,6	-0,6	804,7	832,4	1,51
1973	1174,5	1468,1	790,9	652,0	-17,6	800,5	830,2	0,47
1974	1440,2	1800,3	897,6	979,8	9,2	810,3	830,2	0,51
1975	1463,8	1829,7	1015,9	1052,5	3,6	814,7	830,2	0,45
1976	1331,0	1663,8	1021,3	841,0	-17,7	807,4	832,4	0,54
1977	943,9	1179,8	666,6	436,4	-34,5	787,4	830,2	0,85
1978	1177,3	1471,6	729,5	685,8	-6,0	789,5	830,2	0,23
1979	896,7	1120,9	502,4	400,5	-20,3	768,3	830,2	0,28
1980	1295,3	1619,1	626,8	692,5	10,5	801,9	832,4	0,74
1981	1112,6	1390,7	561,8	675,6	20,3	784,3	830,2	0,40
1982	1191,3	1489,2	668,2	618,5	-7,4	797,9	830,2	0,25

1983	1177,7	1472,1	662,5	683,6	3,2	794,1	830,2	0,42
1984	1361,6	1702,0	769,0	946,6	23,1	801,4	832,4	0,58
1985	990,5	1238,2	497,0	454,3	-8,6	775,9	830,2	0,49
1986	1140,2	1425,2	715,7	624,1	-12,8	795,1	830,2	0,46
1987	1185,1	1481,4	729,4	716,9	-1,7	797,1	830,2	0,34
1988	1461,1	1826,3	580,3	965,9	66,4	805,8	832,4	1,28
1989	1179,8	1474,7	649,1	770,0	18,6	897,4	830,2	1,04
1990	1072,8	1341,0	496,2	496,6	0,1	788,7	830,2	0,67
1991	1063,5	1329,4	508,1	520,5	2,4	789,8	830,2	0,61
Total	33503,4	41879,2	19262,9	19605,8	66,0	22364,5	23261,0	16,72
Medio	1196,5	1495,7	688,0	700,2	2,4	798,7	830,8	0,60
Desv. Est	149,1	186,4	135,3	170,1	19,8	22,0	1,0	0,29
Max	1463,8	1829,7	1021,3	1052,5	66,4	897,4	832,4	1,51
Min	896,7	1120,9	496,2	400,5	-34,5	768,3	830,2	0,23

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

### **Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1964</b>													
Lluv cor	35,5	79,3	86,8	212,4	118,4	183,3	56,0	136,1	188,8	54,9	97,9	91,8	1340,9
Lám ob					99,9	143,6	56,3	76,4	127,0	40,2	34,9	16,1	740,5 *
Lám cal	13,9	14,3	30,3	80,2	68,6	91,0	37,3	52,8	100,7	24,8	38,7	21,0	573,7
<b>1965</b>													
Lluv cor	97,6	62,5	98,5	263,5	188,5	126,0	90,4	94,3	140,0	139,3	163,9	96,5	1560,9
Lám ob	21,4	17,6	40,3	75,0	124,6	95,4	64,0	44,2	73,2	58,4	104,9	26,1	744,9
Lám cal	30,8	21,4	33,4	109,0	146,3	60,8	44,9	29,2	46,2	79,7	101,5	34,8	738,0
<b>1966</b>													
Lluv cor	139,8	126,1	139,9	113,0	103,9	83,4	102,9	77,9	89,8	90,0	89,6	85,5	1241,6
Lám ob	102,3	44,8	60,0	68,2	49,7	50,0	39,6	44,0	32,1	52,9	14,7	14,0	572,3
Lám cal	64,2	72,5	48,6	66,4	55,8	38,1	37,5	23,3	23,7	37,5	22,2	23,9	513,7
<b>1967</b>													
Lluv cor	159,4	148,9	104,8	120,9	112,6	158,9	186,1	144,5	67,0	192,7	65,9	30,8	1492,2
Lám ob	52,6	60,0	57,5	58,0	88,8	83,0	112,4	97,9	34,2	67,1	37,3	18,1	766,9
Lám cal	54,2	59,0	50,0	56,1	62,0	67,2	93,3	92,9	29,0	77,9	49,8	16,1	707,4
<b>1968</b>													
Lluv cor	116,1	130,5	228,6	84,6	96,3	129,0	150,6	82,3	94,5	163,4	68,2	36,6	1380,6
Lám ob	33,1	13,7	59,1	54,4	33,3	44,8	113,2	52,4	51,6	91,2	22,6	8,6	578,2
Lám cal	31,0	28,4	138,1	44,8	49,5	52,4	73,4	35,3	19,1	83,9	38,0	10,6	604,4
<b>1969</b>													
Lluv cor	79,7	131,9	144,0	237,5	90,4	152,7	74,6	121,9	108,2	106,5	200,9	174,6	1622,6
Lám ob	10,9	52,1	26,3	127,9	40,7	82,2	41,6	55,2	44,4	23,8	53,3	80,2	638,6
Lám cal	17,9	41,7	38,3	142,7	52,9	74,8	38,0	39,8	38,9	36,6	84,5	119,5	725,5
<b>1970</b>													
Lluv cor	125,0	230,2	137,0	161,5	169,6	134,0	111,8	114,5	113,1	189,6	138,2	105,4	1729,8
Lám ob	57,9	104,4	68,1	65,2	95,5	87,6	36,6	63,5	44,3	35,4	29,6	52,8	741,0
Lám cal	68,4	129,8	95,7	91,3	108,7	88,9	36,4	56,2	51,0	82,6	71,6	72,4	952,9
<b>1971</b>													
Lluv cor	124,7	191,4	300,0	103,6	86,3	133,0	102,0	128,1	131,2	139,3	68,6	77,9	1586,0
Lám ob	37,6	68,8	126,7	59,4	22,9	47,3	46,5	47,1	57,0	47,2	33,7	26,6	620,9
Lám cal	54,3	83,5	201,5	96,4	33,4	58,6	60,3	44,1	56,8	71,1	29,3	21,1	810,3
<b>1972</b>													
Lluv cor	161,4	107,2	275,1	123,0	121,6	164,6	135,5	57,9	82,8	40,0	212,5	119,9	1601,4
Lám ob	68,4	47,6	57,8	78,1	88,5	72,9	95,6	49,2	47,5	34,1	71,9	59,6	771,3
Lám cal	54,5	55,7	138,4	102,7	59,3	78,2	78,3	26,2	22,2	14,5	70,3	66,3	766,6
<b>1973</b>													
Lluv cor	118,0	113,0	93,3	194,7	149,8	90,0	135,2	139,7	161,7	46,4	87,5	138,9	1468,1
Lám ob	55,3	76,3	54,6	101,1	78,6	69,7	88,3	91,5	93,6	28,4	18,1	35,4	790,9
Lám cal	40,0	52,3	42,0	107,7	77,5	38,5	58,0	69,4	88,7	28,8	19,6	29,6	652,0

<b>1974</b>													
Lhuv cor	63,6	165,5	136,9	141,4	151,1	155,1	190,3	123,0	201,1	176,6	182,6	113,0	1800,3
Lám ob	37,4	85,3	76,0	52,3	100,3	61,6	128,7	59,7	74,0	105,7	62,0	54,7	897,6
Lám cal	40,0	74,9	70,7	57,7	96,5	77,5	113,0	60,8	87,7	143,7	92,0	65,2	979,8
<b>1975</b>													
Lhuv cor	100,0	191,3	165,4	149,1	209,5	187,4	196,9	150,1	60,8	215,0	136,4	67,8	1829,7
Lám ob	42,0	72,9	105,4	83,8	124,9	137,7	102,0	107,9	41,7	86,5	74,7	36,4	1015,9
Lám cal	50,2	66,6	128,5	90,6	104,2	139,0	135,0	79,6	44,8	85,9	98,5	29,6	1052,5
<b>1976</b>													
Lhuv cor	135,7	124,5	121,3	234,2	176,6	142,7	179,8	106,2	82,9	84,8	145,7	129,4	1663,8
Lám ob		55,9	85,0	152,2	133,2	131,9	156,2	92,1	47,4	26,0	36,0	32,6	1021,3
Lám cal	54,6	62,2	48,8	137,1	130,0	79,2	111,0	45,8	25,7	25,0	64,3	57,3	841,0
<b>1977</b>													
Lhuv cor	156,8	113,1	129,5	142,5	62,3	101,0	44,5	61,5	102,5	100,4	41,4	124,3	1179,8
Lám ob	50,7	79,8	78,9	105,9	44,1	73,7	56,7	34,5	66,9	45,3	12,3	17,7	666,6
Lám cal	68,6	62,4	50,3	74,7	35,9	27,1	22,8	8,6	13,9	33,3	17,8	21,2	436,4
<b>1978</b>													
Lhuv cor	66,7	87,9	166,7	208,1	173,2	142,8	123,8	82,8	189,9	66,2	63,2	100,4	1471,6
Lám ob	14,3	20,1	73,8	118,5	66,3	91,8	80,7	68,4	57,0	95,5	16,1	27,0	729,5
Lám cal	24,7	17,7	50,1	130,0	104,3	85,7	58,8	41,6	52,4	79,7	13,6	27,3	685,8
<b>1979</b>													
Lhuv cor	37,5	52,1	179,0	194,5	124,3	82,7	77,7	103,0	86,5	65,1	61,5	57,1	1120,9
Lám ob	15,2	10,4	68,6	91,9	77,9	66,3	49,5	34,0	32,9	29,9	11,7	14,1	502,4
Lám cal	13,3	5,6	51,5	69,0	75,3	46,8	32,3	21,1	31,6	24,8	14,5	14,7	400,5
<b>1980</b>													
Lhuv cor	130,7	160,2	101,0	174,3	86,5	92,3	125,9	75,7	106,0	188,6	230,0	147,8	1619,1
Lám ob	17,0	54,3	39,8	92,1	57,3	51,1	77,2	32,5	26,6	73,4	55,8	49,7	626,8
Lám cal	20,0	64,0	40,6	82,5	45,0	37,6	45,7	36,1	24,0	90,5	106,8	99,7	692,5
<b>1981</b>													
Lhuv cor	78,3	168,5	245,4	194,6	91,0	112,5	97,6	54,1	40,5	102,8	47,7	157,7	1390,7
Lám ob	14,3	44,0	134,8	92,9	29,9	62,1	68,2	19,7	18,8	26,1	19,3	31,7	561,8
Lám cal	38,2	76,8	180,0	131,7	53,9	57,7	51,0	11,6	9,0	18,6	14,2	32,8	675,6
<b>1982</b>													
Lhuv cor	151,2	61,3	71,5	160,8	178,6	47,5	113,5	63,9	92,2	213,2	120,2	215,2	1489,2
Lám ob	37,1	27,1	18,4	59,2	89,7	32,9	58,0	50,9	36,4	79,8	63,7	115,3	668,2
Lám cal	52,2	30,3	24,5	57,3	83,3	29,6	32,8	29,6	13,9	86,1	64,0	115,0	618,5
<b>1983</b>													
Lhuv cor	140,9	100,0	184,0	213,2	131,9	50,1	65,6	64,5	61,5	162,9	58,1	239,4	1472,1
Lám ob	66,1	56,8	76,6	118,4	74,8	29,3	23,9	30,4	28,4	81,5	20,5	55,8	662,5
Lám cal	68,5	66,9	87,5	141,0	84,0	39,9	16,8	16,5	13,5	39,7	23,8	85,6	683,6
<b>1984</b>													
Lhuv cor	79,8	321,2	179,9	234,6	114,2	99,8	112,8	81,9	129,9	126,5	99,8	121,5	1702,0
Lám ob	28,6	132,9	77,4	129,8	56,3	55,7	64,2	53,7	42,1	47,2	30,1	51,0	769,0
Lám cal	43,7	198,8	103,6	181,7	78,6	47,7	54,4	44,1	47,0	51,2	30,9	65,0	946,6
<b>1985</b>													
Lhuv cor	73,6	46,4	55,3	113,0	135,6	132,2	138,5	87,2	106,6	85,1	121,8	142,9	1238,2
Lám ob	20,8	11,7	11,9	20,6	50,2	94,4	69,6	59,8	42,0	43,4	38,2	34,4	497,0
Lám cal	31,0	13,2	7,3	27,3	40,9	60,2	71,4	38,3	34,3	37,7	41,0	51,7	454,3
<b>1986</b>													
Lhuv cor	109,8	94,5	125,8	196,5	126,3	58,9	120,3	34,4	110,4	197,8	155,6	94,9	1425,2
Lám ob	40,7	45,3	44,8	108,1	89,2	41,5	91,0	28,9	45,4	67,4	75,2	38,2	715,7
Lám cal	40,2	36,6	48,4	107,4	68,9	32,4	45,4	16,3	21,4	75,9	97,6	33,6	624,1
<b>1987</b>													
Lhuv cor	100,5	147,9	136,9	148,7	137,1	106,3	137,2	93,5	125,9	138,0	156,4	53,0	1481,4
Lám ob	34,9	60,4	96,5	72,4	102,4	60,2	81,1	50,7	48,9	66,1	27,5	28,6	729,4
Lám cal	46,3	54,5	73,3	56,5	101,7	52,0	59,6	44,7	51,0	81,9	48,5	46,9	716,9
<b>1988</b>													
Lhuv cor	201,4	203,7	71,3	327,7	160,8	80,5	98,8	81,5	76,8	207,7	193,9	122,2	1826,3
Lám ob	41,0	72,2	24,2	84,6	68,5	14,1	34,3	17,7	22,5	68,3	95,8	37,1	580,3
Lám cal	79,7	110,7	52,3	194,6	131,6	38,9	58,3	23,5	27,8	79,2	101,2	68,2	965,9
<b>1989</b>													
Lhuv cor	196,1	188,6	202,5	94,9	117,0	175,7	106,2	44,2	112,8	153,5	47,3	36,0	1474,7
Lám ob	55,8	70,3	80,9	53,0	61,8	99,8	56,8	25,8	32,5	73,9	25,0	13,7	649,1
Lám cal	99,9	128,3	135,7	56,5	54,3	94,8	67,8	16,0	21,1	56,5	24,1	15,0	770,0



**1990**

Lhrv cor	145.0	82.0	103.0	162.2	140.1	112.7	69.4	62.5	54.3	195.5	142.6	71.8	1341.0
Lám ob	27.6	34.5	45.1	58.5	55.1	68.5	42.0	37.4	12.5	63.6	30.5	20.9	496.2
Lám cal	39.6	24.6	28.9	64.6	74.0	48.3	29.9	21.1	11.3	68.1	47.6	38.5	496.6

**1991**

Lhrv cor	68.7	95.6	159.5	134.1	151.4	91.0	94.1	88.0	82.4	105.2	141.2	118.1	1329.4
Lám ob	8.3	28.1		52.5	43.4	46.0	77.7	58.5	33.0	27.0	43.4	20.8	508.1 *
Lám cal	21.8	23.3	64.2	66.3	59.7	47.7	48.7	37.6	21.5	35.6	55.3	38.7	520.5

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

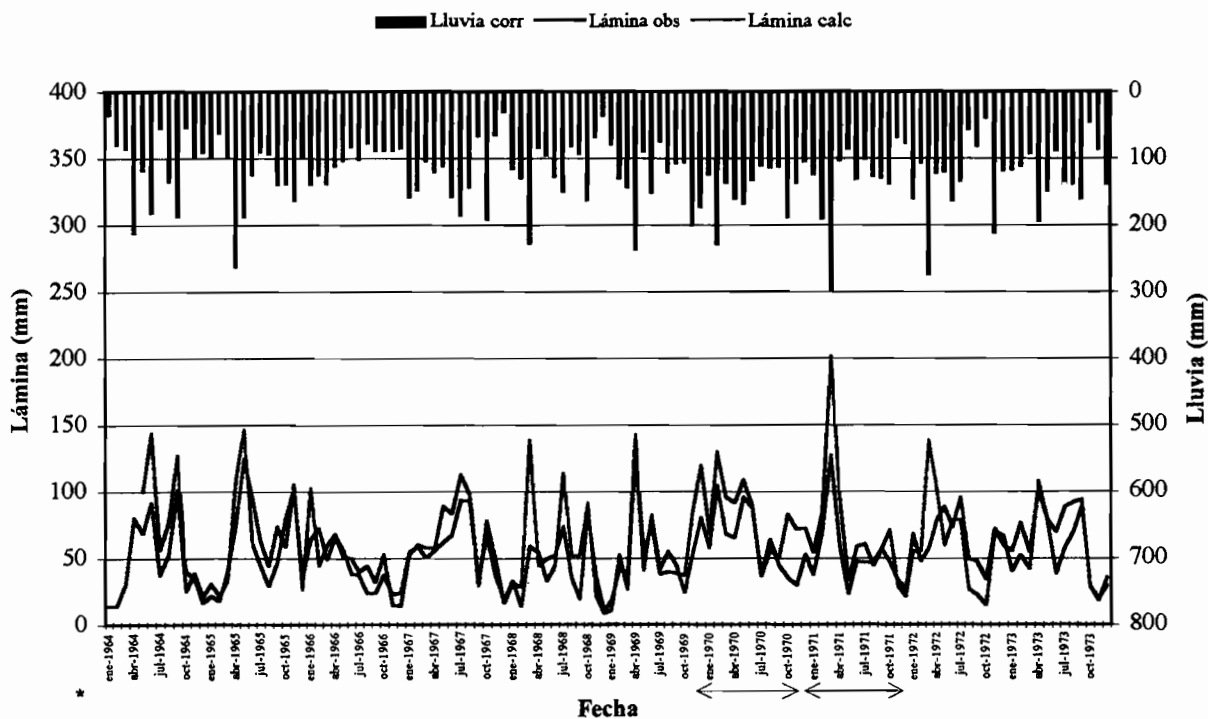
**Comentarios :**

Los períodos de pluviometría son muy diferentes, en el primero no existe ningún pluviómetro dentro de la cuenca, aunque ya en el segundo existen dos pluviómetros en la cuenca y uno en el último período.

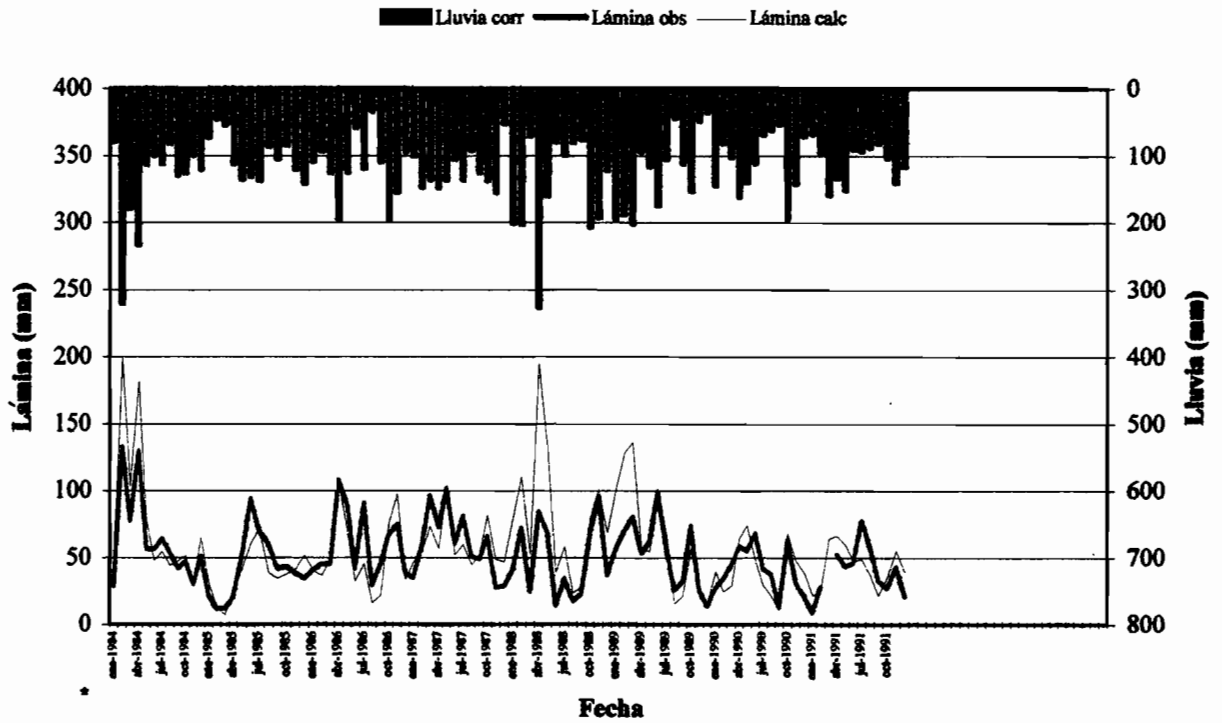
Los datos hidrométricos son de buena calidad con curvas de calibración muy claras.

Los resultados son irregulares sobre todo el período de validación en función seguramente de la calidad de la lluvia media.

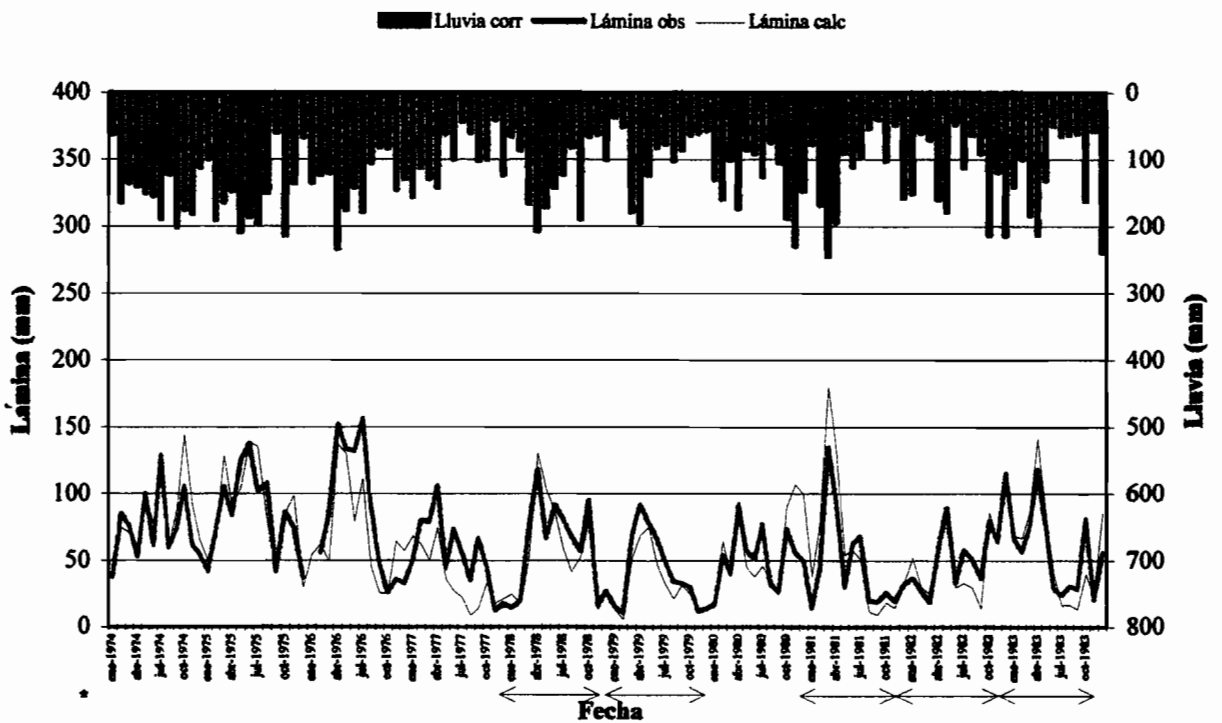
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- años 1964-1973**



Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- años 1984-1991

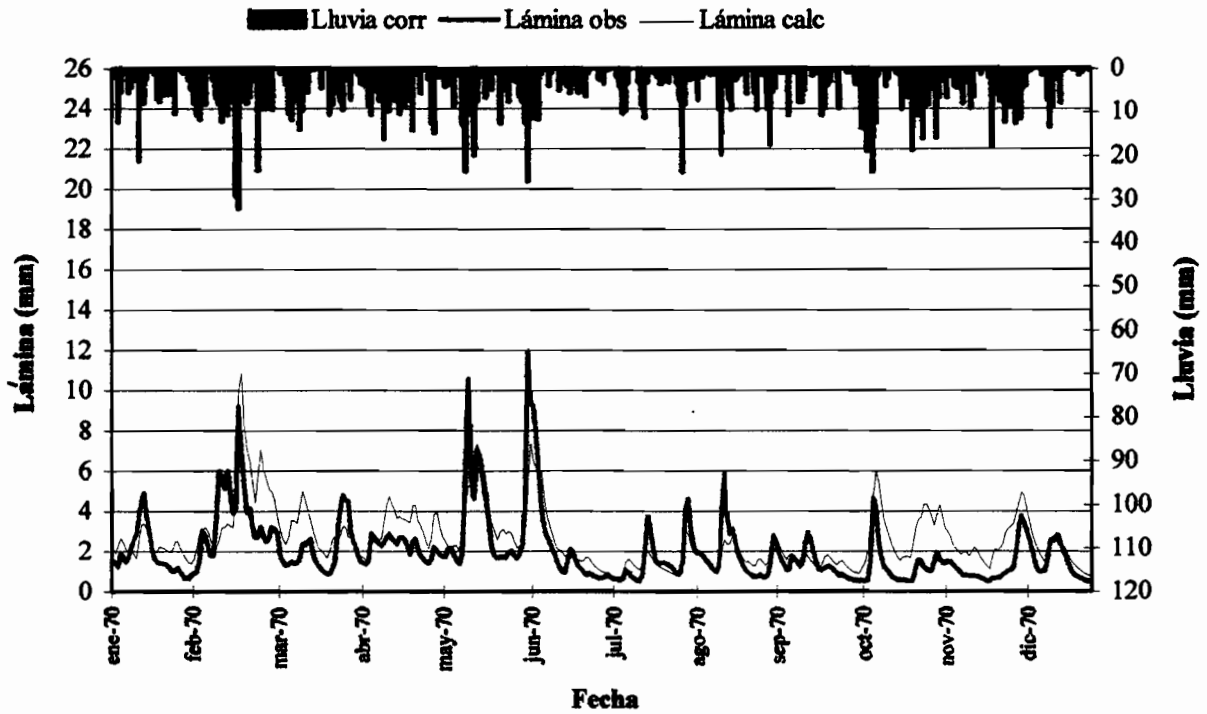


Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- años 1974-1983

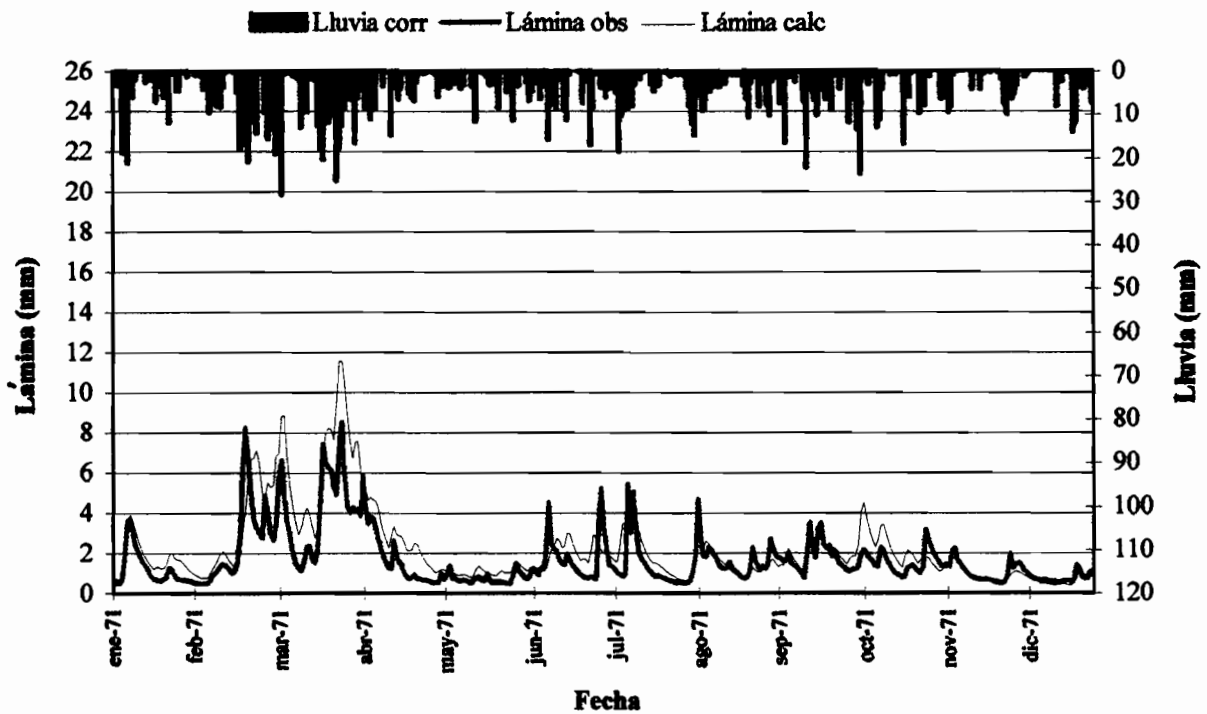


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

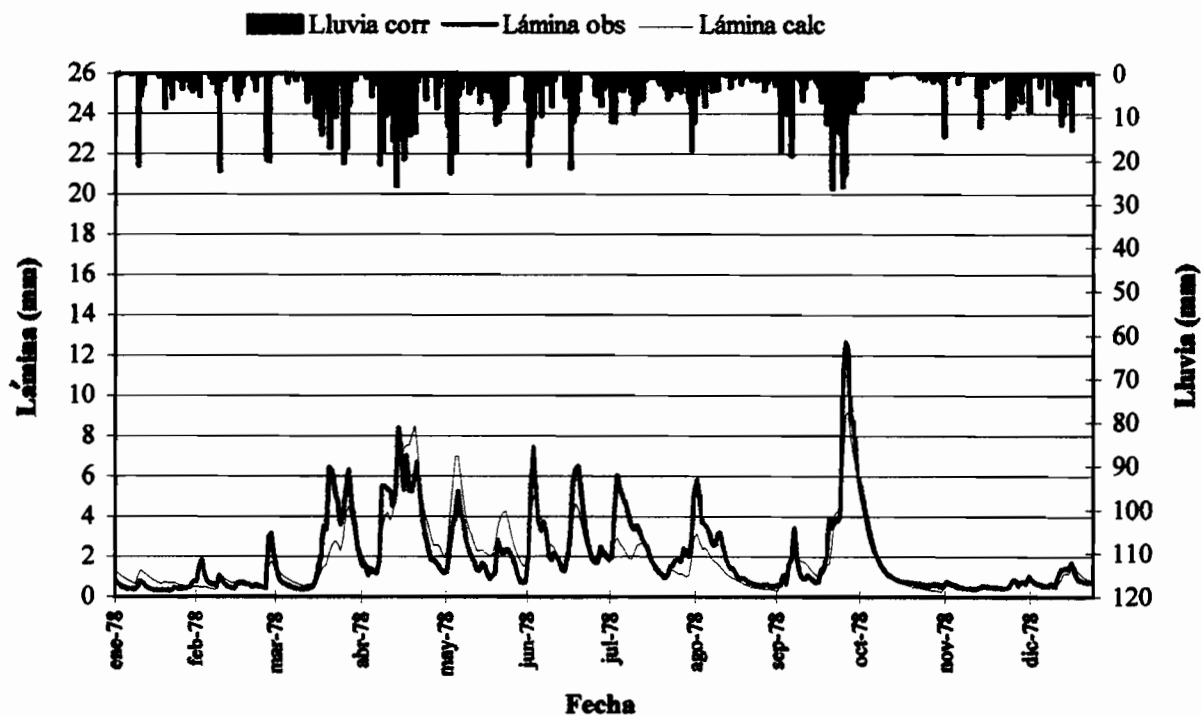
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1970



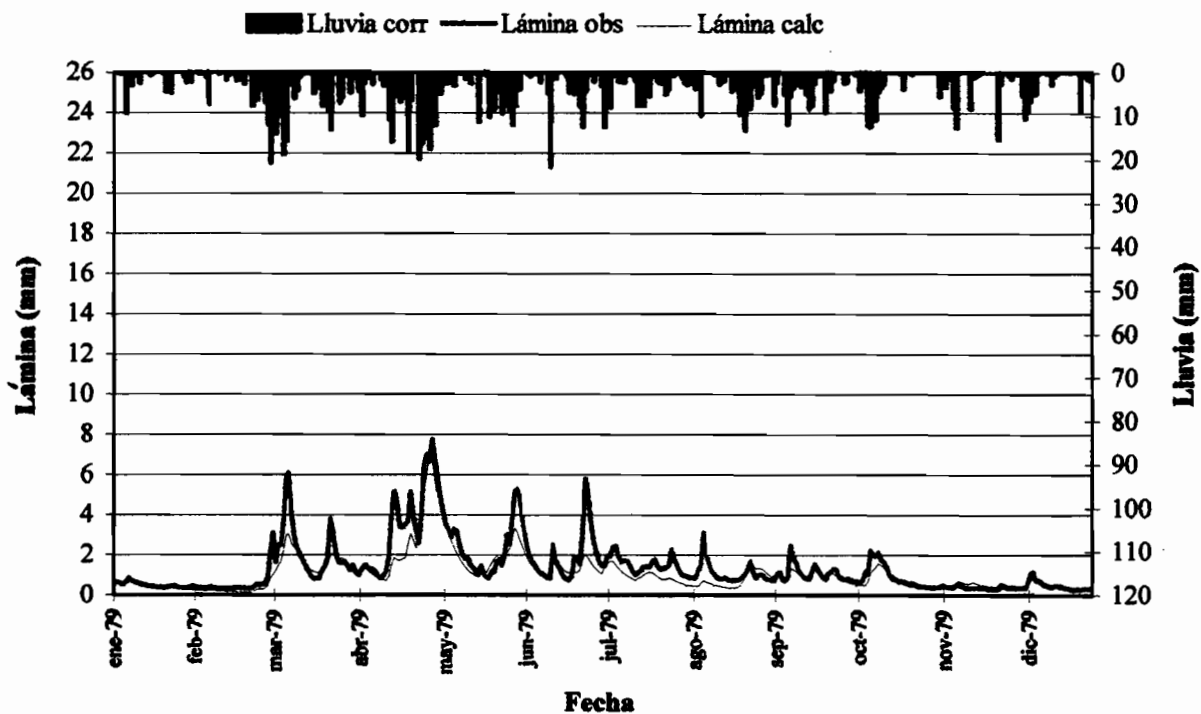
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1971



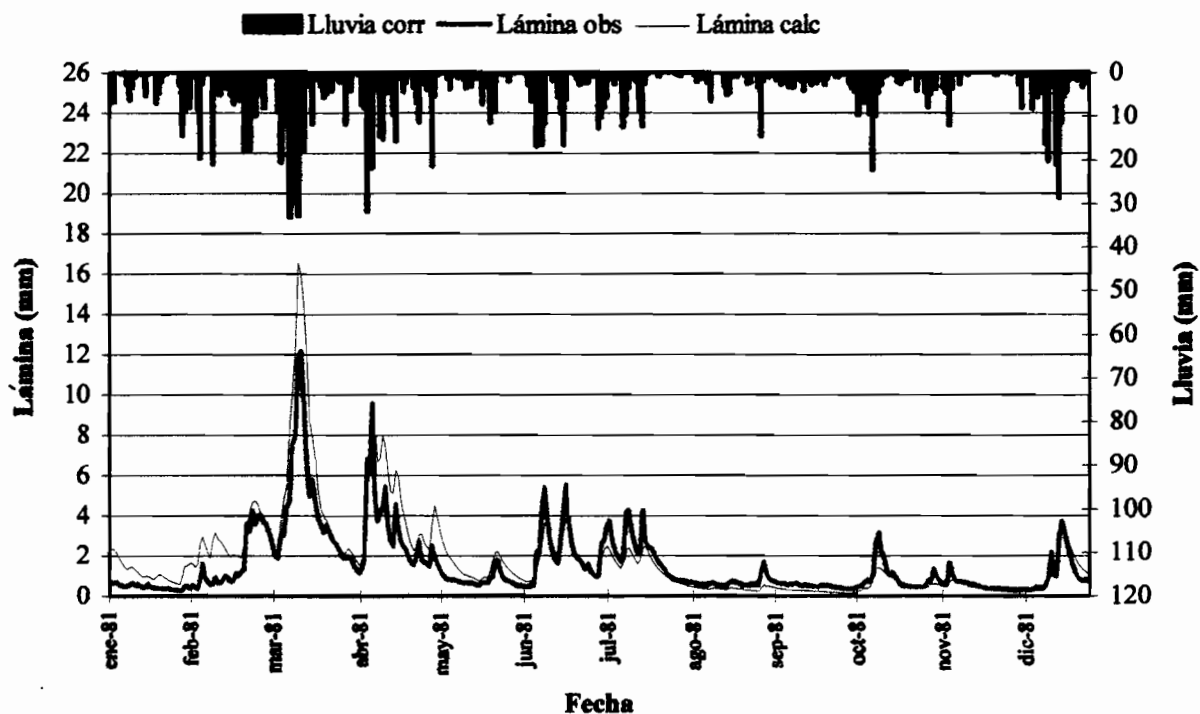
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1978



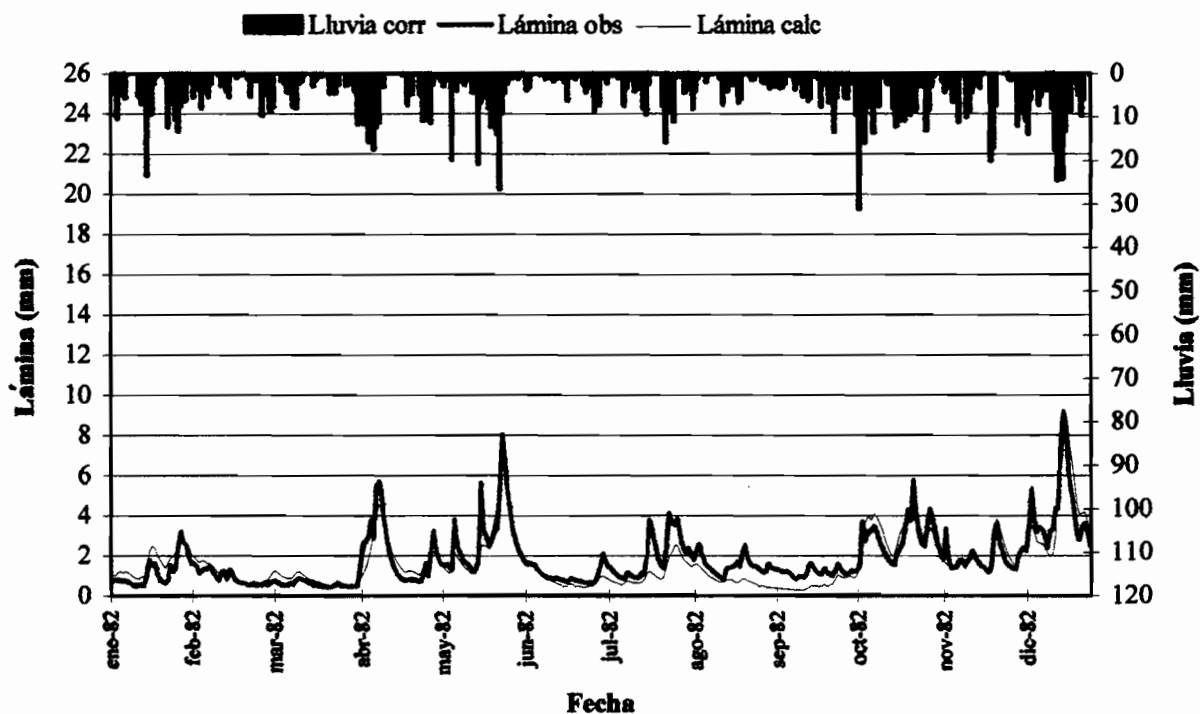
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1979



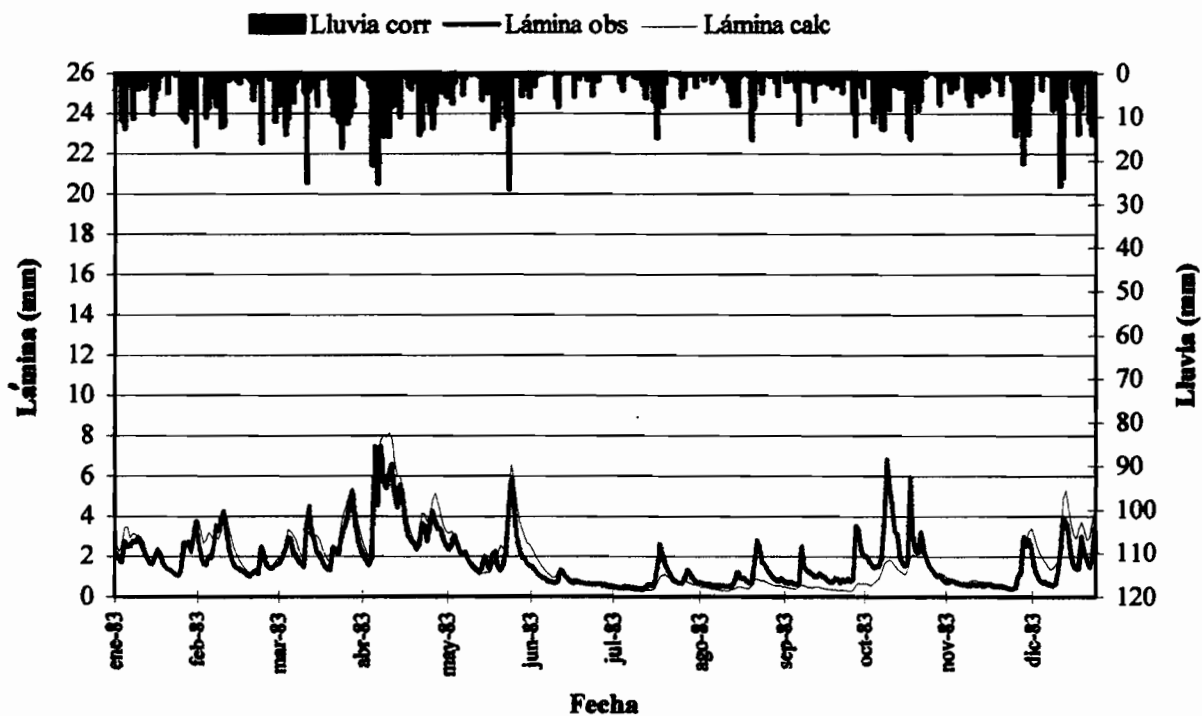
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1981



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1982



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H896- año 1983**



## H897 -SURUCUCHO A.J. LLULLUCCHAS

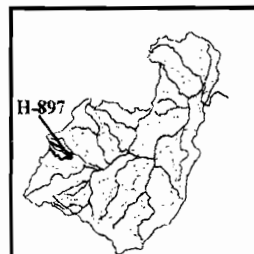
**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 45 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 3030 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3760 m.s.n.m.

**Precipitación media :**



<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>		
1968-1975	141-40%	429-60%	
1976-1984	417-20%	430-80%	
1985-1992	141-40%	417-60%	

**Período total:**

1968→1992

**Períodos de ajuste :**

1979, 1981

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,55

**Período de validación :**

1976→1981

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1976	1381,1	2140,7	1204,3	1314,5	9,2	762,8	781,8	2,72
1977	774,4	1200,3	911,2	533,5	-41,4	736,4	779,7	1,42
1978	1036,4	1606,5	956,0	840,5	-12,1	741,8	779,7	0,35
1979	844,8	1309,5	490,4	596,4	21,6	730,6	779,7	1,28
1981	1018,5	1578,6	670,4	907,9	35,4	736,3	779,7	0,80
Total	5055,2	7835,5	4232,3	4192,8	12,7	3707,9	3900,6	6,57
Medio	1011,0	1567,1	846,5	838,6	2,5	741,6	780,1	1,31
Desv.Est.	210,4	326,1	245,8	276,8	27,0	11,2	0,8	0,80
Max	1381,1	2140,7	1204,3	1314,5	35,4	762,8	781,8	2,72
Min	774,4	1200,3	490,4	533,5	-41,4	730,6	779,7	0,35

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

### **Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1976</b>													
Lluv cor	273,9	117,5	130,8	348,9	156,2	342,4	239,1	104,0	93,7	59,4	137,1	137,8	2140,7
Lám ob	133,1	78,2	88,7	133,0	127,5	148,6	185,0	112,4	69,7	39,8	49,2	39,2	1204,3
Lám cal	129,9	69,3	70,0	227,3	120,0	258,3	216,1	52,9	25,1	37,3	55,4	52,9	1314,5
<b>1977</b>													
Lluv cor	194,4	97,7	132,7	161,4	62,1	135,3	34,2	64,3	92,0	72,7	56,4	97,1	1200,3
Lám ob	70,3	102,6	99,7	112,5	74,8	89,8	104,3	52,3	89,4	77,9	16,2	21,7	911,2
Lám cal	102,0	65,9	54,7	94,6	43,6	47,9	32,9	12,1	14,8	25,8	20,9	18,3	533,5
<b>1978</b>													
Lluv cor	74,6	117,3	185,2	201,1	168,5	159,4	139,9	96,2	215,6	71,7	78,4	98,5	1606,5
Lám ob	21,1	42,7	88,5	138,8			113,9	101,6	75,8	119,4	22,6	31,2	956,0 *
Lám cal	24,9	25,0	79,7	136,4	104,2	105,2	75,4	61,4	76,2	94,5	20,3	37,3	840,5
<b>1979</b>													
Lluv cor	40,6	52,9	186,2	212,8	154,0	96,3	75,2	135,2	107,0	85,3	79,4	84,8	1309,5
Lám ob	22,2	10,4	62,5	61,0	77,5	66,0	51,1	44,9	36,1	36,7	11,2	10,7	490,4
Lám cal	17,6	7,0	66,9	87,3	103,4	71,9	38,0	37,6	61,0	45,5	26,9	33,4	596,4
<b>1981</b>													
Lluv cor	113,8	183,0	293,5	225,1	89,3	134,1	115,9	51,5	30,2	103,9	67,6	170,7	1578,6
Lám ob	31,2	54,6	140,0	124,1	61,8	83,1	71,4	20,9	21,3	23,7	14,3	23,8	670,4
Lám cal	67,4	109,4	227,7	179,6	60,4	76,1	69,5	16,1	10,8	21,4	25,2	44,3	907,9

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

### **Comentarios :**

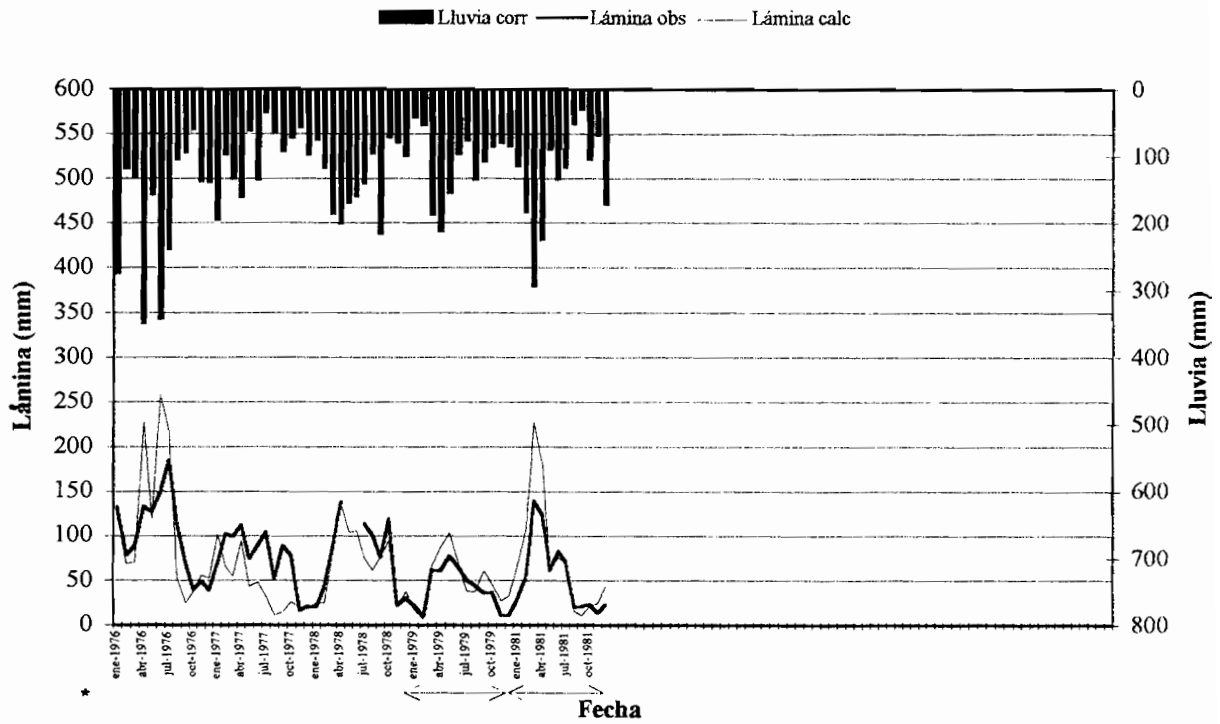
Existen tres tipos de pluviometría diferente por la lluvia media de la cuenca; el primer período de 1968-1975 no está tomado en cuenta porque el pluviómetro principal (dentro de la Cuenca) es de calidad D (demasiado disperso a descartar).

A nivel hidrométrico en el primer período de 1968-1975 es de mala calidad existiendo únicamente dos aforos en 1968 por todo el período. Los períodos de 1982-1991 y 1980 no están tomados en cuenta por existir problemas en cotas que no tienen coherencia.

Los resultados de la validación son de muy mala calidad debido presuntamente a la calidad hidrométrica.

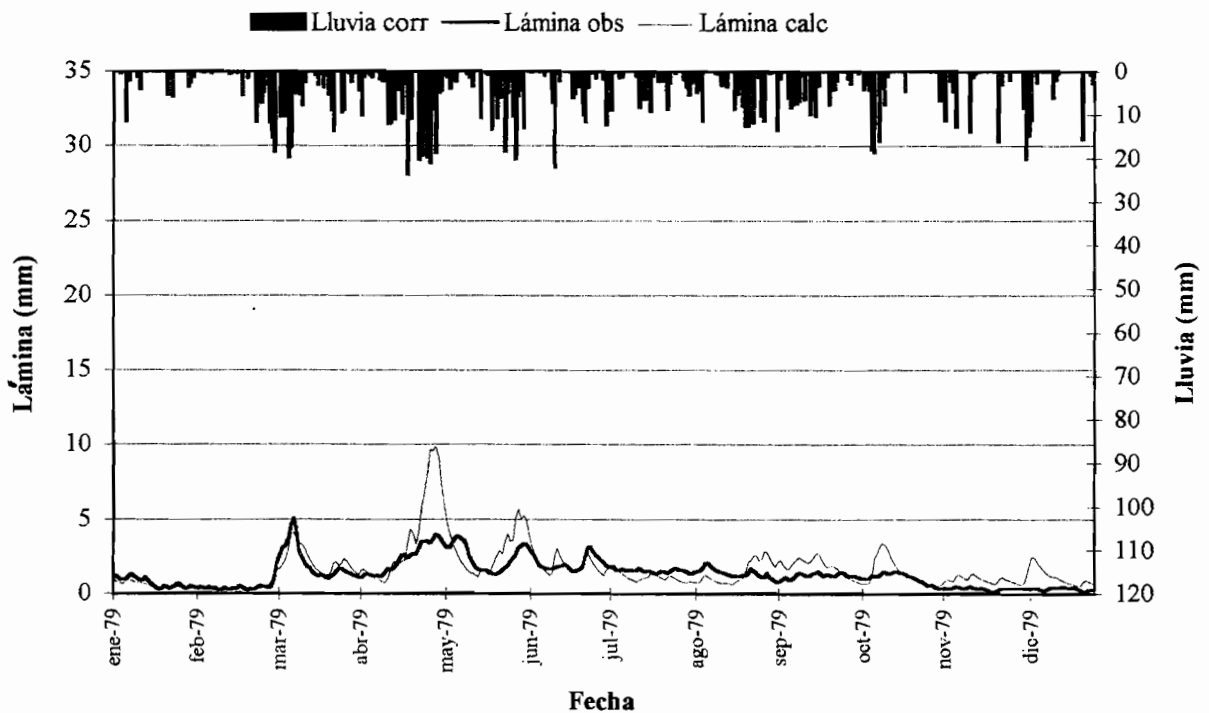


**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H897- años 1976-1981**

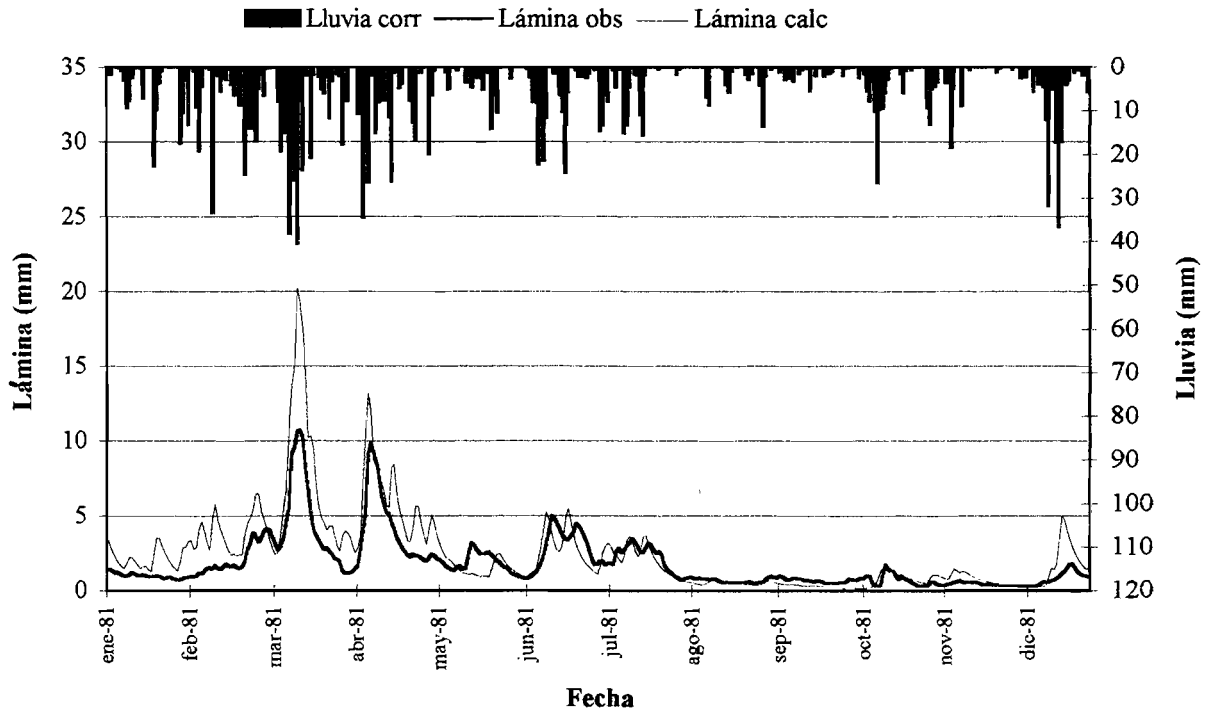


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H897- año 1979**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H897- año 1981**



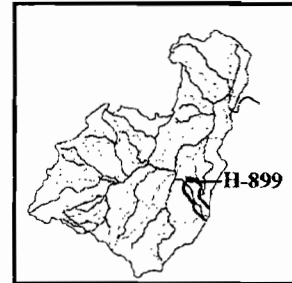
## H899 -SAN FRANCISCO EN GUALACEO

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 97 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2400 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3000 m.s.n.m.



### Precipitación media :

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1965-1973	139-30%	424-70%		
1974-1980	139-20%	424-30%	538-40%	664-10%
1981-1987	538-40%	668-60%		
1988-1992	139-30%	424-40%	664-30%	

### Período total :

1965→1992

### Períodos de ajuste :

1984, 1987

### Parámetros del modelo :

A = 400 B = 200 C = 0,6 Ccorr1 = 1,65

### Período de validación :

1981→1987

### Balance hídrico anual (en mm)

Año	Lluv	Lluv corr	Lám Ob	Lám Cal	Desvi(%)	ETR	ETP	Nash
1981	1072,1	1768,9	952,1	923,7	-3,0	813,8	840,8	0,66
1982	1278,1	2108,9	1273,7	1239,7	-2,7	817,2	840,8	1,10
1983	1271,6	2098,1	1315,7	1300,5	-1,2	822,8	840,8	0,95
1984	1434,1	2366,3	1346,1	1607,1	19,4	821,0	843,1	0,60
1985	1075,1	1773,9	1125,9	959,6	-14,8	802,8	840,8	0,57
1986	1344,6	2218,6	1390,4	1396,9	0,5	821,1	840,8	0,57
1987	1179,7	1946,4	1088,6	1100,8	1,1	821,5	840,8	1,45
Total	8655,3	14281,3	8492,5	8528,3	-0,6	5720,2	5887,9	5,90
Medio	1236,5	2040,2	1213,2	1218,3	-0,1	817,2	841,1	0,84
Desv.Est.	125,4	206,9	148,6	226,1	9,4	6,5	0,8	0,31
Max	1434,1	2366,3	1390,4	1607,1	19,4	822,8	843,1	1,45
Min	1072,1	1768,9	952,1	923,7	-14,8	802,8	840,8	0,57

Convención : --- no es posible el cálculo.

∴ (1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1981</b>													
Lluv cor	110,1	118,6	176,0	191,5	204,5	159,9	183,9	116,1	60,0	111,9	160,2	176,3	1768,9
Lám ob	6,2	38,9	64,0	96,8	50,5	131,9	158,1	112,2	103,8	69,9	40,8	79,1	952,1
Lám cal	33,8	35,5	99,4	101,4	134,2	108,8	129,6	40,2	45,3	48,9	57,6	88,9	923,7
<b>1982</b>													
Lluv cor	214,3	88,5	110,8	241,0	112,0	146,4	167,6	235,8	26,4	209,5	262,6	293,9	2108,9
Lám ob	24,1	13,0	32,8	143,1	115,3	65,3	253,3	223,9	79,7	82,2	73,3	167,7	1273,7
Lám cal	119,3	45,6	58,9	128,7	77,7	70,9	94,6	158,9	25,9	101,2	166,0	192,1	1239,7
<b>1983</b>													
Lluv cor	131,1	205,5	249,6	286,0	226,5	90,3	99,2	146,1	140,0	203,7	98,9	221,2	2098,1
Lám ob	108,8	67,8	149,7	149,9	142,2	111,2	136,4	157,5	110,0	94,5	35,7	52,1	1315,7
Lám cal	79,5	131,2	155,8	223,0	173,0	53,5	51,9	81,6	68,0	124,1	41,8	116,9	1300,5
<b>1984</b>													
Lluv cor	159,9	334,5	230,7	309,6	211,4	304,1	232,9	121,1	131,4	97,9	147,5	85,1	2366,3
Lám ob	26,7	104,7	55,1	165,7	82,1	302,5	308,6	102,6	67,4	39,3	34,2	57,2	1346,1
Lám cal	92,8	226,6	157,2	247,1	138,5	236,1	180,9	107,0	60,6	46,8	48,4	65,1	1607,1
<b>1985</b>													
Lluv cor	95,1	123,2	90,8	133,2	150,7	254,7	259,3	207,6	111,8	126,5	100,5	120,5	1773,9
Lám ob	31,1	40,8	45,7	34,4	95,7	322,6	183,9	172,9	50,4	48,6	63,4	36,5	1125,9
Lám cal	40,2	52,9	24,3	59,5	52,2	166,5	180,7	162,7	61,8	73,7	48,6	36,5	959,6
<b>1986</b>													
Lluv cor	88,3	158,4	194,9	245,7	211,2	230,5	320,7	101,9	260,3	131,7	218,2	57,1	2218,6
Lám ob	49,0	39,7	71,7	102,0	86,5	201,3	263,6	112,9				65,4	1390,4 *
Lám cal	29,9	62,9	96,5	135,0	169,1	154,7	272,3	72,9	153,3	70,1	159,0	21,2	1396,9
<b>1987</b>													
Lluv cor	86,6	208,3	207,7	248,8	199,1	79,6	155,8	109,5	202,4	130,7	181,9	136,1	1946,4
Lám ob	54,5	145,3	82,5	114,9	97,1	131,4	107,4	109,7	86,8	76,3	26,3	56,3	1088,6
Lám cal	22,9	90,4	150,6	129,9	164,4	36,5	94,8	51,7	112,0	64,6	114,8	68,2	1100,8

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

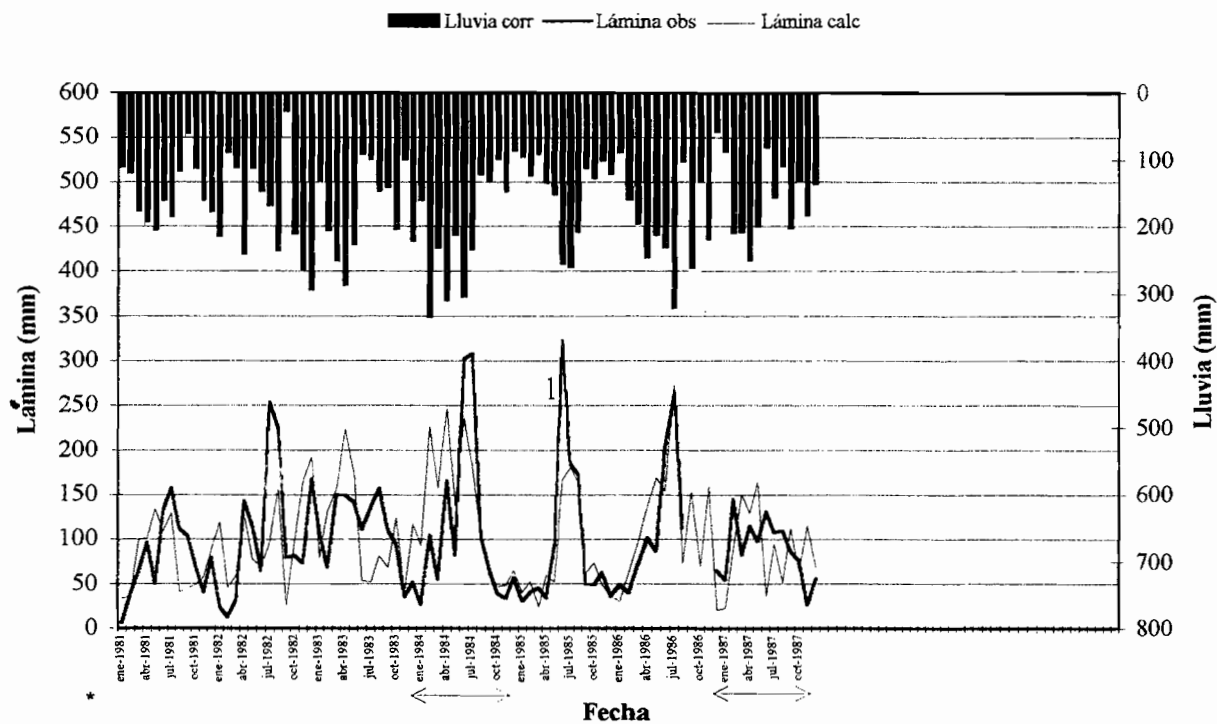
**Comentarios :**

Existen cuatro períodos diferentes de pluviometría, el pluviómetro que existe en la cuenca es diferente a los demás, por lo cual se queda el período 1981-1987 con el pluviómetro de la cuenca.

Existe una larga crónica de caudales y muchos cambios de calibración, además los aforos son de mala calidad.

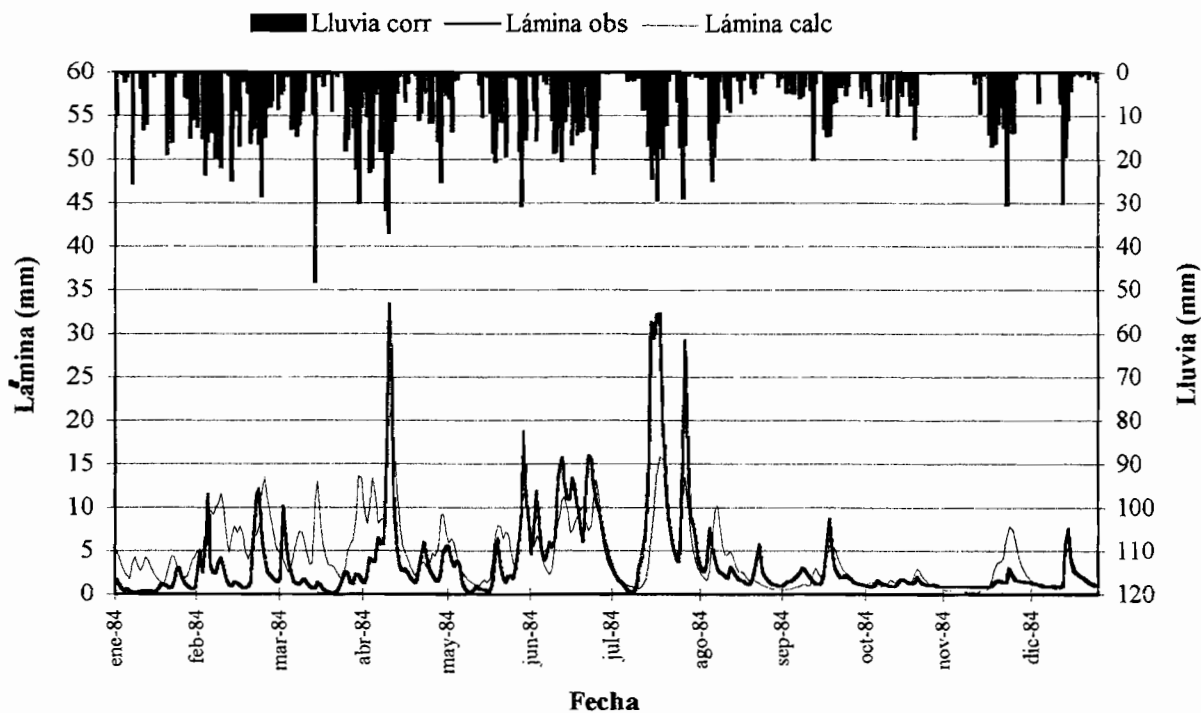
Los resultados no son de excelente calidad pero el balance del caudal calculado y caudal observado es correcto.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H899- años 1981-1987**

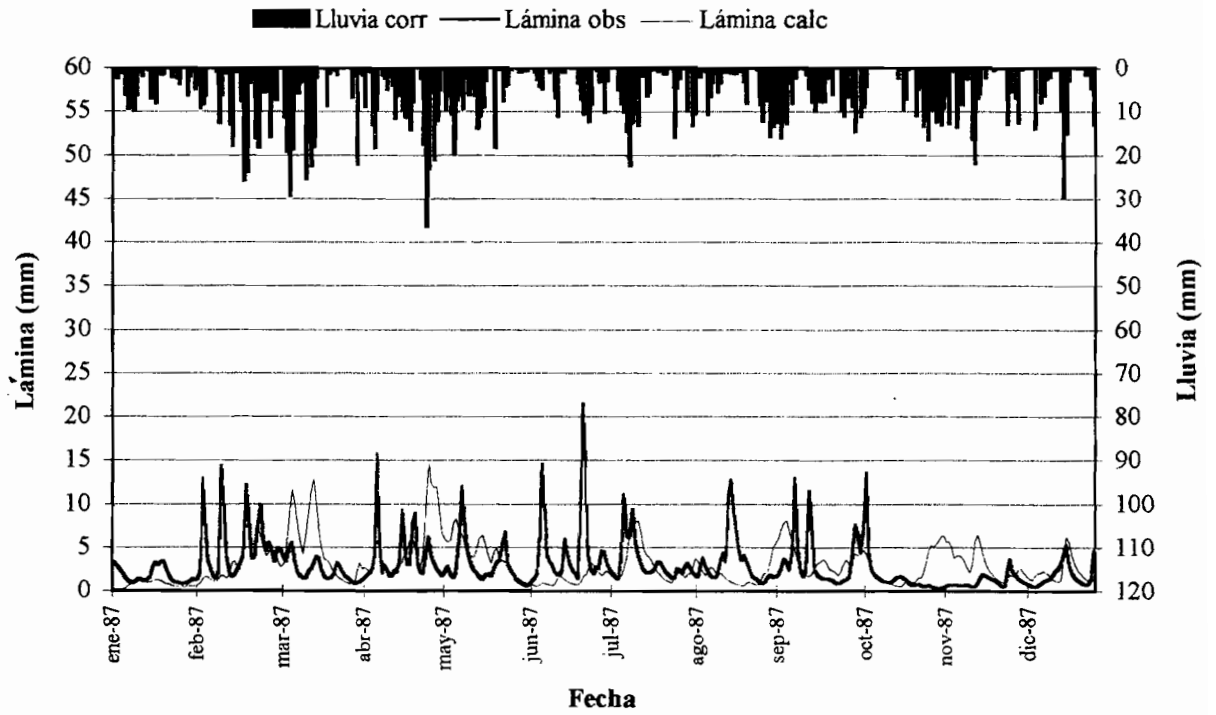


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H899- año 1984**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H899- año 1987**



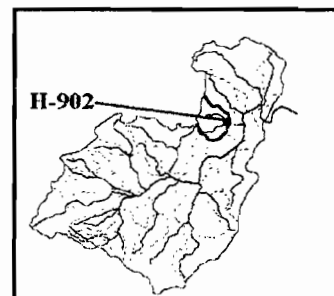
## H902 -DUDAS EN PINDILIG

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 135 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2450 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3220 m.s.n.m.



### Precipitación media :

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación		
1964-1974	410 - 50%	583 - 50%	
1975-1990	410 - 30%	414 - 35%	583 - 35%

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,35

### Períodos de validación :

1964→1990

### Períodos de ajuste :

1967, 1968, 1987, 1988

### Períodos de validación :

1964→1973, 1975→1985, 1987→1990

### Balance hídrico anual (en mm) :

Año	Lluv	Lluv corr	Lám Ob	Lám Cal	Desvi(%)	ETR	ETP	Nash
1964	1282,4	1731,2	945,0	1014,4	7,3	775,7	822,4	0,57
1965	1149,2	1551,4	719,1	784,9	9,2	766,3	820,1	0,88
1966	1039,8	1403,7	631,0	653,0	3,5	759,2	820,1	2,47
1967	1234,0	1665,9	907,3	864,2	-4,7	782,4	820,1	0,32
1968	1083,8	1463,1	720,4	701,9	-2,6	770,9	822,4	0,54
1969	1233,4	1665,1	795,1	844,9	6,3	782,8	820,1	0,83
1970	1407,2	1899,7	1388,3	1097,0	-21,0	799,2	820,1	0,62
1971	1347,6	1819,2	1153,1	1006,9	-12,7	797,0	820,1	0,45
1972	1384,6	1869,1	973,6	1131,3	16,2	796,5	822,4	3,20
1973	1223,8	1652,1	803,8	853,2	6,2	779,0	820,1	1,02
1975	1315,6	1776,0	973,2	1013,3	4,1	791,7	820,1	0,47
1976	1293,8	1746,6	1198,3	980,3	-18,2	779,9	822,4	0,35
1977	1094,5	1477,6	902,7	685,2	-24,1	779,8	820,1	0,54
1978	1111,7	1500,8	958,5	745,7	-22,2	782,3	820,1	0,66
1979	798,3	1077,7	547,9	325,3	-40,6	746,3	820,1	1,35
1980	1195,9	1614,4	804,0	792,4	-1,4	796,2	822,4	0,72
1981	1000,8	1351,1	607,4	568,8	-6,4	780,8	820,1	0,65
1982	1224,8	1653,5	758,6	799,2	5,4	792,2	820,1	1,50
1983	1294,3	1747,3	895,7	959,3	7,1	805,7	820,1	1,78
1984	1272,9	1718,4	837,6	975,5	16,5	793,3	822,4	1,42

1985	897,3	1211,4	545,4	479,3	-12,1	759,5	820,1	0,21
1987	1149,9	1552,3	753,9	790,5	4,9	797,5	820,1	1,08
1988	1043,2	1408,4	555,2	626,6	12,9	787,8	820,1	1,00
1989	1070,4	1445,1	712,3	703,7	-1,2	784,0	820,1	0,50
1990	1016,3	1371,9	626,2	555,7	-11,3	774,1	820,1	0,26
<b>Total</b>	<b>29165,0</b>	<b>39372,8</b>	<b>20713,5</b>	<b>19952,8</b>	<b>-79,1</b>	<b>19560,1</b>	<b>20516,3</b>	<b>23,40</b>
<b>Medio</b>	<b>1166,6</b>	<b>1574,9</b>	<b>828,5</b>	<b>798,1</b>	<b>-3,2</b>	<b>782,4</b>	<b>820,7</b>	<b>0,94</b>
<b>Desv.Est.</b>	<b>148,1</b>	<b>200,0</b>	<b>205,6</b>	<b>195,8</b>	<b>13,9</b>	<b>14,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,70</b>
<b>Max</b>	<b>1407,2</b>	<b>1899,7</b>	<b>1388,3</b>	<b>1131,3</b>	<b>16,5</b>	<b>805,7</b>	<b>822,4</b>	<b>3,20</b>
<b>Min</b>	<b>798,3</b>	<b>1077,7</b>	<b>545,4</b>	<b>325,3</b>	<b>-40,6</b>	<b>746,3</b>	<b>820,1</b>	<b>0,21</b>

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

### **Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1964</b>													
Lluv cor	30,4	46,6	139,5	145,5	182,0	249,2	157,3	262,0	294,3	69,4	86,4	68,7	1731,2
Lám ob	39,9	24,4	30,1	51,9	89,6	137,6	101,8	141,1	176,4	75,9	43,6	32,9	945,0
Lám cal	25,8	10,4	32,1	50,8	95,8	164,5	100,5	179,7	246,2	44,5	39,3	24,8	1014,4
<b>1965</b>													
Lluv cor	37,0	46,7	48,8	180,7	231,2	258,7	160,9	178,2	152,1	117,3	108,9	30,8	1551,4
Lám ob	25,7	17,6	19,5	26,0	59,7	119,1	103,6	86,6	81,1	70,7	64,9	44,4	719,1
Lám cal	7,7	5,3	8,4	24,0	112,8	176,2	110,7	112,2	86,5	71,1	59,2	10,9	784,9
<b>1966</b>													
Lluv cor	73,6	62,5	148,6	99,1	155,8	128,7	234,0	161,5	114,5	127,7	19,0	78,8	1403,7
Lám ob	40,3	32,2	54,4	61,6	51,6	54,5	63,5	88,6	62,9	55,8	36,4	29,2	631,0
Lám cal	14,4	11,2	28,4	38,4	72,4	72,8	118,3	135,7	65,2	70,5	16,8	9,1	653,0
<b>1967</b>													
Lluv cor	128,0	58,5	47,6	127,8	177,6	229,2	268,4	207,3	98,7	194,1	77,4	51,2	1665,9
Lám ob	33,3	27,2	22,6	37,1	69,4	99,9	174,3	158,8	96,1	82,8	64,6	41,2	907,3
Lám cal	24,2	22,1	10,1	22,2	70,9	123,2	190,5	151,8	70,5	94,1	58,0	26,6	864,2
<b>1968</b>													
Lluv cor	64,3	70,2	150,7	100,7	80,9	197,4	238,5	205,9	92,3	140,2	59,2	62,7	1463,1
Lám ob	36,0	24,4	38,1	47,6	32,5	56,0	136,5	106,5	74,9	78,5	51,2	38,4	720,4
Lám cal	15,9	12,0	38,3	46,4	29,1	85,9	150,2	138,1	52,3	85,8	29,2	18,8	701,9
<b>1969</b>													
Lluv cor	71,8	118,4	154,1	211,6	104,3	234,7	109,7	189,5	172,2	82,4	142,6	73,8	1665,1
Lám ob	34,4		30,1		54,6	73,9	94,5	126,0	104,7	58,2	51,4	52,1	795,1 *
Lám cal	22,5	24,7	51,0	122,4	52,2	122,4	94,1	108,1	102,5	48,2	51,5	45,3	844,9
<b>1970</b>													
Lluv cor	84,3	188,2	146,1	194,5	204,0	233,5	173,0	139,7	196,7	145,2	88,3	106,3	1899,7
Lám ob	47,9	105,7	43,2	76,4		241,0	169,7		138,9				1388,3 *
Lám cal	31,1	79,0	60,0	124,0	115,1	200,7	74,3	114,8	123,2	79,6	42,7	52,7	1097,0
<b>1971</b>													
Lluv cor	123,9	72,6	182,4	114,2	140,4	174,6	243,3	217,0	216,7	142,6	97,5	94,1	1819,2
Lám ob	62,6	46,7	58,3		70,4			159,0	151,9	127,8	64,0	51,6	1153,1 *
Lám cal	55,7	24,5	63,9	67,9	58,8	104,2	167,7	144,4	148,2	99,4	38,1	34,1	1006,9
<b>1972</b>													
Lluv cor	120,7	99,0	152,6	127,7	201,9	212,8	369,8	111,5	224,0	70,7	155,0	23,6	1869,1
Lám ob		54,9	67,1				138,9	88,0	94,1	59,7	70,7	50,9	973,6 *
Lám cal	51,7	39,8	43,3	79,5	111,3	121,4	300,4	98,1	144,3	47,7	70,3	23,4	1131,3
<b>1973</b>													
Lluv cor	90,3	131,5	124,3	105,8	203,4	209,9	184,7	237,7	156,7	51,9	78,4	77,3	1652,1
Lám ob	42,0	53,3	51,2	52,5	68,8	78,5	97,9	125,4	94,1	63,8	42,1	34,1	803,8
Lám cal	12,5	32,5	54,9	47,3	98,7	142,7	127,6	145,3	115,9	34,0	22,4	19,5	853,2
<b>1975</b>													
Lluv cor	53,8	119,3	132,6	119,9	217,8	267,9	216,2	201,4	137,8	168,0	85,1	56,3	1776,0
Lám ob	46,0	38,9	53,7	43,9	70,8	143,7	136,5	165,1	90,2	83,0	59,0	42,4	973,2
Lám cal	22,5	21,7	70,0	39,8	105,0	199,2	149,1	155,3	92,5	93,1	46,7	18,4	1013,3



<b>1976</b>													
Lluv cor	61.4	59.2	89.3	225.3	250.4	275.0	210.3	205.0	103.6	39.6	174.0	53.4	1746.6
Lám ob		32.5	30.9	95.3	144.1	177.5	231.9	184.0	97.4	64.9	59.0	47.2	1198.3 *
Lám cal	16.4	15.5	17.8	72.7	165.3	196.3	181.7	133.5	55.9	25.3	69.3	30.6	980.3
<b>1977</b>													
Lluv cor	34.7	145.3	94.5	137.2	131.0	241.5	159.2	159.6	104.0	132.7	29.5	108.3	1477.6
Lám ob	35.1	37.7	56.8	89.1	71.4	119.2	138.5	104.5	93.8	74.9	45.0	36.8	902.7
Lám cal	6.5	35.2	30.0	55.7	46.0	121.6	131.3	90.6	57.0	66.6	17.8	26.9	685.2
<b>1978</b>													
Lluv cor	43.9	75.9	148.6	210.6	166.7	241.9	127.0	118.4	186.5	73.9	49.8	57.5	1500.8
Lám ob	28.2	26.7	46.1	80.2	85.7	146.0	121.0	117.6	87.6	122.5	55.7	41.2	958.5
Lám cal	12.0	13.8	31.2	98.5	106.0	165.7	76.0	61.5	92.9	64.3	11.8	12.0	745.7
<b>1979</b>													
Lluv cor	52.3	42.9	88.0	165.6	141.5	101.1	79.8	81.4	87.2	57.7	92.1	88.1	1077.7
Lám ob	31.0	22.8	34.3	46.8	62.5	61.1	72.2	76.2	47.6	42.2			547.9 *
Lám cal	7.6	6.6	19.7	22.0	60.5	54.0	34.6	33.8	20.5	24.2	15.1	26.6	325.3
<b>1980</b>													
Lluv cor	140.7	94.8	158.5	107.4	168.5	185.4	173.7	119.5	106.1	204.1	83.4	72.4	1614.4
Lám ob		26.9	28.3	60.2	63.9	97.2	119.3	94.4	83.3	88.3	65.5	45.7	804.0 *
Lám cal	39.7	44.3	49.2	50.7	82.7	108.6	101.2	71.3	59.0	113.0	48.0	24.9	792.4
<b>1981</b>													
Lluv cor	60.7	101.2	144.4	133.4	118.4	166.4	163.9	105.1	106.4	92.3	49.3	109.6	1351.1
Lám ob	33.3	27.5	44.0	44.8	42.0	70.3	117.2	60.1	58.2	43.1	32.9	33.9	607.4 *
Lám cal	12.7	19.0	63.4	55.7	52.3	93.0	106.2	29.2	63.6	30.5	22.6	20.4	568.8
<b>1982</b>													
Lluv cor	81.0	52.5	112.2	207.4	210.8	118.8	153.5	139.6	97.3	154.7	181.4	144.3	1653.5
Lám ob	32.3	21.0	20.7	41.9	56.3			111.7					758.6 *
Lám cal	28.7	13.9	21.8	89.9	120.4	63.2	81.8	93.2	35.5	85.4	98.7	66.8	799.2
<b>1983</b>													
Lluv cor	137.7	90.4	218.8	140.0	241.2	111.9	146.9	139.9	166.2	149.8	82.8	121.7	1747.3
Lám ob		49.0	69.9	71.2	112.9	68.4	72.1	87.7	85.2	101.7	64.5	51.3	895.7 *
Lám cal	65.0	49.0	93.2	99.0	170.1	70.6	76.7	83.3	88.1	94.8	25.2	44.4	959.3
<b>1984</b>													
Lluv cor	36.9	237.4	158.4	222.9	205.6	144.2	184.6	123.9	142.3	81.9	109.6	70.7	1718.4
Lám ob			60.4	87.5		102.1	111.5	96.2	61.8	45.7	33.3	32.9	837.6 *
Lám cal	27.0	96.5	88.3	138.3	103.4	136.7	111.9	94.4	70.1	38.8	28.7	41.4	975.5
<b>1985</b>													
Lluv cor	37.2	53.3	60.6	86.8	139.8	168.1	170.3	177.7	110.8	89.7	54.1	63.0	1211.4
Lám ob	21.3		17.6	14.9	27.8	85.9	103.1	95.5	61.0	46.9	30.3	24.7	545.4 *
Lám cal	17.1	8.8	8.2	11.5	27.2	71.9	95.6	106.4	55.0	52.0	15.4	10.2	479.3
<b>1987</b>													
Lluv cor	100.2	133.7	167.8	220.9	123.1	111.5	148.3	137.4	127.1	144.3	47.4	90.7	1552.3
Lám ob			60.1	81.0	89.8	71.5	91.2	76.7	74.7	67.1	36.1	29.0	753.9 *
Lám cal	48.8	44.1	85.2	104.9	97.3	61.2	78.0	73.4	70.2	87.3	22.9	17.2	790.5
<b>1988</b>													
Lluv cor	58.6	124.4	47.6	231.9	193.2	92.9	159.0	96.3	61.3	189.1	97.6	56.4	1408.4
Lám ob	19.2	25.6	21.8	54.2	74.2		89.9	62.1	36.7	57.7		23.4	555.2 *
Lám cal	14.8	25.9	17.4	80.3	127.5	45.1	100.0	43.6	18.0	77.9	51.4	24.7	626.6
<b>1989</b>													
Lluv cor	114.4	154.9	183.6	79.7	178.4	187.1	151.6	89.2	87.7	151.0	56.8	10.8	1445.1
Lám ob				33.9		125.5	140.1	66.6			29.7	17.9	712.3 *
Lám cal	30.2	46.9	106.6	33.7	84.7	117.1	109.9	39.6	29.8	67.1	26.2	11.8	703.7
<b>1990</b>													
Lluv cor	52.4	64.2	163.4	129.2	147.5	208.3	107.9	122.9	117.3	102.1	92.0	64.9	1371.9
Lám ob	14.2	14.9					85.5	87.3	59.6	45.4			626.2 *
Lám cal	4.6	8.8	35.3	41.6	59.4	118.4	64.7	68.8	54.6	45.5	28.7	25.3	555.7

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

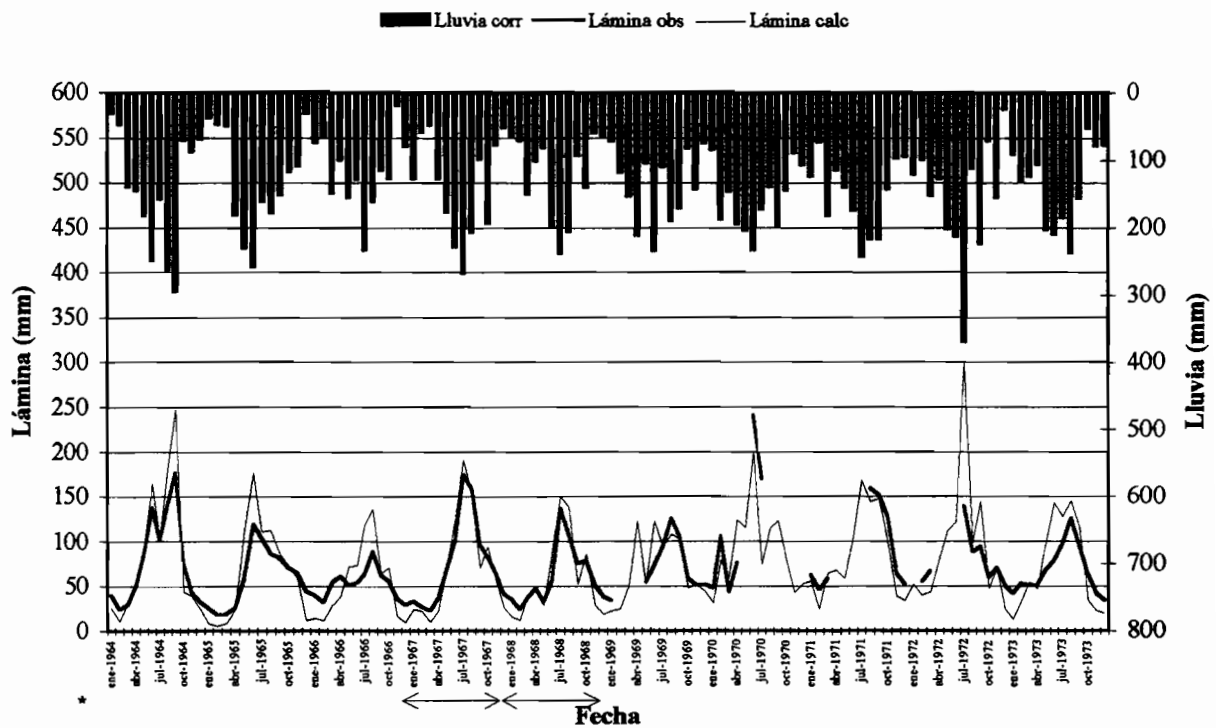
### **Comentarios :**

Existen dos períodos de precipitación media, la primera con dos pluviómetros y la segunda con un pluviómetro suplementario (más alto) . Los pluviómetros tienen pesos equivalentes por la precipitación media. El único pluviómetro de la cuenca no tiene un peso superior porque se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca y a nivel de su visualización no se puede explicar bien la flujometría. La

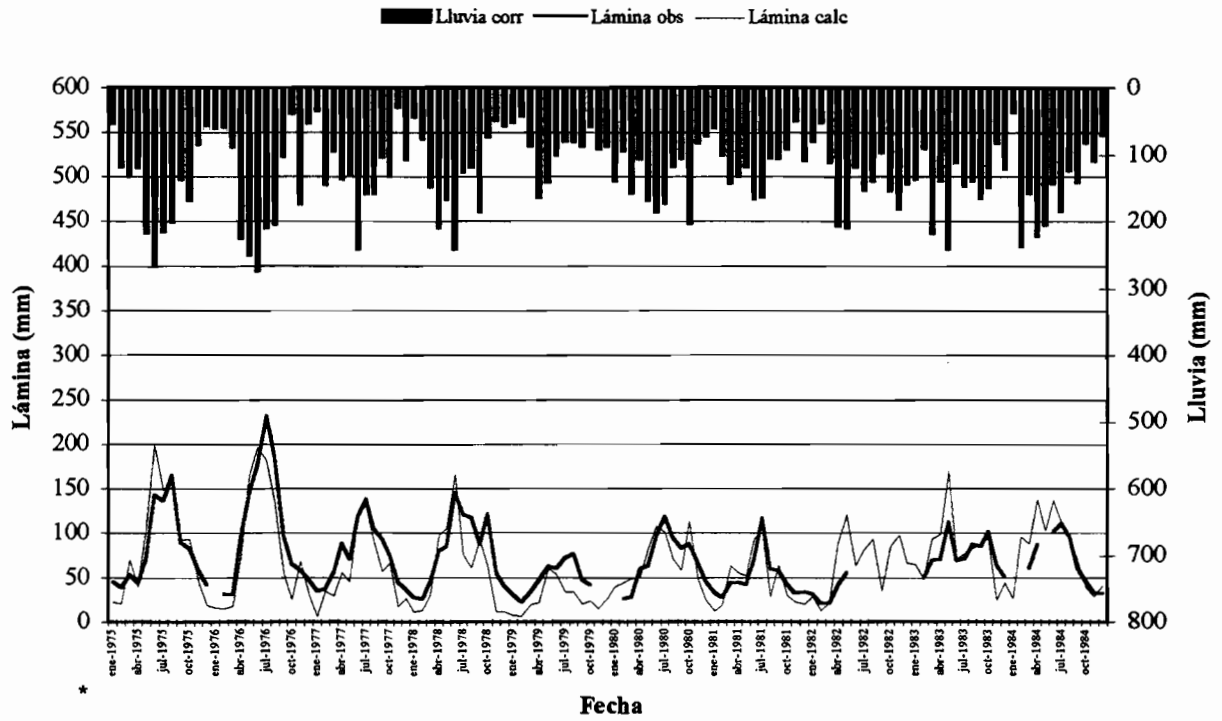
hidrometría de la cuenca tiene un cambio muy grande en su calibración, pero parece ser buena en comparación con las cuencas vecinas.

Los resultados de la validación no son iguales, algunos períodos han sido bien reconstituidos, otros son malos, debido seguramente a la precipitación media que muchas veces no representa la lluvia de la cuenca.

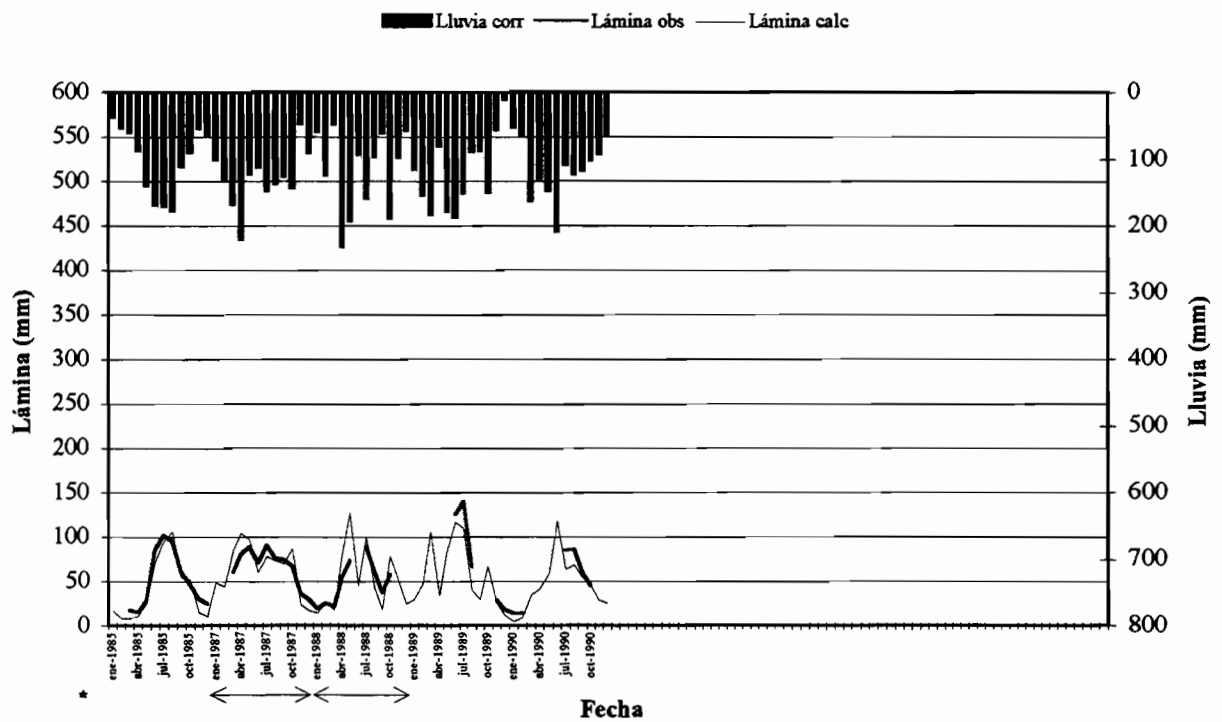
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- años 1964-1973**



**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- años 1975-1984**

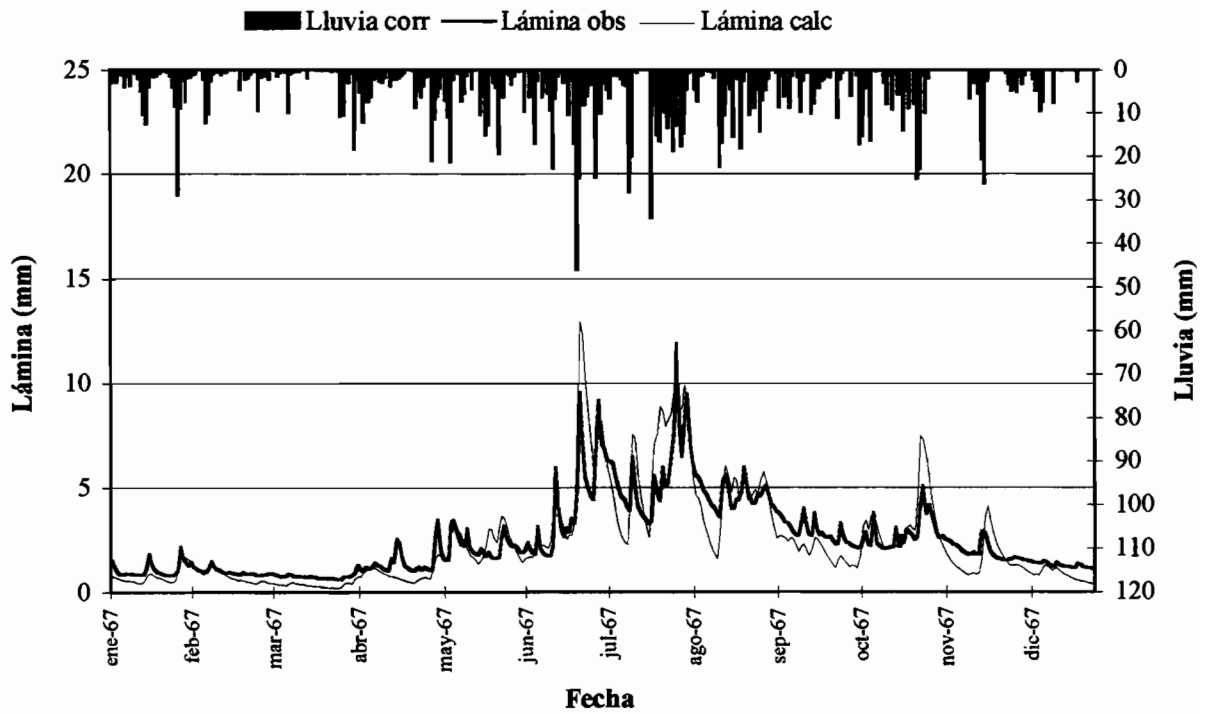


**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- años 1985-1990**

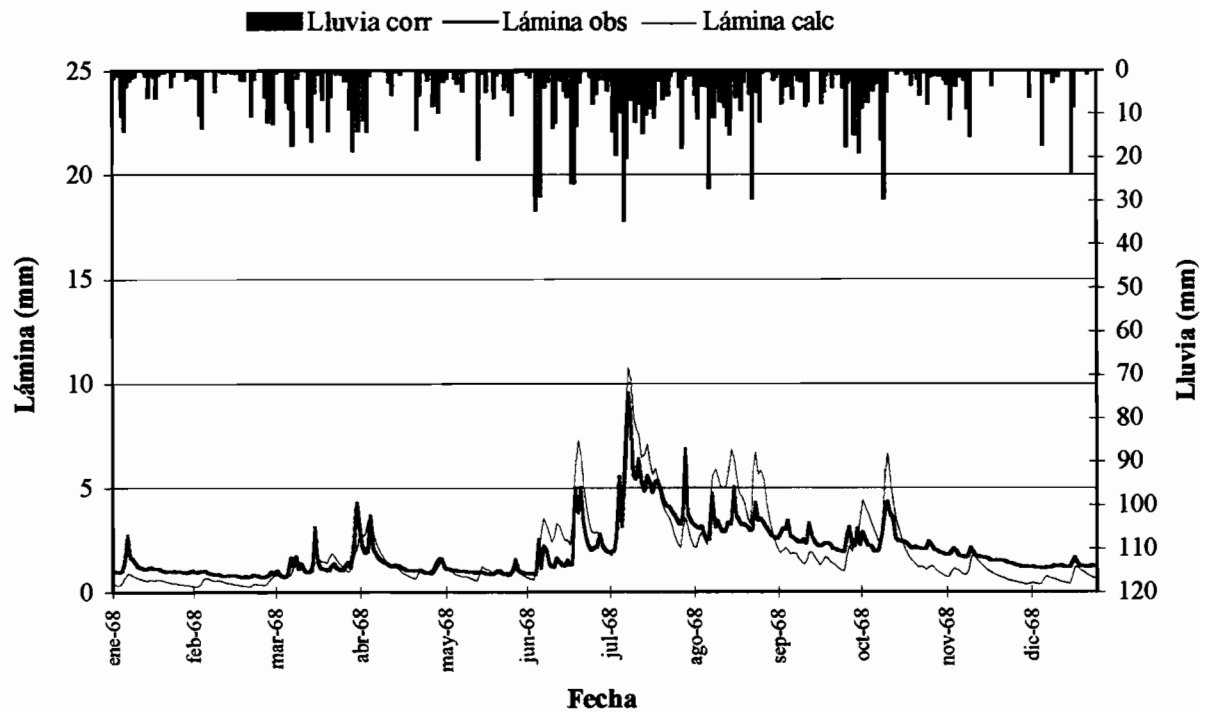


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

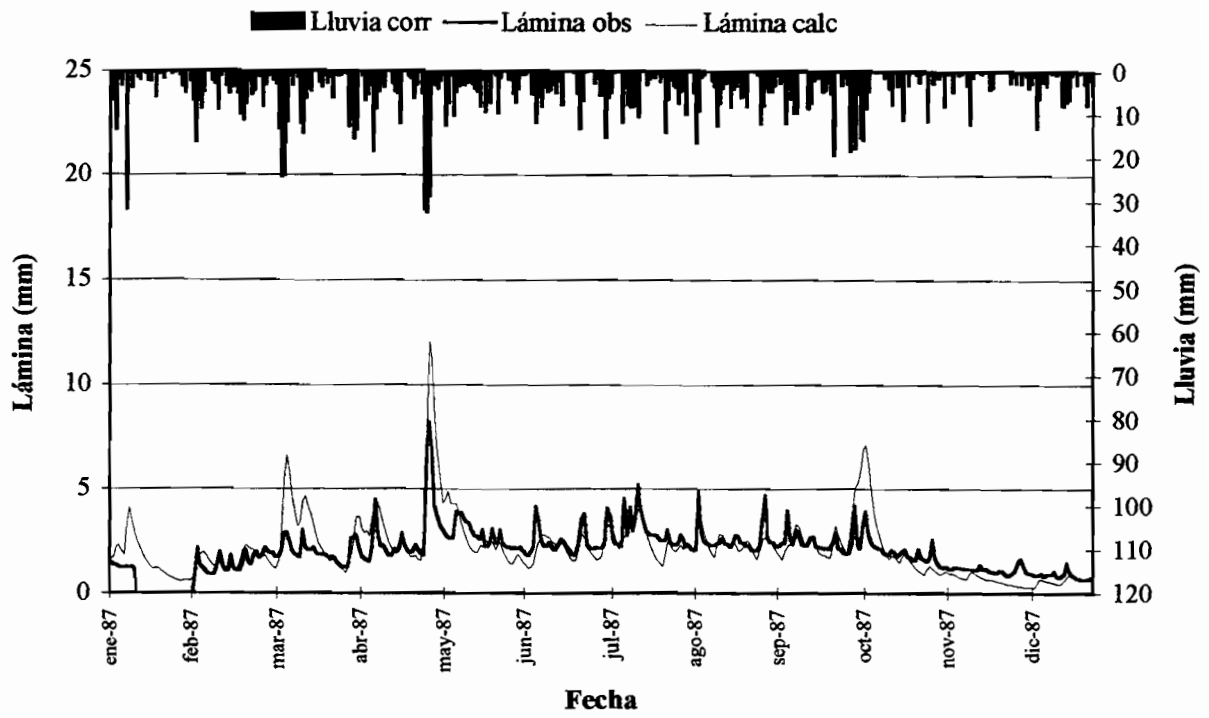
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- año 1967**



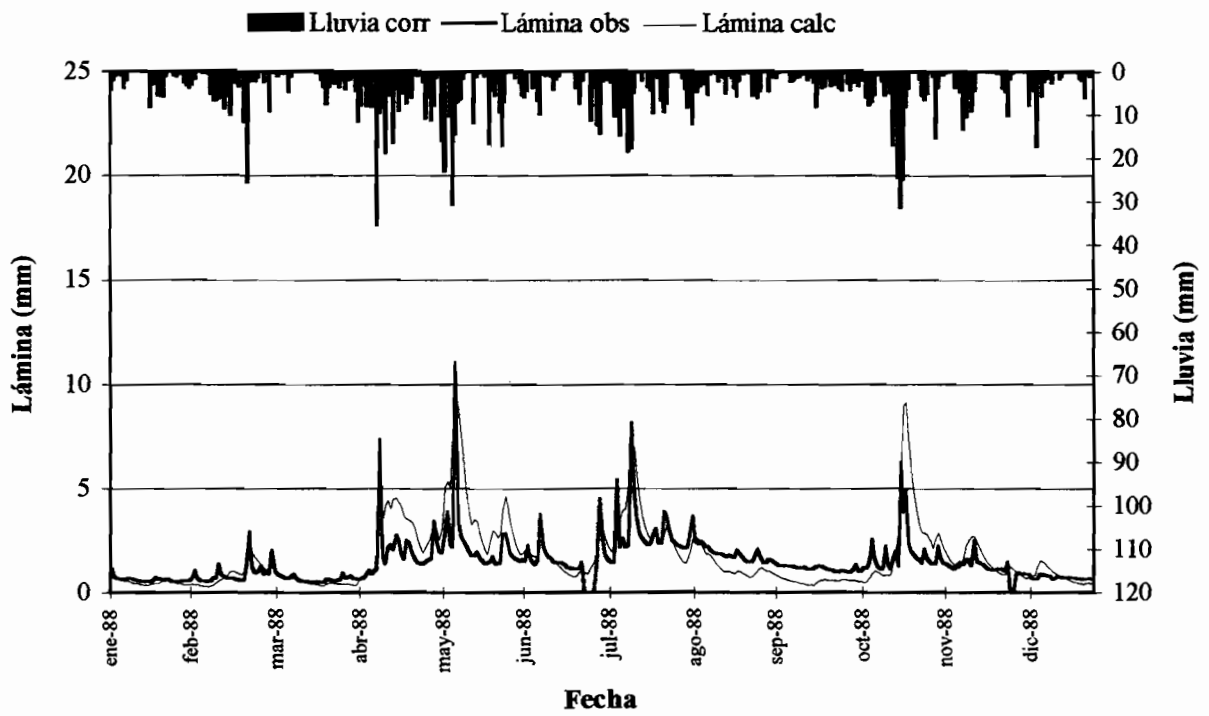
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- año 1968**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- año 1987**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H902- año 1988**



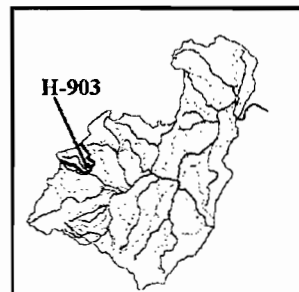
## H903 -LLUCLUCCHAS EN PTE. CARRETERO

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 88 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 3185 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3800 m.s.n.m.



### Precipitación media :

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1968-1971	141-50%	429-50%		
1976-1987	141-10%	417-40%	430-50%	

### Períodos totales :

1968→1984, 1976→1984

### Períodos de ajuste :

1978, 1979, 1981, 1982

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,4

### Período de validación :

1976→1984

### Balance hídrico anual (en mm) :

Año	Lluv	Lluv corr	Lám Ob	Lám Cal	Dif(%)	ETR	ETP	Nash
1976	1418,2	1985,5	1258,6	1204,9	-4,3	757,7	772,3	0,32
1977	881,7	1234,4	981,9	539,2	-45,1	737,2	770,3	1,00
1978	1169,7	1637,5	963,5	897,5	-6,8	739,7	770,3	0,34
1979	902,0	1262,8	539,2	564,4	4,7	725,8	770,3	0,17
1980	1335,1	1869,1	838,2	1013,2	20,9	754,1	772,3	2,23
1981	1083,7	1517,2	687,8	842,8	22,5	732,8	770,3	0,23
1982	1153,3	1614,6	800,7	807,3	0,8	746,3	770,3	1,30
1983	1189,0	1664,5	799,8	906,8	13,4	744,6	770,3	1,58
1984	1391,1	1947,6	1072,0	1248,8	16,5	750,2	772,3	1,17
Total	10523,7	14733,2	7941,7	8024,8	22,6	6688,4	6938,7	8,36
Media	1169,3	1637,0	882,4	891,6	2,5	743,2	771,0	0,93
Desv. Est.	182,8	255,9	201,4	231,3	19,6	9,7	0,9	0,68
Max	1418,2	1985,5	1258,6	1248,8	22,5	757,7	772,3	2,23
Min	881,7	1234,4	539,2	539,2	-45,1	725,8	770,3	0,17

Convención : --- no es posible el cálculo  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1976</b>													
Lluv cor	232.9	116.8	121.0	307.1	152.5	283.7	235.9	108.3	98.2	67.7	130.2	131.2	1985.5
Lám ob							228.9	106.2	52.5	31.9	62.6	54.4	1258.6 *
Lám cal	118.4	71.1	64.8	197.7	115.4	202.9	204.0	52.1	31.4	41.6	56.0	49.5	1204.9
<b>1977</b>													
Lluv cor	178.5	122.6	138.7	147.4	67.3	110.3	41.7	62.4	107.3	85.7	50.6	121.8	1234.4
Lám ob	73.9	149.1	110.7	138.3	63.7	109.7	90.2	44.3	92.8	63.2	18.3	27.9	981.9
Lám cal	88.9	79.0	64.0	88.8	41.5	36.0	26.1	10.0	18.8	36.3	23.3	26.4	539.2
<b>1978</b>													
Lluv cor	79.7	104.9	180.8	220.6	192.7	164.2	139.6	94.3	215.0	71.8	71.7	102.1	1637.5
Lám ob	25.4	28.3	109.7			133.5	109.8	106.9	63.7	116.3	9.0	16.4	963.5 *
Lám cal	32.3	28.2	77.6	156.2	128.0	111.9	77.9	59.1	72.9	99.2	18.2	36.1	897.5
<b>1979</b>													
Lluv cor	39.3	52.0	189.2	208.8	142.3	95.3	88.8	124.5	99.5	75.5	69.6	78.0	1262.8
Lám ob	9.1	7.0	67.6	101.3	87.4	67.2	52.5	42.7	38.7	40.3	15.2	10.1	539.2
Lám cal	17.1	6.8	67.2	89.1	94.0	65.7	46.4	37.2	52.3	39.0	21.7	28.0	564.4
<b>1980</b>													
Lluv cor	150.2	191.6	111.7	189.0	110.9	112.0	152.9	89.7	115.2	200.2	268.0	177.7	1869.1
Lám ob	14.4										63.3		838.2 *
Lám cal	39.8	103.5	60.8	110.9	69.1	59.4	77.0	53.2	40.3	113.4	143.2	142.6	1013.2
<b>1981</b>													
Lluv cor	96.6	179.3	273.7	203.3	94.0	133.8	110.6	54.4	36.4	101.4	60.9	172.7	1517.2
Lám ob	22.5	59.6	241.9	129.6		47.6	57.5	8.6	15.2	17.2	16.4	30.1	687.8 *
Lám cal	54.2	99.0	212.5	153.8	61.8	77.1	66.1	15.3	12.0	21.9	22.7	46.6	842.8
<b>1982</b>													
Lluv cor	183.8	71.0	73.2	163.7	181.6	47.3	132.0	69.0	95.5	213.4	140.1	244.0	1614.6
Lám ob	52.2	48.5	22.3	70.1	120.3		60.5		40.1	89.8	47.0	112.0	800.7 *
Lám cal	84.8	45.6	33.5	71.0	96.6	32.2	49.5	40.2	18.9	101.9	81.8	151.3	807.3
<b>1983</b>													
Lluv cor	156.5	110.9	210.0	229.6	131.9	53.8	74.7	76.8	77.5	172.0	67.8	303.0	1664.5
Lám ob	68.2	93.4	154.7		76.2	31.6						36.8	799.8 *
Lám cal	87.2	83.7	111.6	167.2	96.8	46.7	23.7	24.6	22.3	58.8	34.7	149.4	906.8
<b>1984</b>													
Lluv cor	86.5	365.8	200.7	252.9	126.1	114.5	142.3	92.7	154.6	138.6	116.7	156.2	1947.6
Lám ob		202.3	90.8	126.2			71.7	59.3	45.5	94.5			1072.0 *
Lám cal	61.7	261.5	128.3	205.8	94.8	65.5	80.5	62.5	71.6	72.4	42.4	101.7	1248.8

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

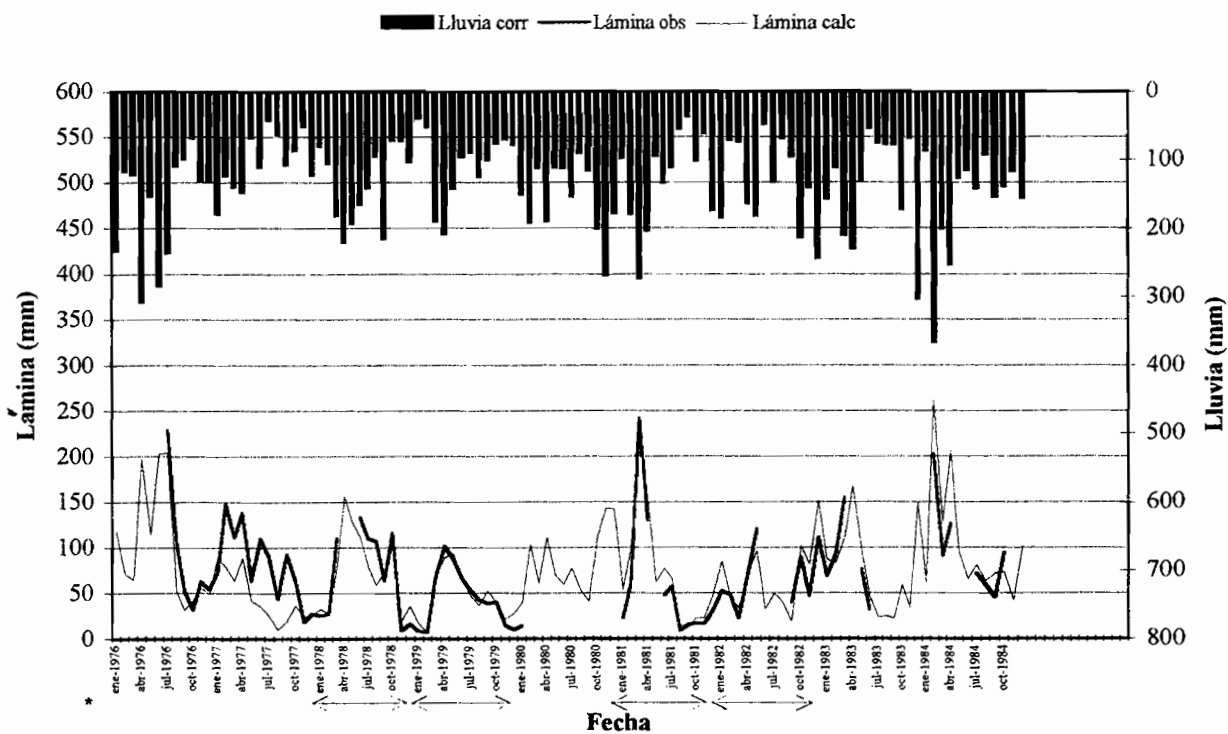
**Comentarios :**

Existen dos períodos diferentes de pluviometría, el primero 1968-1971 no está tomado en cuenta debido a que los dos pluviómetros de la cuenca no tienen datos. Se puede pensar que el segundo período 1976-1984 es de buena calidad con dos pluviómetros dentro de la cuenca (de calidad A y calidad B respectivamente).

A nivel hidrométrico, los aforos son de mala calidad, existe para todo el período una sola curva de descarga.

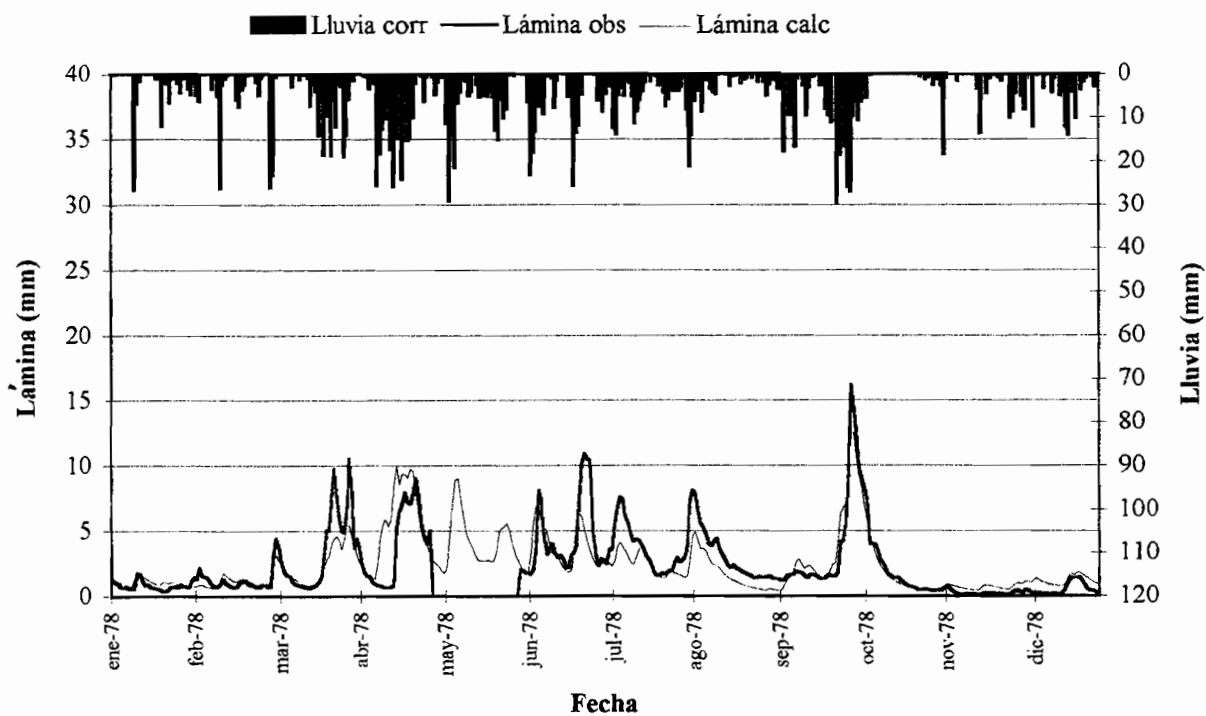
Los resultados de la validación son problemáticos con un período de balance negativo seguido por otro de balance positivo. La pluviometría es homogénea sobre el período global que se puede pensar en un cambio de calibración, pero como los aforos son dispersos no permite confirmar esto.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H903- años 1976-1984**



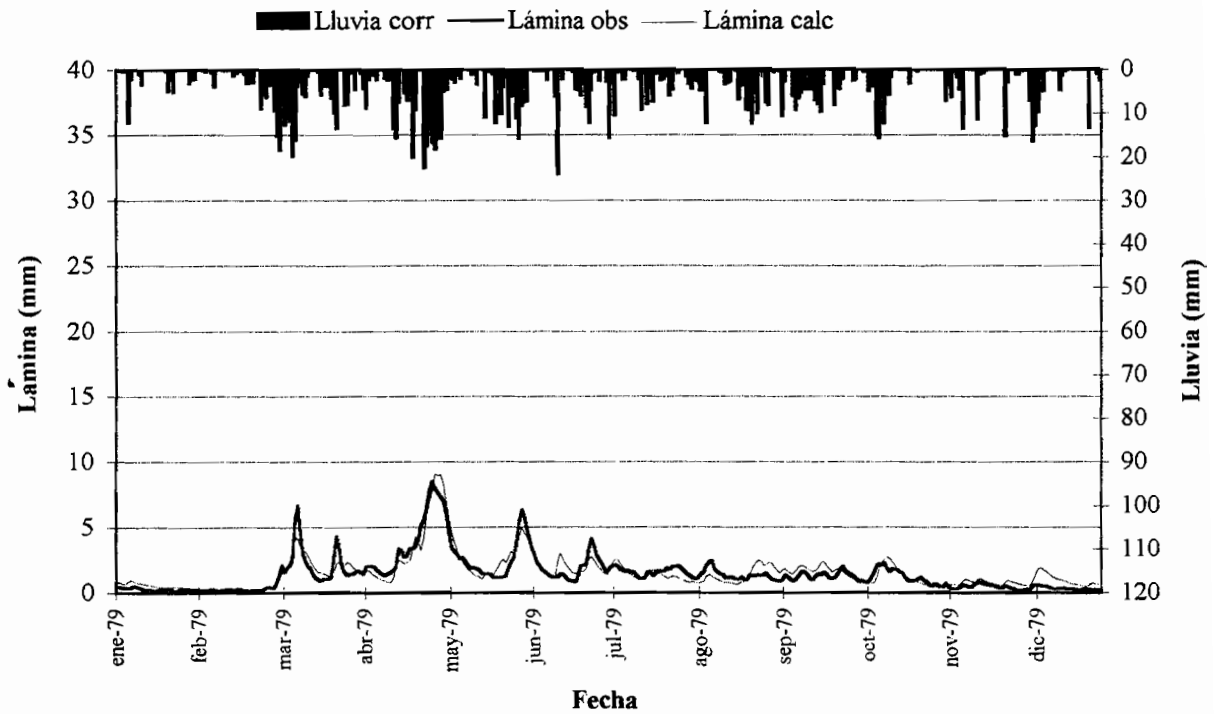
\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H903- año 1978**

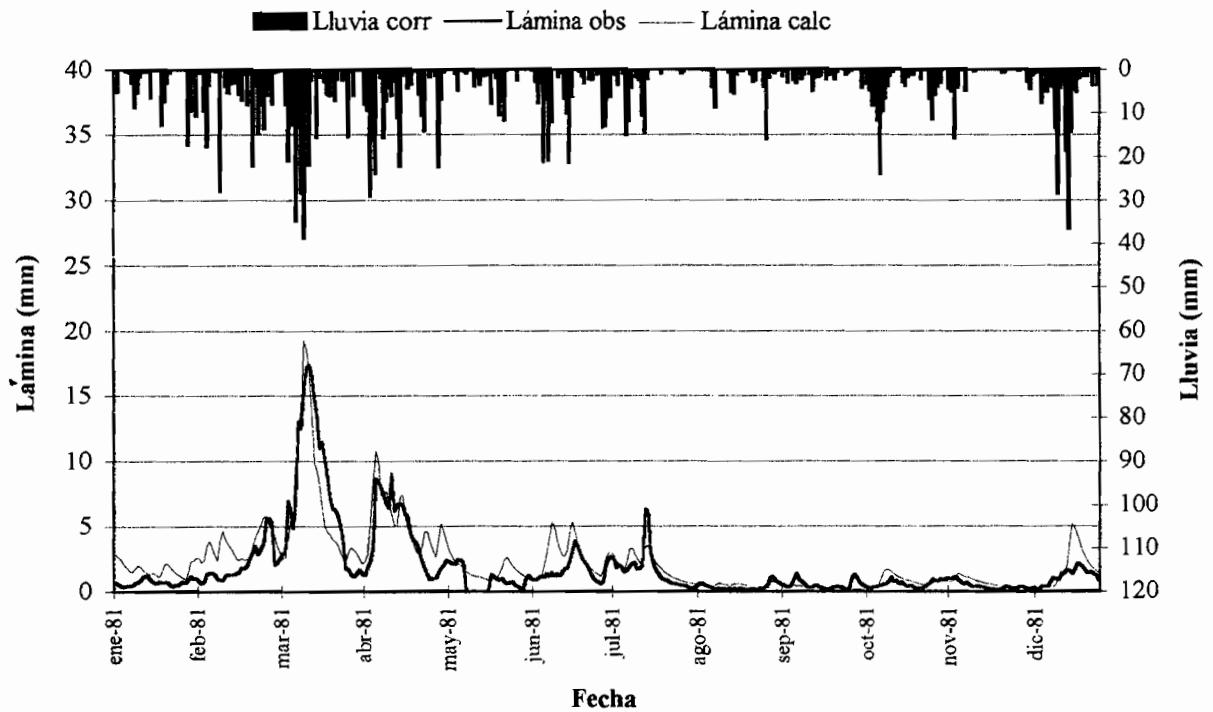




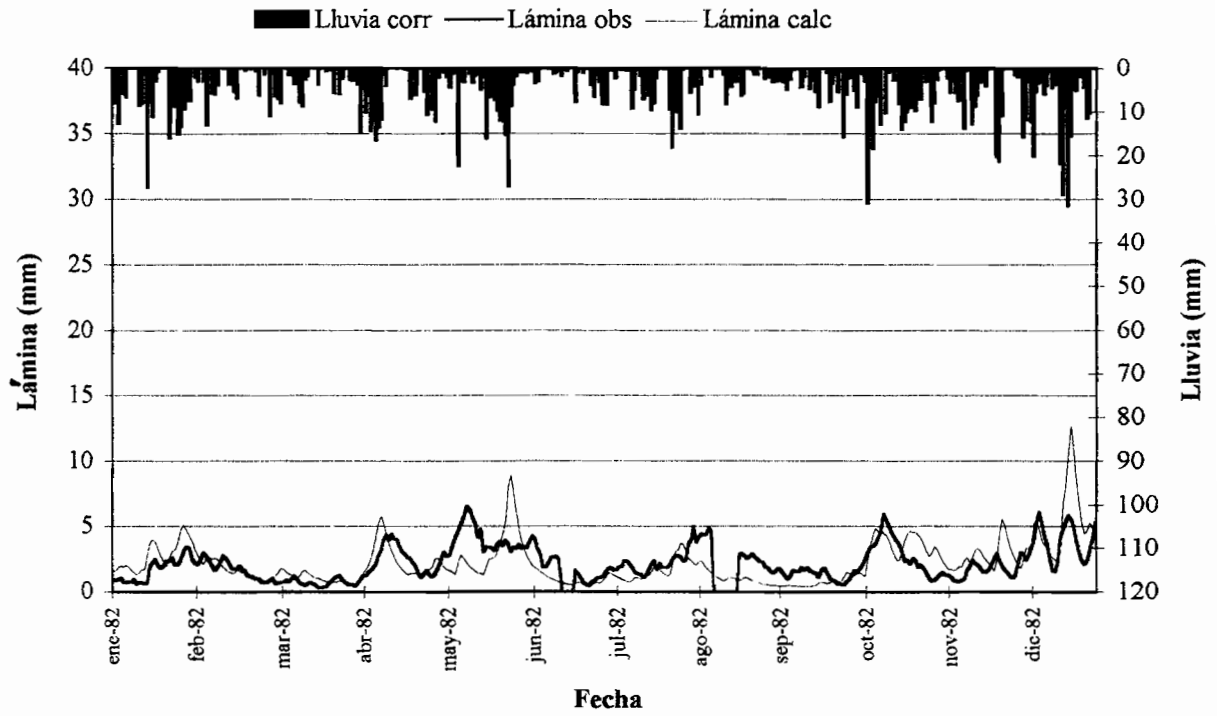
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H903- año 1979**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H903- año 1981**



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H903- año 1982



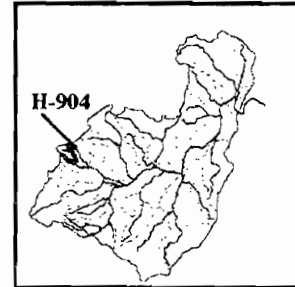
## H904 -QUINUAS EN QUINUAS

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 18 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 3370 m.s.n.m.

**Altitud media :** 4000 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviometro-coeficiente de ponderación</u>		
1976-1981	141-10%	17-10%	430-80%

**Período total :**

1976→1981

**Períodos de ajuste :**

1977, 1979, 1980, 1981

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1

**Períodos de validación :**

1976→1977, 1979→1981

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Dif(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1976	1342,4	1342,4	648,0	680,6	5,0	677,4	701,5	0,28
1977	781,4	781,4	349,6	234,0	-33,1	633,8	699,7	0,65
1979	850,9	850,9	305,5	244,1	-20,1	632,2	699,7	0,32
1980	1330,3	1330,3	452,5	542,7	19,9	672,3	701,5	1,07
1981	1032,0	1032,0	436,1	479,4	9,9	648,5	699,7	0,27
Total	5337,0	5337,0	2191,7	2180,7	-18,3	3264,2	3502,1	2,58
Media	1067,4	1067,4	438,3	436,1	-3,7	652,8	700,4	0,52
Desv.Est.	234,4	234,4	118,1	173,6	19,8	18,9	0,9	0,31
Max	1342,4	1342,4	648,0	680,6	19,9	677,4	701,5	1,07
Min	781,4	781,4	305,5	234,0	-33,1	632,2	699,7	0,27

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
1976													
Lluv cor	150,8	94,9	89,4	210,8	121,1	175,3	151,2	67,3	58,6	40,2	93,4	89,5	1342,4
Lám ob							108,5	40,4	20,1	13,2	21,2	21,9	648,0 *
Lám cal	61,1	50,7	39,4	112,4	84,7	102,0	118,5	31,2	12,0	18,4	26,2	23,9	680,6
1977													
Lluv cor	124,6	54,1	83,6	113,5	42,6	94,1	25,2	43,5	56,9	49,3	32,0	62,1	781,4
Lám ob	40,5	62,4	35,6	54,2	22,9	28,3	28,7	9,8	17,4			10,1	349,6 *
Lám cal	45,9	28,0	19,7	42,9	24,9	20,4	18,8	6,2	5,3	8,6	7,3	6,0	234,0
1979													
Lluv cor	30,9	38,2	118,7	134,4	97,5	61,2	45,9	91,6	70,1	52,4	53,0	57,2	850,9
Lám ob		4,2	42,7	51,8	62,0	33,2							305,5 *
Lám cal	9,9	4,0	24,4	30,4	45,3	32,5	16,7	16,3	22,4	17,5	11,2	13,5	244,1
1980													
Lluv cor	94,7	137,4	73,4	143,1	77,8	83,4	111,8	65,9	75,1	148,6	184,5	134,7	1330,3
Lám ob	4,8	53,5	36,7	72,3	48,3	34,3	39,7		16,5	41,7	24,2	52,9	452,5 *
Lám cal	16,5	45,1	27,4	58,2	37,1	35,7	42,1	31,9	18,4	62,8	76,3	91,1	542,7
1981													
Lluv cor	72,5	121,2	195,4	145,3	62,0	83,4	75,3	35,4	23,2	66,0	42,2	110,0	1032,0
Lám ob	22,8	36,5	134,8	55,0	27,7	33,2	49,2	10,7	10,3	10,7	13,6	31,7	436,1
Lám cal	36,3	55,3	129,4	95,8	37,6	38,7	37,5	10,2	5,9	8,4	9,7	14,7	479,4

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

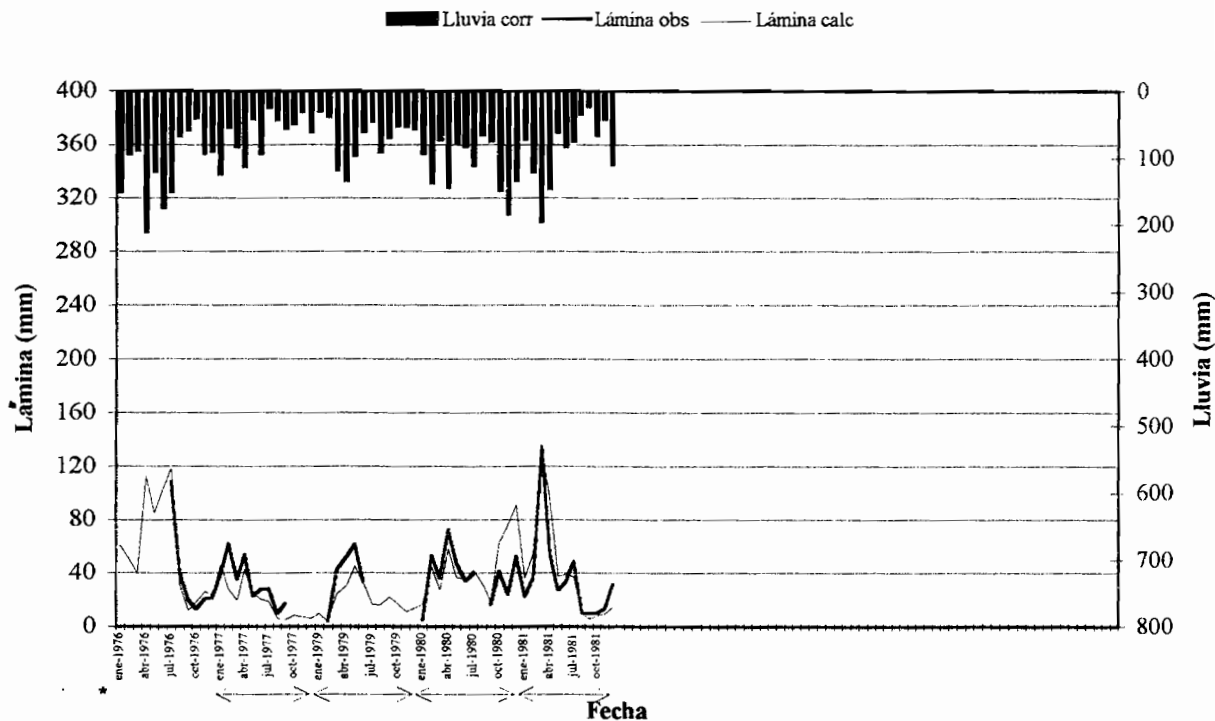
**Comentarios :**

La precipitación media es de buena calidad con un pluviómetro de calidad A ubicado al pie de la cuenca, que es la más pequeña del Paute.

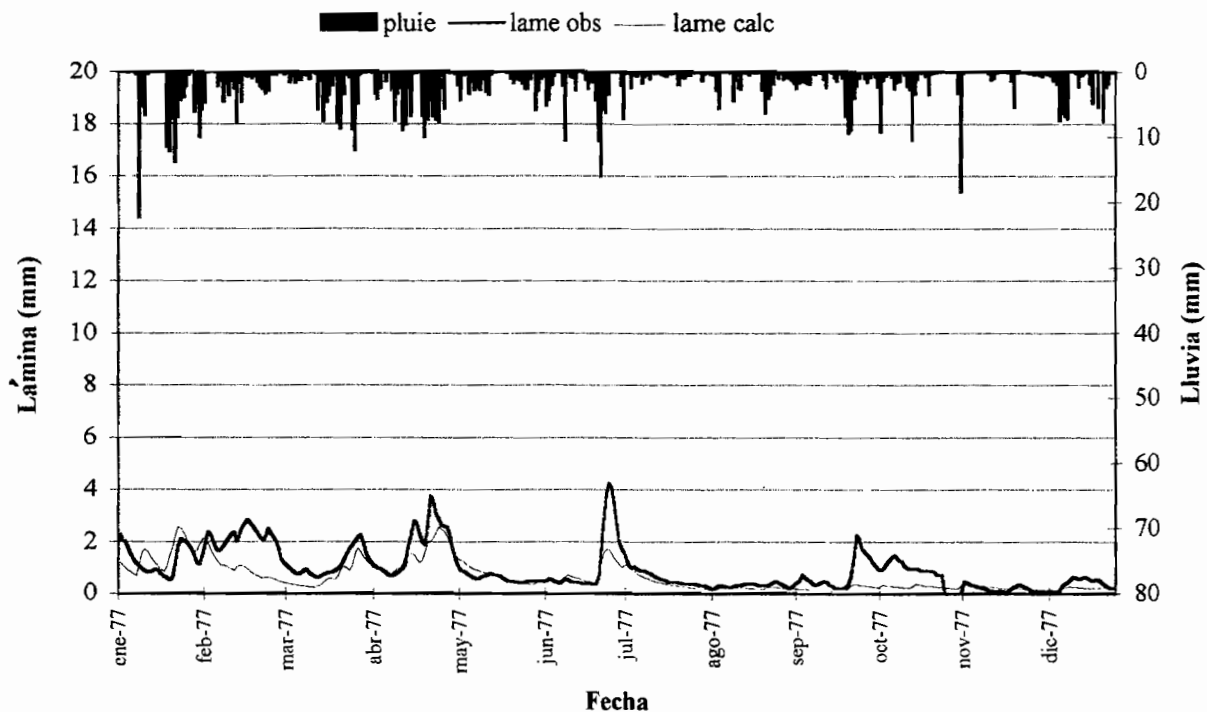
El problema viene de los datos hidrométricos, todos los aforos son de muy mala calidad, por lo cual la curva de descarga es muy hipotética.

Al respecto de esto , los resultados de la validación son de calidad aceptable.

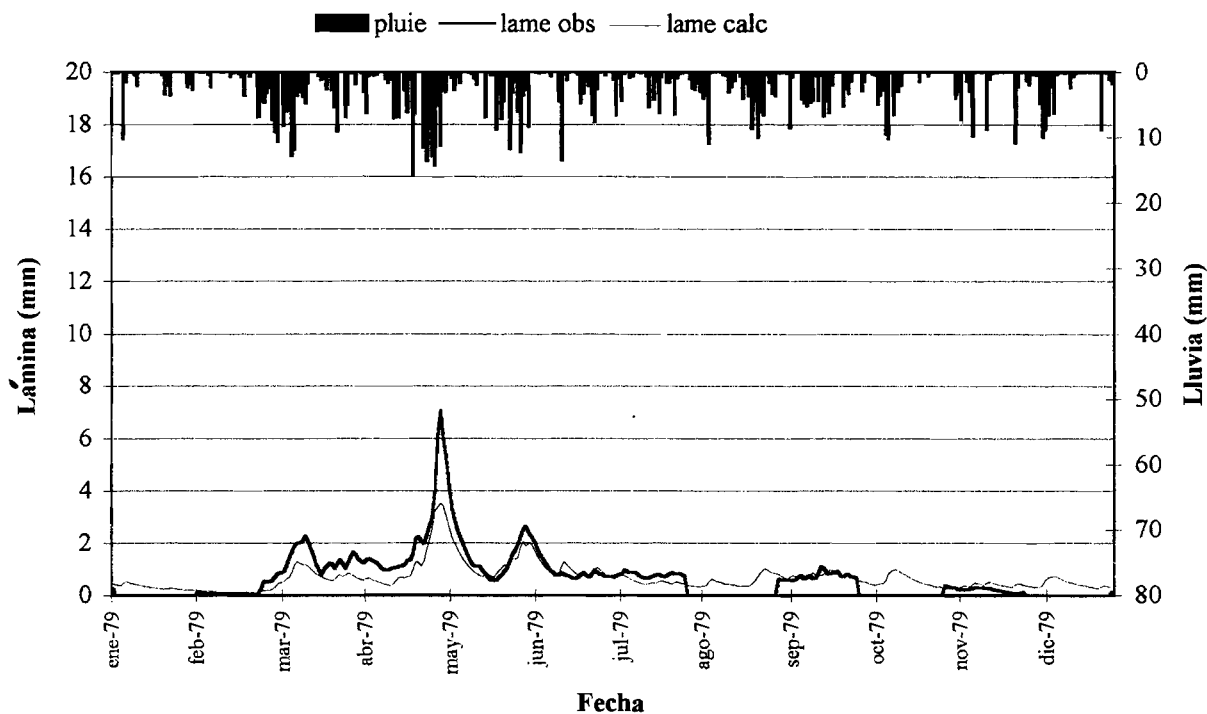
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H904- años 1976-1981**



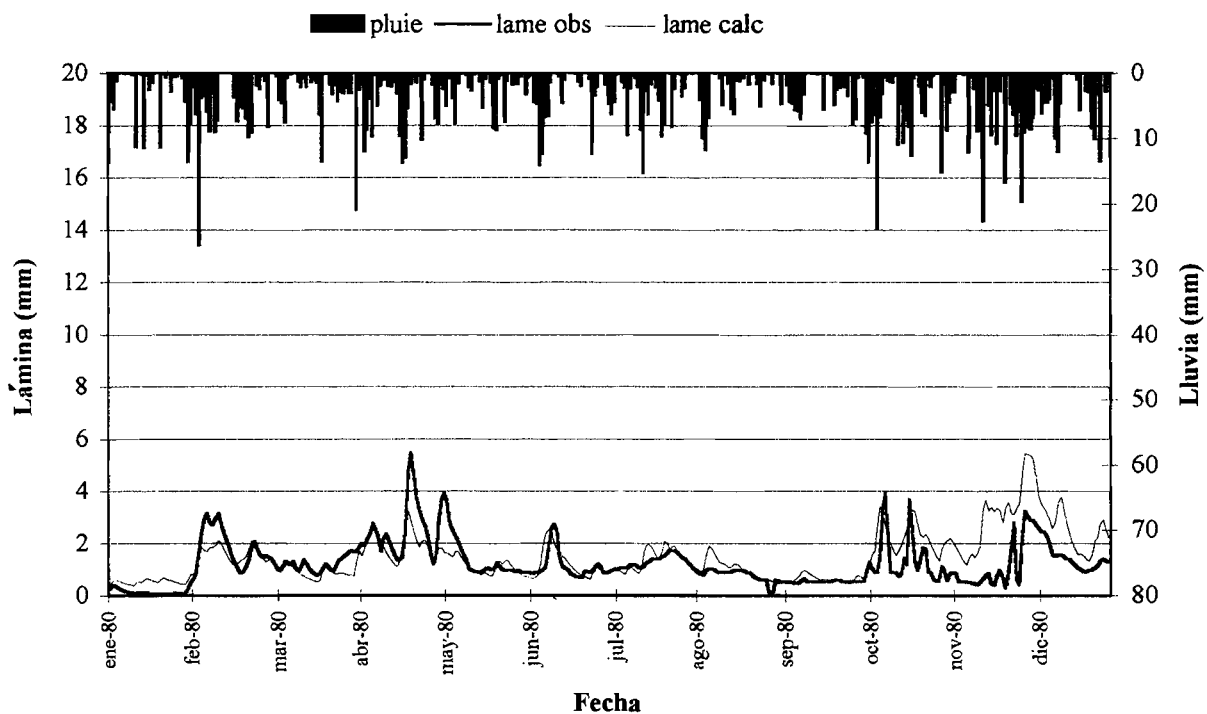
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H904- año 1977**



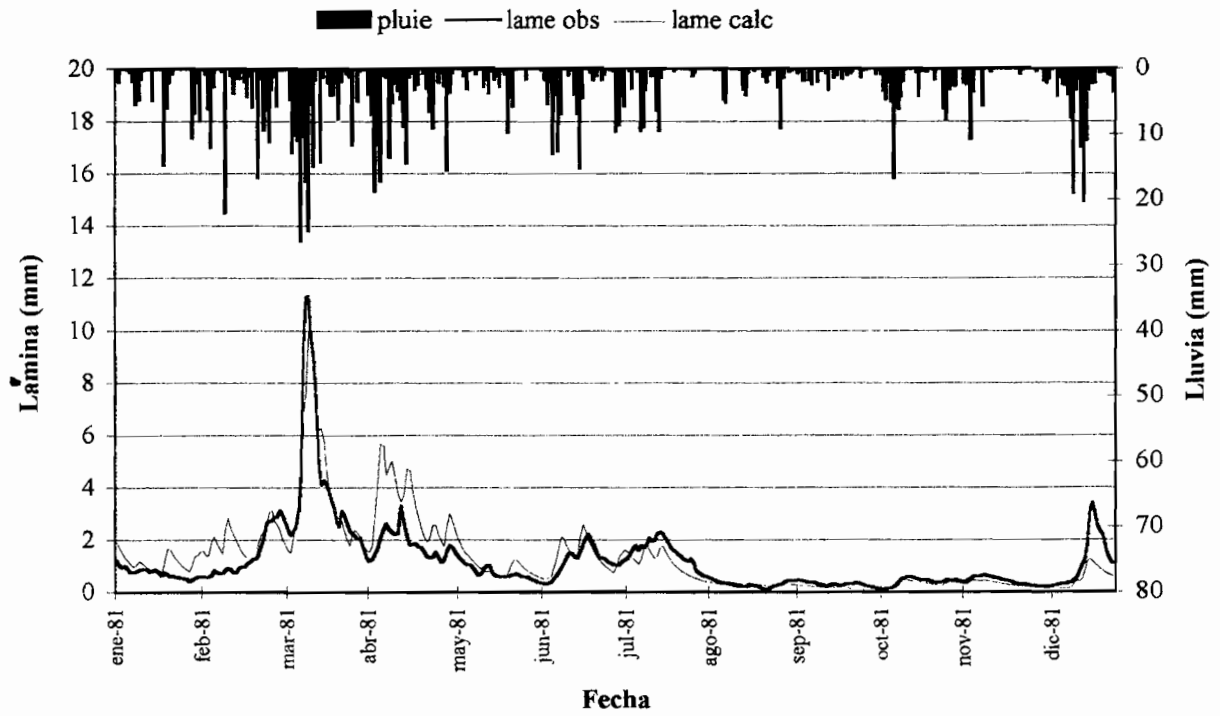
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H904- año 1979



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H904- año 1980



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H904- año 1981



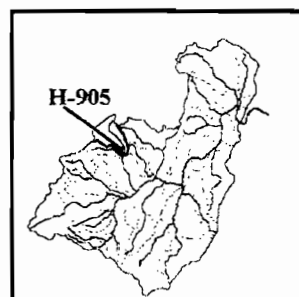
## H905-MACHANGARA A.J. CHULCO

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 134 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2290 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3800 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1964-1985	141-100%			

**Período total:**

1964→1985

**Períodos de ajuste :**

1968, 1969, 1971

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,35

**Período de validación :**

1964→1973

**Balance hídrico anual (en mm) :**

Año	Lluv	Lluv corr	Lám Ob	Lám Cal	Desvi(%)	ETR	ETP	Nash
1964	1072,7	1448,1	971,5	736,7	-24,2	735,5	772,4	0,43
1965	1248,7	1685,7	960,2	916,6	-4,5	744,8	770,3	0,54
1966	993,3	1341,0	597,0	648,7	8,7	728,4	770,3	0,89
1967	1199,7	1619,6	926,6	890,5	-3,9	746,5	770,3	0,34
1968	1178,3	1590,7	717,7	861,5	20,0	735,2	772,3	0,80
1969	1378,1	1860,4	987,2	1016,2	2,9	746,6	770,3	0,52
1970	1477,7	1994,9	1225,6	1269,5	3,6	758,4	770,3	0,52
1971	1342,8	1812,8	1023,0	1080,7	5,6	751,6	770,3	0,45
1972	1355,6	1830,1	967,1	1045,6	8,1	751,2	772,3	1,28
1973	1225,5	1654,4	861,8	894,2	3,8	747,0	770,3	0,88
Total	12472,4	16837,7	9237,8	9360,1	20,1	7445,2	7709,1	6,65
Medio	1247,2	1683,8	923,8	936,0	2,0	744,5	770,9	0,67
Desv.Est.	139,1	187,8	162,3	168,1	10,9	8,5	0,9	0,28
Max	1477,7	1994,9	1225,6	1269,5	20,0	758,4	772,4	1,28
Min	993,3	1341,0	597,0	648,7	-24,2	728,4	770,3	0,34

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto



**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1964</b>													
Lluv cor	38,3	85,6	93,7	229,4	127,8	197,9	60,5	147,0	203,9	59,3	105,7	99,1	1448,1
Lám ob	42,4	19,2	35,5	101,5	121,7	181,5	69,6	130,2	153,1				971,5 *
Lám cal	38,6	19,5	38,4	101,2	84,6	112,4	44,2	66,7	124,2	30,2	49,1	27,6	736,7
<b>1965</b>													
Lluv cor	105,4	67,5	106,4	284,6	203,6	136,1	97,6	101,8	151,2	150,4	177,0	104,2	1685,7
Lám ob	24,5	18,6	46,5	124,6	150,4	142,7	88,9	53,0	85,9	85,9	110,9	28,2	960,2
Lám cal	40,6	27,5	45,0	140,5	172,7	74,1	55,7	37,4	59,2	99,0	122,6	42,2	916,6
<b>1966</b>													
Lluv cor	150,9	136,2	151,1	122,0	112,2	90,0	111,1	84,1	96,9	97,2	96,8	92,3	1341,0
Lám ob	78,8	55,6	55,5	66,1	53,5	47,6	50,2	65,0	38,2	55,4	18,4	12,7	597,0
Lám cal	80,2	87,8	61,5	81,3	68,6	47,4	46,8	31,2	32,1	50,0	29,8	32,0	648,7
<b>1967</b>													
Lluv cor	172,1	160,8	113,1	130,5	121,6	171,6	201,0	156,1	71,0	210,7	75,3	35,6	1619,6
Lám ob	40,5	71,6	69,7			115,5	143,8	126,4	50,0	94,5	43,0	17,3	926,6 *
Lám cal	74,2	77,4	63,0	71,4	76,1	85,1	113,8	110,7	34,7	99,9	64,5	19,8	890,5
<b>1968</b>													
Lluv cor	141,6	135,0	263,3	89,4	101,7	159,0	190,1	96,8	94,1	205,2	83,3	31,3	1590,7
Lám ob	34,4	18,1	68,4	60,3	31,4	70,2	165,5	82,6	47,0	96,9	29,2	13,8	717,7
Lám cal	51,1	45,9	178,8	55,6	60,6	77,4	115,3	52,6	26,9	127,5	56,5	13,4	861,5
<b>1969</b>													
Lluv cor	99,2	145,4	159,0	270,8	97,6	186,4	90,0	157,5	123,3	126,0	212,9	192,2	1860,4
Lám ob		54,0	48,7	164,7	67,1	98,4	89,9	112,0	73,3	45,1	88,6	115,5	987,2 *
Lám cal	28,7	62,2	55,3	191,0	64,8	106,5	58,2	71,6	60,3	57,9	115,6	144,2	1016,2
<b>1970</b>													
Lluv cor	150,9	254,1	168,1	187,7	176,0	155,7	136,6	139,7	126,8	215,3	157,8	126,2	1994,9
Lám ob	94,4	146,5	92,7	108,9	123,1	146,5	64,6	137,2	82,9	81,8	70,2	77,0	1225,6
Lám cal	95,7	164,7	123,1	123,7	122,7	115,0	54,8	87,1	68,1	114,8	95,8	104,1	1269,5
<b>1971</b>													
Lluv cor	139,5	219,4	341,8	117,3	100,0	152,1	128,5	153,0	149,0	150,4	78,8	82,9	1812,8
Lám ob	43,4	71,4	182,4	112,1	52,8	82,8	128,8	99,1	110,5	77,9	35,3	26,5	1023,0
Lám cal	74,1	112,6	251,7	119,3	44,1	81,6	89,5	68,4	83,2	88,5	40,1	27,5	1080,7
<b>1972</b>													
Lluv cor	185,1	111,1	310,2	139,7	126,9	192,6	166,6	59,1	98,1	46,6	242,3	151,6	1830,1
Lám ob	71,8	72,1	112,6	84,6	94,5	86,6	134,2	58,8	69,0	41,5	77,0	64,4	967,1
Lám cal	83,1	71,1	179,7	127,5	68,3	101,7	114,4	34,4	34,0	22,9	107,3	101,3	1045,6
<b>1973</b>													
Lluv cor	137,7	132,7	103,0	209,1	175,0	94,2	161,3	157,0	174,4	58,3	112,6	139,1	1654,4
Lám ob	51,1	93,1	59,4	106,2	91,2	62,8	103,6	86,5	92,2				861,8 *
Lám cal	59,6	81,5	55,0	136,6	102,8	49,2	81,8	97,7	110,2	39,4	36,5	43,8	894,2

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

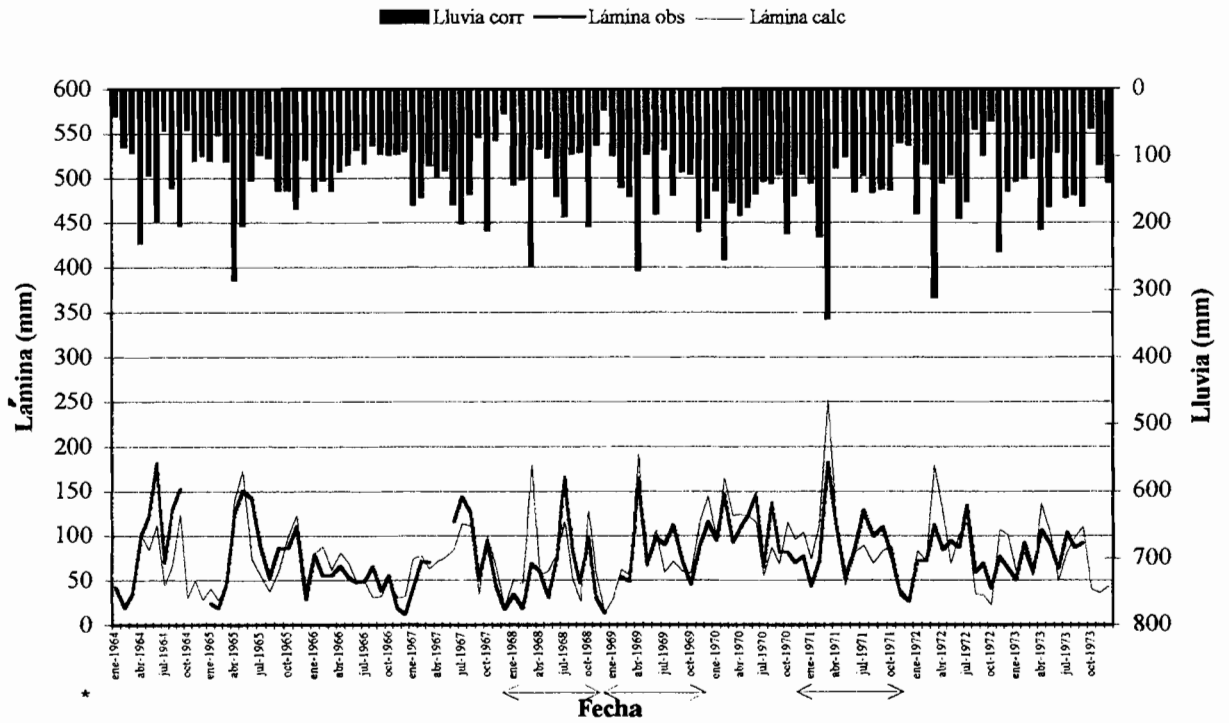
**Comentarios :**

No existe ningún pluviómetro dentro de la cuenca pero los resultados de la estación 922 que integra esta cuenca son buenos solamente con el pluviómetro 141. Se puede esperar entonces buenos resultados con esta pluviometría por la similitud del escurrimiento con la 922.

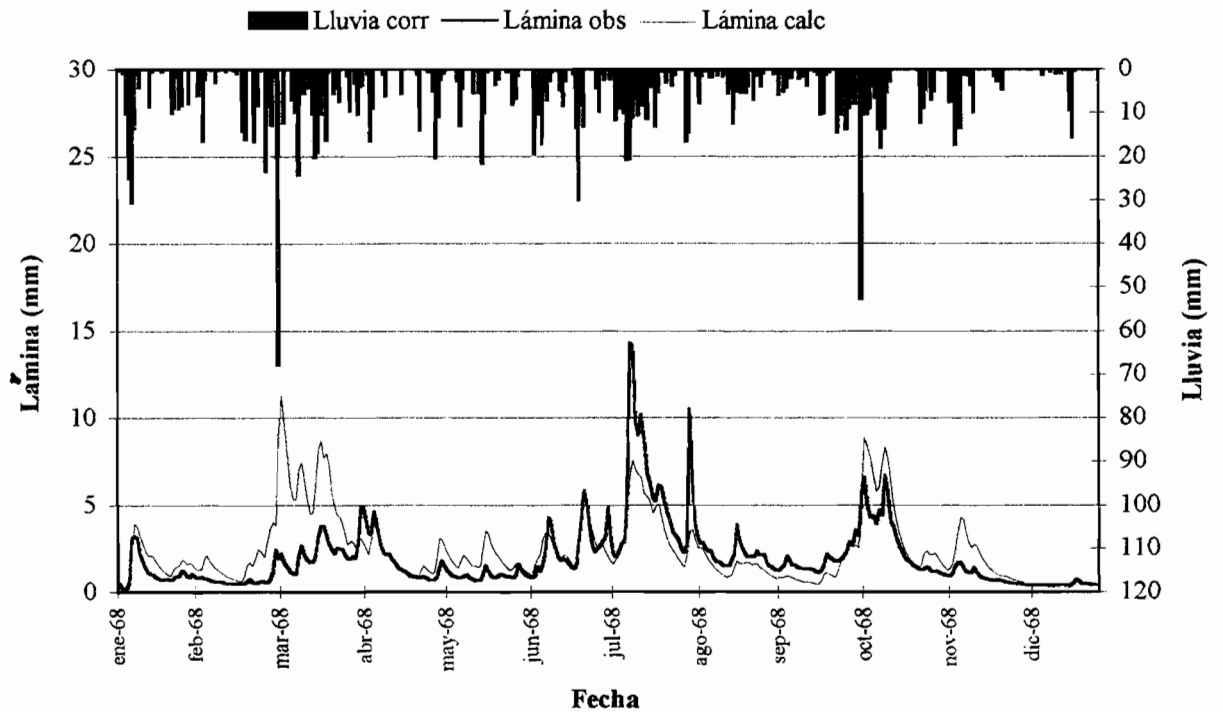
Los datos hidrométricos parecen correctos solamente para el período 1964-1973, después no están tomados en cuenta ya que existen bastantes cambios de calibración.

Excepto algunos años donde se puede amoldar una pluviometría más localizada sobre la cuenca los resultados generales son buenos.

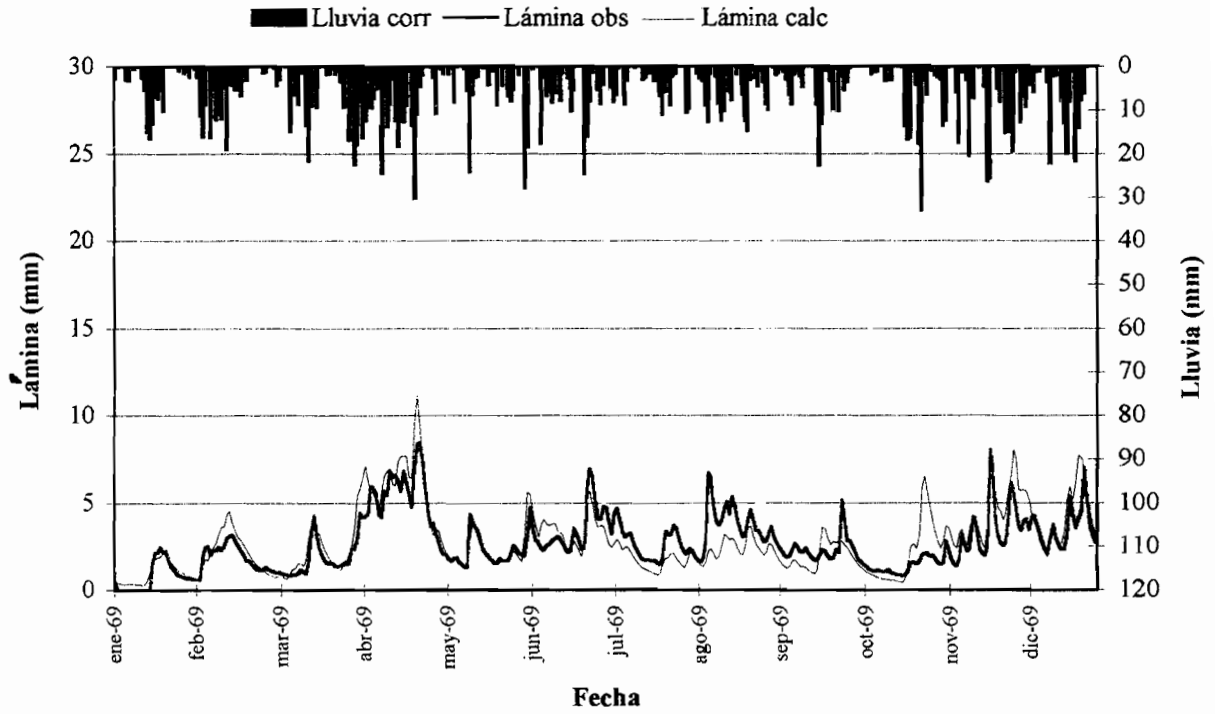
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H905- años 1964-1973**



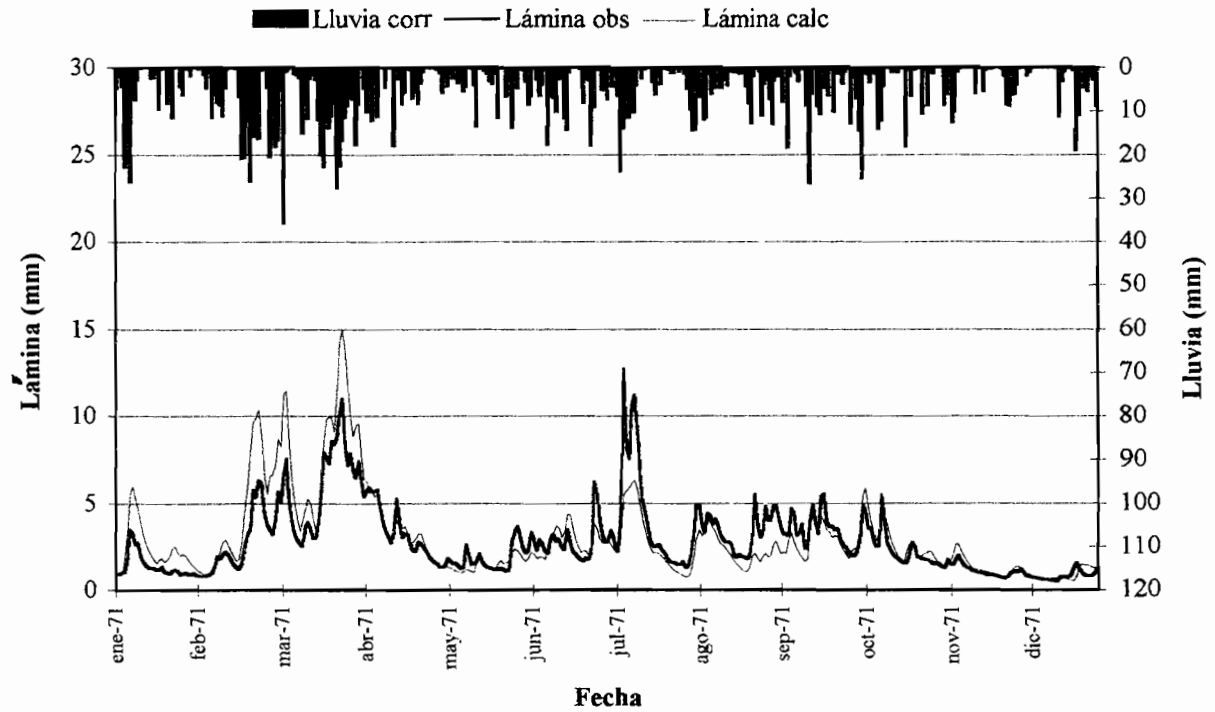
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H905- año 1968**



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H905- año 1969



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H905- año 1971



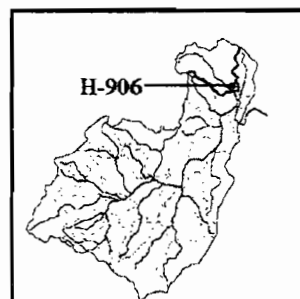
## H906 - JUVAL A.J. PAUTE

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 400 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 1950 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3620 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1978-1992	050-5%	410-5%	671-20%	672-10%
	686-60%			

**Período total:**

1978→1992

**Parámetro del modelo:**

A=300 B=400 C=0,6 Ccorri=1,6

**Períodos de ajuste :**

1979, 1980

**Período de validación:**

1979→1980

**Balance hídrico anual (en mm) :**

Año	Lluv	Lluv corr	Lám Ob	Lám Cal	Dif(%)	ETR	ETP	Nash
1979	1003,6	1605,7	791,6	869,3	9,8	743,9	780,3	0,62
1980	1212,3	1939,6	1142,2	1131,8	-0,9	765,7	782,4	0,38
Total	2215,8	3545,3	1933,8	2001,1	8,9	1509,6	1562,7	1,00
Media	1107,9	1772,7	966,9	1000,5	4,4	754,8	781,4	0,50
Desv.Est.	104,3	166,9	175,3	131,2	5,4	10,9	1,1	0,12
Max	1212,3	1939,6	1142,2	1131,8	9,8	765,7	782,4	0,62
Min	1003,6	1605,7	791,6	869,3	-0,9	743,9	780,3	0,38

Convención : --- no es posible el cálculo

(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1979</b>													
Lluv cor	56,0	47,2	111,1	244,2	218,7	183,1	195,5	160,5	139,2	67,0	90,8	92,6	1605,7
Lám ob	20,3	15,6	45,3	97,8	109,9	112,1	96,7	97,8	65,0	57,4	27,2	46,6	791,6
Lám cal	15,4	10,2	29,7	72,2	162,9	139,5	142,6	102,2	77,0	52,7	25,3	39,6	869,3
<b>1980</b>													
Lluv cor	97,9	107,4	156,5	179,9	142,6	220,8	223,3	236,6	150,1	201,0	136,7	86,8	1939,6
Lám ob	33,9	27,0		124,4	114,3	149,2	169,3	115,8	81,6	114,3	73,8	49,3	1142,2 *
Lám cal	29,4	40,2	53,5	105,1	84,9	143,8	159,3	165,8	104,3	131,2	73,9	40,5	1131,8

Convención : \* valor anual rellenado  
(1000) valor anual incompleto

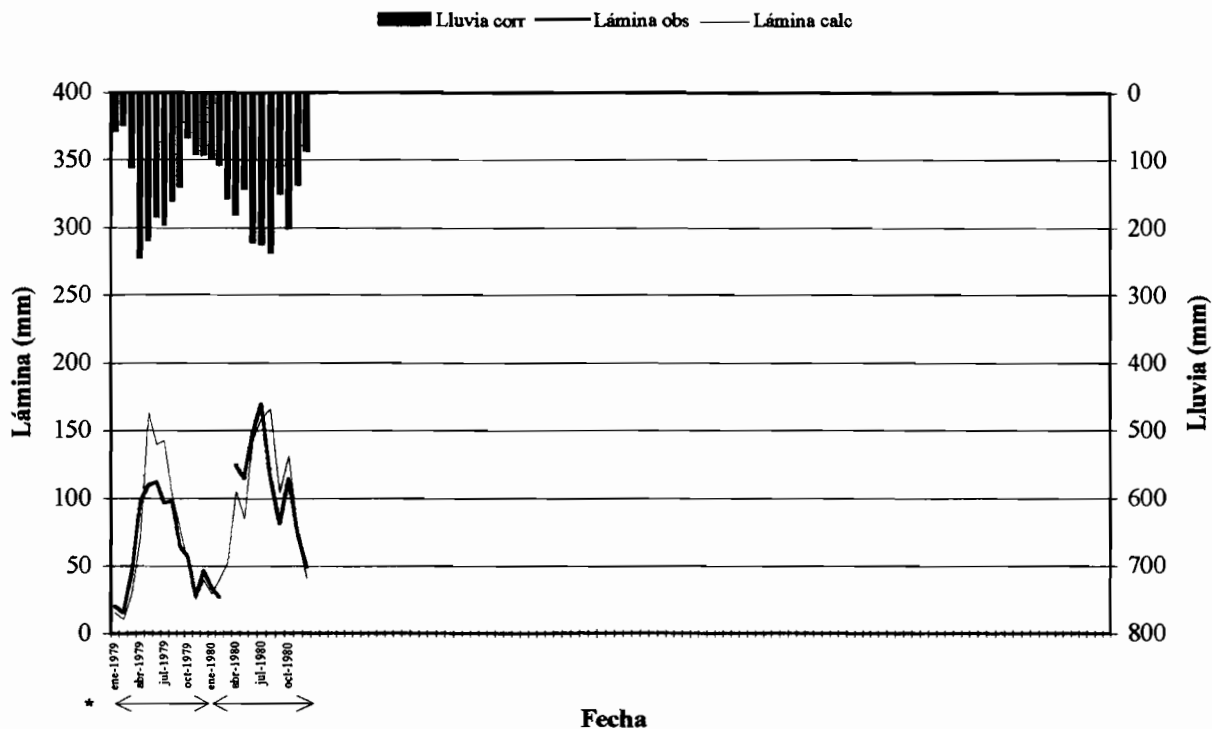
**Comentarios :**

La representación pluviométrica de la cuenca es aceptable con dos pluviómetros dentro de la cuenca, pero todas las estaciones utilizadas presentan muchas lagunas; por lo cual el año 1978 no está tomado en cuenta dentro de la validación porque los tres pluviómetros que son los más importantes no tienen datos.

Los datos hidrométricos son de calidad buena solamente en el período 1978-1982. Sobre el período 1983-1992 existe mucho cambio de calibración, por lo cual no está tomado en cuenta dentro de la validación como los años 1981 y 1982 que tienen un gran número de lagunas.

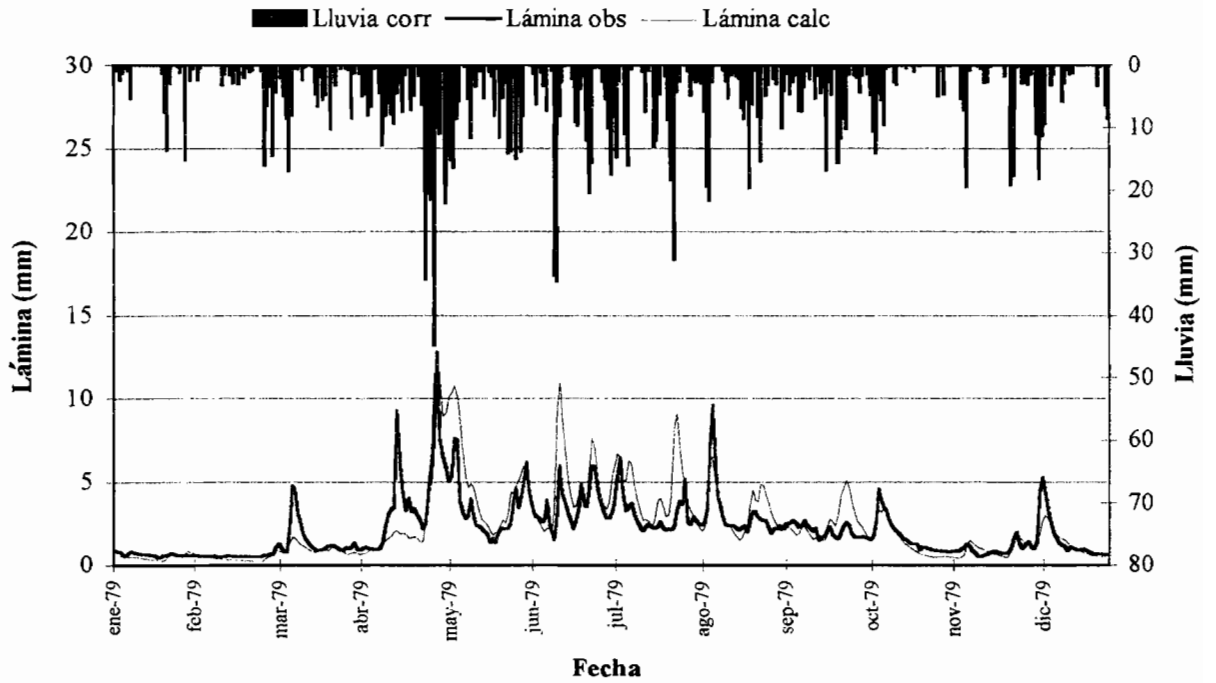
La validación está realizada únicamente sobre los años 1979 y 1980 que son de calidad aceptable.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H906- años 1979-1980**

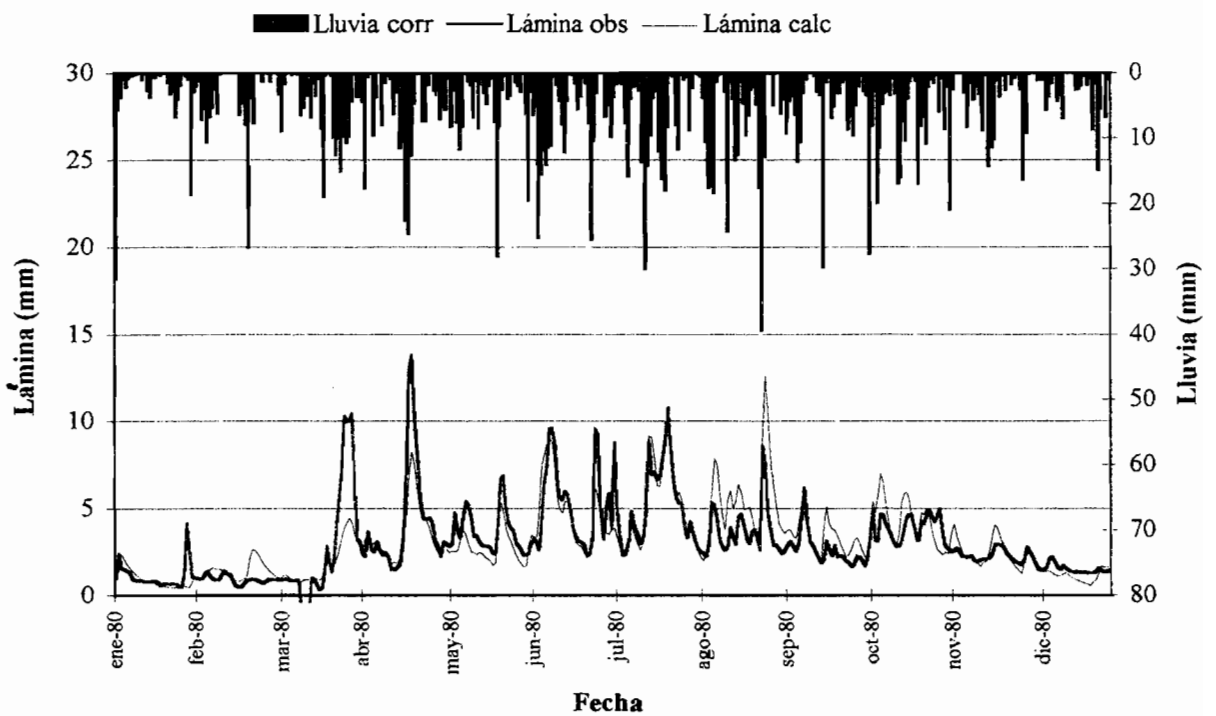


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H906- año 1979



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H906- año 1980



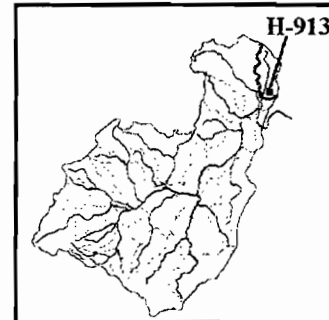
## H913 -PALMIRA A.J. PAUTE

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 141 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 1910 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3140 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>		
1978-1992	050-35%	206-35%	671-30%

**Período total :**

1978→1992

**Período de ajuste :**

1978

**Parámetros del modelo :**

A = 400 B = 200 C = 0,6 Ccorr1 = 1,3

**Período de validación :**

1978→1979

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1978	3021,4	3927,8	3081,6	3095,8	0,5	806,9	820,1	0,46
1979	2016,6	2621,5	1975,9	1796,6	-9,1	803,9	820,1	0,45
Total	5038,0	6549,4	5057,5	4892,4	-8,6	1610,8	1640,2	0,91
Medio	2519,0	3274,7	2528,8	2446,2	-4,3	805,4	820,1	0,45
Desv.Est.	502,4	653,2	552,9	649,6	4,8	1,5	0,0	0,01
Max	3021,4	3927,8	3081,6	3095,8	0,5	806,9	820,1	0,46
Min	2016,6	2621,5	1975,9	1796,6	-9,1	803,9	820,1	0,45

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1978</b>													
Lluv cor	126.2	172.9	277.7	499.7	275.5	641.9	473.9	397.0	534.5	198.4	202.4	127.8	3927.8
Lám ob	123.1	181.4	276.8	311.1	277.6	423.1	381.3	347.6	295.9		122.5	77.7	3081.6 *
Lám cal	43.2	109.7	171.9	395.6	237.8	560.2	388.0	354.9	423.1	207.4	132.0	72.0	3095.8
<b>1979</b>													
Lluv cor	115.2	73.0	181.4	332.2	329.4	290.0	325.5	226.5	236.6	124.1	147.3	240.1	2621.5
Lám ob	56.0		99.8	203.5	237.9	251.3	264.7		186.6		96.7	165.3	1975.9 *
Lám cal	63.5	26.5	80.0	197.3	272.8	247.5	272.5	173.7	155.5	108.2	55.7	143.6	1796.6

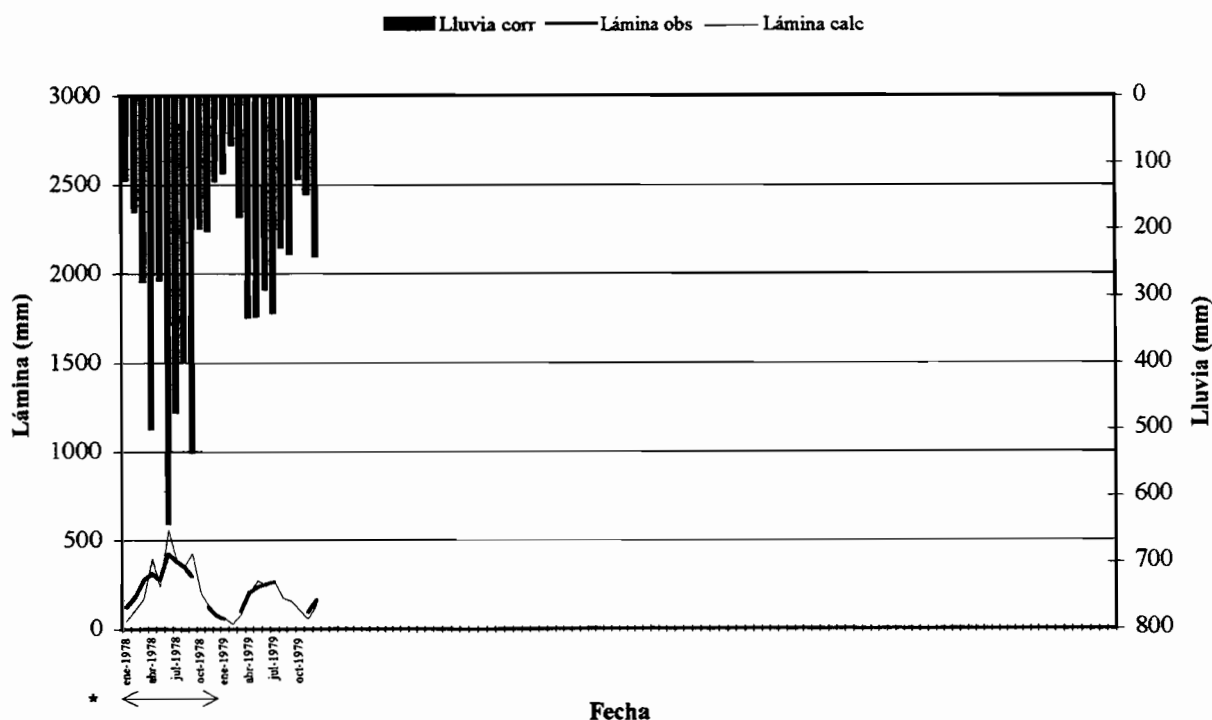
Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

**Comentarios :**

Las precipitaciones medias de esta cuenca son arbitrarias, en efecto no existe ningún pluviómetro dentro de la cuenca por lo cual no se puede precisar la pluviometría de esta cuenca, tiene influencia amazónica (3000 mm/añual al sur de la cuenca y 900 mm/añual al lado occidental)

La visualización de los pluviómetros junto con el escurrimiento muestra que no existe variaciones de pluviómetros que correspondan correctamente a su caudal; además existe un solo periodo correcto a nivel hidrométrico del año 1978 hasta 1979, por lo cual la validación es aplicada únicamente sobre estos dos años; la validación con estos datos son de buena calidad.

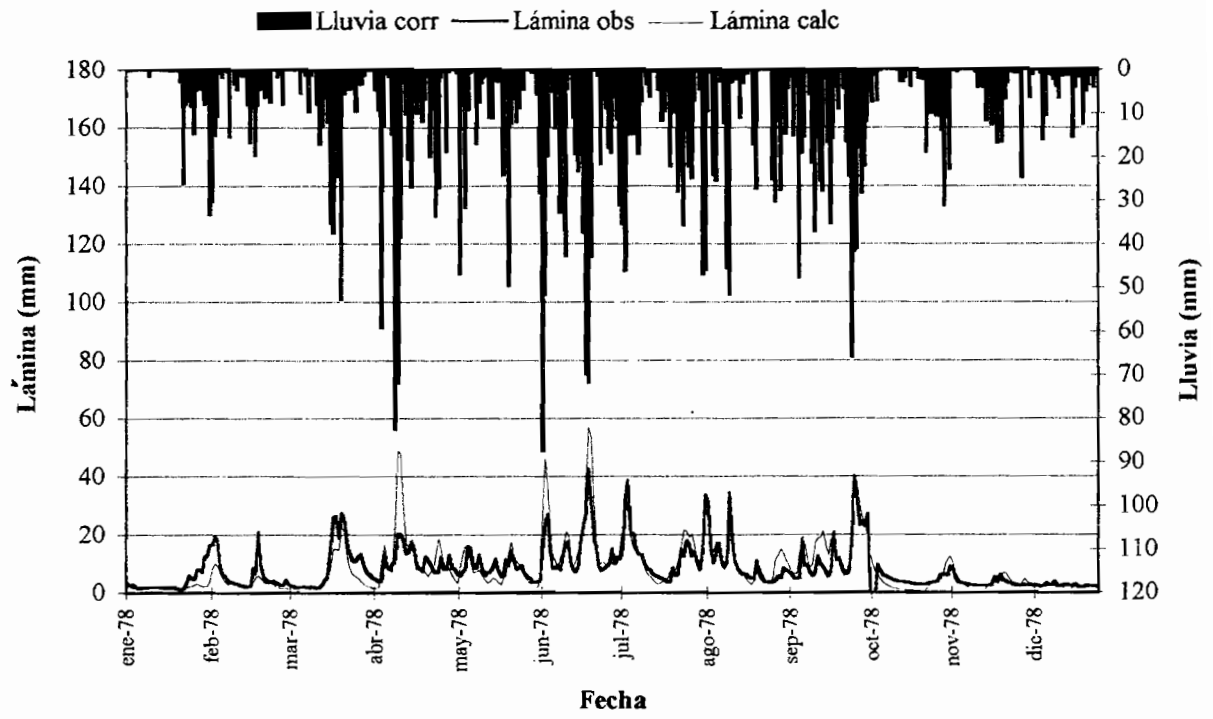
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H913- años 1978-1979**



\* Período de ajuste detallado a nivel diario.



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H913- año 1978



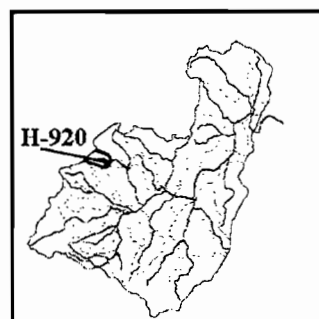
## H920-CHULCO EN EL LABRADO

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 45 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 3360 m.s.n.m.

**Altitud media :** 4000 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1967-1970	141-100%			

**Período total :**

1967→1970

**Períodos de ajuste :**

1968, 1969

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,7

**Período de validación :**

1967→1970

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Dif(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1967	1199,7	2039,5	1592,3	1365,9	-14,2	707,4	719,8	0,37
1968	1178,3	2003,1	1264,1	1310,2	3,6	701,0	721,7	0,63
1969	1378,1	2342,8	1499,3	1548,6	3,3	707,8	719,8	0,46
1970	1477,7	2512,1	1872,8	1832,0	-2,2	714,5	719,8	0,45
<b>Total</b>	<b>5233,8</b>	<b>8897,5</b>	<b>6228,5</b>	<b>6056,8</b>	<b>-9,5</b>	<b>2830,7</b>	<b>2881,1</b>	<b>1,91</b>
<b>Media</b>	<b>1308,5</b>	<b>2224,4</b>	<b>1557,1</b>	<b>1514,2</b>	<b>-2,4</b>	<b>707,7</b>	<b>720,3</b>	<b>0,48</b>
<b>Desv.Est.</b>	<b>124,8</b>	<b>212,1</b>	<b>218,0</b>	<b>203,6</b>	<b>7,2</b>	<b>4,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,09</b>
<b>Max</b>	<b>1477,7</b>	<b>2512,1</b>	<b>1872,8</b>	<b>1832,0</b>	<b>3,6</b>	<b>714,5</b>	<b>721,7</b>	<b>0,63</b>
<b>Min</b>	<b>1178,3</b>	<b>2003,1</b>	<b>1264,1</b>	<b>1310,2</b>	<b>-14,2</b>	<b>701,0</b>	<b>719,8</b>	<b>0,37</b>

Convención : --- no es posible el cálculo  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Tot</u>
1967													
Lluv cor	216,8	202,5	142,5	164,4	153,2	216,1	253,1	196,5	89,4	265,4	94,9	44,9	2039,5
Lám ob						205,3	243,6	222,4	79,4	150,0	67,6	46,1	1592,3 *
Lám cal	128,8	126,2	96,2	110,9	112,8	134,1	168,8	158,4	50,6	158,9	91,2	29,0	1365,9
1968													
Lluv cor	178,3	170,0	331,5	112,5	128,0	200,3	239,4	121,9	118,5	258,4	104,9	39,4	2003,1
Lám ob	100,4	45,7	131,6	96,3	74,1	110,0	270,3	111,0	85,4	151,6	57,3	30,5	1264,1
Lám cal	84,2	76,7	267,3	78,1	91,2	119,8	171,9	79,0	44,7	195,3	83,2	18,8	1310,2
1969													
Lluv cor	125,0	183,1	200,3	341,0	122,9	234,8	113,4	198,4	155,2	158,6	268,1	242,1	2342,8
Lám ob	48,7	94,0	78,3	242,5	86,9	176,3	132,8	166,4	100,8	75,3	133,9	163,5	1499,3
Lám cal	50,7	105,2	91,4	284,6	91,4	156,9	85,7	112,7	94,4	92,0	175,2	208,3	1548,6
1970													
Lluv cor	190,1	319,9	211,7	236,3	221,7	196,0	172,0	176,0	159,6	271,2	198,7	159,0	2512,1
Lám ob	133,3	233,4	158,2	202,6	203,1								1872,8 *
Lám cal	137,5	236,9	170,1	175,0	172,6	160,3	82,8	132,6	102,7	172,6	141,2	147,8	1832,0

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

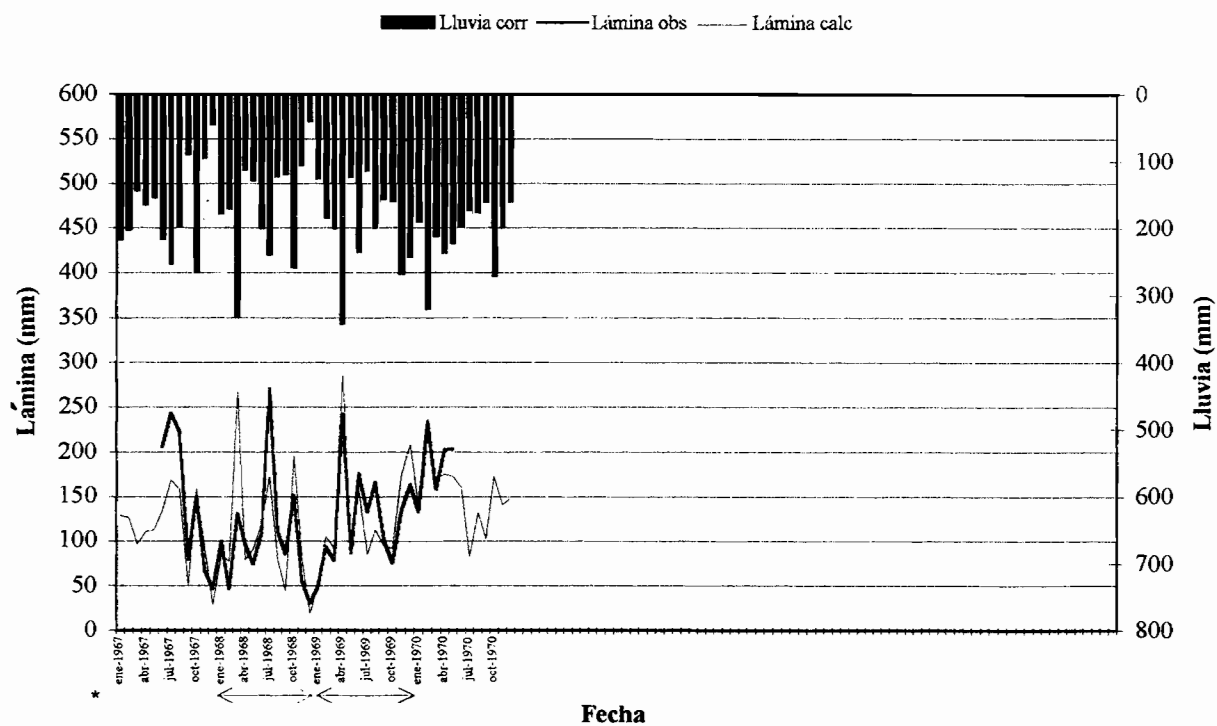
**Comentarios :**

La precipitación media es de buena calidad con un solo pluviómetro de calidad A, y está ubicado dentro de esta cuenca pequeña.

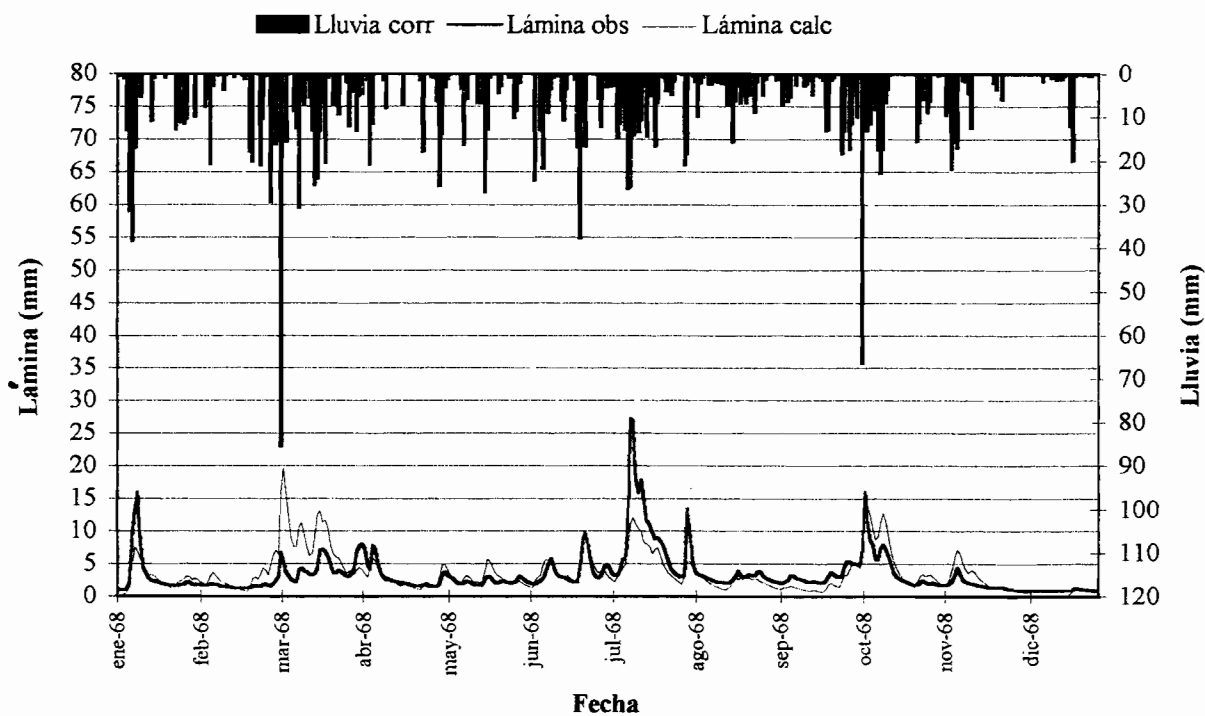
Las curvas de calibración aparecen hipotéticas porque existen muy pocos aforos.

A pesar de esta situación los resultados de la validación son buenos y pocos dispersos. Existe una pregunta sobre el coeficiente de corrección de la lluvia que resulta ser elevado, que puede ser el resultado de un desfase de las curvas de calibración muy hipotéticas.

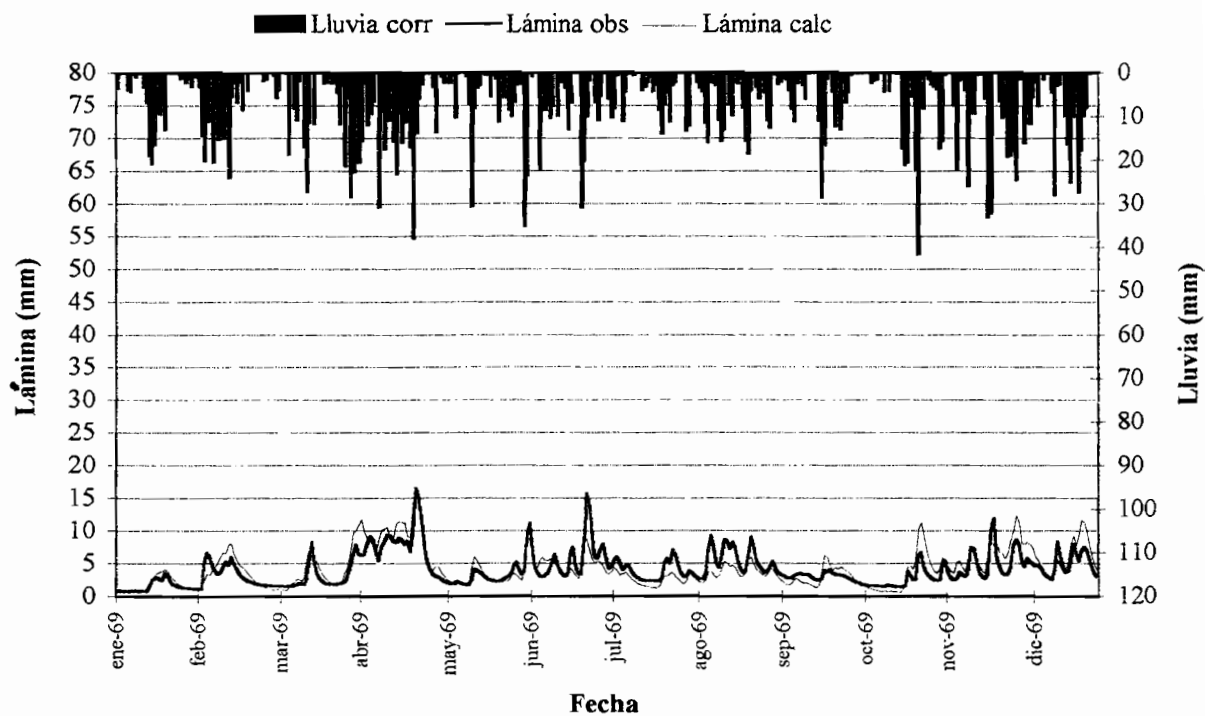
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H920- años 1967-1970**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H920- año 1968**



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H920- año 1969



## H921-CHULCO EN JATUNGUZO

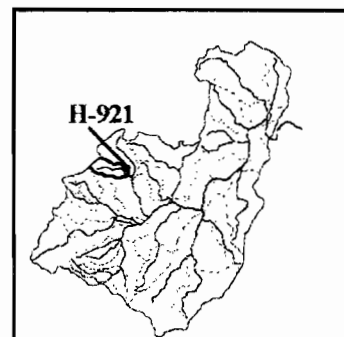
### Características de la cuenca :

**Superficie :** 65 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 3145 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3920 m.s.n.m.

### Precipitación media :



<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1964-1976	141-100%			

### Período total :

1964→1976

### Períodos de ajuste :

1964, 1971

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,5

### Período de validación :

1964→1971

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1964	1072,7	1609,1	1167,6	919,5	-21,3	703,7	731,4	0,31
1965	1248,7	1873,1	1221,3	1141,9	-6,5	712,1	729,5	0,45
1966	993,3	1490,0	786,8	819,9	4,2	700,4	729,5	0,46
1967	1199,7	1799,6	1206,3	1113,0	-7,7	714,0	729,5	0,28
1968	1178,3	1767,5	867,7	1070,0	23,3	706,2	731,4	0,62
1969	1378,1	2067,2	1137,8	1263,4	11,0	714,2	729,5	0,40
1970	1477,7	2216,6	1458,3	1528,3	4,8	722,6	729,5	0,46
1971	1342,8	2014,2	1571,9	1309,0	-16,7	716,0	729,5	0,68
<b>Total</b>	<b>9891,3</b>	<b>14837,0</b>	<b>9417,9</b>	<b>9164,8</b>	<b>-8,9</b>	<b>5689,2</b>	<b>5839,8</b>	<b>3,67</b>
<b>Medio</b>	<b>1236,4</b>	<b>1854,6</b>	<b>1177,2</b>	<b>1145,6</b>	<b>-1,1</b>	<b>711,2</b>	<b>730,0</b>	<b>0,46</b>
<b>Desv.Est.</b>	<b>150,2</b>	<b>225,2</b>	<b>246,9</b>	<b>209,5</b>	<b>13,8</b>	<b>6,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,13</b>
<b>Max</b>	<b>1477,7</b>	<b>2216,6</b>	<b>1571,9</b>	<b>1528,3</b>	<b>23,3</b>	<b>722,6</b>	<b>731,4</b>	<b>0,68</b>
<b>Mín</b>	<b>993,3</b>	<b>1490,0</b>	<b>786,8</b>	<b>819,9</b>	<b>-21,3</b>	<b>700,4</b>	<b>729,5</b>	<b>0,28</b>

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1964</b>													
Lluv cor	42,6	95,1	104,1	254,9	142,1	219,9	67,2	163,4	226,5	65,9	117,5	110,1	1609,1
Lám ob	39,8	24,2	52,9	143,3	146,5	203,0	88,3	148,1	214,3	46,9	44,1	16,2	1167,6
Lám cal	45,8	24,9	49,3	129,4	104,8	139,6	52,6	84,0	153,3	37,1	62,4	36,4	919,5
<b>1965</b>													
Lluv cor	117,2	75,0	118,2	316,2	226,2	151,2	108,5	113,1	168,0	167,1	196,7	115,8	1873,1
Lám ob	32,8	17,8	69,3	137,7	213,5	174,9	117,1	85,2	106,9	97,4	139,3	29,6	1221,3
Lám cal	53,2	35,4	60,4	180,0	205,2	90,6	69,5	48,1	76,3	122,7	148,8	51,8	1141,9
<b>1966</b>													
Lluv cor	167,7	151,4	167,9	135,6	124,7	100,1	123,5	93,5	107,7	108,0	107,6	102,6	1490,0
Lám ob	114,5	71,6	70,8	100,7	76,8	64,6	67,5	76,2	45,0	69,9	19,5	9,9	786,8
Lám cal	100,7	107,3	78,4	100,1	84,3	58,8	58,8	41,3	42,5	65,9	39,6	42,2	819,9
<b>1967</b>													
Lluv cor	191,3	178,7	125,7	145,1	135,2	190,7	223,4	173,4	78,9	234,2	83,7	39,6	1799,6
Lám ob	99,1	84,0	90,9	91,4	112,4	128,0	187,8	175,6	54,4	125,1	43,8	13,9	1206,3
Lám cal	99,5	100,8	78,9	90,1	93,3	107,8	139,3	132,7	42,1	127,3	77,2	23,9	1113,0
<b>1968</b>													
Lluv cor	157,4	150,0	292,5	99,3	113,0	176,7	211,2	107,6	104,6	228,0	92,6	34,8	1767,5
Lám ob	51,8	14,8	99,4	61,8	46,0	85,4	204,3	91,8	56,0	117,1	32,3	7,0	867,7
Lám cal	66,6	60,2	219,9	66,1	74,8	96,9	141,4	64,6	35,0	159,4	69,1	16,0	1070,0
<b>1969</b>													
Lluv cor	110,3	161,6	176,7	300,9	108,5	207,2	100,1	175,1	137,0	140,0	236,6	213,6	2067,2
Lám ob	20,6	67,8	48,7	191,0	67,7	134,3	102,8	126,7	84,9	48,0	106,0	139,3	1137,8
Lám cal	39,1	82,1	72,0	234,7	77,1	129,7	70,9	90,6	76,0	73,8	143,4	174,0	1263,4
<b>1970</b>													
Lluv cor	167,7	282,3	186,8	208,5	195,6	173,0	151,8	155,3	140,9	239,3	175,4	140,3	2216,6
Lám ob	99,7	180,8	118,3	131,0	130,5	181,3	92,5	152,2	99,1	94,9	76,9	101,2	1458,3
Lám cal	115,0	197,8	144,6	147,3	145,4	135,6	67,8	107,9	84,0	141,6	116,9	124,5	1528,3
<b>1971</b>													
Lluv cor	155,0	243,8	379,8	130,4	111,2	169,1	142,8	170,0	165,6	167,1	87,6	92,1	2014,2
Lám ob	81,4	111,7	213,3	132,4	78,8	155,1	187,5	165,0	178,7	119,2	59,3	89,7	1571,9
Lám cal	90,9	139,5	296,3	137,1	54,1	101,0	108,0	85,4	104,1	107,9	48,9	35,8	1309,0

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

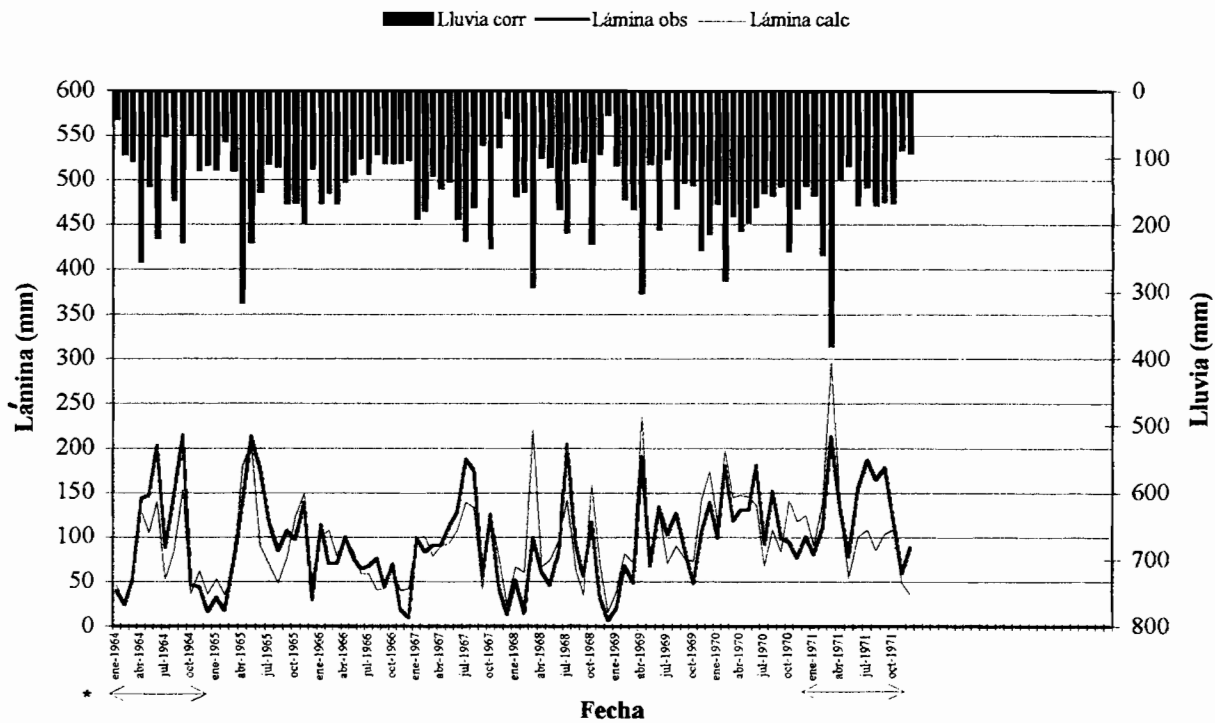
**Comentarios :**

La precipitación media es buena con un solo pluviómetro de calidad A dentro de la cuenca.

La hidrometría es hipotética con las curvas de calibración que no tienen muchos aforos. El período después de 1971 no está tomado en cuenta dentro de la validación, porque las curvas de calibración no tienen sentido (son aforos incoherentes).

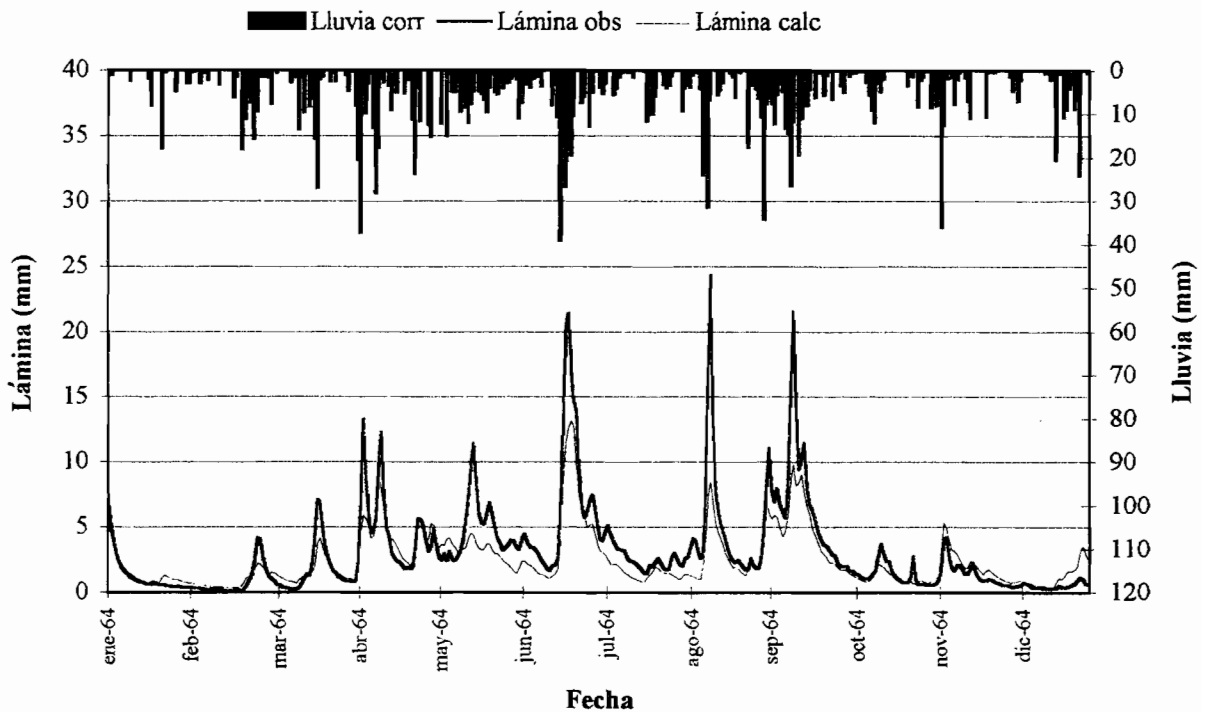
Los resultados son de calidad aceptable.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H921- años 1964-1971**



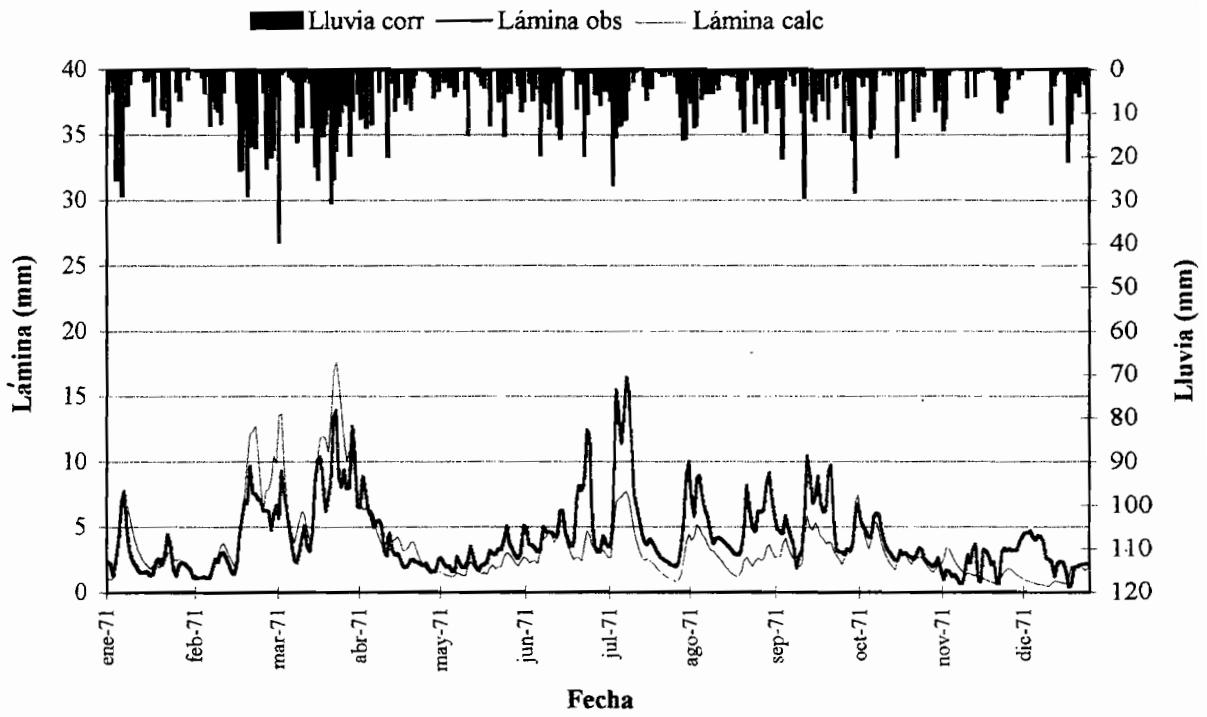
\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H921- año 1964**





Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H921- año 1971



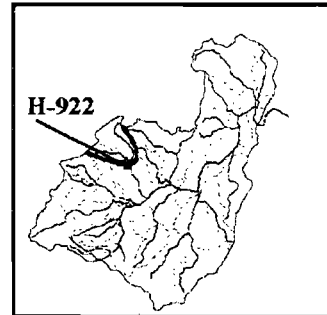
## H922 -MACHANGARA EN SAYMIRIN

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 203 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2935 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3790 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1965-1975	141-100%			

**Período total :**

1965→1975

**Períodos de ajuste :**

1965,1966,1967,1969,1970,1971,1973,1974

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,33

**Período de validación :**

1965→1975

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Dif(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1965	1248,7	1660,8	1009,5	889,8	-11,9	746,2	770,3	0,52
1966	993,3	1321,1	694,1	630,6	-9,1	730,0	770,3	0,51
1967	1199,7	1595,6	962,9	866,0	-10,1	747,9	770,3	0,39
1968	1178,3	1567,1	736,3	838,7	13,9	737,6	772,3	0,65
1969	1378,1	1832,9	1000,5	989,0	-1,1	748,2	770,3	0,33
1970	1477,7	1965,3	1251,9	1240,2	-0,9	759,9	770,3	0,47
1971	1342,8	1785,9	1110,7	1055,2	-5,0	751,2	770,3	0,35
1972	1355,6	1802,9	982,9	1018,4	3,6	753,1	772,3	1,72
1973	1225,5	1629,9	968,5	871,1	-10,1	749,4	770,3	0,61
1974	1440,2	1915,5	1059,4	1153,9	8,9	756,5	770,3	0,41
1975	1509,3	2007,4	1243,1	1279,4	2,9	759,0	770,3	0,42
Total	14349,2	19084,4	11019,7	10832,3	-18,8	8239,0	8477,3	6,38
Media	1304,5	1734,9	1001,8	984,8	-1,7	749,0	770,7	0,58
Desv.Est.	145,5	193,6	166,3	183,3	8,1	8,5	0,8	0,37
Max	1509,3	2007,4	1251,9	1279,4	13,9	759,9	772,3	1,72
Min	993,3	1321,1	694,1	630,6	-11,9	730,0	770,3	0,33

Convención : --- no es posible el cálculo  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
1965													
Lluv cor	103.9	66.5	104.8	280.4	200.6	134.1	96.2	100.3	149.0	148.2	174.4	102.7	1660.8
Lám ob	31.6	18.3	55.3	127.9	154.8	154.6	80.9	55.4	83.9	92.6	123.1	31.0	1009.5
Lám cal	30.4	27.9	45.4	138.7	169.5	72.3	54.3	36.4	57.5	96.4	119.6	41.2	889.8
1966													
Lluv cor	148.7	134.2	148.8	120.2	110.5	88.7	109.5	82.9	95.5	95.8	95.4	91.0	1321.1
Lám ob	121.7	78.1	72.2	79.1	53.3	47.1	54.7	62.8	39.8	51.3	20.4	13.6	694.1
Lám cal	78.0	85.6	59.8	79.3	66.8	46.1	45.6	30.2	31.0	48.4	28.8	31.0	630.6
1967													
Lluv cor	169.6	158.4	111.5	128.6	119.8	169.0	198.0	153.7	70.0	207.6	74.2	35.1	1595.6
Lám ob	54.0	74.7	66.2	68.4	93.2	121.8			48.5	101.5		16.6	962.9 *
Lám cal	71.6	74.8	61.2	69.3	74.1	82.6	110.9	108.1	33.9	96.9	63.1	19.3	866.0
1968													
Lluv cor	139.5	133.0	259.4	88.0	100.1	156.7	187.3	95.4	92.7	202.2	82.1	30.9	1567.1
Lám ob	39.0	17.8	74.2	59.1	35.1	64.6	176.3	79.8	47.5	104.7	26.1	12.0	736.3
Lám cal	49.6	44.4	174.1	54.4	59.0	75.3	112.3	51.3	26.1	124.0	55.1	13.1	838.7
1969													
Lluv cor	97.8	143.2	156.7	266.8	96.2	183.7	88.7	155.2	121.4	124.1	209.7	189.4	1832.9
Lám ob	25.7	53.0	49.2	174.9	61.8	106.3	89.5	113.1	71.7	42.3	84.1	128.9	1000.5
Lám cal	27.8	60.2	53.6	185.9	63.4	103.8	56.8	69.6	58.6	56.3	112.4	140.7	989.0
1970													
Lluv cor	148.7	250.3	165.6	184.9	173.4	153.3	134.6	137.7	124.9	212.1	155.5	124.4	1965.3
Lám ob	95.8	154.0	94.9	112.8	123.0	149.7	68.6			85.1	69.9	83.1	1251.9 *
Lám cal	93.5	160.9	120.6	121.0	120.1	112.6	53.4	84.8	66.4	111.8	93.4	101.7	1240.2
1971													
Lluv cor	137.4	216.1	336.8	115.6	98.6	149.9	126.6	150.7	146.8	148.2	77.7	81.7	1785.9
Lám ob	55.3	80.7	196.6	119.5	55.9	92.3	131.3	105.3	114.4	82.8	39.5	37.0	1110.7
Lám cal	72.3	109.6	246.3	117.1	43.0	79.5	87.5	66.6	81.0	86.4	39.2	26.7	1055.2
1972													
Lluv cor	182.3	109.5	305.6	137.7	125.0	189.8	164.1	58.3	96.7	45.9	238.7	149.4	1802.9
Lám ob	62.8			95.4	91.4	74.6	143.8	65.0	71.2	55.9	72.3	72.5	982.9 *
Lám cal	80.4	69.3	175.0	125.0	66.6	99.1	111.8	33.6	32.8	22.3	103.8	98.8	1018.4
1973													
Lluv cor	135.7	130.7	101.5	206.0	172.4	92.8	158.9	154.7	171.8	57.5	110.9	137.0	1629.9
Lám ob	58.6	108.4	76.9		100.2	66.6	87.8	95.8	105.2	55.5	46.9	32.2	968.5 *
Lám cal	58.0	79.3	53.6	133.2	100.3	48.0	79.6	95.3	107.4	38.6	35.3	42.4	871.1
1974													
Lluv cor	67.7	176.1	145.6	150.4	160.8	165.1	202.4	130.9	214.0	187.9	194.3	120.2	1915.5
Lám ob				58.0	119.4	74.7	145.6	68.1	101.0	147.1	68.5	54.3	1059.4 *
Lám cal	45.0	93.0	84.9	68.9	114.0	92.4	131.6	70.7	105.7	163.7	108.0	76.1	1153.9
1975													
Lluv cor	125.4	200.8	176.2	165.1	221.3	223.6	210.1	164.9	70.9	237.0	134.5	77.5	2007.4
Lám ob	58.2	73.2			127.6	168.3	121.6	140.7	64.3				1243.1 *
Lám cal	75.8	82.1	148.6	110.3	121.0	178.4	151.9	104.2	53.4	112.2	105.3	36.2	1279.4

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

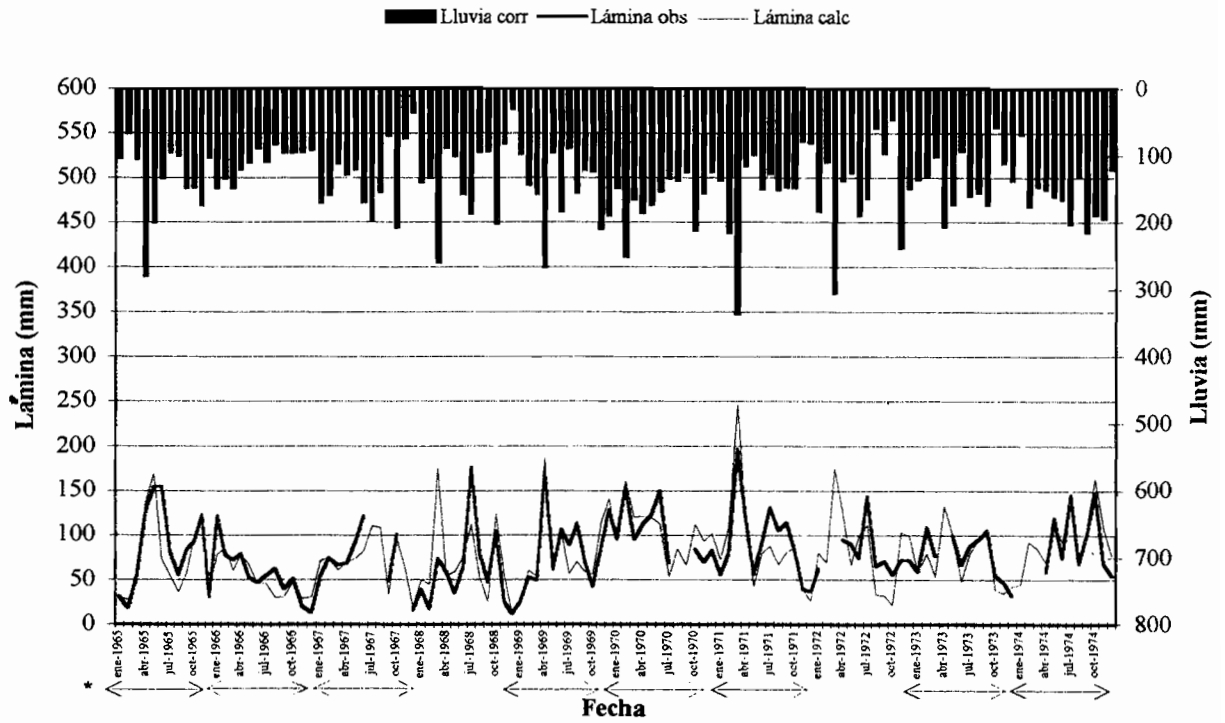
**Comentarios :**

La pluviometría media está constituida únicamente con un pluviómetro de calidad A. Esta cuenca está constituida por dos subcuencas, la del Chulco (con pluviómetro) y la del Machángara (sin pluviómetro), pero que tienen comportamiento hidrométrico muy similar.

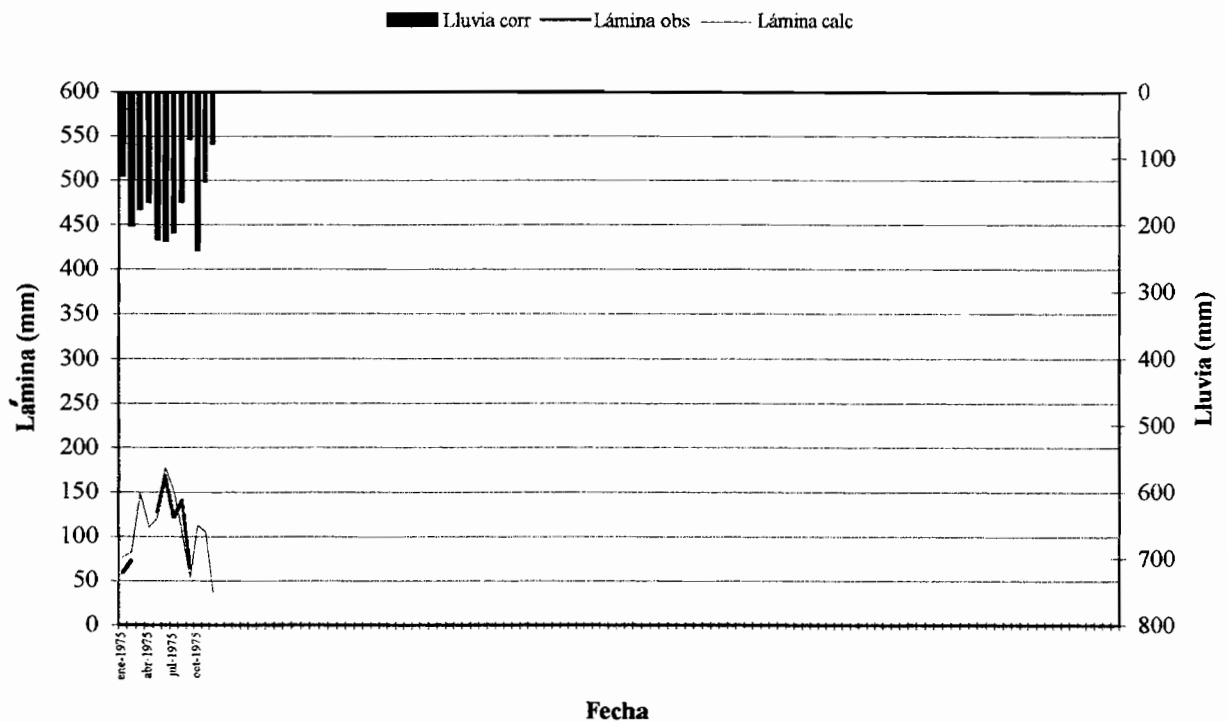
Los datos hidrométricos son de buena calidad con calibraciones excelentes, los mismo que el flujo se ha reconstituido con una estación existente y un canal de desviación.

Los resultados son de buena calidad excepto para el año 1972 con un período de escurrimiento sin lluvia.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- años 1965-1974**

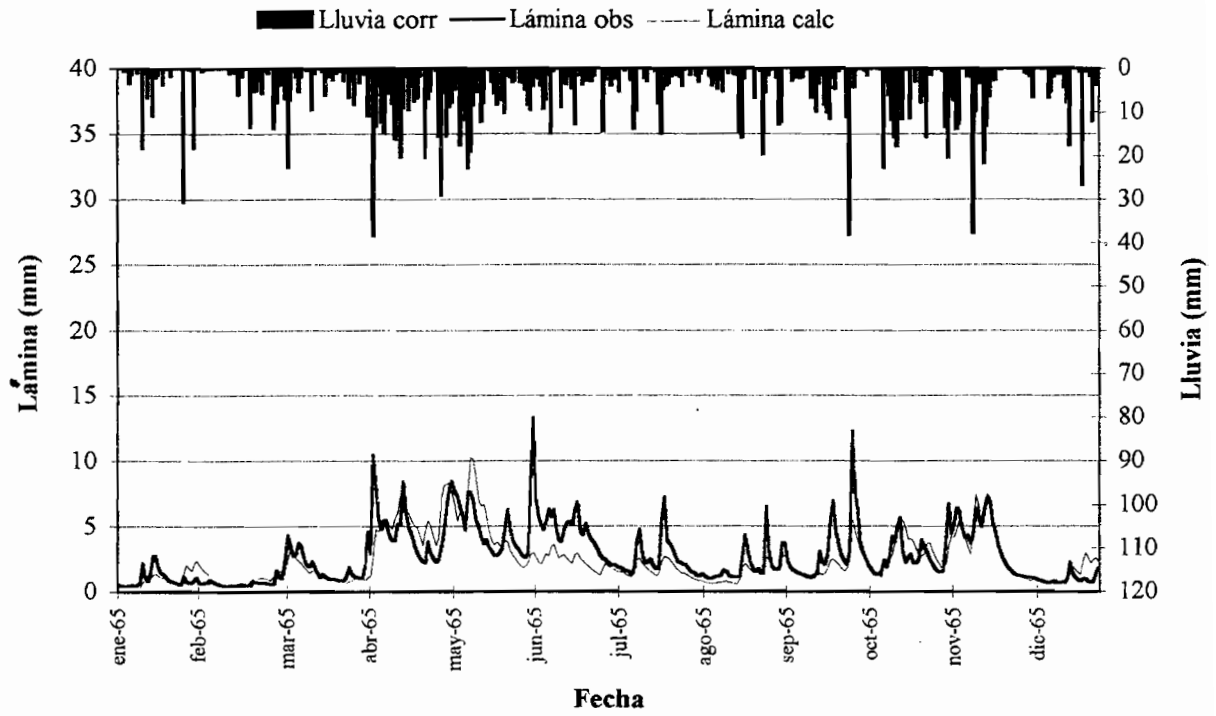


**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1975**

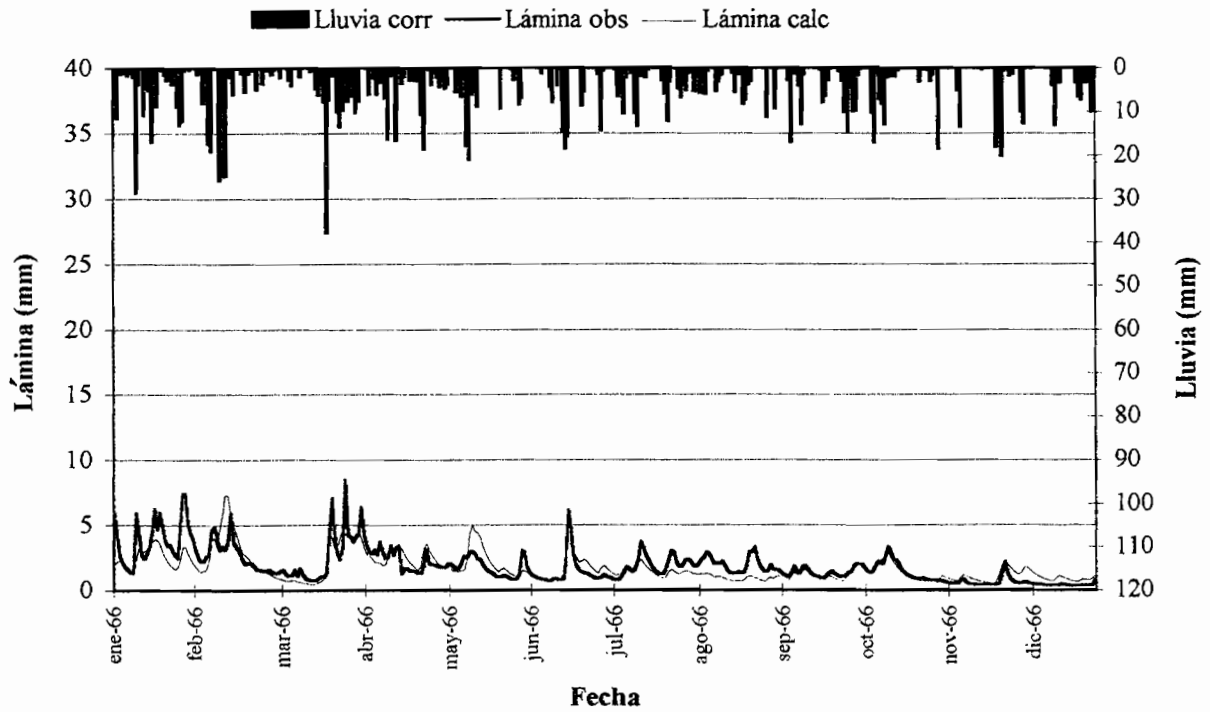


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

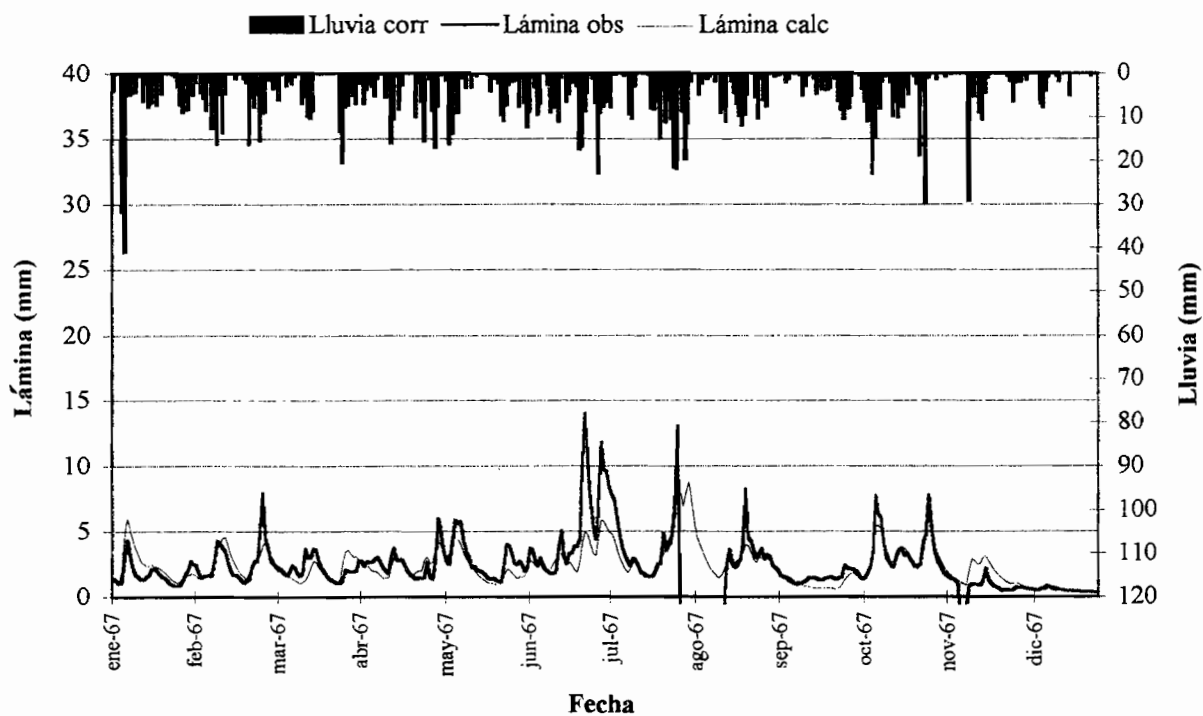
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1965



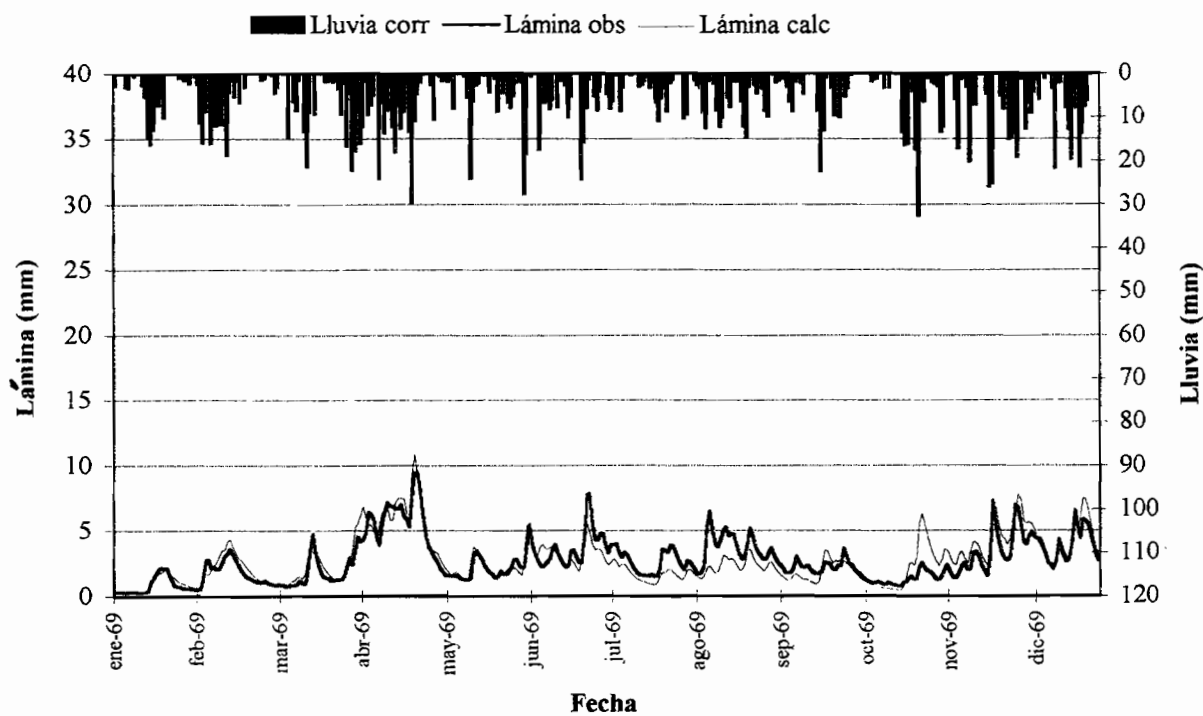
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1966



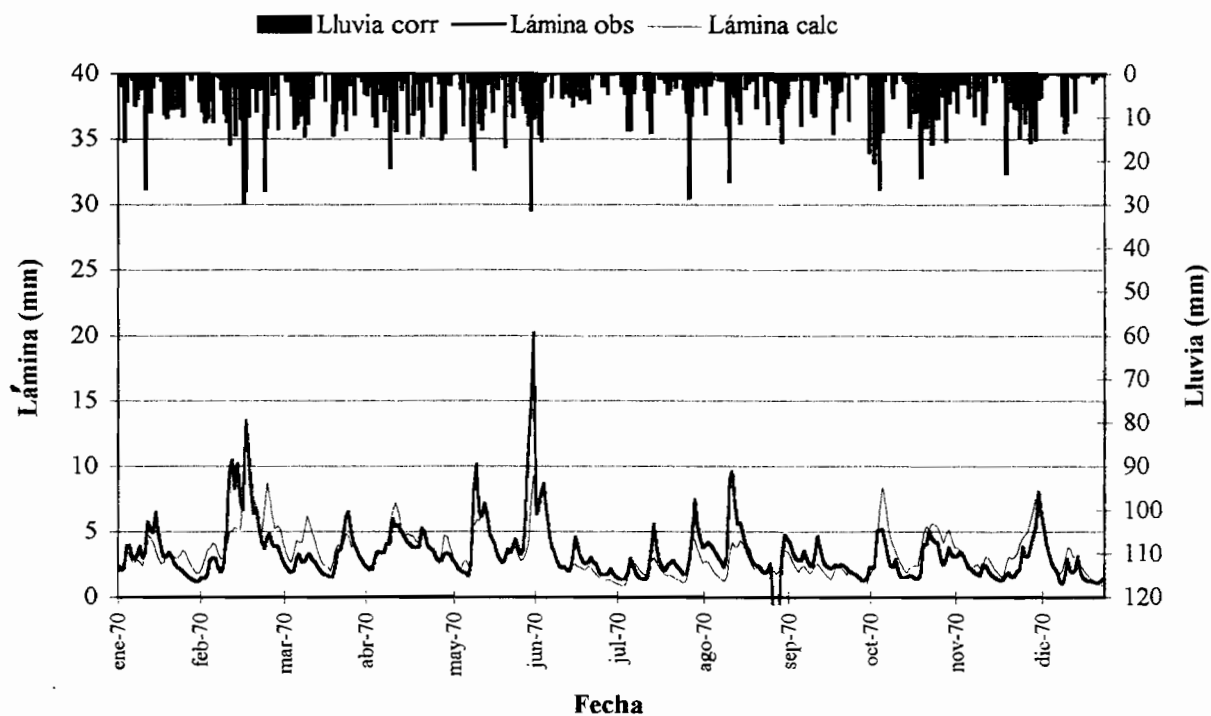
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1967



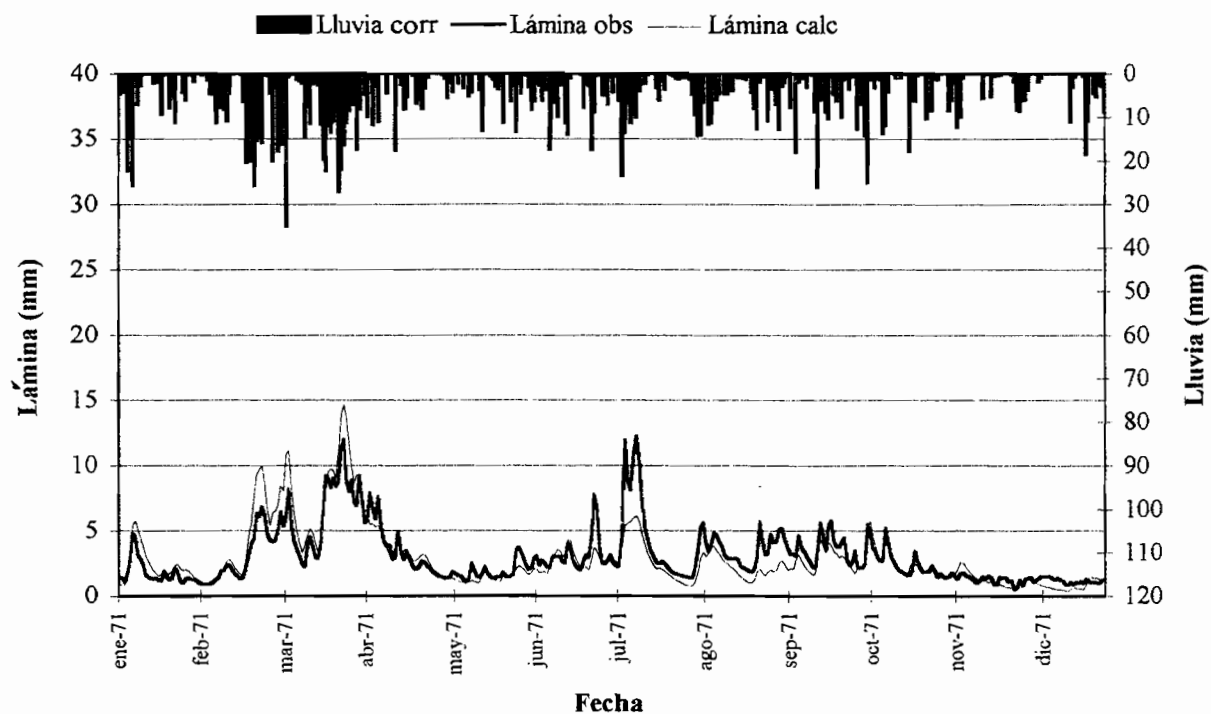
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1969



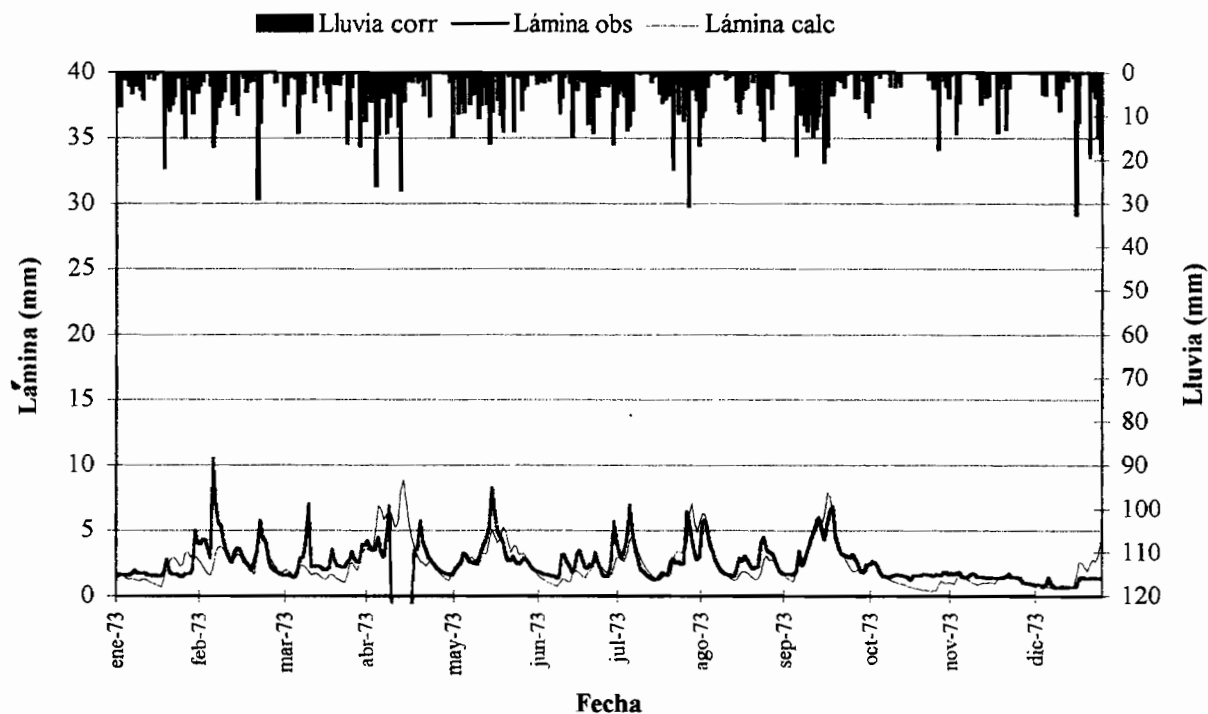
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1970**



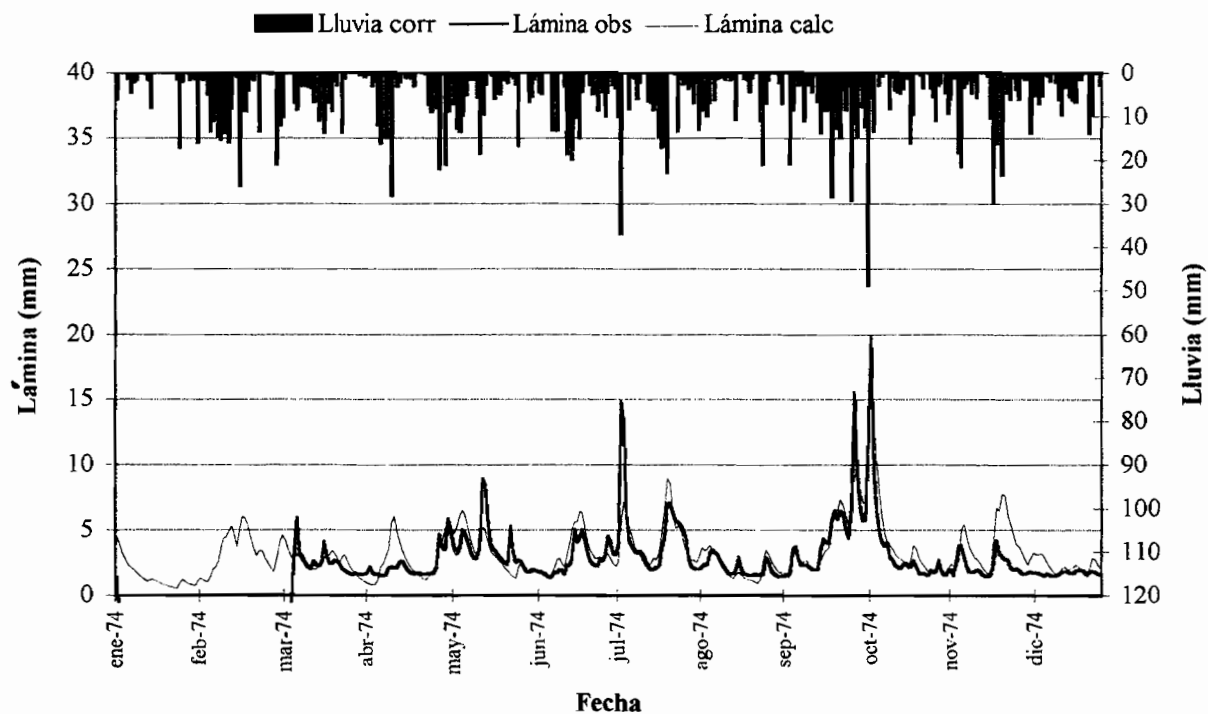
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1971**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1973**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H922- año 1974**





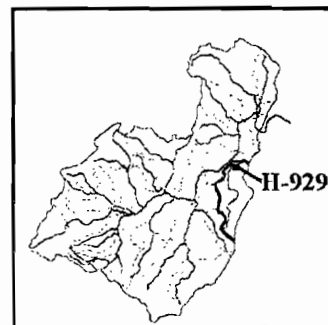
## H929 -COLLAY A.J. PAUTE

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 240 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2110 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3110 m.s.n.m.



### Precipitación media :

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1985-1988	045-15%	416-15%	431-30%	538-30%
	668-10%			

### Período total :

1985→1988

### Períodos de ajuste :

1985, 1986, 1987, 1988

### Parámetros del modelo :

A = 400 B = 200 C = 0,6 Ccorr1 = 1,7

### Período de validación :

1985→1988

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1985	1256,4	2135,8	1548,5	1321,6	-14,7	819,2	840,8	0,31
1986	1528,0	2597,6	1651,1	1709,2	3,5	833,4	840,8	0,56
1987	1605,1	2728,8	1988,0	1872,8	-5,8	837,4	840,8	0,78
1988	1504,9	2558,4	1394,6	1778,3	27,5	829,4	843,1	1,06
Total	5894,4	10020,5	6582,2	6681,9	10,6	3319,4	3365,5	2,71
Medio	1473,6	2505,1	1645,5	1670,5	2,6	829,9	841,4	0,68
Desv.Est.	130,8	222,4	217,8	209,6	15,7	6,8	1,0	0,28
Max	1605,1	2728,8	1988,0	1872,8	27,5	837,4	843,1	1,06
Min	1256,4	2135,8	1394,6	1321,6	-14,7	819,2	840,8	0,31

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

### **Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1985</b>													
Luv cor	81,9	130,5	89,5	178,7	217,3	355,7	365,0	307,2	150,8	92,8	76,1	90,2	2135,8
Lám ob		66,7	77,1	56,7	141,2	360,5	285,6	226,1	103,9	77,4	75,1	39,1	1548,5 *
Lám cal	34,5	48,0	36,4	72,4	101,1	288,5	290,2	259,1	84,5	56,2	29,9	20,7	1321,6
<b>1986</b>													
Luv cor	109,4	161,4	181,7	306,2	249,0	227,8	330,1	162,2	281,9	245,5	237,1	105,3	2597,6
Lám ob	54,8	45,2	81,3	148,4	147,1	209,5	332,9	125,3	190,9	108,3	98,2	109,2	1651,1
Lám cal	27,3	73,2	87,1	182,4	201,8	174,5	263,8	116,4	183,9	166,9	185,9	46,2	1709,2
<b>1987</b>													
Luv cor	103,9	272,1	216,8	326,5	275,3	229,3	286,7	209,3	230,3	185,0	193,9	199,6	2728,8
Lám ob	92,9	284,4	163,9	176,8	197,9	234,6	272,7	206,5	181,9	62,6	49,1	64,7	1988,0
Lám cal	42,4	159,7	160,1	224,1	230,5	163,3	215,1	145,9	178,0	111,7	119,2	122,9	1872,8
<b>1988</b>													
Luv cor	128,0	271,7	174,3	314,4	237,5	262,5	333,7	165,5	95,0	260,5	251,8	63,6	2558,4
Lám ob	51,2	119,5	97,2	148,7	161,1	129,1	248,7	119,3	83,9	120,5	72,2	43,3	1394,6
Lám cal	72,4	172,6	120,2	220,0	207,7	173,7	290,4	109,1	58,8	162,9	133,3	57,2	1778,3

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

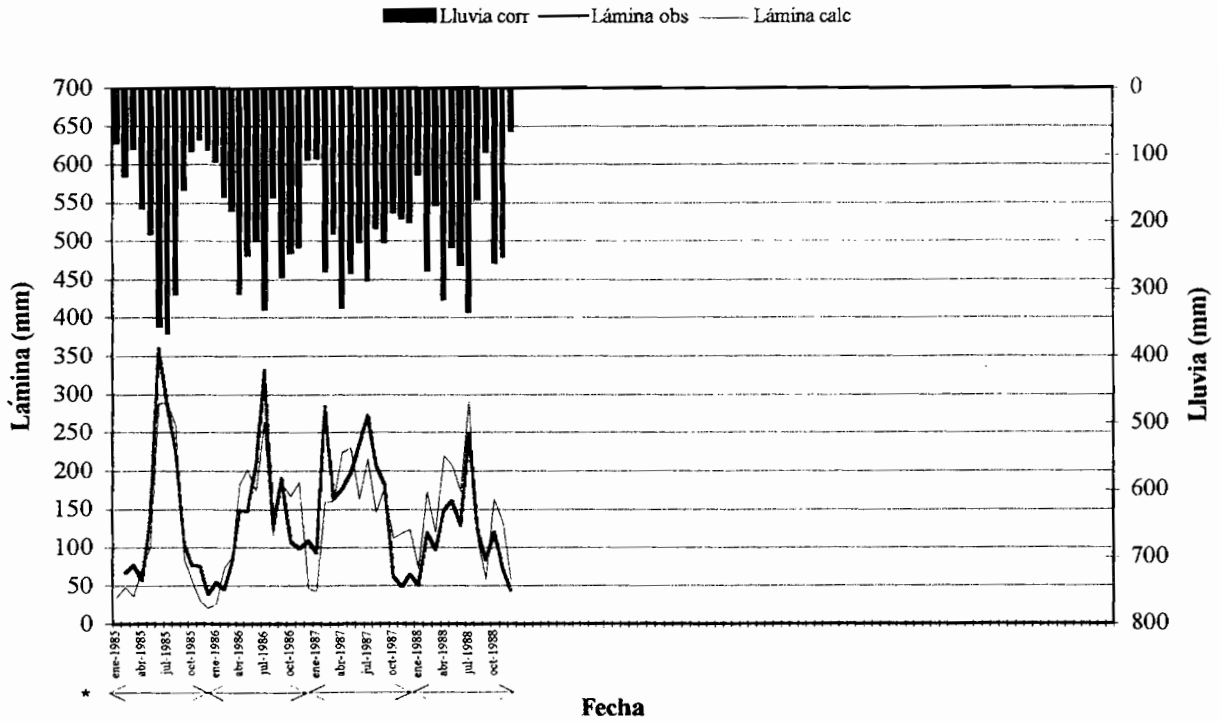
### **Comentarios :**

A nivel pluviométrico existen varios pluviómetros dentro de esta cuenca, pero no están ubicados en la parte alta y oriental de la cuenca donde la influencia amazónica es muy preponderante.

Los datos hidrométricos son correctos, tienen curvas de calibración coherentes.

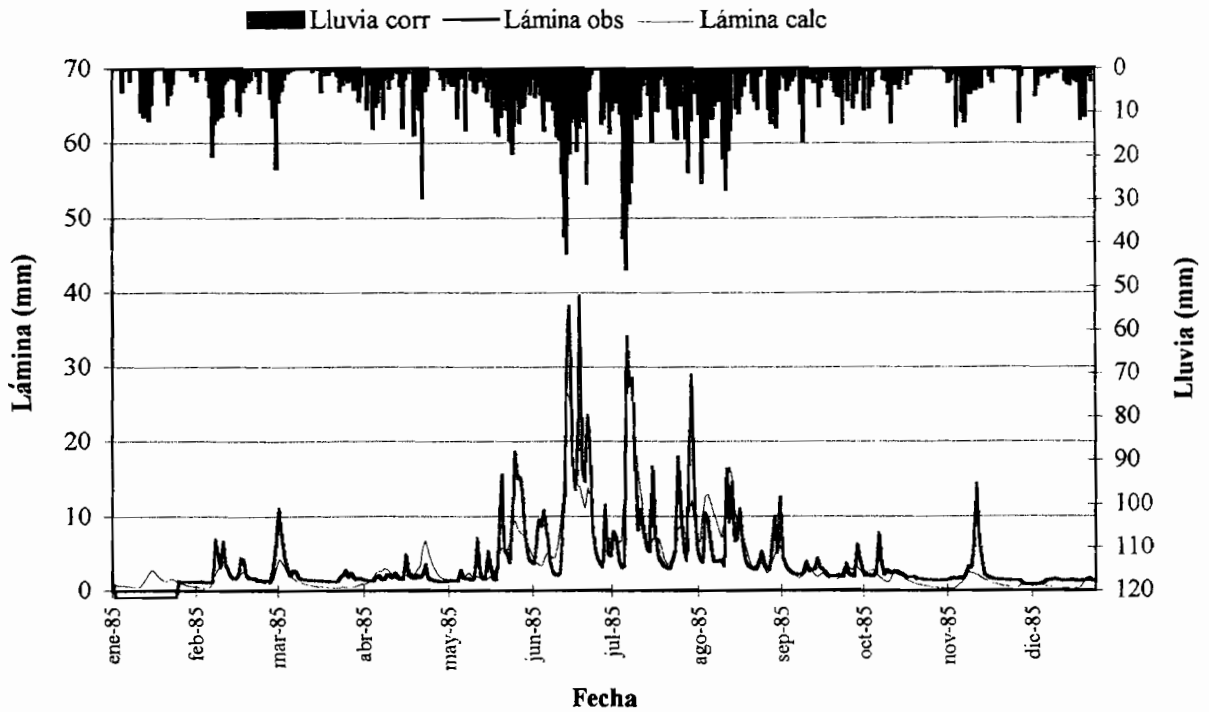
Los resultados no son de excelente calidad en función probablemente de la calidad de precipitación media en cada año.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H929- años 1985-1994**

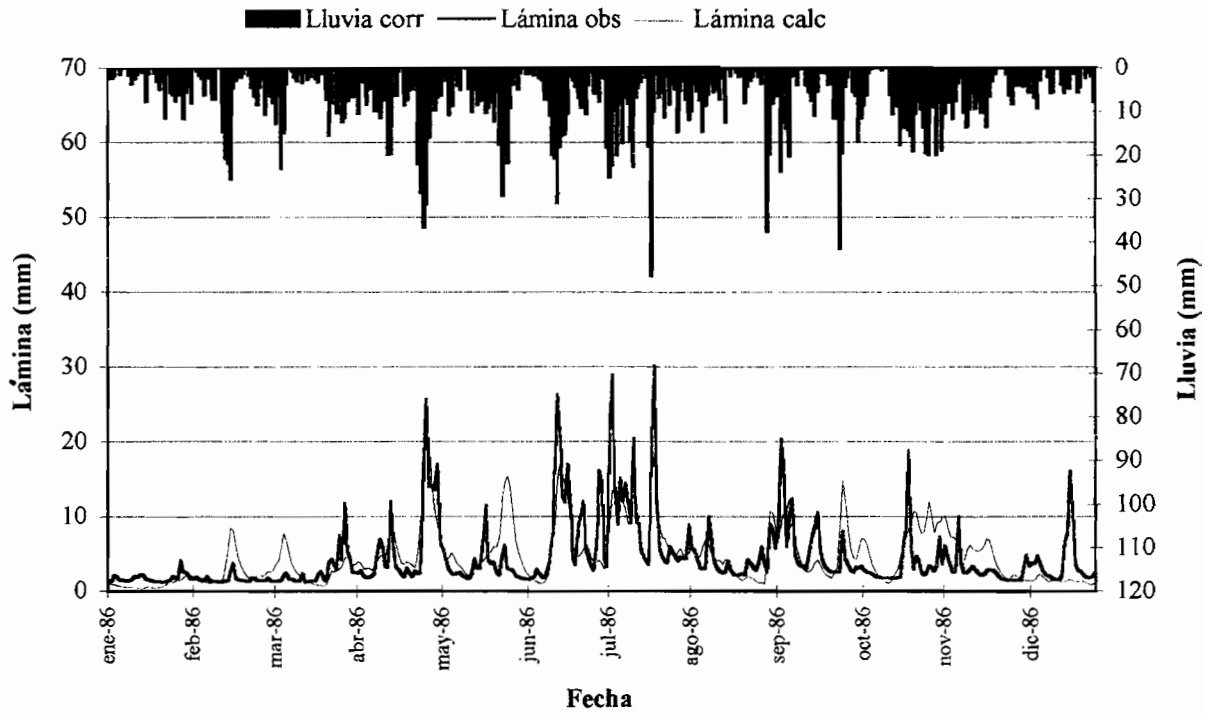


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

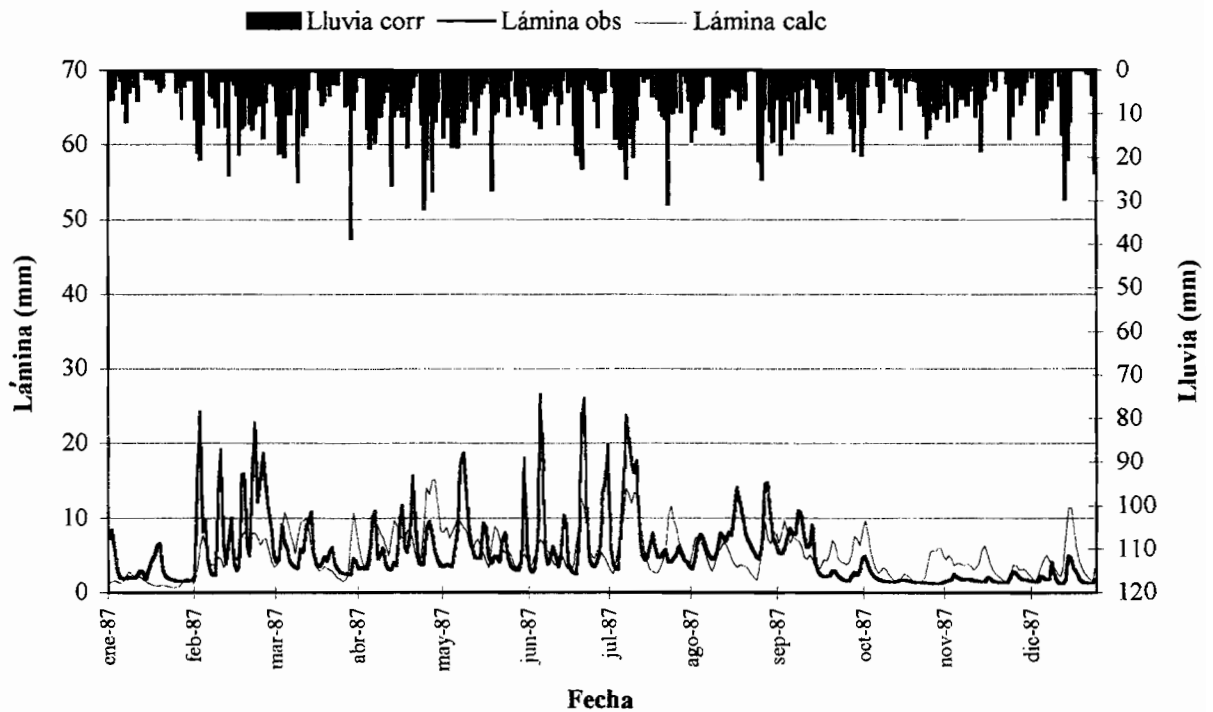
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H929- año 1985**



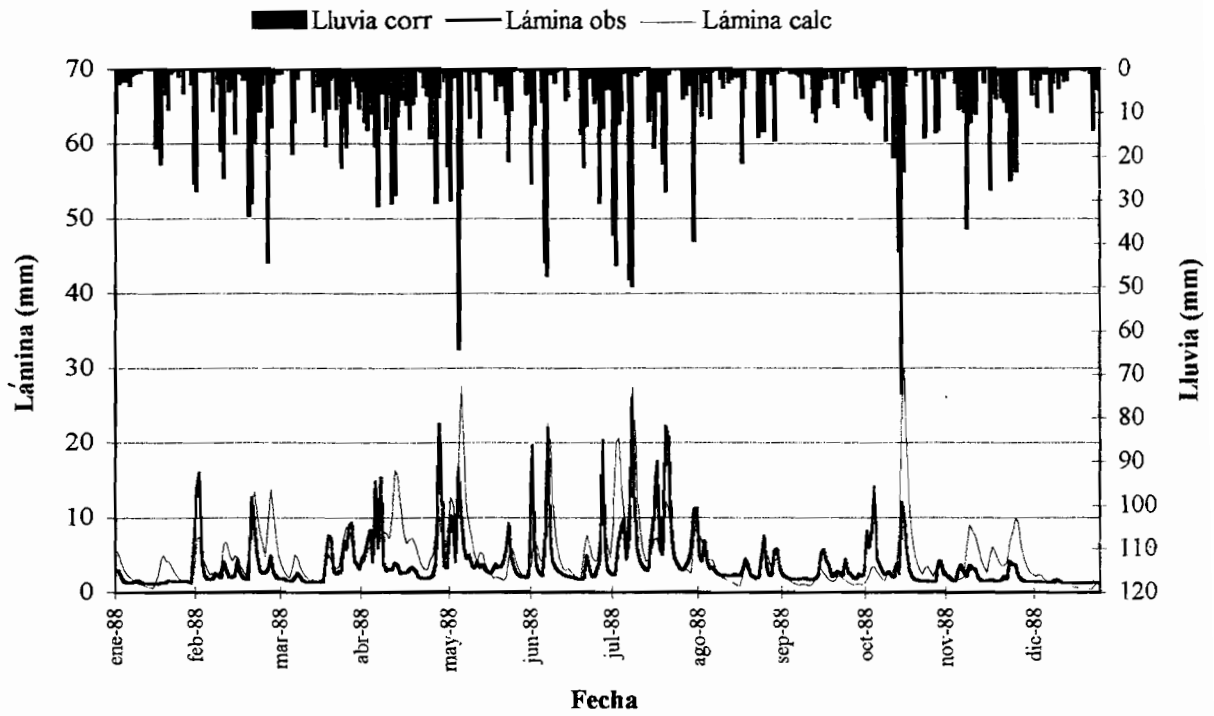
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H929- año 1986



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H929- año 1987



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H929- año 1988**



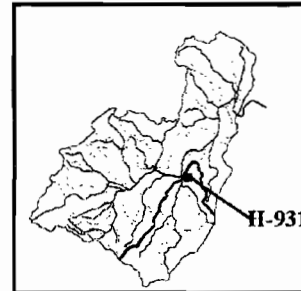
## H931 -GUALACEO A.J. PAUTE

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 1016 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2190 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3000 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1985-1992	669-20%	664-30%	139-10%	668-20%
	431-20%			

**Período total :**

1985→1989

**Periodos de ajuste :**

1985, 1986, 1988

**Parámetros del modelo :**

A = 400 B = 200 C = 0,6 Ccorr1 = 1.1

**Periodo de validación :**

1985→1989

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1985	1256,4	1382,0	826,6	599,0	-27,5	839,1	880,1	0,51
1986	1528,0	1680,8	773,0	746,8	-3,4	857,8	880,1	0,63
1987	1605,1	1765,7	822,6	880,7	7,1	869,2	880,1	0,79
1988	1504,9	1655,4	598,3	865,4	44,6	849,7	882,5	0,97
1989	1441,2	1585,4	910,6	790,5	-13,2	841,7	880,1	0,42
1990	1291,9	1421,1	---	505,4	---	847,9	880,1	---
1991	1595,8	1755,4	991,8	924,0	-6,8	849,1	880,1	0,43
1992	1493,7	1643,0	533,5	801,4	50,2	835,4	882,5	1,30
<b>Total</b>	<b>11717,1</b>	<b>12888,8</b>	<b>5981,5</b>	<b>6113,4</b>	<b>47,2</b>	<b>6789,9</b>	<b>7045,6</b>	<b>6,77</b>
<b>Medio</b>	<b>1464,6</b>	<b>1611,1</b>	<b>747,7</b>	<b>764,2</b>	<b>5,9</b>	<b>848,7</b>	<b>880,7</b>	<b>0,85</b>
<b>Desv.Est.</b>	<b>121,0</b>	<b>133,1</b>	<b>164,4</b>	<b>135,1</b>	<b>25,7</b>	<b>10,1</b>	<b>1,0</b>	<b>0,43</b>
<b>Max</b>	<b>1605,1</b>	<b>1765,7</b>	<b>991,8</b>	<b>924,0</b>	<b>50,2</b>	<b>869,2</b>	<b>882,5</b>	<b>1,72</b>
<b>Min</b>	<b>1256,4</b>	<b>1382,0</b>	<b>525,1</b>	<b>505,4</b>	<b>-27,5</b>	<b>835,4</b>	<b>880,1</b>	<b>0,42</b>

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mav</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1985</b>													
Lluv cor	53.0	84.4	57.9	115.6	140.6	230.2	236.2	198.8	97.6	60.1	49.3	58.4	1382.0
Lám ob		26.9	29.1	25.5	73.8	230.7	175.8	103.0	49.9	39.9			826.6 *
Lám cal	13.9	20.5	16.0	22.3	33.4	125.7	147.9	137.5	40.5	23.3	10.7	7.2	599.0
<b>1986</b>													
Lluv cor	70.8	104.5	117.6	198.1	161.1	147.4	213.6	104.9	182.4	158.9	153.4	68.1	1680.8
Lám ob	23.5	23.8	39.5	74.3	68.1	92.6	173.1	50.8	78.2	54.4	47.7	46.9	773.0
Lám cal	7.7	21.9	27.3	58.8	85.1	83.2	132.0	55.8	87.5	79.5	90.4	17.7	746.8
<b>1987</b>													
Lluv cor	67.2	176.1	140.3	211.2	178.1	148.4	185.5	135.4	149.0	119.7	125.4	129.2	1765.7
Lám ob	30.6	115.9	72.4	86.8	88.0		93.1	57.0	68.4	43.2	23.1	34.3	822.6 *
Lám cal	13.2	63.9	73.1	102.4	117.6	78.7	111.5	74.5	88.3	54.3	49.0	54.4	880.7
<b>1988</b>													
Lluv cor	82.9	175.8	112.8	203.5	153.7	169.8	215.9	107.1	61.4	168.5	162.9	41.2	1655.4
Lám ob	36.6	48.7	33.2	81.7	61.7	37.1	103.6	42.6	29.6	54.5	42.4	26.7	598.3
Lám cal	33.5	76.1	56.1	100.9	109.0	89.1	157.2	55.2	28.6	73.0	58.0	28.8	865.4
<b>1989</b>													
Lluv cor	107.0	116.8	182.5	100.3	162.1	219.7	270.3	83.7	91.9	156.1	73.9	20.9	1585.4
Lám ob	39.6	42.7		51.5	146.1	136.9		50.7	38.9		32.8	19.7	910.6 *
Lám cal	32.5	28.1	86.7	36.5	75.5	133.5	210.3	38.4	28.0	79.9	28.8	12.2	790.5
<b>1990</b>													
Lluv cor	96.1	75.3	154.2	110.8	105.5	190.7	131.7	142.7	100.2	102.6	117.7	93.4	1421.1
Lám ob													505.4 *
Lám cal	13.8	16.7	40.9	37.9	28.7	81.8	61.3	78.2	41.7	42.3	33.9	28.3	505.4
<b>1991</b>													
Lluv cor	92.9	142.5	97.7	179.7	254.2	231.1	188.2	166.0	98.1	114.1	134.4	56.5	1755.4
Lám ob	52.9	100.2	55.7	109.4	104.0	179.9	152.8	81.4	51.5	44.9	30.1	29.0	991.8
Lám cal	24.4	48.3	43.1	83.8	109.3	147.9	177.0	105.4	50.5	62.7	54.3	17.3	924.0
<b>1992</b>													
Lluv cor	36.7	82.6	148.9	158.9	155.3	273.6	255.7	103.4	139.9	61.8	99.0	127.1	1643.0
Lám ob	18.1	21.3	56.0	34.4	31.2	87.9	89.4	41.1	43.2	24.1			533.5 *
Lám cal	15.2	11.9	38.7	62.1	71.6	178.4	162.4	82.4	65.3	26.2	39.5	47.8	801.4

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

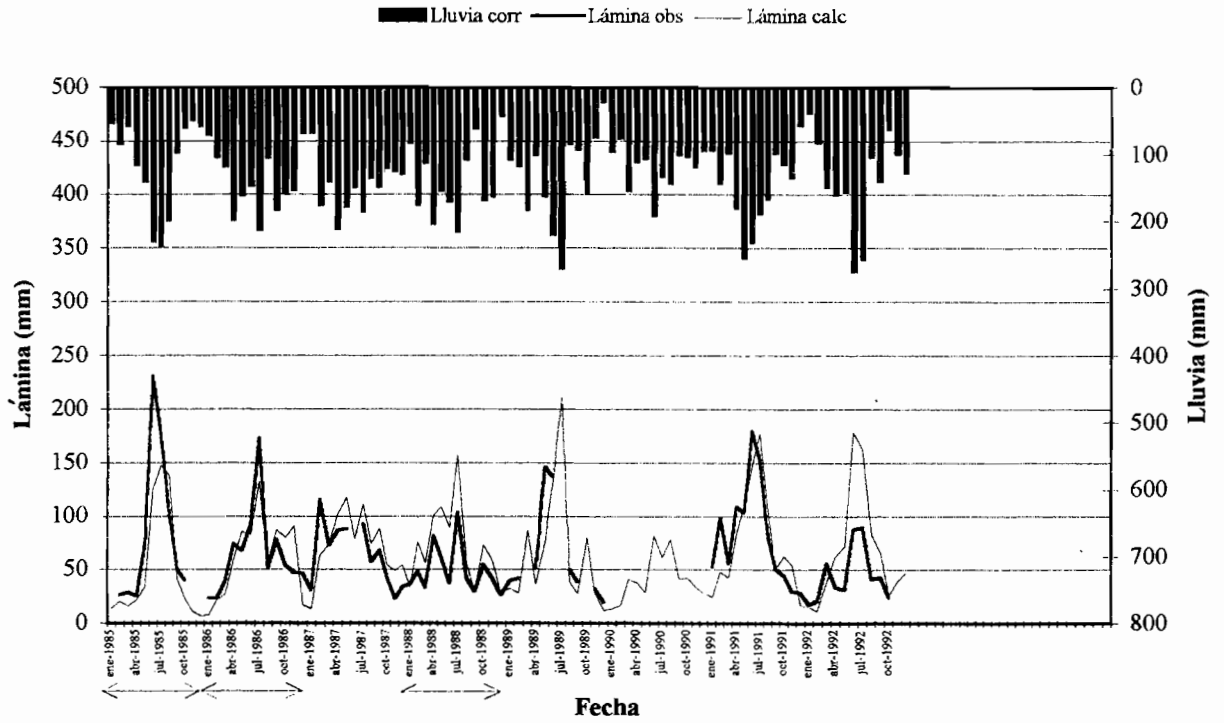
**Comentarios :**

Existen problemas en esta cuenca, los mismos que son por sus subcuencas; la red pluviométrica es muy insuficiente dentro de una región que está bajo la influencia amazónica en sus partes altas.

Los datos hidrométricos no son del todo satisfactorio; la estación no tiene estabilidad y los aforos parecen ser de calidad irregular.

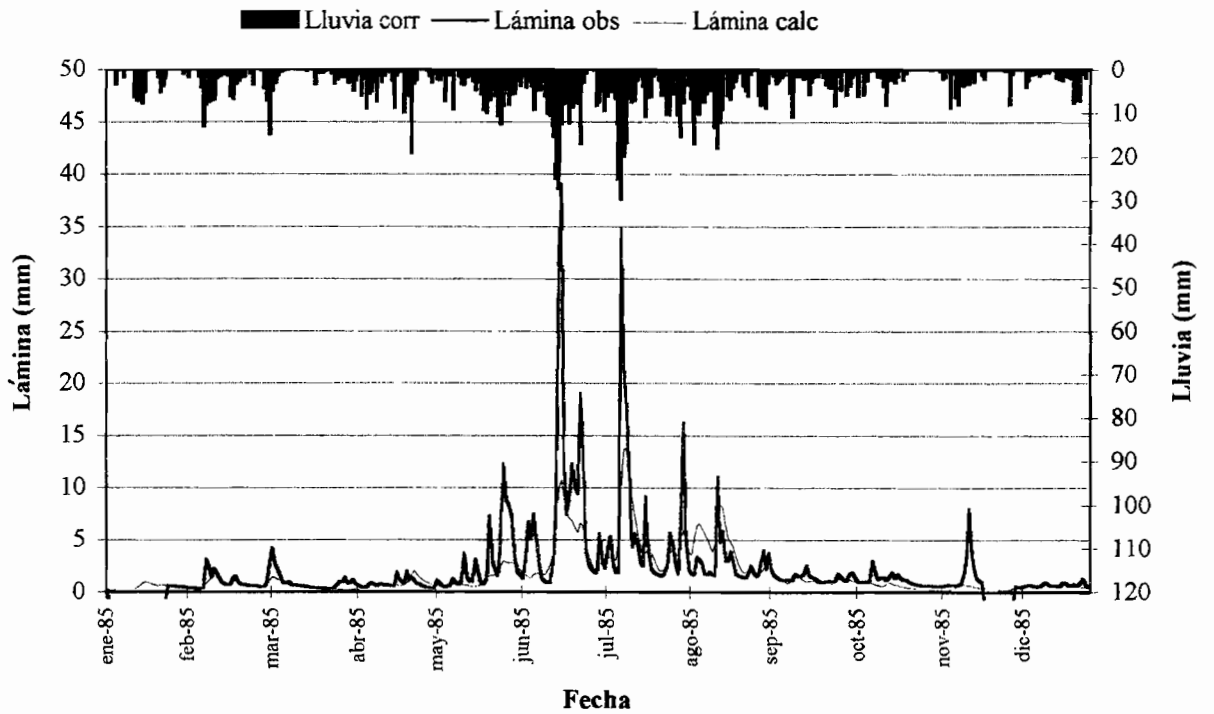
Los resultados son muy irregulares debido a los dos problemas de precepitación y caudal.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H931- años 1985-1992**



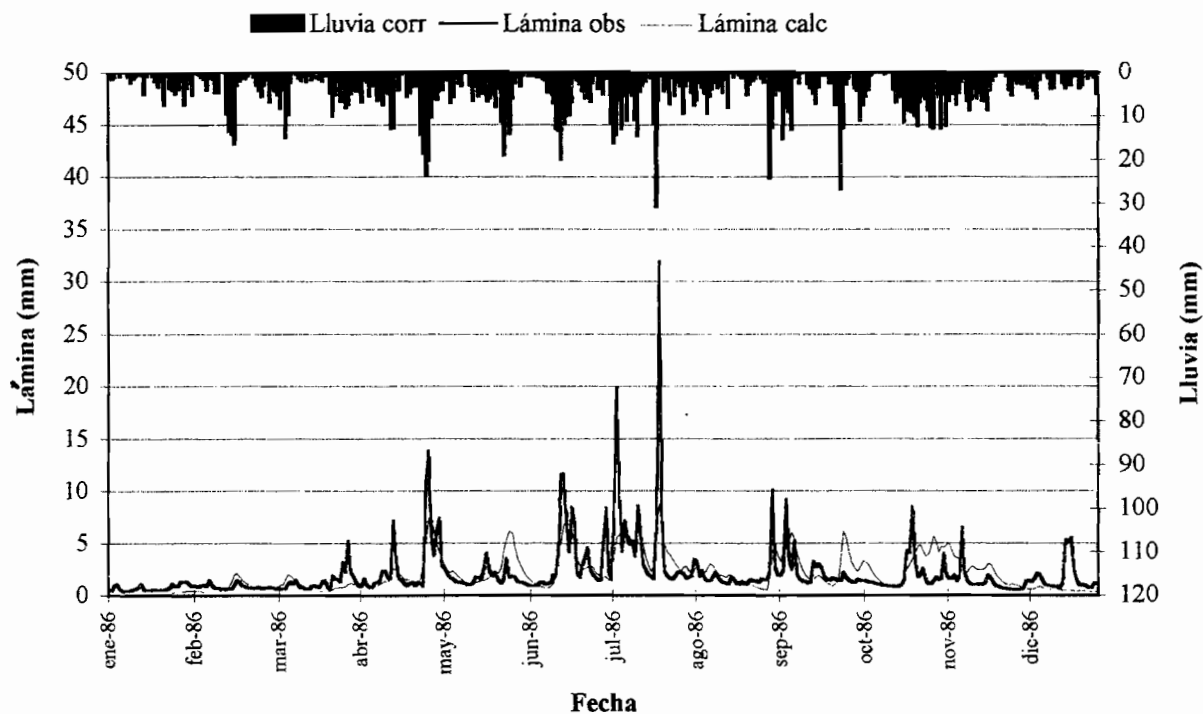
\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H931- año 1985**

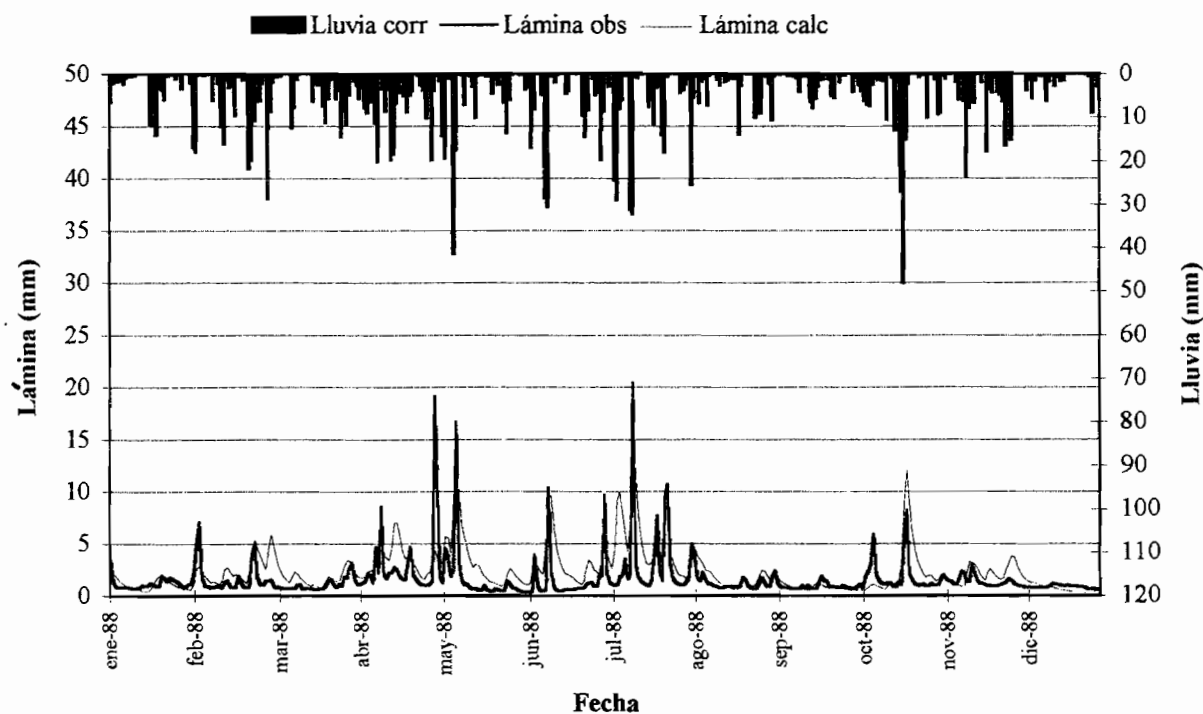




**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H931- año 1986**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H931- año 1988**



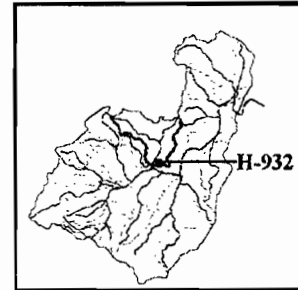
## H932 -BURGAY A.J. DELEG

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 360 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2340 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3030 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

Períodos	Asociaciones pluviometro-coeficiente de ponderación			
1985-1992	137-15%	625-15%	141-40%	197-30%

**Período total :**

1985→1992

**Períodos de ajuste :**

1985, 1987

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,45

**Período de validación :**

1985→1987

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1985	700,4	1015,6	193,6	131,6	-32,0	832,0	980,1	0,86
1986	814,6	1181,2	304,7	288,6	-5,3	891,5	980,1	0,94
1987	789,5	1144,7	256,8	316,6	23,3	879,8	980,1	0,48
Total	2304,5	3341,5	755,1	736,7	-14,1	2603,3	2940,3	2,29
Medio	768,2	1113,8	251,7	245,6	-4,7	867,8	980,1	0,76
Desv.Est.	49,0	71,0	45,5	81,4	22,6	25,7	0,0	0,20
Max	814,6	1181,2	304,7	316,6	23,3	891,5	980,1	0,94
Min	700,4	1015,6	193,6	131,6	-32,0	832,0	980,1	0,48

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>Mav</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Tot</u>
<b>1985</b>													
Lluv cor	81,7	41,1	49,1	153,6	73,0	76,4	76,3	68,9	54,0	95,0	98,0	148,6	1015,6
Lám ob		3,5	6,6	16,6	13,0	43,3	41,7	17,8	7,4	11,7	10,3	14,8	193,6 *
Lám cal	6,9	4,3	2,6	9,4	13,3	13,7	14,6	10,8	7,3	11,3	12,1	25,4	131,6
<b>1986</b>													
Lluv cor	83,8	116,1	125,6	140,8	104,8	46,2	76,7	28,0	101,7	124,9	127,3	105,3	1181,2
Lám ob	17,5	31,0	19,3	34,0	33,8	22,5	35,1	14,2	23,6	27,0	35,5	11,2	304,7
Lám cal	21,4	18,2	34,7	43,6	32,0	20,0	14,7	7,2	10,1	22,8	40,8	23,1	288,6
<b>1987</b>													
Lluv cor	54,4	115,0	162,9	161,5	141,1	37,5	70,0	56,5	75,5	126,5	101,1	42,6	1144,7
Lám ob	9,1	17,3	30,9	35,0	60,9	14,6	15,7	11,4	11,0	36,1	9,7	5,3	256,8
Lám cal	15,3	13,5	48,2	36,7	91,6	15,7	10,8	11,7	11,6	28,7	14,8	18,0	316,6

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

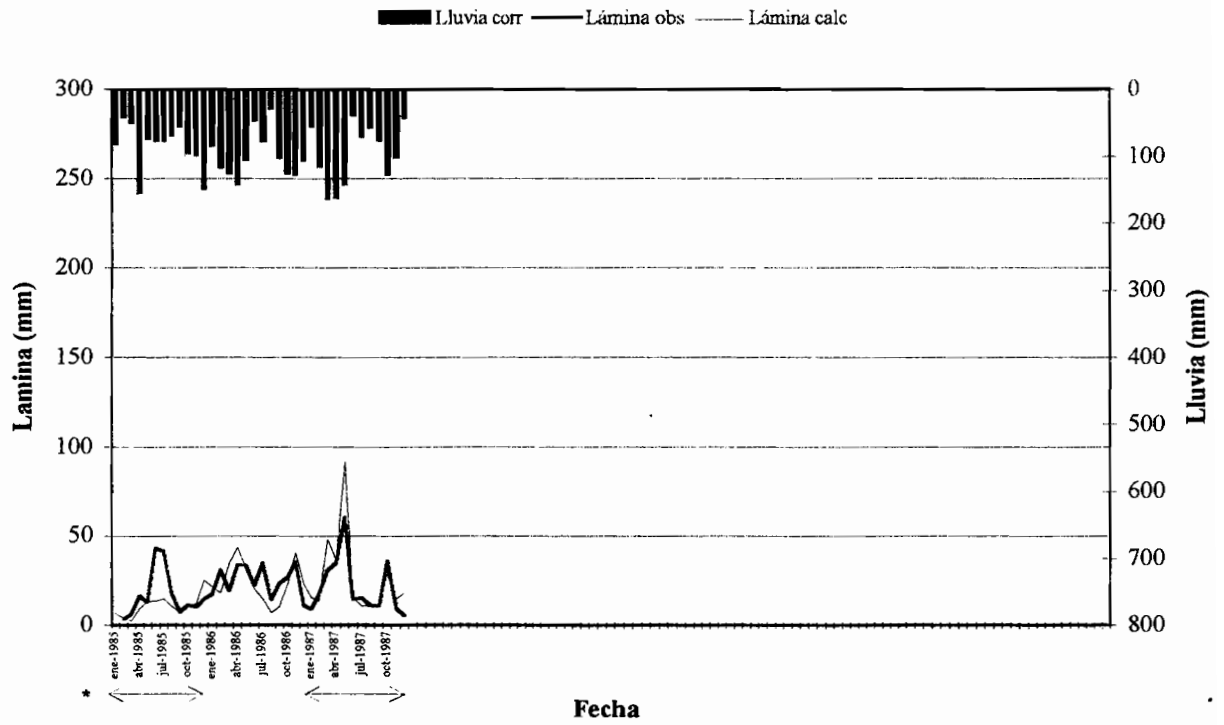
**Comentarios :**

Existe unos tres pluviómetros dentro de esta cuenca, se puede entonces pensar en una precipitación media de buena calidad, aunque estos están a media altura de la Cuenca excepto por el pluviómetro 414 que es el mas alto pero de calidad C y que por esta razón se encuentra eliminado de la precipitación media.

A nivel hidrométrico, el período coherente es 1985-1987, después existen muchos cambios de calibración.

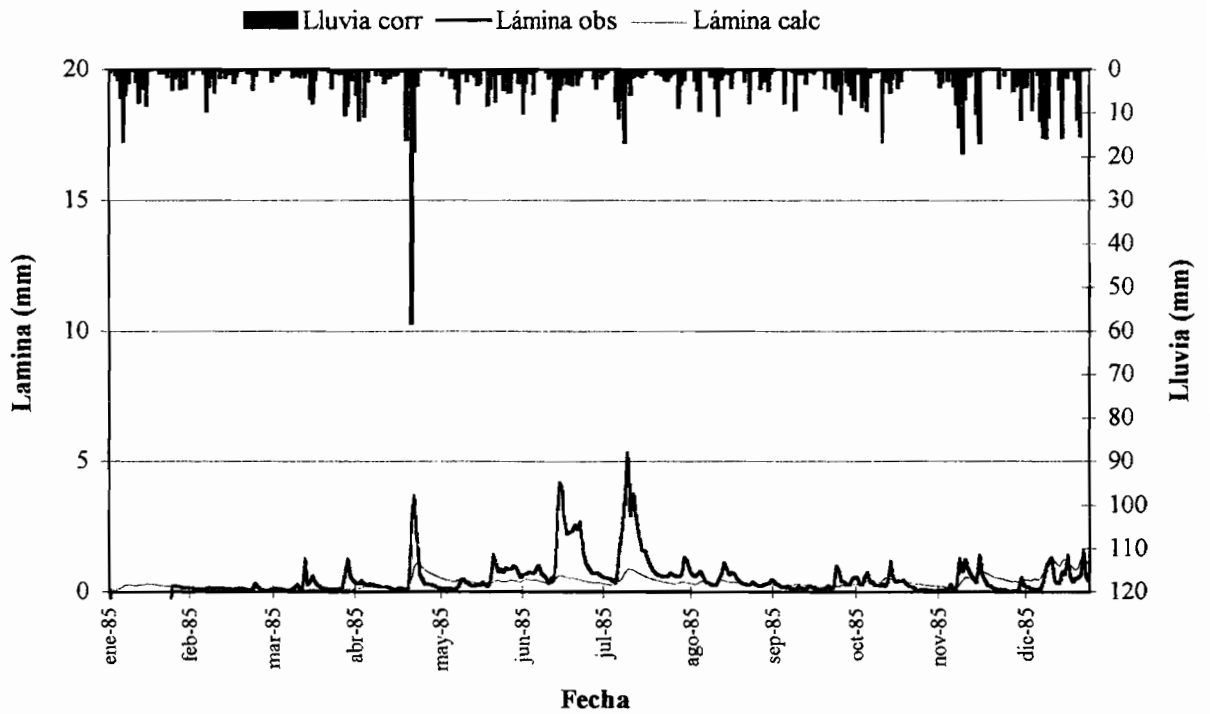
Los resultados sobre estos tres años no son de buena calidad que son dados a nivel del criterio o a nivel del balance caudal observado - caudal calculado.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H932- años 1985-1987**

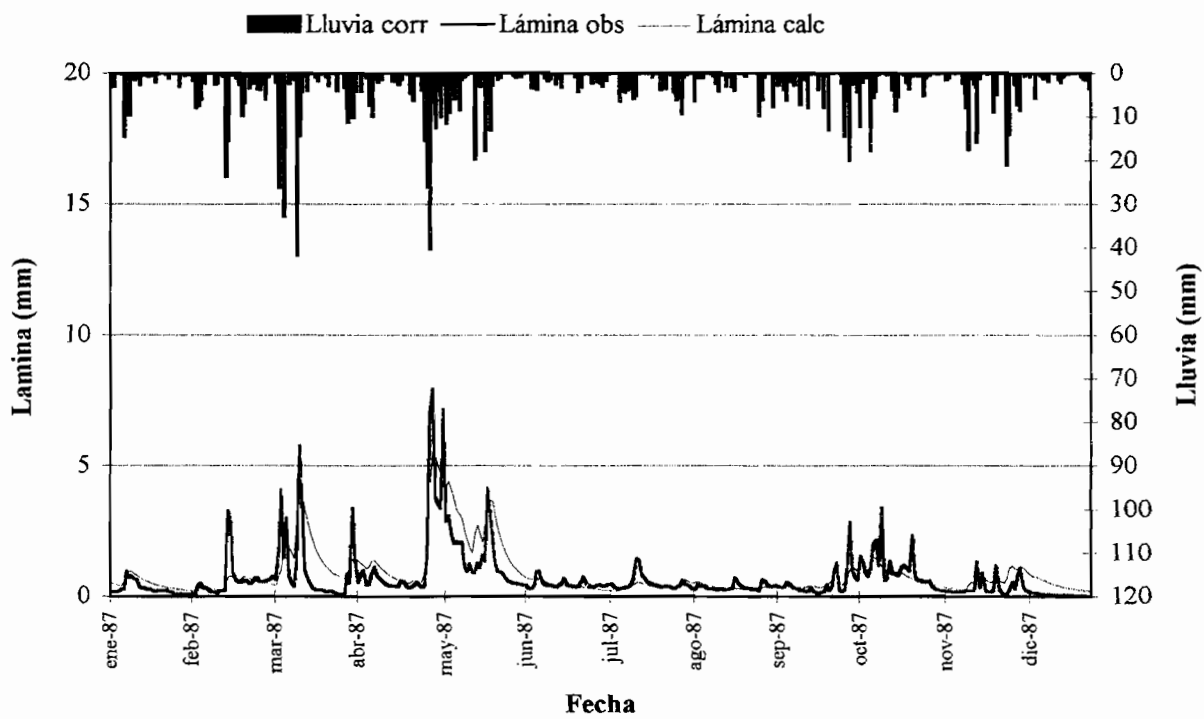


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H932- año 1985**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H932- año 1987**



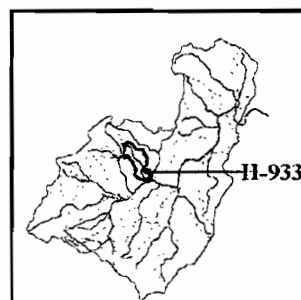
## H933 -DELEG A. J. BURGAY

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 80 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2400 m.s.n.m.

**Altitud media :** 2910 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviometro-coeficiente de ponderación</u>			
1985-1989	137-15%	141-15%	197-55%	625-15%

**Período total :**

1985→1988

**Períodos de ajuste :**

1985, 1986, 1987, 1988

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,85

**Período de validación :**

1985→1988

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Dif(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1985	575,4	1064,6	417,6	209,4	-49,9	883,0	1000,2	1,95
1986	700,9	1296,6	454,6	377,7	-16,9	909,4	1000,2	2,29
1987	644,7	1192,7	336,6	377,2	12,0	892,7	1000,2	8,50
1988	935,7	1731,0	474,8	678,4	42,9	824,7	1003,2	8,87
Total	2856,7	5284,9	1683,6	1642,7	-11,8	3509,8	4003,8	21,61
Media	714,2	1321,2	420,9	410,7	-3,0	877,5	1001,0	5,40
Desv.Est.	135,4	250,5	52,8	169,1	34,4	31,9	1,3	3,29
Max	935,7	1731,0	474,8	678,4	42,9	909,4	1003,2	8,87
Min	575,4	1064,6	336,6	209,4	-49,9	824,7	1000,2	1,95

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
1985													
Lluv cor	99,0	36,5	62,7	161,2	69,5	63,0	61,7	69,8	55,5	116,1	113,1	156,4	1064,6
Lám ob		7,5	14,0	37,8	47,2	41,8	39,6	36,6	33,0	45,8	39,5	50,9	417,6 *
Lám cal	25,1	11,3	5,6	26,1	23,2	14,9	12,9	11,0	6,9	16,3	19,2	36,9	209,4
1986													
Lluv cor	90,2	150,2	150,2	139,2	119,0	36,5	58,3	28,4	101,3	130,6	145,0	147,8	1296,6
Lám ob	48,2	51,9	48,6	48,7	45,3	32,6	33,3	24,0	30,4	33,5	34,0	24,2	454,6
Lám cal	27,5	35,5	57,9	53,8	41,3	23,6	9,3	5,2	8,7	21,3	49,5	44,2	377,7
1987													
Lluv cor	48,4	116,8	211,4	168,1	155,6	27,7	55,8	47,1	64,7	148,8	103,4	45,0	1192,7
Lám ob	18,6	18,2	30,9	37,0	43,0	23,2	24,5	19,6	20,3	35,3	31,6	34,3	336,6
Lám cal	20,0	17,7	81,4	44,2	114,4	15,1	6,7	7,3	6,8	27,0	16,0	20,5	377,2
1988													
Lluv cor	175,6	176,4	74,5	303,6	135,2	51,0	65,1	46,1	47,0	200,2	243,5	212,9	1731,0
Lám ob	37,7	41,5	44,4	65,4	49,8	33,1	36,2	28,4	29,8	39,3	45,2	24,0	474,8
Lám cal	29,4	50,7	43,8	130,2	96,5	23,4	27,1	9,2	7,4	38,2	85,7	136,8	678,4

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

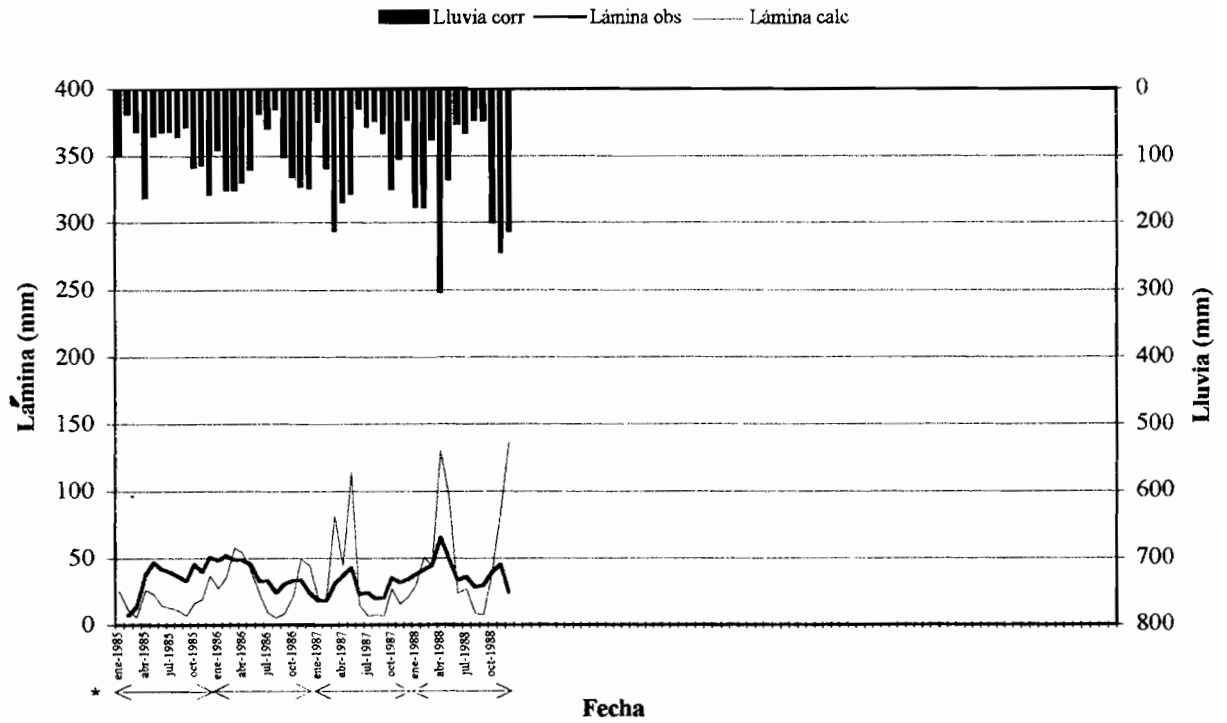
**Comentarios :**

La pluviometría media de la cuenca no se presenta mala. Existe un pluviómetro de calidad B dentro de la parte baja de esta pequeña cuenca, y en la parte alta existen tres pluviómetros fuera de la cuenca.

Los datos hidrométricos son de mala calidad, ya que existen aforos dentro de un período sin cotas. El período de datos de cotas 1985-1988 tiene una curva de descarga muy hipotética realizada sobre un período anterior.

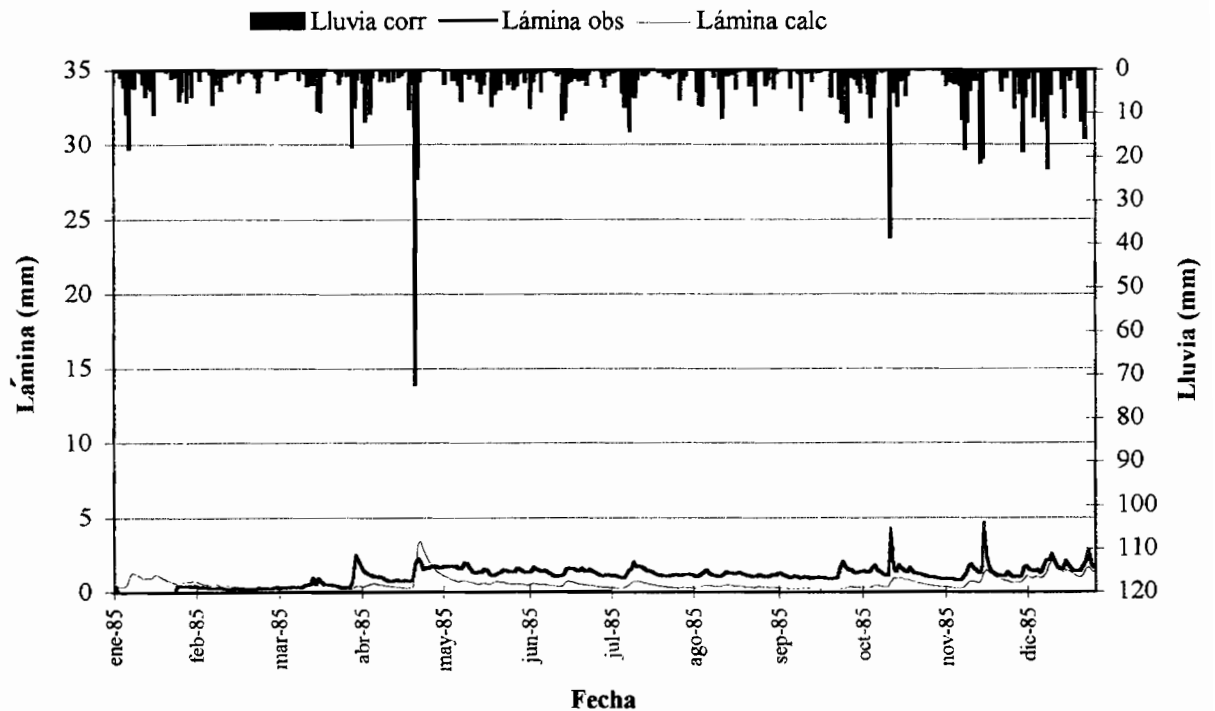
Los resultados son uno de los más malos del Paute, y seguramente los problemas vienen de la hidrometría. El flotador de la estación hidrométrica debe ser probablemente bloqueada a menudo.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H933- años 1985-1988**



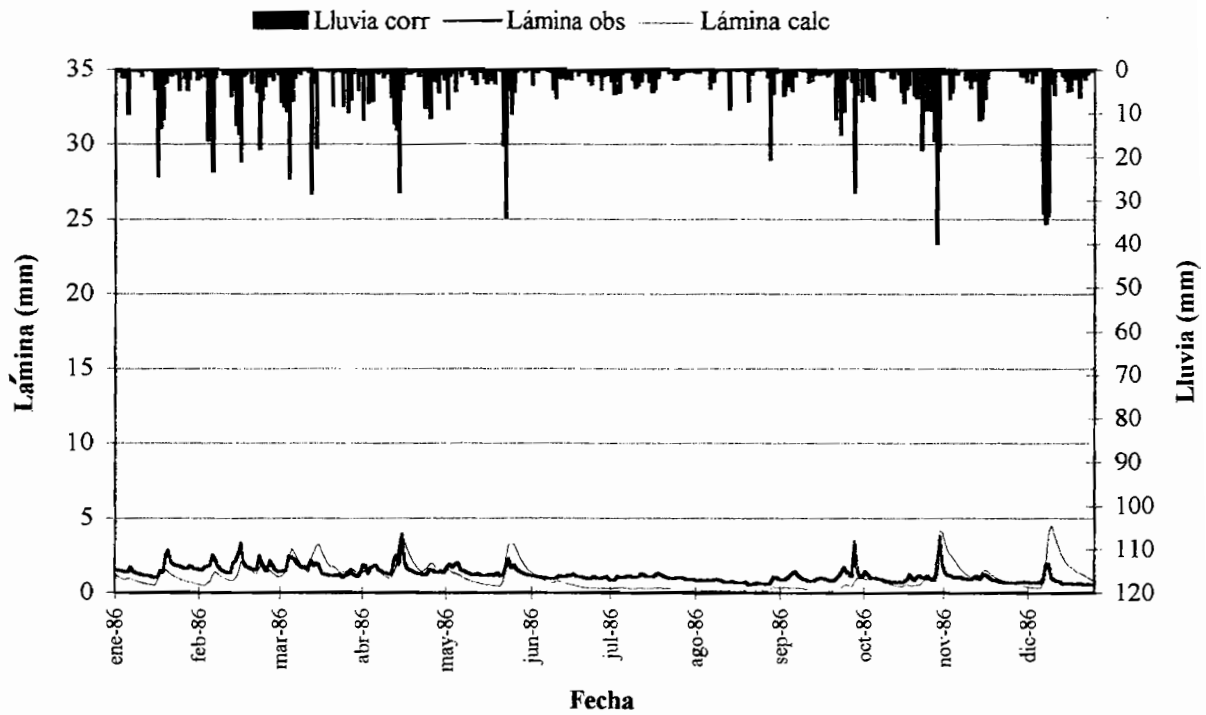
\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H933- año 1985**

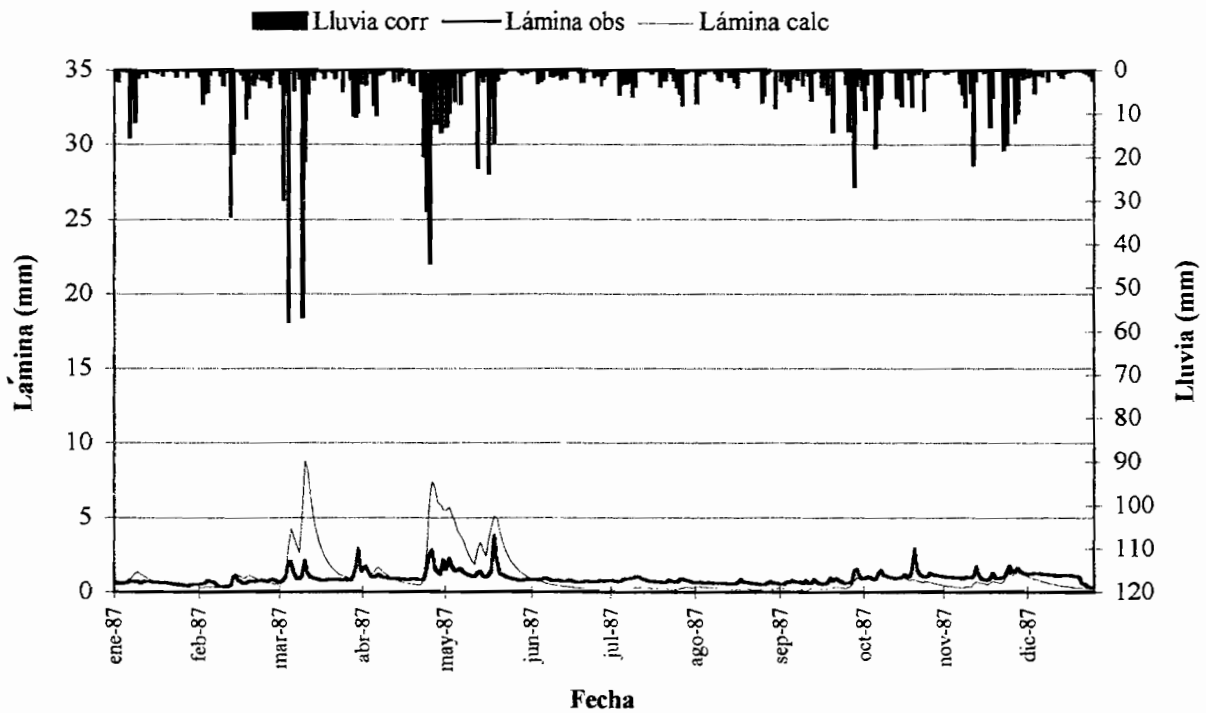




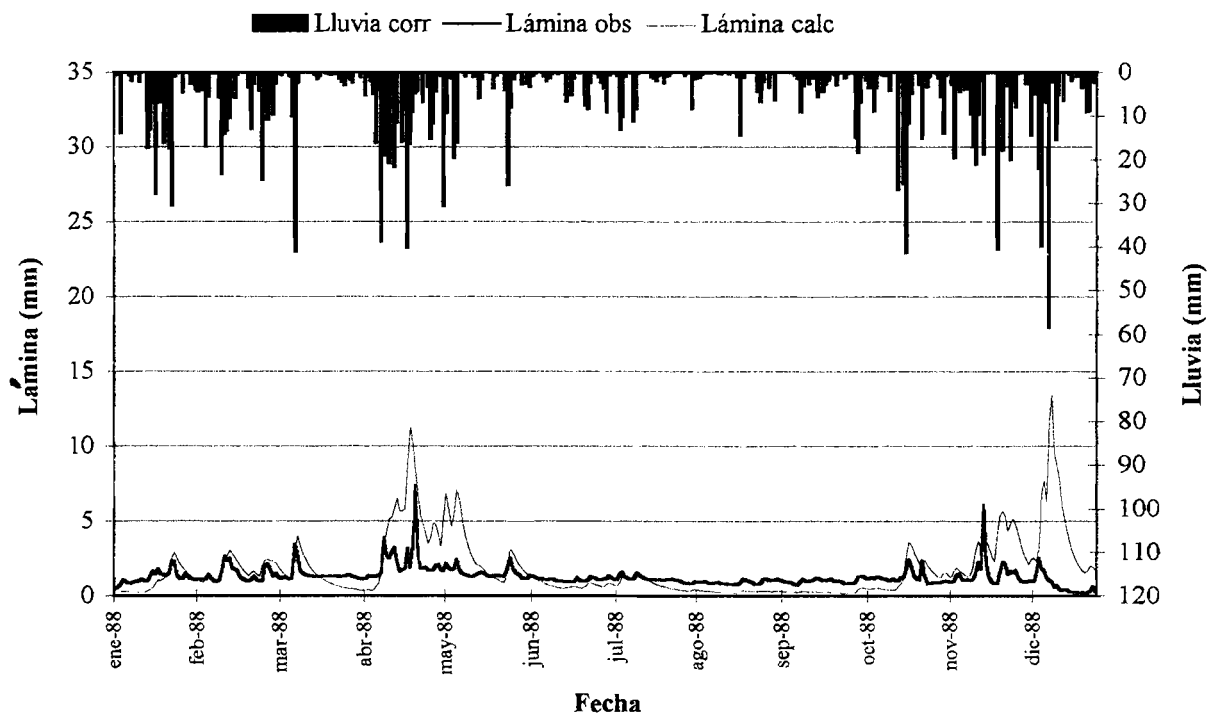
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H933- año 1986



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H933- año 1987



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H933- año 1988



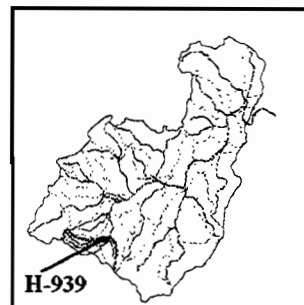
## H939 -TARQUI A.J. CUMBE

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 138 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2630 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3040 m.s.n.m.



### Precipitación media :

Periodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación		
1979-1981	418-80%	669-20%	

### Período total :

1979→1981

### Períodos de ajuste :

1979

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,1

### Período de validación :

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1979	674,5	741,9	214,6	208,5	-2,8	792,0	980,1	0,29

### Balance hídrico mensual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>Mav</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Tot</u>
1979													
Lluv cor	17,2	28,1	156,4	196,0	97,7	27,2	32,5	49,8	44,9	28,4	27,3	36,5	741,9
Lám ob			41,3	51,1	47,0	16,6	10,6	7,3	14,5	7,3	2,9	3,0	214,6 *
Lám cal	7,9	3,3	39,6	52,0	62,3	18,5	6,8	4,3	6,7	3,9	2,1	1,4	208,5

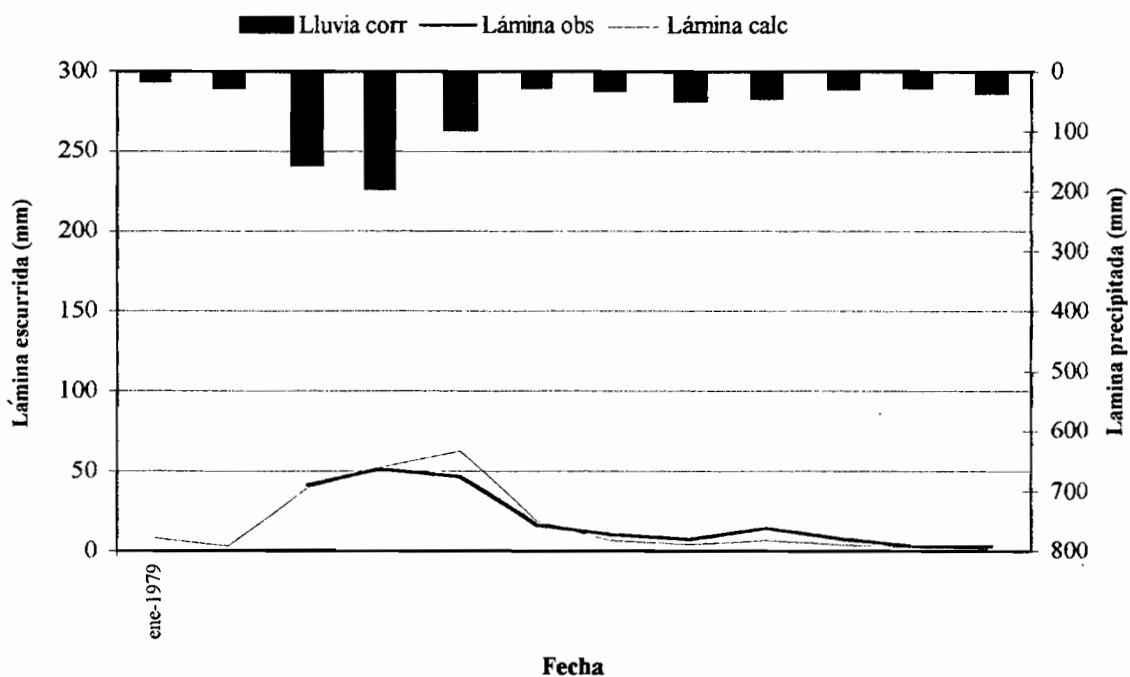
Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

### Comentarios :

La representación de la lluvia es muy mala con solamente dos pluviómetros (calidad B y calidad C) ubicados fuera de la cuenca sobre la parte derecha. Además los datos hidrométricos no son de buena calidad con la existencia de solo tres años de datos. Los años 1980 y 1981 no son tomados en cuenta para la validación porque son inestables (muchos cambios de calibración).

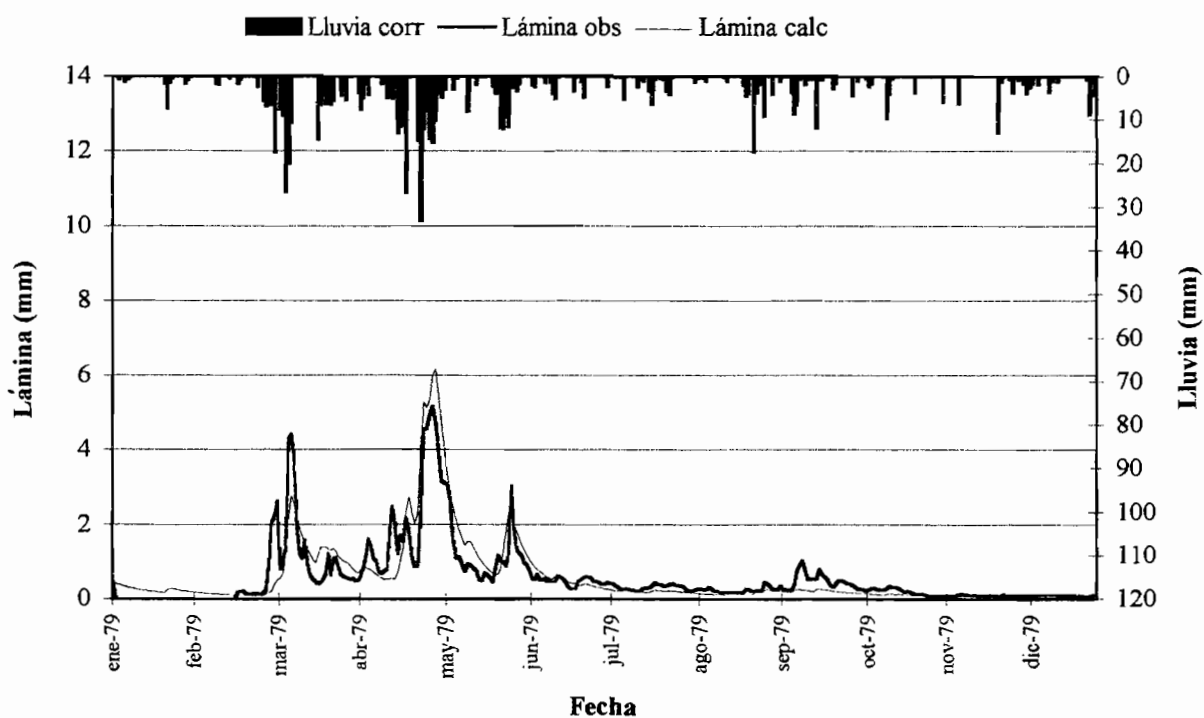
El resultado sobre el único año 1979 es aceptable pero no existen otros datos para la validación.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.**  
**-Estación H939- año 1979**



Período de ajuste detallado a nivel diario.

**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.**  
**-Estación H939- año 1979**



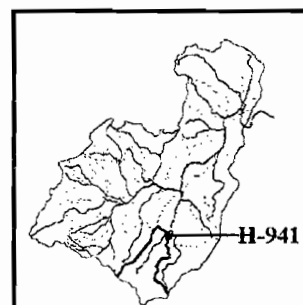
## H941 -BOLO A.J. SANTA BARBARA

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 342 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2380 m.s.n.m.

**Altitud media :** 2876 m.s.n.m.



### Precipitación media :

Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación			
1979-1988	418-5%	541-12%	664-17%	669-66%

### Período total :

1979→1988

### Períodos de ajuste :

1979, 1980, 1987

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,2

### Períodos de validación :

1979→1981, 1986→1988

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Dif(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1979	560,2	672,2	101,9	135,1	32,5	728,7	940,0	19,06
1980	707,0	848,4	102,0	60,0	-41,2	738,0	942,5	1,39
1981	569,9	683,8	92,4	33,9	-63,3	650,1	940,0	2,26
1986	721,6	866,0	174,6	168,2	-3,7	810,4	940,0	1,85
1987	735,1	882,1	133,6	136,4	2,1	768,0	940,0	1,94
1988	880,1	1056,2	149,1	210,7	41,3	803,2	942,5	6,47
<b>Total</b>	4173,9	5008,7	753,6	744,2	-32,2	4498,4	5645,0	32,98
<b>Media</b>	695,7	834,8	125,6	124,0	-5,4	749,7	940,8	5,50
<b>Desv. Est.</b>	108,5	130,1	29,6	60,5	37,2	53,8	1,2	6,30
<b>Max</b>	880,1	1056,2	174,6	210,7	41,3	810,4	942,5	19,06
<b>Min</b>	560,2	672,2	92,4	33,9	-63,3	650,1	940,0	1,39

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Tot</u>
<b>1979</b>													
Lluv cor	41,3	25,9	143,5	167,5	52,6	23,8	30,4	46,5	34,9	23,2	44,8	37,9	672,2
Lám ob			8,6	14,3	9,5	9,5	10,3	8,8	7,6	7,5	5,7	6,4	101,9 *
Lám cal	8,4	4,0	29,3	30,5	38,9	8,3	3,6	3,0	3,6	2,6	1,6	1,4	135,1
<b>1980</b>													
Lluv cor	94,0	84,7	83,4	116,2	64,1	34,7	51,9	32,0	43,6	120,7	64,3	58,7	848,4
Lám ob	5,4	5,8	6,9	12,6	7,1	11,5	13,4	8,4	8,7	9,1	6,5	6,5	102,0
Lám cal	1,3	3,0	4,5	9,4	11,5	6,4	3,4	3,0	2,1	6,7	4,6	4,0	60,0
<b>1981</b>													
Lluv cor	52,4	37,9	104,5	54,4	56,4	43,4	50,2	37,3	8,9	98,4	42,6	97,3	683,8
Lám ob	5,4	5,2	7,6	9,2	7,4	10,6	10,7	7,0	7,1	6,2	7,4	8,5	92,4
Lám cal	2,4	1,9	4,8	4,4	4,3	2,9	3,5	1,7	1,4	2,0	2,0	2,3	33,9
<b>1986</b>													
Lluv cor	45,0	59,1	93,1	155,2	77,6	18,1	44,3	26,4	105,6	107,6	100,8	33,3	866,0
Lám ob						11,4	19,0	8,1	12,4	10,0	9,3	9,1	174,6 *
Lám cal	8,2	9,5	15,9	33,6	26,8	16,3	7,0	4,4	7,3	13,4	19,2	6,7	168,2
<b>1987</b>													
Lluv cor	32,7	115,9	112,2	115,5	95,1	18,0	73,0	57,4	89,6	71,8	33,0	67,8	882,1
Lám ob	8,1	11,2	10,5	11,4	16,9	13,3	15,0	10,9	12,4	10,0	6,2	7,8	133,6
Lám cal	3,9	5,3	21,1	20,3	29,0	7,3	5,1	8,4	11,6	14,3	3,8	6,3	136,4
<b>1988</b>													
Lluv cor	67,0	140,6	41,3	235,4	105,6	55,8	54,1	52,9	43,0	100,7	87,5	72,2	1056,2
Lám ob	9,3	13,6	8,0	16,5									149,1 *
Lám cal	3,9	9,8	14,7	43,9	52,0	21,0	20,3	9,0	6,5	8,2	10,9	10,4	210,7

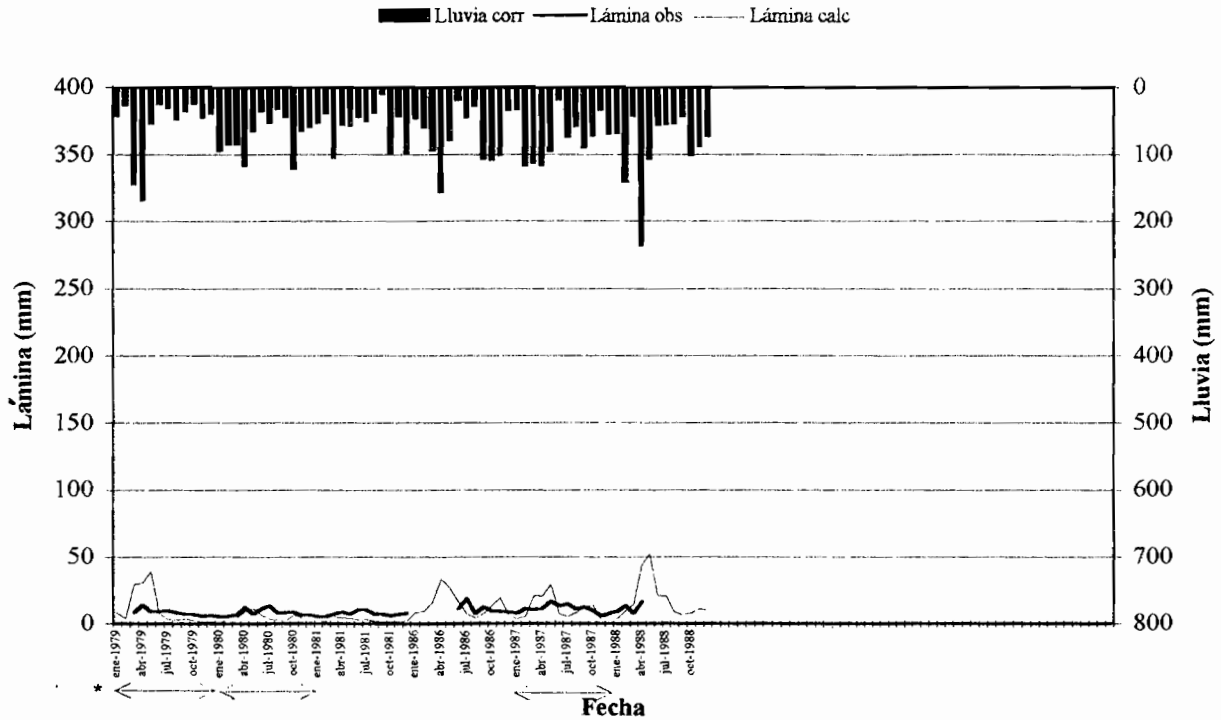
Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

**Comentarios :**

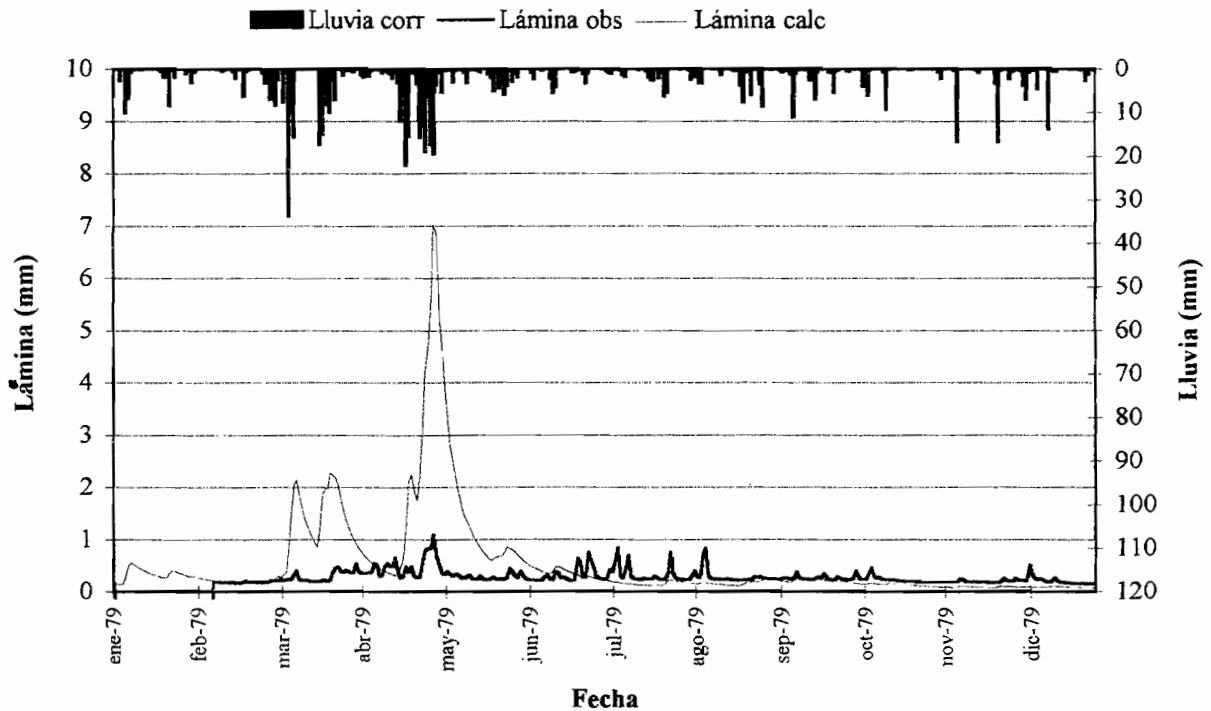
La precipitación media es de calidad aceptable con un pluviómetro de calidad B situado en el centro de la cuenca, también existen otros tres pluviómetros cerca.

El problema viene de los aforos que son dispersos y sin mucho significado, por lo cual los resultados de la validación son muy malos sin ninguna correspondencia.

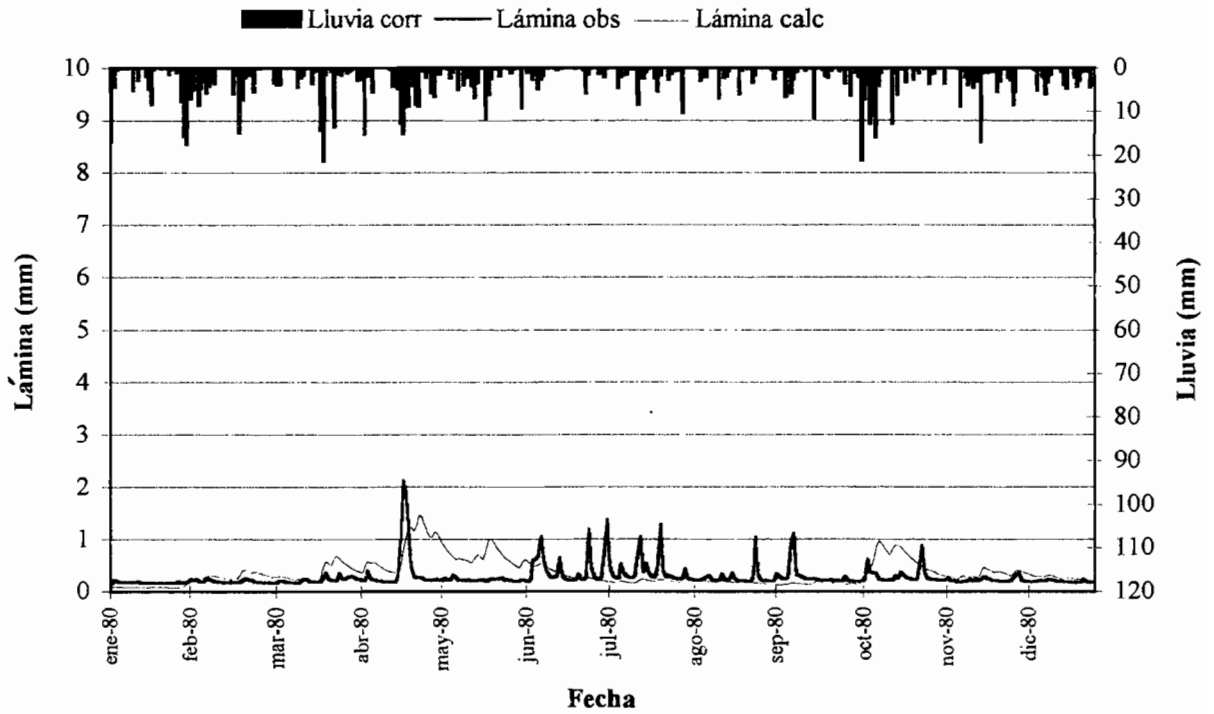
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H941- años 1979-1988**



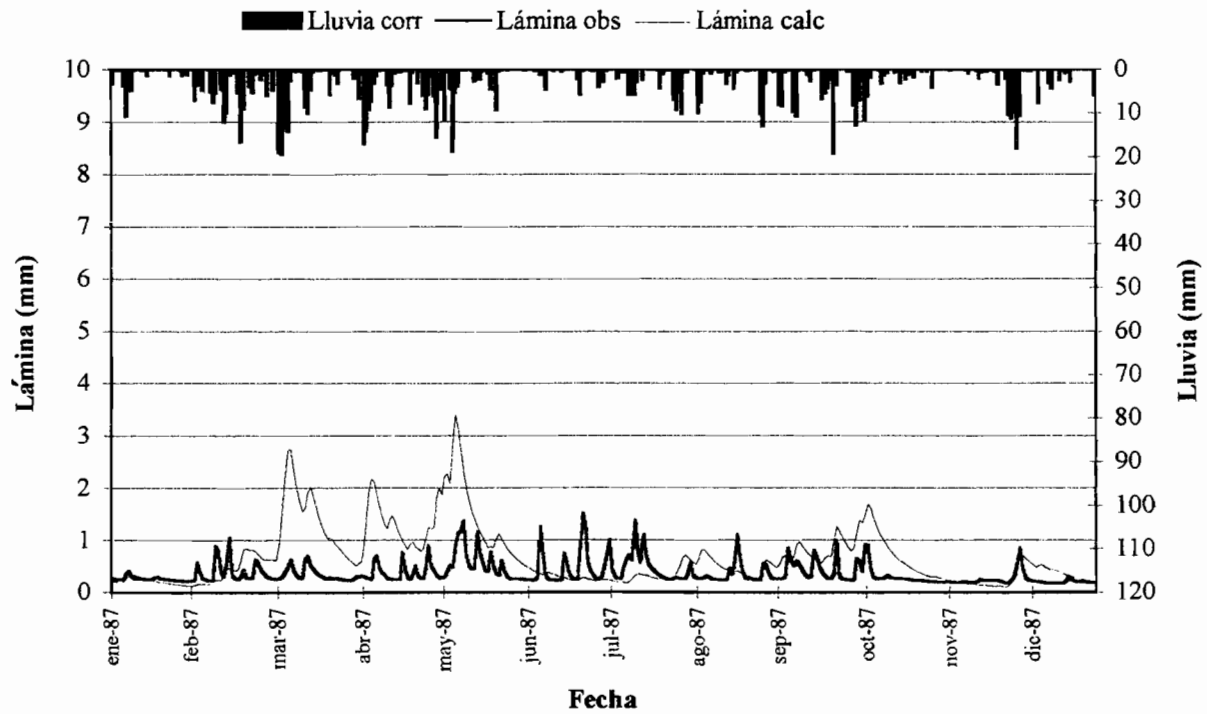
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H941- año 1979**



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H941- año 1980



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H941- año 1987





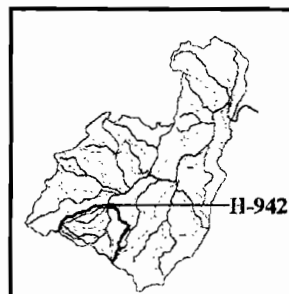
## H942 - TARQUI D.J. SHUCAY

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 425 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2595 m.s.n.m.

**Altitud media :** 2980 m.s.n.m.



### Precipitación media :

<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviometro-coeficiente de ponderación</u>			
1964-1975	141-70%	427-15%	418-15%	
1976-1984	430-25%	141-20%	417-30%	418-15%
	427-10%			
1985-1993	141-25%	417-50	427-10%	418-15%

### Período total :

1979→1984

### Períodos de ajuste :

1979, 1980, 1982, 1983

### Parámetros del modelo :

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1

### Período de validación :

1979→1984

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1979	872,4	872,4	161,7	152,2	-5,9	887,4	1040,0	0,29
1980	1203,5	1203,5	151,1	148,0	-2,0	916,1	1043,1	0,86
1981	1056,4	1056,4	194,0	240,2	23,8	908,4	1040,0	0,55
1982	1160,9	1160,9	188,0	139,7	-25,7	912,8	1040,0	0,53
1983	1116,4	1116,4	228,8	238,8	4,4	933,5	1040,0	0,58
1984	1282,2	1282,2	361,3	338,6	-6,3	949,0	1043,1	0,51
Total	6691,8	6691,8	1284,8	1257,5	-11,7	5507,2	6246,2	3,33
Medio	1115,3	1115,3	214,1	209,6	-1,9	917,9	1041,0	0,55
Desv.Est	129,2	129,2	70,3	71,2	14,7	19,4	1,5	0,17
Max	1282,2	1282,2	361,3	338,6	23,8	949,0	1043,1	0,86
Min	872,4	872,4	151,1	139,7	-25,7	887,4	1040,0	0,29

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1979</b>													
Lluv cor	26,6	40,6	143,9	160,2	99,8	61,1	59,0	77,0	66,3	47,1	45,6	45,1	872,4
Lám ob			21,5	41,8	38,4	15,5	9,0	6,1	11,9	4,4	2,4	2,5	161,7 *
Lám cal	5,3	2,3	18,1	25,1	36,6	21,2	13,5	7,3	9,6	6,7	3,7	2,9	152,2
<b>1980</b>													
Lluv cor	103,0	121,2	77,1	128,1	66,4	70,7	94,5	55,1	78,0	135,1	164,5	109,9	1203,5
Lám ob	2,9	8,4	6,3	22,3	14,7	12,9	10,1	10,8	5,2	25,4	17,7	14,4	151,1
Lám cal	2,5	6,7	6,3	11,9	10,8	9,8	10,5	10,3	6,1	17,7	25,5	29,9	148,0
<b>1981</b>													
Lluv cor	59,3	120,2	182,3	144,3	75,1	85,7	77,2	48,9	30,5	78,4	37,2	117,3	1056,4
Lám ob	6,8	12,6	33,4	39,1	14,0	26,6	29,1	7,8	6,1	6,5	4,6	7,6	194,0
Lám cal	12,2	14,2	58,1	50,8	27,1	26,5	25,7	7,8	5,1	4,9	3,5	4,4	240,2
<b>1982</b>													
Lluv cor	111,0	51,0	60,8	125,0	138,5	36,5	82,9	50,7	70,6	156,8	105,8	171,4	1160,9
Lám ob	4,9	6,5	6,4	26,7	30,0	8,2	8,2	6,7	5,5	13,8	23,4	47,7	188,0
Lám cal	6,8	5,5	3,9	8,3	16,7	12,4	7,6	7,9	3,6	14,7	17,7	34,6	139,7
<b>1983</b>													
Lluv cor	114,4	81,7	148,7	160,7	108,1	38,3	47,8	46,8	46,3	117,3	44,0	162,1	1116,4
Lám ob	24,9	16,4	21,5	44,1	42,9	12,8	7,1	6,1	7,5	21,2	9,6	14,8	228,8
Lám cal	26,0	23,6	29,6	57,2	39,2	21,9	7,7	6,0	4,5	6,7	5,4	11,1	238,8
<b>1984</b>													
Lluv cor	55,1	238,2	137,6	182,4	89,5	75,9	83,9	61,0	93,8	95,1	78,5	91,3	1282,2
Lám ob	7,2	67,8	46,7	83,2									361,3 *
Lám cal	9,0	42,5	35,8	83,0	39,0	22,5	22,9	20,3	17,3	17,5	10,8	17,9	338,6

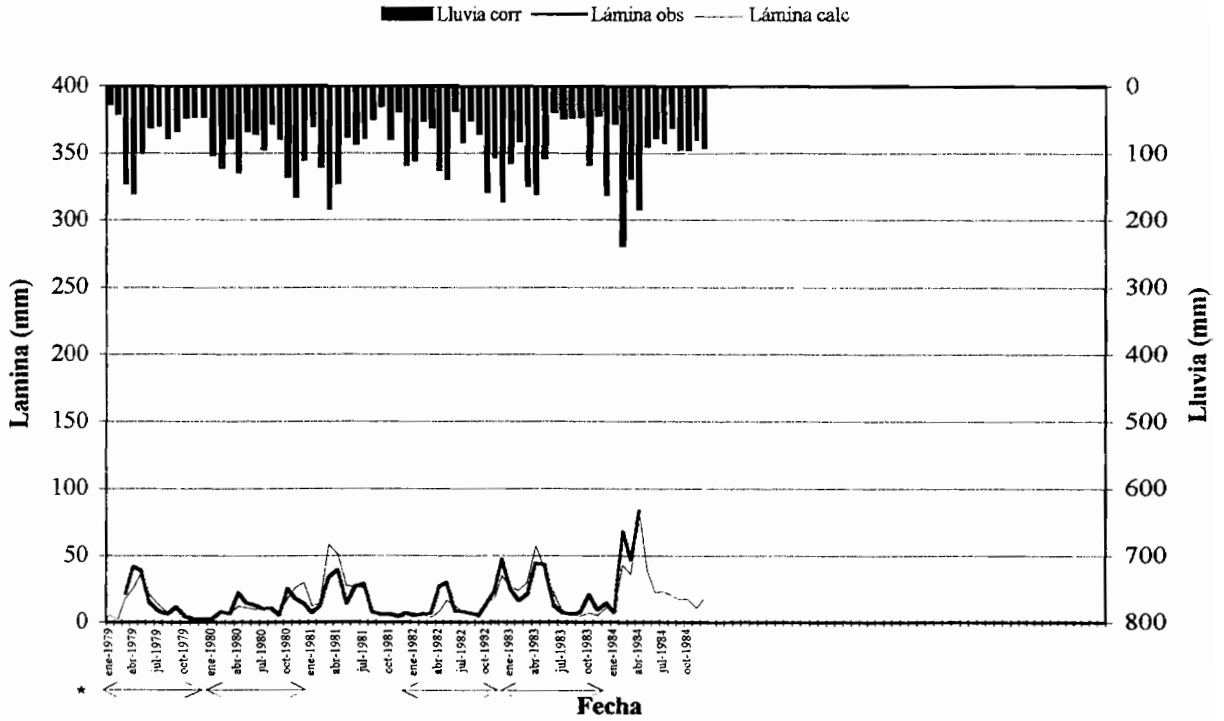
Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

**Comentarios :**

Existe únicamente un pluviómetro dentro de esta cuenca, es de calidad C. El escurrimiento de esta estación es similar a las cuencas vecinas 896 y 893, razón por la cual se utiliza la precipitación media de estas cuencas que han sido modificadas únicamente para ingresar al pluviómetro de la cuenca.

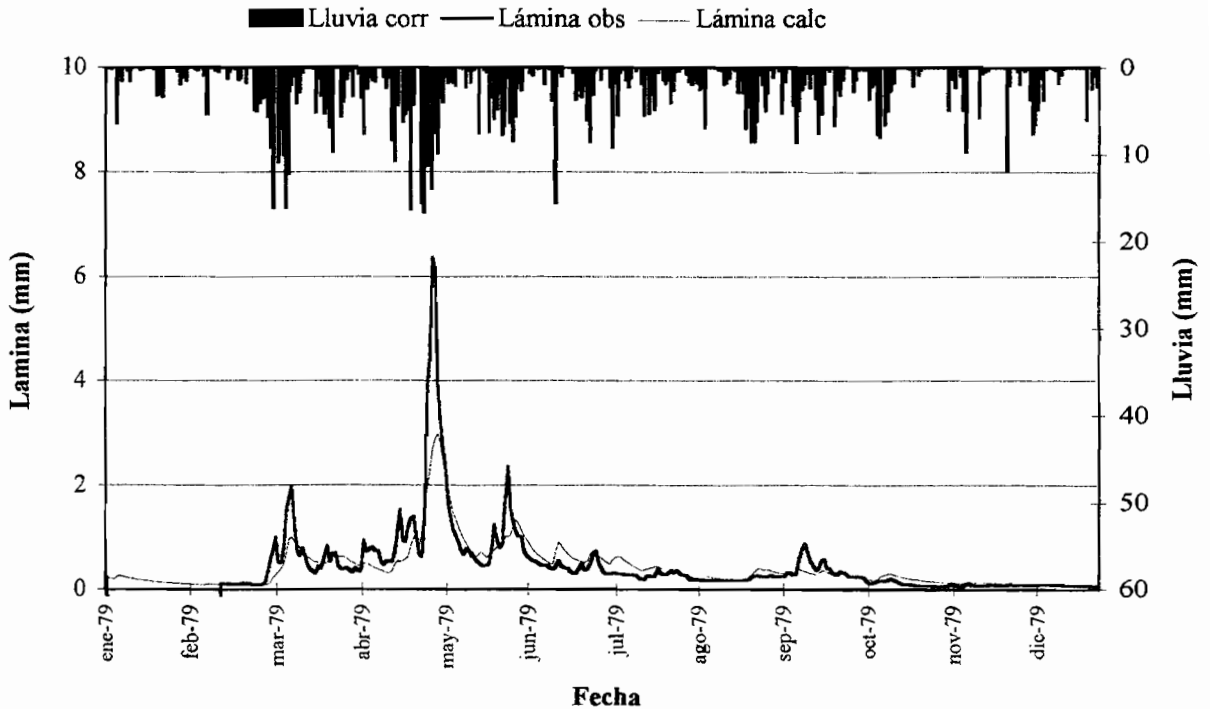
Los datos hidrométricos son correctos con una sola curva de descarga y con cotas homogéneas. Los datos son correctos a pesar de que existe un solo pluviómetro de mala calidad en esta cuenca.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H942- años 1979-1984**

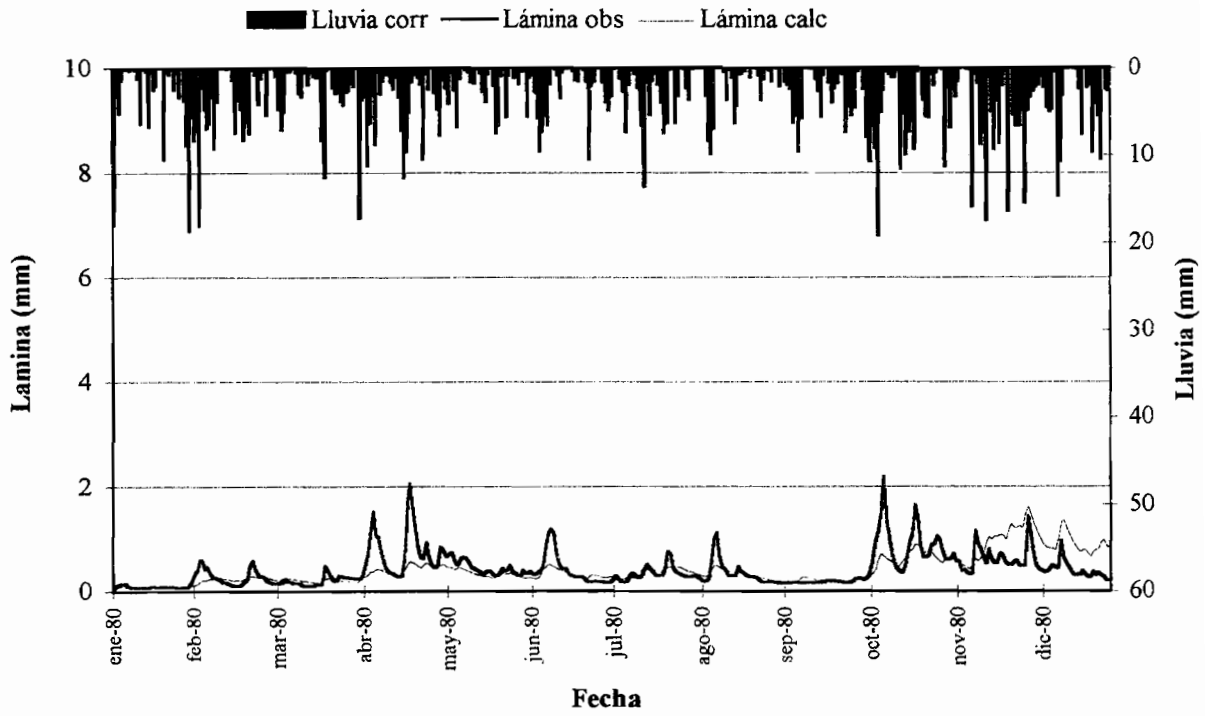


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

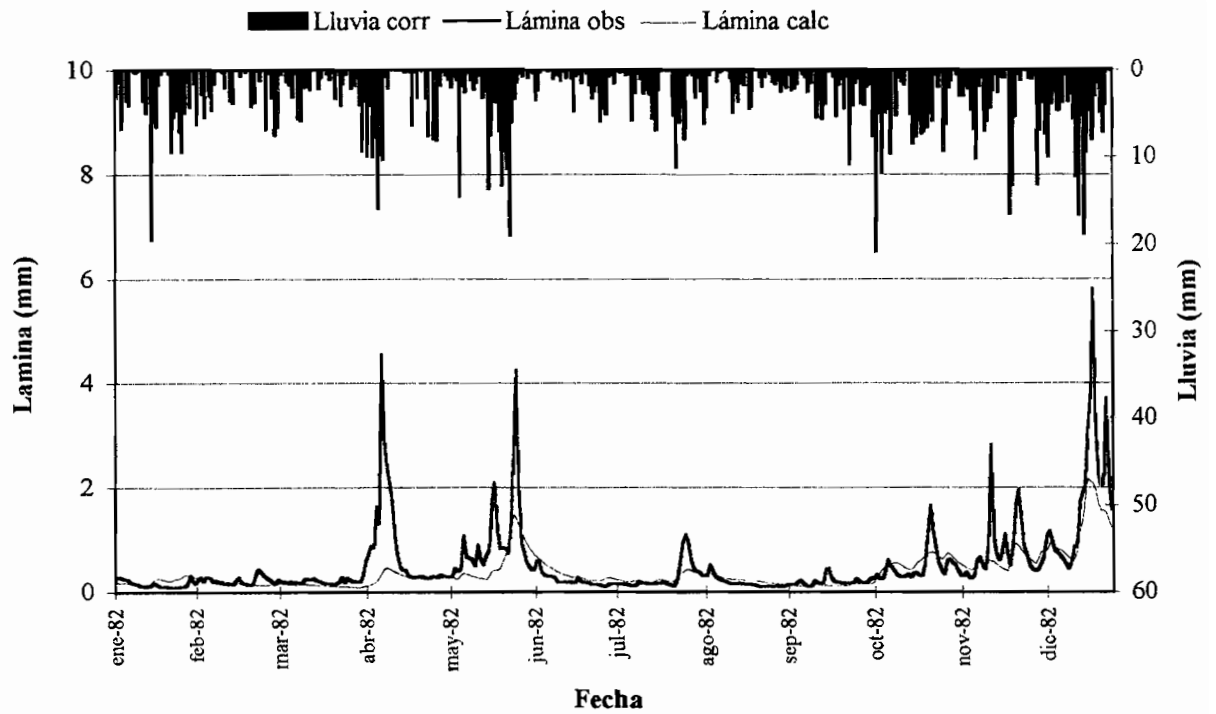
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por modelo.  
-Estación H942- año 1979**



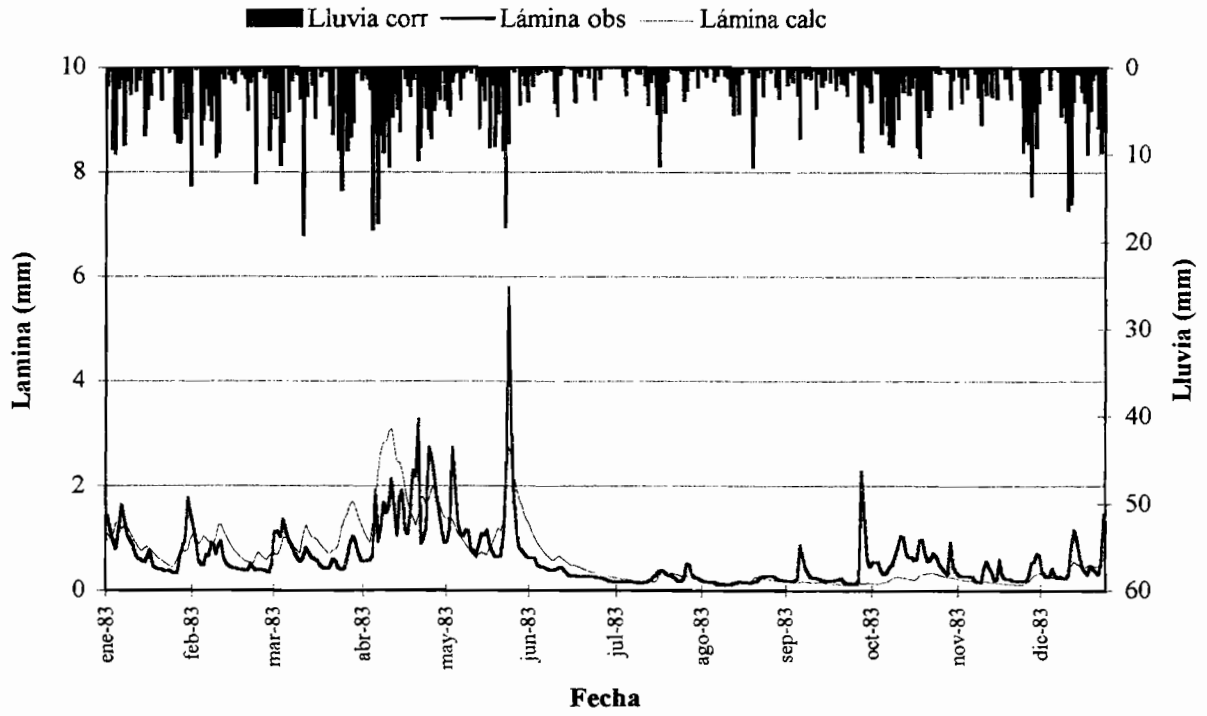
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H942- año 1980**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H942- año 1982**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H942- año 1983**



## H943 -SHUCAY A.J. TARQUI

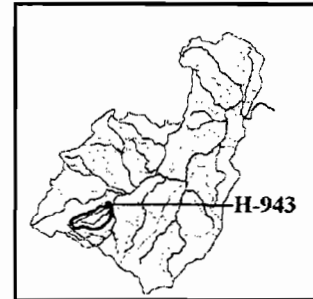
**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 116 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2610 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3180 m.s.n.m.

**Precipitación media :**



<u>Períodos</u>	<u>Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación</u>			
1979-1982	418-40%	427-40%	429-10%	430-10%

**Período total :**

1979→1982

**Períodos de ajuste :**

1979, 1980, 1981

**Parámetros del modelo :**

A = 300 B = 400 C = 0,6 Ccorr1 = 1,3

**Período de validación :**

1979→1982

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Dif(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1979	729,5	948,3	247,9	287,6	16,0	842,0	1000,2	1,31
1980	944,8	1228,3	258,6	194,4	-24,8	867,1	1003,2	1,27
1981	861,3	1119,7	264,3	333,5	26,2	879,9	1000,2	1,12
1982	1017,1	1322,3	289,3	296,5	2,5	891,9	1000,2	0,78
Total	3552,8	4618,6	1060,1	1111,9	19,8	3480,9	4003,8	4,47
Media	888,2	1154,7	265,0	278,0	5,0	870,2	1001,0	1,12
Desv.Est.	106,9	139,0	15,2	51,2	19,1	18,5	1,3	0,21
Max	1017,1	1322,3	289,3	333,5	26,2	891,9	1003,2	1,31
Min	729,5	948,3	247,9	194,4	-24,8	842,0	1000,2	0,78

Convención : --- no es posible el cálculo.  
(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Tot</u>
<b>1979</b>													
Lluv cor	28,3	43,6	189,9	228,1	124,4	48,8	39,0	65,4	62,2	49,1	44,5	25,0	948,3
Lám ob			13,1	56,5	46,6	27,2	17,6	14,2	22,5	11,7	8,9	8,9	247,9 *
Lám cal	14,3	4,3	42,7	67,1	81,1	29,9	12,2	6,7	13,6	8,3	4,6	2,8	287,6
<b>1980</b>													
Lluv cor	95,9	116,8	51,9	137,6	51,2	54,5	88,2	58,1	102,2	208,5	162,6	100,7	1228,3
Lám ob	13,5	13,1	10,4	33,0	22,7	22,4	19,5	18,7	10,5	44,8	28,9	21,2	258,6
Lám cal	2,2	8,2	5,0	10,8	10,9	7,5	5,6	7,6	5,7	44,7	49,4	36,7	194,4
<b>1981</b>													
Lluv cor	58,6	108,0	165,3	196,2	85,4	69,9	82,4	72,6	19,3	121,0	31,5	109,5	1119,7
Lám ob	8,7	18,8	31,9	47,2	16,7	28,6	50,9	17,1	13,1	11,1	9,1	11,0	264,3
Lám cal	14,7	19,8	62,3	75,4	41,7	27,9	32,2	13,8	9,8	18,8	7,9	9,1	333,5
<b>1982</b>													
Lluv cor	84,7	56,3	73,1	166,9	168,1	34,8	54,2	37,7	82,9	227,4	154,6	181,5	1322,3
Lám ob	7,4	7,2	6,5										289,3 *
Lám cal	9,0	7,9	6,2	27,6	40,4	21,6	8,3	5,3	4,0	38,4	58,3	69,5	296,5

Convención : \* valor anual rellenado.  
(1000) valor anual incompleto

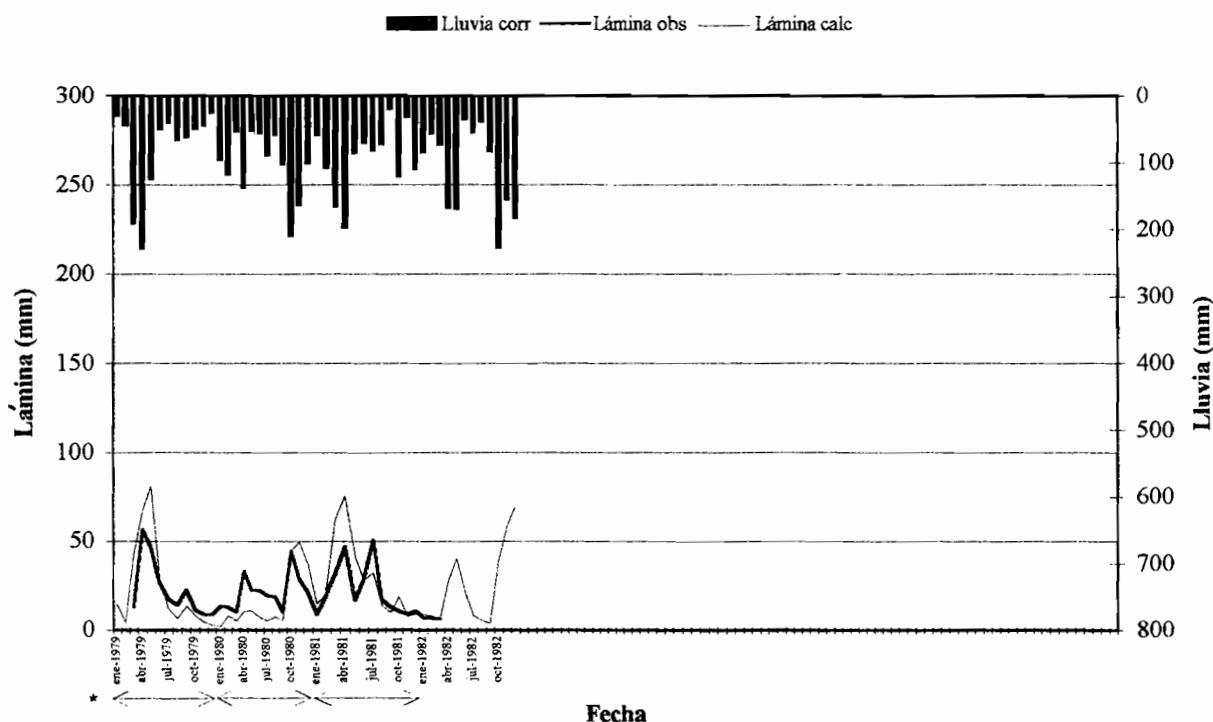
**Comentarios :**

La pluviometría media de esta cuenca no es satisfactoria, no existe ningún pluviómetro dentro de la cuenca (80% de lluvias está sobre dos pluviómetros lejos, cada uno situado a un lado de la cuenca).

Los datos hidrométricos de esta cuenca parecen correctos sin ningún cambio de calibración.

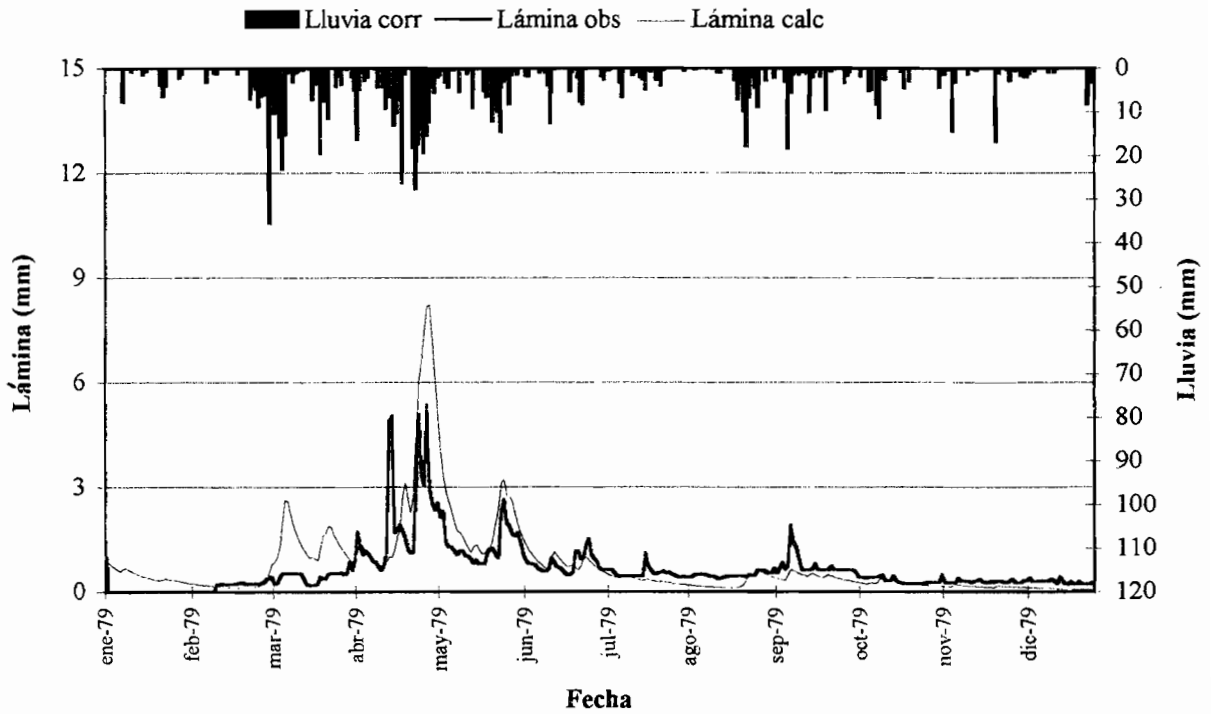
El resultado de la modelización es muy malo, esto es sin duda por la mala calidad de la lluvia media.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H943- años 1979-1982**

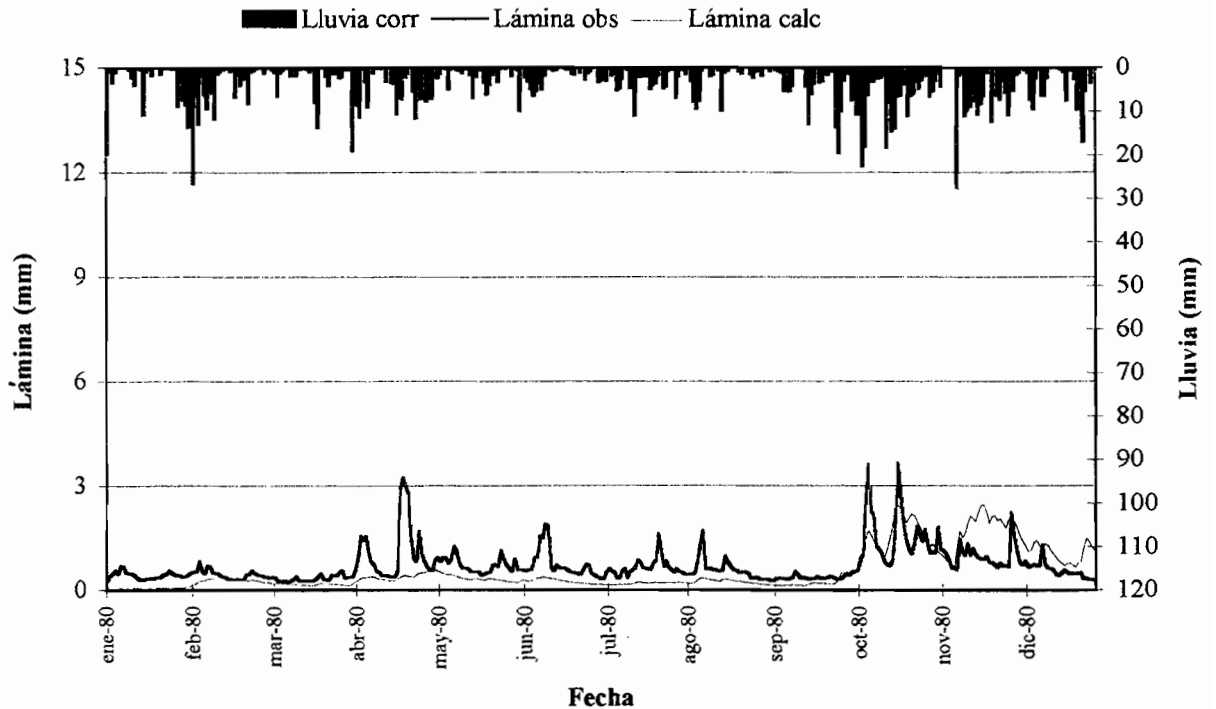


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H943- año 1979

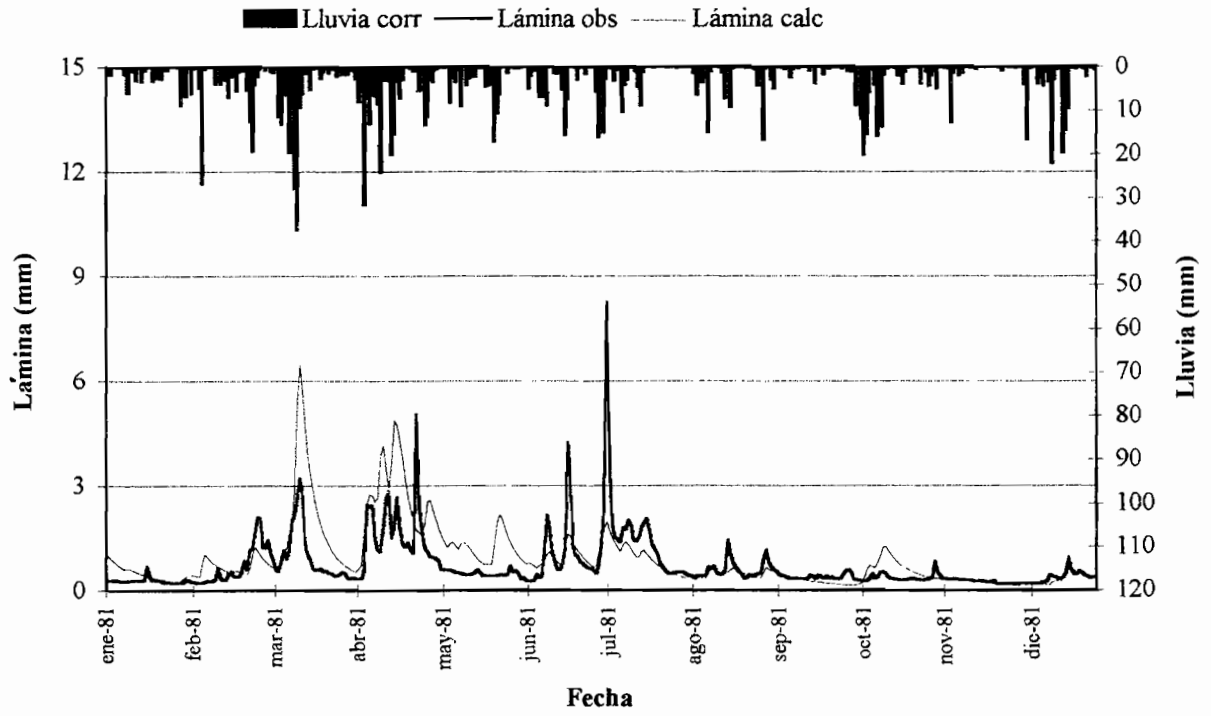


Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H943- año 1980





**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H943- año 1981**



## H945 -SANTA BARBARA A.J. BOLO

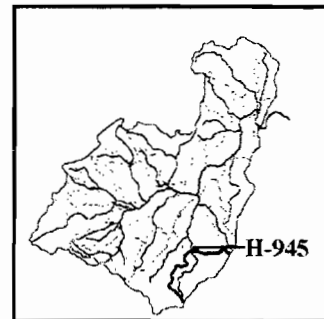
**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 228 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2390 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3080 m.s.n.m.

**Precipitación media :**



Períodos	Asociaciones pluviómetro-coeficiente de ponderación		
1979-1981	424-32%	664-46%	669-22%

**Período total:**

1979→1981

**Períodos de ajuste :**

1979, 1980, 1981

**Parámetros del modelo :**

A = 400 B = 200 C = 0,6 Ccorr1 = 2,6

**Período de validación :**

1979→1981

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Año</u>	<u>Lluv</u>	<u>Lluv corr</u>	<u>Lám Ob</u>	<u>Lám Cal</u>	<u>Desvi(%)</u>	<u>ETR</u>	<u>ETP</u>	<u>Nash</u>
1979	569,3	1480,1	883,0	746,4	-15,5	808,6	869,7	2,00
1980	803,4	2089,0	1136,4	1161,2	2,2	843,9	872,1	0,89
1981	618,7	1608,7	737,8	779,6	5,7	819,0	869,7	1,25
Total	1991,5	5177,8	2757,2	2687,3	-7,6	2471,5	2611,5	4,15
Medio	663,8	1725,9	919,1	895,8	-2,5	823,8	870,5	1,38
Desv.Est.	100,8	262,0	164,7	188,2	9,3	14,8	1,1	0,46
Max	803,4	2089,0	1136,4	1161,2	5,7	843,9	872,1	2,00
Min	569,3	1480,1	737,8	746,4	-15,5	808,6	869,7	0,89

Convención : --- no es posible el cálculo.

(1000) valor anual incompleto

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mav</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Tot</b>
<b>1979</b>													
Lluv cor	76,3	58,9	258,3	382,5	126,3	78,4	101,4	110,8	63,5	55,2	91,9	76,6	1480,1
Lám ob			43,7	130,7	94,0	140,8	128,7	98,1	49,7	56,4	24,5	72,9	883,0 *
Lám cal	24,8	14,9	138,7	204,2	119,4	49,8	45,0	48,5	28,7	25,3	18,5	28,5	746,4
<b>1980</b>													
Lluv cor	223,0	205,4	181,4	260,8	152,4	146,0	177,7	93,8	133,0	271,2	150,1	94,2	2089,0
Lám ob	37,7	26,2	98,3	151,5	85,3	179,0	201,7	88,4	97,7	98,1	43,6	29,0	1136,4
Lám cal	52,5	136,4	92,6	164,9	112,5	85,2	99,1	60,4	75,6	160,7	84,4	36,9	1161,2
<b>1981</b>													
Lluv cor	136,3	80,4	236,6	105,2	152,1	127,2	169,2	110,6	36,5	136,4	76,9	241,3	1608,7
Lám ob	16,0	51,2	49,4	76,2	43,9								737,8 *
Lám cal	52,6	35,1	132,7	64,6	78,8	63,1	110,7	19,2	44,0	53,3	24,2	101,3	779,6

Convención : \* valor anual rellenado.

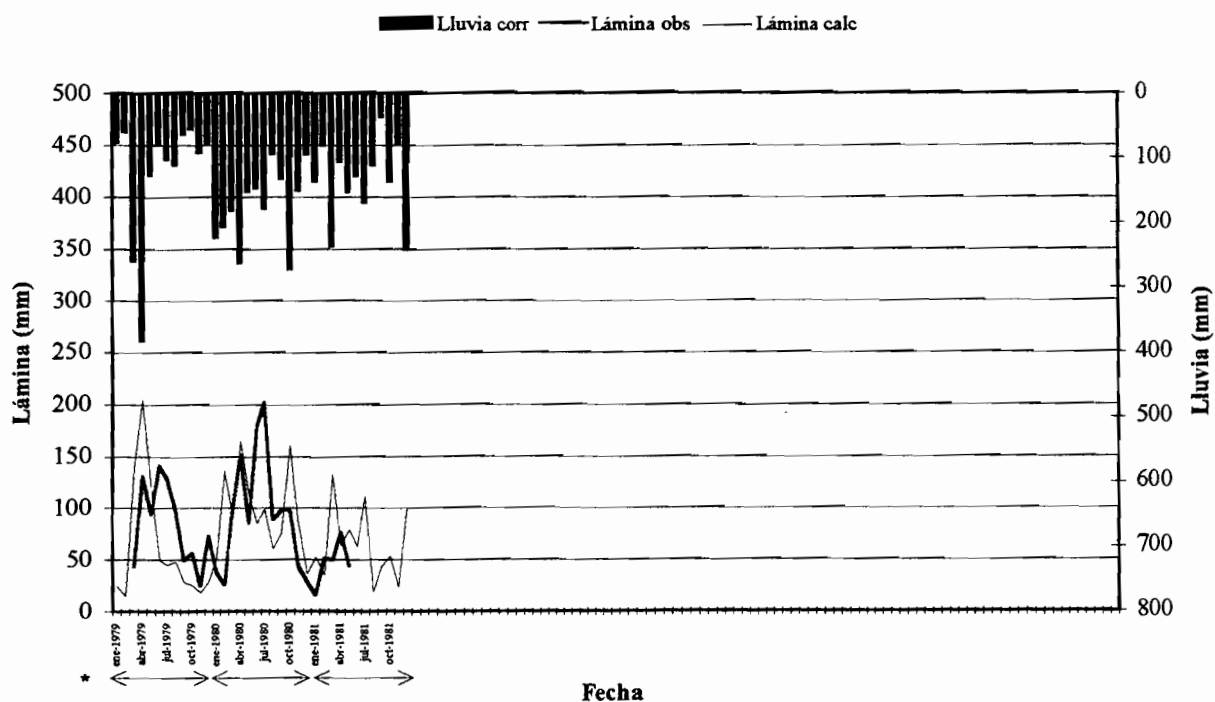
**Comentarios :**

No existe ningún pluviómetro dentro de esta cuenca que se encuentra ubicada a un extremo del Paute. Faltan datos para estimar la pluviometría en una cuenca sensible que se encuentra bajo la influencia amazónica.

Los datos hidrométricos no son de buena calidad puesto que los aforos realizados son de mala calidad.

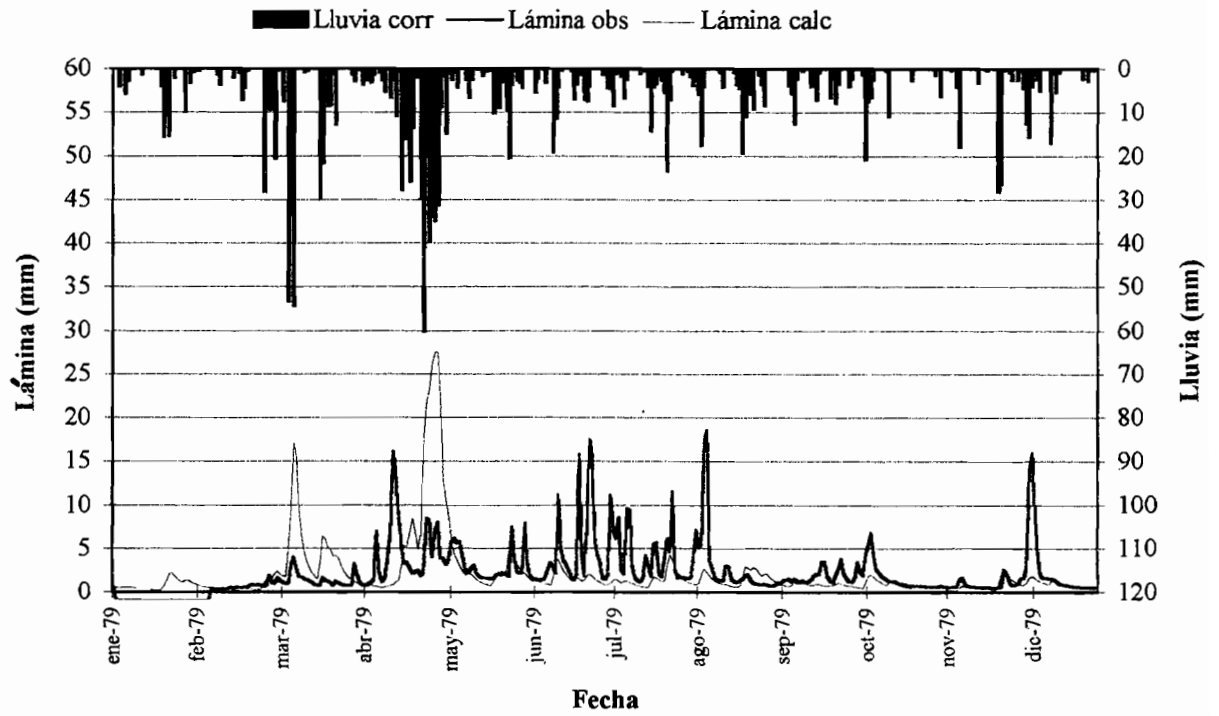
Los resultados de la modelización son malos, casi no existe correspondencia entre los periodos de lluvia y de crecida.

**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H945- años 1979-1981**

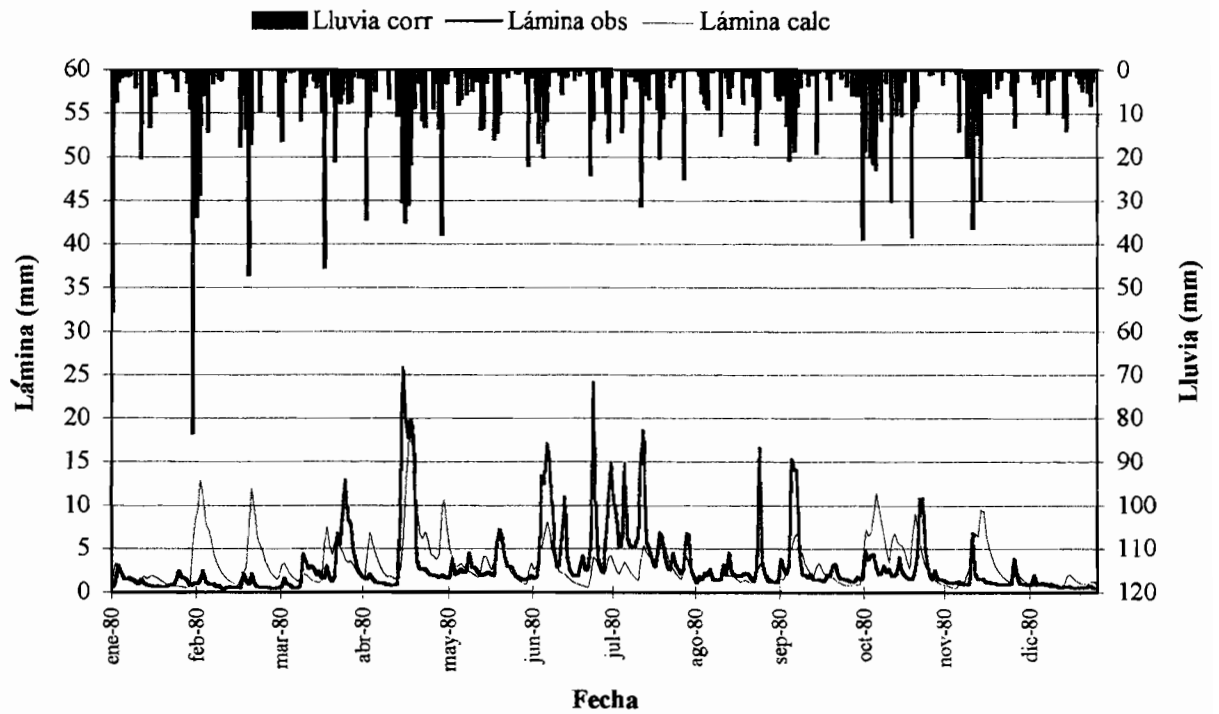


\* Período de ajuste detallado a nivel diario.

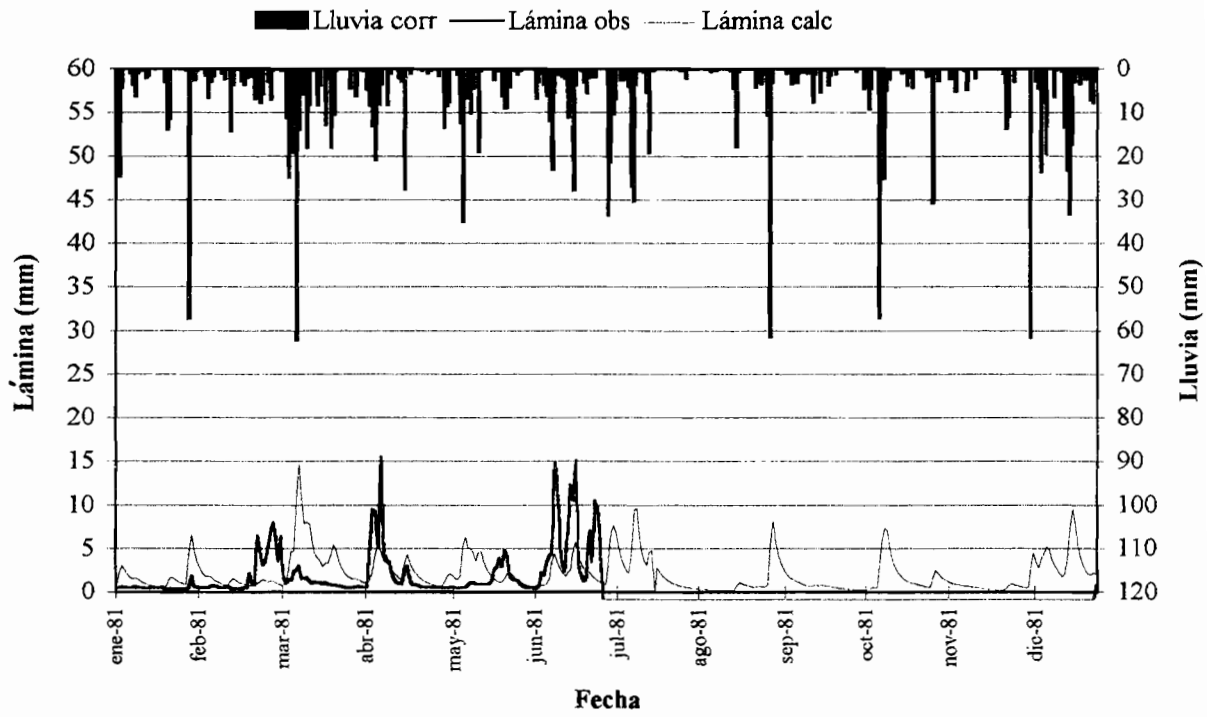
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H945- año 1979



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H945- año 1980



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H945- año 1981**



**ANEXO 3**  
**MODELIZACION DISTRIBUIDA**  
**RESULTADOS**

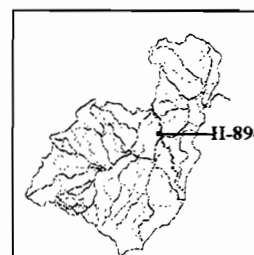
## H894-PAUTE EN PAUTE

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 3676 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2160 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3140 m.s.n.m.



### Periodo total :

1973→1991

### Periodo de ajuste :

1979→1991

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Año</u>	<u>Tot obs</u>	<u>Tot calc</u>	<u>Tot lluvia</u>	<u>Tot etr</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Nash</u>	<u>Nash mod</u>	<u>Dif(%)</u>
1979	365.19	297.92	989.84	824.35	945.23	0,362	0,429	-18,4
1980	426.92 *	379.35	1340.73	847.23	947.9	0,508	0,567	-11,1
1981	347.57 *	348.86	1133.99	841.08	945.23	0,608	0,615	0,4
1982	379.36 *	372.83	1308.31	856.91	945.23	0,279	0,293	-1,7
1983	426.26 *	455.79	1281.69	865.51	945.23	0,464	0,496	6,9
1984	541.52 *	600.56	1450.58	871.48	947.9	0,370	0,412	10,9
1985	347.65 *	294.09	1070.23	789.12	945.23	0,323	0,374	-15,4
1986	427.5 *	409.85	1263.87	832.95	945.23	0,522	0,555	-4,1
1987	455.8 *	481.57	1303.01	837.27	945.23	0,527	0,560	5,7
1988	531.51 *	595.46	1504.63	869.13	947.9	0,431	0,554	12,0
1989	548.54 *	540.16	1312.8	859.2	945.23	0,421	0,434	-1,5
1990	359.34 *	320.99	1219.43	836.97	945.23	0,656	0,749	-10,7
1991	362.73 *	448.26	1285.08	838.51	945.23	0,402	0,509	23,6

Convención : \* valor anual rellenado (1000) valor anual incompleto

<b>Total</b>	5519,89	5545,69	16464,2	10969,7	12296	5,873	6,546	-3,6
<b>Media</b>	424,607	426,592	1266,48	843,824	945,846	0,452	0,504	-0,3
<b>Desv.Est</b>	71,7737	101,046	134,949	21,3226	1,12494	0,106	0,113	11,6
<b>Max</b>	548.54	600.56	989.84	871.48	947.9	0,656	0,749	23,6
<b>Min</b>	347.57	294.09	1070.23	789.12	945.23	0,279	0,293	-18,4

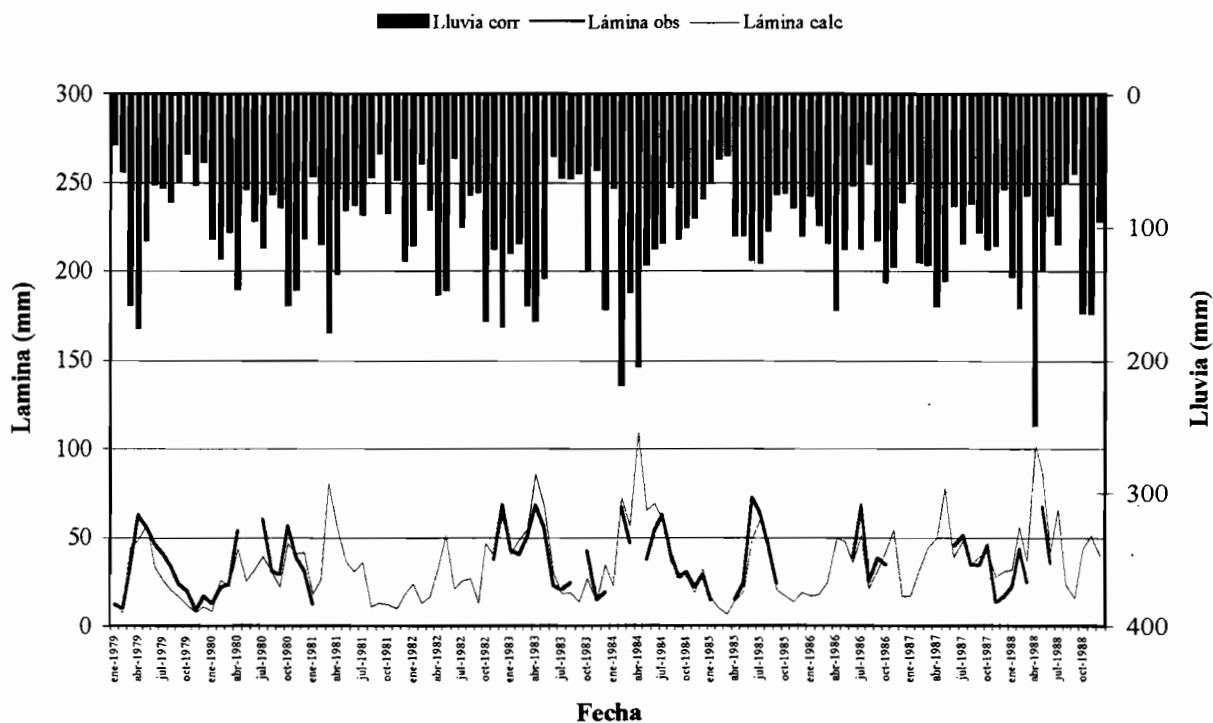
**Balance hídrico mensual (en mm) :**

Año		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979	Lluvia	37,7	58,2	158,4	175,7	110,5	67,9	70,7	81,1	65,4	44,6	68,5	51,2
	Lám ob	12,3	10,0	33,5	62,8	55,4	46,5	41,0	33,7	23,9	19,9	8,9	17,2
	Lám ca	12,8	7,1	44,1	48,9	57,3	33,8	26,4	20,3	16,8	11,7	7,9	10,8
1980	Lluvia	109,3	123,8	103,9	146,7	71,2	95,8	115,6	74,9	85,0	158,8	147,1	108,7
	Lám ob	12,7	21,7	23,9	53,4			60,2	31,4	29,0	56,6	38,9	31,4
	Lám ca	8,6	26,2	22,7	43,7	25,6	31,8	39,1	31,2	22,2	46,3	40,5	41,4
1981	Lluvia	61,4	113,0	178,3	134,9	87,5	83,2	90,5	61,8	44,3	89,4	64,1	125,6
	Lám ob	12,3						53,6					
	Lám ca	18,1	26,6	80,6	56,3	36,4	30,6	35,9	11,1	13,2	12,2	10,0	17,9
1982	Lluvia	113,8	51,5	86,9	150,7	146,9	47,7	99,5	75,3	73,9	170,4	117,1	174,6
	Lám obs											37,4	68,7
	Lám ca	23,9	13,0	16,7	32,6	51,3	21,3	25,6	26,9	13,1	46,4	40,0	62,2
1983	Lluvia	119,7	112,4	159,0	170,0	138,3	46,0	62,6	63,3	59,3	132,6	56,8	161,7
	Lám ob	42,9	40,4	51,3	68,5	55,5	23,0	20,5	24,8		42,8	15,0	19,6
	Lám ca	40,6	48,8	55,1	85,7	68,3	30,1	18,3	19,3	13,9	26,9	14,3	34,6
1984	Lluvia	70,5	219,0	148,9	204,8	128,3	117,0	111,9	69,8	108,8	100,0	92,7	78,9
	Lám obs		67,3	46,8		37,5	53,8	62,8	40,5	27,5	30,2	21,8	29,2
	Lám ca	22,8	72,7	56,6	109,3	65,4	69,3	60,0	35,8	29,7	28,5	18,5	32,0
1985	Lluvia	66,8	48,5	45,5	106,6	106,2	124,9	127,4	103,0	75,0	74,1	85,6	106,7
	Lám ob	14,5			15,1	24,4	72,8	63,8	45,3	23,9			
	Lám ca	15,9	9,9	6,5	14,2	19,4	49,0	59,4	49,3	20,4	17,2	14,0	18,9
1986	Lluvia	76,1	98,2	112,1	162,2	116,7	68,3	116,2	51,8	110,0	141,6	129,5	81,1
	Lám ob	18,6					38,5	68,3	25,1	38,4	34,3		
	Lám ca	16,9	17,6	24,8	49,5	47,9	35,8	51,1	21,3	31,7	42,8	53,9	16,6
1987	Lluvia	65,1	126,4	128,5	159,5	140,4	83,9	112,3	82,0	103,6	116,9	113,7	70,8
	Lám obs		42,1				45,2	51,2	34,7	34,0	45,6	13,6	16,6
	Lám ca	17,2	32,1	44,2	49,5	77,6	38,8	48,3	34,5	39,3	41,4	28,1	30,6
1988	Lluvia	137,1	160,4	75,7	248,7	131,7	90,4	112,2	66,0	58,6	164,3	164,7	94,9
	Lám ob	22,7	43,7	24,7		67,5	35,5						
	Lám ca	32,1	56,2	36,6	102,0	86,3	41,5	66,1	23,5	16,1	44,2	51,3	39,7
1989	Lluvia	149,5	148,4	188,8	80,8	102,6	151,6	135,0	44,1	85,3	148,4	46,6	31,7
	Lám obs							58,5	31,4			22,3	
	Lám ca	54,0	60,9	91,6	34,6	40,1	70,1	85,1	18,1	16,2	41,9	18,5	8,9
1990	Lluvia	110,5	81,2	103,7	141,7	101,8	112,4	79,7	74,8	56,5	159,0	119,2	79,0
	Lám obs						60,2	43,5	38,8	19,4		23,3	21,0
	Lám ca	15,4	13,0	21,7	34,1	34,6	40,0	29,4	29,8	15,3	36,1	26,6	25,0
1991	Lluvia	68,0	100,8	135,6	124,3	154,5	107,4	107,8	91,8	70,9	91,8	145,0	87,1
	Lám ob	11,9	12,4	30,8		36,5		60,8	36,7	23,1		20,2	
	Lám ca	15,4	21,4	34,6	47,8	50,9	58,0	65,6	44,1	21,3	29,4	39,7	20,0

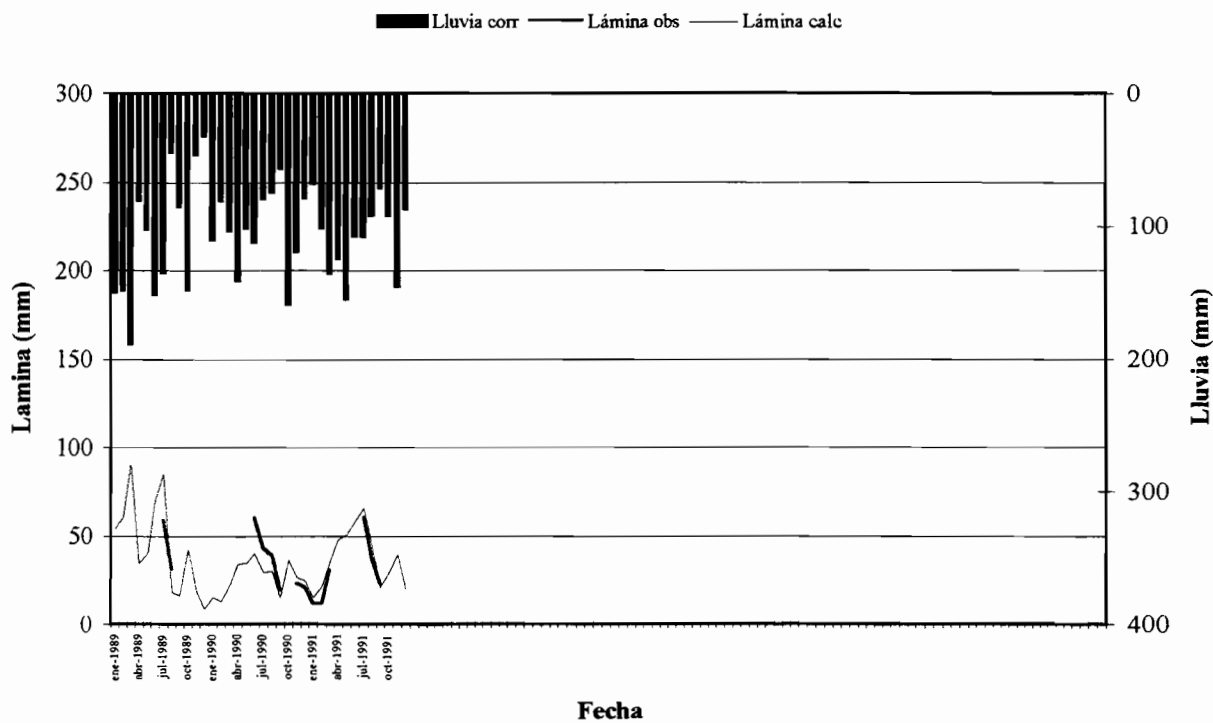
**Comentarios :**



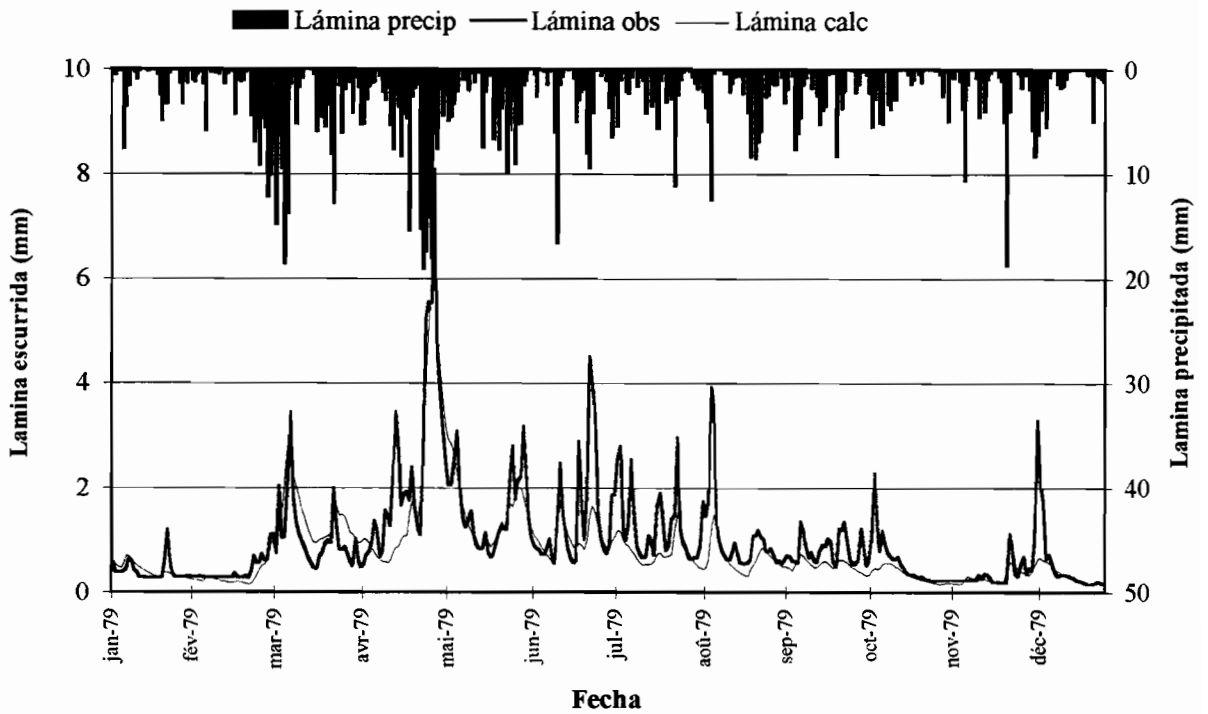
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- años 1979-1988**



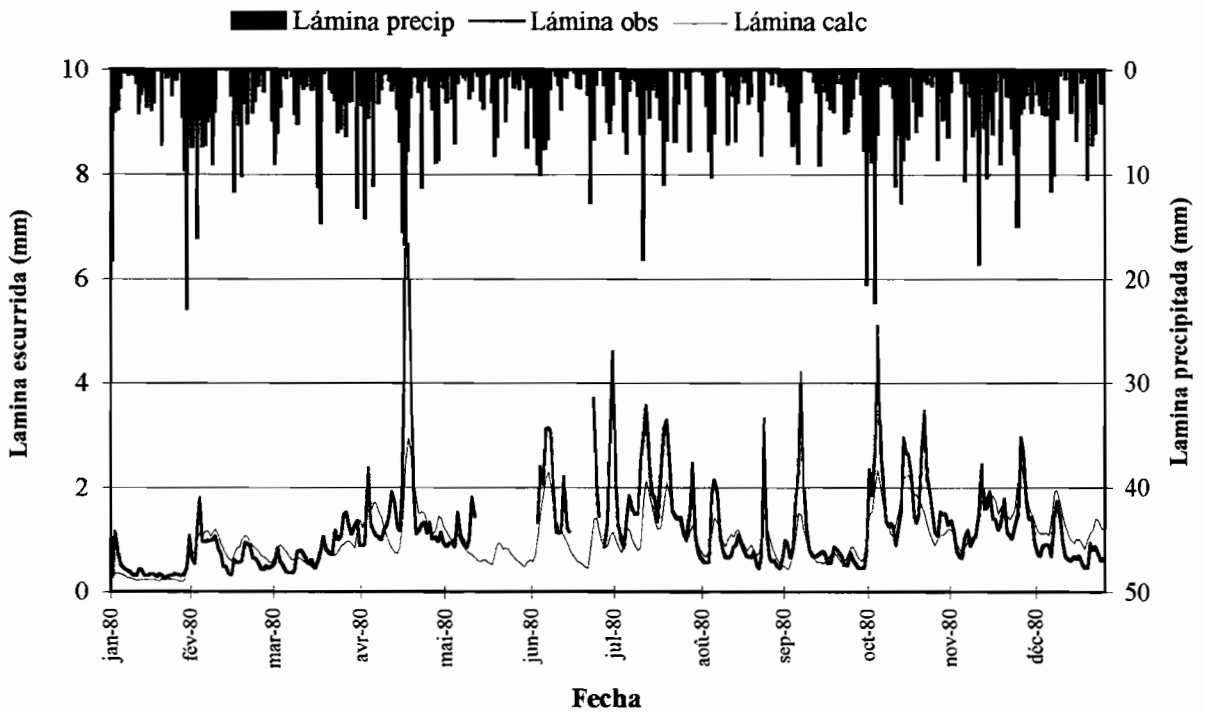
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- años 1989-1998**



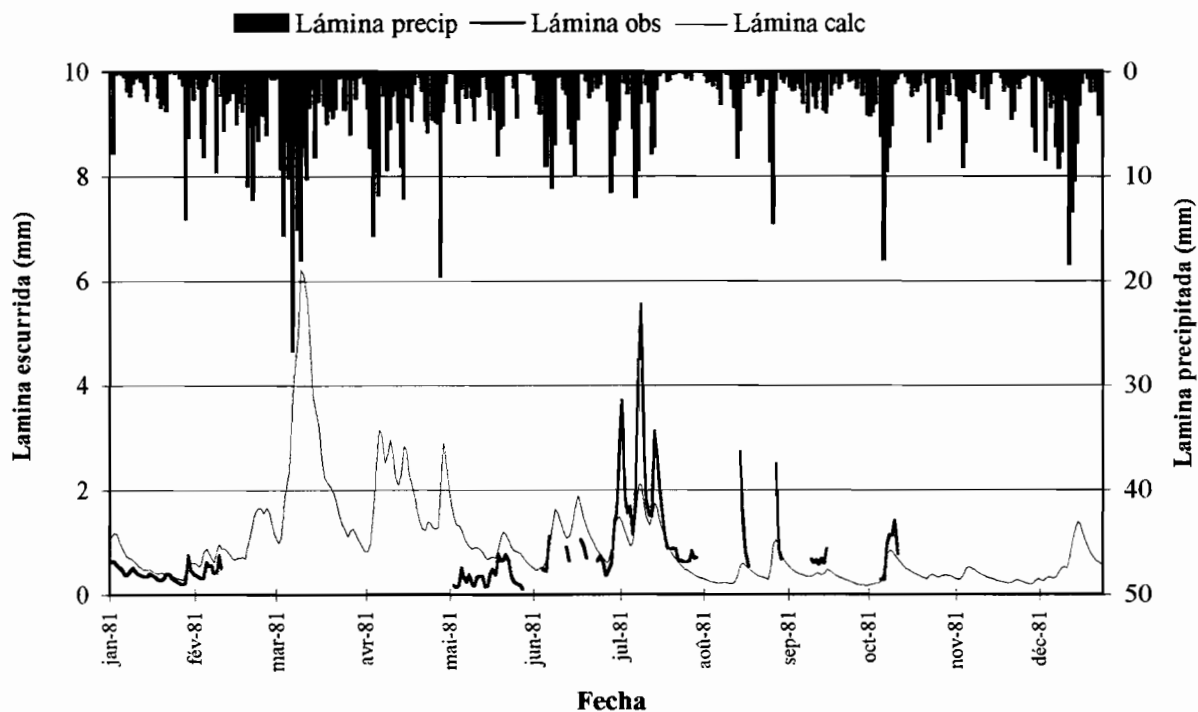
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1979



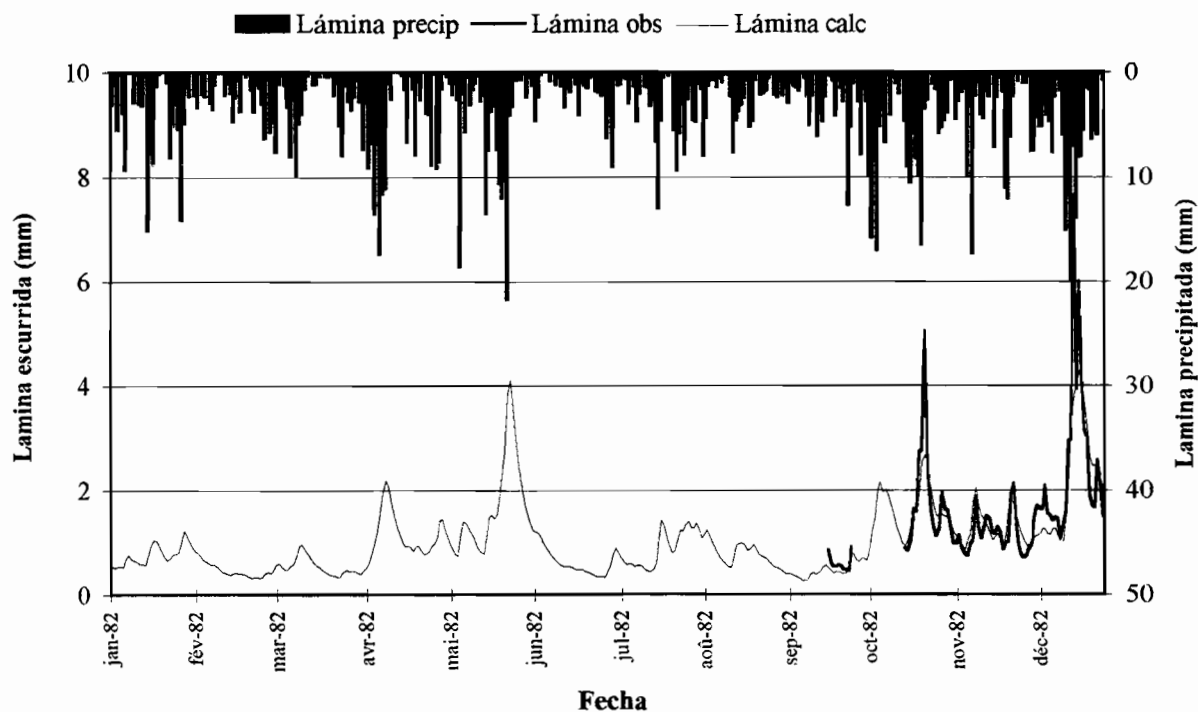
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1980



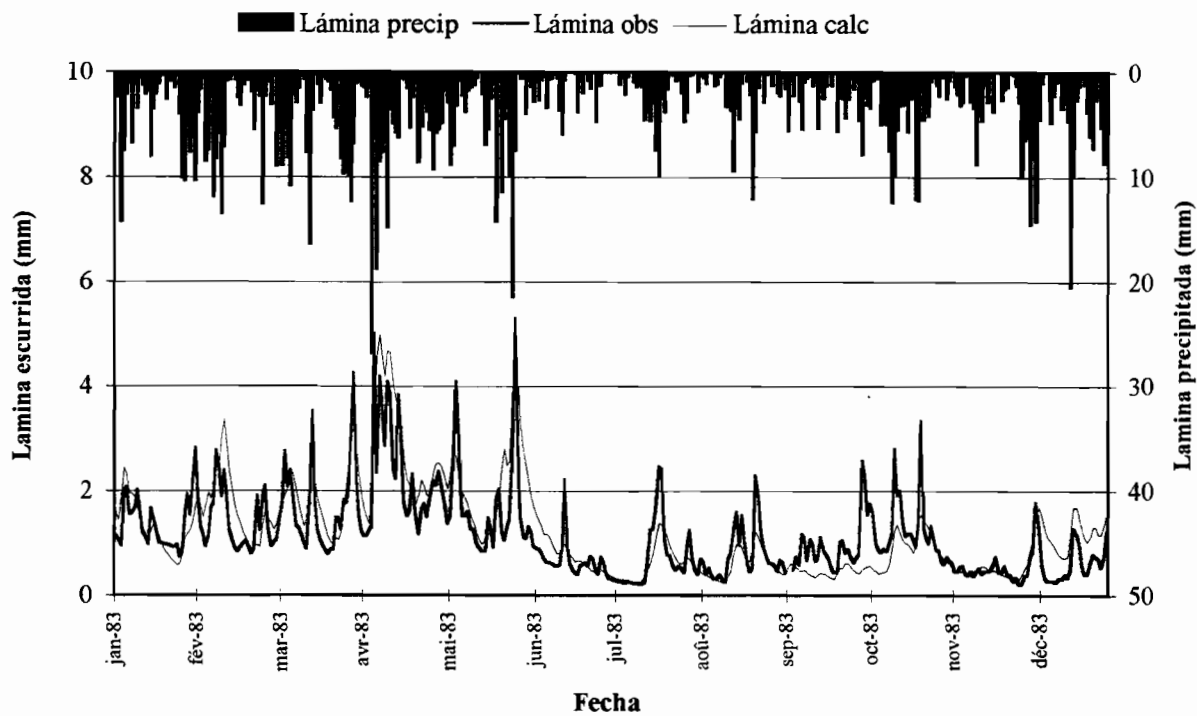
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1981**



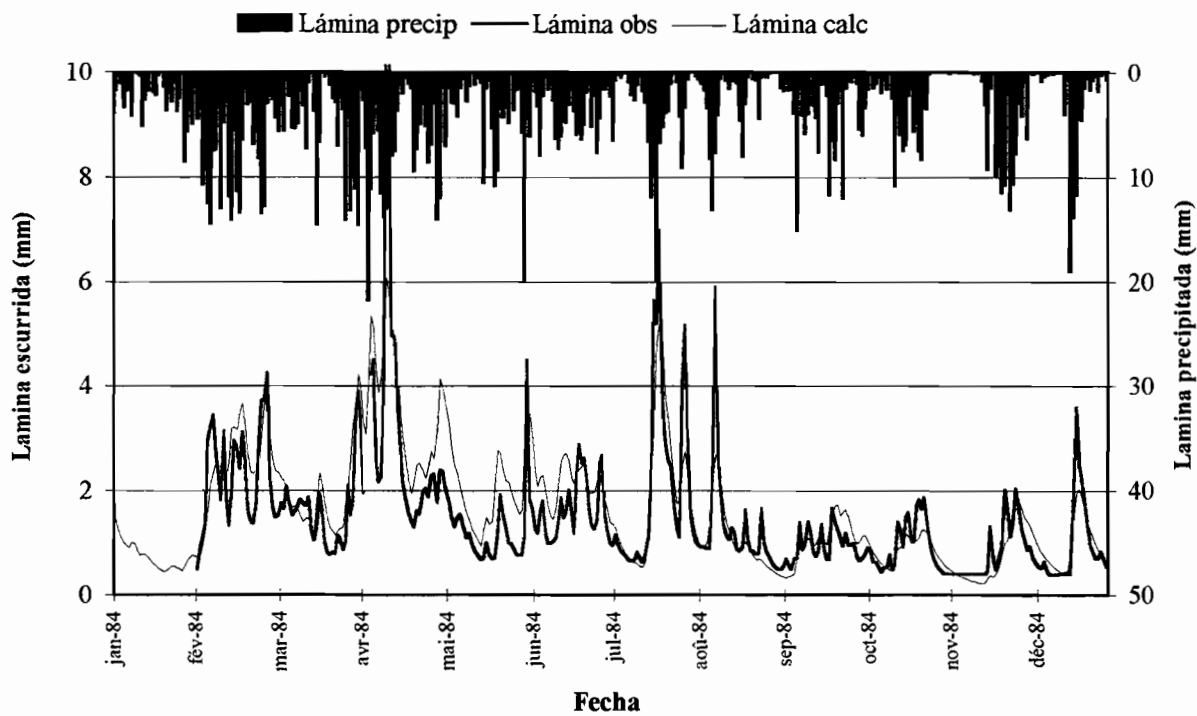
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1982**



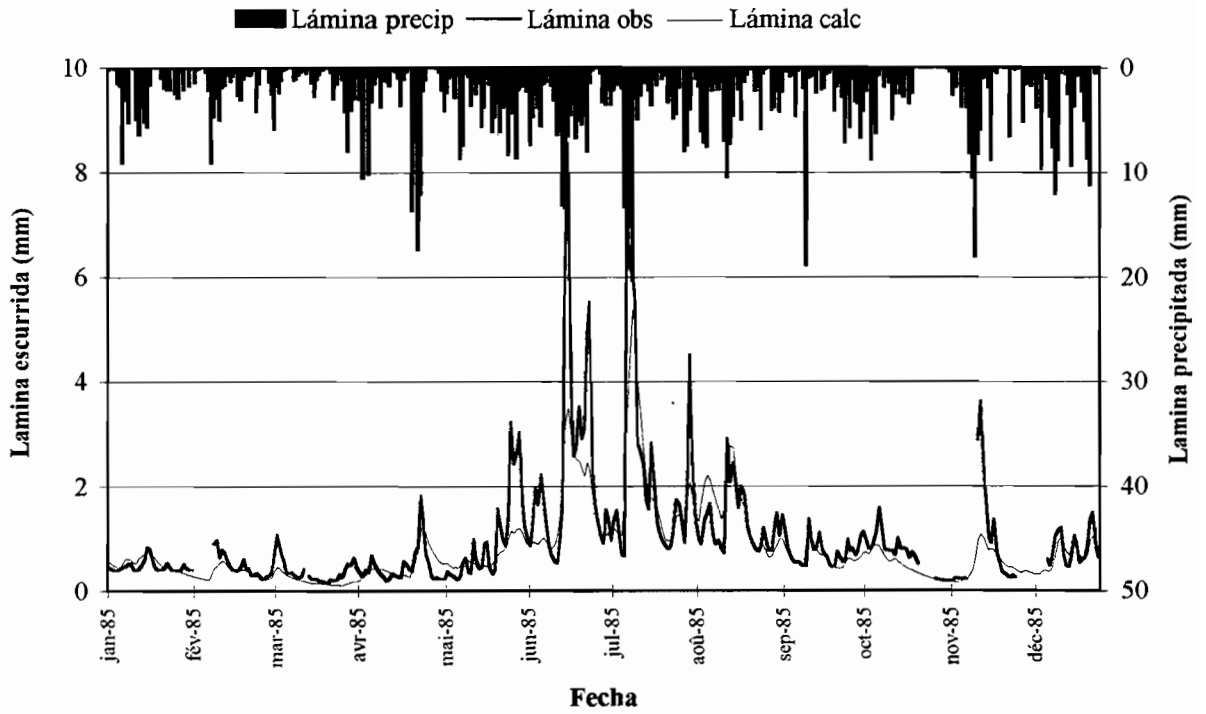
Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1983



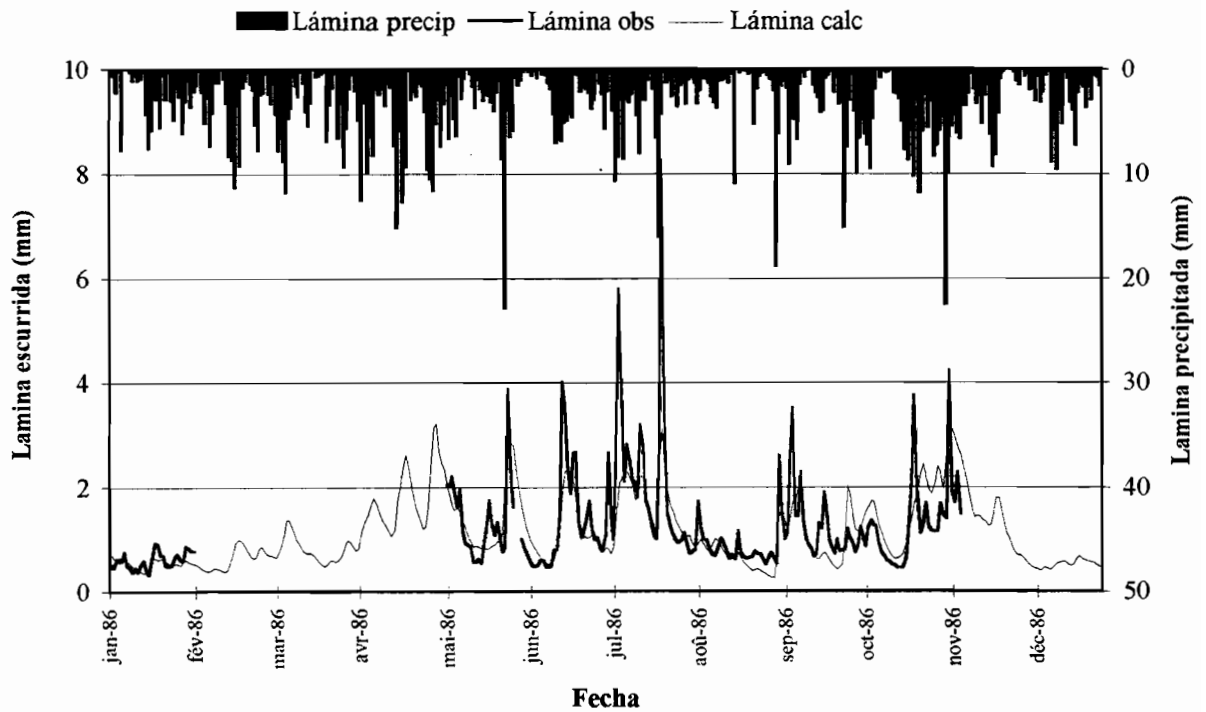
Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1984



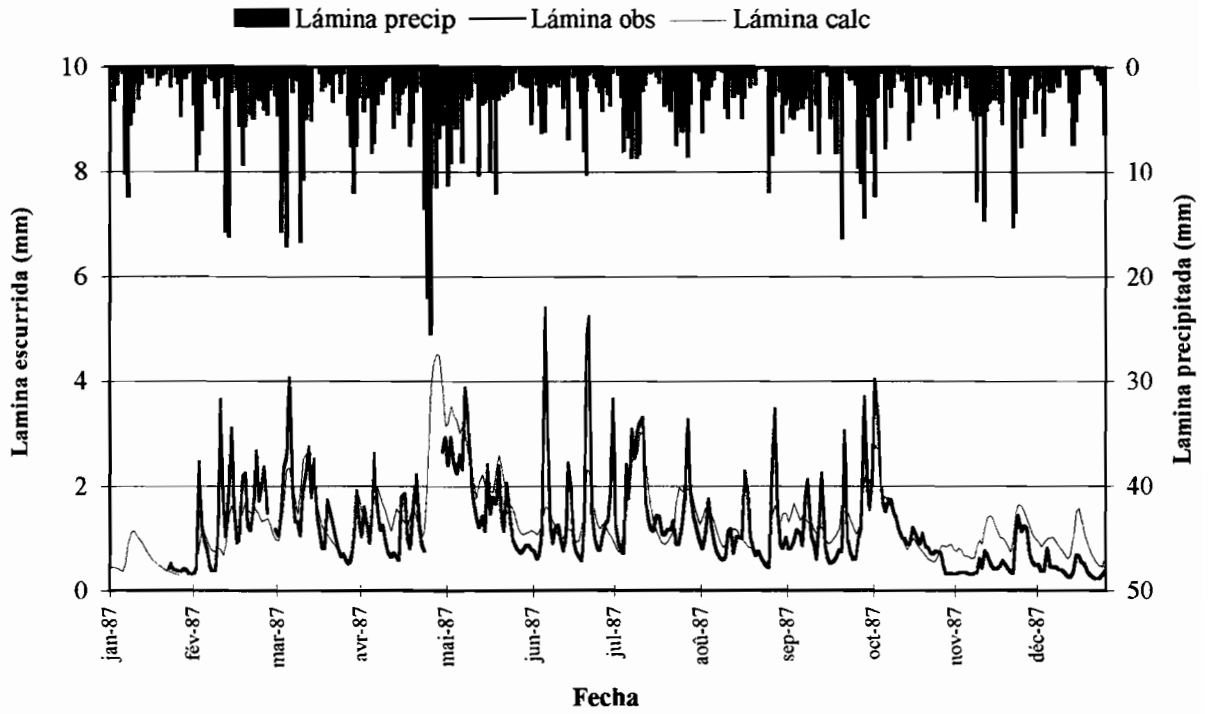
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1985



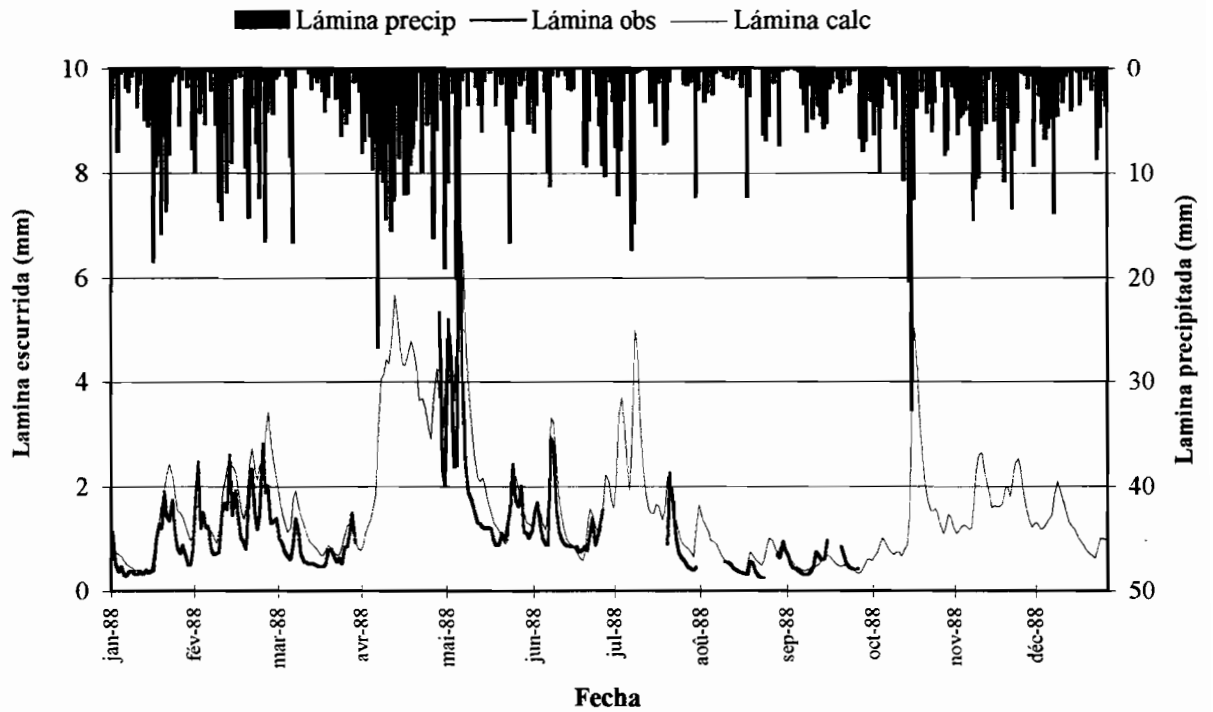
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1986



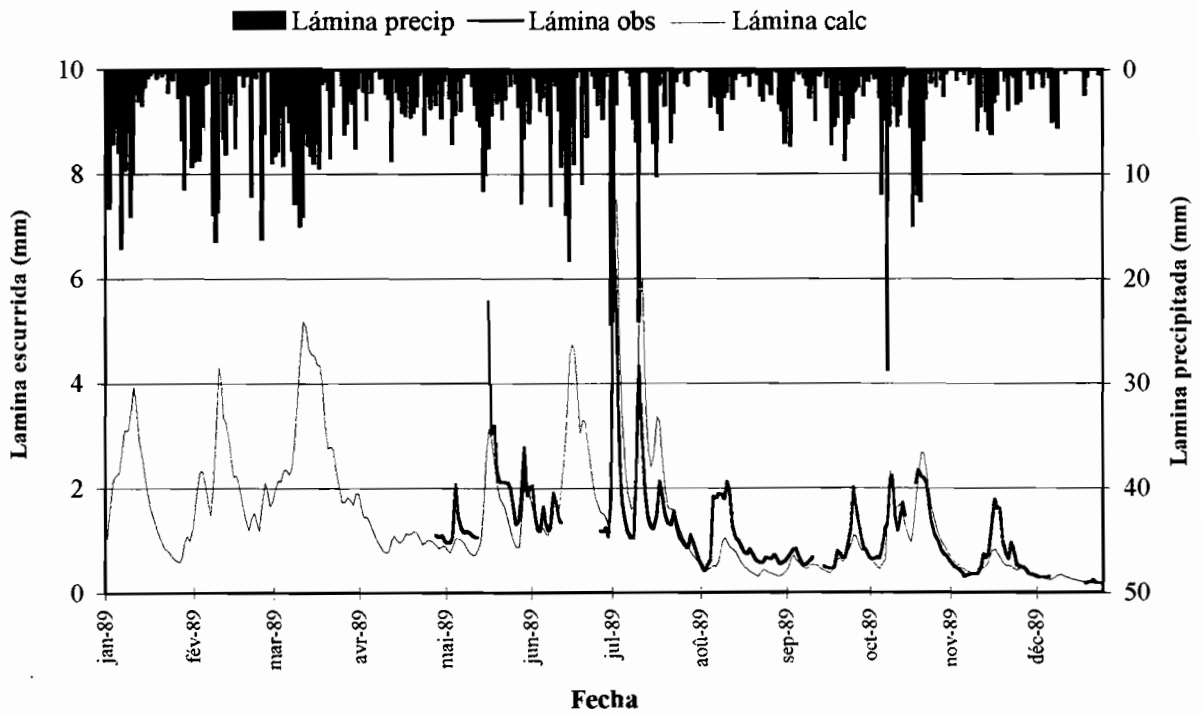
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1987



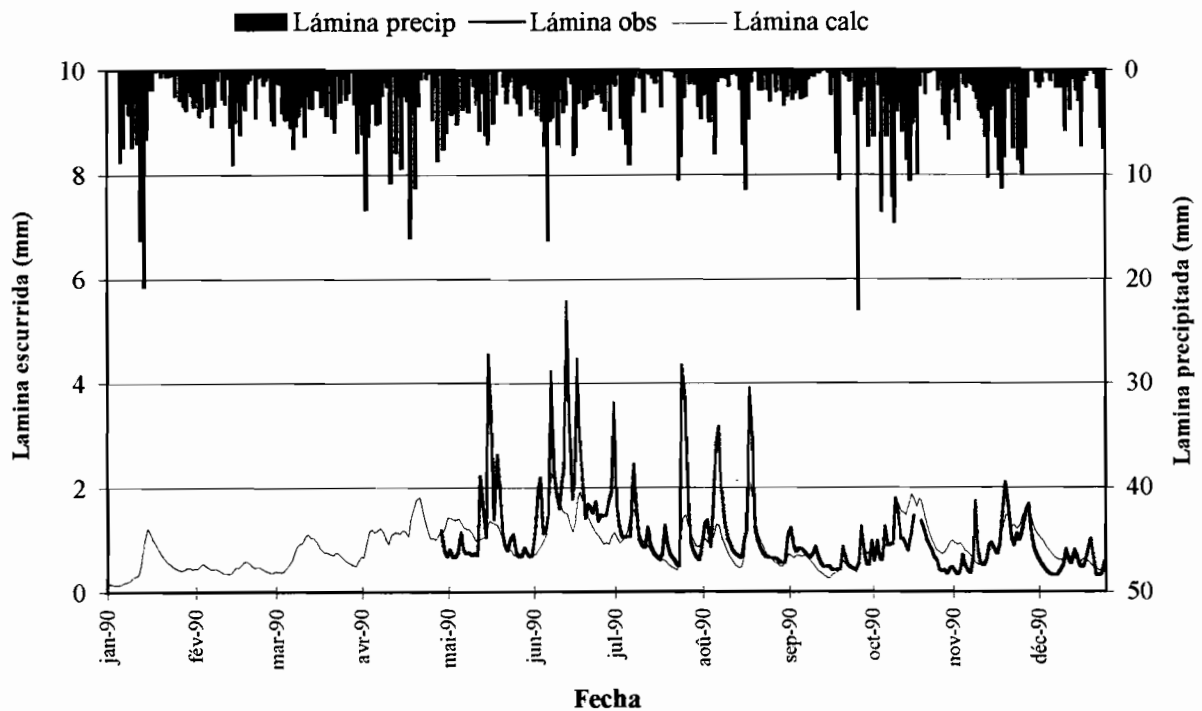
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1988



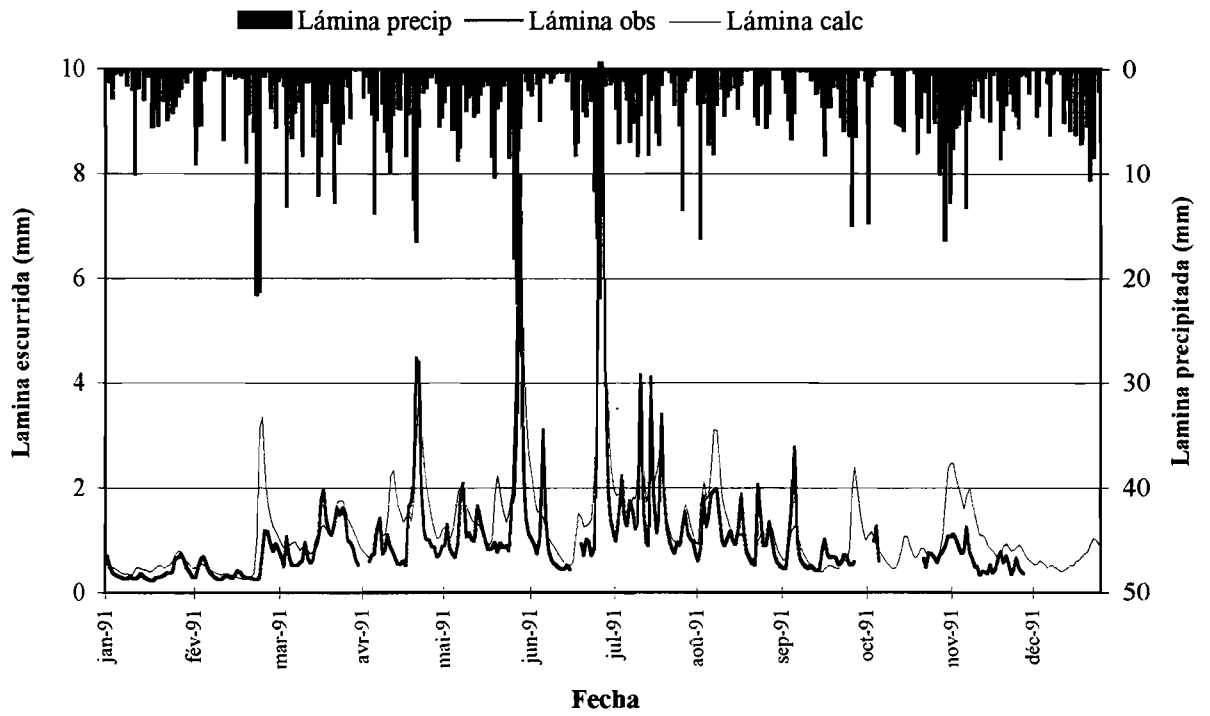
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1989**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1990**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H894- año 1991**





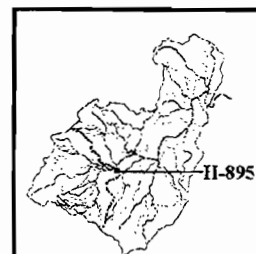
## H895-TOMBAMBA EN MONAY

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 1281 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2420 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3220 m.s.n.m.



### Período total :

1964→ 1991

### Período de ajuste :

1979→ 1991

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Ano</u>	<u>Tot obs</u>	<u>Tot calc</u>	<u>Tot lluvia</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Nash</u>	<u>Nash mod</u>	<u>Dif(%)</u>
1979	291.75 *	265.36	959.8	821.25	936.03	0,191	0,209	-9,0
1980	419.3 *	381.57	1365.59	846.16	938.71	0,418	0,457	-9,0
1981	435.92 *	419.52	1175.48	837.35	936.03	0,302	0,363	-3,8
1982	405.17	351.51	1288.56	849.28	936.03	0,290	0,329	-13,2
1983	423.75	422.71	1243.3	853.02	936.03	0,397	0,398	-0,2
1984	569.7	595.2	1429.7	864.72	938.71	0,180	0,188	4,5
1985	262.91	244.22	1036.86	785.94	936.03	0,454	0,487	-7,1
1986	376.42	362.46	1201.1	842.7	936.03	0,457	0,474	-3,7
1987	390.87	422.47	1234.98	839.05	936.03	0,435	0,470	8,1
1988	501.01	603.68	1535.07	872.11	938.71	0,496	0,597	20,5
1989	531.86	492.71	1260.64	860.84	936.03	0,381	0,410	-7,4
1990	325.74	270.34	1149.03	829.64	936.03	0,523	0,612	-17,0
1991	325.67 *	282.99	1119.15	829.82	936.03	0,540	0,611	-13,1

Convención : \* valor anual rellenado      (1000) valor anual incompleto

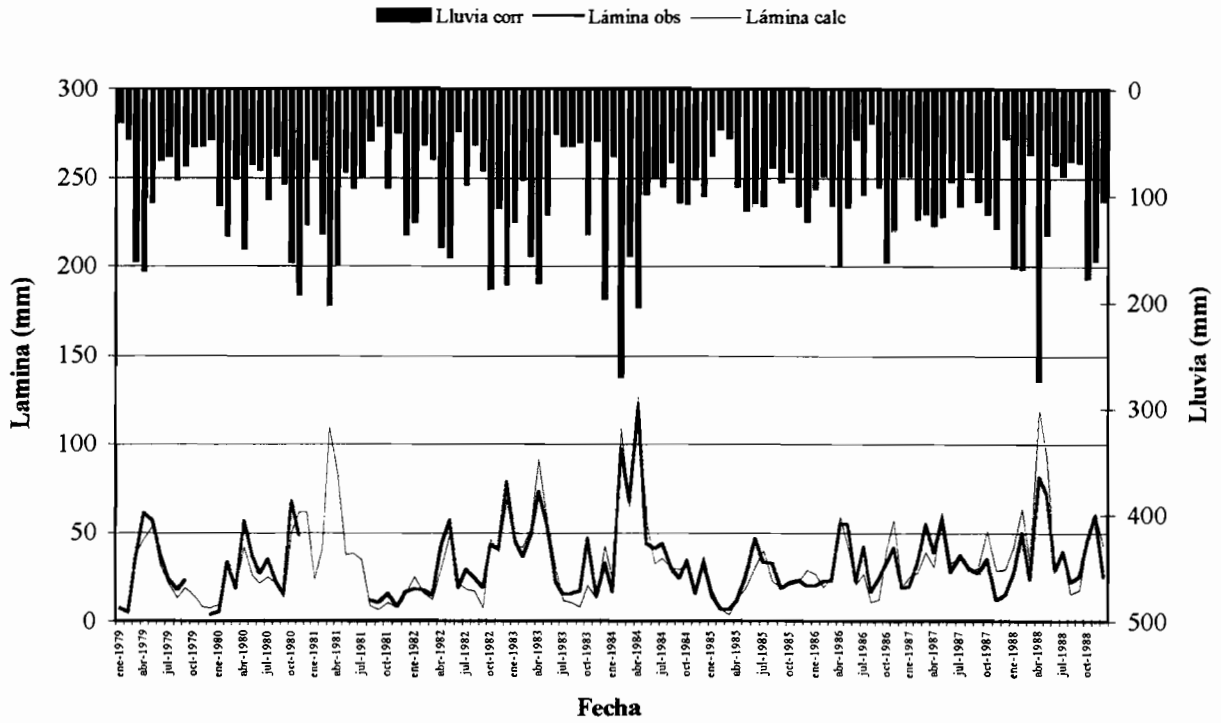
<b>Total</b>	5260,07	5114,74	15999,3	10931,9	12176,4	5,064	5,603	-50,5
<b>Media</b>	404,621	393,442	1230,71	840,914	936,648	0,390	0,431	-3,9
<b>Desv.Est</b>	87,9487	113,009	149,063	21,2302	1,12915	0,112	0,132	9,8
<b>Max</b>	569.7	603.68	959.8	872.11	938.71	0,540	0,612	20,5
<b>Min</b>	262.91	244.22	1036.86	785.94	936.03	0,180	0,188	-17,0

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

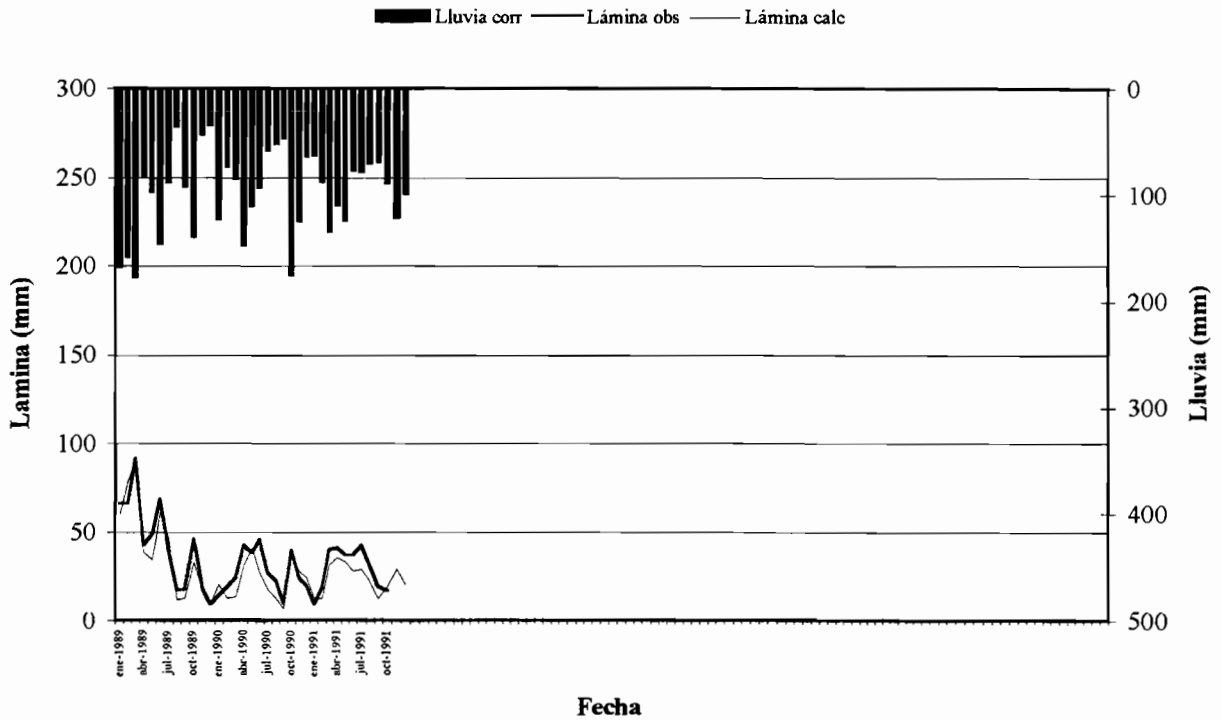
Año		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979	Lluvia	31,5	46,7	162,0	171,0	106,8	66,6	63,0	85,5	72,1	54,0	53,6	46,8
	Lám ob	7,0	5,0	36,3	61,1	56,8	37,6	23,6	17,7	22,8			3,8
	Lám ca	8,4	4,1	38,2	46,1	53,7	31,9	21,2	13,0	18,6	14,2	8,2	7,8
1980	Lluvia	109,1	138,3	84,0	150,4	70,5	75,6	103,3	62,3	89,1	162,6	192,7	127,6
	Lám ob	5,4	33,4	18,4	56,6	37,2	26,9	35,0	21,7	15,3	68,1	48,2	
	Lám ca	9,4	29,6	20,2	41,8	25,8	21,5	25,2	21,2	13,5	49,7	61,8	61,8
1981	Lluvia	66,1	136,7	202,2	164,6	77,9	92,7	82,0	48,5	34,3	92,9	40,1	137,3
	Lám obs								12,1	10,6	15,6	8,4	16,8
	Lám ca	23,7	40,7	109,4	84,7	37,5	38,7	34,9	9,0	6,4	10,6	7,9	15,9
1982	Lluvia	124,4	51,9	65,6	148,4	158,1	39,1	90,1	52,3	76,2	187,5	111,6	183,4
	Lám ob	18,4	17,9	14,8	43,3	56,9	18,6	29,4	24,4	18,8	43,3	40,5	78,9
	Lám ca	25,8	15,9	12,3	30,1	48,6	21,5	18,3	17,1	7,8	46,2	39,3	68,8
1983	Lluvia	124,4	84,8	157,0	182,1	117,7	41,3	52,8	53,5	49,3	136,1	47,6	196,7
	Lám ob	45,9	36,1	48,8	73,4	54,9	22,2	15,2	15,7	17,0	46,7	14,4	33,3
	Lám ca	43,1	41,5	52,1	91,6	57,8	29,8	11,5	10,5	8,3	20,5	13,2	42,8
1984	Lluvia	62,7	269,8	156,2	204,0	98,3	82,1	91,1	67,4	105,9	108,0	83,9	100,2
	Lám ob	16,7	97,5	67,6	121,0	44,1	40,9	44,1	29,9	24,3	34,5	15,6	33,4
	Lám ca	23,9	109,0	64,8	126,6	56,5	32,8	35,6	29,6	29,5	31,2	18,9	36,9
1985	Lluvia	62,0	36,8	45,4	91,6	113,7	106,4	110,0	73,3	86,9	77,1	110,0	123,8
	Lám ob	14,9	7,6	6,3	11,7	25,5	46,7	33,6	32,8	18,6	21,9	23,3	20,0
	Lám ca	17,9	7,0	3,9	11,8	19,3	30,4	39,8	22,5	19,6	20,9	22,1	29,0
1986	Lluvia	93,5	80,9	109,1	164,7	110,5	46,2	98,7	31,2	91,4	161,9	131,8	81,2
	Lám ob	20,6	22,5	23,2	55,3	54,9	22,4	42,5	16,6	24,3	33,4	41,6	19,1
	Lám ca	26,7	19,3	25,1	58,8	42,9	21,3	27,0	10,9	12,4	41,3	57,2	19,6
1987	Lluvia	81,4	121,5	116,3	127,8	119,7	85,8	109,3	76,1	104,5	117,1	130,1	45,4
	Lám ob	20,1	33,4	55,3	38,8	57,6	27,8	37,7	30,1	27,4	35,2	12,0	15,3
	Lám ca	25,1	27,8	39,2	30,7	61,9	32,9	37,3	28,4	30,1	51,2	28,6	29,3
1988	Lluvia	168,0	169,1	60,8	273,7	136,2	70,2	80,6	66,8	68,0	177,3	160,5	103,8
	Lám ob	27,5	50,1	23,4	81,5	71,6	28,6	39,5	22,1	25,6	46,0	59,7	25,4
	Lám ca	42,6	63,9	33,3	119,2	93,0	28,6	39,3	15,6	17,6	46,6	61,5	42,4
1989	Lluvia	167,7	158,2	177,6	82,8	96,9	146,1	88,3	35,3	92,4	139,1	42,7	33,5
	Lám ob	65,7	66,1	91,7	42,7	49,0	68,5	39,9	16,9	17,7	46,1	18,1	9,4
	Lám ca	60,3	78,8	90,6	38,5	34,1	61,2	46,5	11,7	12,6	32,9	16,4	9,1
1990	Lluvia	122,1	72,6	84,4	147,4	110,3	93,0	57,9	51,6	45,8	175,5	124,8	63,5
	Lám ob	14,4	18,7	24,3	42,5	38,3	45,6	26,9	22,2	9,4	39,6	23,9	19,9
	Lám ca	20,4	12,6	13,6	31,5	40,5	27,4	17,4	12,2	6,5	36,9	27,5	23,8
1991	Lluvia	62,3	87,6	134,1	109,8	124,1	76,1	77,1	69,9	69,0	88,7	121,2	99,2
	Lám ob	9,0	18,4	39,9	40,8	36,6	36,8	42,3	30,4	19,4	16,7		11,6
	Lám ca	12,4	12,3	31,3	35,0	32,6	27,9	28,8	22,0	12,1	19,5	29,1	20,0

**Comentarios :**

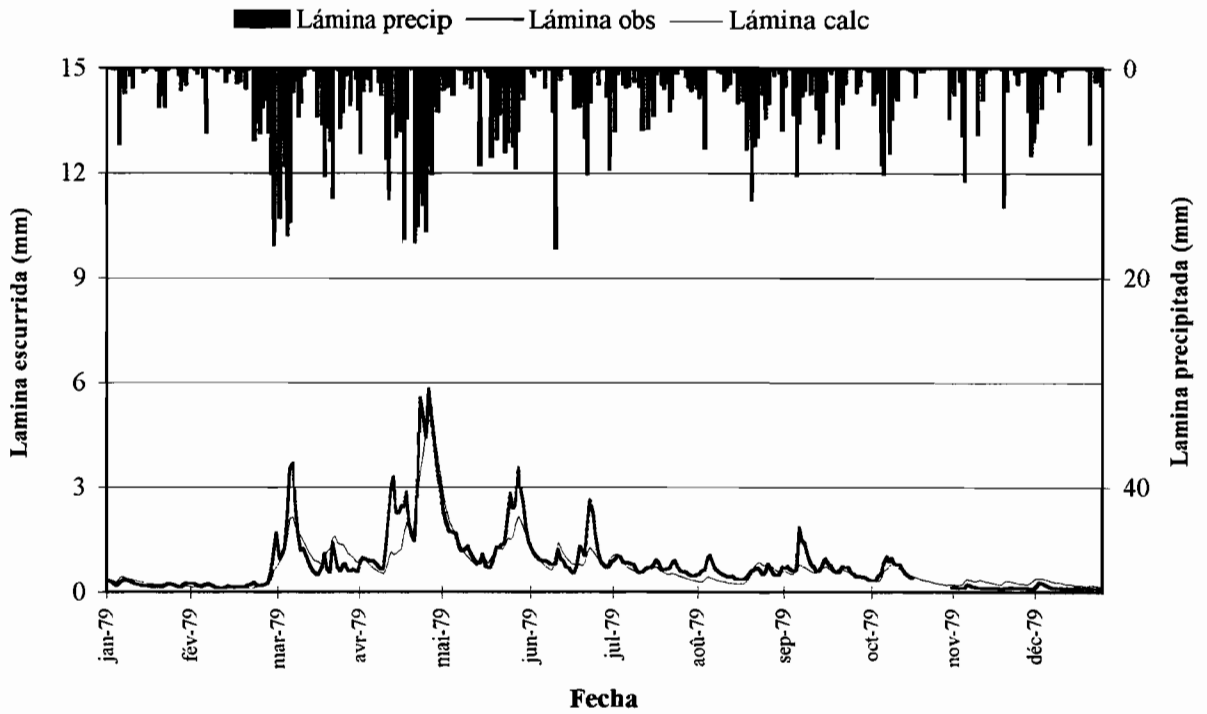
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- años 1979-1988**



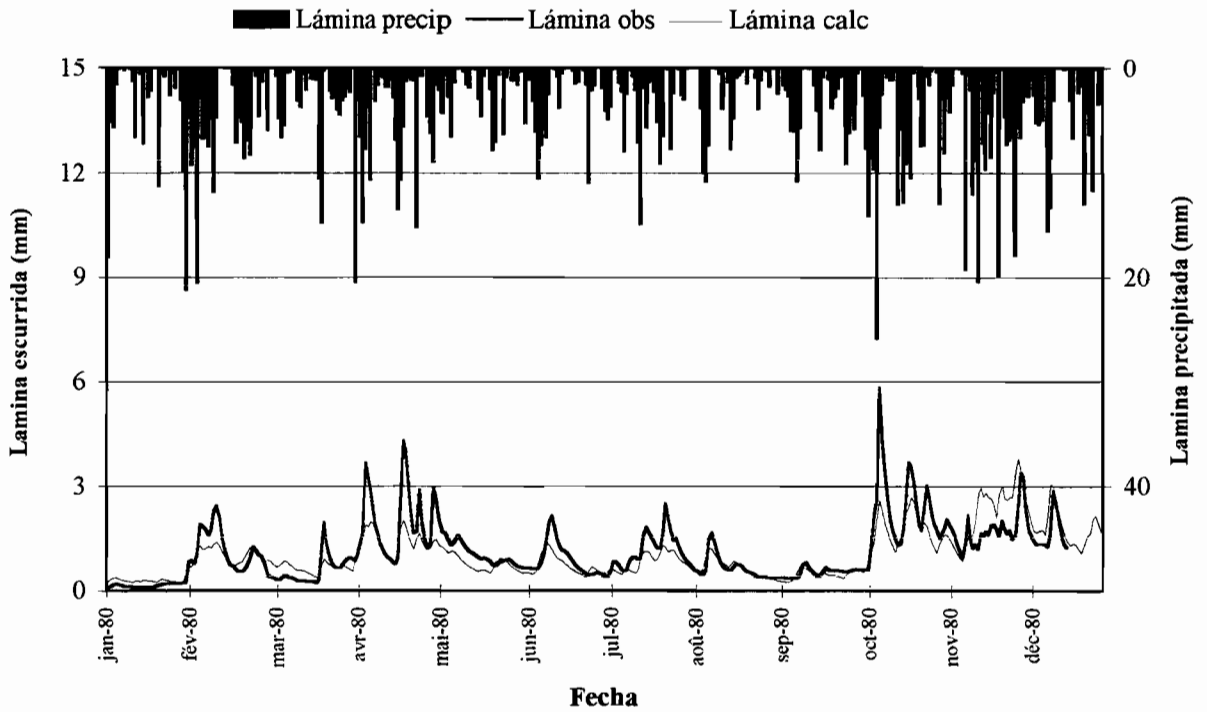
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- años 1989-1998**



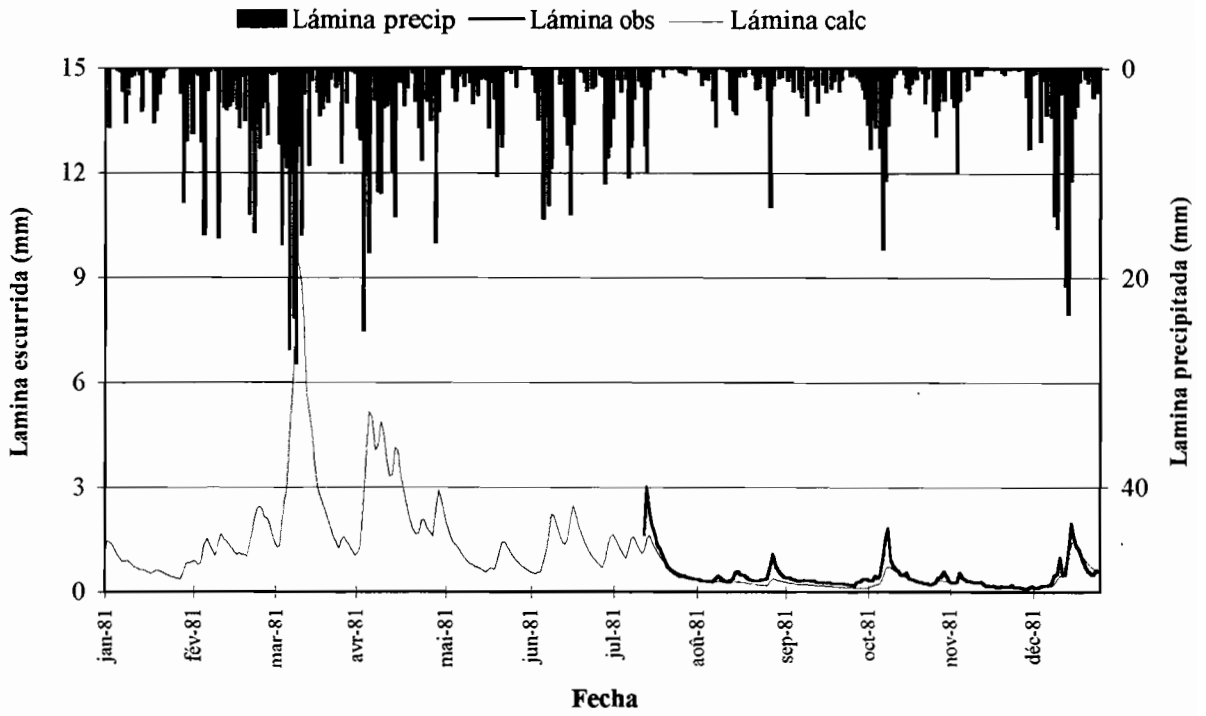
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1979**



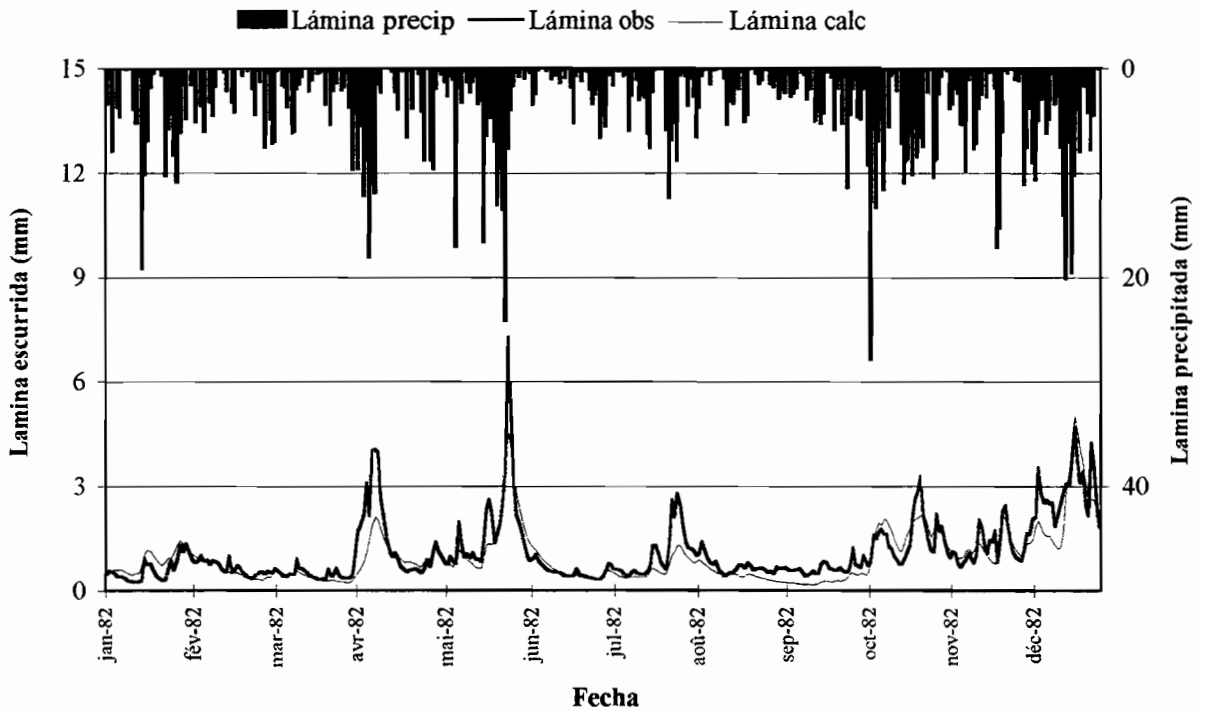
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1980**



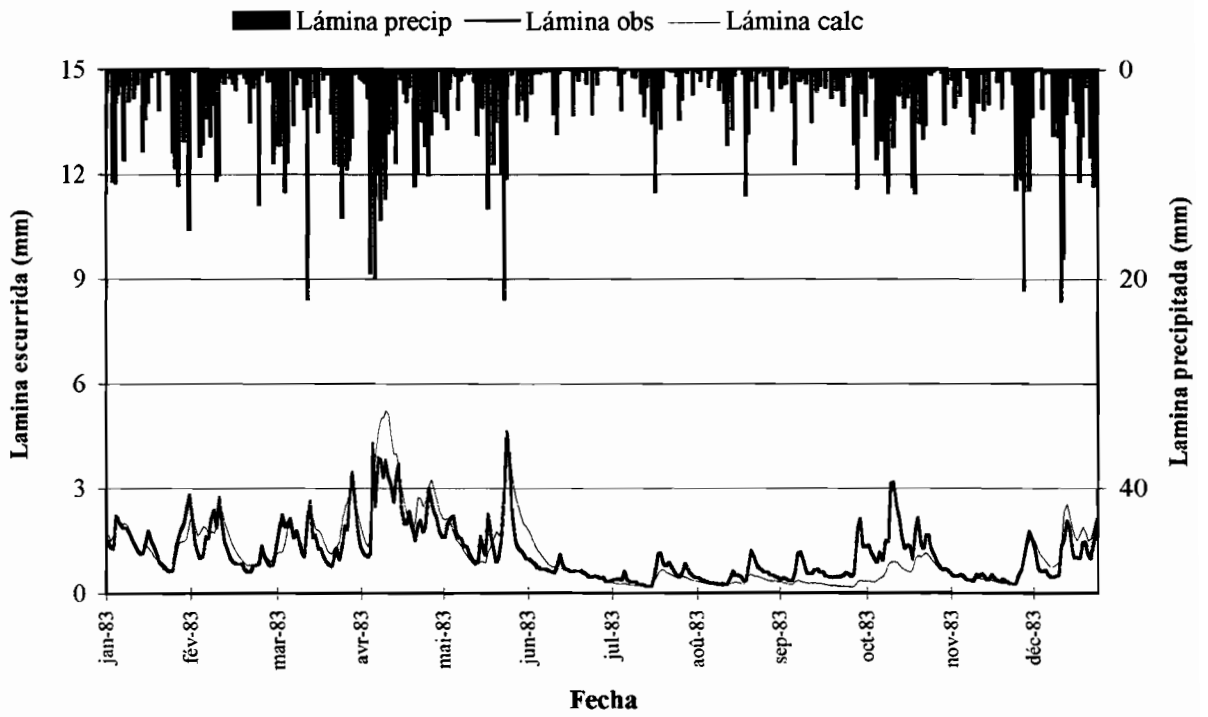
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1981**



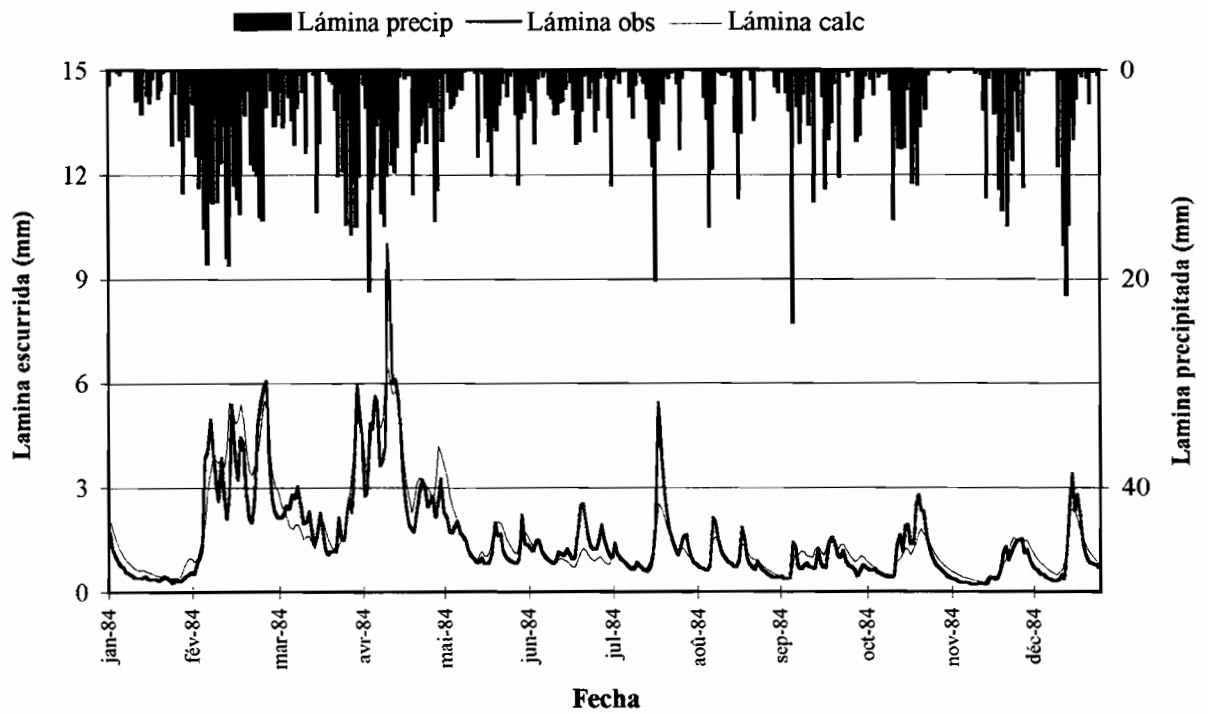
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1982**



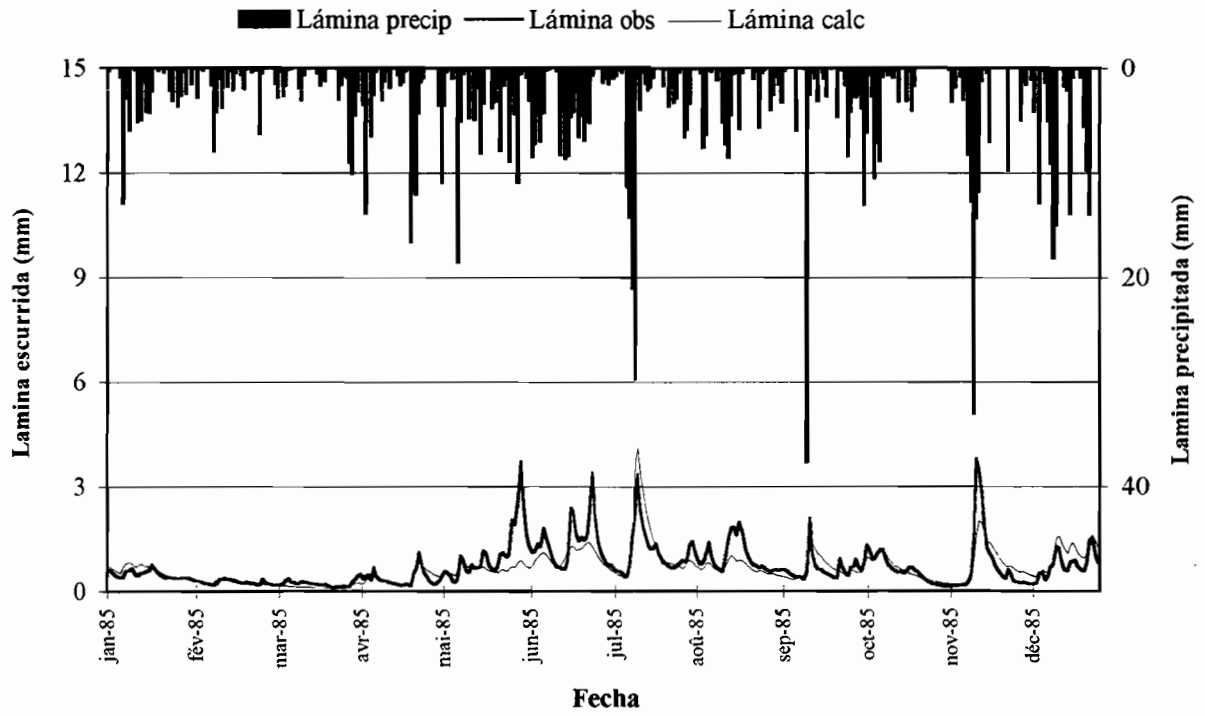
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1983**



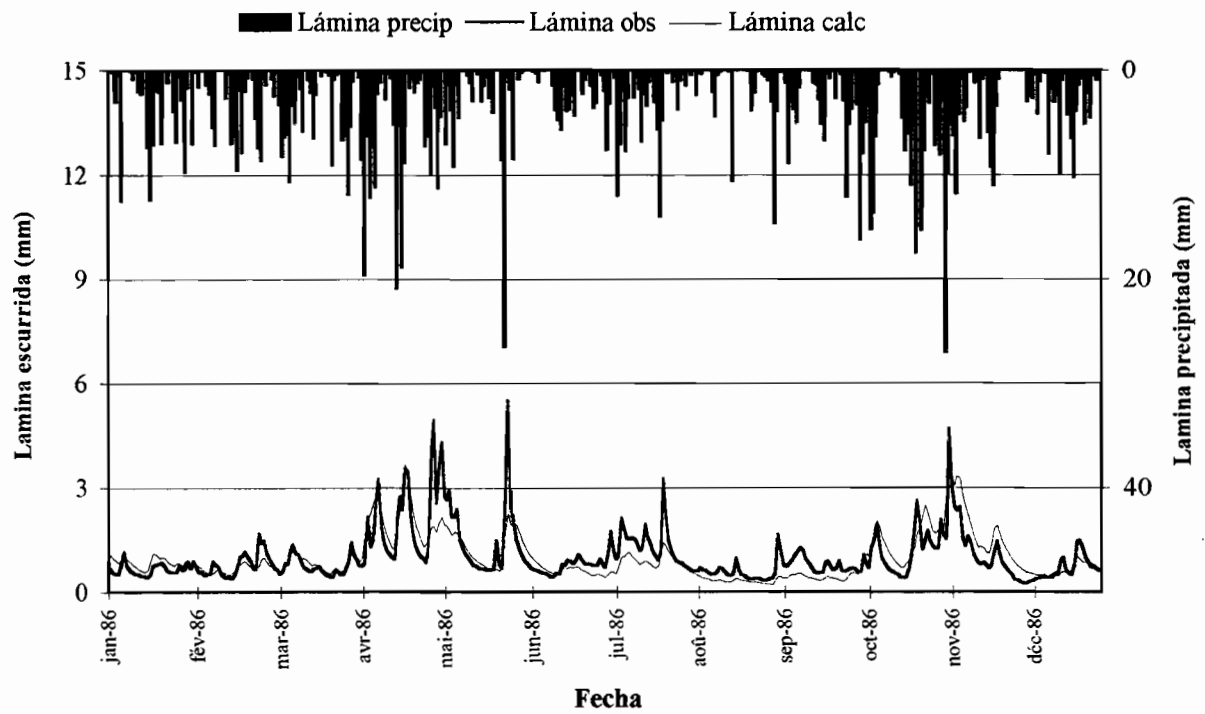
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1984**



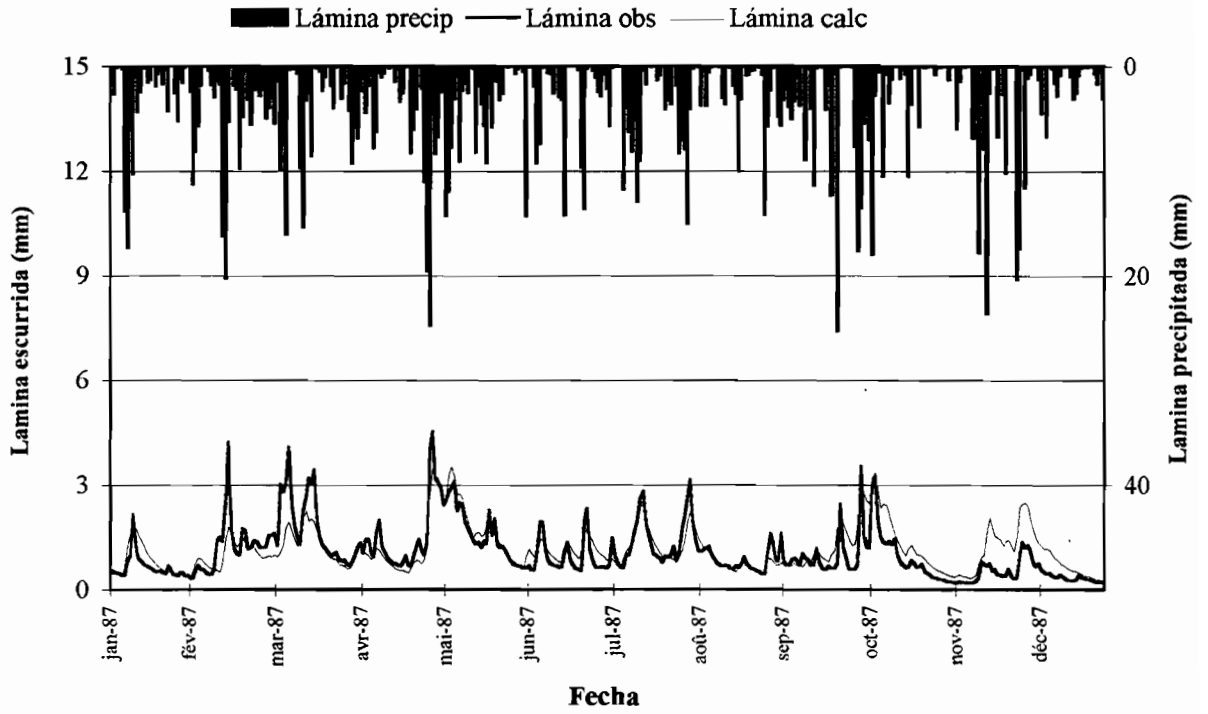
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1985**



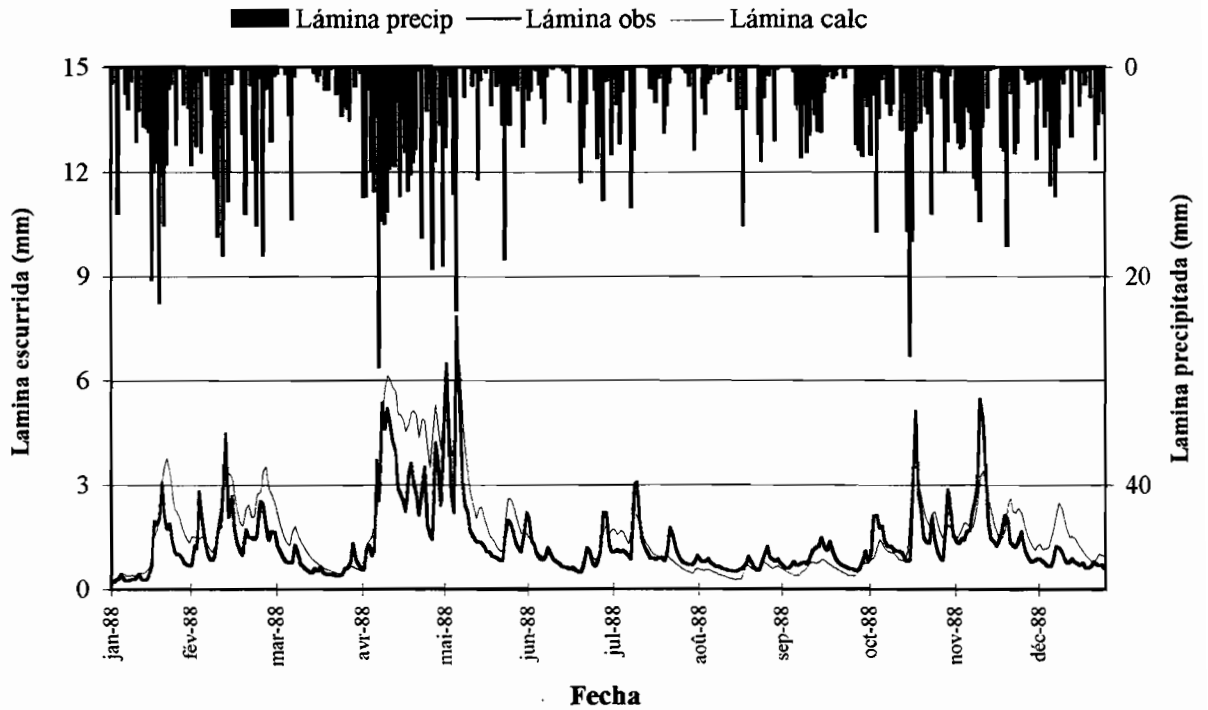
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1986**



Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1987

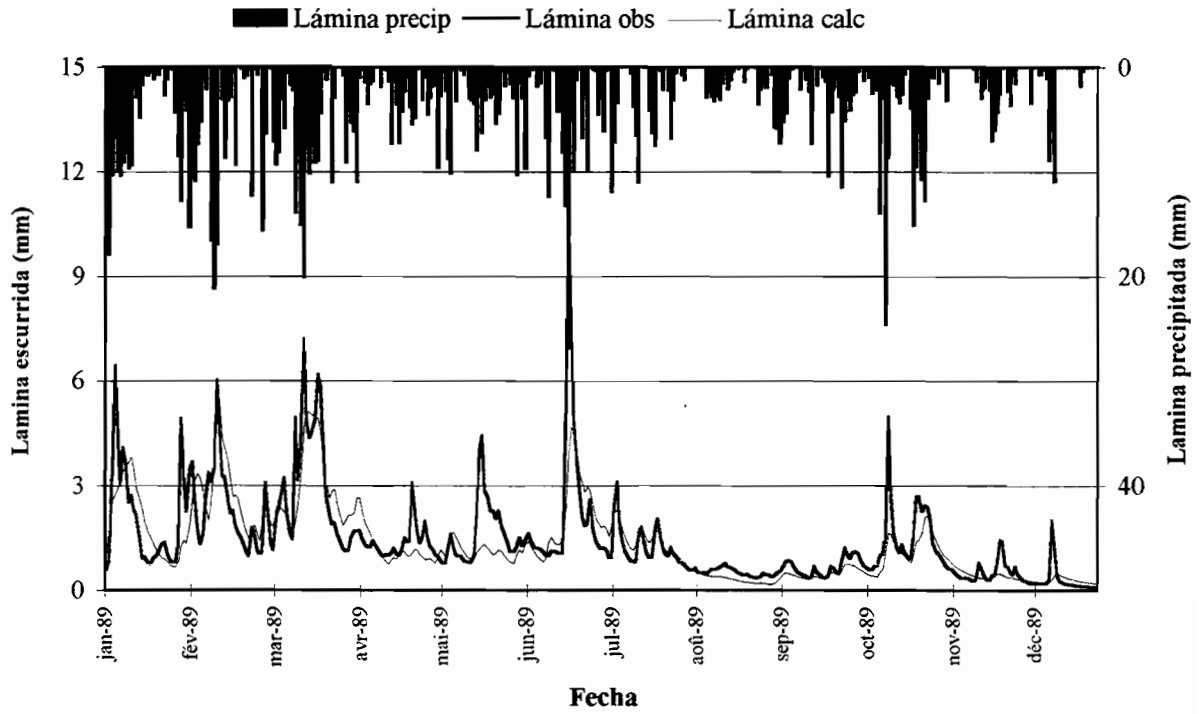


Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1988

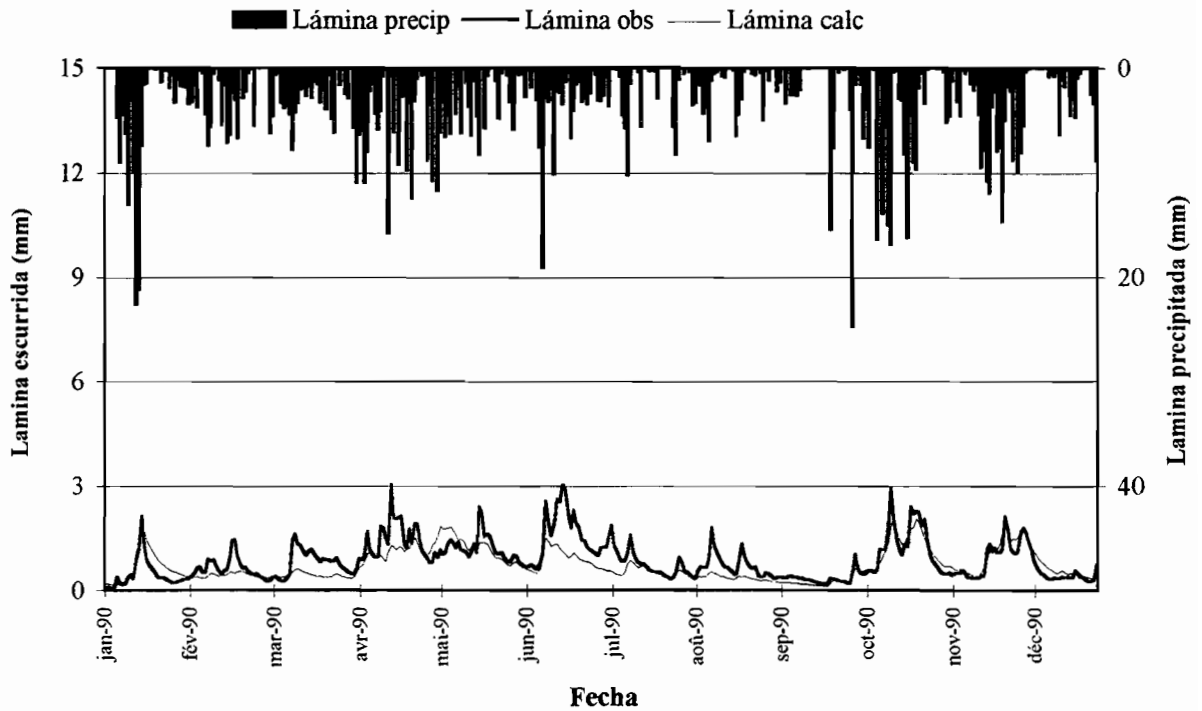




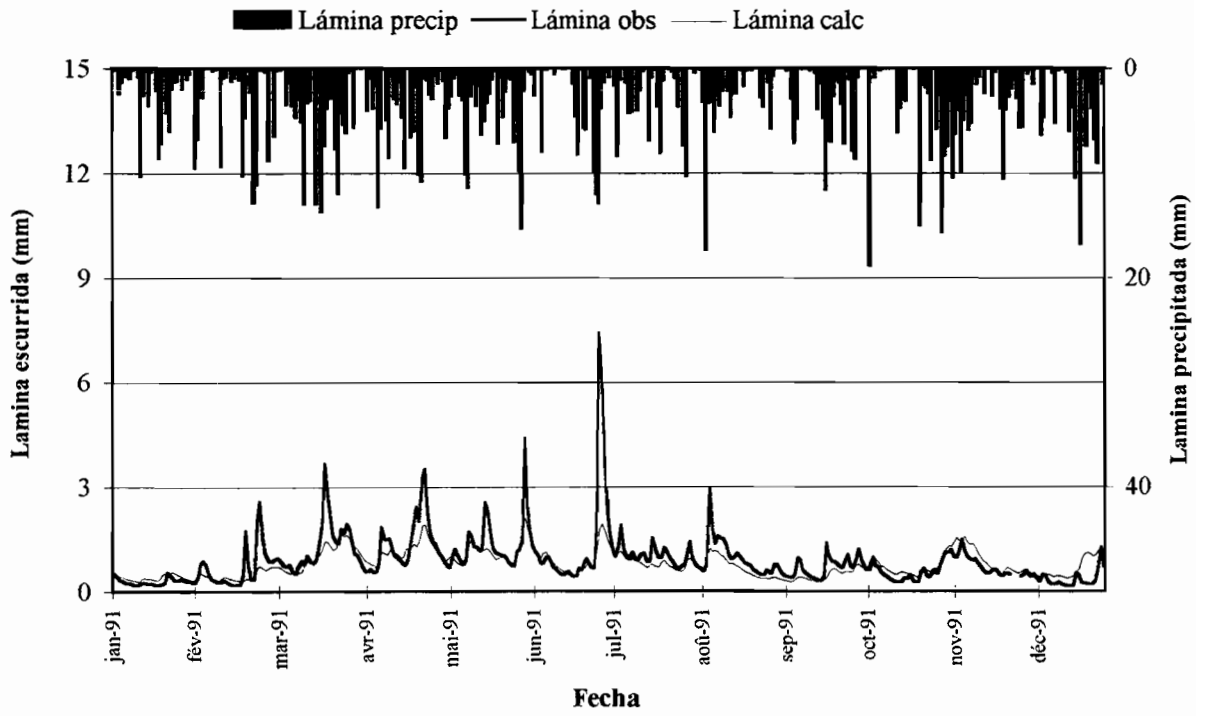
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1989



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1990



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H895- año 1991**



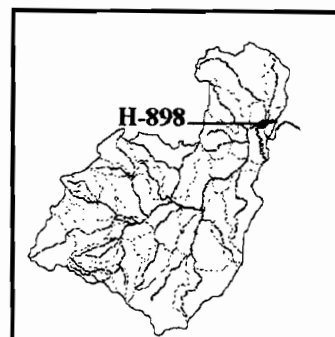
## H 898-PAUTE D.J. PALMIRA

### Características de la cuenca :

**Superficie :** 5130 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica:** 1910 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3120 m.s.n.m.



### Período total :

1965→1993

### Período de validación :

1979→1991

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Ano</u>	<u>Tot obs</u>	<u>Tot calc</u>	<u>Tot lluvia</u>	<u>Tot etr</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Nash</u>	<u>Nash mod</u>	<u>Dif(%)</u>
1979	452.72	458.14	1169.7	812.18	910.89	0,300	0,304	1,2
1980	619.87 *	643.91	1568.6	835.3	913.44	0,260	0,271	3,9
1981	475.71 *	481.79	1266.46	826.94	910.89	0,302	0,305	1,3
1982	561.76	584.66	1488.95	840.2	910.89	0,326	0,340	4,1
1983	737.06	680.93	1502.49	849.72	910.89	0,432	0,465	-7,6
1984	797.01	868.72	1708.	853.51	913.44	0,276	0,300	9,0
1985	601.64	510.43	1271.31	788.26	910.89	0,181	0,209	-15,2
1986	702.96	659.95	1513.51	823.65	910.89	0,299	0,317	-6,1
1987	714.87	727.38	1536.73	828.05	910.89	0,327	0,333	1,7
1988	698.79	765.7	1644.66	849.84	913.44	0,343	0,376	9,6
1989	850.43	724.35	1486.02	840.88	910.89	0,237	0,272	-14,8
1990	740.25	554.56 *	(1385.07)	(780.77)	910.89	0,479	0,603	-25,1
1991	645.25	712.52	1534.52	826.6	910.89	0,529	0,585	10,4

Convención : \* valor anual rellenado (1000) valor anual incompleto

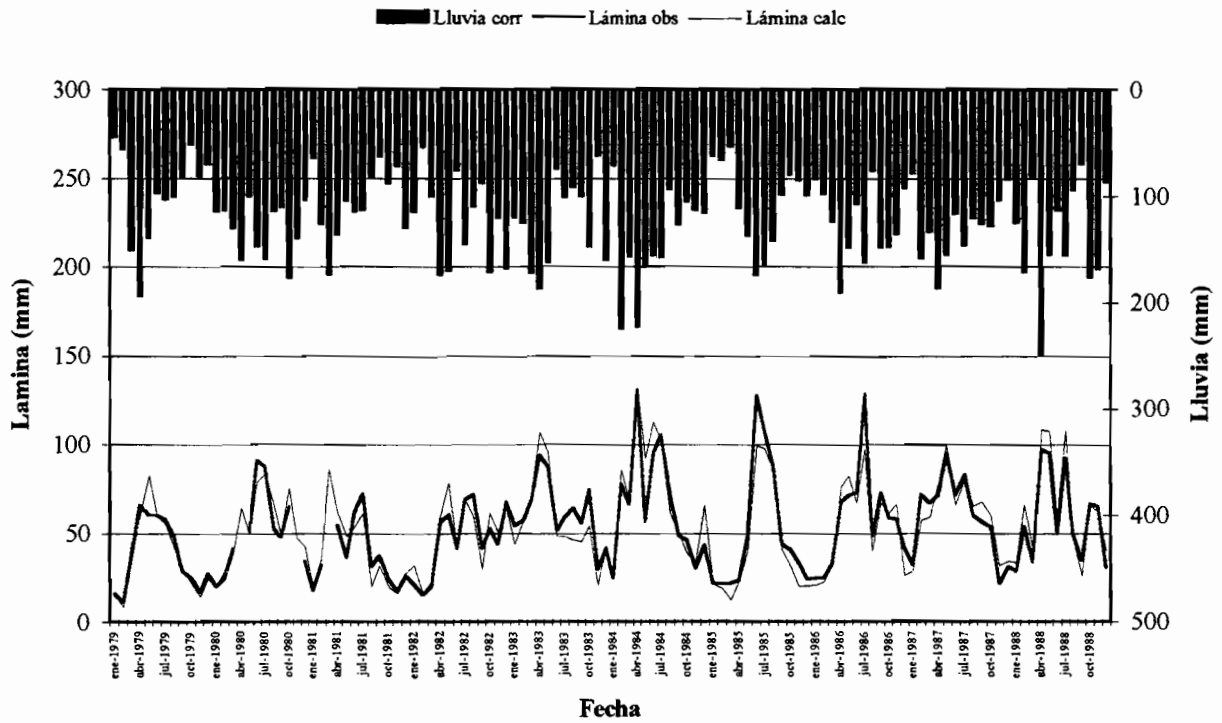
<b>Total</b>	8598,32	8373,04	17691	9975,13	11849,2	4,291	4,679	-27,6
<b>Media</b>	661,409	644,08	1474,25	831,261	911,478	0,330	0,360	-2,1
<b>Desv.Est</b>	112,852	116,106	152,731	17,5392	1,07438	0,094	0,115	10,5
<b>Max</b>	850.43	868.72	1708.	853.51	913.44	0,529	0,603	10,4
<b>Min</b>	452.72	458.14	1169.7	788.26	910.89	0,181	0,209	-25,1

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

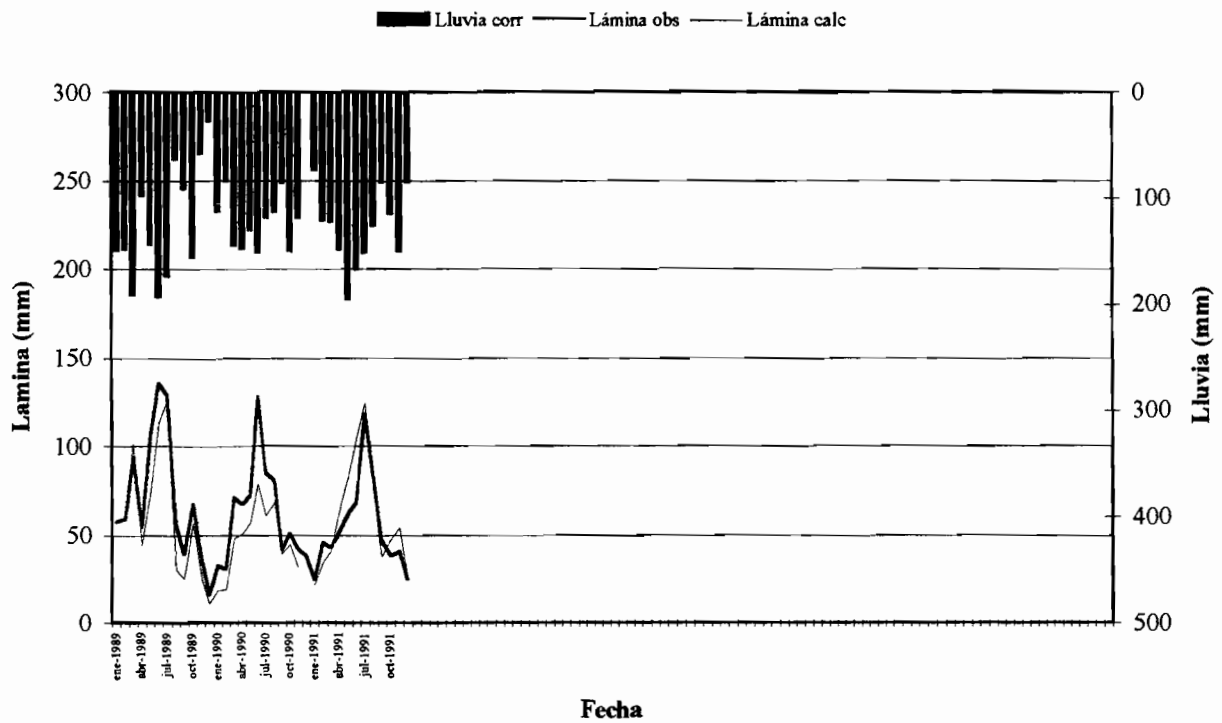
Año		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979	Lluvia	44,5	55,7	150,9	193,4	139,2	96,9	102,9	100,5	82,9	51,4	81,3	70,1
	Lám ob	15,9	11,4	36,2	66,3	60,1	60,0	57,7	47,8	28,9	24,8	16,6	27,2
	Lám ca	15,9	8,7	44,1	59,3	82,7	59,8	55,1	41,6	30,7	21,9	14,2	24,1
1980	Lluvia	113,7	113,0	130,2	160,0	100,4	147,6	159,0	113,7	110,5	177,1	139,9	103,5
	Lám ob	20,2	24,5	41,1		51,4	91,1	87,7	52,6	47,9	64,9		34,0
	Lám ca	19,5	28,9	38,6	64,0	49,5	78,9	83,2	66,5	49,6	75,4	47,2	42,6
1981	Lluvia	64,1	126,2	173,3	136,5	104,0	114,1	113,2	83,0	62,6	88,1	71,5	129,8
	Lám ob	17,7	32,1		54,6	36,0	61,7	72,3	31,3	37,6	24,0	17,0	26,4
	Lám ca	20,0	34,8	86,4	62,1	48,4	53,3	61,4	20,3	31,7	19,9	16,2	27,3
1982	Lluvia	114,3	53,2	100,3	173,2	170,1	75,3	145,2	109,8	87,0	171,4	120,9	168,3
	Lám ob	21,1	15,4	20,1	56,2	60,8	41,4	69,0	72,1	41,4	52,6	43,7	67,8
	Lám ca	31,7	16,0	22,8	59,7	78,5	40,7	69,3	59,5	29,8	61,5	50,7	64,6
1983	Lluvia	120,1	125,2	172,1	187,4	162,0	73,9	100,4	91,5	100,1	147,8	62,2	159,7
	Lám ob	54,2	56,9	69,1	93,7	87,7	51,5	59,0	64,3	55,8	74,6	29,4	41,0
	Lám ca	43,7	56,7	72,4	106,7	95,9	48,5	48,5	46,0	45,2	53,8	20,9	42,7
1984	Lluvia	70,8	224,9	157,1	222,2	166,5	156,0	157,8	93,3	126,5	104,7	112,9	115,4
	Lám ob	24,9	77,4	66,6	130,8	56,6	95,2	105,4	72,1	48,7	46,2	30,0	43,2
	Lám ca	26,9	85,6	68,5	132,0	92,1	112,6	102,3	61,3	50,2	38,9	32,8	65,6
1985	Lluvia	61,8	65,8	53,3	110,9	137,7	173,8	164,7	141,6	98,3	79,6	84,7	99,2
	Lám ob	21,5	21,4	21,9	23,3	48,3	127,5	108,2	87,4	44,2	40,6	33,3	23,9
	Lám ca	21,2	19,1	12,3	22,8	39,2	99,3	98,1	85,6	40,6	31,6	20,3	20,3
1986	Lluvia	83,7	98,1	123,3	190,4	148,4	107,7	162,4	75,4	148,5	148,0	135,5	92,1
	Lám ob	24,5	24,9	32,9	68,1	71,4	73,2	128,3	48,3	73,2	58,8	57,9	41,7
	Lám ca	20,7	22,4	32,2	76,1	82,1	67,3	97,6	40,0	67,1	61,8	66,5	26,1
1987	Lluvia	78,3	158,5	133,4	186,8	154,5	116,0	147,0	120,3	125,7	128,3	103,4	84,4
	Lám ob	32,1	72,0	67,1	72,1	94,8	71,2	82,8	60,2	56,7	53,4	21,6	30,9
	Lám ca	28,8	57,3	59,1	77,3	99,6	65,8	80,1	65,3	67,8	60,3	31,7	34,2
1988	Lluvia	124,8	171,4	82,6	248,3	154,8	112,6	155,8	93,8	69,2	176,6	168,6	86,1
	Lám ob	28,7	53,9	33,9	97,5	95,7	49,8	92,5	49,9	34,6	67,0	65,2	30,3
	Lám ca	33,3	65,8	42,1	108,6	107,9	58,5	107,8	47,4	26,4	65,4	62,7	39,8
1989	Lluvia	148,7	147,8	190,5	97,2	142,7	192,4	172,8	63,1	90,7	155,6	57,8	26,7
	Lám ob	57,2	58,9	93,9	54,5	106,5	135,6	129,1	55,9	38,8	67,6	36,4	16,1
	Lám ca	57,5	58,7	101,1	44,3	75,1	113,3	125,8	30,2	25,3	56,5	25,5	10,9
1990	Lluvia	112,1	83,5	143,9	147,6	129,6	150,8	118,2	112,4	85,3	148,9	118,2	
	Lám ob	32,8	30,2	71,0	67,3	72,3	127,8	85,2	80,4	41,6	50,8	42,5	38,4
	Lám ca	18,3	18,7	48,5	50,4	57,0	78,8	61,2	68,1	39,2	44,6	31,8	
1991	Lluvia	73,6	120,3	121,7	148,0	194,9	167,0	150,5	125,3	84,8	114,0	149,6	84,7
	Lám ob	24,4	45,7	42,9	51,4	62,3	68,3	118,1	81,4	47,1	38,3	40,8	24,5
	Lám ca	22,1	34,5	40,5	63,1	83,7	103,9	124,2	75,1	37,9	47,5	54,3	25,7

**Comentarios :**

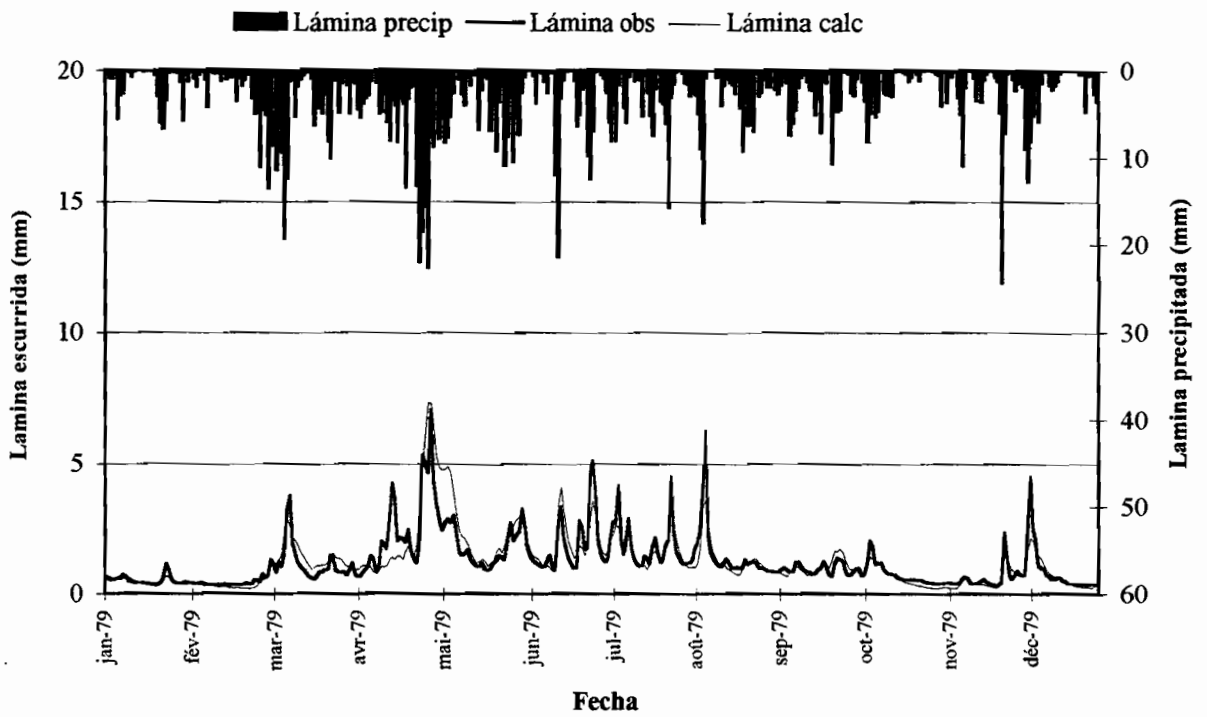
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- años 1979-1988**



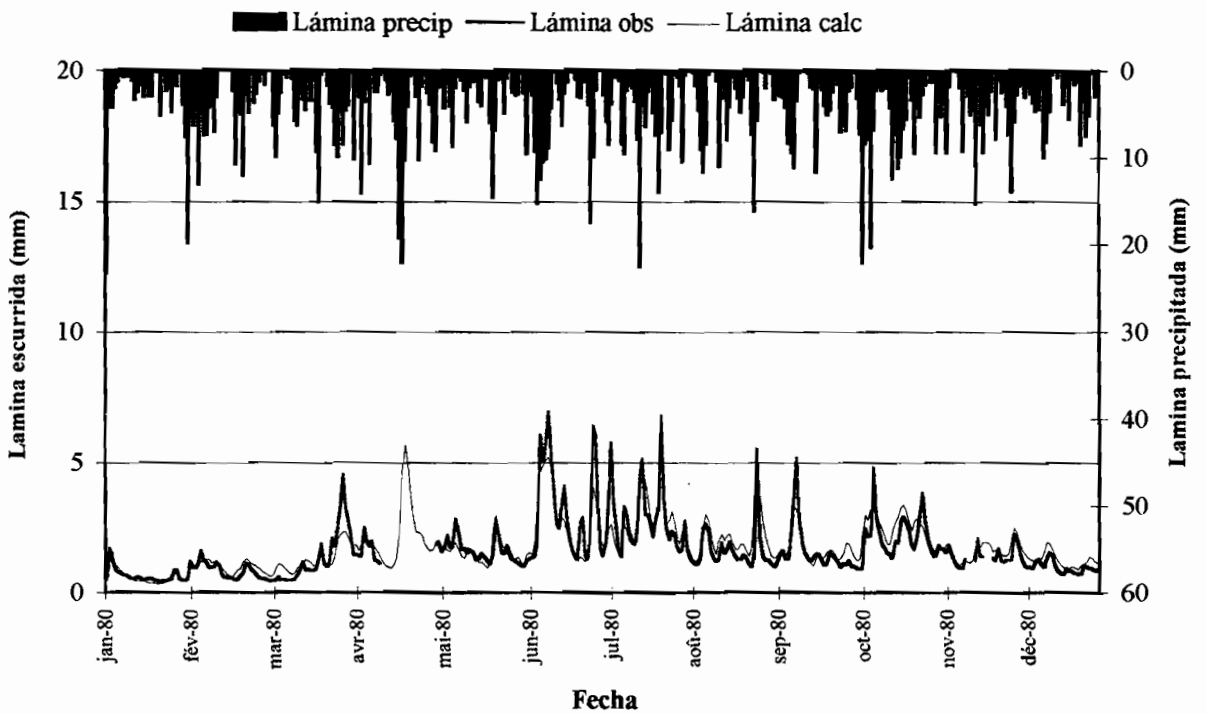
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- años 1989-1998**



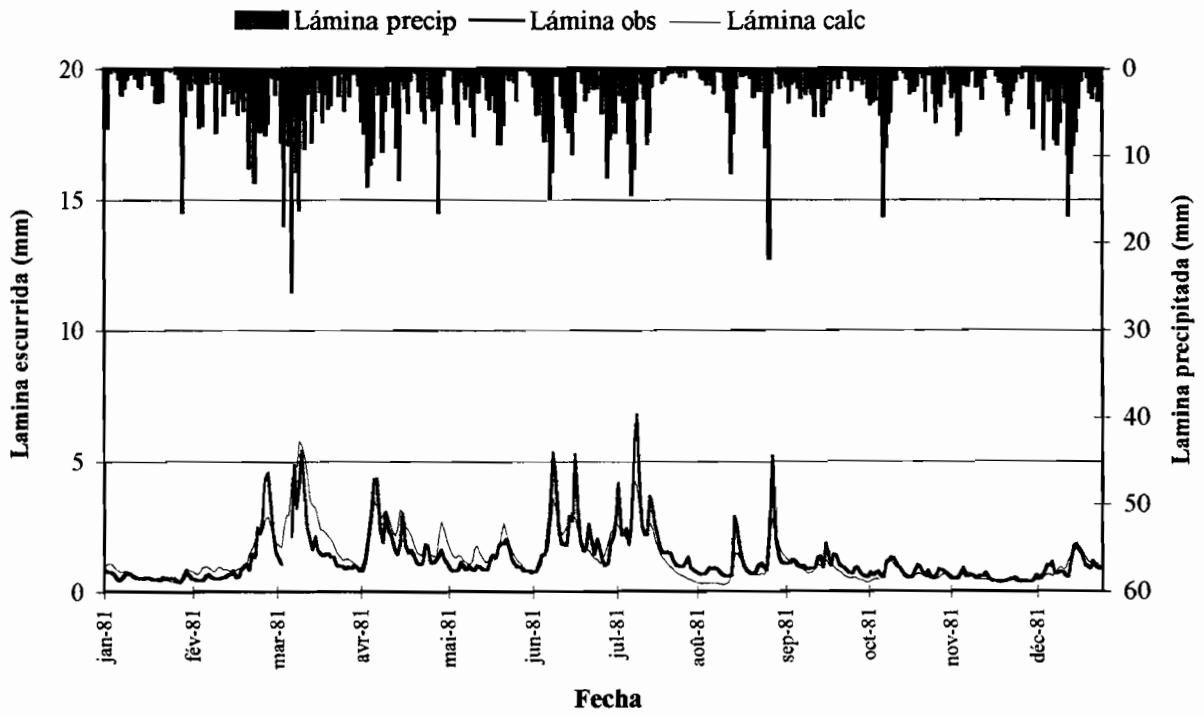
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1979**



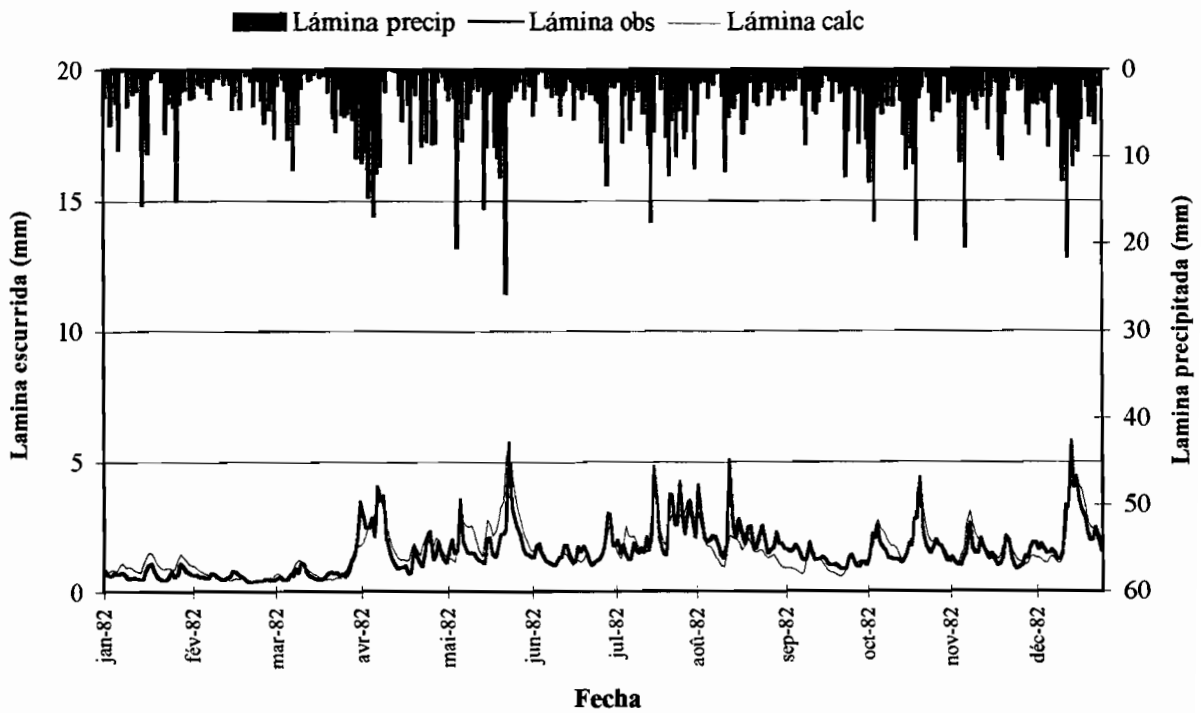
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1980**



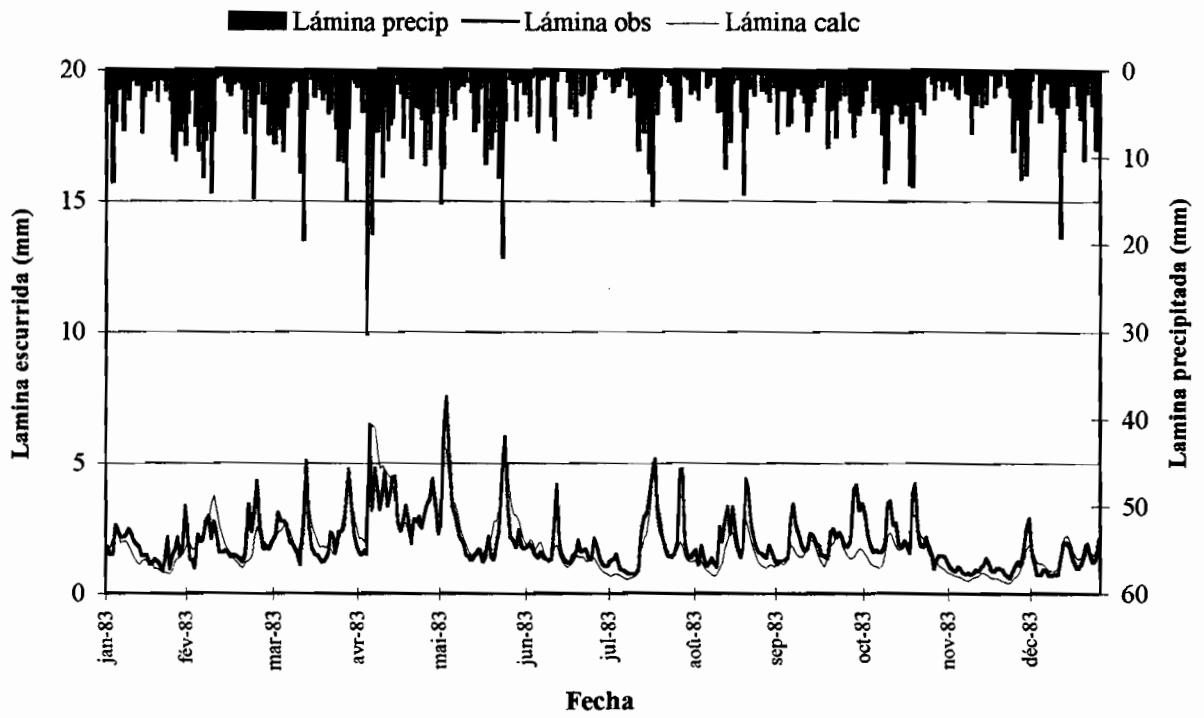
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1981**



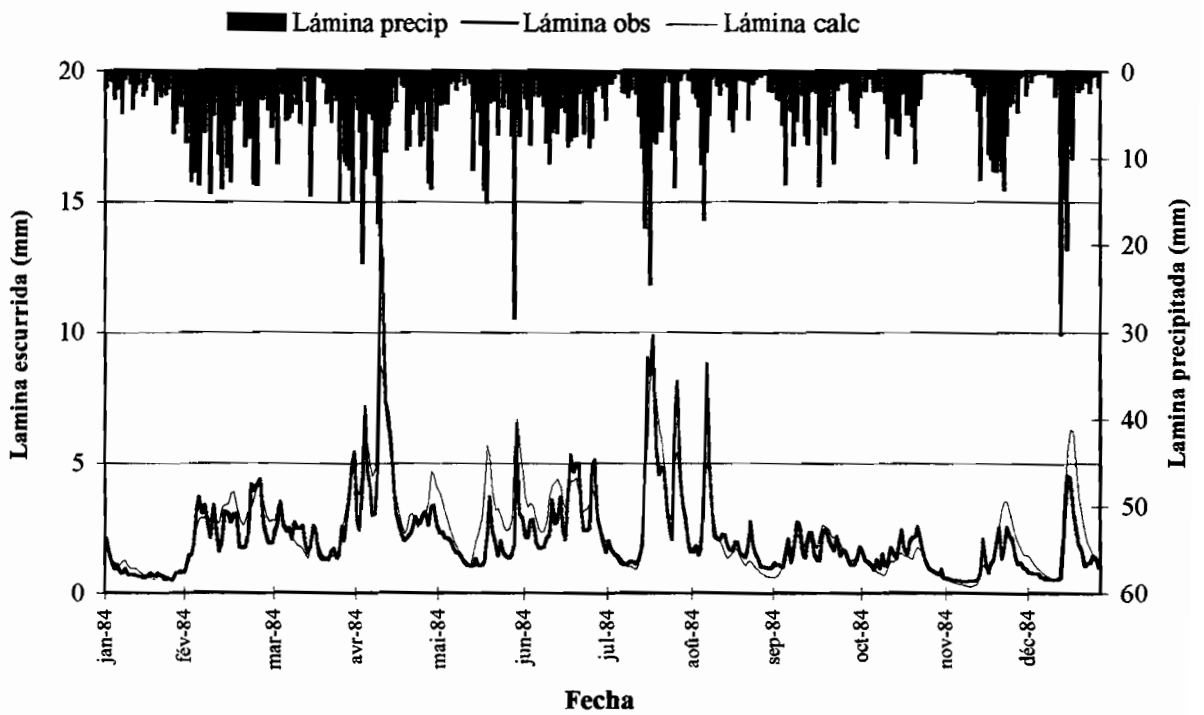
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1982**



Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H898- año 1983

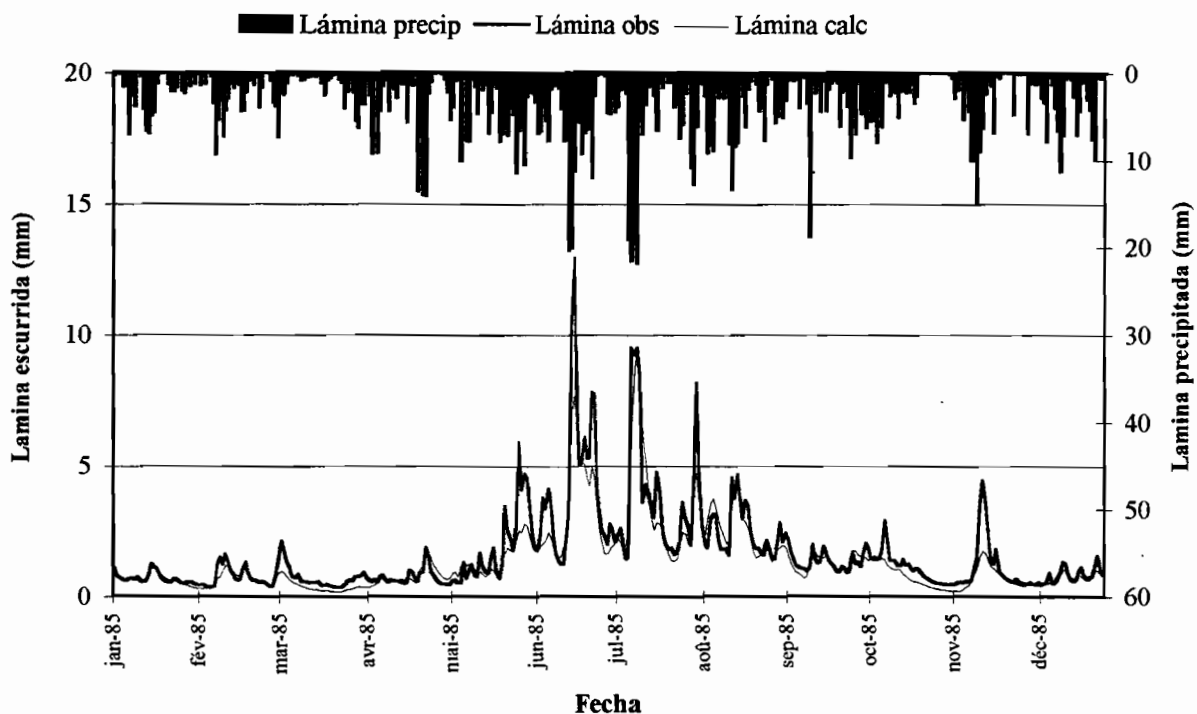


Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H898- año 1984

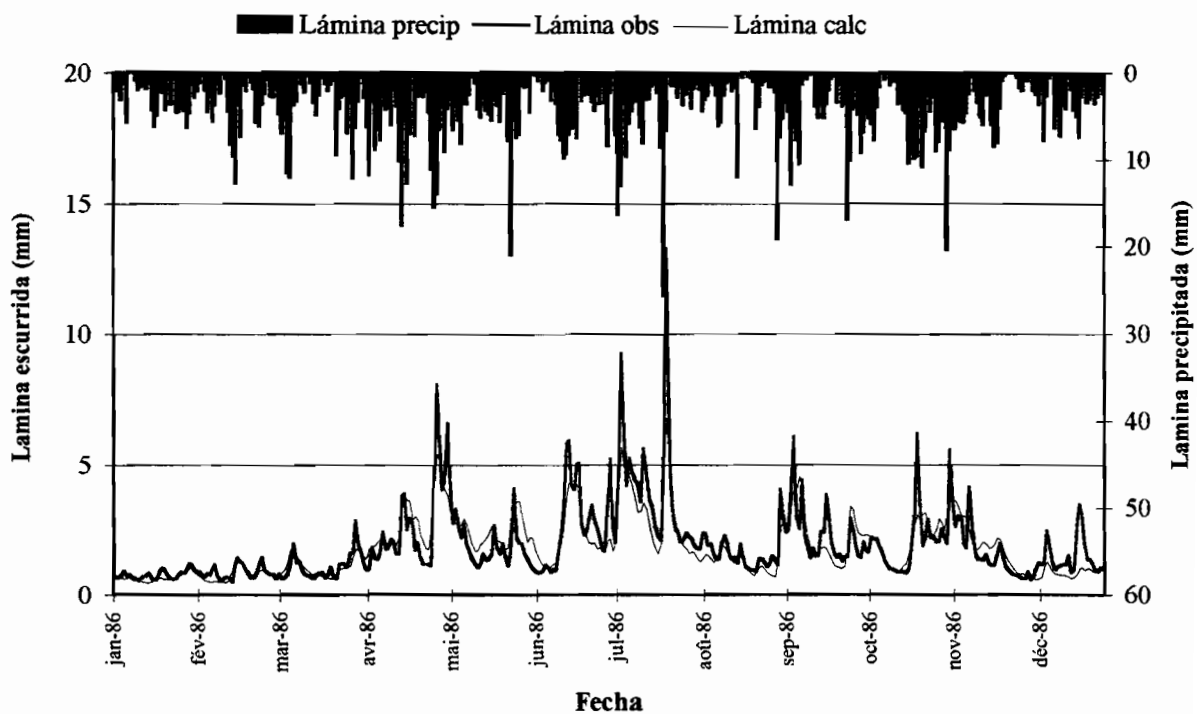




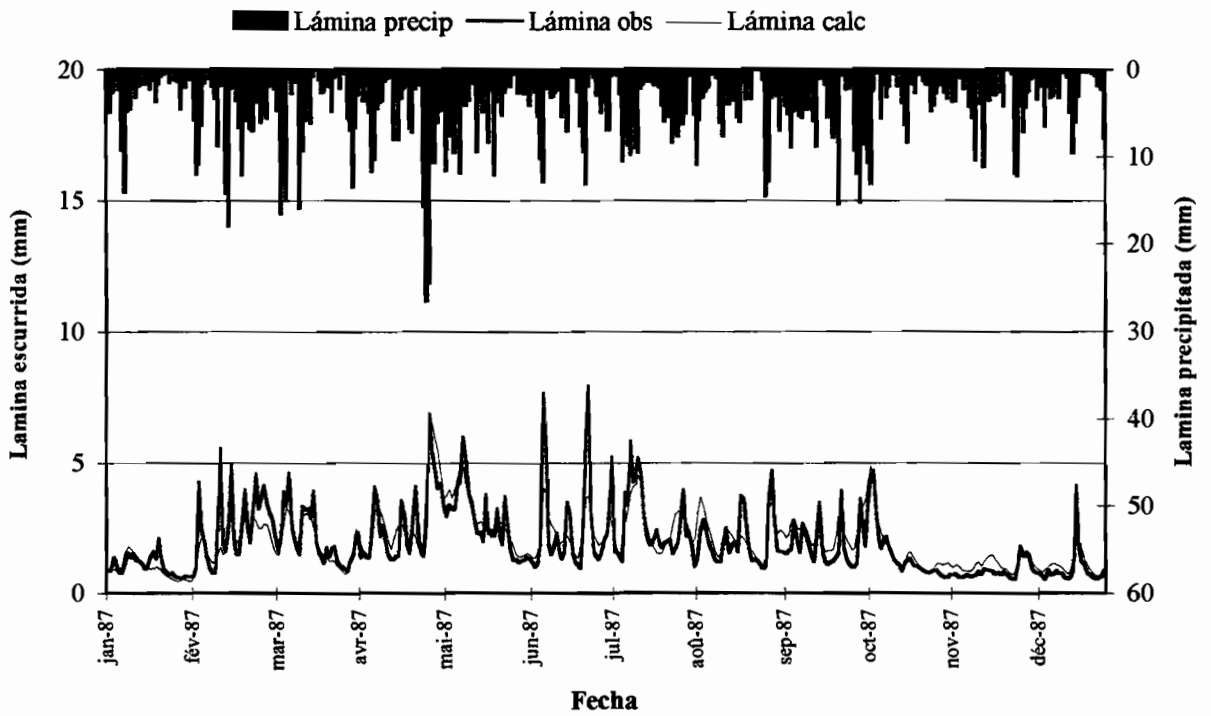
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1985



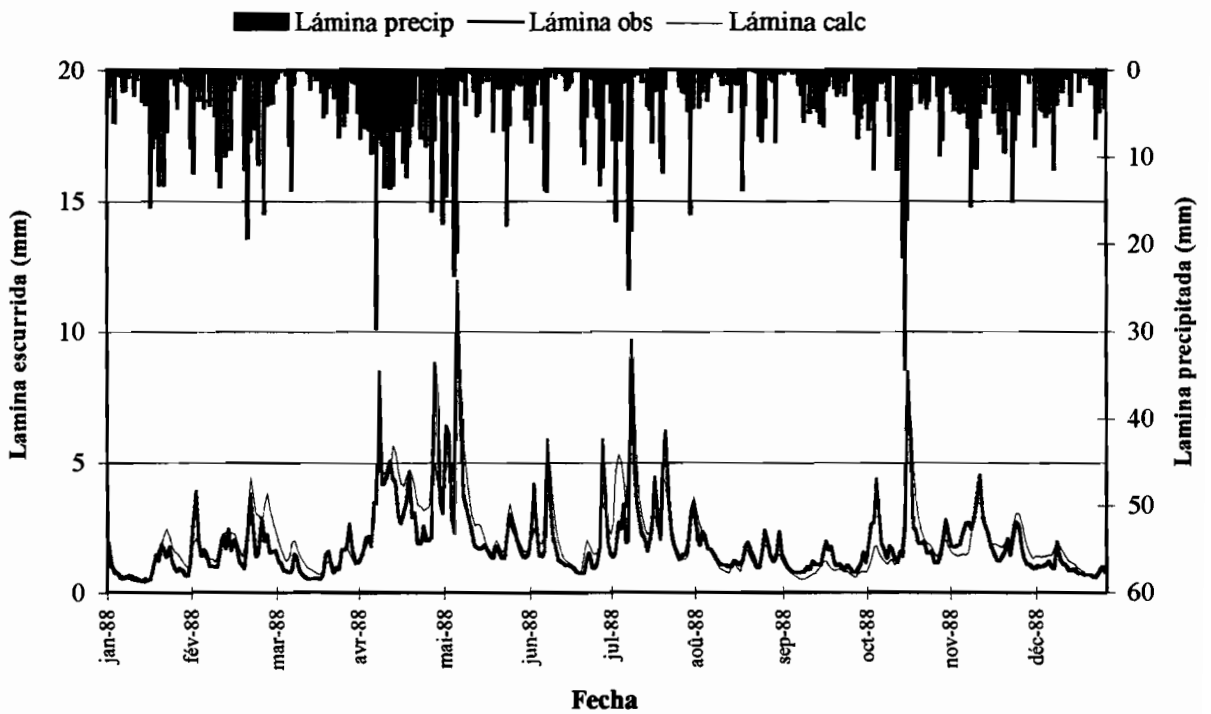
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1986



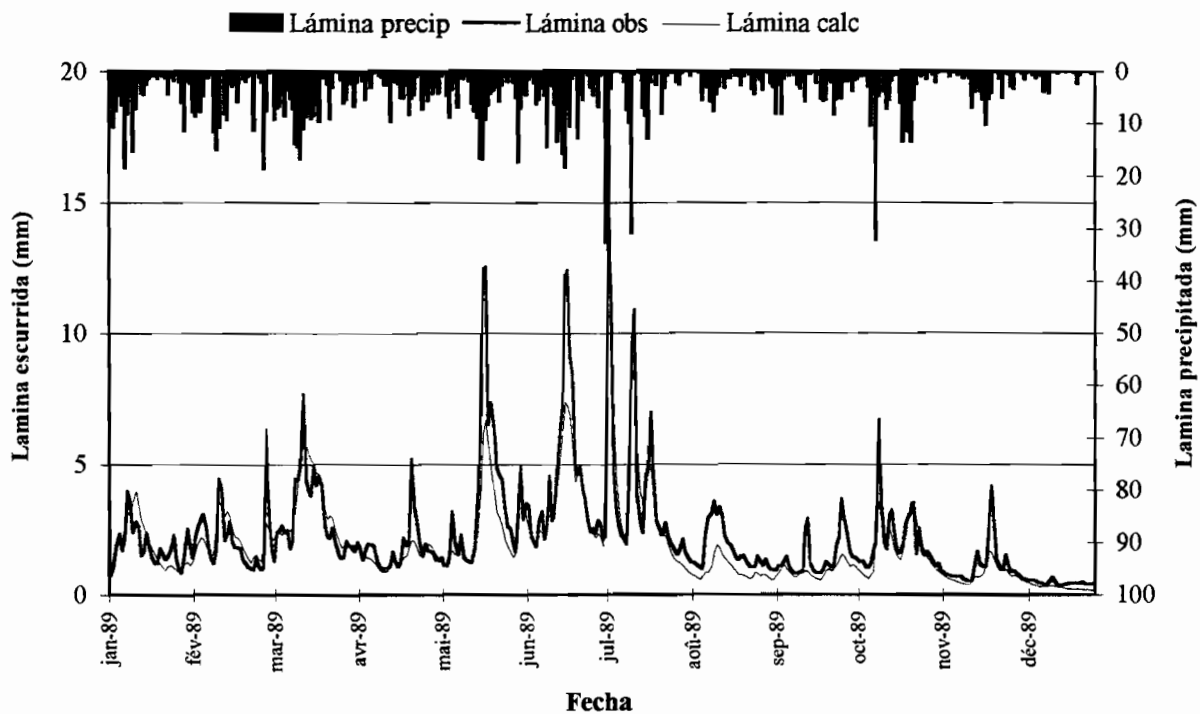
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1987



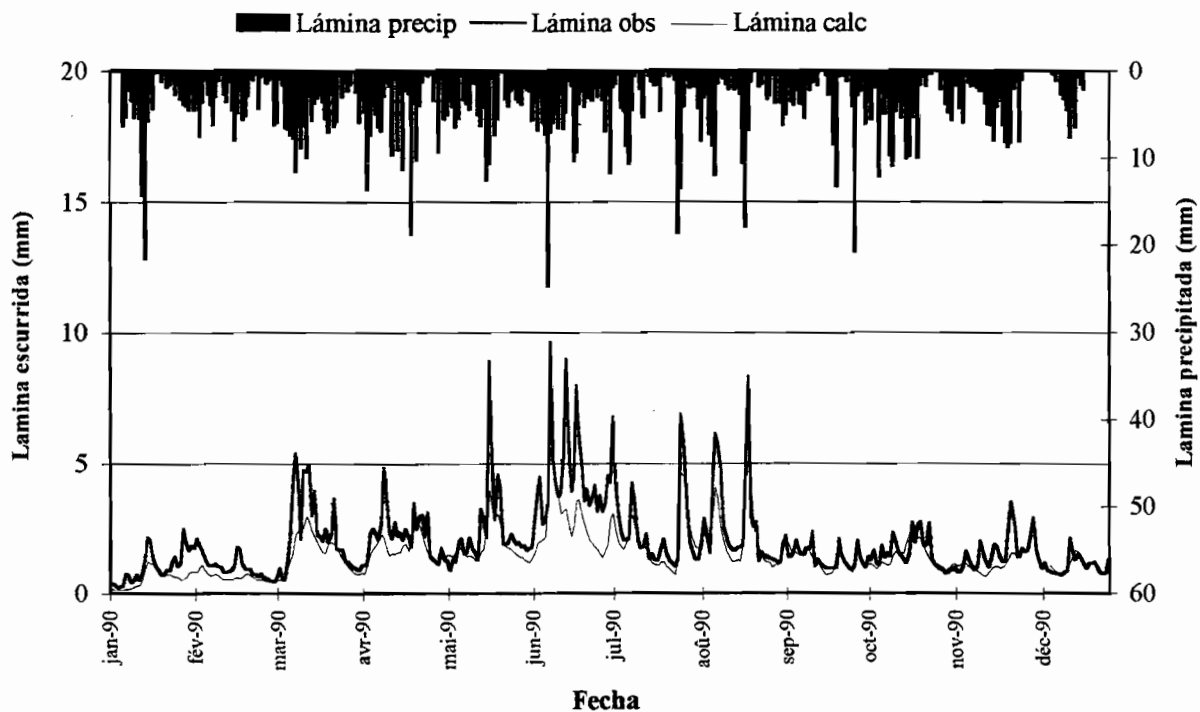
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1988



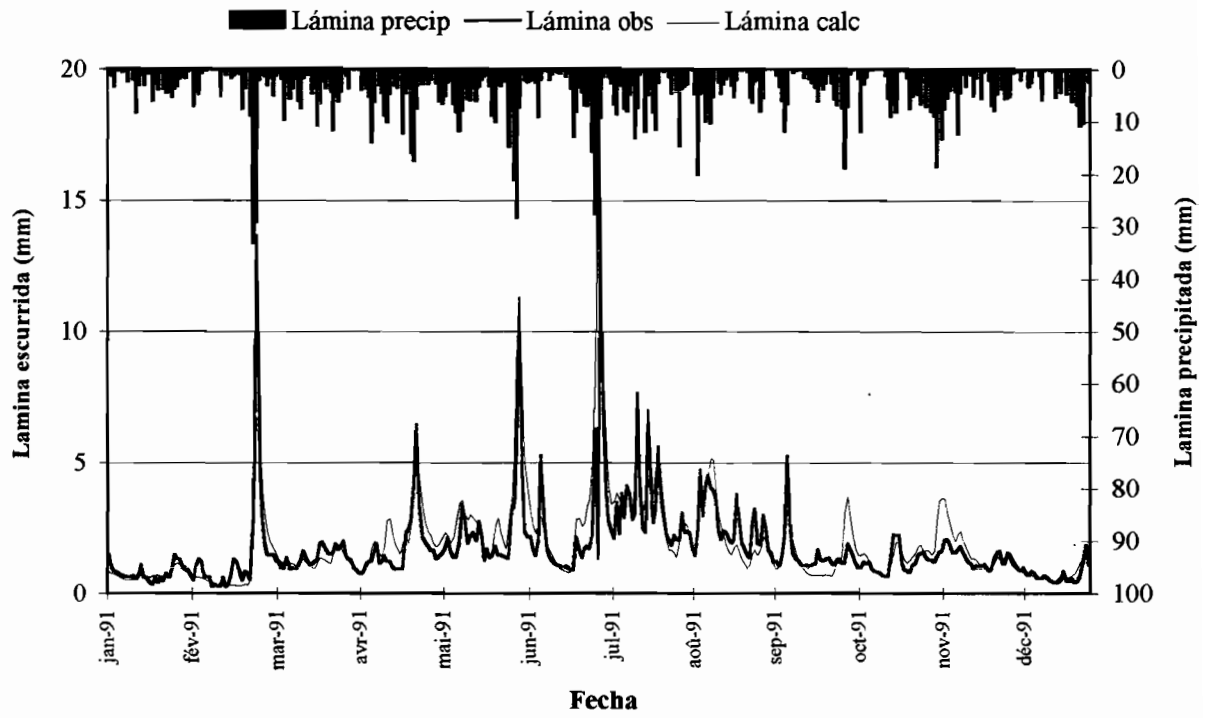
**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1989**



**Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1990**



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H898- año 1991



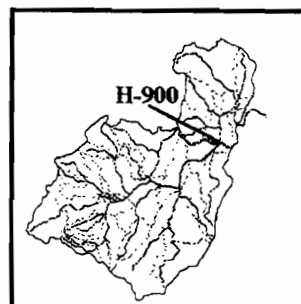
## H900-DUDAS EN PINDILIG

### Características de la cuenca :

Superficie : 135 km<sup>2</sup>

Altitud de la estación hidrométrica : 2450 m.s.n.m.

Altitud media : 3220 m.s.n.m.



### Período total :

1979 → 1991

### Período de ajuste :

1979 → 1991

### Balance hídrico anual (en mm) :

<u>Ano</u>	<u>Tot obs</u>	<u>Tot calc</u>	<u>Tot lluvi:</u>	<u>Tot etr</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Nash</u>	<u>Nash mod</u>	<u>Dif(%)</u>
1979	396.49 *	335.97	1034.22	821.72	935.66	0,390	0,454	-15,3
1980	564.52 *	437.68	1388.94	844.66	938.3	0,591	0,764	-22,5
1981	446.52 *	373.24	1159.05	837.39	935.66	0,485	0,590	-16,4
1982	489.18	413.02	1340.42	852.27	935.66	0,488	0,564	-15,6
1983	462.18 *	504.59	1329.73	861.67	935.66	0,579	0,642	9,2
1984	634.25 *	675.8	1520.92	866.83	938.3	0,375	0,402	6,6
1985	441.45 *	364.42	1139.09	790.18	935.66	0,317	0,375	-17,4
1986	521.26 *	494.18	1350.17	831.32	935.66	0,478	0,505	-5,2
1987	584.93	567.05	1390.63	836.13	935.66	0,509	0,525	-3,1
1988	598.15	666.22	1562.92	864.56	938.3	0,394	0,438	11,4
1989	740.06	614.08	1386.32	854.94	935.66	0,303	0,355	-17,0
1990	489.17 *	385.33	1284.47	835.66	935.66	0,738	0,979	-21,2
1991	548.35 *	536.94	1369.19	836.82	935.66	0,441	0,455	-2,1

Convención : \* valor anual rellenado (1000) valor anual incompleto

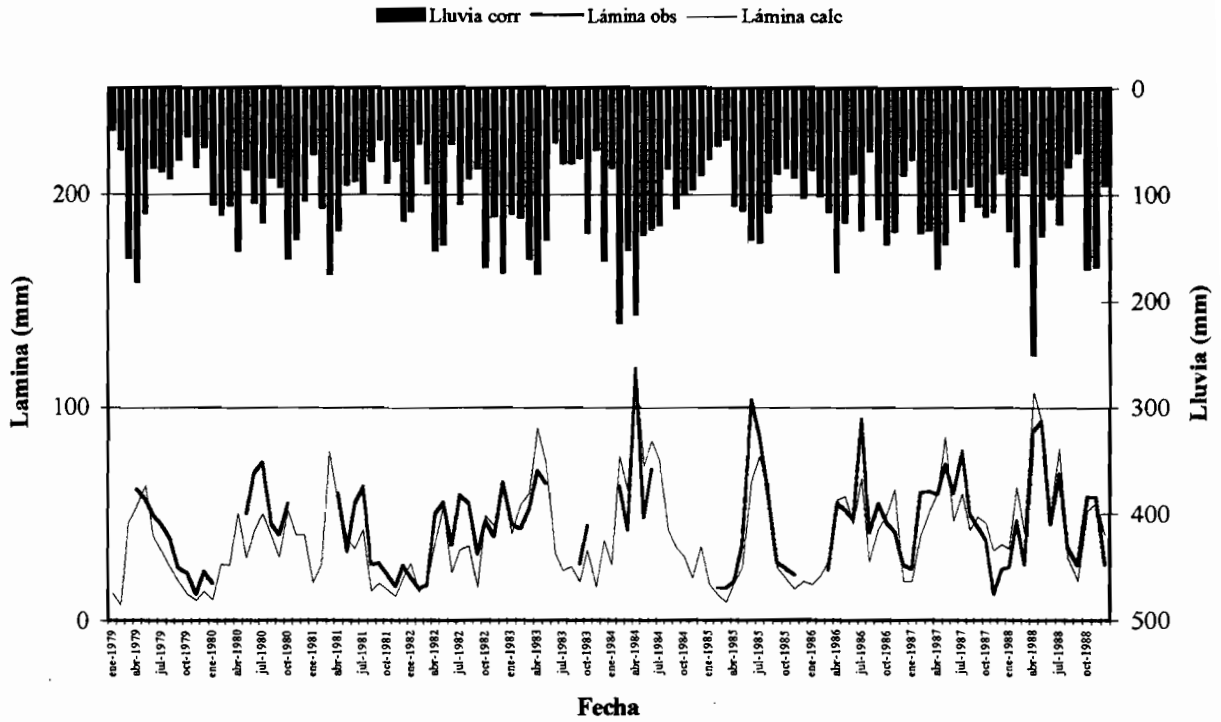
<b>Total</b>	6916,51	6368,52	17256,1	10934,2	12171,5	6,089	7,048	-108,6
<b>Media</b>	532,039	489,886	1327,39	841,088	936,269	0,468	0,542	-8,4
<b>Desv.Est</b>	89,7747	111,662	140,935	19,8358	1,1123	0,116	0,167	11,4
<b>Max</b>	740.06	675.8	1562.92	866.83	938.3	0,738	0,979	11,4
<b>Min</b>	396.49	335.97	1034.22	790.18	935.66	0,303	0,355	-22,5

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

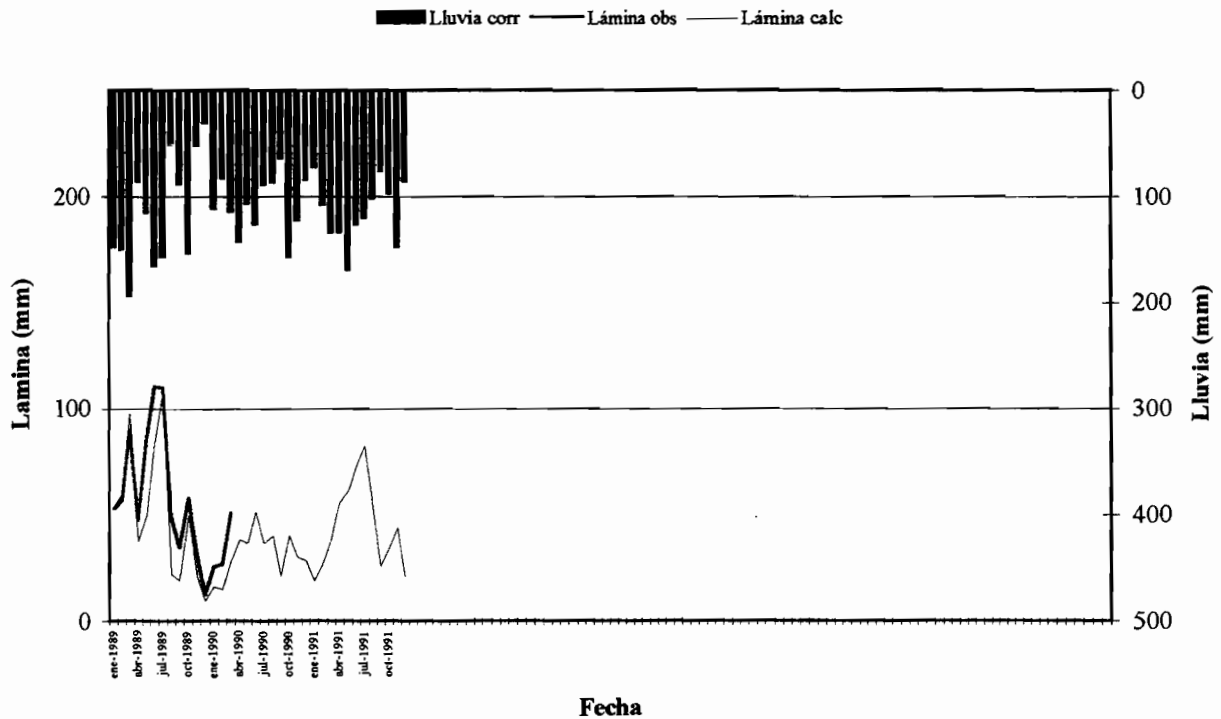
Año		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979	Lluvia	39,1	57,5	159,6	181,9	117,9	74,4	78,6	84,8	66,9	44,7	73,8	55,0
	Lám obs				61,8	57,1	49,4	45,2	38,3	24,9	22,4	12,6	23,3
	Lám ca	13,1	7,5	46,1	53,6	63,5	39,5	32,8	25,1	18,8	12,7	9,6	13,8
1980	Lluvia	109,8	119,5	110,4	153,0	76,2	108,2	126,9	84,0	92,5	160,4	142,5	105,6
	Lám ob	17,7				50,0	69,0	74,4	44,9	40,0	55,1		
	Lám ca	10,0	26,8	26,1	50,7	29,6	41,9	50,3	39,6	29,8	52,1	40,3	40,5
1981	Lluvia	62,0	112,7	174,8	133,8	91,2	87,5	98,7	68,7	48,3	88,6	67,8	124,8
	Lám obs				59,7	32,3	54,7	62,8	26,4	27,4	21,5	16,3	26,1
	Lám ca	18,0	26,8	79,2	55,9	38,7	34,0	42,7	14,0	17,7	14,5	11,7	20,0
1982	Lluvia	115,6	51,6	89,4	152,5	147,4	52,3	109,2	85,0	74,8	168,6	120,5	173,6
	Lám ob	20,2	15,0	16,8	50,0	55,6	35,3	58,9	54,9	31,3	47,0	39,3	65,0
	Lám ca	26,9	13,6	18,5	36,5	53,6	22,9	33,4	34,9	15,6	49,1	44,3	63,7
1983	Lluvia	118,5	121,9	160,2	174,1	142,2	50,1	70,7	70,3	65,6	136,6	57,6	161,9
	Lám ob	45,4	42,9	52,6	70,6	64,2				26,8	44,4		24,8
	Lám ca	41,0	54,3	59,6	90,3	73,7	32,0	23,6	25,2	18,1	33,3	15,7	37,7
1984	Lluvia	74,6	220,3	151,6	212,3	138,3	132,0	128,9	75,0	112,6	98,8	94,9	81,6
	Lám obs		63,0	42,5	118,3	47,9	71,0						
	Lám ca	26,4	77,0	61,2	117,4	72,4	84,3	75,3	42,8	34,1	30,1	20,0	34,7
1985	Lluvia	66,5	53,9	48,6	110,3	114,6	142,4	145,1	116,9	80,1	74,4	83,3	103,0
	Lám obs		14,9	15,4	18,2	35,3	103,8	86,8	58,6	27,5	24,5	21,6	
	Lám ca	17,2	12,3	8,5	17,7	24,7	65,5	76,8	63,7	25,1	19,7	14,8	18,6
1986	Lluvia	76,3	101,4	116,1	172,3	125,7	80,3	132,9	59,2	122,9	146,6	134,9	81,8
	Lám obs			24,0	55,6	52,1	47,6	94,6	41,1	55,1	45,7	41,9	26,3
	Lám ca	17,0	20,3	28,0	56,8	58,4	45,4	66,8	27,8	43,0	50,5	61,8	18,5
1987	Lluvia	66,3	136,4	133,2	169,4	146,9	94,4	124,4	91,8	110,9	120,5	116,5	79,9
	Lám ob	24,3	60,3	60,8	59,3	73,4	59,5	79,6	49,9	43,7	37,8	12,5	23,8
	Lám ca	18,5	39,4	51,3	59,9	86,2	46,8	59,5	42,3	48,7	45,8	32,9	35,9
1988	Lluvia	133,9	167,3	80,9	249,7	138,8	103,0	127,4	73,2	60,6	169,3	168,0	90,9
	Lám ob	25,0	47,0	26,5	89,2	93,5	45,2	69,1	34,3	26,2	57,9	58,0	26,4
	Lám ca	34,0	62,7	41,2	107,3	93,9	50,5	81,0	29,6	18,9	51,5	55,5	40,1
1989	Lluvia	147,5	149,4	193,5	85,5	115,0	164,8	157,0	50,0	88,2	152,9	51,4	30,9
	Lám ob	53,1	57,3	90,0	47,4	86,4	110,7	110,1	48,7	34,6	58,1	31,1	12,5
	Lám ca	54,2	60,5	97,6	37,9	50,3	84,0	107,5	22,1	19,1	49,8	21,3	9,8
1990	Lluvia	111,6	82,7	113,7	142,3	105,6	125,8	89,0	86,4	63,9	157,1	122,1	84,2
	Lám ob	26,0	26,9	51,1									
	Lám ca	16,6	15,0	28,5	38,4	37,4	51,5	37,1	40,3	21,2	40,5	30,2	28,6
1991	Lluvia	72,3	108,1	133,6	133,1	169,4	125,8	119,8	101,8	75,7	96,8	147,2	85,6
	Lám obs								58,1				
	Lám ca	19,0	27,4	38,0	55,7	61,7	72,8	82,4	53,6	26,0	35,1	44,2	21,1

**Comentarios :**

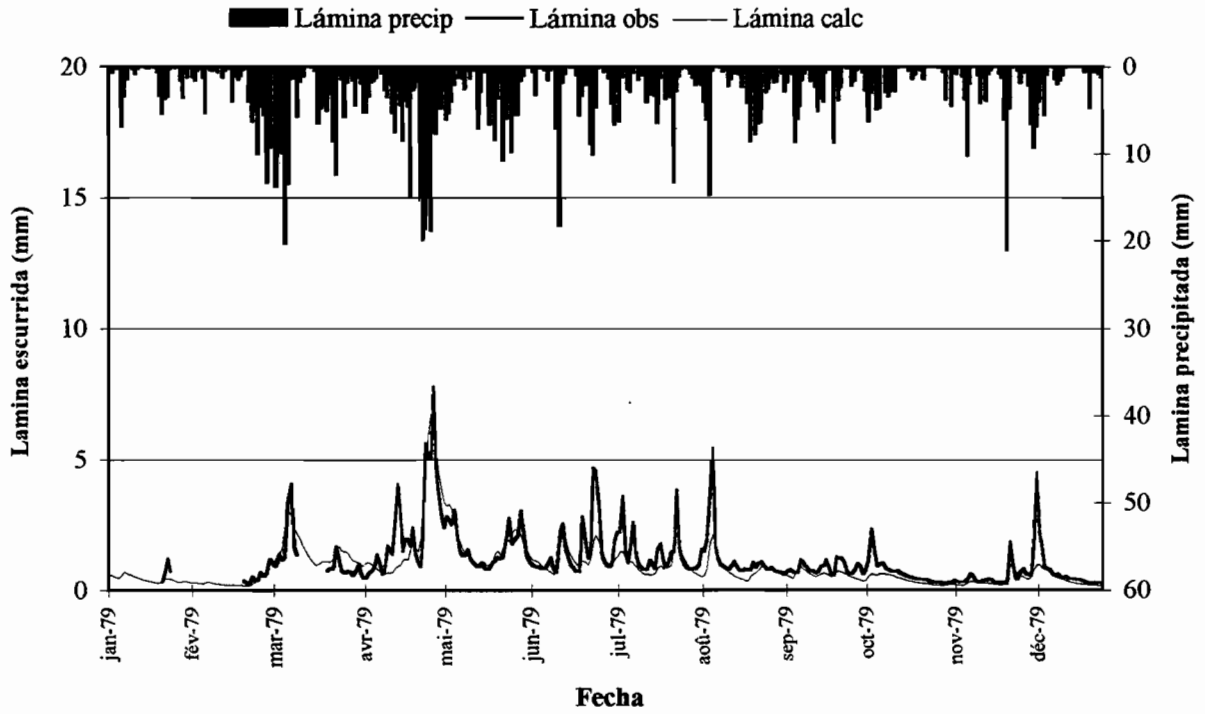
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- años 1979-1988**



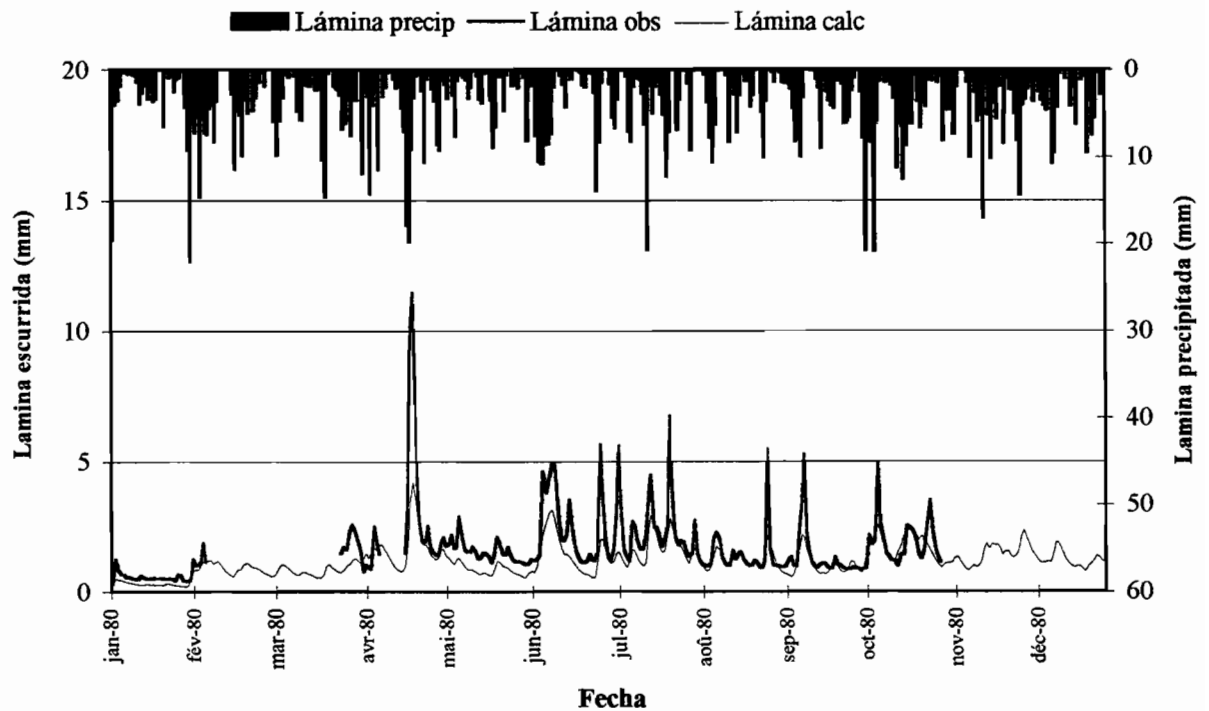
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- años 1989-1998**



Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H900- año 1979

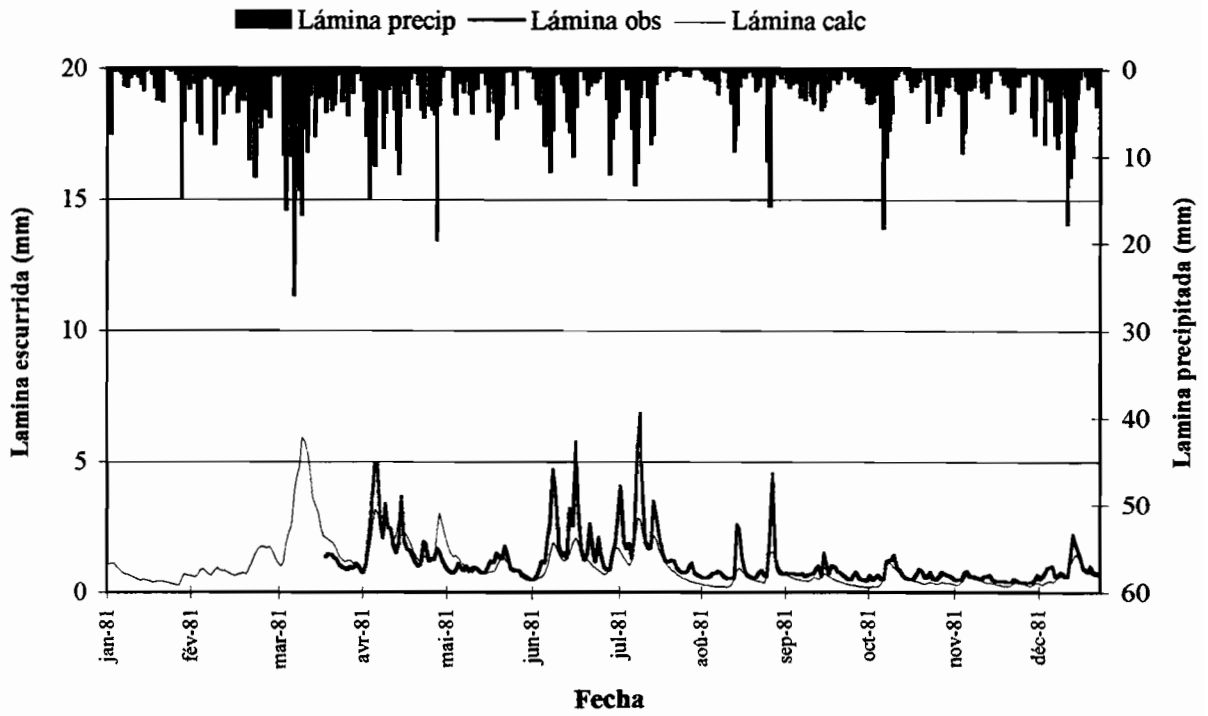


Comparación diara de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H900- año 1980

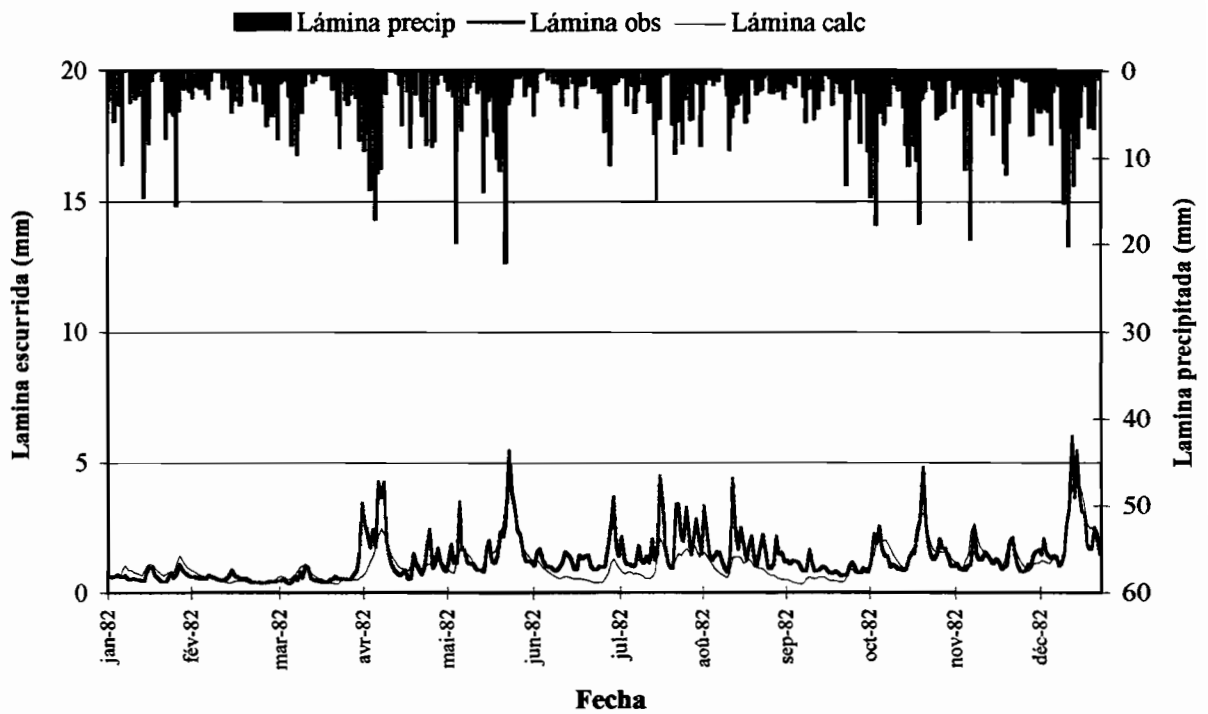




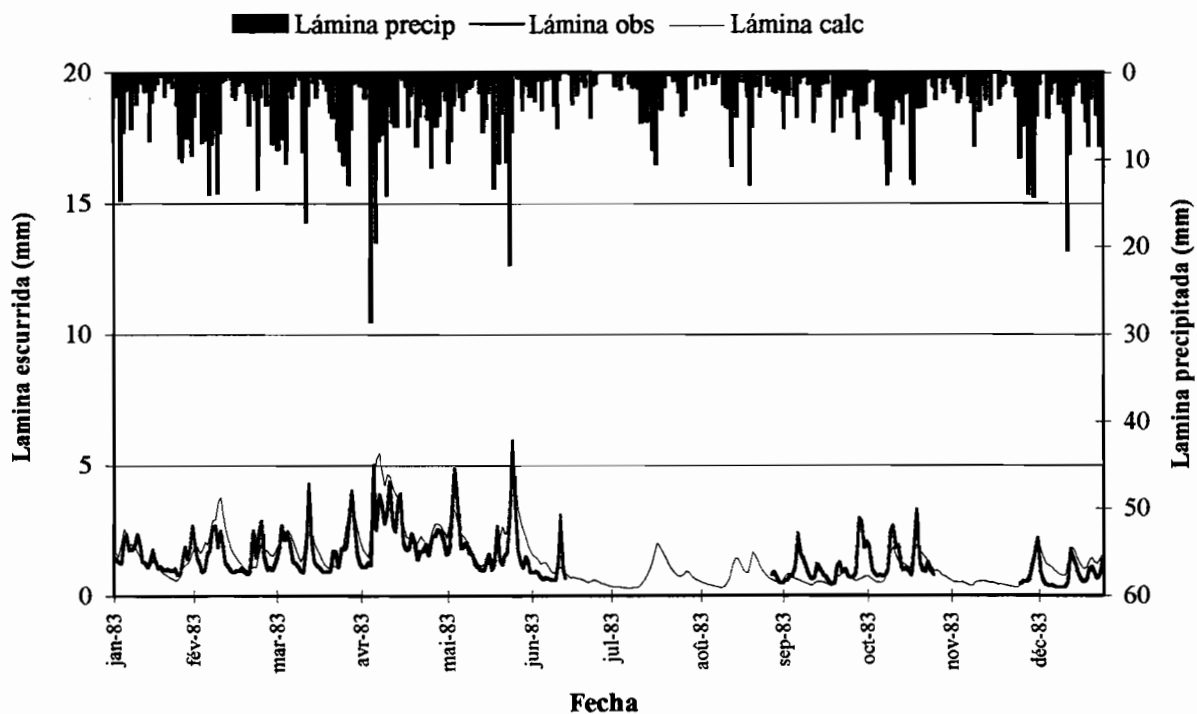
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1981**



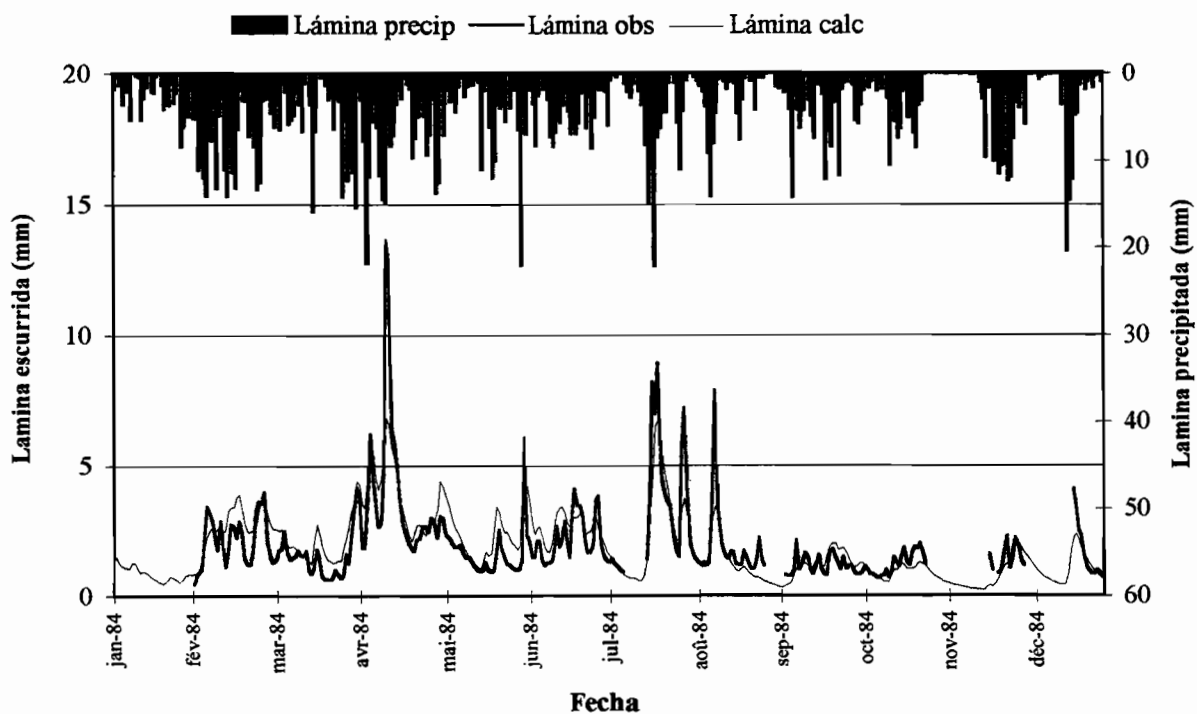
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1982**



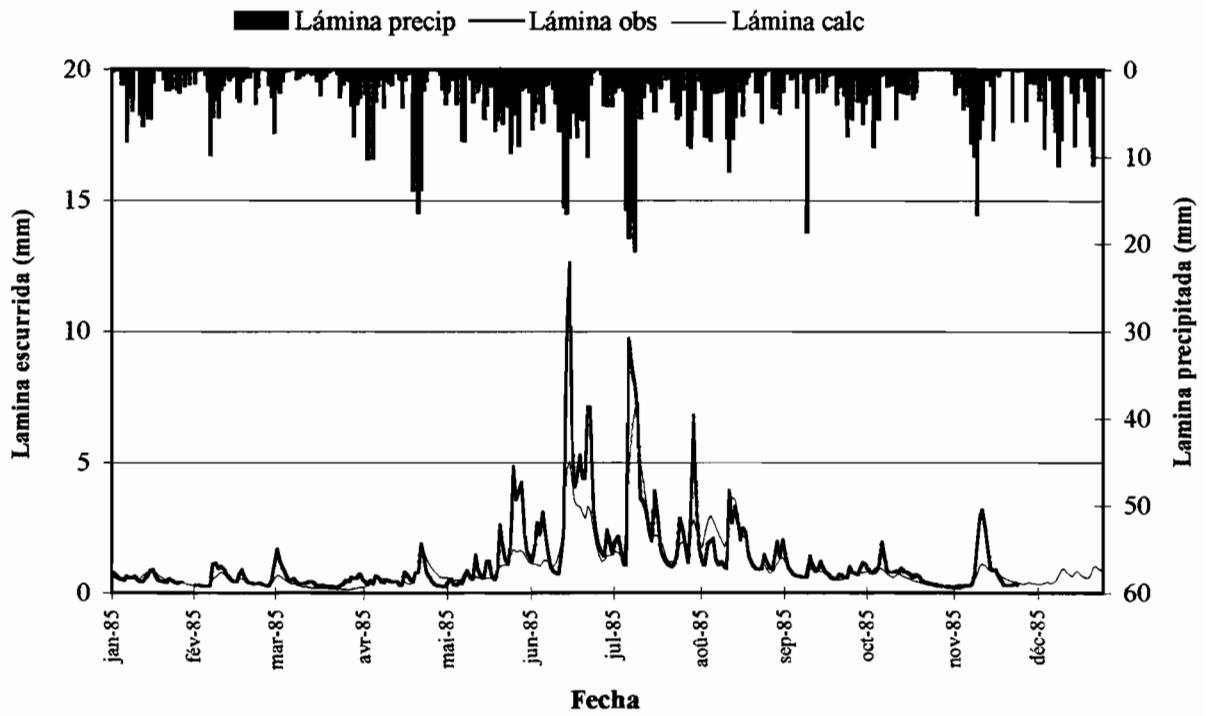
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H900- año 1983



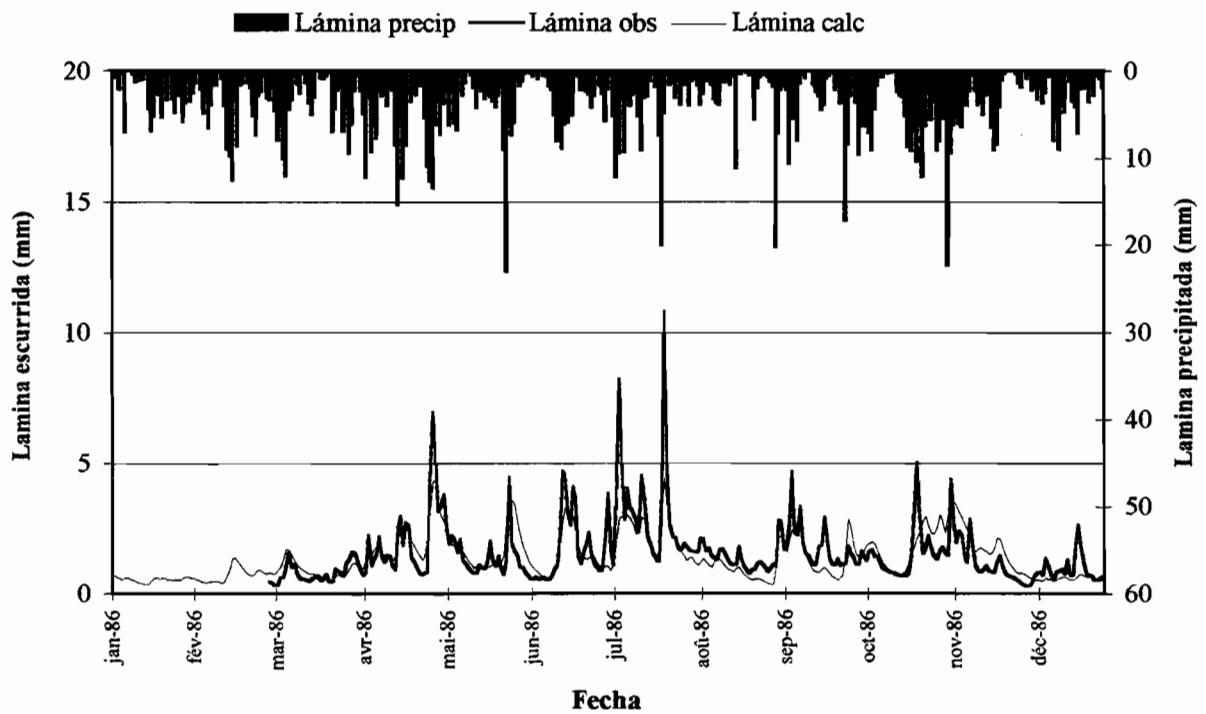
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
 -Estación H900- año 1984



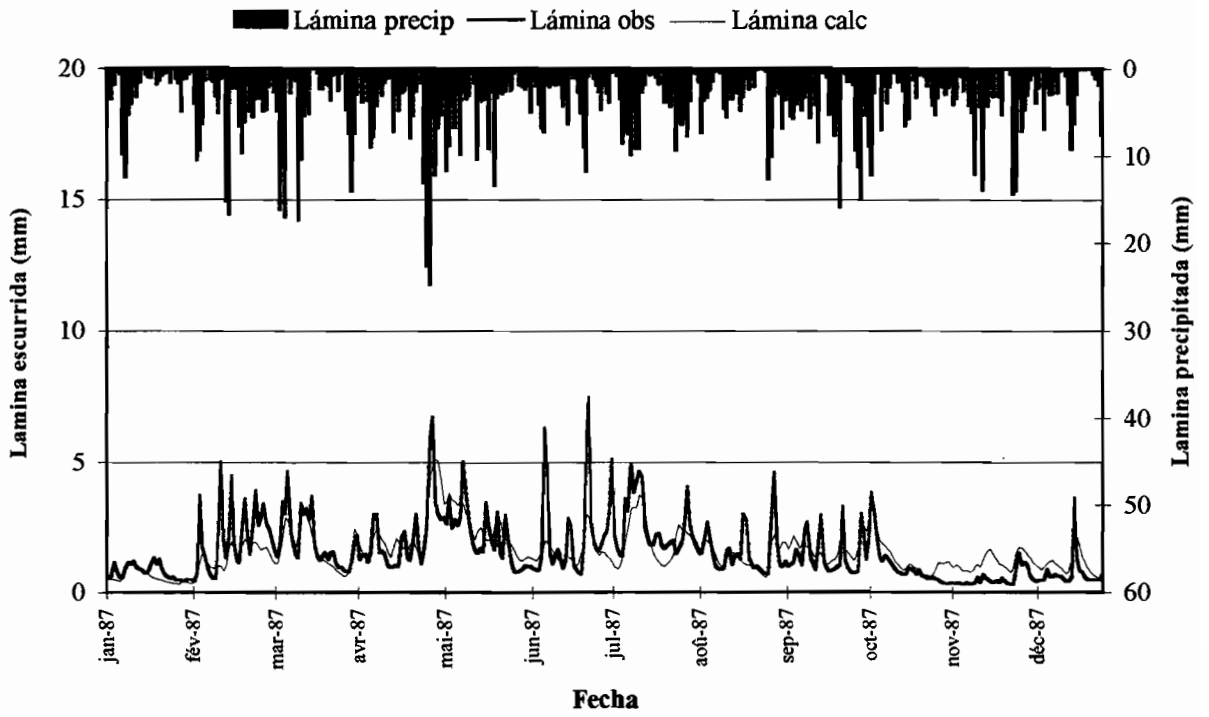
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1985**



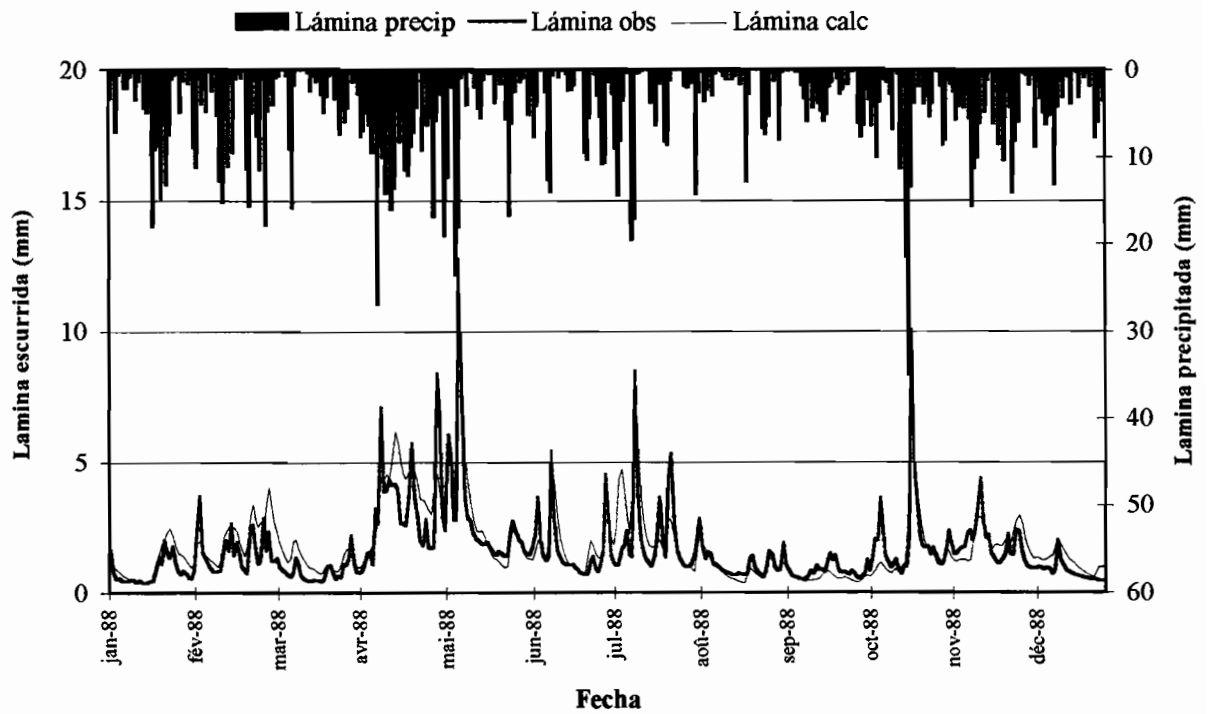
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1986**



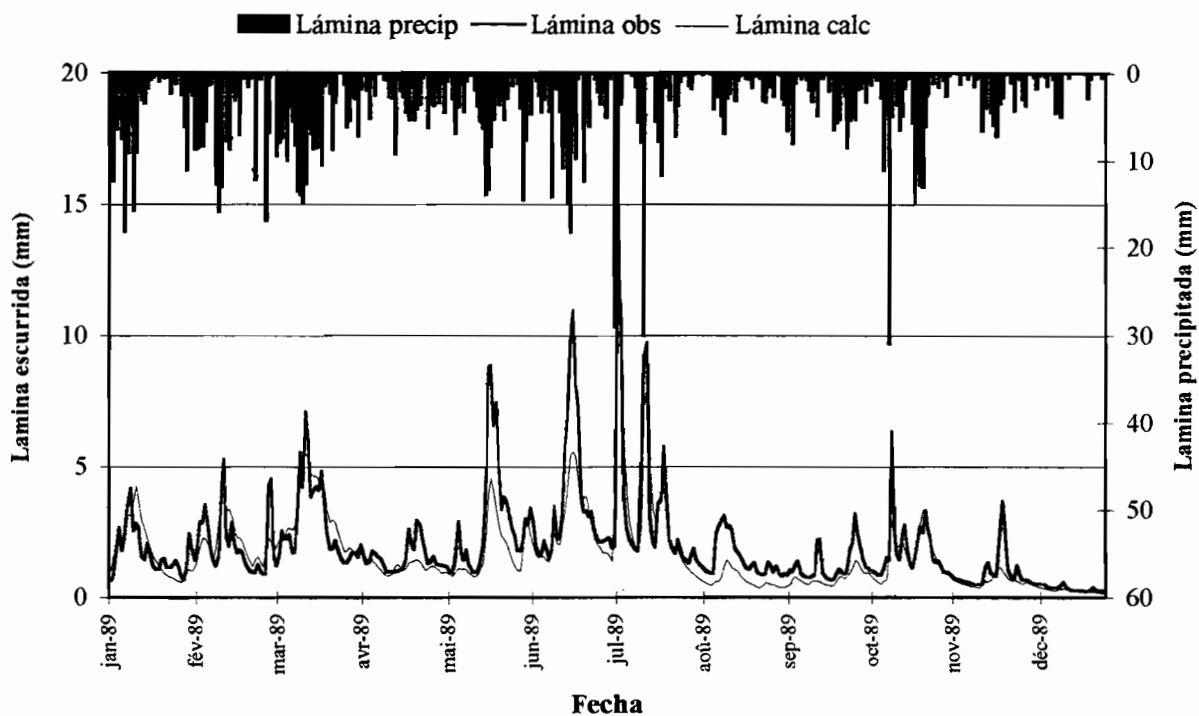
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1987



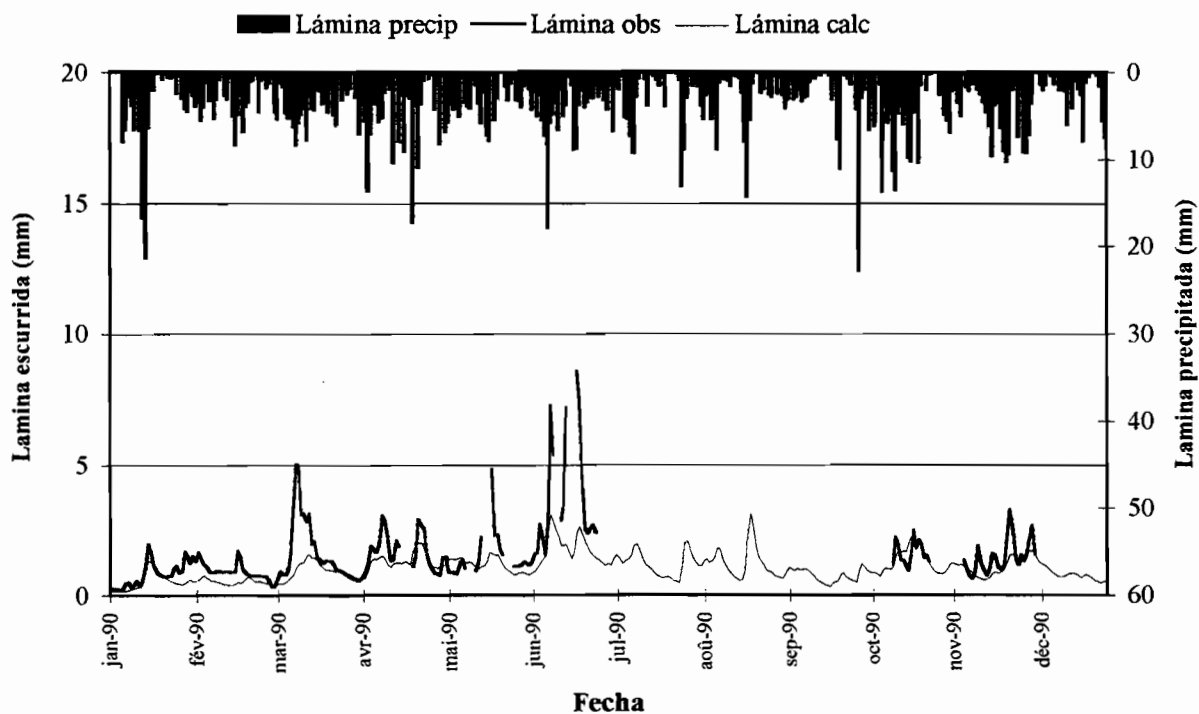
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1988



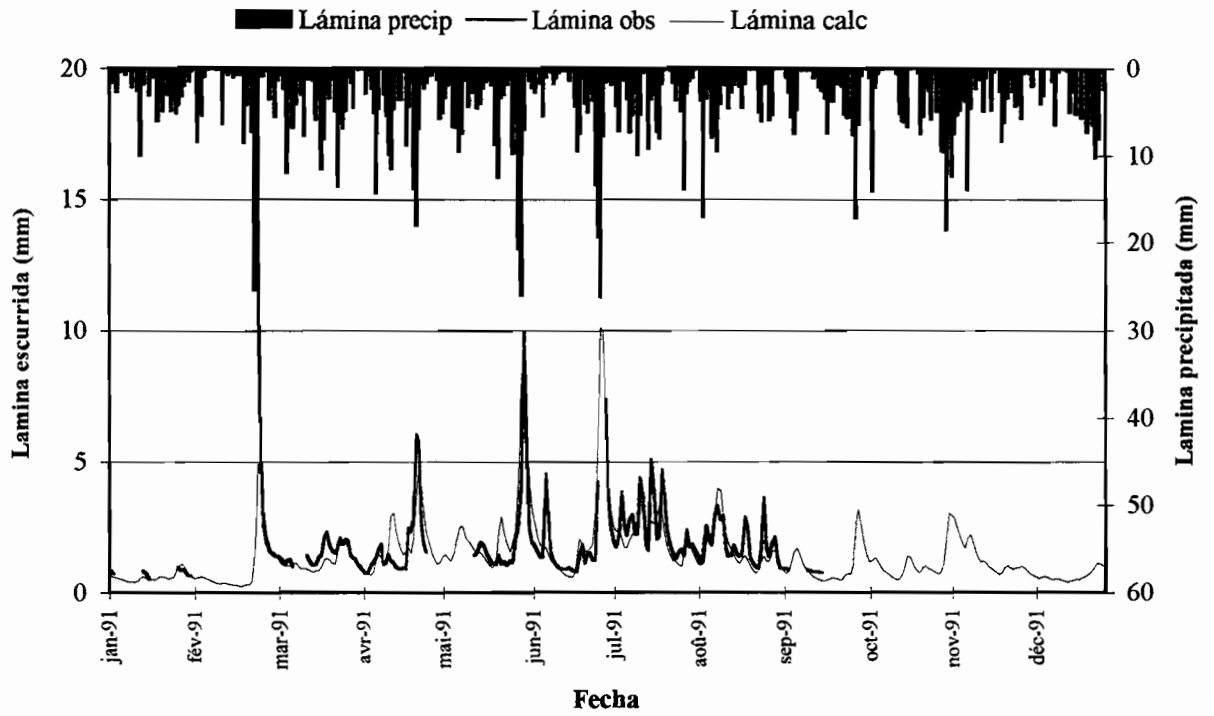
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1989



Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1990



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H900- año 1991**



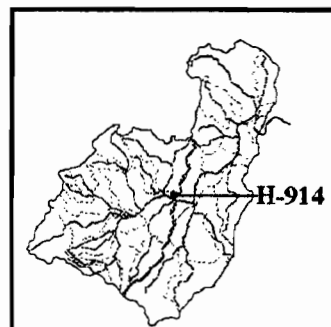
## H914-PAUTE D.J. JADAN

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 2480 km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2440 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3140 m.s.n.m.



**Precipitación media :**

**Período total :**

1984→1988

**Período de ajuste :**

1984→1988

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Ano</u>	<u>Tot obs</u>	<u>Tot calc</u>	<u>Tot lluvia</u>	<u>Tot etr</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Nash</u>	<u>Nash mod</u>	<u>Dif(%)</u>
1984	478.38 *	553.92	1369.43	884.64	963.41	0,283	0,335	15,8
1985	233.	194.7	965.37	771.28	960.68	0,468	0,545	-16,4
1986	320.34 *	297.96	1124.99	831.57	960.68	0,451	0,484	-7,0
1987	331.55	335.73	1123.36	818.98	960.68	0,319	0,323	1,3
1988	421.67 *	506.19	1454.71	868.74	963.41	0,424	0,515	20,0
1989	449.7 *	458.91	1216.08	860.13	960.68	0,369	0,377	2,0

Convención : \* valor anual rellenado (1000) valor anual incompleto

<b>Total</b>	2234,64	2347,41	7253,94	5035,34	5769,54	2,313	2,578	15,7
<b>Media</b>	372,44	391,235	1208,99	839,223	961,59	0,386	0,430	2,6
<b>Desv.Est</b>	85,094	125,611	163,253	37,5403	1,28693	0,068	0,088	12,5
<b>Max</b>	478,38	553,92	965,37	884,64	963,41	0,468	0,545	20,0
<b>Min</b>	233.	194,7	1123,36	771,28	960,68	0,283	0,323	-16,4

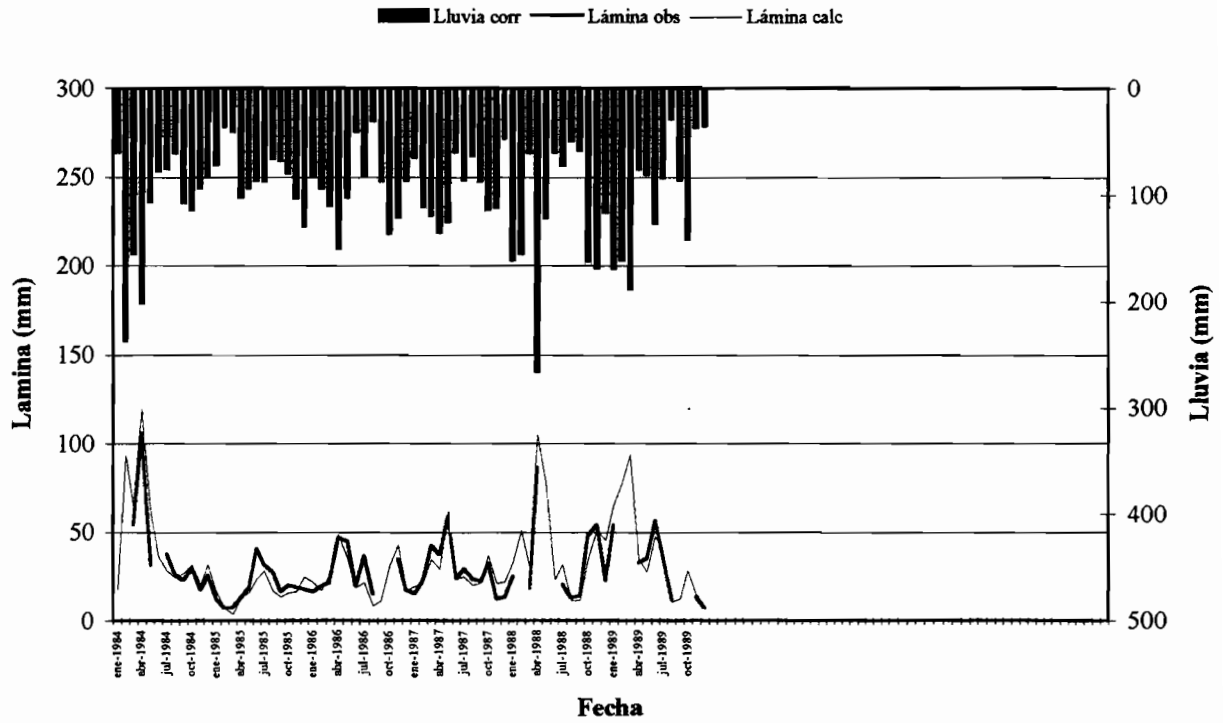
**Balance hídrico mensual (en mm) :**

Año		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1984	Lluvia	60,3	237,4	155,3	201,4	106,1	77,2	75,1	60,9	107,3	113,5	93,7	81,2
	Lám obs			53,9	105,6	31,5		38,1	26,4	22,9	29,6	17,4	25,8
	Lám ca	17,6	93,3	64,1	119,9	60,5	35,7	28,4	24,3	26,5	31,8	20,0	31,9
1985	Lluvia	71,8	35,6	40,7	102,6	93,6	86,5	87,5	66,1	68,0	80,2	103,2	129,7
	Lám ob	12,2	7,2	7,7	13,1	19,0	40,5	31,8	27,8	16,3	20,1	19,1	17,9
	Lám ca	16,5	7,1	3,7	12,9	15,9	23,0	28,1	16,8	13,6	15,8	16,3	25,0
1986	Lluvia	82,1	93,6	110,3	150,9	102,2	40,8	82,9	30,8	86,9	137,1	121,0	86,4
	Lám ob	16,5	19,8	21,4	46,8	44,7	19,5	36,9	14,9			34,5	17,4
	Lám ca	21,9	17,0	25,3	48,7	35,0	18,6	21,5	8,6	11,1	30,8	42,5	16,9
1987	Lluvia	64,8	110,9	119,4	135,2	124,9	59,9	85,7	62,9	87,1	113,5	112,2	46,8
	Lám ob	15,3	22,5	42,2	37,1	58,6	23,4	29,2	23,5	22,2	32,3	11,8	13,6
	Lám ca	19,6	21,1	34,4	29,1	61,8	23,6	24,9	20,2	21,7	36,6	21,0	21,7
1988	Lluvia	161,4	155,7	61,1	266,2	121,8	60,2	72,0	49,7	58,6	162,2	168,9	116,9
	Lám ob	25,3		18,3	86,7			20,3	12,6	14,4	48,6	54,1	22,7
	Lám ca	33,2	51,0	30,1	104,8	78,6	23,4	31,8	11,4	11,8	34,0	51,0	45,3
1989	Lluvia	169,6	161,4	188,1	75,9	81,2	127,1	84,2	29,0	86,1	141,7	36,6	35,1
	Lám ob	53,9			32,9	35,0	56,8	36,3	11,5			13,8	7,5
	Lám ca	65,0	77,1	93,5	34,9	27,8	47,9	38,8	10,7	12,4	28,3	14,7	7,8

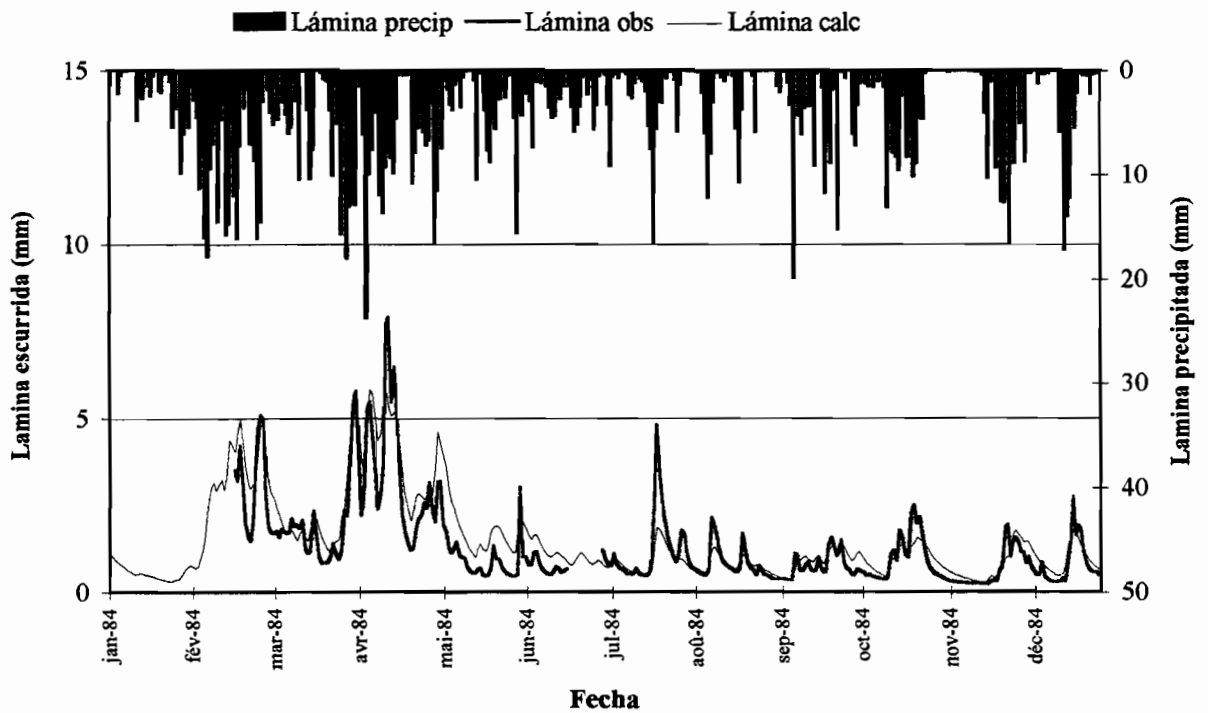
**Comentarios :**



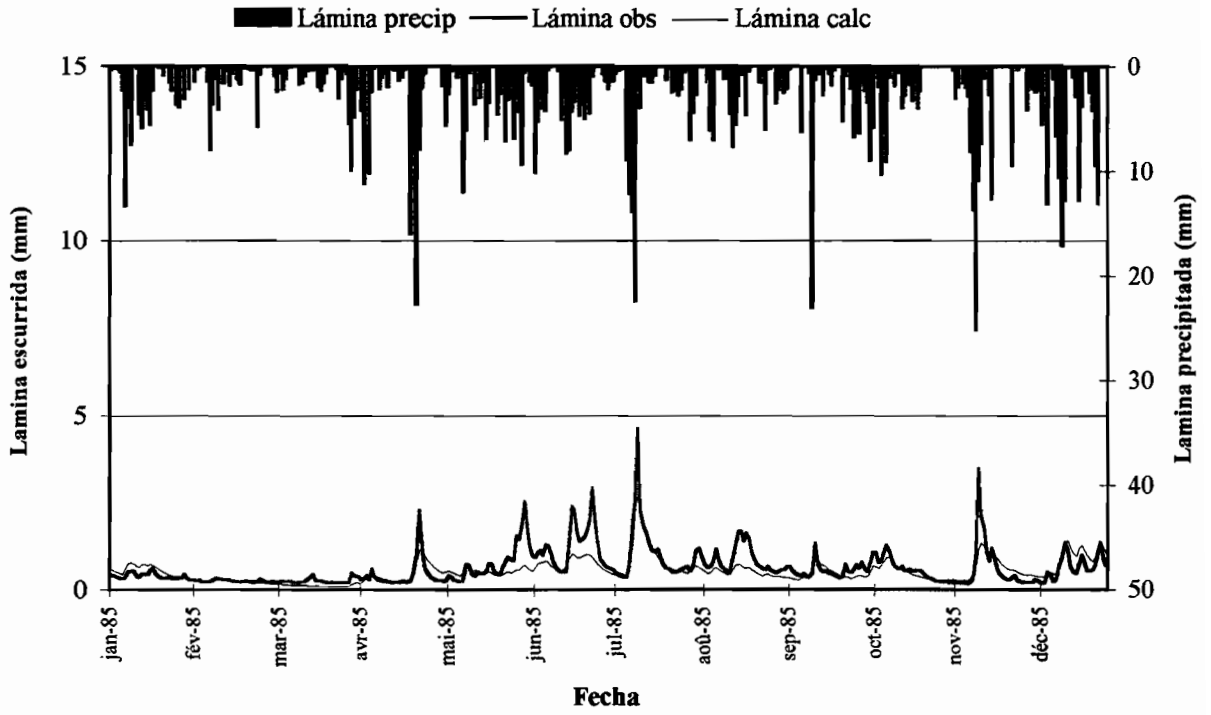
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- años 1984-1993**



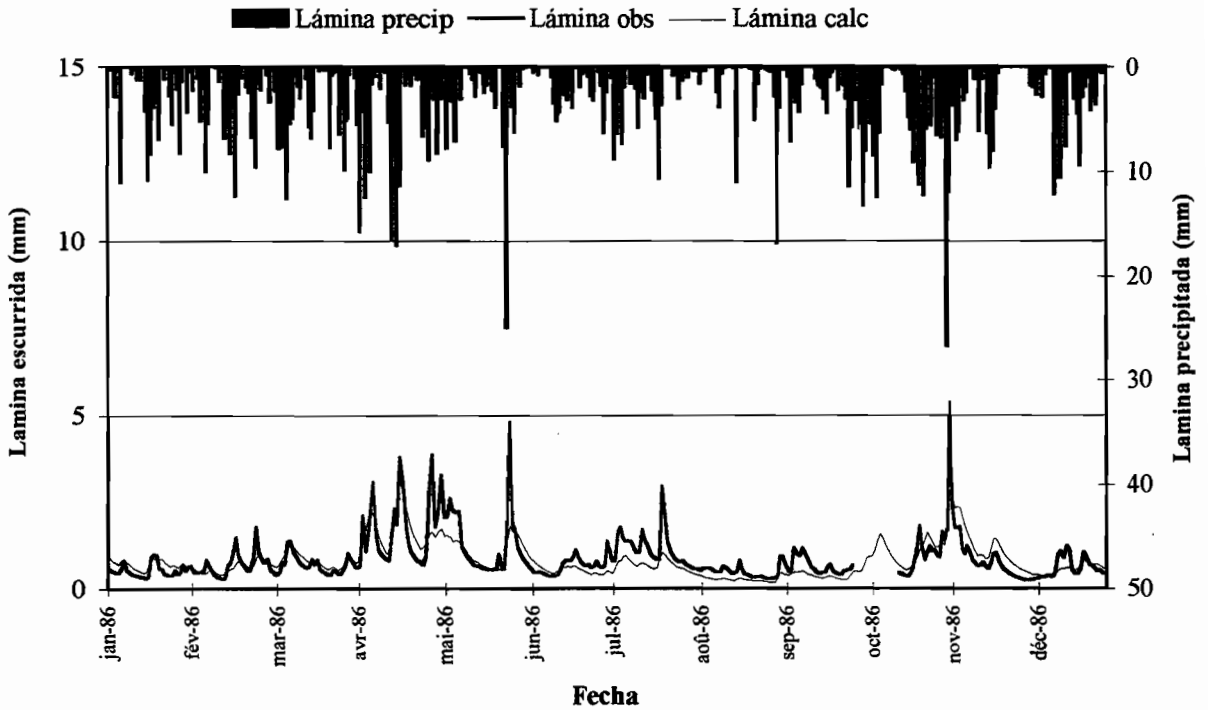
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- año 1984**



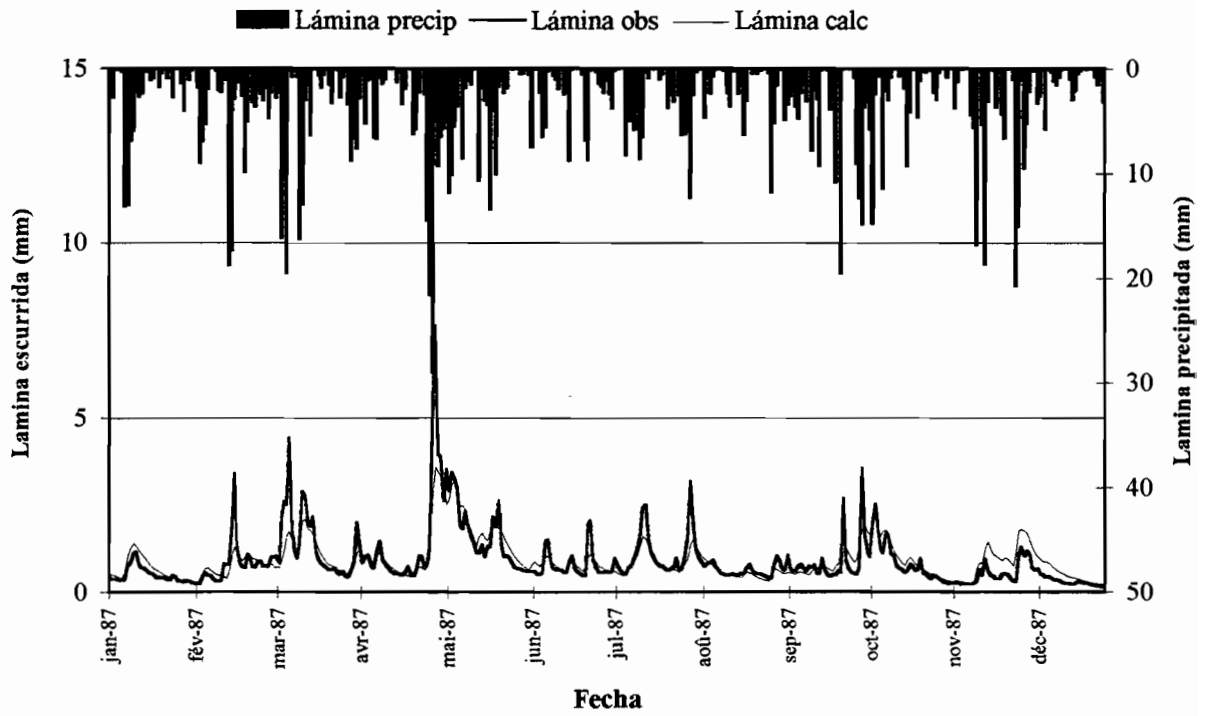
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- año 1985



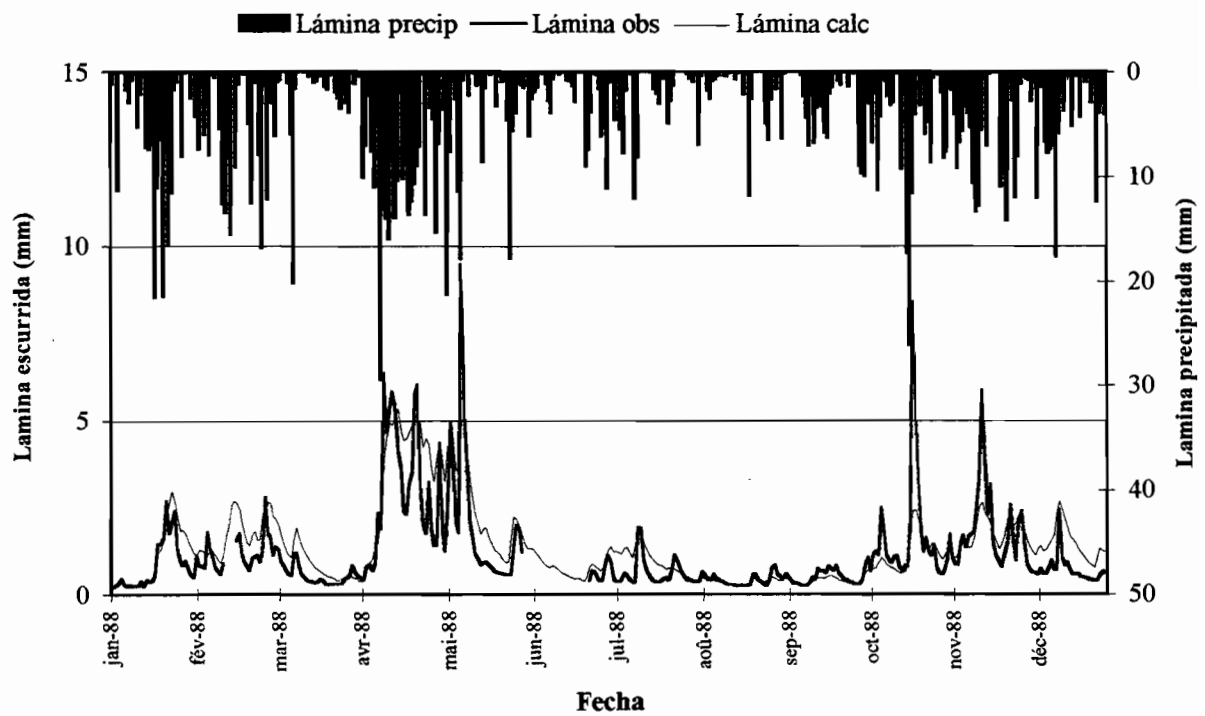
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- año 1986



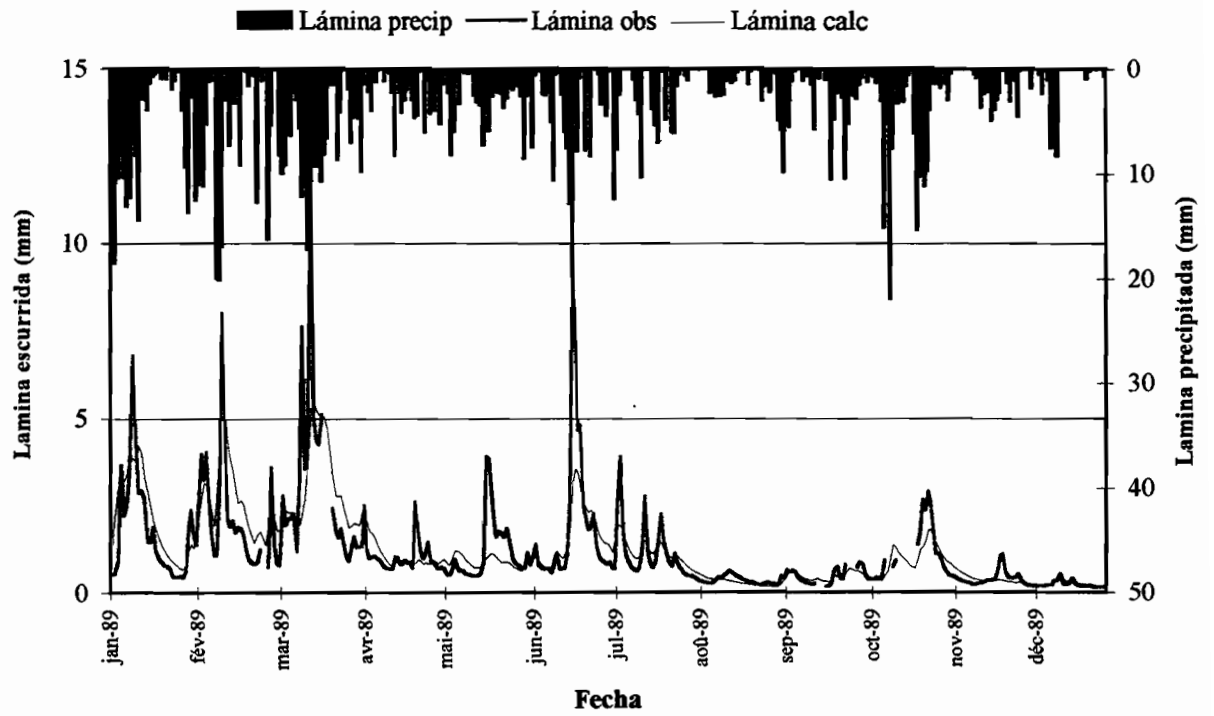
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- año 1987**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- año 1988**



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H914- año 1989**



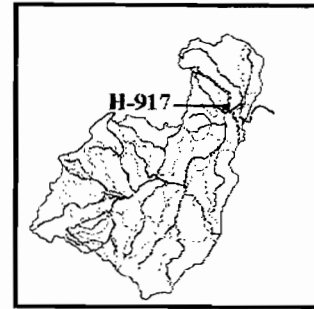
## H917-PAUTE DJ. LLAVIRCAY

**Características de la cuenca :**

**Superficie :** 4514km<sup>2</sup>

**Altitud de la estación hidrométrica :** 2050 m.s.n.m.

**Altitud media :** 3050 m.s.n.m.



**Período total :**

1985→1988

**Período de ajuste :**

1985→1988

**Balance hídrico anual (en mm) :**

<u>Ano</u>	<u>Tot obs</u>	<u>Tot calc</u>	<u>Tot lluvia</u>	<u>Tot etr</u>	<u>Tot etp</u>	<u>Nash</u>	<u>Nash moc</u>	<u>Dif(%)</u>
1985	464.54 *	416.78	1164.31	816.1	925.81	0,237	0,262	-10,3
1986	532.13 *	515.24	1368.4	829.22	925.81	0,441	0,455	-3,2
1987	572.19	590.54	1410.41	833.44	925.81	0,453	0,467	3,2
1988	600.76 *	670.7	1558.06	858.35	928.41	0,423	0,493	11,6

Convención : \* valor anual rellenado (1000) valor anual incompleto

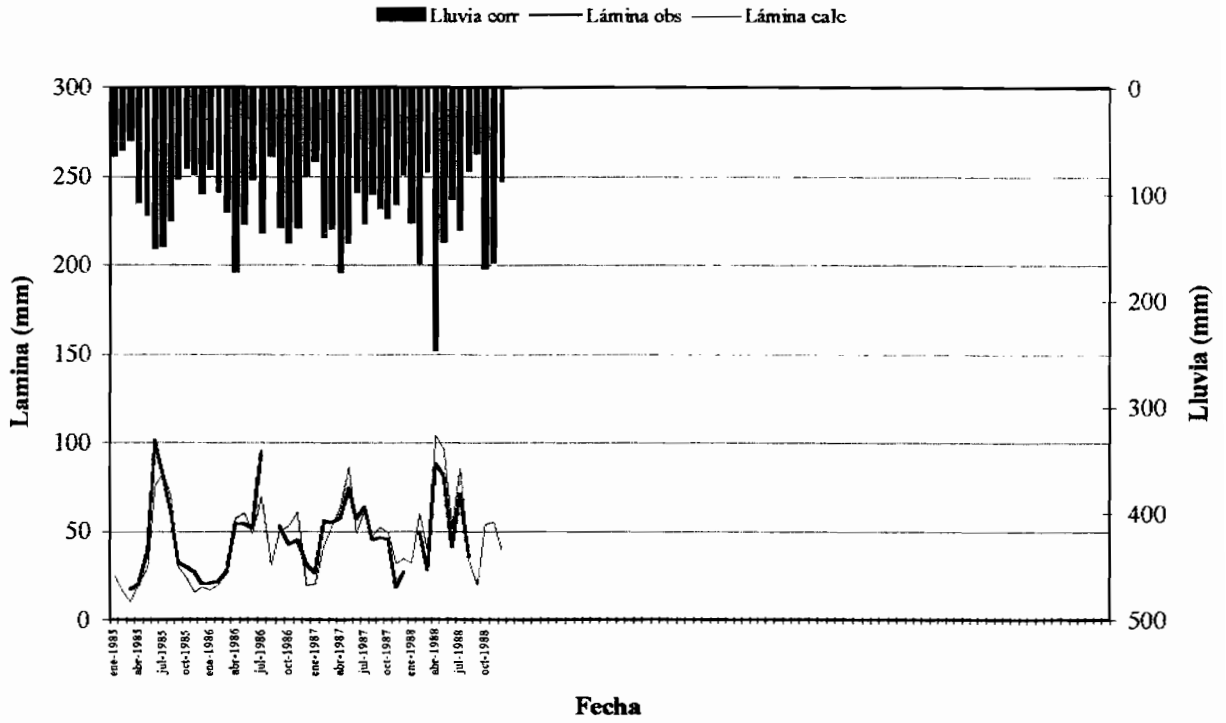
<b>Total</b>	2169,62	2193,26	5501,18	3337,11	3705,84	1,553	1,677	1,4
<b>Media</b>	542,405	548,315	1375,3	834,278	926,46	0,388	0,419	0,3
<b>Desv.Est</b>	51,1395	93,7503	140,711	15,2986	1,12583	0,088	0,092	8,1
<b>Max</b>	600.76	670.7	1558.06	858.35	928.41	0,453	0,493	11,6
<b>Min</b>	464.54	416.78	1164.31	816.1	925.81	0,237	0,262	-10,3

**Balance hídrico mensual (en mm) :**

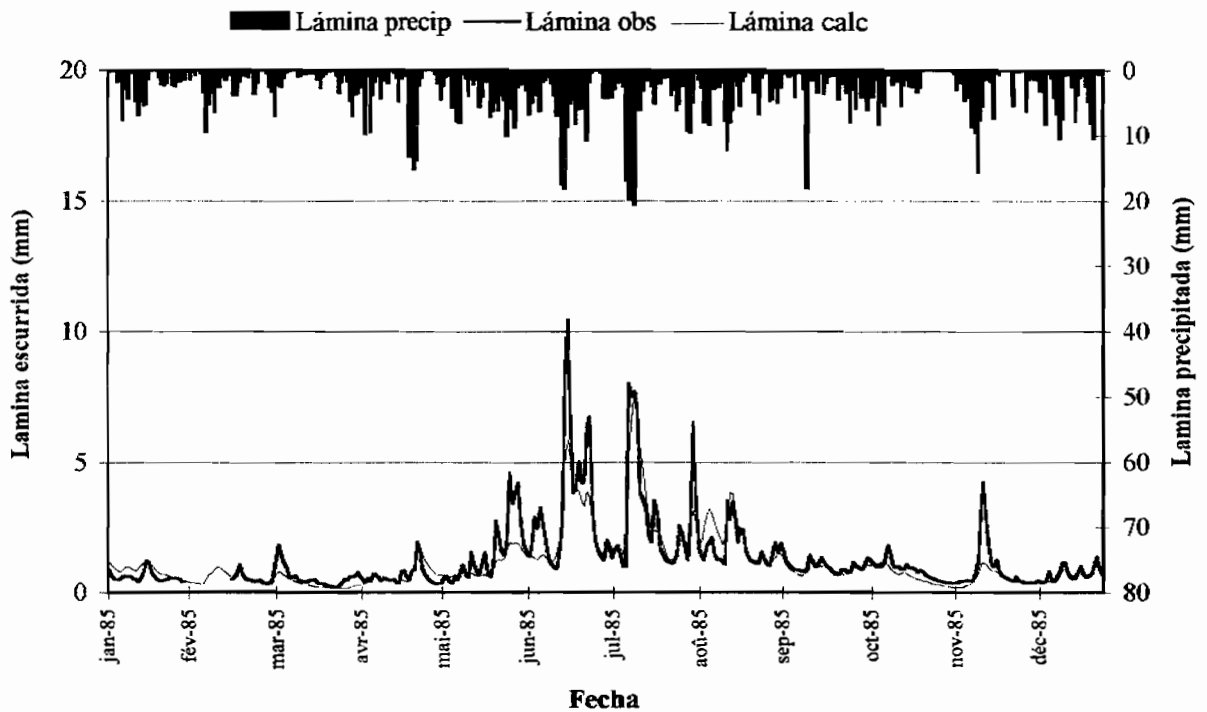
<u>Año</u>		<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>
1985	Lluvia	63,8	58,8	49,6	107,6	119,7	150,7	148,9	124,3	85,3	75,1	81,2	99,4
	Lám obs			17,2	20,2	38,5	101,3	81,8	61,5	32,4	29,7	26,9	20,4
	Lám ca	25,4	16,2	10,3	20,0	29,0	75,4	82,9	70,1	29,9	23,6	15,6	18,5
1986	Lluvia	76,1	98,0	116,6	172,6	128,8	85,9	136,4	63,9	131,0	144,8	131,5	82,9
	Lám ob	20,8	21,6	27,3	54,7	54,4	51,7	94,8		52,8	42,2	45,1	31,9
	Lám ca	16,8	19,9	27,8	57,4	60,5	48,8	69,5	30,7	50,3	52,8	61,1	19,6
1987	Lluvia	69,1	140,6	132,2	173,2	145,0	97,7	127,5	99,5	112,9	122,1	109,2	81,4
	Lám ob	26,4	56,1	55,0	57,4	74,7	56,9	64,0	45,1	46,4	45,5	18,0	26,9
	Lám ca	20,2	41,9	52,4	63,3	86,8	49,0	61,9	47,2	52,2	49,6	31,6	34,3
1988	Lluvia	126,7	164,5	78,5	246,3	144,4	104,2	133,3	78,0	61,5	169,7	163,6	87,2
	Lám obs		49,4	28,1	88,1	81,6	40,8	71,1	35,6				
	Lám ca	32,1	59,7	39,3	104,1	97,0	51,4	85,6	33,4	19,7	54,3	55,3	38,8

**Comentarios :**

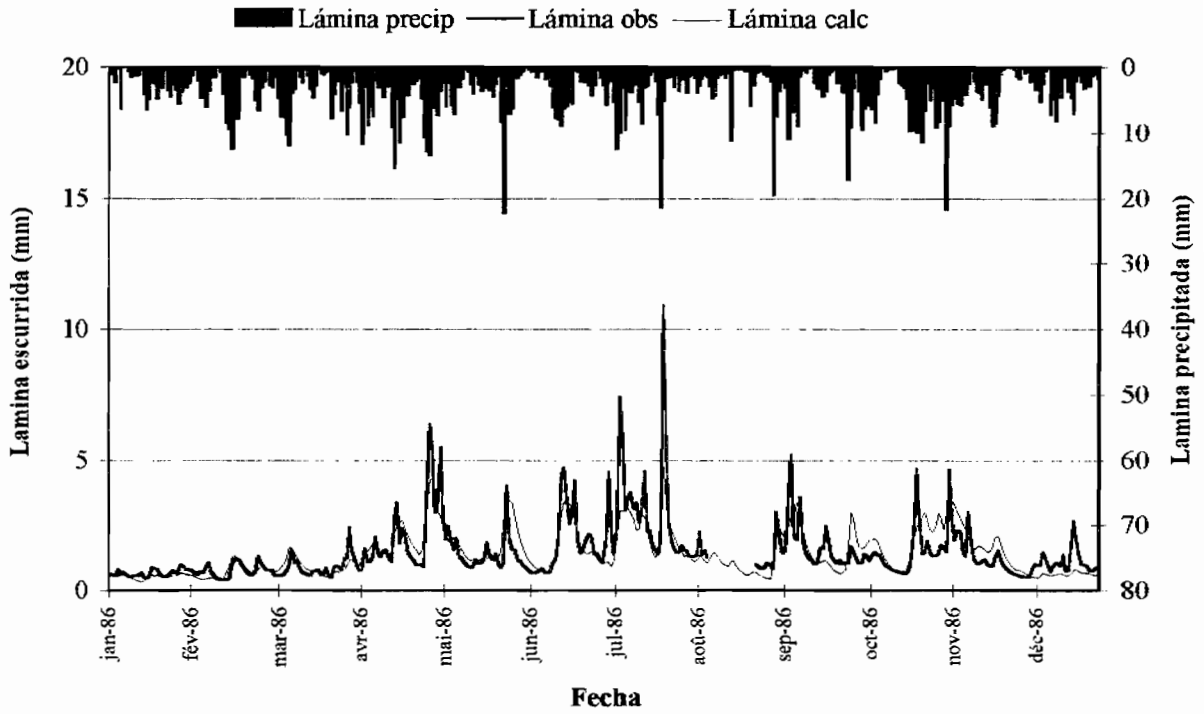
**Comparación mensual de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H917- años 1985-1994**



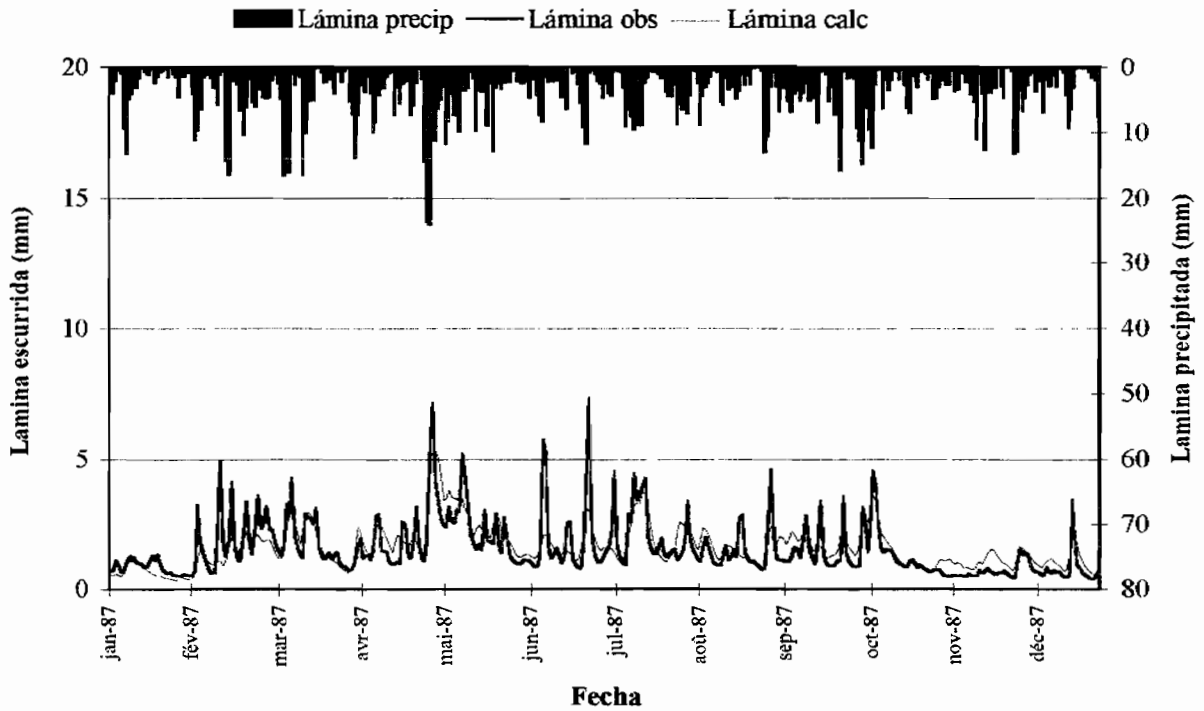
**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H917- año 1985**



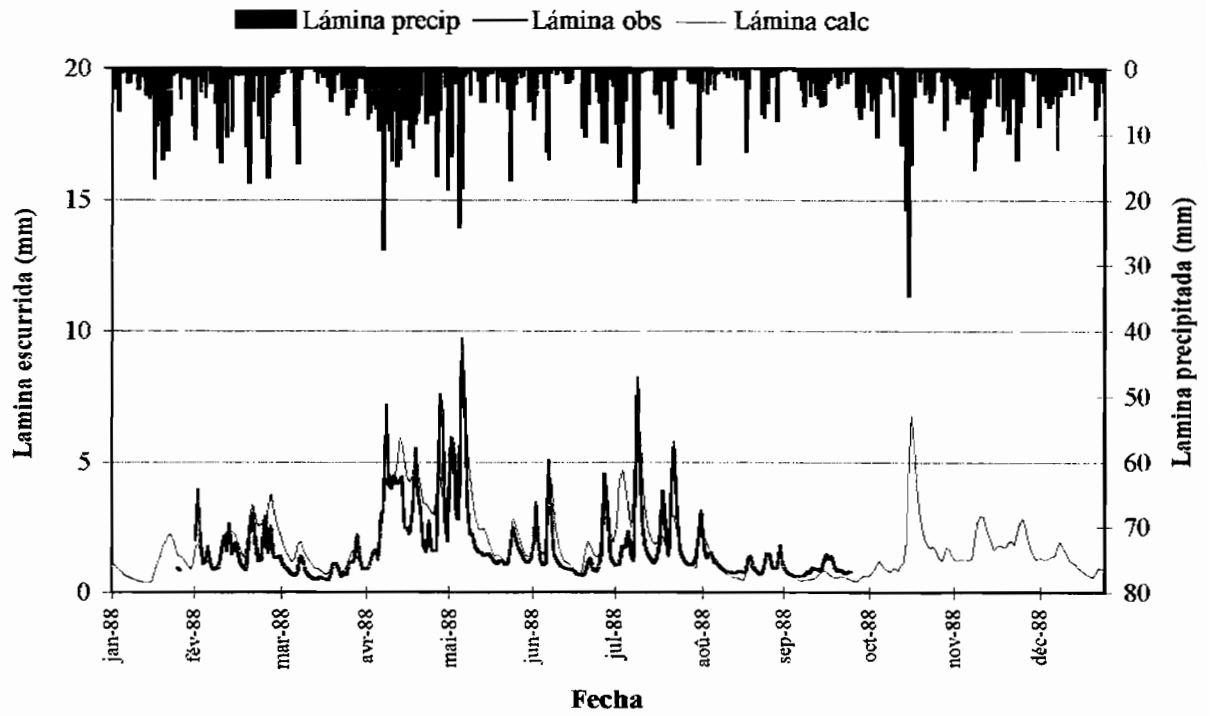
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H917- año 1986



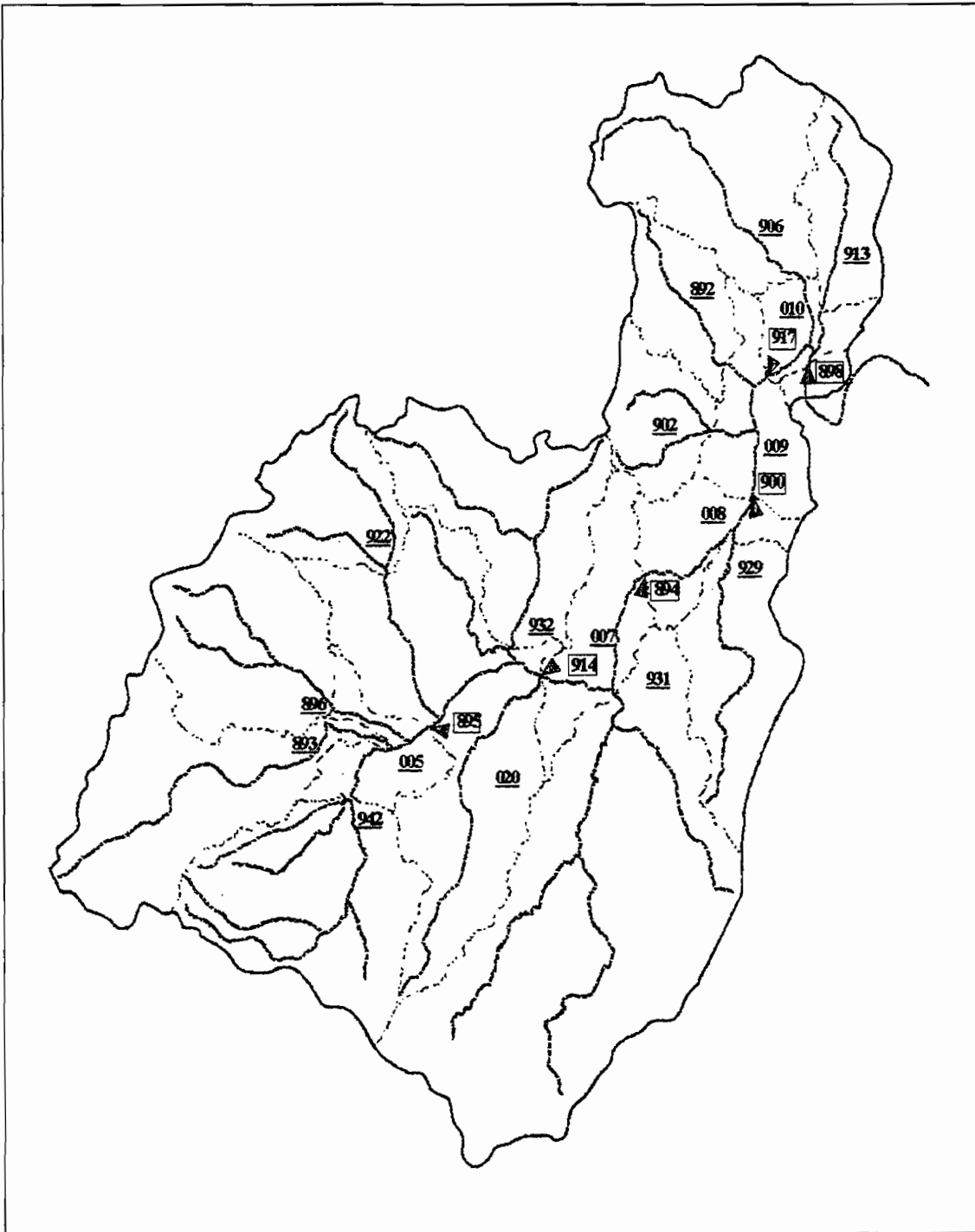
Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H917- año 1987



**Comparación diaria de láminas escurridas observadas y calculadas por el modelo.  
-Estación H917- año 1988**







**ANEXO 3-2: FRAGMENTACION DE LA CUENCA DEL PAUTE EN SUBCUENCAS  
PARA LA MODELIZACION DISTRIBUIDA**

<b>Código de la cuenca</b>	<b>Número de la cuenca</b>	<b>Altitud media en m.</b>	<b>Superficie en km<sup>2</sup></b>	<b>Lluvia media (asociaciones pluviométricas-coeficientes de ponderación)</b>	<b>Etp anual generada en mm</b>
H005	complemento H895	2680	125	067-80% 427-10% 539-10%	1100
H020	complemento H914	2850	636	067-05% 140-25% 141-25% 197-15% 426-05% 541-25% 625-05%	1080
H007	complemento H894	2750	180	138-50% 139-20% 140-10% 414-20%	1100
H008	complemento H900	2820	164	045-60% 138-10% 416-30%	860
H009	complemento H917	2790	143	045-20% 217-10% 222-50% 410-20%	860
H010	complemento H898	2720	75	050-30% 217-40% 206-30%	880

### **ANEXO 3-2: CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS COMPLEMENTARIAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEMAN M., 1990- Regionalización de la evapotranspiración potencial, Convenio EPN CONUEP, Quito, Ecuador, 63p.
- BACCI JEROME, 1997 -Modelización Hidropluviométrica : del modelo Global en un modelo distribuido. Aplicación en la cuenca vertiente del Paute, 63p
- BARRERA A., 1994- Mise en forme et critique des données hydrométéorologique. Modélisation globale, projet INSEQ, Rapport de stage. 36 p.
- BRUNET-MORET Y., 1979 Hmogénéisation des précipitations, *Cah, Orston, série Hydrologie*, vol XVI, n 3 et 4, 174-170.
- CACERES L., 1997- Evidencias del cambio climático en el Ecuador, Informe parcial y preliminar, INAMHI proyecto Ecuador Climate Change Country Study, Día Meteorológico Mundial, 27p
- CADIER E., POURRUT P., 1979- Inventaire et détermination des données nécessaires á l'utilisation rationnelle des ressources en eau, Cahiers ORSTON, série hydrologique, vol.XVI, n 3 et 4, 209p.
- DEZETTER A., 1991- Modélisation globale de la relation pluie-débit. Application en zone de savanes soudanaises (nord-ouest de la Cote d'Ivoire), Thèse Montpellier II, 422p.
- HEREDIA-CALDERÓN, E., POMBOSA R., Efectos del ENSO sobre las grandes cuencas fluviales del Ecuador, Proceedings of the International Seminar Manaus 99: "Hydrogeological and Geochemical Processes in Large-scale River Basins", Nov. 1999, Manaus, Brasil.
- LE GOULVEN P., ALEMAN M., 1992- Regionalización climática (lluvia y ETP) en los andes del Ecuador, Com Villavos Dias Hidrologicos "Regionalizacion en Hidrología - Aplicación al desarrollo", ORSTON, Montpellier, 16p.
- MEJIA R., MOLINARO D. Et al, 1996- Homogeneizacion y regionalizacion de la pluviometría en la cuenca del río Paute, projet INSEQ seire n 3, 35p.
- ROSSEL et al, 1995- Estaciones hidrológicas, cuenca del río Paute, projet INSEQ, 74p.
- ROSSEL et al, 1996- Regionalización de la pluviometría anual del Ecuador para el estudio del impacto del ENSO en los regímenes pluviométricos, projet INSEQ, série n 2, 51p.
- ZEBRONSKI E., 1995- Etude des tarosement des rivières des bassins versants du Paute et du Guayas, projet INSEQ, DEA National d'Hydrologie, 60 p.