

### Antecedentes

El Río Purires se ubica en la cuenca alta del Río Reventazón, al oeste de la ciudad de Cartago. El Valle del Guarco, que constituye la cuenca baja del Río Purires, posee condiciones topográficas y recursos naturales que han permitido una intensiva y eficiente explotación agrícola, tanto para consumo local como para exportación. Destaca el rubro de plantas ornamentales, que en un área de 250 ha., genera importantes ingresos y más de 3000 empleos.

En junio de 1990, El Servicio Nacional de Riego y Avenamiento, SENARA, solicitó al Proyecto de Manejo de Cuencas del CATIE, la asistencia técnica para proponer las medidas de rehabilitación necesarias para la protección de las poblaciones y los bienes del Valle del Guarco. En respuesta a esta solicitud se formó un equipo técnico integrado por el Proyecto de Cuencas y el Centro de Cómputo del CATIE, y la Dirección de Ingeniería de SENARA, con el objetivo de realizar los estudios y proponer las soluciones correspondientes.



### Problemática

La cuenca alta del Río Purires se caracteriza por fuertes pendientes e intensas lluvias convectivas. En consecuencia se producen hidrogramas con altos caudales máximos, muy rápida respuesta y gran capacidad erosiva. El Valle del Guarco presenta pendientes muy bajas, ríos de limitada capacidad hidráulica y tendencia a la obstrucción de los cauces por sedimentación de las partículas arrastradas de la cuenca alta. Por otra parte el uso inadecuado de los recursos ha conducido a una marcada deforestación de la cuenca alta, a la invasión de las planicies de inundación de los ríos y a la construcción de algunos puentes de dimensiones insuficientes.

El Valle, sin embargo, ha sido sometido a frecuentes y severos eventos de inundación, que han provocado cíclicamente cuantiosos daños, poniendo en peligro a los habitantes y en riesgo la supervivencia de las actividades agroindustriales, con las previsible consecuencias socioeconómicas. Por estos motivos, en diciembre de 1988, esta área fue declarada por el Gobierno, zona de emergencia nacional.



Vista General de la Cuenca.

La sumatoria de estas adversas condiciones, de origen natural o humano, explica la ocurrencia frecuente y severa de eventos de inundación.



Río Reventado cauce original.

## Diagnóstico

El diagnóstico hídrico busca responder básicamente dos preguntas:

- ¿Cuál es el caudal máximo que se puede presentar, en la cuenca, para las condiciones hidrometeorológicas y geomorfológicas de la cuenca, para un determinado período de retorno?



Río Purires cauce original.

- ¿Cuál sería la conducta hidráulica de los ríos y puentes, ante la ocurrencia del caudal máximo?

Para responder a la primera pregunta se hizo uso del programa de modelación hidrológica HEC-1. El segundo aspecto es analizado por medio del modelo hidráulico HEC-2.

## Modelación Hidrológica

El modelo determinístico de eventos extremos HEC-1, fue desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Para obtener resultados confiables, el modelo debe ser calibrado para las condiciones propias de la zona de interés. Dado que la cuenca Purires no cuenta con información hidrometeorológica suficiente, fue necesario efectuar la calibración a nivel de la cuenca del Río Navarro, la cual contiene a la cuenca Purires. La cuenca Navarro dispone de una satisfactoria red de medición que incluye 4 pluviógrafos, 2 pluviómetros y un limnógrafo. Un estudio geomorfológico evidenció marcadas similitudes entre las características de ambas cuencas, lo cual soporta la utilización de los resultados de calibración de la cuenca Navarro en la cuenca Purires.



Río Purires: Puente afectado.

ICA  
5  
documentación  
icola

Con los valores de calibración de la cuenca Navarro, se procedió a modelar la cuenca Purires, para un evento de precipitación con un período de retorno de 40 años. Para ello se emplearon los datos de la estación pluviométrica Linda Vista, única ubicada en la cuenca Purires.

Para obtener los hidrogramas en los diferentes sectores del Valle del Guarco, la Cuenca Purires fue subdividida en ocho subcuencas, lo cual permitió una adecuada generación de los caudales necesarios para la modelación hidráulica.

**CUENCA DEL RÍO PURIRES**



flujo sea transportado en forma segura. Estas modificaciones pueden ser: cambio del ancho de la base, modificación del ángulo de inclinación de los taludes, reducción de la rugosidad, profundización del fondo o variación de la pendiente longitudinal del río.

El modelo genera los gráficos del perfil longitudinal del río y de las secciones transversales. Los datos de salida incluyen los volúmenes de excavación, lo cual resulta muy útil para planificar y presupuestar las obras de rehabilitación.



Río Purires sector mejorado.

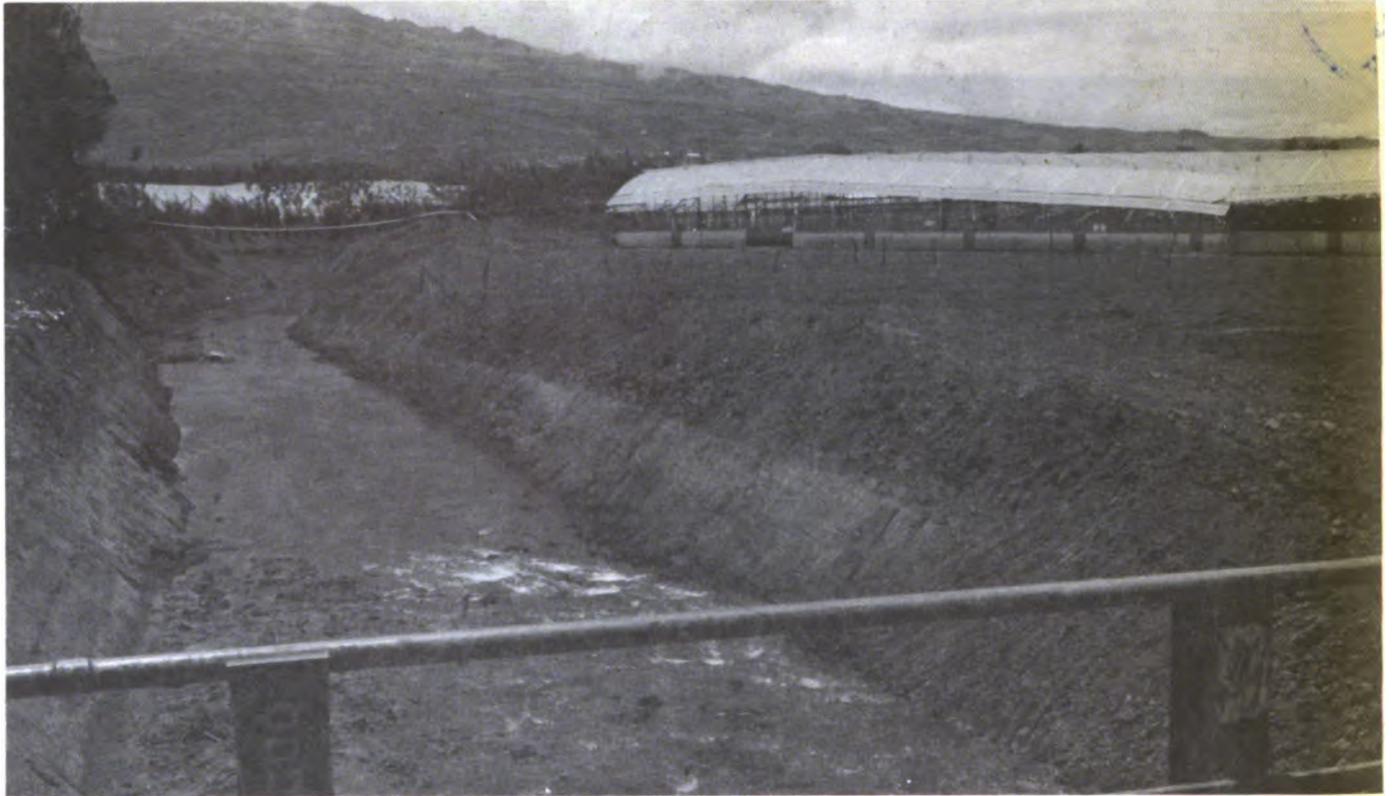
**Plan de Rehabilitación del Río Purires**

Se recomiendan cinco tipos de acciones correctivas:

- Ampliación de la capacidad del cauce, en una longitud de 8645 metros y con una excavación de 130000 m<sup>3</sup>.
- Rectificación de dos meandros en sitios críticos con curvas pronunciadas, con una excavación de 18000 m<sup>3</sup> y un relleno del cauce antiguo de 16000 m<sup>3</sup>.
- Reducción del nivel del fondo del río en tres sitios: en el Río Coria, en su desembocadura con el Río Purires; en en el Río Reventado, en la desembocadura del Río Purires y en el puente Tejar-Tobosi.

**Modelación Hidráulica**

La modelación hidráulica con el programa HEC-2 permite conocer las características del río durante el paso de un caudal determinado. Interesa en especial conocer el nivel y la velocidad del agua, sus características energéticas, clasificación del flujo y los sectores en los que el nivel del agua supera al nivel de las márgenes del río, produciéndose desbordamientos. Una vez conocidas las características del flujo en las condiciones originales del río, se procede a simular las modificaciones geométricas del cauce o los puentes, hasta lograr que el



Río Purires meandro eliminado .

- Protección de algunos puentes de capacidad geométrica suficiente pero que presentaban avanzados procesos de socavación de los cimientos.

- Demolición y reconstrucción de dos puentes, Tejar-Barrancas y Tejar-Tobosi, cuya capacidad geométrica es insuficiente.

## **Financiamiento y ejecución de las obras**

Estas obras, con un costo de \$42.6 millones, fueron financiadas de la siguiente manera:

|   |              |
|---|--------------|
| - Ministerio de Planificación (PL-416)      | \$20.000.000 |
| - Comisión Nacional de Emergencias          | \$3.300.000  |
| - Aporte privado de productores de helechos | \$7.200.000  |
| - TOTAL                                     | \$30.500.000 |

Las obras fueron ejecutadas, con excepción de los puentes, durante el período marzo-junio de 1991. Los puentes, presupuestados en \$15 millones, se financiarán con recursos del MOPT y una partida específica de la Asamblea Legislativa.

Posterior a la rehabilitación del río, se han presentado algunos eventos considerables de precipitación, que en las condiciones originales del Río Purires pudieron haber presentado situaciones riesgosas. En esas eventos se ha comprobado una conducta hidráulica satisfactoria del cauce rehabilitado, creándose una atmósfera de confianza que ha sustituido al temor que predominaba en los habitantes y productores de la región .

**RENARM/CUENCAS**

