

RIOS 2013: ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL RÍO PILCOMAYO EN LA ZONA DE LA EMBOCADURA

M. Irigoyen¹, P. Spalletti¹, D. Brea¹, G. Hillman², P. Gyssels², C. Baldissone³,
A. Rodríguez²

¹ INA y Facultad de Ingeniería UNLP. ² Laboratorio de Hidráulica - Facultad de Ingeniería- UNC. ³ INA
mirigoyen@ina.gov.ar

Introducción

La zona de la Embocadura en el río Pilcomayo, se corresponde con una bifurcación del mismo que reparte las aguas hacia Argentina y Paraguay. Se localiza en el extremo noroeste de la provincia de Formosa, en Argentina, tal como se aprecia en la Figura 1.



Figura 1.- Ubicación de la zona de la Embocadura

Este sector del río Pilcomayo presenta una marcada inestabilidad desde el punto de vista morfológico. A pesar de ello, la necesidad de captar agua del río por parte de Argentina y Paraguay, ha motivado la realización de una serie de intervenciones en esta zona durante los últimos 25 años. En la actualidad existen convenios entre ambos países de los que surge el compromiso de realizar acciones coordinadas tendientes a lograr un reparto equitativo de las aguas y los sedimentos.

La finalidad de este estudio es hacer una evaluación de los cambios que la planta del cauce experimentó en los últimos tiempos, y ubicar sectores que eventualmente puedan tener una mayor estabilidad. En principio, las obras de repartición debieran localizarse en estos sitios para que puedan cumplir con los compromisos de ambos países de manera estable en el tiempo.

Evolución temporal del cauce en la zona de la Embocadura

Durante el siglo pasado el río Pilcomayo experimentó un proceso continuo de taponamiento y retroceso hasta aproximadamente el límite entre Salta y Formosa. Frente a esta situación, a principios de los 90 comenzaron a ejecutarse canales en Argentina y Paraguay para dar continuidad a las aguas y detener el retroceso del río (Hopwood, 2003).

El funcionamiento de dichos canales, si bien permitió detener el proceso antes descrito, no fue efectivo para la repartición equitativa de las aguas. Ello motivó sucesivas

correcciones y construcción de nuevas derivaciones por parte de ambos países que permitieron aumentar la capacidad de conducción cuando el volumen de agua captado era escaso para el desarrollo del recurso hídrico.

La Dirección Ejecutiva de la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo (CTN), solicitó un estudio que permita caracterizar el comportamiento hidráulico del río y plantear un proyecto de obra que tenga en cuenta la repartición simultánea del agua y los sedimentos y, a su vez, coordinar las acciones de ambos países en relación a las obras de derivación.

La caracterización del comportamiento del río en la zona y la identificación de los posibles sitios en los que podría realizarse una intervención, se realizó mediante un estudio multitemporal de imágenes.

Este análisis incluyó la digitalización de las márgenes del río Pilcomayo y los canales de derivación en un tramo de 25 km de longitud centrado en la bifurcación, de 18 imágenes satelitales correspondientes al período 1987-2013 (UNLP 2013).

En la Figura 2 se presenta una superposición de las márgenes del río, sobre una imagen satelital P6 ResourceSat de noviembre del año 2012.



Figura 2.- Superposición de las márgenes del Pilcomayo en la Bifurcación. Período 1987-2013.

En relación a la movilidad del cauce en las proximidades de la zona de la Bifurcación durante el último período hidrológico, puede decirse que la curva localizada inmediatamente aguas arriba de la nueva obra de derivación construida en Argentina, denominada canal Las Torres, ha experimentado un corrimiento hacia margen izquierda que tiende a alinearse con la dirección del dicho canal. En la Figura 3 se presenta la evolución de la mencionada curva, durante la crecida 2012-2013. Se han graficado las márgenes correspondientes a noviembre de 2012 y mayo de 2013 (resaltada en negro), sobre una imagen de enero de 2013.

Durante el desarrollo de estos cambios una escala de medición hidrométrica instalada por la CTN fue arrastrada por la corriente.

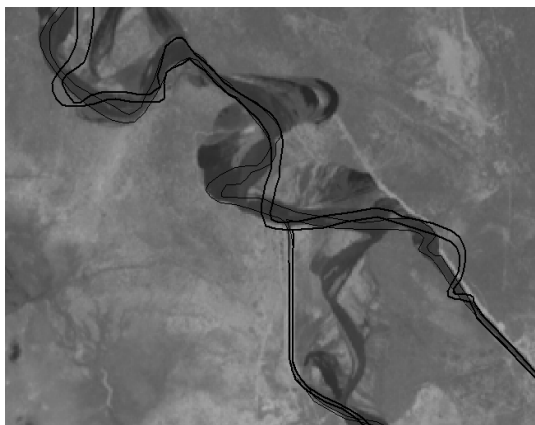


Figura 3.- Evolución de la curva aguas arriba de la Embocadura. Crecida 2012-2013.

Ubicación de sectores característicos

Del análisis efectuado se observó, en las inmediaciones de la Embocadura, a unos 2km aguas arriba, un sector con una limitada migración lateral. En la Figura 4 se muestra un detalle de la zona citada en el que puede apreciarse que, en los 25 años de análisis, el cauce ha presentado corrimientos laterales de hasta 2km tanto aguas arriba como abajo, mientras que en el sitio indicado con un círculo no se aprecian divagaciones del cauce ni meandros abandonados. Este sector podría considerarse, en primera instancia, como una sección de control.



Figura 4.- Zona con limitada divagación lateral del cauce
El planteo de una obra en la zona de mayor estabilidad en

planta se correspondería con una sección donde se genere un flujo tal que no permita el desarrollo de procesos de sedimentación en el tramo de repartición. Para ello se plantearía un tramo en el que se controle la movilidad lateral con terraplenes de aproximación que guíen el flujo de acuerdo a la envolvente histórica de las márgenes del lecho aguas arriba.

En la contracción, donde no se presentarían condiciones favorables para la sedimentación del material suspendido, se prevé la materialización de una bifurcación que derive en forma equitativa el agua y los sedimentos hacia ambos países. Para ello la obra se deberá complementar con canalizaciones hacia los sistemas de distribución actuales.

La evaluación del funcionamiento hidráulico y morfológico de esta solución se efectuará mediante la implementación de modelos matemáticos bidimensionales con módulos morfológicos acoplados.

Este estudio permitirá ajustar la geometría de las obras y definir los parámetros hidráulicos para su diseño.

Conclusiones

El análisis multitemporal de imágenes en un período de más de 25 años permitió caracterizar la movilidad del río Pilcomayo aguas arriba de la zona de la Embocadura, e identificar sectores donde la divagación lateral fue limitada.

Dicha información es de suma utilidad para localizar obras de intervención en el tramo estudiado del río Pilcomayo.

En particular, la necesidad de repartir equitativamente las aguas mediante acciones coordinadas entre Argentina y Paraguay pone de manifiesto la necesidad de una obra que contemple la derivación tanto del agua como de los sedimentos que transporta el río.

La complejidad propia de los procesos que caracterizan el comportamiento morfológico de este tramo del río Pilcomayo, limita tanto el tipo como la geometría de las estructuras de repartición de caudales a construir.

En este sentido, el presente estudio se considera como un aporte para definir con criterio hidráulico y morfológico el mejor diseño de una obra de derivación estable, mediante el uso de herramientas de análisis actuales y compatibles con el nivel de información disponible.

Referencias Bibliográficas

- Hopwood, H.** (2003): "Taponamiento Progresivo del cauce del río Pilcomayo", *I Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos*, Ezeiza, Argentina. Noviembre de 2003.
- UNLP** (2013): "Modelación matemática del río Pilcomayo en la zona de la Embocadura", *Informe de Avance N°1*, UNLP. Marzo de 2013.