

## UN RESUMEN DE LOS APORTES A LA HIDRÁULICA FLUVIAL REALIZADOS POR EL PROF. JOSÉ ANTONIO MAZA ALVAREZ

*Preparado por*

Hector Daniel Farías <sup>1</sup>  
José Daniel Brea <sup>2</sup>  
Alejandro López <sup>3</sup>  
Ramón Fuentes <sup>4</sup>

- (1) Instituto de Recursos Hídricos, F.C.E. y T., Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina
- (2) Instituto Nacional del Agua (INA), Buenos Aires, Argentina
- (3) Instituto Nacional de Hidráulica (INH), Santiago, Chile
- (4) Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia (IM2), Santiago, Chile

Los aportes a la Ingeniería Hidráulica del Prof. Maza Alvarez escalonados en más de cuarenta años de trabajo fecundo e incesante van desde la Hidráulica Clásica hasta la Consultoría Internacional.

Empero, sus principales campos de especialización fueron las Obras Hidráulicas, Ingeniería Marítima, Modelos Hidráulicos e Hidráulica Fluvial.

En esta última rama del conocimiento ha alcanzado fama internacional, principalmente en Sudamérica, ya que por realizar sus investigaciones para resolver problemas nacionales, una gran mayoría de sus publicaciones están escritas en nuestro idioma. Sin embargo, su tesis de Maestría fue traducida al inglés casi simultáneamente en Nueva Zelanda y Estados Unidos y desde finales de la década de 1980 fue profesor de “Introducción a la Ingeniería de Ríos” en los Cursos Avanzados sobre Aprovechamientos Hidráulicos en Perugia, Italia, y ha sido invitado como ponente por parte de la American Society of Civil Engineers de E.U.A. Además impartió un curso sobre Ingeniería de Ríos en la Universidad de Ciudad Real en España. Por la calidad de sus investigaciones, conocimientos y experiencia ha sido invitado a casi todos los países de Sudamérica, a impartir cursos y dar conferencias.

Entre sus trabajos originales se pueden mencionar los siguientes:

- 1) Método para calcular la erosión al pie de pilas de puente. Este trabajo se ha convertido ya en el método normal de cálculo no solamente en México sino en varios países de Sudamérica (con seguridad en Chile, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela).
- 2) Método para diseñar espigones para detener las márgenes de los ríos. Las relaciones encontradas, muy simples y directas, han permitido realizar diseños exitosos en casos muy difíciles.

- 3) Nuevo tipo de compuertas para desarenadores de presas derivadoras. En cuanto se inicia el izaje de la compuerta, ésta se separa de los sedimentos acumulados, por lo que no se raya ni daña la estructura y se requiere menor energía para levantarla.
- 4) Ecuaciones para determinar las condiciones estables de los ríos. Como aplicación práctica, permite conocer las modificaciones que sufrirá un río cuando su cuenca es afectada por deforestación, los cambios que sufre un río aguas abajo de presas, o el ajuste morfológico que tendrá un río al ser rectificado.
- 5) Ecuaciones para determinar la velocidad de la corriente en un río o canal que transporta sedimentos. Permite conocer las características hidráulicas de un curso fluvial con contornos compuestos por material granular.
- 6) Ecuaciones para obtener la condición crítica de transporte en un río. (condición para la cual se inicia el movimiento de las partículas del fondo). Permite diseñar canales de riego y drenes sin movimiento de las partículas del fondo.
- 7) Ecuaciones para determinar el esfuerzo cortante máximo que resiste un cauce con material bien graduado (desviación estándar geométrica mayor de 2), así como el diámetro medio de la coraza. Se entregaron gráficas para obtener la granulometría del material que compone el acorazamiento.
- 8) Ecuación para determinar el tamaño estable del enrocado para defender obras contra la erosión de corrientes marítimas y fluviales. Ha sido utilizado para el diseño de escolleras y rompeolas, defensas de pilas de puentes, construcción de espigones, etc.
- 9) Método para determinar la sección de los cauces pilotos cuando se desea cortar meandros y rectificar cursos fluviales.
- 10) Co-inventor de la Bolsacreto y la Bolsaroca. Son elementos simples y efectivos, de amplio uso para construir espigones y escolleras en las costas, cuando el oleaje es menor que 3.5 m.
- 11) Método para determinar la erosión de los ríos aguas abajo de grandes presas. Las ecuaciones diferenciales de partida fueron procesadas en computadora. Además, el Prof. Maza Alvarez presentó un método simplificado accesible a los ingenieros proyectistas.
- 12) Método para determinar la erosión que puede sufrir el fondo de un río ante la presencia de tuberías y sifones que se colocan por debajo del lecho fluvial y que puedan quedar expuestas durante crecidas importantes.
- 13) Ecuaciones para el diseño de modelos hidráulicos de ríos (modelos de fondo móvil). Permiten reproducir, en un laboratorio hidráulico, el comportamiento de un río y por tanto, predecir lo que ocurrirá cuando en él se construyan obras que modifiquen los escurrimientos. El método es bastante simple y general.

- 14) Método para diseñar diques de encauzamiento para puentes. Con esas ecuaciones se obtiene la geometría en planta de los mismos, para diferentes condiciones, a saber: ríos con márgenes resistentes, o con materiales fácilmente erosionables, puentes con uno o ambos accesos y estribos dentro del flujo, y para puentes perpendiculares o inclinados con respecto a la corriente.
- 15) Ecuaciones para evaluar la erosión general o de avenidas. La primera de ellas, de carácter empírico la publicó en 1973. Las segundas, de carácter semiempírico, y que toman en cuenta más variables, las presentó en el año 2000. Se utiliza en el diseño de puentes, Pozos Ranney, etcétera.
- 16) Ecuaciones para cuantificar las condiciones hidráulicas de un río cuando se inicia el transporte en suspensión del material del fondo, y el inicio de la erosión del fondo de un río. De aplicación en varios problemas de Hidráulica Fluvial e Ingeniería de Ríos.

En relación a lo que representa el impacto de su obra en la región latinoamericana, la misma se refleja en los siguientes aspectos:

- Del total de 54 citas internacionales registradas en su curriculum, 38 de ellas están en español y cubren eventos internacionales y publicaciones efectuadas en la Región.
- Su trabajo ha tenido gran influencia en las líneas de investigación en los temas fluviales iniciados en las últimas décadas en los diferentes Centros de Investigación Latinoamericanos, a los cuales apoyó aportando su experiencia a través de comunicaciones orales o escritas, contactos personales, sugerencias directas, cursos y seminarios.
- Específicamente en Chile, el manual de Carreteras, texto obligatorio de diseño de obras viales y fluviales del Estado Chileno, incorpora las recomendaciones dadas por las diferentes publicaciones del Profesor Maza en relación con el diseño de obras de protección fluvial y control de erosión en pilas y estribos de puentes.

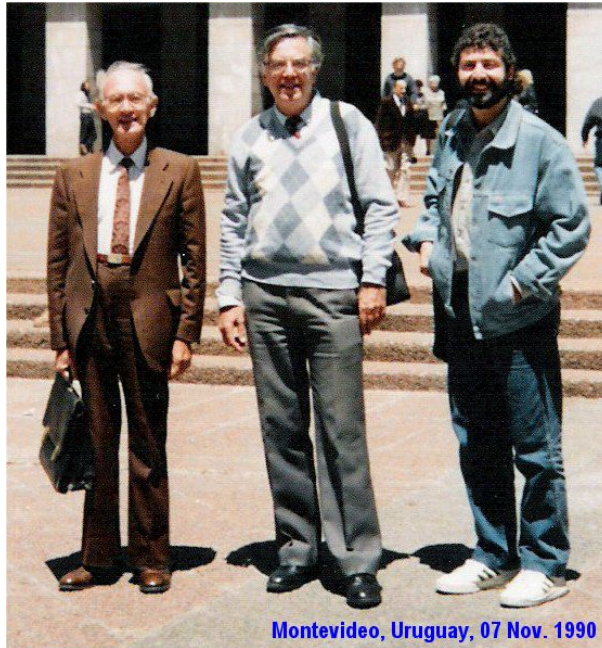
Debido a todo lo mencionado, en 1987 fue nombrado Miembro Honorario de la International Association for Hydraulic Research (IAHR), la cual cuenta con unos 2500 miembros y sólo 13 tienen actualmente esa distinción.

Asimismo, en 1992, la División Latinoamericana del IAHR lo distinguió como Miembro Honorario de la misma, actualmente sólo hay seis miembros honorarios en dicha división.

En México ha sido premiado en dos ocasiones por el Colegio de Ingenieros Civiles de México. En 1984 por su libro "Hidrodinámica bases para Hidráulica Fluvial" y en 1989 por su artículo "Scale Selection in Movable bed Models of Sandy Rivers".

En otro orden de cosas, su afabilidad, bondad y desprendimiento le permitieron granjearse el respeto la admiración y el afecto de un sinnúmero de colegas y amigos.

Escuetamente, era un trabajador creativo e infatigable, un colaborador generoso y desprendido y un amigo inolvidable.



Montevideo, Uruguay, 07 Nov. 1990

Enzo Levi, José Antonio Maza Alvarez y H.D. Farias, durante el XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica de la IAHR-LAD, Montevideo, Uruguay, del 6 al 10 de noviembre de 1990.



XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica. São Pedro, Edo. São Paulo Paulo, Brasil  
18 a 22 de Octubre de 2004. Fotografía tomada en Hotel Fazenda Colina Verde, 22 oct 2004

Jaime Iván, Ordoñez, Cristobal Mateos, José Antonio Maza Alvarez, H. D. Farias, Marcelo Garcia y Ramón Fuentes, durante el XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica de la IAHR-LAD, Sao Pedro, Edo. Sao Paulo, Brasil, octubre 2004.