

Medición de caudales superficiales en la quebrada del río Pomán, Catamarca, Argentina

Surface flow measurement in the Pomán river greek, Catamarca, Argentina

Tálamo E. ⁽¹⁾; Vilches F. ⁽¹⁾; Varela N. ⁽¹⁾; Morales G. ⁽¹⁾; Díaz Ramos F. ⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

esteban.talamo@gmail.com

Recibido: 05/10/2020 - Aceptado: 01/12/2020

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados de medición de caudales superficiales, realizados en diferentes tramos del río Pomán y sus tributarios. Los aforos del citado curso fluvial, se realizan en el marco de un proyecto de investigación, que procura entender los mecanismos de transferencia de agua y recarga de acuíferos entre la zona de quebrada y la depresión del Salar de Pipanaco.

El objetivo de adquirir datos del flujo superficial, es el de buscar una relación entre éste y los procesos normales de una cuenca, asociados fundamentalmente a las precipitaciones que en ella ocurren.

Para el cálculo de los caudales se procedió a medir la velocidad de flujo de agua, mediante el uso de un molinete hidrométrico, en una determinada sección del cauce fluvial. Se aplicó la metodología de la Semi-sección para establecer el valor de caudal en cada sitio. Los resultados del trabajo, permiten demostrar, la disminución progresiva del caudal superficial, al generarse un valle de ancho mayor al abandonar la zona montañosa. Esta pérdida de caudal, se asume como infiltración directa del agua al subsuelo, siendo este un mecanismo de recarga efectiva.

Palabras Claves: sección, caudal, río Pomán

Abstract

This work introduces the results of surface flow measurement, carried out in different sections of Pomán River and its tributaries. The gauges of this river course are carried out as part of a research project, which aims to understand the mechanisms of water transfer and aquifer recharge between the creek area and the Salar de Pipanaco depression.

The objective of obtaining surface flow data is to find out a relationship between this flow and the normal processes of a basin, fundamentally associated with the rainfall that takes place in its surroundings.

For flow calculations, water flow velocity was measured, by means of the use of a hydrometric windlass, in a given section of the riverbed. The Semi-section methodology was applied to establish the flow value at each site

Keywords: Section, Flow, Pomán River

1 Introducción

El presente trabajo se realiza en el marco de un proyecto de investigación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca denominado “Variaciones de niveles piezométricos en el subálveo del río Pomán, una metodología para entender el aporte a la recarga del sistema acuífero de Pipanaco”, en el cual se busca determinar procesos de recarga al sistema acuífero regional del Salar de Pipanaco.

Las actividades desarrolladas también son parte del plan de beca: “Estudio de las características físicas y

morfométricas de la cuenca del río Pomán y su contribución al sistema acuífero del Salar de Pipanaco. Departamento Pomán, Catamarca” también financiado y evaluado por la misma institución.

El área de estudio se encuentra en el flanco occidental de la Sierra de Ambato, en el departamento Pomán, Provincia de Catamarca, como se observa en la Figura 1. La localidad de la Villa de Pomán se encuentra dispuesta sobre la zona apical y media de un abanico aluvial, atravesado por el río Pomán en dirección Este-Oeste. Este curso fluvial resulta de la confluencia del río el Simbolar y el arroyo el Durazno, con nacientes en la Sierra de Ambato. Dicha geoforma se produce a

consecuencia del cambio de pendiente y pérdida de capacidad de transporte del torrente de montaña. Los ríos y arroyos son de régimen permanente en las zonas altas, con cauces bien definidos y encajonados, en tramos de marcada pendiente. El caudal aportado por ellos, es captado parcialmente mediante tomas transversales (tipo azud) y conducido por canales para su posterior uso en riego y abastecimiento poblacional. Los datos presentados en el presente trabajo, pertenecen a una visita de campo realizada a fines del mes de febrero del año 2020, encontrándose el río Pomán en una situación de caudal intermedio entre los extremos observados en crecidas o estiaje. La metodología empleada para medir los caudales superficiales (sección / velocidad), es utilizada universalmente para este tipo de cursos fluviales de montaña, por lo que servirán como complemento de la información que recaba la Dirección de Hidrología y Evaluación de los Recursos Hídricos de la Provincia de Catamarca.

2 Materiales y métodos

Las velocidades de los aforos se tomaron con el instrumento molinete hidrométrico, marca Global Water, la sección transversal del río se midió con cinta y la profundidad con regla graduada en centímetros. Los datos arrojados se procesaron con planillas de cálculo, utilizando el método de la Semi-sección [1], que emplea, para determinar el caudal, el promedio de las velocidades en la línea de medición, y el área calculada con la profundidad en la línea de medición, multiplicada por la mitad de la separación anterior más la mitad de la separación en relación a la línea de medición siguiente, ver Ecuación (2). Existe una corrección para las medidas realizadas en ambos márgenes, que se muestran en Ecuación (1). ver Figura 2.

$$Q_{0-1} = V_1 \left(\frac{b_{1,0}}{1} + \frac{b_{2,1}}{2} \right) d_1 \quad (1) \text{ (Caudal en Margen izq.)}$$

$$Q_3 = V_3 \left(\frac{b_{2,3}}{2} + \frac{b_{3,4}}{2} \right) d_3 \quad (2) \text{ (Caudal en sección de línea 3 de medición)}$$

Entonces el caudal total de la sección del río es la sumatoria de los caudales parciales de cada sección individual, según se indica en la fórmula (3)

$$Q_T = \sum_{i=1}^n Q_i \quad (3)$$

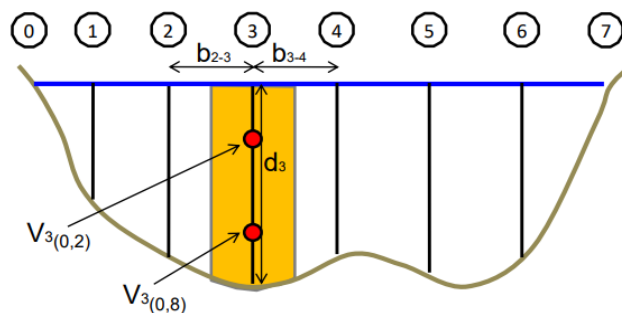


Figura 2. Esquema conceptual del método de la Semi-sección.

3 Resultados y discusión

Se han determinado ocho puntos de aforo, tal como se muestra en la Figura 3. La disposición de estos puntos de control obedece a la necesidad de ir monitoreando el caudal superficial en diferentes secciones, para establecer las pérdidas o ganancias del flujo superficial y predecir la posible recarga de acuíferos por infiltración directa desde el cauce fluvial.

En cada punto de aforo se realizaron los respectivos cálculos de caudales cuyos resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de caudales en los diferentes puntos de aforo.

| Punto | Caudal m ³ /seg | Caudal m ³ /hora |
|-------|----------------------------|-----------------------------|
| A1 | 0.452 | 1628.10 |
| A2 | 0.105 | 378.00 |
| A3 | 0.090 | 322.56 |
| A4 | 0.222 | 799.20 |
| A5 | 0.272 | 979.74 |
| A6 | 0.347 | 1247.40 |
| A7 | 0.055 | 196.65 |
| A8 | 0.140 | 502.92 |

El punto de aforo A6 (río el Simbolar) corresponde al más caudaloso, mientras que el punto A5 (arroyo el Durazno) presenta un caudal inferior pero no menos importante. El caudal resultante es el tomado en el punto A1 (confluencia del río y arroyo mencionados) con valores en torno a los 1600 m³/hora.

Aguas debajo del punto A1, se localiza una toma de agua que conduce por canal revestido el agua para su posterior uso en riego y abastecimiento poblacional. Esta salida se afora en las inmediaciones del Camping Municipal, identificándose el punto como A4, con un caudal cercano a 800 m³/hora.

En la zona del Camping Municipal, se encuentran otros dos puntos de aforo del río Pomán, en las inmediaciones del Badén, por donde cruza una huella de vehículos. En este sector se ubicaron los puntos A2 y A8, uno aguas arriba (378 m³/hora) y el otro, aguas abajo (503 m³/hora) del badén, por haber en ese

momento un vertido proveniente de las piletas del camping.

Aguas abajo a la altura del Pozo N°3 (ver Figura 3) si situó el punto A3, con un caudal de 322 m³/hora, y finalmente en el punto de aforo A7 (salida de la cuenca) el valor del caudal registrado fue de 197 m³/hora. En estos dos últimos aforos, se observa un marcado decaimiento del flujo superficial, atribuyéndose a un incremento de la infiltración directa del agua en los materiales fluviales en este sector de la cuenca, donde la quebrada amplía su ancho y genera una sección mayor. Si bien no está incluidos en los puntos de aforo fijos establecidos en el proyecto, se indica que el cauce del río Pomán en el cruce de la Ruta provincial N° 46, no transporta agua en superficie.

El método de medición empleado puede contener pequeñas incertidumbres a la hora de establecer cada sección transversal de cauce en el sitio de aforo, no obstante, esta situación se establece para todos los lugares determinados, por lo que no alteraría el concepto de lo expresado en párrafos anteriores.

4 Conclusiones

La medición del caudal logrado en cada punto de aforo, permite observar un comportamiento consistente de los volúmenes de agua que fluyen superficialmente en el ambiente netamente montañoso (quebrada del río Pomán y su inmediato entorno). Las pequeñas diferencias obedecen a situaciones puntuales en las cual el agua se infiltra parcialmente en el aluvión del propio cauce.

Desde el badén (cercano al Camping) y hasta el punto medido aguas abajo (A7) se observa un constante incremento del ancho del valle fluvial, por lo que se presume la presencia de una sección mayor de material aluvional, una profundización del basamento impermeable y con ello, un incremento en la magnitud de la infiltración del agua superficial. Este fenómeno se traduce en valores de caudal cada vez menores, por lo que se comprobaría la importancia de esta situación en los procesos de recarga de acuíferos en estos ambientes.

De esta manera, los aforos del caudal superficial, brindan al proyecto un complemento importante, que es el conocimiento del flujo de agua que escurre de manera superficial, permitiendo la comparación de esta magnitud, con la perteneciente al flujo subterráneo.

5 Referencias

[1] ICC (Instituto Privado de Investigación sobre CambioClimático). 2017. Manual de medición de caudales. Guatemala. 18 p.

[2] Tálamo E., Brusa S., Martínez G., Vilches F. y Morales G. Determinación del caudal pasante y parámetros hidráulicos en una sección del subálveo del río Pomán. Provincia de Catamarca. 2019. Actas de Trabajos Completos, ICES 2014. San Rafael, Mendoza. Pp 346-358.

Información de Contacto de los Autores:

Esteban Tálamo

Maximio Victoria 55

Catamarca

Argentina

esteban.talamo@gmail.com

Fátima Vilches

Maximio Victoria 55

Catamarca

Argentina

fatimavilches58@yahoo.com.ar

Nora Varela

Maximio Victoria 55

Catamarca

Argentina

nvarelan@gmail.com

Gustavo Morales

Maximio Victoria 55

Catamarca

Argentina

nuniimorales@gmail.com

Federico Díaz Ramos

Maximio Victoria 55

Catamarca

Argentina

fedediazramos@gmail.com

Esteban Tálamo

Geólogo, Profesor Adjunto de la Cátedra de Geología de los Recursos Hídricos, Exploración del agua subterránea y Climatología aplicada a la hidrología. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.

Fátima Vilches

Licenciada en Geología, Magister en Medio Ambiente. Ex Profesora Titular de la Cátedra de Geología de los Recursos Hídricos, Exploración del agua subterránea y Climatología aplicada a la hidrología. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.

Nora Varela

Licenciada en Geología, Profesora de la Cátedra de Geología General, en la Carrera de Licenciatura en Geología y Petrografía de la carrera de Ingeniería de Minas y Geografía Física y Geomorfología de la carrera de Ingeniería en Agrimensura. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.

Gustavo Morales

Estudiante avanzado de la carrera de Licenciatura en Ciencias Geológicas. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.

Federico Díaz Ramos

Estudiante avanzado de la carrera de Licenciatura en Ciencias Geológicas. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.

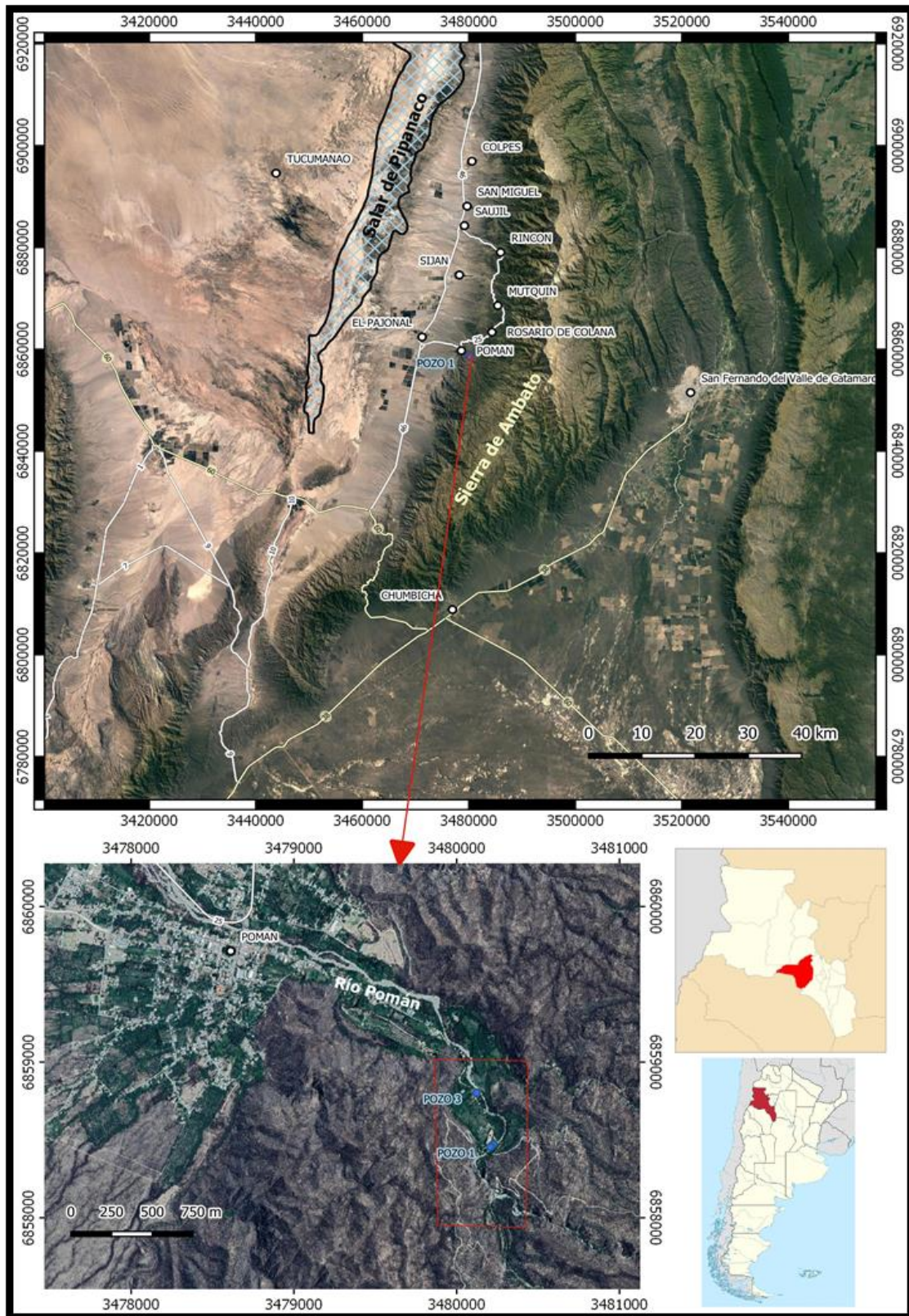


Figura 1. Ubicación general de la zona de estudio.

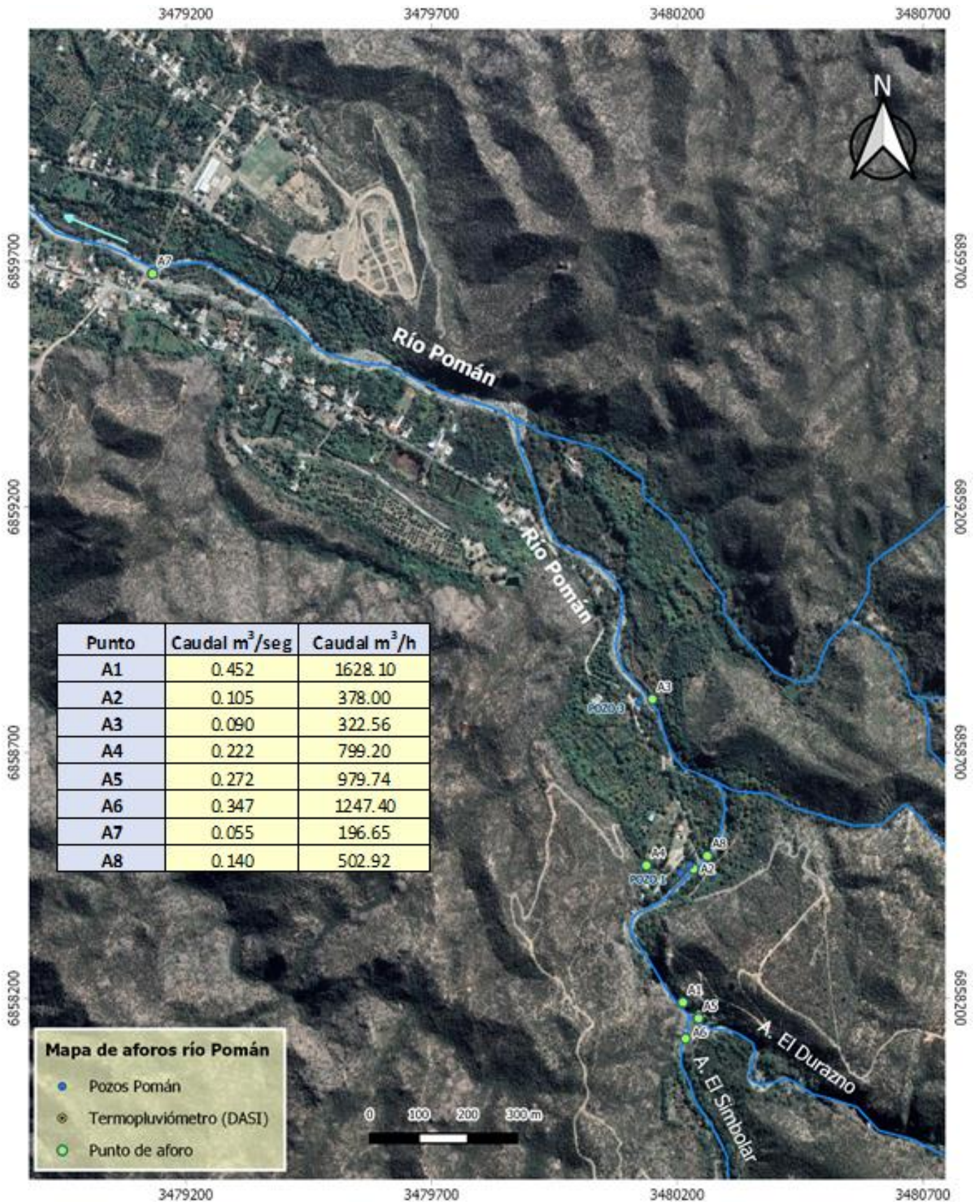


Figura 3. Detalle de la ubicación de cada punto de aforo.

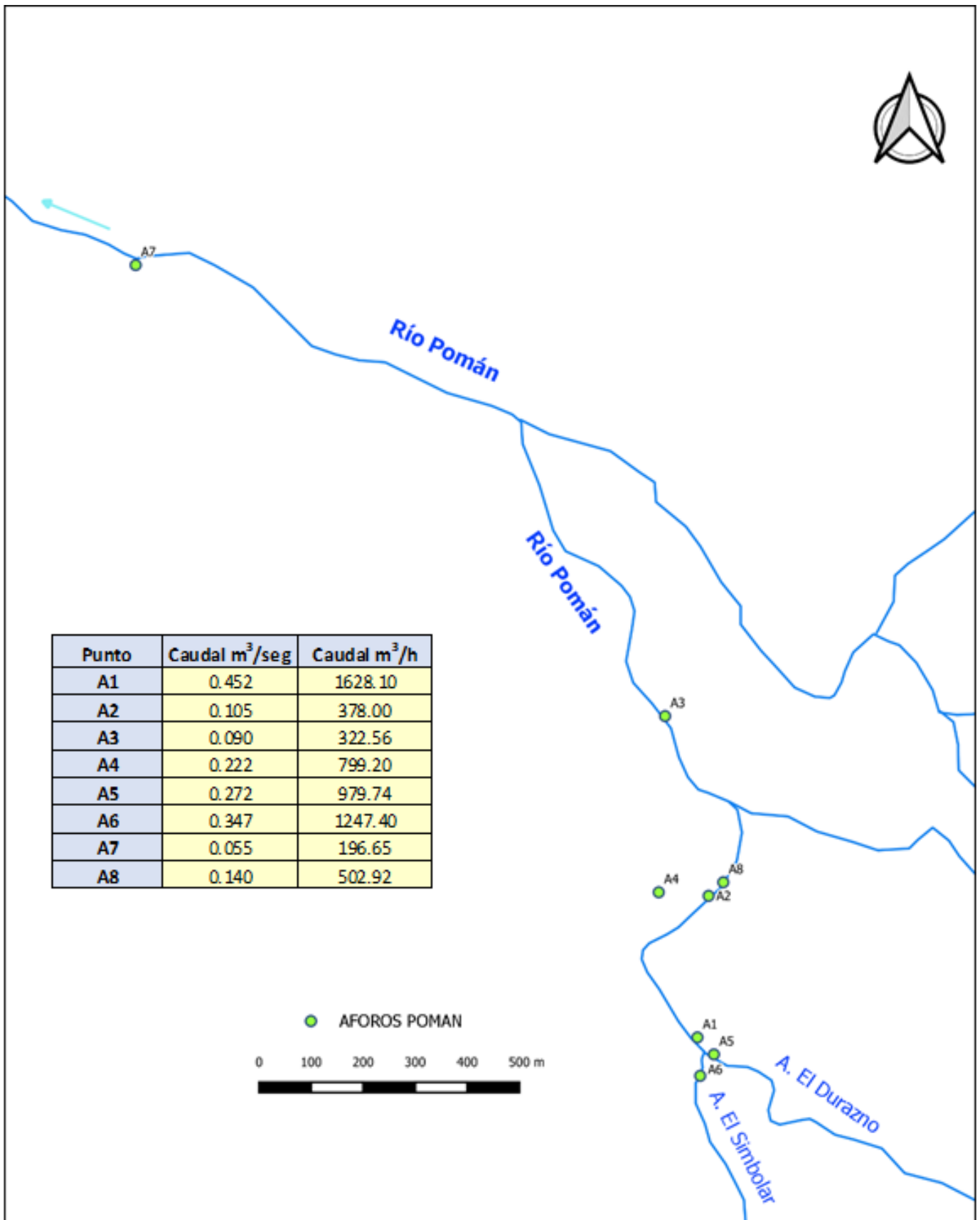


Figura 4. Detalle de la ubicación de cada punto de aforo.