



CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS E HIDROGEOMORFOLÓGICAS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS MANAGUA, PICHAO Y ANCHILLO, COLALAO DEL VALLE, DEPARTAMENTO TAFÍ DEL VALLE, TUCUMÁN

Enrique de la Vega

Dirección Provincial del Agua Tucumán enriquedlv@yahoo.com.ar

El presente trabajo constituye un aporte al conocimiento del medio natural del área de influencia de las localidades de Colalao del Valle y El Pichao, ubicada en la porción tucumana del valle de Santa María. El área estudiada comprende 2.400 km², (1.120 km² cuenca del río Managua, 548 km² del río Pichao y 732 km² a la del río Anchillo; Figura 1). En el borde occidental del valle donde se encuentran estas tres cuencas corresponde a una fosa tectónica cubierta por sedimentos modernos y reelaborada por la acción fluvial (Ferreiro et al ,1973). Está recorrido de Sur a Norte por el río homónimo al valle el cual se enmarca, por dos bloques de basamento cristalino que forman las Cumbres Calchaquíes al Este y las Sierras del Cajón o Quilmes, al Oeste. Desde estas últimas descienden hacia el colector principal los ríos Managua, Pichao y Anchillo constituyendo un bloque de basamento ascendido y limitado por fallas subparalelas de rumbo submeridiano, levemente basculado hacia el Oeste (Ávila *et al*, 1996). En el sector serrano del área afloran rocas del basamento cristalino: micacitas de grano fino a mediano que gradan a *gneisses*. El complejo granítico pegmatítico está integrado por venas y lentes de esa litología y el cuerpo granítico de Loma Colorada, ubicado inmediatamente al Norte del paraje de El Arbolar (CIRGEO, 1978). En el pedemonte y llanura se acumulan sedimentos cuaternarios de muy variada granulometría que alcanzan los 180 metros de espesor, según datos obtenidos de perforaciones profundas (Ferreiro et al ,1988).

Siguiendo a Thornwaite (1948), el clima del área es árido, mesotermal, con índice de humedad nulo. Alrededor del 95% de las lluvias, que no superan los 200 mm anuales (480 hm³) se producen entre noviembre y marzo. De acuerdo al PEMAST (1978) la evapotranspiración real se estimó en 446 hm³ al año, habiéndose calculado sobre aforos realizados oportunamente (DPA, Archivos) el Escurrimiento Superficial en 26 hm³ anuales, de lo que se concluye que la infiltración ascendería a 8 Hm³. Sin embargo la altísima evapotranspiración potencial de aproximadamente 1.680 Hm³ obliga a considerar para el cálculo solamente porciones de días durante la estación lluviosa, que permiten el escurrimiento y la infiltración, además del escaso aporte níveo durante el invierno. El aporte de agua hacia el subsuelo desde el oeste se refuerza con lo que suma en sentido Sur Norte el trabajo influente del río Santa María.

Se observan dos unidades: sierras y pie de monte, correspondiendo el primero al flanco oriental de las Sierras de Quilmes hasta el quiebre de la pendiente en su límite inferior. Presenta un relieve muy irregular labrado en rocas del basamento con un sistema fluvial de diseño dendrítico. Desde allí hasta el río Santa María, en el Este se extiende el pie de monte, presentando conos aluviales, bajadas y terrazas fluviales. En las zonas mas bajas, dentro del área urbanizada de Colalao del Valle, hay otro quiebre de pendiente producto de un escalón tectónico paralelo al río Santa María, situación corroborada por perforaciones donde los acuíferos ubicados hacia el Este del mismo presentan grandes diferencias (mejor rendimiento) respecto a los captados en las zonas mas altas en relación a esta discontinuidad.

Hasta la primera mitad del siglo XX, el río Managua era un río secundario del río Santa María y los ríos Aranilla y Pichao, terciarios respecto al colector principal, ya que estos dos últimos confluían en el primero constituyendo una sola subcuenca del Santa María. Dado que el caudal (y aporte sólido) de los tres juntos, colectados en el cauce del Managua atravesaban durante la estación húmeda el casco urbano de Colalao del Valle, perpendicular a la Ruta Nacional 40 con todo el riesgo que eso significa; poco a poco, mediante la construcción de defensas y encauces sucesivos (a veces anuales) se fue desmembrando la vieja cuenca empujando al Anchillo hacia el Norte de Colalao y los otros dos hacia el Sur del área urbana, por donde desembocan actualmente en el Santa María. El análisis morfométrico (Eraso, 1983), de las tres cuencas por separado señalan: los tres son ríos de Orden 4; en Clases de Orden de Corriente presentan mediana energía, regular control estructural y erosión no demasiado alta. Según el Factor de Forma (0,17 a 0,23) las cuencas son ligeramente achatadas con una moderada tendencia a la concentración de las aguas. Los valores muy bajos de Densidad de Drenaje (0,42 a 0,65) señalan mala eficiencia y poca velocidad de transporte. Los fuertes rangos de pendiente (27 a 28,5 %) indican mayor velocidad de desplazamiento del agua en crecientes, con menor tiempo de concentración y menos infiltración. Según Coeficiente de Compacidad (1,59 a 1,61) las tres cuencas son ovales oblongas a rectangulares oblongas, con escasa tendencia a concentrar grandes volúmenes de



escurrimiento.

El sector de estudio se encuentra en la cuenca hidrogeológica de Santa María (de la Vega, 2007). La geología del subsuelo en la zona de interés, la más baja topográficamente, presenta un perfil de alternancia de materiales cuaternarios que varían de gravas a arcillas. Se infiere un aporte, tanto de material como del recurso hídrico en sentido Oeste Este (cono del Managua) y Sur Norte (río Santa María). El aporte de materiales de textura más gruesa por el Managua posibilita la mayor presencia de acuíferos en el perfil (40% del perfil total) en el subsuelo del área urbana de Colalao contra un 20% tanto hacia el Norte como hacia el Sur. También el aporte del recurso hídrico infiltrado en el pedemonte mejora notablemente la calidad del mismo en el sector urbano respecto a los otros. Diferenciamos dos acuíferos: el libre y un semiconfinado multienticular. El nivel del acuífero freático varía entre 0,40 m en máxima, en febrero y marzo y 3,50 m en mínimo en mayo- junio (NOA HIDRICO, 1980 y DPA, Archivos). Los acuíferos profundos expresados en lentes de gravas y arenas gruesas y medias, presentan características y parámetros de un conspicuo confinamiento, con niveles estáticos negativos promedio de 15 metros y niveles dinámicos en 30 metros bhp para caudales de 40 a 50 m³/h, promediando los valores obtenidos en las cinco perforaciones profundas realizadas en el ejido urbano de Colalao del Valle, con un caudal característico promedio de 3m³/h /m. Hacia el Oeste del escalón tectónico, ubicado a unos 200 metros al oeste de la ruta 40 los niveles descienden a 60 metros con caudales inferiores a 10 m³/h. La superficie de almacenamiento ha sido calculada en 20 km², considerándose como límite oeste de la misma una línea imaginaria trazada a unos 2 km del río Santa María donde los niveles fanglomerádicos impiden el normal almacenamiento y la extracción de aguas subterráneas. El volumen almacenado asciende a 1,12 hm³ y la reserva unitaria media a 0,056 hm³/km². La descarga máxima anual rondaría los 0,85 Hm³, valor que mantiene en cierto equilibrio oferta y demanda de aguas subterráneas. Una perforación tipo en el área debe contemplar una profundidad no menor a 140 metros con captación de acuíferos entre 55 y 60 metros y 85 y 98 metros (arenas gruesas predominantes) y entre 108 y 120 y 125 y 135 metros (predominancia de gravas). La transmisividad calculada según el Método de Logan (Kruseman et al ,1975) resulta en una permeabilidad de los acuíferos profundos de 1,4 m²/día contra 5,2 m²/día del acuífero freático, este último dato obtenido mediante el método del permeámetro de carga constante (NOA HIDRICO, 1980). Las aguas son de tipo C2 S1.

Ávila, J, Lutz, M. y Biñon, H., 1996. Análisis del impacto ambiental de la explotación de los yacimientos de mica, Tucumán. Argentina

Estudio Geol. Económico 186.SEGEMAR. UNT. CONICET.

CIRGEO1980. Estudio geológico y de recursos mineros de la Sierra de Quilmes, Provincia de Tucumán. Tomos I y II. DPM. Tucumán.

De la Vega, E., 2007 .Síntesis hidrogeológica de la Provincia de Tucumán. CONAGUA 2007, San Miguel de Tucumán. CD Trabajo 66. Dirección Provincial del Agua, Tucumán. 1980-1985- Archivos.

Eraso, A., 1983. Estudio morfométrico de las cuencas de los ríos Butron, Lea y Artibai (Bizkaia).Lurral de, inv. espac. N6.: 35 a 80.

Ferreiro, V. y Mon, R, 1973.Geomorfología y tectónica del valle de Santa María. *Acta Geológica Lilloana* XII (5):72 - 88.

Ferreiro, V. y de la Vega, E.,1988.Mapa hidrogeomorfológico del Valle de Santa María en la Provincia de Tucumán..Inédito

Kruseman, G. y De Ridder, N.,1975.Análisis y evaluación de los datos de ensayos por bombeo. Boletín 11s.I.LRI. Holanda.

Programa de evaluación y manejo del agua subterránea de Tucumán. (PEMAST) 1978. Inédito .Tucumán

NOA Hídrico, 1980. Estudio y análisis del agua del subálveo. Área río Santa María. Provincia de Tucumán. Inédito

Thornthwaite, C., 1.948. An approach Howard a rational classification of climate. *The Geogr.Rev.*38 (1): 55 - 94. NY.

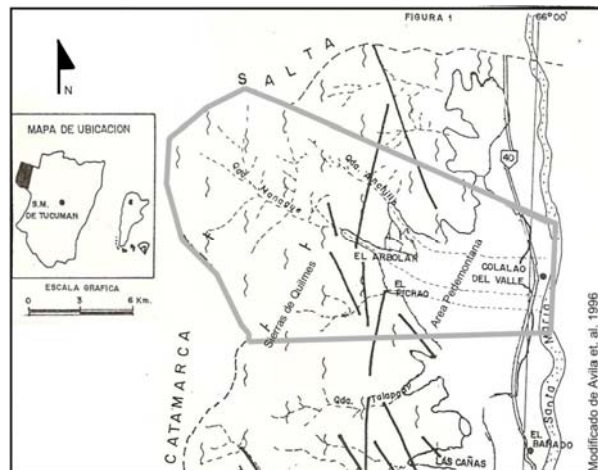


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.