

ISSN 1514 - 4836
ISSN 1668 - 3242 en línea

**INSTITUTO SUPERIOR DE CORRELACIÓN GEOLÓGICA
(INSUGEO)**

Miscelánea 23

CUENCA HIDROGEOLÓGICA VALLE DEL RÍO SANTA MARÍA

DEPTO. TAFÍ DEL VALLE – PROVINCIA DE TUCUMÁN

**Dr. Alfredo Tineo
Geol. Adrián O. Ruiz**

**CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INSTITUTO MIGUEL LILLO
INSTITUTO SUPERIOR DE CORRELACIÓN GEOLÓGICA (INSUGEO)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
SAN MIGUEL DE TUCUMÁN
2015**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

**Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO)**

Director: Dr. Florencio G. Aceñolaza

Director alterno: Dr. Alejandro Toselli

Editor: Dr. Florencio G. Aceñolaza

Coordinador Editorial: Dr. Carlos A. Cónsole Gonella

Consejo Editor:

Dr. Alejandro J. Toselli (INSUGEO), Dr. Alfredo Tineo (INSUGEO), Dr. Victor Ramos (Buenos Aires), Dr. Rafael Herbst (INSUGEO), Dra. Juana N. Rossi de Toselli (INSUGEO), Dra. Susana B. Esteban (INSUGEO), Dr. Guillermo F. Aceñolaza (INSUGEO), Dr. M. Franco Tortello (Univ. La Plata), Dr. Carlos Cingolani (Univ. La Plata), Dr. Roberto R. Lech (CENPAT-Trelew), Dr. Ricardo Alonso (Univ. Salta), Dra. Beatriz Coira (Univ. Jujuy), Dr. Juan Carlos Gutiérrez-Marco (CSIC-España), Dra. Isabel Rábano (IGME-España), Dr. Julio Saavedra Alonso (CSIC-España), Dr. Hübert Miller (Univ. München - Alemania), Dr. Alcides N. Sial (Univ. Pernambuco-Brasil), Dra. Valdez Ferreira (Univ. Pernambuco-Brasil), Dra. Renata Guimaraes Netto (UNISINOS - Brasil), Dr. Claudio Gaucher (Univ. Montevideo - Uruguay).

Dirección:

Instituto Superior de Correlación Geológica. Miguel Lillo 205. CP 4000 San Miguel de Tucumán. Argentina. E-mail: insugeo@csnat.unt.edu.ar - Página web: www.insugeo.org.ar.

MISCELÁNEA INSUGEO

Esta Serie es editada por el INSUGEO con el objeto de dar a conocer información de interés geológico y del medio ambiente, siendo los trabajos allí publicados representativos y puntuales. Ella incluye guías de campo, resúmenes de reuniones científicas y monografías vinculadas al objetivo principal. Se requiere que los manuscritos sean remitidos en apoyo informático y papel; las ilustraciones de igual manera en caja 13x20 cm y con buen contraste. Todos los trabajos tienen revisores y también son puestos en consideración del Consejo Editor. Gran parte de este material puede consultarse gratuitamente y obtenerse en la página Web del INSUGEO: www.insugeo.org.ar. Esta colección está referenciada en Latindex, EBSCO, Ulrich Internacional Periodical Directory, Thompson Reuters ISI, Zoological Record, Gale Cengage Learning y Georef, Directory of Open Access Journals DOAJ. Integra el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.

Miscelánea Insugeo n°1: Colección de Paleontología Lillo. Catálogo de fósiles publicados 1970-1993.

Miscelánea Insugeo n°2: Lower Paleozoic of Tarija Región, Southern Bolivia (agotado)

Miscelánea Insugeo n°3: Actividad desarrollada durante los años 1991-1993 (agotado)

Miscelánea Insugeo n°4: The Jurassic and Cretaceous terrestrial beds from Southern Neuquén Basin, Argentina

Miscelánea Insugeo n°5: Cuadro general de la ciudad de Paraná

Miscelánea Insugeo n°6: Cambrian from the Southern Edge

Miscelánea Insugeo n°7: The Ordovician of Mendoza

Miscelánea Insugeo n°8: Ordovician / Silurian sections in the Precordillera, western Argentina

Miscelánea Insugeo n°9: Cambro / Ordovician sections in NW Argentina

Miscelánea Insugeo n°10: Ordovician and Silurian of the Precordillera, San Juan Providence, Argentina

Miscelánea Insugeo n°11: Ordovician and Silurian of the Cordillera Oriental and Sierras Subandinas, NW Argentina

Miscelánea Insugeo n°12: Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino I

Miscelánea Insugeo n°13: Simposio Bodenbender

Miscelánea Insugeo n°14: Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino II

Miscelánea Insugeo n°15: Textura y estructura de las Rocas Igneas

Miscelánea Insugeo n°16: Historia de la Geología Argentina

Miscelánea Insugeo n°17 (1): Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino III

Miscelánea Insugeo n°17 (2): Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino III

Miscelánea Insugeo n°18: Elementos Básicos de Petrología Ignea

Miscelánea Insugeo n°19: Catálogo de graptolitos estudiados en la División de Geología del Museo de La Plata (1965-2011)

Miscelánea Insugeo n°20: Farallón Negro: Epopeya de un sueño minero

Miscelánea Insugeo n°21: Manual de Geología

Miscelánea Insugeo n°22: Principios y Conceptos del Metamorfismo

**Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO)
Miguel Lillo 205 - San Miguel de Tucumán - República Argentina**

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	13
I. 01. Ubicación, vías de acceso	14
I. 02. Antecedentes	16
I. 03. Metodología de investigación	20
I. 04. Clima	21
II. GEOLOGÍA	23
II. 01. Estratigrafía	26
II. 02. Geomorfología y Estructuras	34
III. GEOFÍSICA	35
III. 01. Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V)	FALTA
III. 02. Perfiles Geoelectricos	FALTA
III. 03. Interpretación	40
IV. HIDROGEOLOGÍA	93
IV. 01. Introducción - Antecedentes - Objetivos	94
IV. 02. Red Hidrográfica	96
IV. 03. Balance hídrico	98
IV. 04. Hidroestratigrafía	100
IV. 05. Censo de Perforaciones: Ubicación	102
<i>(Listado-planillas- perfiles -niveles -caudales - características químicas)</i>	
IV. 06. Movimientos de las aguas subterráneas	105
IV. 07. Características Hidrogeológicas	106
V. HIDROQUÍMICA	133
V. 01. Introducción	134
V. 02. Antecedentes	134
V. 03. Metodología	134
V. 04. Resultados	138
VI. CONCLUSIONES	143
VII. RECOMENDACIONES	151
VIII. REFERENCIAS	153

PRÓLOGO

La presente obra sobre la investigación hidrogeológica en el Valle de Santa María, cubriendo el territorio tucumano, realizado por el Dr. Alfredo Tineo y el Geólogo Adrian Ruiz, con la importante participación del Prof. Ing. Norberto Ponti, sintetiza las características geológicas, geomorfológicas, geofísicas e hidrometeorológicas que controlan el movimiento y almacenamiento en acuíferos desarrollados en rocas sedimentarias, a diferentes profundidades y con caracteres que varían según las zonas.

Esta información básica constituye una fuente invaluable para la planificación racional de la explotación de los recursos hídricos subterráneos que son, sin dudar, el mayor recurso natural renovable para permitir un desarrollo económico y sustentable de la zona.

La aplicación de modernas técnicas de prospección hidrogeológica sobre las características físicas de los sedimentos que forman el substrato del valle, les permitió a los autores que las utilizan, establecer la existencia de diferentes niveles acuíferos, así como sus fuentes de recarga y características hidrogeológicas, que los hacen susceptibles de explotación intensa y continuada. Para ello, elaboraron un modelo conceptual que explica la circulación del agua subterránea y que delimita las áreas más favorables para la ubicación de nuevas perforaciones de explotación de los acuíferos.

Los reservorios hídricos subterráneos en la zona baja del valle fueron comprobados con los análisis hidrogeológicos presentados en este trabajo y con las diversas perforaciones existentes en la comarca.

Por lo expresado, nos enorgullecemos al presentar, en nombre del INSUGEO, esta obra que constituye un significativo aporte al esclarecimiento de la hidrogeología del Valle de Santa María y representa el profundo conocimiento y experiencia que tienen los autores sobre la temática del agua subterránea.

*Dr. Alejandro J. Toselli
Profesor Emérito - UNT*

RESUMEN

La cuenca hidrogeológica del Valle de Santa María forma parte de la Provincia Hidrogeológica de los Valles Intermontanos de las Sierras Pampeanas y se desarrolla desde Punta de Balasto, en la Provincia de Catamarca, hasta sobrepasar la localidad de Cafayate en la Provincia de Salta.

Es una larga y estrecha depresión estructural, limitada por bloques de rocas metamórficas y plutónicas, con afloramientos de un complejo sedimentario de edad Mesozoica – Terciaria y por depósitos aluviales de edad Cuaternaria que constituyen los principales acuíferos de la zona.

La cuenca tiene un marcado déficit hídrico, con precipitaciones que no superan los 200 mm anuales en la zona baja, incrementándose en las altas cumbres, con una elevada evapotranspiración.

Se realizó una evaluación de los antecedentes de la zona y se confeccionó un mapa geológico de base, destacándose la zona pedemontana y las áreas más bajas del valle, donde se encuentran las áreas favorables desde el punto de vista hidrogeológico.

En base a este modelo, se programaron los estudios geofísicos, en una red de sondeos eléctricos verticales que permiten cubrir toda el área de interés, controlados con información de perforaciones existentes. Posteriormente, se trazaron perfiles geoeléctricos, a fin de correlacionar los horizontes eléctricos más destacados.

De esta manera, se realizó un modelo conceptual del acuífero en el valle, determinándose la profundidad de los niveles saturados (techo del primer acuífero) y profundidad de los niveles limo arcillosos, que conforman el “basamento hidrogeológico” de la zona.

El estudio geofísico, realizado por primera vez en el valle en forma sistemática, permitió determinar los espesores de mayor interés, determinando niveles profundos saturados que no habían alcanzado las perforaciones existentes, lo que posibilitó incrementar el cálculo de las reservas de agua en el subsuelo del valle.

Se determinaron las características hidroquímicas y, en base a la información geológica, geofísica e hidrogeológica, se formularon las conclusiones y recomendaciones para las futuras explotaciones de los recursos hídricos subterráneos.

Finalmente, se destaca la gran importancia que tienen los reservorios de agua subterránea en la zona, cuya explotación racional será la base para el desarrollo del valle y también una opción para poder mitigar las variaciones futuras por el cambio climático global.

ABSTRACT

The hydrogeological basin of the Santa Maria Valley River is part of the Intermountain Valley hydrogeological province of the Sierras Pampeanas, it evolves/runs from Punta de Batastro in Catamarca to beyond Cafayate in Salta. Morphologically it is represented by a long and narrow structural depression limited by metamorphic and plutonic rocks, with some Tertiary-Mesozoic strata, all capped by Quaternary alluvial deposits that represent the main aquifer of the area. The basin has a high level of evapotranspiration and strong hydric annual deficit. Rainfalls are not higher than 200 mm annually in the valley, slightly rising at the mountain tops.

The current project analyzed early papers, and a geological map was done focusing on the mountains piedmont and the lowest areas of the valley from a hydrogeological point of view. Based on this model, geophysical studies were programmed in a network of electrical sounds which allowed the coverage of the whole target area and a comparison of the information on existing wells. Afterwards, geoelectric profiles were drawn in the order to correlate outstanding electric units. Thus, the conceptual model of the aquifer in the valley was complete, determining the depth of the saturated levels (top of the first aquifer) and depth of the silt-clay levels, which shape the hydrogeological basement of the area.

This book presents the first integrated systematic geophysical study in the valley which allowed to determine the thickness, the deepness of saturated levels not reached by existing wells, and to increase the calculation of the ground water reservoirs in the valley region. The hydrochemical of saturated levels not reached by existing wells, and

to increase the calculation of the ground water reservoirs in the valley region. The hydrochemical characteristics were determined, and conclusions were drawn based on the geological, geophysical, and hydrogeological information.

In addition, some suggestions were made for the future exploitation of the underground hydric resources. Finally, the significance of the ground water reservoirs is highlighted, providing some recommendations to continue with rational exploitation as the basis for the future development of the valley.

