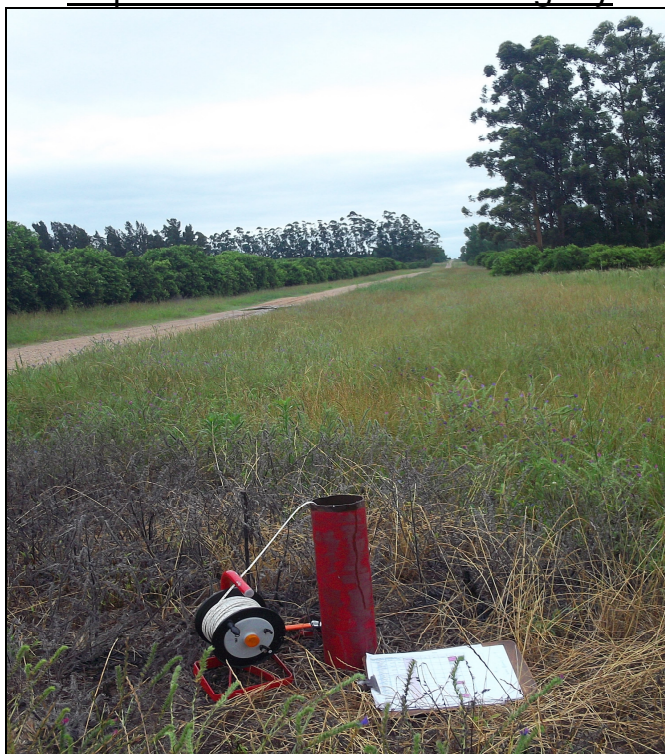


Monitoreo Sistema Acuífero Salto/Arapey (1999-2013)

Departamento de Salto - Uruguay



Mediciones - Junio de 2013
INTERPRETACION Mayo 2014

**DIRECCION NACIONAL de
MINERIA y GEOLOGIA**

Ministerio de Industria, Energía y Minería

Imagen: pozo piezómetro – Ruta 3

Monitoreo Sistema Acuífero Salto/Arapey correspondiente a Junio de 1999 – Junio de 2013

Departamento de Salto – Uruguay
DIRECCION NACIONAL de MINERIA y GEOLOGIA

Sergio Pena, Javier Techera, Enrique Massa
División Geología, **mayo de 2014.**

NOTA ACLARATORIA (mayo de 2014)

Comunicamos a los receptores de esta información que este informe de monitoreo *sustituye* al emitido el año pasado. Se detectó un error en el ingreso de los datos de campo lo cual afectó el histograma y la interpretación de los mapas. Esta Area Hidrogeología solicita las disculpas del caso. El presente informe está disponible en el sitio web de DINAMIGE.

INTRODUCCION y antecedentes

A finales de junio de 2013 se realizó una gira de monitoreo de niveles del sistema acuífero Salto / Arapey retomando una actividad de la División Geología de la Dirección Nacional de Minería y Geología – Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay. La recolección de los datos y edición del informe estuvo a cargo de Sergio Pena y Enrique Massa; el procesamiento digital y estadístico fue realizado por Javier Techera. Se presenta el comparativo entre JUNIO de 1999 y JUNIO de 2013.

El objetivo de estos monitoreos es disponer públicamente información del estado dinámico del comportamiento de las aguas subterráneas del sistema acuífero indicado, como una contribución de DINAMIGE para que instituciones y técnicos dispongan de elementos para su explotación racional. Este monitoreo se lleva a cabo desde 1996, iniciado con financiamiento del Proyecto de Riego PRENADER. Este trabajo se focalizó en el área de producción hortifrutícola del departamento de Salto, la cual básicamente está constituida como un anillo en torno a la capital departamental (Figura N° 1).

Ambiente geológico e hidrogeológico monitoreado

Tomando como base el informe de la *Consultora CONSUR para el Proyecto de Riego PRENADER de enero de 1995*, se monitorean dos ambientes hidrogeológicos diferentes:

- El de mayor extensión al Norte y Este, conformado por el sistema acuífero Salto / Fray Bentos / Arapey, donde las areniscas de la Formación Salto tienen una expresión máxima de 20 metros de espesor y se comportan como acuífero, aunque la porosidad primaria se encuentra limitada por silicificación secundaria entre clastos. Subyacente a éstas pueden aparecer los limos y arcillas de la Formación Fray Bentos, ya que se deposita sobre la paleotopografía existente en el basalto y ha sido, posteriormente, erosionado. El espesor o potencia de esta formación, es del orden de los –máximo- 20 metros, sobretodo hacia el Río Uruguay, entre el A° San Antonio al N y el A° Ceibal al S. Se comporta como no acuífero debido a que los poros de las partículas constituyentes no se encuentran interconectados. Por debajo de la formación anterior se encuentran las lavas básicas o basaltos de la Formación Arapey, que se trata de un acuífero en rocas duras, fisurado y alterado. En la zona y asociado a las areniscas de Salto, constituyen el principal sistema acuífero de soporte del riego en las explotaciones hortifrutícolas en producción. Hacia el Este, desaparecen los depósitos de Fray Bentos, siendo la sucesión estratigráfica Salto /Basalto, para luego dominar únicamente la presencia de las lavas de Arapey. La superficie del área monitoreada es de 360 km²
- Al Sur de la ciudad de Salto, en los parajes de Arenitas Blancas, Corralitos y Nueva Hespérides, las formaciones geológicas presentes se conforman de una importante cobertura de limos pardos (Pleistoceno), asociados a la Formación Libertad/Dolores (*unidad informal Nueva Hespérides, según CONSUR*), que es el soporte del suelo cultivable. Por debajo de estos sedimentos se halla la mencionada Formación Salto y como piso, las areniscas rojizas y blancas de la Formación Guichón. El comportamiento y rendimiento hidrogeológico de las perforaciones en este conjunto sedimentario, es de menor productividad que en la zona anterior debido al carácter arcillo-carbonático y de ópalo en el cemento en los sedimentos. Asimismo es frecuente la presencia de arena muy fina, que no es retenida por los filtros de los pozos, enturbiando el agua de los mismos y provocando problemas en las bombas sumergibles. No obstante ello, para mejorar la calidad de la información, se deben incorporar nuevos puntos de observación, (pozos) con información consistente para

esta zona (perfil geológico y datos hidráulicos). Sondeos eléctricos realizados, indican que los basaltos se encuentran a más de 80 metros de profundidad. La superficie monitoreada es de 120 km²

El paleorelieve del Basalto como del conjunto sedimentario pos basalto ha estado controlado geoestructuralmente por fracturas de rumbo SE – NW (arroyo San Antonio y bucles del río Daymán) y su conjugada SW - NE (río Uruguay en Corralitos – Arenitas Blancas) y el basculamiento de un bloque de basalto hacia el WNW entre los cursos de agua mencionados, lo cual explica la ocurrencia de los depósitos de loess de Fray Bentos en el área mencionada y no en las restantes. La superficie total de monitoreo, zonas N y S es de 480 km².

Trabajo de campo

Los trabajos en esta salida de campo, realizada en junio de 2013, consistieron en el monitoreo de niveles estáticos y la **actualización de la anterior red de monitoreo**. Asimismo se identificaron los pozos a los cuales se les puede tomar muestras de agua para análisis de calidad físico-química y bacteriológica, ya sea en forma directa o con sonda (bailer).

Se consolidó una red de monitoreo de 25 puntos de observación, a la cual al 90 % se les pudieron medir los niveles estáticos, registrándose, además, que al 70% de los pozos se les puede tomar muestras de agua para análisis.

La frecuencia de monitoreo de niveles estáticos era estacional hasta el momento de su interrupción en el año 2000. No se realizaron monitoreos comparables entre 1999 y 2013.

En función de los resultados obtenidos, los recursos financieros, materiales y humanos con que se cuenta, así como los eventuales apoyos locales que puedan existir, esta frecuencia será re-evaluada.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA GIRA DE JUNIO de 2013

A) Pozos relevados – distribución espacial de los 22 pozos relevados con datos de junio 2013 y pozos relevados en monitoreos anteriores. (*Figura N° 1 en Anexo*).

B) Comparación entre monitoreos 1999 - 2013

Con la información obtenida se realizó el análisis de comparación entre el anterior monitoreo (junio de 1999) y el presente (junio de 2013). Se tomaron medidas en 22 pozos, pero el universo comparable de pozos fue de 20; esto es debido a que se eliminaron pozos de la red y/o no se pudieron tomar datos de otros.

Se presenta el histograma de comparación de niveles estáticos y el mapa de la variación de fluctuación de los niveles regionales (*Figuras N° 2 y 3 en Anexo*)

CONCLUSIONES

El área de niveles monitoreada del sistema acuífero Salto/Arapey es de 480 km², esto representa actualmente **1 punto de monitoreo cada 19 km²**, que cumple con los términos de la normativa internacional de la WMM (*World Meteorological Organization*) en lo que hace a una red de monitoreo básica y acuíferos con napa freática somera. Esta densidad es de 1 pozo entre 5 y 20 km²

Referencia: WMO-N° 168 *Guide to hydrological practice, Fifth edition 1994 – “Data acquisition & processing, analysis, forecasting & other applications” – Chapter 20-Design and evaluation of hydrological networks, page 277.*

En relación a las variaciones de los niveles estáticos entre junio 1999 – junio 2013 (*Figura N° 2*), se tiene que en el 35% de los casos los niveles han descendido entre 0,50 y 1,00 m. El 40 % de los pozos medidos han mantenido el mismo nivel o han descendido menos de 50 centímetros, en tanto el 25% de los pozos han tenido recuperaciones de nivel que han llegado hasta 1 metro.

Para el período considerado, en este caso la última medición en junio de 1999 y la actual de 2013 (14 años de intervalo), se tiene que los mayores descensos del nivel estático, entre 50 cms y un metro, en un 35% de los pozos monitoreados, han sido, aproximadamente, en la Colonia 18 de Julio, al N de la Av. Apolón entre la Ruta 3 nueva y el antiguo trazado de la misma (*Figura N° 3 en Anexo*).

En sucesivas salidas de medición se monitoreará la evolución de estas medidas en la zona de referencia.

ANEXO

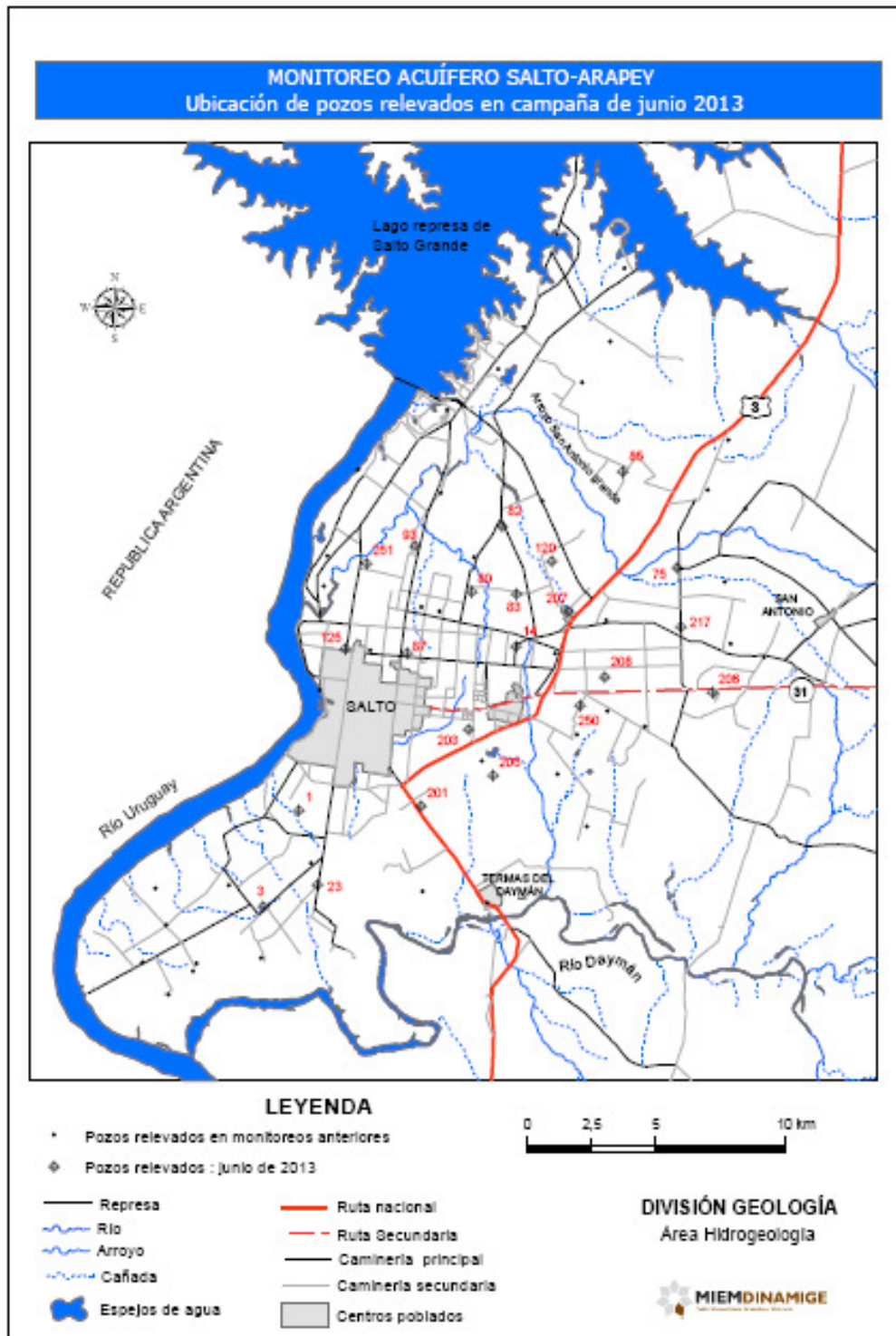
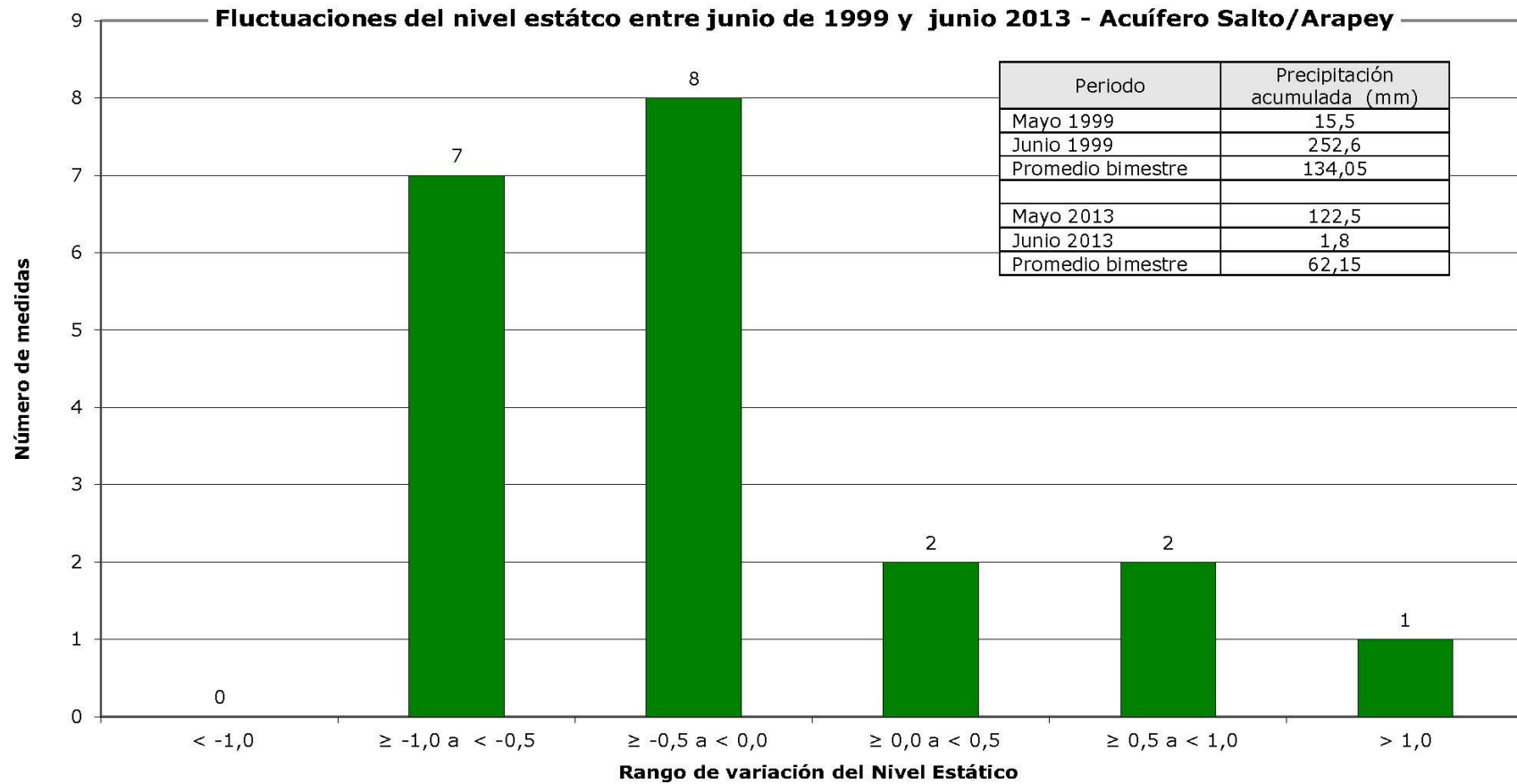


Figura Nº 1 – Mapa de ubicación de pozos monitoreados en junio 2013 y referencia de anteriores



*Figura N° 2 – Fluctuación de niveles estáticos en pozos de la red de monitoreo
Junio 1999 – Junio 2013*

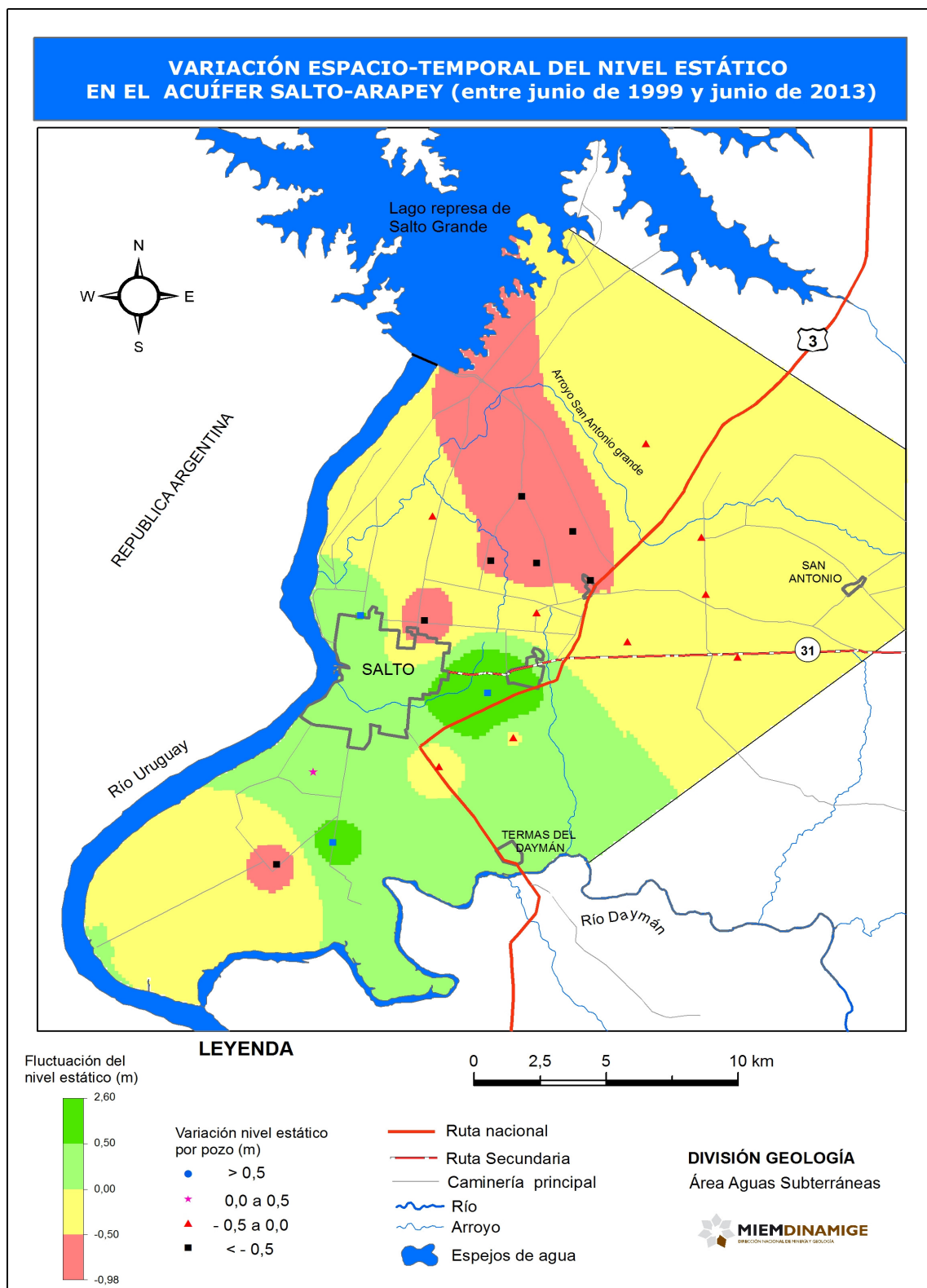


Figura N° 3 –Variación espacio - temporal de pozos monitoreados (Junio 1999 – Junio 2013)