



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

INFORME TECNICO N °166

SANTIAGO, 20 de junio de 2005

DECLARACIÓN AREA DE RESTRICCIÓN

SECTORES HIDROGEOLÓGICOS

DE APROVECHAMIENTO COMUN DE

TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR,

SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL

1. INTRODUCCION

El objetivo del presente informe es analizar la situación de los sectores acuíferos de aprovechamiento común de una parte de la cuenca del Maipo, con el objeto de demostrar la procedencia de Declarar Área de Restricción por parte de la Dirección General de Aguas, a los siguientes sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común:

1. TILTIL
2. CHACABUCO-POLPAICO
3. LAMPA
4. COLINA SUR
5. SANTIAGO NORTE
6. SANTIAGO CENTRAL

2. ANTECEDENTES GENERALES

Los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común antes señalados se ubican la Región Metropolitana y quedan definidos por una parte de la Cuenca del Río Maipo y sus afluentes hasta la confluencia con el estero Puangue (mapa N°1). Comprende mayoritariamente las provincias de Chacabuco, Santiago, Cordillera y Maipo, con una superficie aproximada de 5351 km².

La Dirección General de Aguas elaboró el Informe Técnico denominado “Determinación de la Disponibilidad de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en la Cuenca del Río Maipo hasta la Confluencia con el Estero Puangue”. SDT N°171 de junio de 2004, cuyo objetivo general fue determinar la disponibilidad de aguas subterráneas en los acuíferos de la Región Metropolitana, para el otorgamiento de derechos de aprovechamiento.

En dicho informe se señala la siguiente sectorización para los sistemas acuíferos:

Sector hidrogeológico
Til Til
Chacabuco-Polpaico
Lampa
Colina Inferior ¹
Colina Sur
Santiago Norte
Chicureo ²
Colina Superior
Las Gualtatas ³
Lo Barnechea
Vitacura
Santiago Central
Santiago Sur

Se debe señalar además que los sectores acuíferos de Colina Inferior, Chicureo, Las Gualtatas, Lo Barnechea y Vitacura, ya fueron declarados áreas de restricción, por lo tanto no serán analizados en el presente informe.

3. ANÁLISIS TECNICO

3.1 Definición del límite de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común.

En el mapa N° 2 se presenta la delimitación de los sectores hidrogeológico de aprovechamiento común de los sectores acuífero de los sistemas Chacabuco y Maipo-Mapocho, la delimitación se realizó en base a la cartografía IGM escala 1:50.000 y consideró criterios hidrológicos, hidrogeológicos, geológicos, de distribución espacial de la demanda, etc. Esta delimitación se encuentra definida en el “Informe de Zonificación Hidrogeológica para las Regiones Metropolitana y Vª”, SDT N° 133 de mayo de 2002.

1 Mediante Resolución DGA N°540 de fecha 21-09-2001 fue declarado este sector acuífero fue declarado Área de Restricción.

2 Mediante Resolución DGA N°62 de fecha 23-01-2001 fue declarado este sector acuífero fue declarado Área de Restricción.

3 Mediante Resolución DGA N°293 de fecha 27-07-2004 fue declarado el sector acuífero de Mapocho Alto que incluye los subsectores de Las Gualtatas, Lo Barnechea y Vitacura.

3.2 Situación del Sistema.

Según lo señalado en las conclusiones del Informe denominado “Determinación de la Disponibilidad de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en la Cuenca del río Maipo hasta la Confluencia con el estero Puangue”. SDT N° 171 de junio de 2004, sólo es posible constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de definitivos para las solicitudes presentadas hasta:

SECTOR HIDROGEOLÓGICO	CONSTITUIR HASTA	
	EXPEDIENTE	FECHA
TILTIL	ND-1301-628	1 ENE 1998
CHACABUCO-POLPAICO	ND-1301-547	1 JUN 1997
LAMPA	ND-1301-617	1 ENE 1998
COLINA SUR	ND-1306-670	1 JUL 1998
SANTIAGO NORTE	ND-1301-639	1 MAR 1998
SANTIAGO CENTRAL	ND-1306-795	18 DIC 1998

De acuerdo a la tabla anterior se desprende que los caudales máximos a otorgar como derechos de aprovechamiento son los siguientes:

SECTOR HIDROGEOLÓGICO	CONSTITUIR HASTA		Caudal máximo a otorgar como derechos (l/s)
	EXPEDIENTE	FECHA	
TILTIL	ND-1301-628	1 ENE 1998	1.234 *
CHACABUCO-POLPAICO	ND-1301-547	1 JUN 1997	11.187 *
LAMPA	ND-1301-617	1 ENE 1998	4.973 *
COLINA SUR	ND-1306-670	1 JUL 1998	6.678 *
SANTIAGO NORTE	ND-1301-639	1 MAR 1998	5.528
SANTIAGO CENTRAL	ND-1306-795	18 DIC 1998	33.728 *

(*) El valor del Caudal máximo a otorgar como derechos para estos sectores corresponde a un máximo referencial, ya que considera solicitudes que se encuentran en trámite y puede variar.

3.3 Demanda Vigente

La demanda total vigente en los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común al 31 de diciembre de 2004 alcanza a:

SECTOR HIDROGEOLÓGICO	Demanda Vigente (l/s) al 31-12-2004
TILTIL	1.919
CHACABUCO-POLPAICO	12.425
LAMPA	7.495
COLINA SUR	9.016
SANTIAGO NORTE	7.208
SANTIAGO CENTRAL	47.539

En el anexo N°1 se presenta la demanda total vigente para los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de: **TIL-TIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL** ingresadas hasta el 31 de diciembre de 2004.

La demanda vigente corresponde a las solicitudes constituidas, en trámite y aquellas que pueden ser regularizadas a través del Artículo 2º Transitorio del Código de Aguas, no se incluyen en estos listados las solicitudes que han sido denegadas y aquellas regularizaciones que no procede su regularización según lo informado al Juez.

3.4 Balance Hídrico.

En la siguiente tabla y gráficos se resume la situación de los sectores acuíferos respecto del caudal máximo a otorgar como derechos de aprovechamiento y la demanda vigente al 31 de diciembre de 2004 de captaciones de aguas subterráneas ubicadas en los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de:

SECTOR HIDROGEOLOGICO	Caudal máximo a otorgar como derechos (l/s)	Demanda Vigente (l/s) al 31-12-2004
TILTIL	1.234 *	1.919
CHACABUCO-POLPAICO	11.187 *	12.425
LAMPA	4.973 *	7.495
COLINA SUR	6.678 *	9.016
SANTIAGO NORTE	5.528	7.208
SANTIAGO CENTRAL	33.728 *	47.539

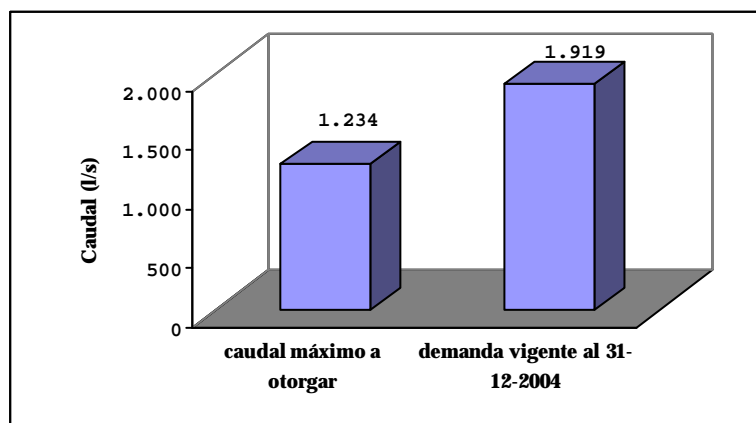


Figura N°1. Gráfico comparativo entre el caudal máximo a otorgar y la demanda vigente al 31-12-04 en sector acuífero de TILTIL.

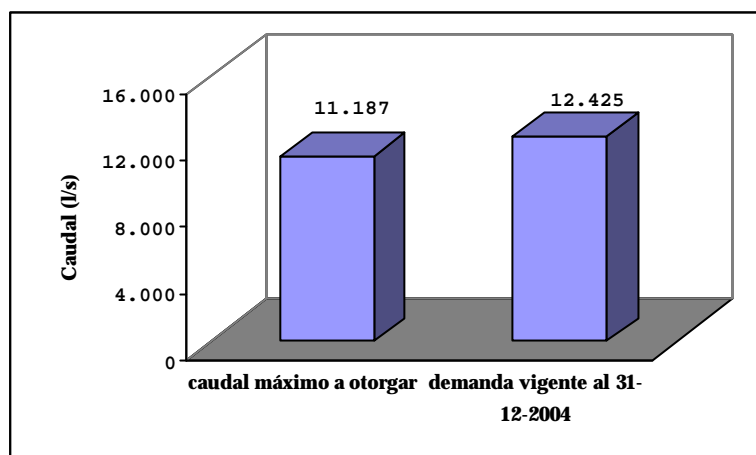


Figura N°2. Gráfico comparativo entre el caudal máximo a otorgar y la demanda vigente al 31-12-04 en sector acuífero de CHACABUCO-POLPAICO.

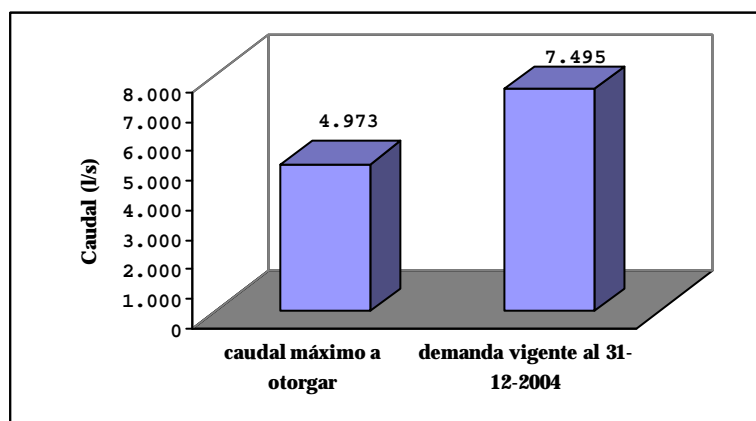


Figura N°3. Gráfico comparativo entre el caudal máximo a otorgar y la demanda vigente al 31-12-04 en sector acuífero de LAMPA.

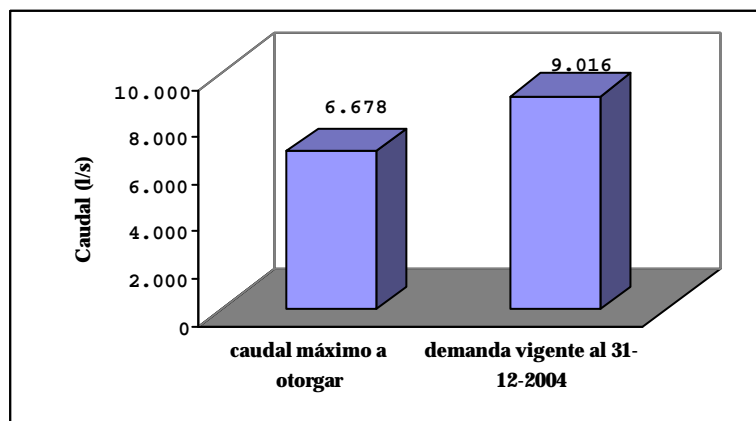


Figura N°4. Gráfico comparativo entre el caudal máximo a otorgar y la

demanda vigente al 31-12-04 en sector acuífero de COLINA SUR.

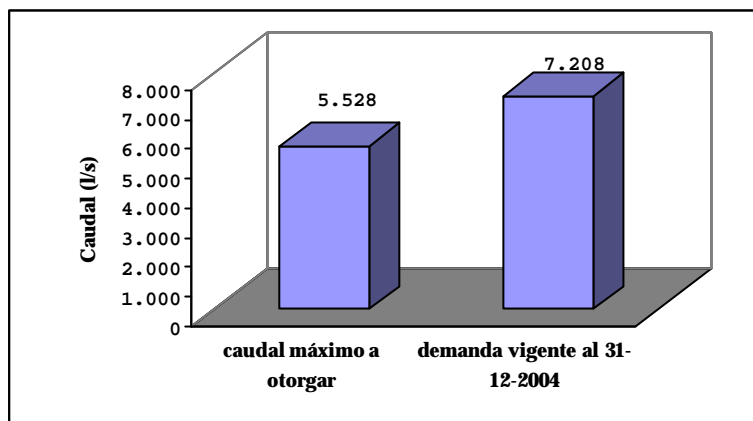


Figura N°5. Gráfico comparativo entre el caudal máximo a otorgar y la demanda vigente al 31-12-04 en sector acuífero de SANTIAGO NORTE.

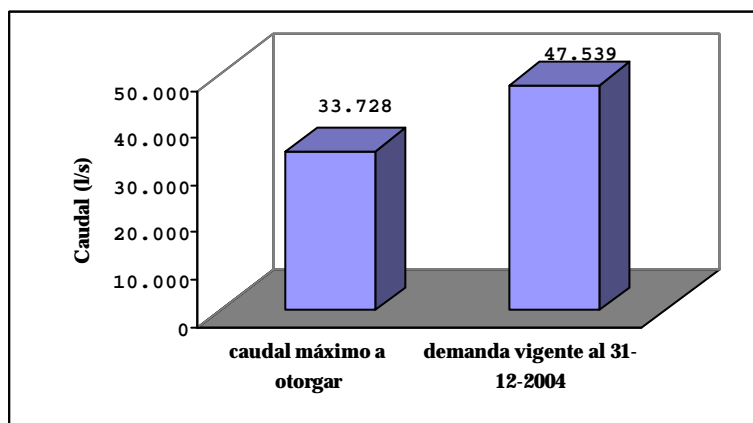


Figura N°6. Gráfico comparativo entre el caudal máximo a otorgar y la demanda vigente al 31-12-04 en sector acuífero de SANTIAGO CENTRAL.

3.5 Niveles de Aguas Subterráneas.

A continuación se presentan los datos de las estaciones y los gráficos de los niveles registrados por éstas, en los mapas N°s 3 al 9 se puede ver la ubicación espacial de estas estaciones.

SECTOR	NOMBRE ESTACION	COORDENADAS UTM	
		NORTE	ESTE
TILITIL	Rincón de los Molinos	6.339.430	320.084
	Fundo San Manuel	6.330.266	322.792
CHACABUCO-POLPAICO	Reserva Fundo Polpaico	6.330.715	328.979
	Fundo Santa Ana	6.333.494	331.056
LAMPA	Fundo Santa Rosa de Lampa	6.320.162	335.197
COLINA SUR	Fundo la Montaña	6.312.541	340.138
SANTIAGO NORTE	Parcela 62 Noviciado	6.303.403	324.832
	Fundo El Peral	6.303.966	332.266
SANTIAGO CENTRAL	Aeropuerto Pudahuel	6.303.901	335.679
	Lazo de la Vega	6.301.726	341.940
	Country Club	6.299.899	355.123
	Consejo Nacional de Menores	6.298.271	334.380
	5 de Abril 4534 Dinamic Oil	6.296.554	342.209
	Fundo San Alberto Marruecos	6.286.593	332.568
	Asentamiento Malloco	6.282.038	329.398
	Casas de San Luis	6.274.911	323.803

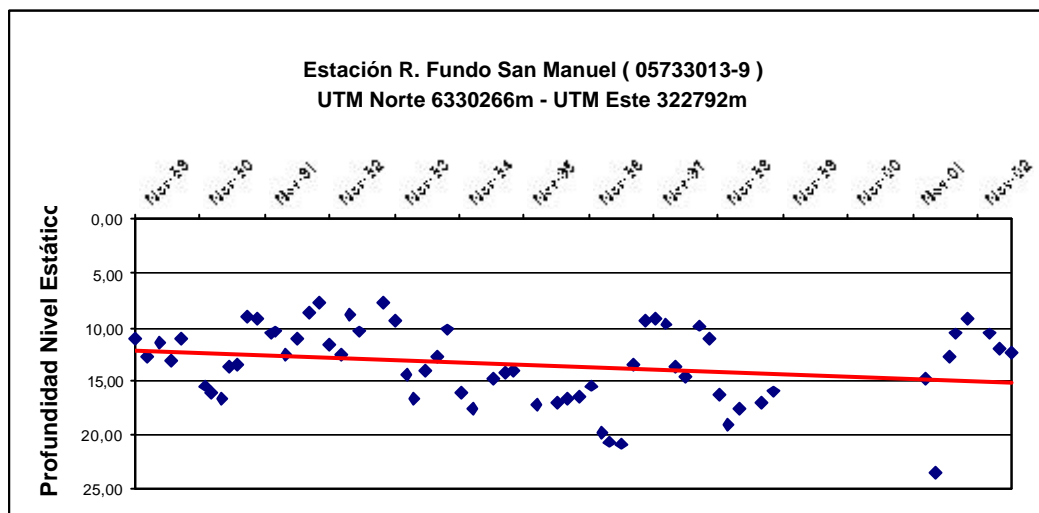
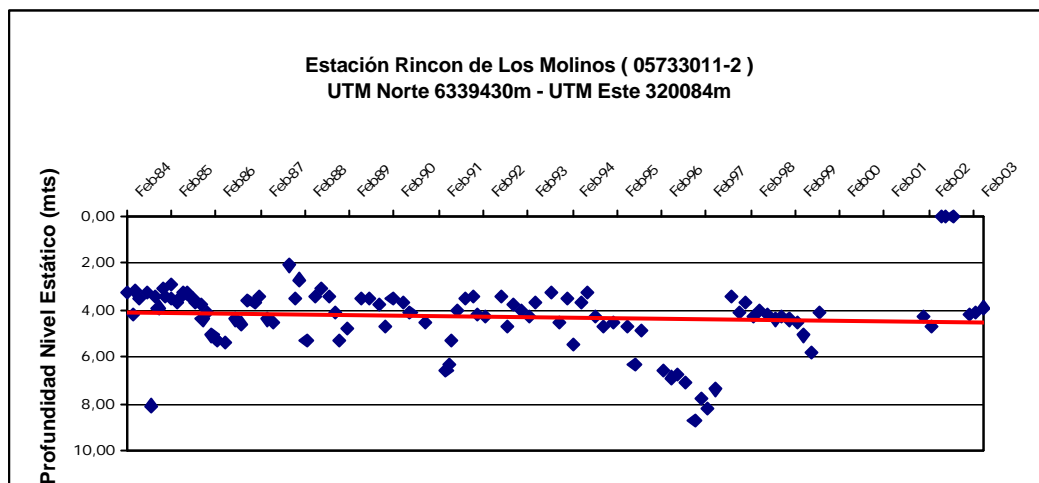


Figura N°7. Gráficos pozos control de niveles sector acuífero de TilTil.

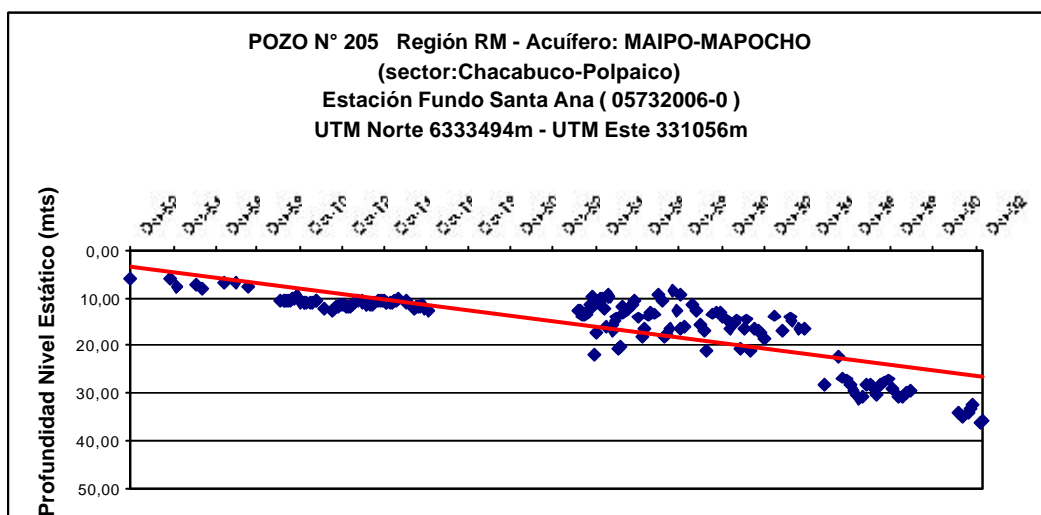
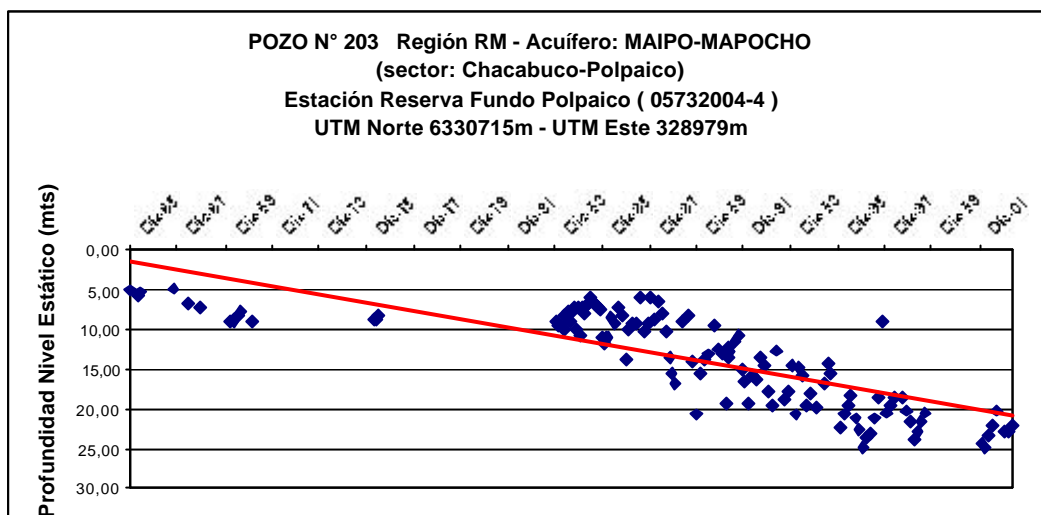


Figura N°8. Gráficos pozos control de niveles sector acuífero de Chacabuco-Polpaico.

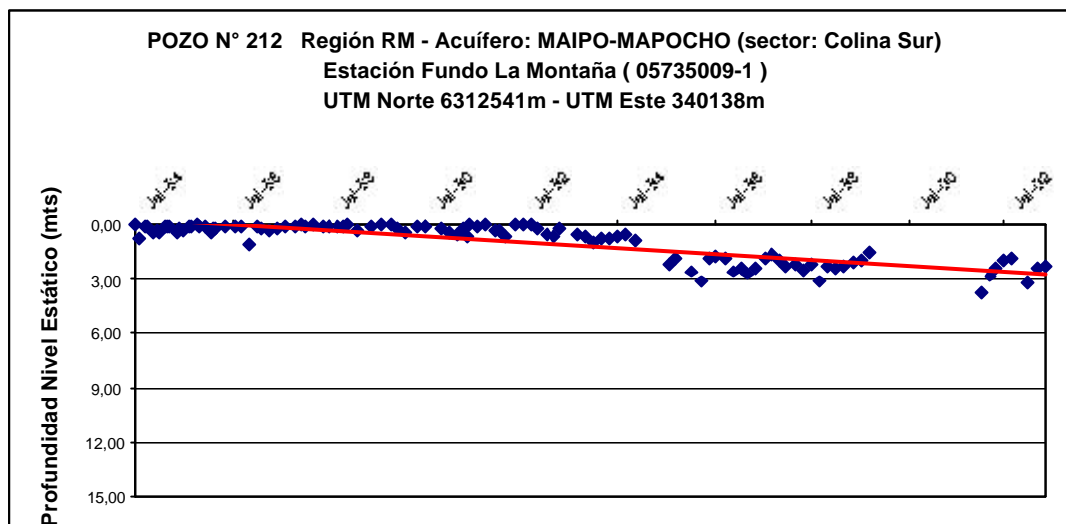


Figura N°9. Gráfico pozo control de niveles sector acuífero de Colina Sur

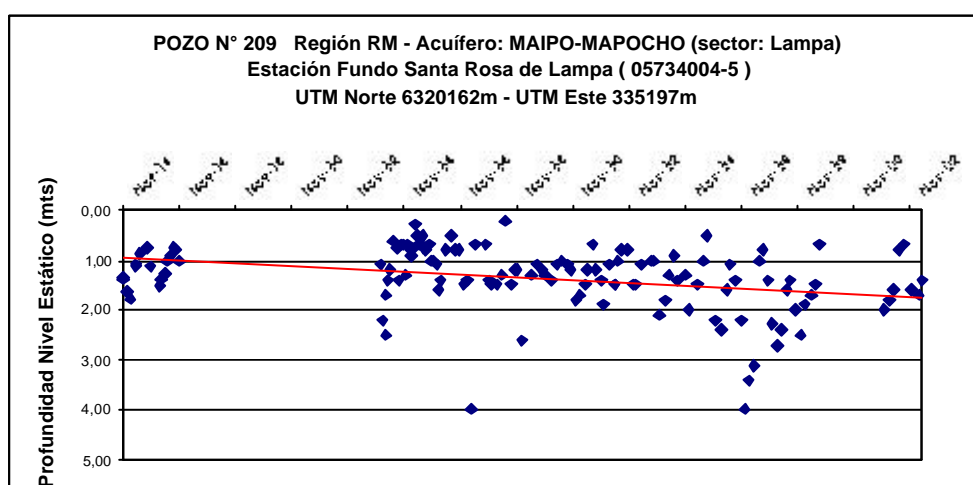
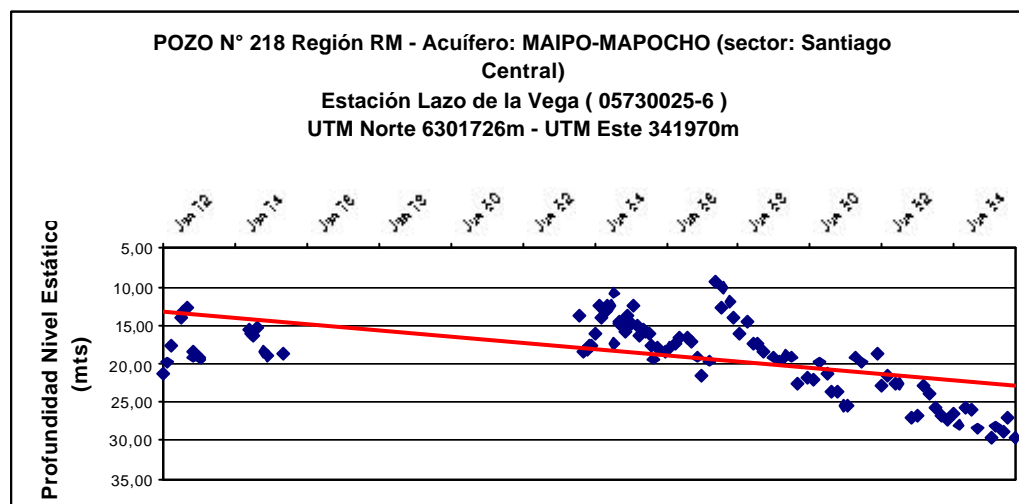
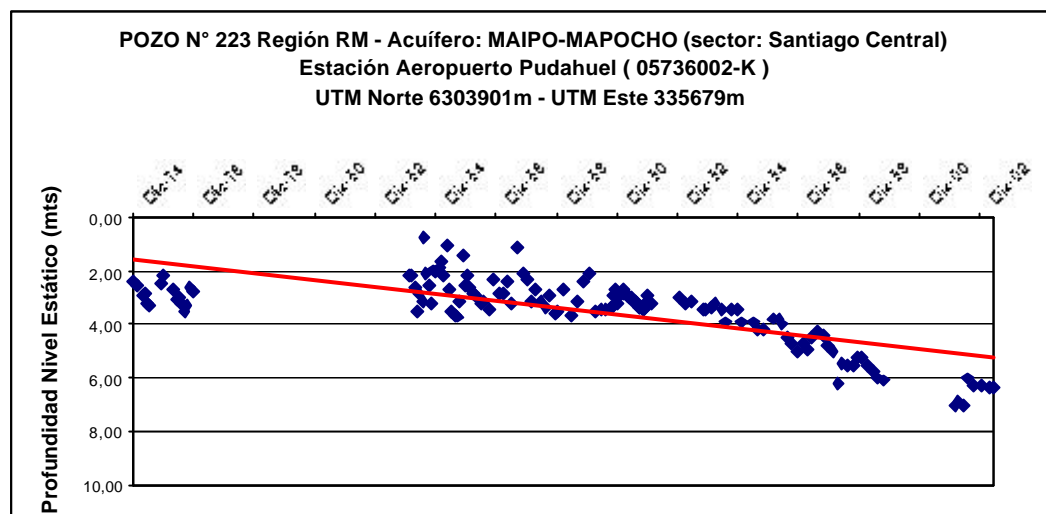
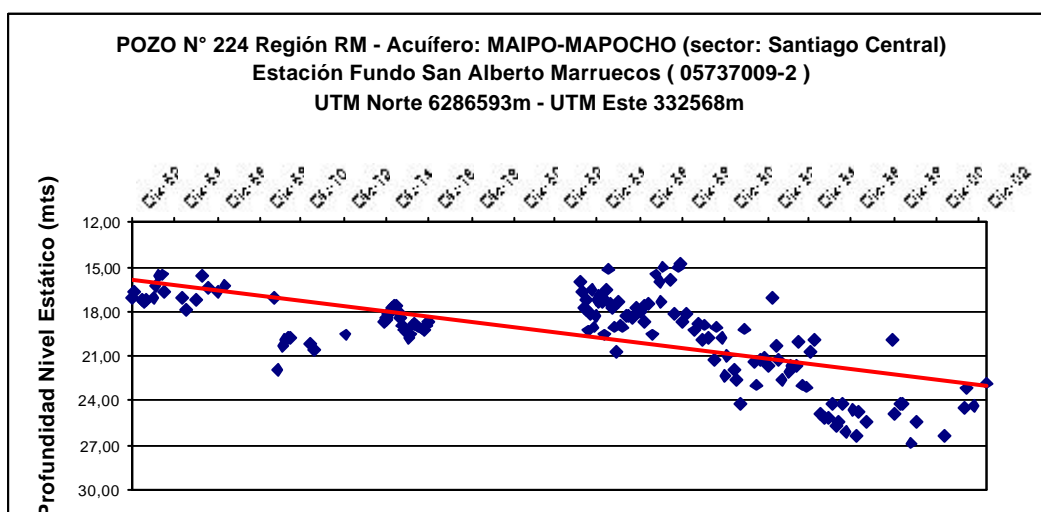
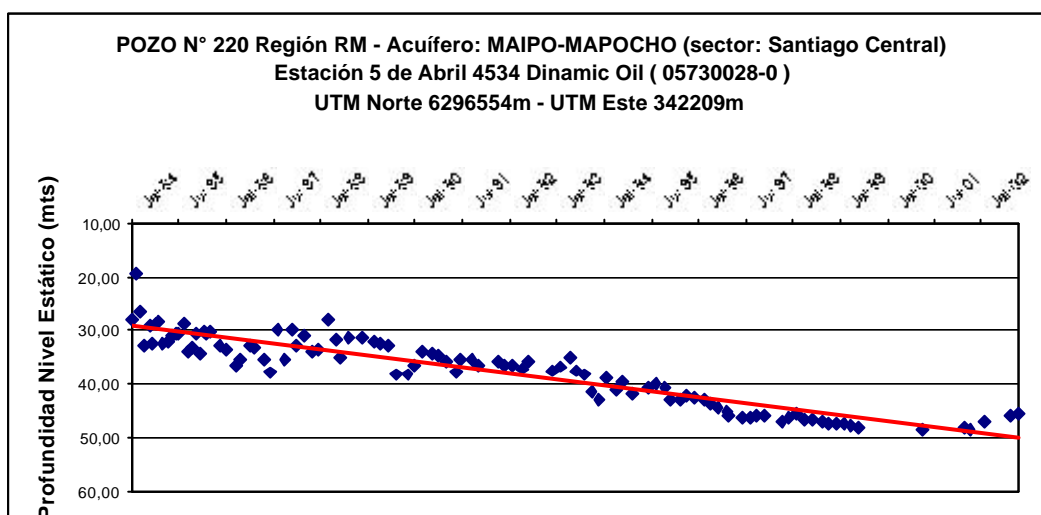
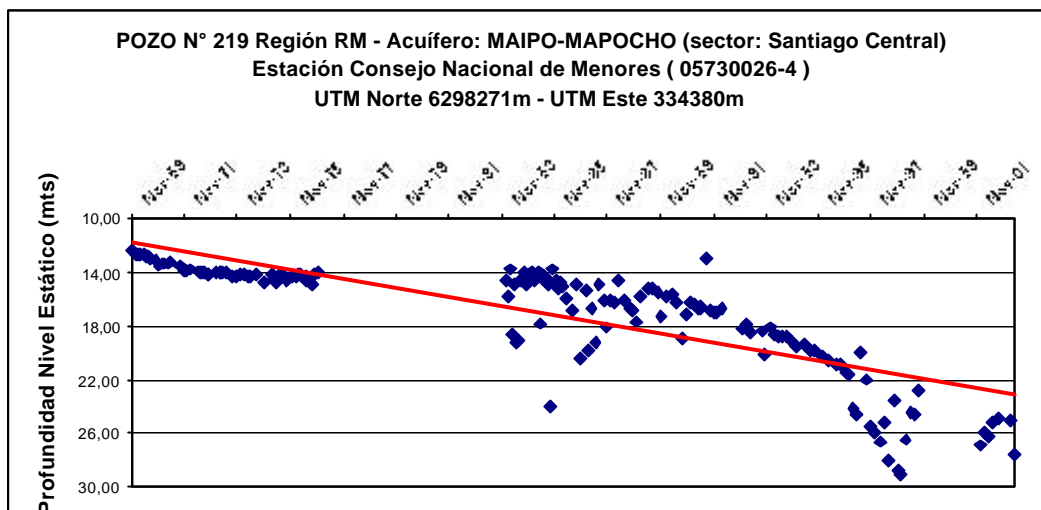
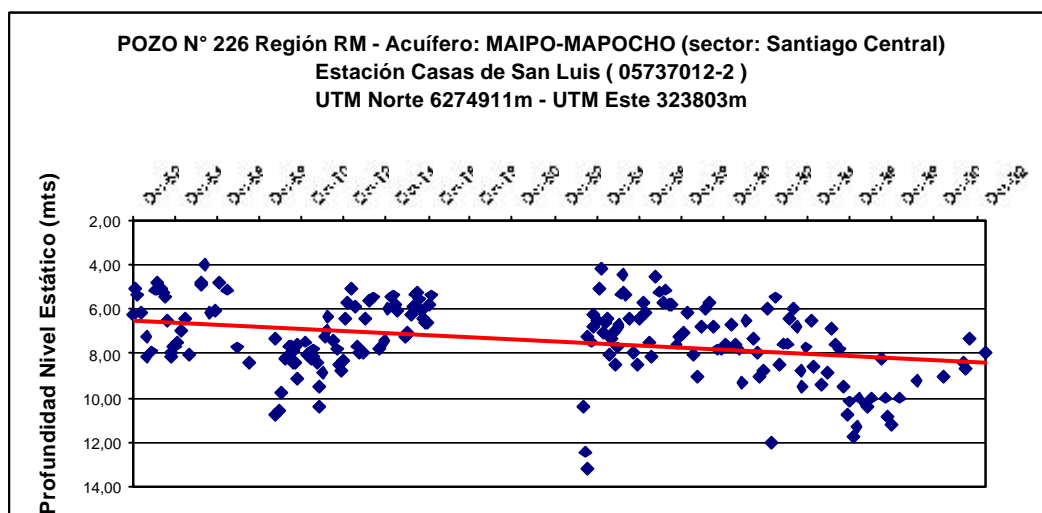
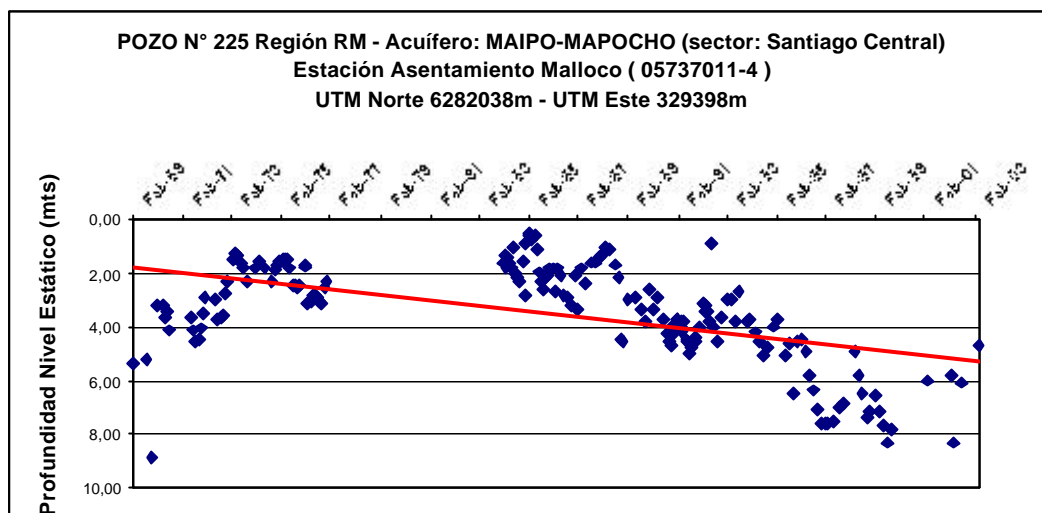


Figura N°10. Gráfico pozo control de niveles sector acuífero de Lampa”







Figuras N°11. Gráficos pozos control de niveles sector acuífero de “SANTIAGO CENTRAL”

De las gráficas se puede observar que existe un descenso sostenido de los niveles en los sectores acuíferos analizados, desde el año 84' a la fecha; lo anterior demuestra la existencia de un riesgo de descenso generalizado de los niveles estáticos en el largo plazo, que afecte la capacidad productiva de los sectores acuífero de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**, debido a una insuficiente recarga en relación a la explotación existente y previsible.

3.6 Situación de explotación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común analizados.

Por otra parte, considerando la demanda vigente al 31 de diciembre de 2004, de los sectores acuíferos analizados y los caudal máximos de otorgar como derechos de aprovechamiento permanentes y definitivos en cada uno de dichos sectores hidrogeológicos, se debe señalar que los sectores acuíferos de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL** se encuentran sobrepasados respecto de las explotaciones totales demandadas en cada uno de ellos, debido a una insuficiente recarga para satisfacer dichas demandas, lo que es corroborado con el descenso de los niveles mostrados anteriormente en los gráficos de las figuras N° 7 al N° 11 , del punto 3.5 de este informe.

En mérito de lo antes expuesto es posible concluir que existe riesgo de un descenso generalizado de los niveles estáticos en el largo plazo, que afecte la capacidad productiva de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**, debido a una insuficiente recarga en relación a la explotación prevista en el largo plazo de los derechos.

De acuerdo a lo anterior queda demostrada la procedencia de restringir el acceso a los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**.

4. CONCLUSIONES

- a) La Dirección General de Aguas ha decidido analizar la situación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**, con el objeto de determinar la conveniencia de declarar Área de Restricción a dichos sectores acuíferos de aprovechamiento común. Estos sectores hidrogeológicos pertenecen la Cuenca de Río Maipo, Región Metropolitana.
- b) La Declaración de Área de Restricción tiene como normativa legal el Art. 65 del Código de Aguas y arts. 27 al 31 Resolución 186 de 1996. El referido Artículo 65 señala que, cuando los antecedentes sobre la explotación del acuífero demuestren la conveniencia de declarar área de restricción, la Dirección General de Aguas deberá así decretarlo.

Esta determinación, según la normativa, se hace en base a estudios que demuestren que existe riesgo de grave disminución de un determinado acuífero, corresponde a una medida de carácter preventivo y no necesariamente a la constatación de un deterioro real en la actualidad; es decir, en ningún caso se establece como requisito para la declaración de área de restricción que exista constatación de efectos negativos en el acuífero antes de declararla.

Para declarar zona de restricción, deben concurrir una o más de las siguientes circunstancias:

- i. Que los estudios demuestren que existe riesgo de un descenso generalizado de los niveles estáticos en el largo plazo, que afecte la capacidad productiva de los acuíferos, debido a una insuficiente recarga en relación a la explotación existente.
 - ii. Que exista peligro de contaminación del acuífero por intrusión de aguas que perjudiquen los aprovechamientos usuales.
- c) Los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común correspondiente a los sectores acuífero de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL** fueron definidos por la Dirección General de Aguas, en base a criterios hidrológicos e hidrogeológicos como se señaló y mostró en el punto 3.1 del presente informe. Además en base a los balances realizados en los sectores se puede observar que los derechos susceptibles de ser otorgados en cada uno de los sectores analizados se encuentran sobrepasados con respecto a la demanda total vigente de derechos solicitados en cada uno de ellos. Este desbalance debido a una insuficiente recarga, demuestra que en los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL** existe riesgo de un descenso generalizado de los niveles estáticos, debido a una insuficiente recarga en relación a los usos existentes y a la explotación prevista en el largo plazo de los derechos.

En base a los antecedentes técnicos disponibles, se concluye que en los hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**, se cumplen las condiciones señaladas en el artículo 65 del Código de Aguas y en el artículo 27 letra a) de la Resolución DGA N° 186 de 1996, dado que se realizó el balance entre los derechos susceptibles de ser otorgados en carácter de definitivos y la demanda vigente al 31 de diciembre de 2004 en los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL** y analizando el descenso de niveles mostrado en las figuras N° 7 al 11 del punto 3.5, se determinó que existe riesgo de un descenso generalizado de los niveles que afecte la capacidad productiva de los sectores acuíferos, debido a una insuficiente recarga en relación a la explotación de los derechos, por lo que se debe declarar Área de Restricción para los sectores en los hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**, en base a la delimitación señalada en el presente informe, dado que se ha demostrado la conveniencia de tomar esta medida en los sectores acuíferos mencionados.

- d) Corresponde Declarar Área de Restricción al sistema acuífero de aprovechamiento común correspondiente a los sectores de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL** (Mapa N°2 del presente informe).
- e) La legislación de aguas vigente reconoce que los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas de un determinado sector hidrogeológico de aprovechamiento común; en el cual de acuerdo con los estudios técnicos de la Dirección General de Aguas, exista riesgo de un descenso generalizado de los niveles estático en el largo plazo, que afecte la capacidad productiva de los acuíferos, debido a una insuficiente recarga en relación con la explotación; tienen el derecho a que este Servicio respete su propiedad dictando las medidas de resguardo que hagan posible el legítimo ejercicio de sus derechos.
- f) Según lo señalado en las conclusiones del Informe denominado “Determinación de la Disponibilidad de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en la Cuenca del río Maipo hasta la Confluencia con el estero Puangue”, SDT N° 171 de junio de 2004, en los sectores en los hidrogeológicos de aprovechamiento común de **TILTIL, CHACABUCO-POLPAICO, LAMPA, COLINA SUR, SANTIAGO NORTE y SANTIAGO CENTRAL**, las recargas de dichos sectores son insuficientes en relación a la explotación prevista de los derechos solicitados en cada uno de ellos, de modo que, no es posible el otorgamiento de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de permanente y definitivo a partir de:

SECTOR HIDROGEOLOGICO	FECHA
--------------------------	-------

TILTIL	1 ENE 1998
CHACABUCO-POLPAICO	1 JUN 1997
LAMPA	1 ENE 1998
COLINA SUR	1 JUL 1998
SANTIAGO NORTE	1 MAR 1998
SANTIAGO CENTRAL	18 DIC 1998

- g) Por otra parte, declarada un área de restricción es posible que la Dirección General de Aguas pueda otorgar en forma prudencial derechos de aprovechamiento de aguas constituidos en carácter de provisionales

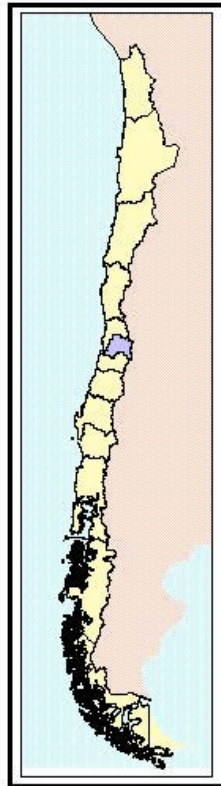
La Dirección General de Aguas estima prudente otorgar como derechos provisionales, un 25% de los derechos otorgables como definitivos en el acuífero. En consecuencia en este caso se estima prudente el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales por los siguientes caudales y para los siguientes sectores:

SECTOR HIDROGEOLOGICO (*)	Caudales (l/s) factibles de otorgar en carácter de Derechos Provisionales
TILTIL	309
CHACABUCO-POLPAICO	2.797
LAMPA	1.243
COLINA SUR	1.670
SANTIAGO NORTE	1.382
SANTIAGO CENTRAL	8.432

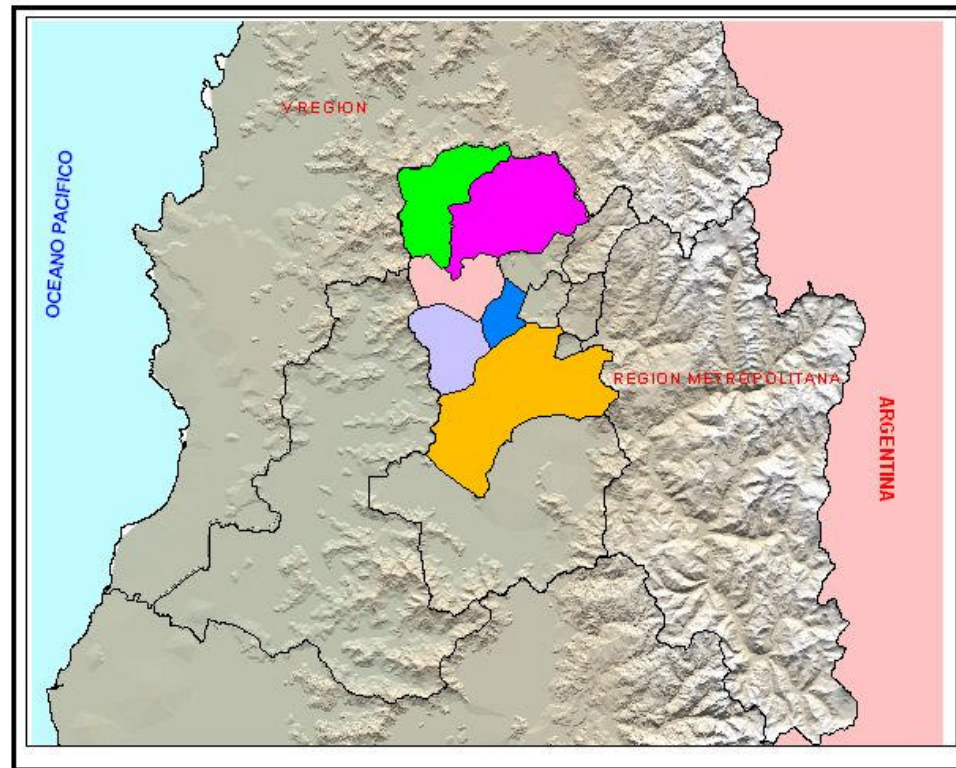
(*) No se considera los sectores de Colina Inferior, Chicureo, Mapocho Alto Subsector Las Gualtatas, Mapocho Alto Subsector Lo Barnechea, Mapocho Alto Subsector Vitacura, ya que estos sectores acuíferos fueron declarados Área de Restricción.

Carmen Gloria Zúñiga G.
ING. CIVIL AGRICOLA
DEPTO. ADMINISTRACIÓN
DE RECURSOS HIDRICOS.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DEPTO. DE ADM. DE RECURSOS HÍDRICOS
NSM



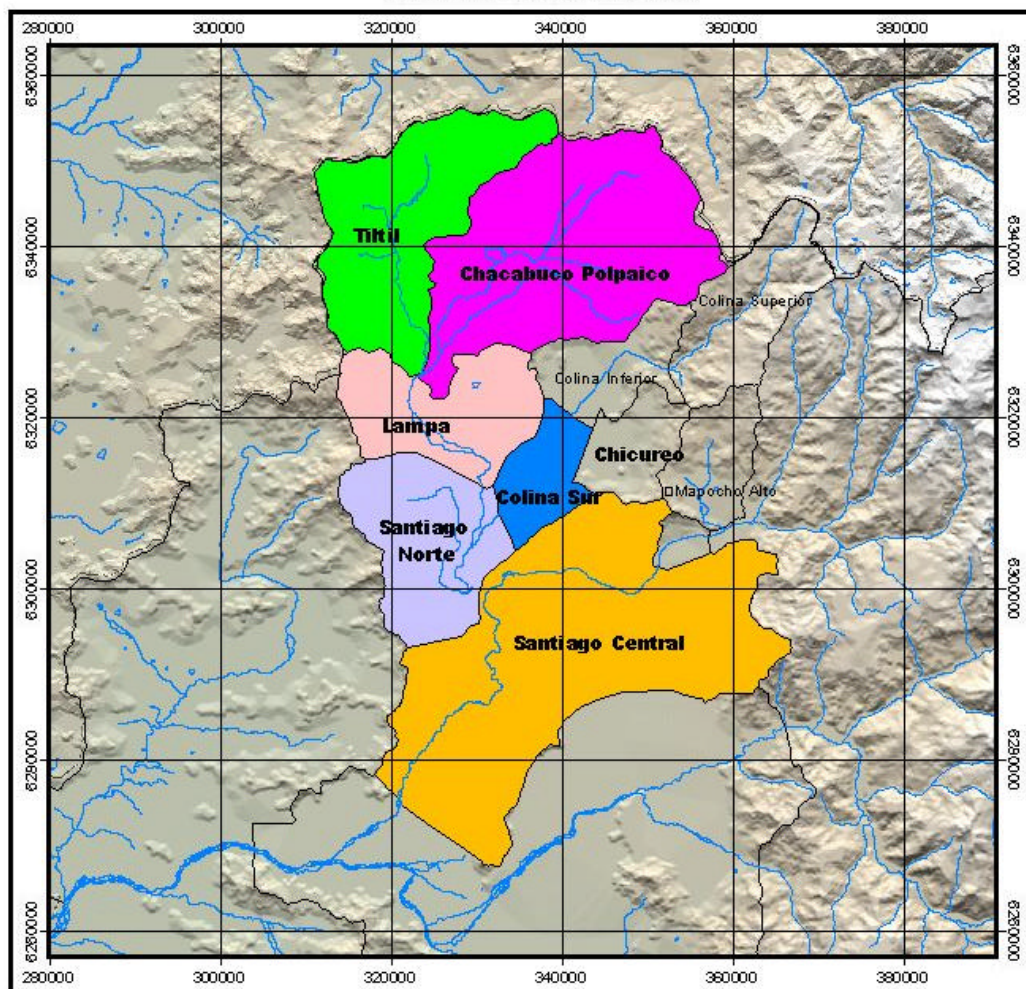
DECLARACION DE AREAS DE RESTRICCIÓN REGION METROPOLITANA



MAPA 1

DATUM PROVISORIO SUDAMERICANO 1956
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR UTM

DECLARACION DE AREAS DE RESTRICCION REGION METROPOLITANA



Leyenda

- Areas
- COLINA SUR
 - LAMPA
 - CHACABUCO POLPAICO
 - SANTIAGO CENTRAL
 - SANTIAGO NORTE
 - TILTIL

10 0 10 20 Kilometros

DATUM PROVISORIO SUDAMERICANO 1958
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR UTM

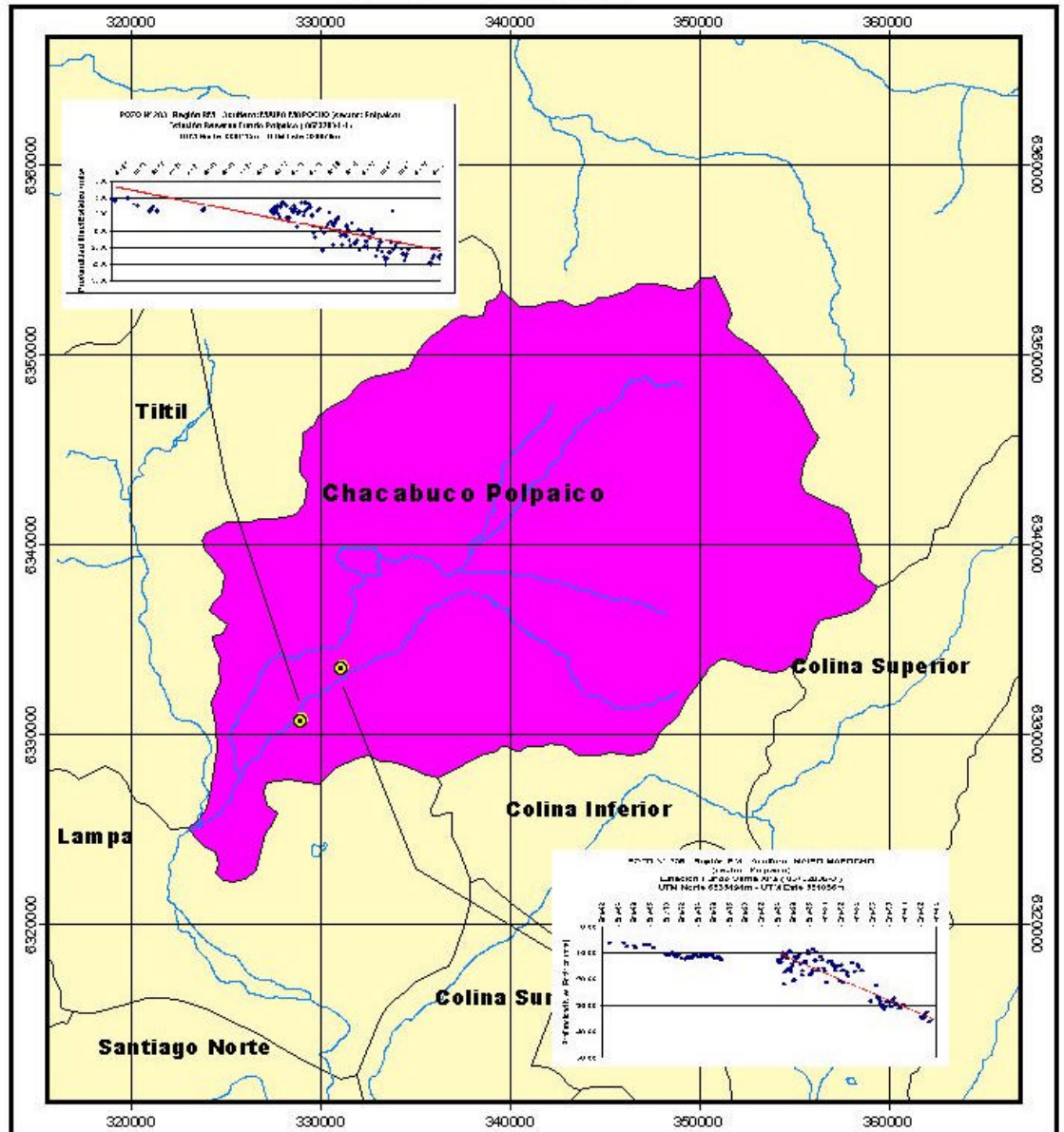
MAPA 2

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO DE ADM DE RECURSOS HIDRICOS
NSM

MAPA DE UBICACION REGION METROPOLITANA



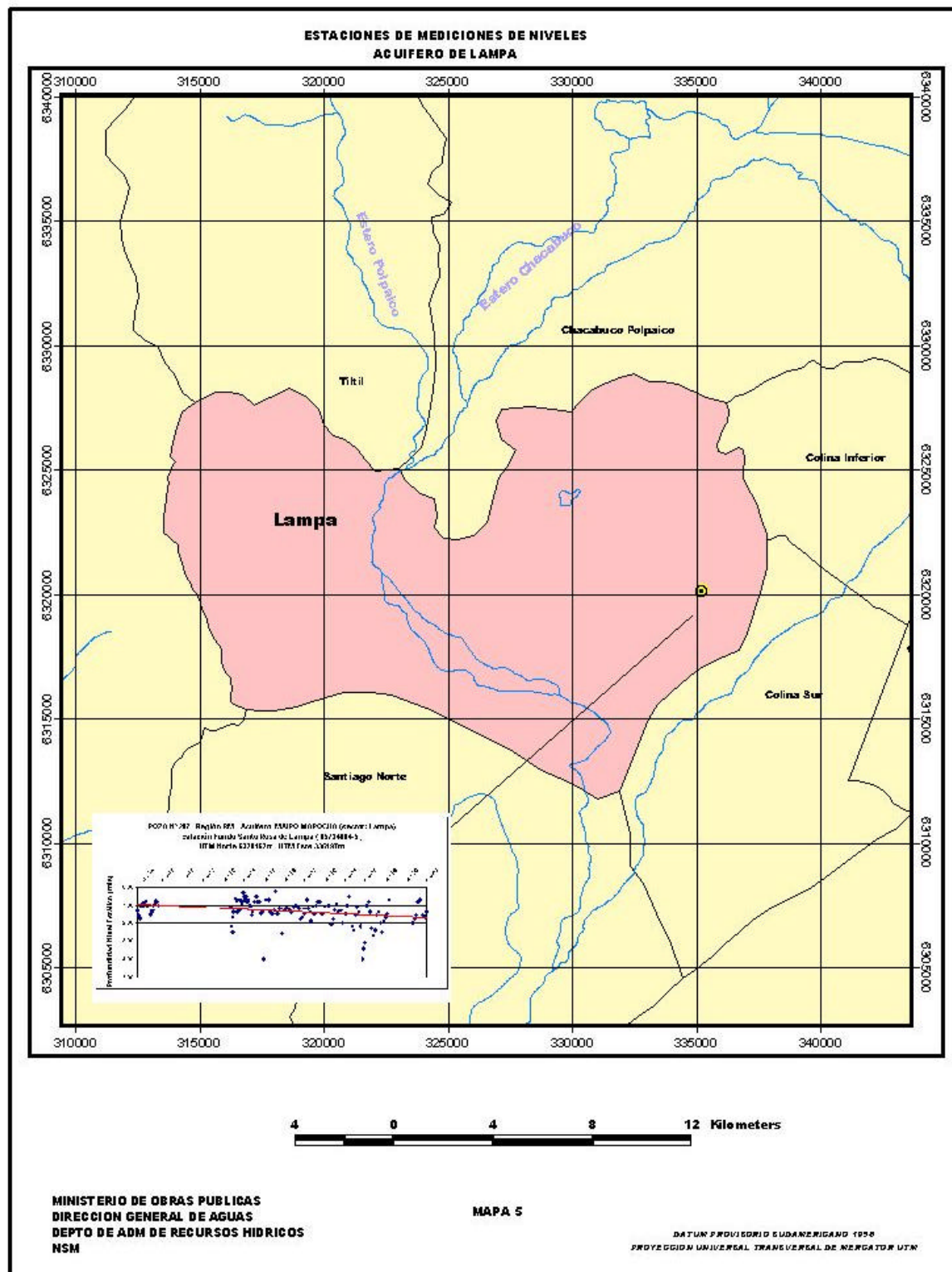
**ESTACIONES DE MEDICIONES DE NIVELES
ACUIFERO DE CHACABUCO POLPAICO**



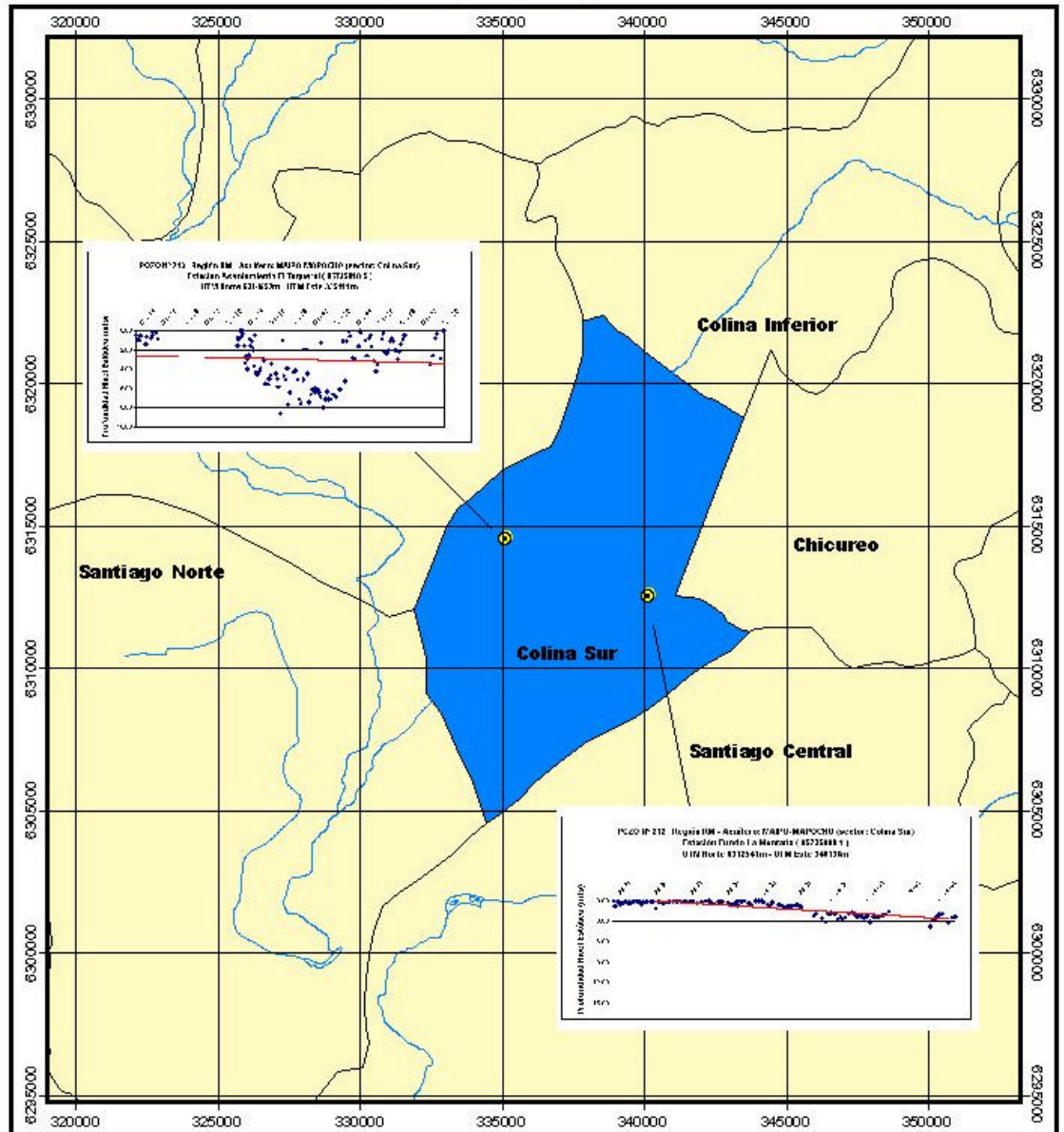
MAPA 4

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO DE ADM DE RECURSOS HIDRICOS
NSM

DATUM PROVISORIO SUDAMERICANO 1958
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR UTM



**ESTACIONES DE MEDICIONES DE NIVELES
ACUIFERO DE COLINA SUR**

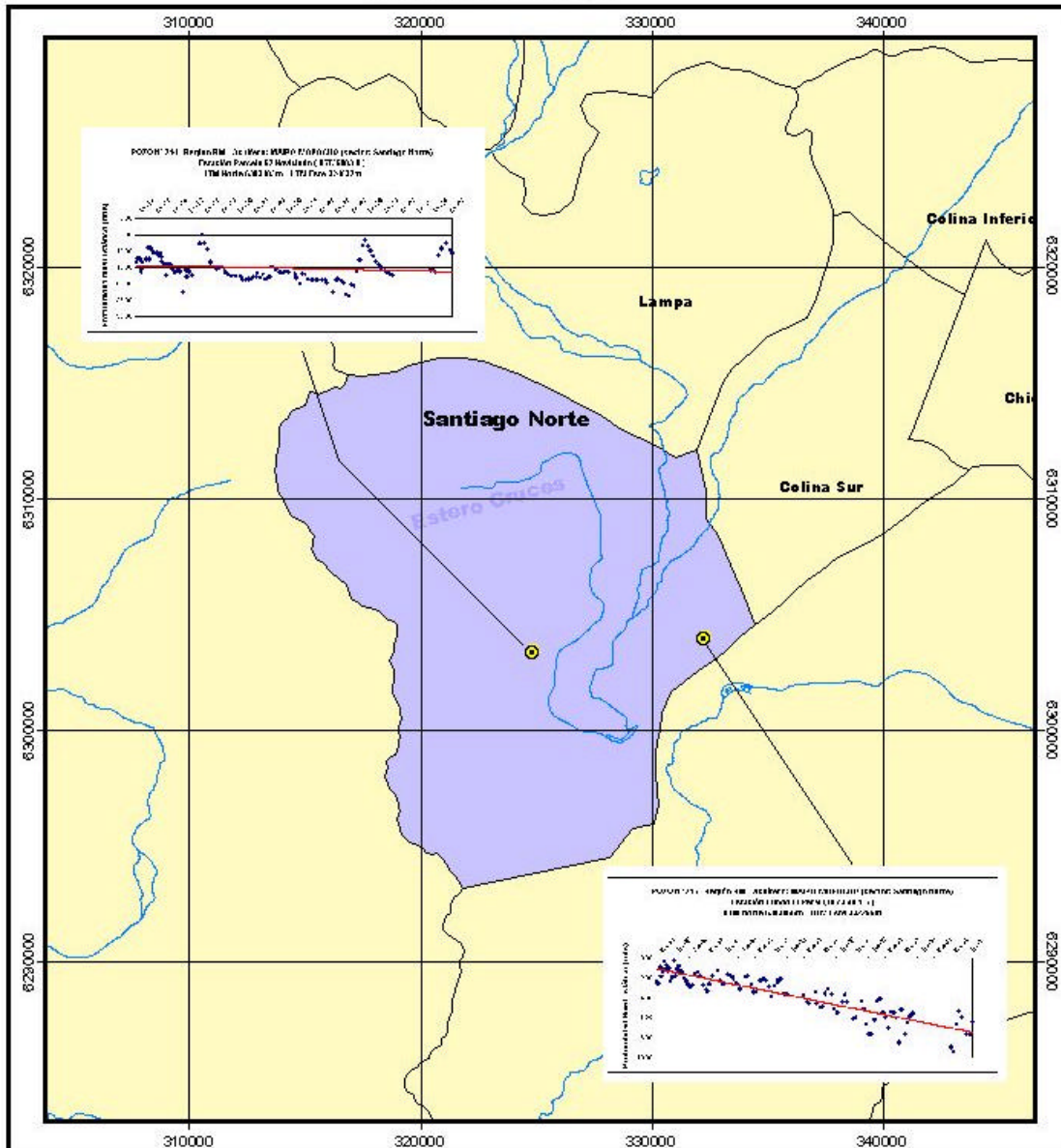


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO DE ADM DE RECURSOS HIDRICOS
NSM

MAPA 6

DATUM PROVISORIO SUDAMERICANO 1958
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR UTM

ESTACIONES DE MEDICIONES DE NIVELES ACUIFERO DE SANTIAGO NORTE

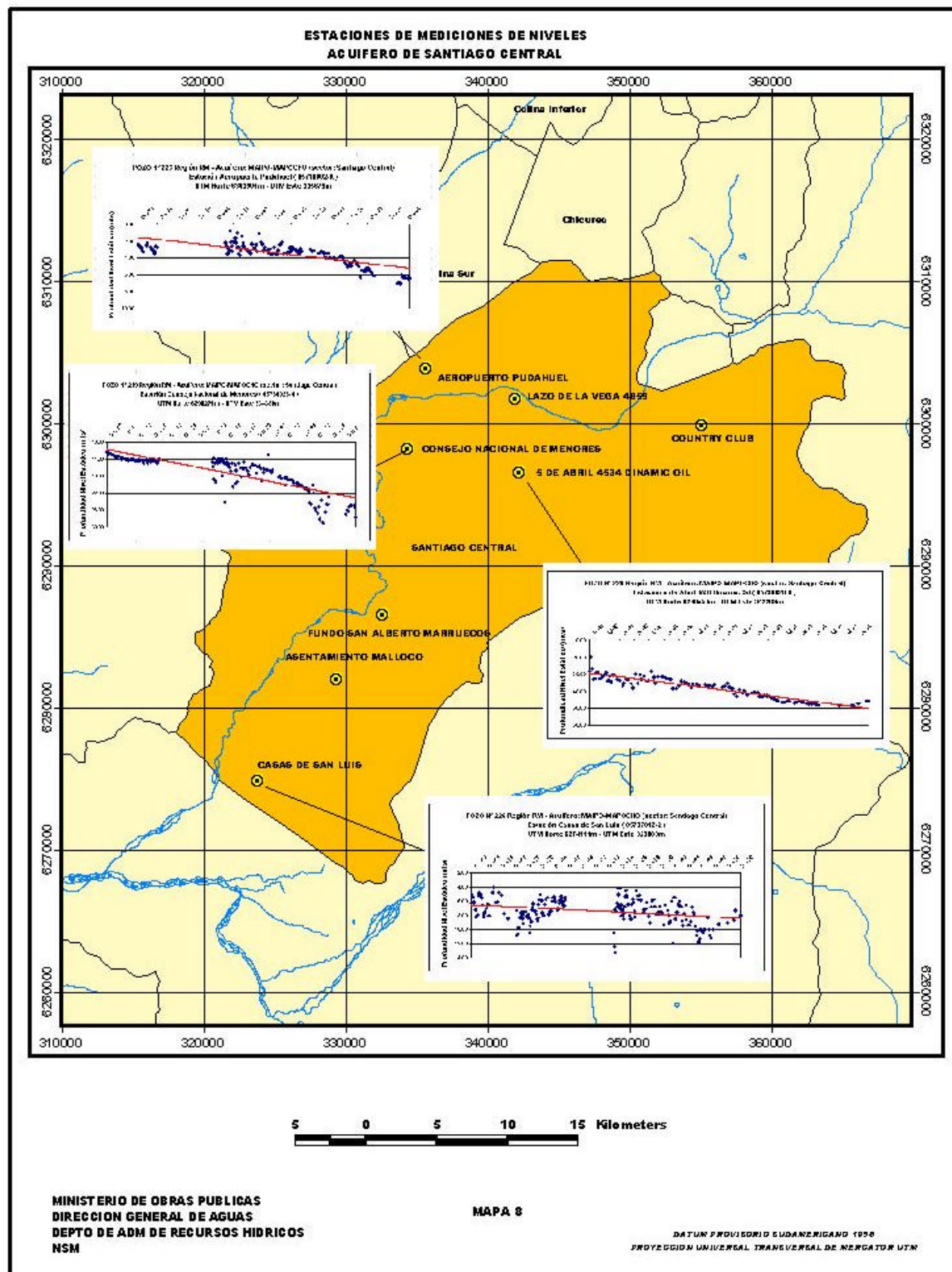


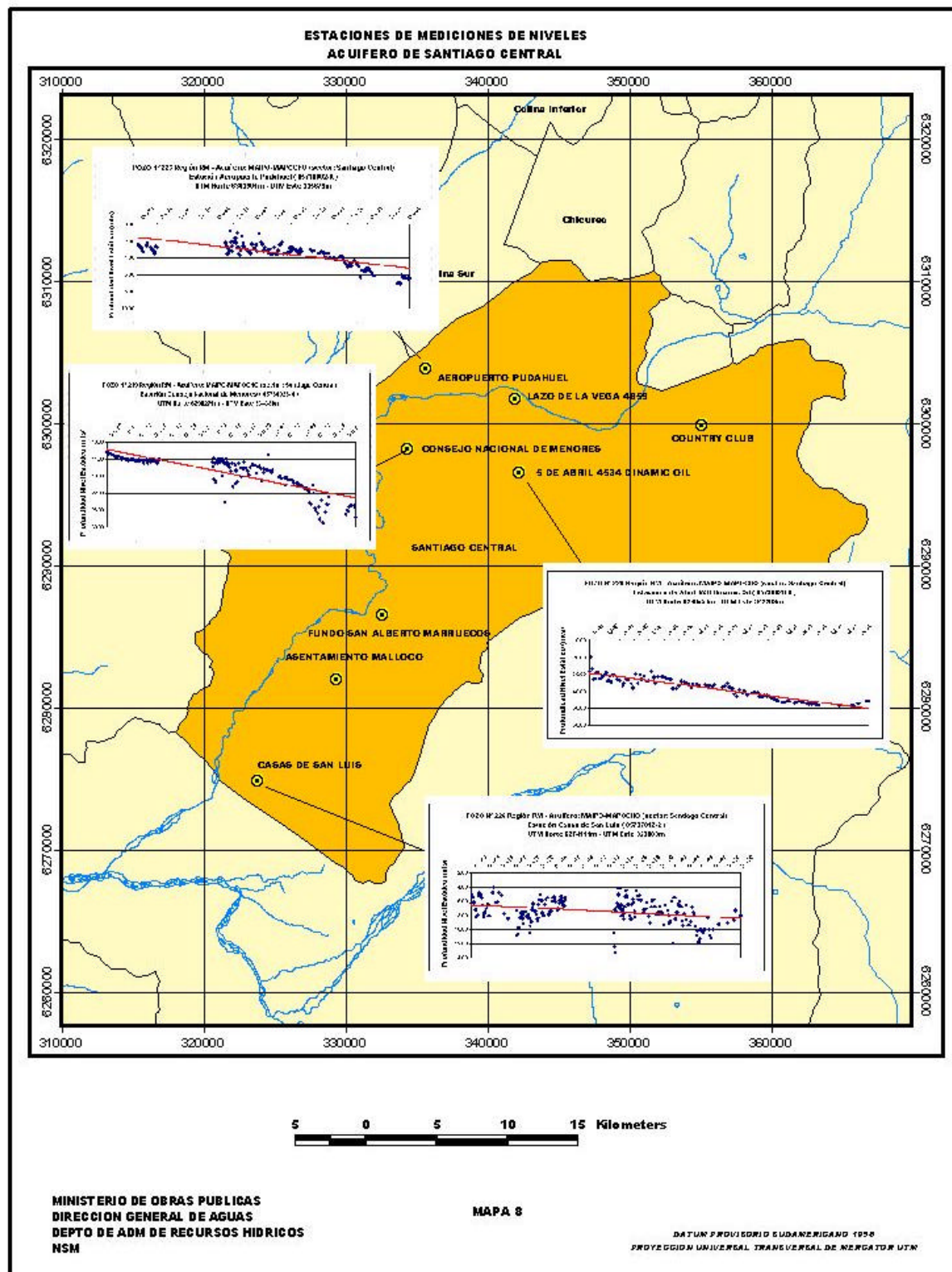
5 0 5 10 15 Kilometers

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO DE ADM DE RECURSOS HIDRICOS
NSM

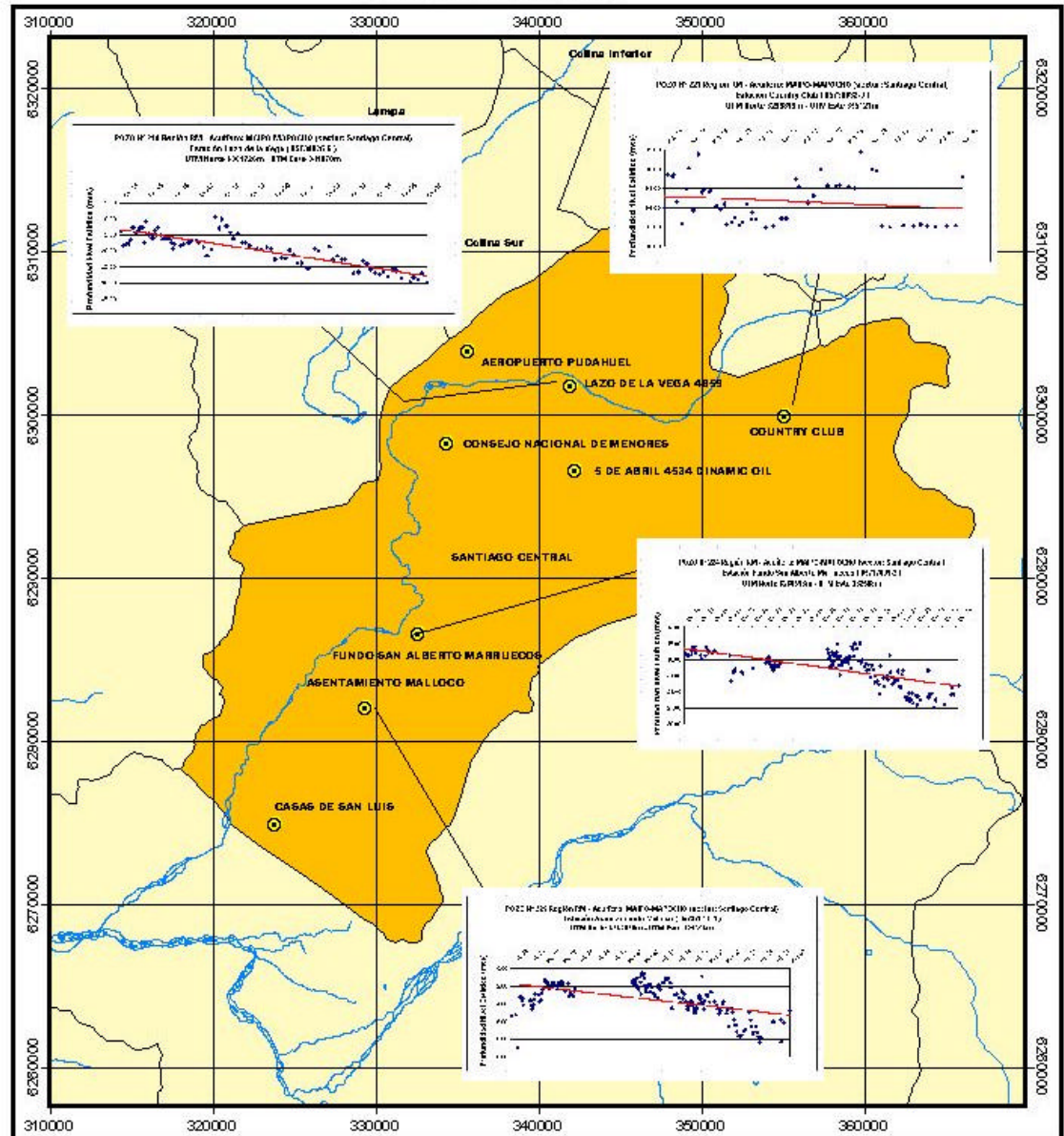
МАРА 7

DATUM PROVIDORIO EUDAMERICANO 1958
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR UTM





**ESTACIONES DE MEDICIONES DE NIVELES
ACUIFERO DE SANTIAGO CENTRAL**



5 0 5 10 15 Kilometers

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO DE ADM DE RECURSOS HIDRICOS
NSM

MAPA 9

DATUM PROVISORIO SUDAMERICANO 1958
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR UTM