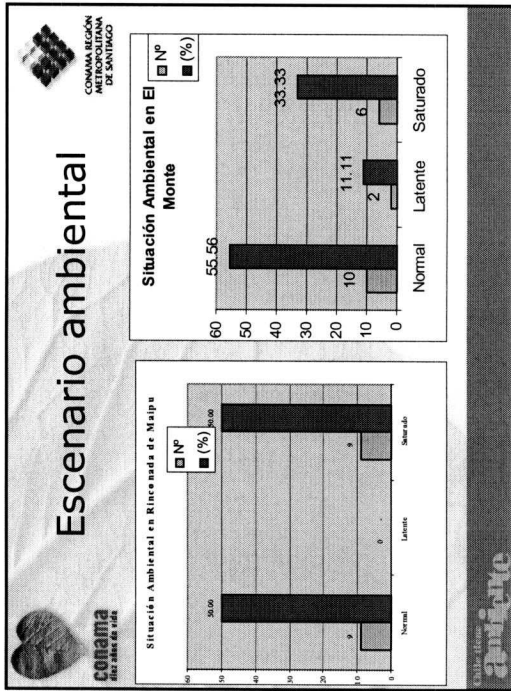
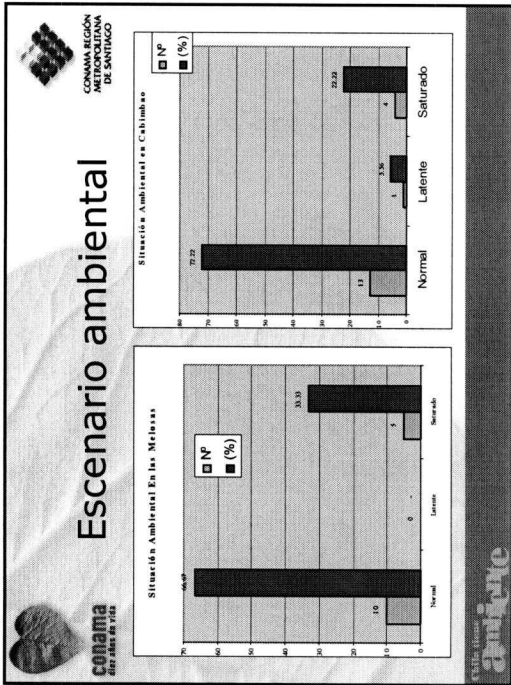
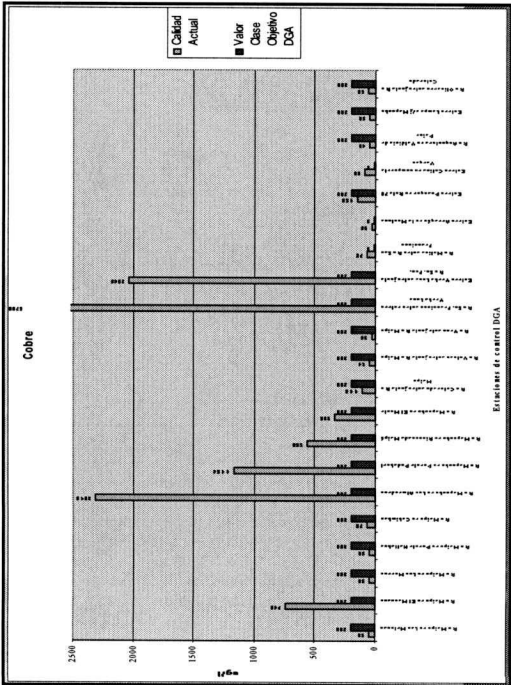
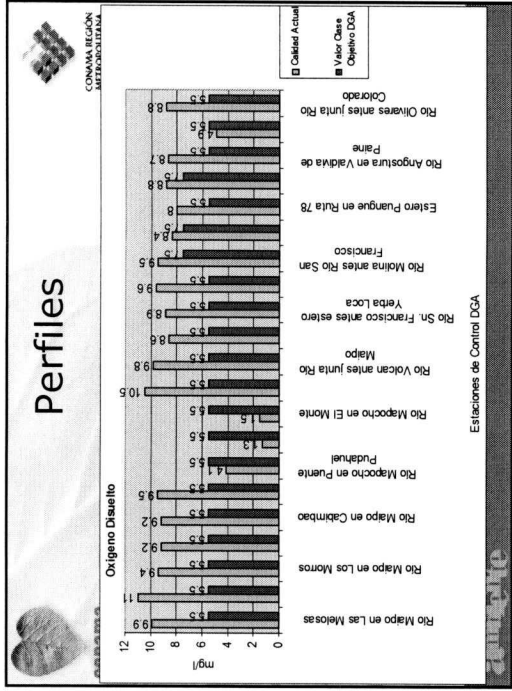
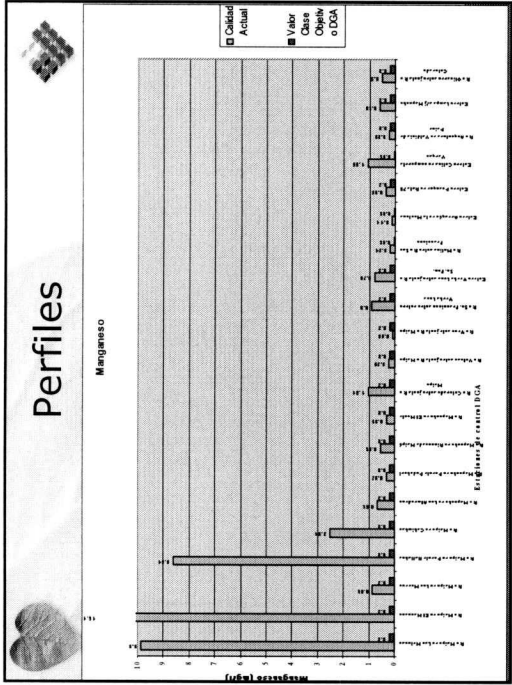


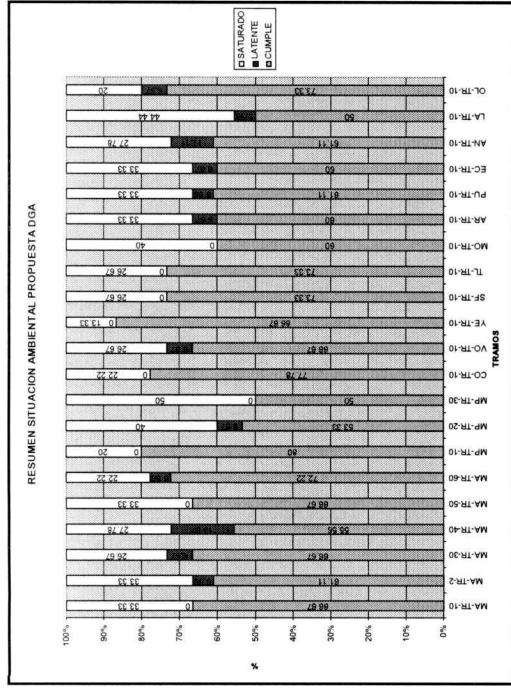
CONAMA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

Propuesta técnica de Calidad objetivo DGA

CAUCE	TRAMO	CLASE DE CALIDAD
Rio Mapo	MA-TR-10	2
	MA-TR-20	2
	MA-TR-30	2
	MA-TR-40	2
Rio Volcán	VO-TR-50	2
	VO-TR-60	2
	VO-TR-70	2
	VO-TR-80	2
Rio Yeso	YE-TR-10	2
	YE-TR-20	2
	YE-TR-30	2
	YE-TR-40	2
Rio Colorado	CO-TR-10	2
	CO-TR-20	2
	CO-TR-30	2
	CO-TR-40	2
Rio Angostura	AN-TR-10	2
	AN-TR-20	2
	AN-TR-30	2
	AN-TR-40	2
Estero Yerba Loca	YLO-TR-10	2
	YLO-TR-20	2
	YLO-TR-30	2
	YLO-TR-40	2
Estero Panguel	PA-TR-10	2
	PA-TR-20	2
	PA-TR-30	2
	PA-TR-40	2
Estero Atraván	AT-TR-10	1
	AT-TR-20	1
	AT-TR-30	1
	AT-TR-40	1
Rio Mapocho	MP-TR-10	2
	MP-TR-20	2
	MP-TR-30	2
	MP-TR-40	2
Estero Colina	EC-TR-10	1
	EC-TR-20	1
	EC-TR-30	1
	EC-TR-40	1
Estero Polanco	PO-TR-10	1
	PO-TR-20	1
	PO-TR-30	1
	PO-TR-40	1
Estero Lampa	LA-TR-10	2
	LA-TR-20	2
	LA-TR-30	2
	LA-TR-40	2
Estero Duque	DU-TR-10	2
	DU-TR-20	2
	DU-TR-30	2
	DU-TR-40	2

CONAMA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO





Metodología

- En base a los resultados obtenidos en este trabajo,
- A los antecedentes otorgados por el estudio de la DGA,
- Se analizaron estadísticamente los resultados obtenidos para Cu, Fe, Mn y Al
- Herramienta: ANOVA para medidas repetidas. SYSTAT 6.0.

Análisis estadístico de la calidad natural de algunos metales en cursos de agua de la cuenca del río Maipo

Condición Control
(Sin actividad minera)

- Se utilizó como condición Control, las siguientes 3 estaciones de muestreo seleccionadas por no estar afectadas por actividad antrópica y ubicadas en tramos superiores de diferentes subcuencas.

CAUCE	TRAMO	ESTACIÓN	CÓDIGO	PARAMETROS ANALIZADOS
Est. Arroyán	AR-TR-10	ESTERO ARRAYÁN EN LA MONOLISA	5722001-2	Cu, Fe, Mn y Al
Oliveras	OL-TR-10	RIO OLIVERAS ANTES JUNTA RIO COLORADO	057060001-8	Cu, Fe, Mn y Al
Molina	MO-TR-10	RIO MOLINA ANTES JUNTA RIO SAN RAFAEL	05720001-4	Cu, Fe, Mn y Al



Condición tratamiento (Con actividad minera)

CAUCE	TRAMO	ESTACIÓN	CÓDIGO	PARAMETROS ANALIZADOS
Maipo	MA-TR-10	Río Maipo en las Melosess	5701002-9	Ql, Fe, Mn y Al
Volcán	VO-TR-10	Río volcán antes junta río Maipo	5702006-7	Ql, Fe, Mn y Al
Yeso	YE-TR-10	Río yeso antes junta río Maipo	5703003-8	Ql, Fe, Mn y Al
Maipo	MA-TR-20	Río Maipo en el Manzano	5710001-K	Ql, Fe, Mn y Al
Maipo	MA-TR-30	Río Maipo en los Morros	5712001-0	Ql, Fe, Mn y Al
Maipo	MA-TR-40	Río Maipo en puente Naituahua	5717005-0	Ql, Fe, Mn y Al
Angostura	AN-TR-10	Río Angostura en Valdivia de Paine	5716001-2	Ql, Fe, Mn y Al
Maipo	MA-TR-60	Río Maipo en Cabilmbao	5748001-7	Ql, Fe, Mn y Al

Condición tratamiento (Con actividad minera)


МАРОСХО



CAUCE	TRAMO	ESTACION	CODIGO	PARAMETROS ANALIZADOS
Sn. Francisco	SF-TR-10	RIO SAN FRANCISCO	5721002-8	Cu, Fe, Mn y Al
Mapocho	MP-TR-10	ANTES EST. TIERRA LOCA ALMENDROS	5722002-3	Cu, Fe, Mn y Al
Est. Lamina	LA-TR-10	EST. LAMPA ANTES DEL RIO MAPOCHO	5736001-1	Cu, Fe, Mn y Al
Mapocho	MP-TR-30	PUENTE SAN FRANCISCO	5737002-5	Cu, Fe, Mn y Al
Mapocho	MP-TR-30	ENCONADA DE LA PUZ MONTE	5737005-K	Cu, Fe, Mn y Al
Mapocho	MP-TR-20	RIO MAPOCHO EN PUENTE BUNHUE	5730011-6	Cu, Fe, Mn y Al


Actividad minera



- Cualquier actividad activa o pasiva (actual o pasada) que se haya realizado en un área.




resultados





RESUMEN $p < 0.1$


Substancia	Cu	Fe	Mh	Al
Mapo	Natural	Antrópica	Natural	Natural
Mapocho	Antrópica	Antrópica	Antrópica	Natural

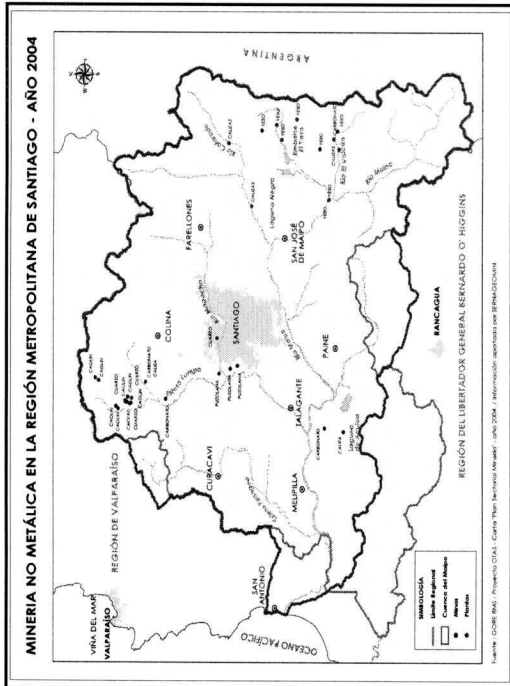
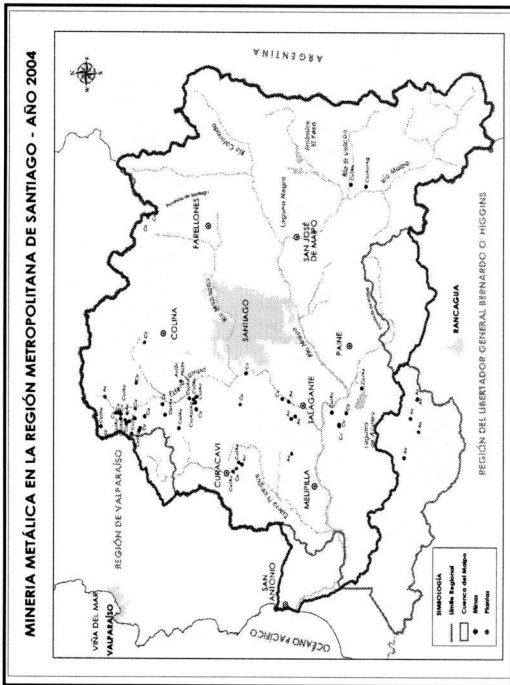


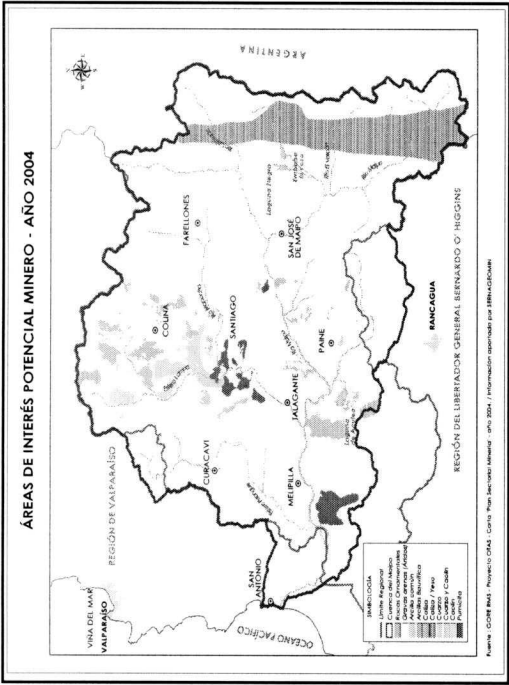
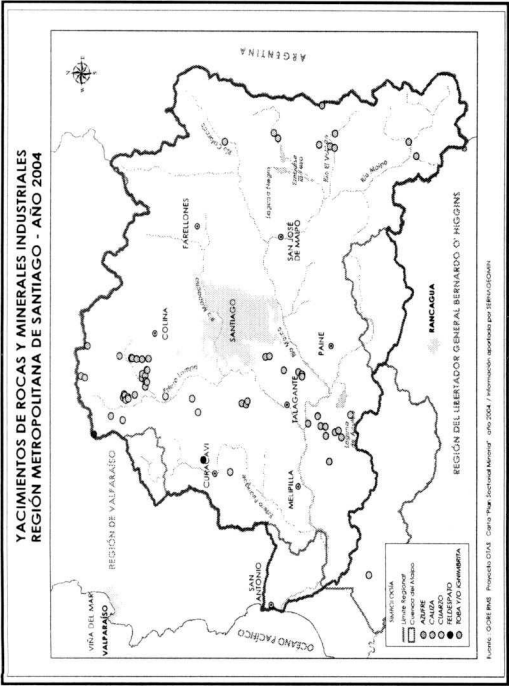



Herramientas de consulta y apoyo

- Se compararon dichos resultados estadísticos con la siguiente información cartográfica:
 - Minería NO METÁLICA en la Región Metropolitana de Santiago. Fuente GORE RMS. Proyecto OTAS. Carta "Plan Sectorial de Minería".
 - Minería METÁLICA en la Región Metropolitana de Santiago. Fuente GORE RMS. Proyecto OTAS. Carta "Plan Sectorial de Minería".
 - Yacimientos de rocas y minerales industriales de la región metropolitana de Santiago. Fuente GORE RMS. Proyecto OTAS. Carta "Plan Sectorial de Minería".
 - Áreas de interés potencial mineroFuente GORE RMS. Proyecto OTAS. Carta "Plan Sectorial de Minería".







Conclusiones

Porcentaje de cumplimiento en Llaneros	64.97%	Observaciones:
Saturación	4.83%	
Parámetros saturados mas características	30.2%	Cobre, Aluminio, Hierro, Manganeso, Zinc y Plomo
Estaciones saturadas	50%	Mapocho en Rinconada de Maipo (MP-TR-30)
	44%	Estero Lampa (EL-TR-10)
	40%	Mapocho en Pta. Puñahuel (MP-TR-20)
	40%	Rio Molina (MO-TR-10)
Nivel de parámetros controlados y calidad de dato	No todas las estaciones de calidad poseen el mismo número de parámetros monitoreados ni el mismo nivel de calidad de dato.	
Falencias de información	OF, SS, DBOS etc	Estaciones de monitoreo

Al



- Dicha saturación se atribuye a una condición natural ($p < 0.1$)
- Esto se corrobora con las imágenes cartográficas presentadas y con las escorrentías de arcillas de aluminio y silicatos con pH a las que se refiere el estudio de la DGA.

Cu

- La subcuenca del Maipo tendría influencia natural,
- La subcuenca del Mapocho, tendría una influencia antrópica.
- Este resultado se puede reforzar con las imágenes cartográficas para la minería Metálica de la Región Metropolitana.



Fe



- Las concentraciones encontradas de Fe en la cuenca del Maipo, corresponderían a una condición significativamente antrópica ($p < 0.1$)

Programa de monitoreo



- Para verificar el cumplimiento de la norma
- por áreas de vigilancia,
- estaciones de monitoreo
- frecuencias






Metodologías analíticas

1. NCh411/3.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
2. Collection and Preservation of Samples” descritas en el número 1060 del “Standard Methods” for Examination of Water and Wastewater. 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.
3. US Environmental Protection Agency. USEPA

Biodiversidad y NCA MAIPO

- La protección de la biodiversidad acuática (comunidades acuáticas) es un tema que será abordado por la norma de calidad del Maipo.
- CONAMA RM está analizando cómo será abordada y presentará una propuesta.

