

Tabla de contenido

1	Introducción	1
1.1	Formulación del problema	3
1.2	Hipótesis de trabajo.....	3
1.3	Objetivos	4
2	Área de estudio.....	5
3	Antecedentes geológicos, climáticos, hidrogeológicos e hidrogeoquímicos	7
3.1	Geología.....	7
3.2	Clima.....	9
3.3	Hidrogeología.....	10
3.4	Hidrogeoquímica	11
4	Metodología	12
4.1	Muestreo y procedimientos analíticos	12
4.2	Tratamiento de análisis químicos.....	13
4.3	Análisis estadístico multivariante	14
4.4	Simulaciones geoquímicas.....	14
5	Resultados e interpretación hidrogeoquímica	16
5.1	Facies hidrogeoquímicas	16
5.2	Parámetros fisicoquímicos	20
5.2.1	Conductividad eléctrica	20
5.2.2	Temperatura y pH	20
5.2.3	Evidencias fisicoquímicas de 3 grupos de aguas subterráneas	22
5.3	Elementos mayores, menores y trazas	24
5.3.1	Elementos mayores.....	26
5.3.2	Elementos menores y trazas	33
5.4	Isótopos de ¹³ C	37
5.5	Análisis estadístico.....	41
5.5.1	Análisis de conglomerados jerárquicos	41
5.5.2	Análisis factorial	43
5.6	Simulaciones geoquímicas.....	46
5.6.1	Fases minerales.....	46

5.6.2	Índices de saturación.....	46
5.6.3	Modelación inversa	48
5.6.4	Modelación directa	54
6	Discusiones.....	59
6.1	Procesos hidrogeológicos y antrópico.....	59
6.2	Modelo hidrogeológico	62
6.2.1	Geometría del acuífero.....	62
6.2.2	Procesos de recarga	64
6.2.3	Patrones de circulación	65
6.3	Circulación confinada y recarga ascendente al acuífero no confinado	68
6.3.1	Tercer patrón de circulación	68
7	Conclusiones	71
8	Bibliografía.....	73
9	Anexos.....	81