

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
1.1 Motivación.....	1
1.2 Objetivos.....	1
1.3 Estructura de la tesis.....	2
2. Revisión Bibliográfica.....	3
2.1 Procesos físicos asociados a la recarga.....	3
2.2 Aplicación de los trazadores ambientales.....	4
2.3 Método del balance del ion cloruro.....	6
2.4 Flujo en la zona no saturada.....	8
3. Zona de estudio.....	13
3.1 Localización.....	13
3.2 Hidrometeorología.....	14
3.3 Hidroquímica.....	17
3.4 Uso del suelo/vegetación.....	19
3.5 Geología.....	20
3.6 Geofísica local.....	22
4. Metodología.....	24
4.1 Información Línea base.....	24
4.1.1 Recursos.....	24
4.1.2 Procesamiento.....	25
4.2 Trabajo de Terreno.....	29
4.2.1 Reconocimiento y selección de puntos de muestreo.....	29
4.2.2 Instrumentación.....	29
4.2.3 Recolección de muestras.....	30
4.2.4 Pruebas de infiltración.....	30
4.3 Trabajo de Laboratorio.....	32
4.3.1 Método del Tiocianato de Mercurio.....	32

4.3.2	Ensayo Hidrométrico.....	33
4.4	Balance y Modelación	34
4.4.1	Modelo conceptual de la zona no saturada.....	34
4.4.2	Método del balance del ion cloruro	35
4.4.3	Modelación numérica	36
5.	Resultados y Discusión.....	40
5.1	Zonas potenciales de recarga	40
5.2	Cloruro en agua.....	42
5.3	Características del suelo.....	46
5.4	Balance del ion cloruro	47
5.4.1	Balance 1: Agua de los poros del suelo (ZNS).....	47
5.4.2	Balance 2: Agua del afloramiento (acuífero somero).....	49
5.5	Simulación con HYDRUS-1D.....	50
5.5.1	Flujo en medio no saturado	50
5.5.2	Transporte del cloruro	51
5.5.3	Recarga acumulada.....	54
6.	Conclusiones y recomendaciones	55
6.1.1	Conclusiones.....	55
6.1.2	Recomendaciones	56
	Bibliografía.....	57
	Anexos.....	62
	Anexo A: Correcciones a imágenes satelitales del Lansat 8.....	62
	Anexo B: Procesamiento de los datos de las pruebas de infiltración.....	64
	Anexo C: Procesamiento de los datos del ensayo hidrométrico	70
	Anexo D: Descripción del HYDRUS-1D	75
	Anexo E: Procesamiento de imágenes del sensor MODIS16.....	78
	Anexo F: Variables climáticas de entrada al modelo.....	80
	Anexo G: Análisis de sensibilidad a variables del flujo en un medio no saturado	85