

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Objetivos	8
1.3. Ubicación y Características Generales del Área	8
2. METODOLOGÍA	13
2.1. Metodología General	13
2.1.1. <u>Recopilación de antecedentes</u>	13
2.1.2. <u>Generación de cartografía básica y Sistema de Información Geográfico</u>	13
2.2. Metodologías particulares	16
2.2.1. <u>Hidrometeorología y Clima</u>	16
2.2.1.1. Recopilación de información antecedente	16
2.2.1.2. Tratamiento básico de la información pluviométrica	16
2.2.1.3. Tratamiento estadístico	17
2.2.1.4. Elaboración de la información pluviométrica seriada	18
<i>Análisis temporal</i>	18
<i>Análisis espacial</i>	18
2.2.1.5. Elaboración de la información pluviométrica modular	19
2.2.1.6. Elaboración de la información termométrica modular	20
2.2.1.7. Otras variables hidrometeorológicas	21
2.2.1.8. Evapotranspiración	21
2.2.1.9. Balances hídricos	22
2.2.1.10. Clasificación Climática	23
2.2.2. <u>Geomorfología</u>	23
2.2.3. <u>Geología</u>	25
2.2.4. <u>Hidrología superficial</u>	26
2.2.5. <u>Hidrología subterránea</u>	27
2.2.5.1. Hidrogeología	27
<i>Trabajo de campo</i>	28
<i>Trabajo de laboratorio</i>	29
<i>Trabajo de gabinete</i>	30
2.2.5.2. Hidrodinámica	30

Tareas de campo y generación de mapas regionales	30
Elaboración de mapas: isopáquico de la Zona No Saturada (ZNS), isovariación de los niveles freáticos y equipotenciales	32
Interpretación de los mapas equipotenciales	32
Ensayos hidráulicos	33
Estimación de la velocidad real o efectiva	36
Análisis de la recarga-circulación-descarga	37
2.2.5.3. Hidroquímica	38
Trabajo de campo	38
Análisis de laboratorio	39
Tareas de gabinete	40
2.2.5.4. Hidrología isotópica	42
2.2.5.5. Cálculo de reservas	50
2.2.6. <u>Hidrogeomorfología</u>	52
2.2.7. <u>Hidrología ambiental</u>	54
3. RESULTADOS	56
3.1. Hidrometeorología y Clima	56
3.1.1. <u>Precipitación</u>	56
3.1.1.1. Distribución espacial	57
3.1.1.2. Análisis de las series pluviométricas	59
3.1.1.3. Distribución intraanual	63
3.1.2. <u>Temperatura</u>	65
3.1.3. <u>Viento</u>	68
3.1.4. <u>Humedad</u>	69
3.1.5. <u>Evapotranspiración</u>	70
3.1.6. <u>Balance Hídrico</u>	70
3.1.7. <u>Clasificación Climática</u>	73
3.2. Geomorfología, Suelos y Vegetación	73
3.2.1 <u>Geomorfología</u>	73
3.2.1.1. Unidad geomorfológica Médanos y Mantos arenosos	75
Subunidad Campos eólicos fijos	76
Subunidad Campos eólicos activos	77
3.2.1.2. Unidad geomorfológica Planicies aterrazadas	77
Subunidad nivel de terraza II	79
Subunidad nivel de terraza III	79
3.2.1.3. Unidad geomorfológica Depresiones endorreicas	79

Subunidad pedimentos convergentes y bajadas	80
Subunidad playas	81
3.2.1.4. Unidad geomorfológica Zona costera	81
Subunidad Formas de erosión	81
Subunidad Formas de acumulación	82
3.2.2. <u>Suelos y Vegetación</u>	83
3.2.2.1 Suelos	84
Unidad Natrargides Xerólicos (Estepa Arbustiva)	85
Unidad Calciorthides Xerólicos/ Torripsamentes Xéricos. (Estepa Arbustiva, Estepa Herbácea)	86
Unidad Torripsamentes Xéricos (Estepa Herbácea)	86
Unidad Torripsamentes Típicos	87
3.2.2.2 Vegetación	87
3.3. Geología	88
3.3.1. <u>Geología de Subsuelo</u>	88
3.3.2. <u>Geología de Superficie</u>	90
3.3.2.1. Estratigrafía	90
Cenozoico – Neógeno	90
<i>Formación Gaiman (Oligoceno Superior)</i>	91
<i>Formación Puerto Madryn (Mioceno)</i>	92
<i>Modelo depositacional</i>	98
Neógeno – Cuaternario	98
<i>Rodados Patagónicos (Plioceno superior – Pleistoceno inferior)</i>	98
Cuaternario	100
<i>Formación Caleta Valdés (Pleistoceno superior)</i>	100
<i>Formación San Miguel (Holoceno)</i>	101
<i>Depósitos eólicos</i>	102
<i>Sedimentos finos de bajos y lagunas</i>	103
<i>Depósitos indiferenciados de aluvio, coluvio y de bajos y lagunas</i>	105
3.3.3. <u>Tectónica y estructuras</u>	105
3.4. Hidrología Superficial	107
3.5. Hidrología Subterránea	107
3.5.1. <u>Hidrogeología</u>	108
3.5.1.1. Perforaciones	108
Perforaciones Históricas	109
Perforaciones realizadas en el marco de esta investigación	111

3.5.1.2. Acuíferos de alta permeabilidad	113
3.5.1.3. Acuíferos de permeabilidad media a baja	115
3.5.1.4. Acuitardos	118
3.5.1.5. Acuícludos	118
3.5.2. <u>Hidrodinámica</u>	120
3.5.2.1. Ensayos hidráulicos	120
3.5.2.2. Zona No Saturada (ZNS)	122
Espesores	123
Fluctuaciones freáticas	124
3.5.2.3. Zona Saturada (ZS)	131
Recarga	131
<i>Cuantificación</i>	131
<i>Mecanismos de recarga</i>	134
Circulación	141
<i>Velocidad efectiva de flujo</i>	146
Descarga	147
3.5.3. <u>Hidroquímica</u>	151
3.5.3.1. Contenido salino – Conductividad eléctrica	152
Ámbito de baja salinidad	152
Ámbito de alta salinidad	154
3.5.3.2. pH	155
3.5.3.3. Alcalinidad	155
3.5.3.4. Temperatura	155
3.5.3.5. Elementos mayoritarios	156
Clasificación iónica	156
Evolución de la composición química	161
Interpretación Geoquímica y distribución de los iones mayoritarios	168
<i>Bicarbonatos</i>	169
<i>Sulfatos</i>	169
<i>Cloruros</i>	169
<i>Calcio</i>	170
<i>Magnesio</i>	171
<i>Sodio</i>	171
<i>Potasio</i>	172
Relaciones iónicas	172
3.5.3.6. Elementos minoritarios	175

3.5.3.7. Variaciones temporales	180
3.5.3.8. Modelo conceptual del comportamiento hidroquímico	183
3.5.3.9. Calificación para los distintos usos	185
<i>Aptitud para consumo humano</i>	186
<i>Aptitud para uso agrícola</i>	190
<i>Aptitud para uso ganadero</i>	191
3.5.4. <u>Hidrología Isotópica</u>	191
3.5.4.1. Análisis del origen de las aguas subterráneas. ^{18}O y ^2H	191
3.5.4.2. Estimación del tiempo de residencia medio. ^3H y ^{14}C	193
3.5.5. <u>Calculo de Reservas</u>	196
3.5.5.1. Reservas totales generales	196
3.5.5.2. Reservas totales de agua apta para abastecimiento público	197
3.5.5.3. Reservas totales de agua de baja calidad	197
3.5.5.4. Reservas reguladoras totales	198
3.5.5.5. Reservas reguladoras aptas para suministro público	198
3.6. Hidrogeomorfología	199
3.7. Hidrología Ambiental	201
3.8. Propuesta de Desarrollo Sustentable	206
4. MODELO CONCEPTUAL- CONCLUSIONES	212
5. BIBLIOGRAFÍA	218
6. ANEXO	