

**ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDRICOS
SUBTERRANEOS DE LA UNIDAD DEL
SUBBETICO DE MURCIA
TOMO 1. MEMORIA**

Noviembre, 1993

SUPER PROYECTO	AGUAS SUBTERRANEAS			Nº	542-E Art. 61 9005
PROYECTO AGREGADO	ACTUALIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRO- GEOLOGICA, VIGILANCIA Y CATALOGO DE ACUIF.			Nº	315
TITULO PROYECTO	ESTUDIOS DE AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA PARA LA PLANIFICACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS EN MURCIA Y - ALICANTE (1990-91-92)				
Nº PLANIFICACION	AS	1018711	Nº DIVISION AGUAS, G.A.	12-90	
FECHA EJECUCION	INICIO	X-1990	FINALIZACION	VII - 1992	

INFORME (Título):	ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS DE LA UNIDAD DEL - SUBBETICO DE MURCIA	
CUENCA (S) HIDROGRAFICA (S)	SEGURA	
COMUNIDAD (S) AUTONOMAS	MURCIA - CASTILLA - LA MANCHA - ANDALUCIA	
PROVINCIAS	MURCIA, ALBACETE, GRANADA Y ALMERIA	

TOMO 1 MEMORIA

INDICE GENERAL

	<u>Págs.</u>
1. INTRODUCCION GENERAL	1
2. INVENTARIO Y ACTUALIZACION DE PUNTOS DE AGUA	3
2.1. INTRODUCCION	3
2.2. TRABAJOS REALIZADOS	3
3. DEFINICION DE DOS NUEVOS ACUIFEROS: CAPILLA Y MOLATA	5
3.1. INTRODUCCION	5
3.2. ACUIFERO CAPILLA	5
3.2.1. Formaciones permeables e impermeables ..	5
3.2.2. Estructura	6
3.2.3. Límite del acuífero	6
3.2.4. Piezometría	7
3.2.5. Descarga	9
3.2.6. Alimentación	10
3.2.7. Hidroquímica	10
3.2.8. Usos del agua	10
3.3. ACUIFERO MOLATA	10
4. AFOROS	13

	<u>Págs.</u>
4.1. INTRODUCCION	13
4.2. TRABAJOS REALIZADOS	13
4.2.1. Río Mula	13
4.2.2. Río Benamor	15
4.2.3. Río Taibilla	20
4.2.4. Acuíferos Capilla y Molata	21
4.3. PROPUESTA DE INSTALACION DE ESTACIONES DE AFORO	22
4.3.1. Río Mula	22
4.3.2. Río Benamor	22
4.3.3. Río Taibilla	23
4.3.4. Acuíferos Capilla y Molata	23
5. GEOFISICA	24
5.1. INTRODUCCION	24
5.2. CAMPAÑA EN BULLAS	24
5.2.1. Interpretación geológica	24
5.2.2. Consecuencias hidrogeológicas	25
5.3. CAMPAÑA EN EL SABINAR	27
5.3.1. Interpretación geológica	27
5.3.2. Consecuencias hidrogeológicas	28
5.4. CAMPAÑA EN ORCE	30
5.4.1. Interpretación geológica	30
5.4.2. Consecuencias hidrogeológicas	33
6. EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS	34

	<u>Págs.</u>
6.1. INTRODUCCION	34
6.2. METODOLOGIA	34
6.3. CLIMATOLOGIA	35
6.3.1. Estaciones climatológicas consideradas .	35
6.3.2. Precipitaciones	35
6.3.3. Temperaturas	37
6.3.4. Lluvia útil	37
6.4. RECURSOS	37
6.4.1. Revolcadores-Serrata	37
6.4.2. Gavilán	39
6.4.3. Quípar	40
6.4.4. Sima	40
6.4.5. Bullas	41
6.4.6. Zarzadilla de Totana	41
6.4.7. Don Gonzalo-La Umbría	42
6.4.8. Burete	42
6.4.9. Bosque	43
6.4.10. Cajal	43
6.4.11. Morrón-Baños de Mula	44
6.4.12. Molata	45
6.4.13. Capilla	45
6.4.14. Cerro Gordo	46
6.4.15. Anticlinal de Socovos	46
6.5. RESUMEN	47
7. EVALUACION DE LAS RESERVAS Y CURVAS DE EXPLOTACION .	49
7.1. INTRODUCCION	49
7.2. METODOLOGIA	49

	<u>Págs.</u>
7.3. RESERVAS	51
7.3.1. Reservas calculadas	51
7.3.1.1. Revolcadores-Serrata	51
7.3.1.2. Gavilán	55
7.3.1.3. Quípar	55
7.3.1.4. Bullas	62
7.3.1.5. Zarzadilla de Totana	66
7.3.1.6. Don Gonzalo-La Umbría	66
7.3.1.7. Burete	73
7.3.2. Reservas estimadas	77
7.4. RESUMEN	78
8. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS (1989-90)	79
8.1. INTRODUCCION	79
8.2. METODOLOGIA	79
8.2.1. Explotación	79
8.2.2. Usos del agua	82
8.2.2.1. Uso agrícola	82
8.2.2.2. Uso urbano e industrial	84
8.2.2.3. Uso ganadero	84
8.2.3. Demandas de agua	85
8.2.3.1. Dotaciones	85
8.2.3.2. Demanda agrícola	88
8.3. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO REVOLCADORES-SERRATA	88
8.3.1. Explotación	88
8.3.2. Usos del agua	89
8.3.2.1. Uso agrícola	89
8.3.2.2. Uso urbano e industrial	96

	<u>Págs.</u>
8.3.2.3. Uso ganadero	96
8.3.3. Demandas agrícolas	96
8.4. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO GAVILAN	99
8.4.1. Explotación	99
8.4.2. Usos del agua	99
8.4.2.1. Uso agrícola	99
8.4.2.2. Uso urbano e industrial	101
8.4.3. Demandas agrícolas	103
8.5. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO QUIPAR	103
8.5.1. Explotación	103
8.5.2. Usos del agua	104
8.5.2.1. Uso agrícola	104
8.5.3. Demandas agrícolas	104
8.6. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO SIMA	105
8.6.1. Explotación	105
8.6.2. Usos del agua	105
8.6.2.1. Uso agrícola	105
8.6.3. Demandas agrícolas	107
8.7. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO BULLAS	108
8.7.1. Subacuífero Ponce	110
8.7.1.1. Explotación	110
8.7.1.2. Usos del agua	110
8.7.1.2.1. Uso agrícola	110
8.7.1.2.2. Uso urbano e indus- trial.....	111

	<u>Págs.</u>
8.7.1.3. Demandas agrícolas	111
8.7.2. Subacuífero Charco	114
8.7.2.1. Explotación	114
8.7.2.2. Uso del agua	114
8.7.2.2.1. Uso agrícola	114
8.7.2.2.2. Uso urbano e industrial	114
8.7.2.2.3. Uso Ganadero	115
8.7.2.3. Demandas agrícolas	115
 8.8. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO BURETE	 117
8.8.1. Explotación	117
8.8.2. Usos del agua	117
8.8.2.1. Uso agrícola	117
8.8.2.2. Uso ganadero	118
8.8.3. Demandas agrícolas	118
 8.9. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO BOSQUE	 120
8.9.1. Explotación	120
8.9.2. Usos del agua	120
8.9.2.1. Uso agrícola	120
8.9.3. Demandas agrícolas	120
 8.10. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO CAJAL	 121
8.10.1. Explotación	121
8.10.2. Usos del agua	123
8.10.2.1. Uso agrícola	123
8.10.3. Demandas agrícolas	124
 8.11. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO MORRON-BAÑOS DE MULA.....	 124

	<u>Págs.</u>
8.11.1. Subacuífero Baños de Mula	126
8.11.1.1. Explotación	126
8.11.1.2. Usos del agua	126
8.11.1.2.1. Uso agrícola ...	126
8.11.1.2.2. Uso urbano e in- dustrial	127
8.11.1.3. Demandas agrícolas	127
8.11.2. Subacuífero Morrón de Totana	129
8.11.2.1. Explotación	129
8.11.2.2. Usos del agua	129
8.11.2.2.1. Uso agrícola ...	129
8.11.2.2.2. Uso urbano e in- dustrial	130
8.11.2.3. Demandas agrícolas	130
8.12. RESUMEN	132
9. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACTUACION	134
9.1. CONCLUSIONES	134
9.2. PROPUESTAS DE ACTUACION	139

TOMO 1

F I G U R A S

	<u>Págs.</u>
Figura nº 1. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Revolcadores-Serrata	53
Figura nº 2. Curva de explotación. Acuífero Revolcadores-Serrata	54
Figura nº 3. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Gavilán	57
Figura nº 4. Curva de explotación. Acuífero Gavilán....	58
Figura nº 5. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Quipar	60
Figura nº 6. Curva de explotación. Acuífero Quipar	61
Figura nº 7. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Bullas	64
Figura nº 8. Curva de explotación. Acuífero Bullas	65
Figura nº 9. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Zarzadilla de Totana	68
Figura nº 10. Curva de explotación. Acuífero Zarzadilla de Totana	69
Figura nº 11. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Don Gonzalo-La Umbría	71

Págs.

Figura nº 12. Curva de explotación. Acuífero Don Gonzalo-La Umbría	72
Figura nº 13. Volumen de roca acuífera acumulado. Acuífero Burete	75
Figura nº 14. Curva de explotación. Acuífero Burete ...	76

TOMO 1

C U A D R O S

	<u>Págs.</u>
Cuadro nº 1. Resumen del inventario de puntos de agua efectuado en el Subbético de Murcia	4
Cuadro nº 2. Características de los puntos de agua en - el acuífero Capilla	8
Cuadro nº 3. Características de los puntos de agua en - el acuífero Molata	11
Cuadro nº 4. Aforos realizados en el río Mula	14
Cuadro nº 5. Aforos realizados en el río Benamor	16
Cuadro nº 6. Aforos realizados en el río Taibilla	20
Cuadro nº 7. Aforos realizados en los acuíferos Capilla y Molata	21
Cuadro nº 8. Características geológicas y geofísicas de los materiales encontrados en Bullas	26
Cuadro nº 9. Características geológicas y geofísicas de los materiales encontrados en El Sabinar .	29
Cuadro nº 10. Características geológicas y geofísicas - de los materiales encontrados en Orce ...	31
Cuadro nº 11. Características de las estaciones climáticas	36

Págs.

Cuadro nº 12. Recursos de los acuíferos del Subbético - de Murcia y Anticlinal de Socovos	38
Cuadro nº 13. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Revolcadores-Serrata	52
Cuadro nº 14. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Gavilán	56
Cuadro nº 15. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Quipar	59
Cuadro nº 16. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Bullas	63
Cuadro nº 17. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Zarzadilla de Totana	67
Cuadro nº 18. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Don Gonzalo-La Umbría	70
Cuadro nº 19. Volumen de roca acuífera y reservas del - acuífero Burete	74
Cuadro nº 20. Reservas estimadas de los acuíferos del - Subbético con escasa información	77
Cuadro nº 21. Dotaciones de agua en la comarca de Mula.	86
Cuadro nº 22. Dotaciones de agua en la comarca de Cara- vaca	87
Cuadro nº 23. Zonas de riego y superficies según culti- vos en el acuífero Revolcadores-Serrata .	90

	<u>Págs.</u>
Cuadro nº 24. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Revolcadores-Serrata	93
Cuadro nº 25. Zonas de riego y superficies según cultivos en el acuífero Gavilán	101
Cuadro nº 26. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Gavilán	102
Cuadro nº 27. Zonas de riego y superficies según cultivos en el acuífero Quipar	105
Cuadro nº 28. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Quipar	106
Cuadro nº 29. Zonas de riego y superficies según cultivos en el acuífero Sima	108
Cuadro nº 30. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Sima	109
Cuadro nº 31. Zonas de riego y superficies según cultivos en el subacuífero Ponce	112
Cuadro nº 32. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el subacuífero Ponce	113
Cuadro nº 33. Zonas de riego y superficies según cultivos en el subacuífero Charco	115
Cuadro nº 34. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el subacuífero Charco	116
Cuadro nº 35. Zonas de riego y superficies según cultivos en el acuífero Burete	118

	<u>Págs.</u>
Cuadro nº 36. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Burete	119
Cuadro nº 37. Zonas de riego y superficies según cultivos en el acuífero Bosque	121
Cuadro nº 38. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Bosque	122
Cuadro nº 39. Zonas de riego y superficies según cultivos en el acuífero Cajal	124
Cuadro nº 40. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el acuífero Cajal	125
Cuadro nº 41. Zonas de riego y superficies según cultivos en el subacuífero Baños de Mula	127
Cuadro nº 42. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el subacuífero Baños de Mula	128
Cuadro nº 43. Zonas de riego y superficies según cultivos en el subacuífero Morrón de Totana ..	130
Cuadro nº 44. Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan, en el subacuífero Morrón de Totana	131
Cuadro nº 45. Resumen de las explotaciones, usos y demandas de los principales acuíferos del Subbético de Murcia (1989)	133

TOMO 2

INDICE DE PLANOS

- Plano nº 1. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 24-34,
Elche de la Sierra.
- Plano nº 2. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 23-35,
Yetas de Abajo.
- Plano nº 3. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 24-35,
Moratalla.
- Plano nº 4. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 25-35,
Calasparra.
- Plano nº 5. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 23-36,
Nerpio.
- Plano nº 6. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 24-36,
Caravaca.
- Plano nº 7. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 25-36,
Cehegín.
- Plano nº 8. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 26-36,
Mula.
- Plano nº 9. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 24-37,
Zarzadilla de Ramos.
- Plano nº 10. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 25-37,
Coy.

Plano nº 11. Inventario de puntos de agua en la hoja nº 26-37,
Alcantarilla.

Plano nº 12. Mapa hidrogeológico de los acuíferos Capilla y
Molata

Plano nº 13. Situación de estaciones de aforo en el río Mula.

Plano nº 14. Situación de estaciones de aforo en el río Benamor.

Plano nº 15. Situación de estaciones de aforo en el río Taibilla.

Plano nº 16. Situación de manantiales aforados en los acuíferos
de Capilla y Molata.

TOMO 3

INDICE DE PLANOS

- Plano nº 17. Situación de los SEV y accidentes tectónicos deducidos en Bullas.
- Plano nº 18. Perfiles hidrogeofísicos en Bullas.
- Plano nº 19. Situación de los SEV y accidentes tectónicos deducidos en El Sabinar.
- Plano nº 20. Perfiles hidrogeofísicos en El Sabinar.
- Plano nº 21. Situación de los SEV y accidentes tectónicos deducidos en Orce.
- Plano nº 22. Perfiles geológicos y geofísicos en Orce.
- Plano nº 23. Isoyetas anuales medias. (Período 1940/41-1989/90).
- Plano nº 24. Isotermas anuales medias. (Período 1940/41-1989/90).
- Plano nº 25. Isolluvia útil anuales medias. (Período 1940/41-1989/90).
- Plano nº 26. Isohipsas del muro de los acuíferos Revolcadores-Serrata y Gavilán.
- Plano nº 27. Isohipsas del techo de los acuíferos Revolcadores-Serrata y Gavilán.
- Plano nº 28. Isohipsas del muro del acuífero Quipar.

Plano nº 29. Isohipsas del techo del acuífero Quipar.

Plano nº 30. Isohipsas del muro de los acuíferos Bullas, Zarzadilla de Totana, Don Gonzalo-La Umbría y Burete.

Plano nº 31. Isohipsas del techo de los acuíferos Bullas, Zarzadilla de Totana, Don Gonzalo-La Umbría y Burete.

Plano nº 32. Zonas de uso dotadas con aguas subterráneas del Subbético de Murcia.

A N E X O S

TOMO 4

ANEXO I. FICHAS DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

TOMO 5

ANEXO II. HOJAS DE DATOS Y CURVAS DE CAMPO Y ORDENADOR DE LOS SEV. BULLAS

TOMO 6

ANEXO III. HOJAS DE DATOS Y CURVAS DE CAMPO Y ORDENADOR DE LOS SEV. SABINAR

TOMO 7

ANEXO IV. HOJAS DE DATOS Y CURVAS DE CAMPO Y ORDENADOR DE LOS SEV. ORCE

TOMO 8

ANEXO V. DATOS CLIMATOLOGICOS

TOMO 9

ANEXO VI. DEMANDAS DE AGUA POR CULTIVOS Y ZONAS DE RIEGO EN LOS ACUIFEROS

1. INTRODUCCION GENERAL

La hidrogeología básica del dominio hidrogeológico Subbético de Murcia fue estudiada por primera vez en 1978 por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), dentro del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS); con posterioridad, en 1982, el mismo organismo profundizó en las características de los acuíferos de dicho dominio, las cuales quedaron reflejadas en el "Estudio hidrogeológico de la comarca Caravaca-Cehegín (Murcia)". Desde esa última fecha, el ITGE realiza un control periódico en las redes de hidrometría, piezometría y calidad química del agua; asimismo, actualiza periódicamente el inventario de puntos de agua y con ello mejora, fundamentalmente, el conocimiento de la piezometría y las explotaciones de los acuíferos. Además se vienen realizando estudios locales para resolver problemas específicos relacionados con la gestión de las aguas subterráneas en la comarca.

En la presente ocasión se han efectuado los estudios complementarios que eran necesarios para obtener un conocimiento global de la hidrogeología de este dominio, tales como: actualización de las explotaciones, aforos diferenciales en ríos, campañas de geofísica, evaluación de recursos, cálculo de reservas y usos y demandas del agua.

Los trabajos se han llevado a cabo dentro del proyecto "Estudios de Ampliación de la Infraestructura para la planificación de los recursos hídricos subterráneos en Murcia y Alicante (1990-91-92)".

Este estudio ha sido realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España, con la colaboración de la Empresa Nacional ADARO en calidad de contratista. El personal técnico que ha intervenido en su ejecución ha sido el siguiente:

Por el Instituto Tecnológico Geominero de España
(ITGE):

- Ramón Aragón Rueda
Ldo. Ciencias Geológicas
Responsable de la Oficina del ITGE en Murcia.
Director del Estudio.

Por la Empresa Nacional ADARO, S.A.:

- Tomás Rodríguez Estrella
Doctor Ciencias Geológicas
Responsable del equipo colaborador.

- Luis Solís G-Barbón
Ldo. Ciencias Geológicas

- Javier Méndez Pinilla
Ingeniero de Minas

- Juan Ramón Cobos Fernández
Ldo. Ciencias Geológicas

- Urbano García Lázaro
Ingeniero Técnico de Minas

- José Luis Quintana García
Ingeniero Técnico de Minas

El informe de este proyecto se presenta en 9 tomos (1 de Memoria, 2 de planos y 6 de Anexos).

3. DEFINICION DE DOS NUEVOS ACUIFEROS: CAPILLA Y MOLATA

3.1. INTRODUCCION

Se han investigado dos nuevos acuíferos en la comarca del Noroeste de la Región de Murcia, que se les ha denominado Capilla y Molata. Con ello se consigue una mejora en el grado de conocimiento hidrogeológico de esta comarca.

3.2. ACUIFERO CAPILLA

Superpuesto a la unidad hidrogeológica Anticlinal de Socovos, cuyos acuíferos principales vienen constituidos por calizas y dolomías del Cretácico superior, se asienta un acuífero independiente de edad miocénica, que se extiende desde El Sabinar hasta Benízar, y que presenta ciertas características kársticas.

3.2.1. Formaciones permeables e impermeables

Las formaciones permeables, en el sector occidental del acuífero, están constituidas por un espesor máximo de 250 m (deducido por Geofísica) de calizas de algas, masivas, que en el techo pasan a ser bioclásticas; su edad es Aquitaniense-Burdigaliense (Mioceno inferior). Sobre éstas y en posición discordante, en el sector oriental reposan unas calizas organógenas masivas y arenas del Mioceno inferior-medio, cuya potencia puede alcanzar los 200 m, en el cerro del Lanchar; debido a su carácter discordante van laminando hacia el este a los materiales infrayacentes del Mioceno inferior, de tal manera que no se puede decir que el espesor del acuífero sea la suma de las potencias máximas de ambas rocas permeables, sino que por término medio es de 200 m. Unas y otras calizas están en conexión hidráulica como se ha indicado, por su carácter discordante (puede verse al norte de la

IDENTIFICACION .			NIVEL PIEZOMETRICO (m s.n.m.)	CAUDAL (l/s)	U S O
Nº	Naturaleza	Denominación			
2435-30003	Manantial	Fuente de Benizar	950	3,5	Regadío
2435-30010	Manantial	Ayuntamiento de Benizar	1032	2	
2435-30013	Manantial	Charán	1190	0,12	
2435-50001	Manantial	Fuente Sabinar	1190	3	Regadío
2435-50002	Manantial	Los Peones	1193	0,5	Abast. Sabinar
2435-50018	Manantial	Río Benamor	1197	0,5	
2435-50019	Manantial	Colorada	1226	0,25	No se utiliza
2435-50020	Manantial	La Leona	1210	2	No se utiliza
2435-50021	Manantial	El Pozico	1219	3	Regadío
2435-50022	Manantial	Fte. de los Cantos y Com. de Regantes "Los Cantos"	1195	11	Abastecimiento 4 familias
2435-50023	Manantial	Los Cantos	1205	2	Com. de Regantes "Los Cantos"
2435-50024	Manantial	Zoya	1219	3	Regadío
2435-50025	Manantial	Cortijo de los Cabezuelas	1197	2,5	No se usa
2435-50037	Sondeo	Martín Herrero	1192	0	Sólo tiene nivel
2435-60001	Manantial	Fuente Zaén de Arriba	1203	15	Abastecimiento y regadío
2435-60005	Manantial	Fuente el Saltín	1250	9	Se pierde
2435-60019	Manantial	Fuente la Risca	1150	2	Sin uso
2435-60020	Manantial	Fuente de Berenguer	1150	5	Sin uso
2435-60022	Manantial	Salchicha	1175	1	No se utiliza
2435-60024	Manantial	Fuente Nueva	1150	10	Abastecimiento y regadío
2435-60026	Manantial	Fuente del Rey	1157	9	Abastecimiento y regadío
2435-70028	Manantial	Higuera	1050	1,5	Se pierde por el barranco
2435-70030	Manantial	Fuente del Rincón	1155	8-10	Agricultura

1226 y 1140 m s.n.m., destacando los manantiales de Zaén de Arriba (2435-60001) con 15 l/s en diciembre de 1990 y 3,8 l/s el 28-10-91; Fuente de Los Cantos (2435-50022) con 11 l/s en diciembre de 1990 y 3 l/s el 28-10-91 y Fuente del Rey (2435-60026) con 9 l/s en diciembre de 1990 y 7,2 l/s el 28-10-91.

El sector central se ha considerado como el limitado al oeste por la falla de Zaén de Arriba y al este por un umbral de dirección NO-SE que pasaría aproximadamente por el Cortijo del Altico. El gradiente es hacia el SO; en el norte se localiza otro acuífero, el de Molata, cuyo flujo es hacia el NE y es independiente del Capilla. El nivel piezométrico está comprendido entre 1250 y 1150 m s.n.m., destacando los manantiales de Fuente Nueva (2435-60024) con 10 l/s en diciembre de 1990 y 6,3 l/s el 28-10-91 y Fuente de Saltín (2435-60005) con 9 l/s, en diciembre de 1990.

El sector oriental tiene un flujo generalizado hacia el NE y su piezometría está comprendida entre 1155 y 950 m s.n.m. Destaca la Fuente del Rincón (2435-70030) con un caudal de 9 l/s, en diciembre de 1990.

3.2.5. Descarga

Las salidas subterráneas están representadas por los 22 manantiales que aparecen en el cuadro nº 2. El caudal conjunto de todos ellos asciende a 86,8 l/s en noviembre-diciembre de 1990, que equivale a un volumen de 2,7 hm³/año; este valor fue algo inferior en 1991, del orden de 2 hm³.

En general no se dispone de caudales de otras fechas, por lo que no se pueden evaluar las salidas medias. Como los valores de caudales aforados corresponden a la época de invierno, hay que considerarlos algo superiores a la media anual.

3.2.6. Alimentación

En base a los mapas climáticos confeccionados para el proyecto, se han calculado los recursos teóricos de este acuífero que corresponde exclusivamente a la infiltración de la lluvia útil.

En los 27,4 km² de afloramientos permeables cae una lluvia útil de 3,83 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 60% (como corresponde a un acuífero kárstico con una topografía relativamente llana), los recursos teóricos serían de 2,3 hm³/año, que concuerdan con los 2 a 2,7 hm³/año deducidos por las salidas a través de manantial.

3.2.7. Hidroquímica

El agua es de muy buena calidad, aprovechándose para el abastecimiento de los habitantes de la pedanías próximas.

3.2.8. Usos del agua

El uso del agua es muy escaso, hasta el punto que una buena parte del caudal de los manantiales vierte a los barrancos. No obstante, atiende al abastecimiento público de ciertas pedanías como El Sabinar, Zaén de Arriba, Los Cantos, La Risca, etc., con una población conjunta de unos 350 habitantes y el regadío de unas 100 ha de hortalizas y cereales, fundamentalmente. La principal Comunidad de Regantes es la de Los Cantos con 22 ha.

3.3. ACUIFERO MOLATA

Superpuesto al acuífero Capilla y más concretamente en la parte septentrional del sector central, se localiza el acuífero Molata, independientemente de aquel. Incluye al Cerro de Bagil y vértices de Molata y Molata de Charán (1417 m s.n.m.).

La roca permeable está constituida por 80-100 m de calizas y areniscas del Mioceno medio, siendo el impermeable de base las margas, calizas y areniscas del Mioceno inferior-medio.

La estructura es la de un sinclinal colgado muy suave, con buzamientos máximos en los bordes de 10° hacia el eje de la estructura, cuya dirección es de NE-SO.

Los límites vienen definidos todos ellos por el impermeable de base. La superficie del acuífero es de 8,3 km².

El acuífero descarga en el norte por una serie de manantiales (cuadro nº 3), cuyos niveles piezométricos están comprendidos entre 1250 y 1282. Existe un flujo hacia el NE, destacando la fuente de Las Víboras (2435-60029) con un caudal de 12 l/s en diciembre de 1990 y 7,2 l/s en octubre de 1991, junto con la 2435-60027.

Cuadro nº 3 CARACTERISTICAS DE LOS PUNTOS DE AGUA EN EL ACUIFERO MOLATA (11/12-1990)

I D E N T I F I C A C I O N			NIVEL PIEZOMETRICO (m s.n.m.)	CAUDAL (l/s)	U S O
Nº	Naturaleza	Denominación			
2435-60006	Manantial	La Fuente Grande	1280	5	Regadío
2435-60007	Manantial	Fuente Rubingán	1270	6	Regadío
2435-60008	Manantial	Fuente las Pilicas	1290	1,5	Regadío
2435-60027	Manantial	Fuente las Pilicas	1278	4	Agricultura
2435-60029	Manantial	Fuente las Víboras	1282	12	Agricultura

Las salidas naturales del acuífero, ligadas a los manantiales, se cifran en 28,5 l/s, lo que equivale a un volumen de 0,9 hm³/año (aproximadamente 1 hm³/año). Al igual que se ha dicho en el acuífero Capilla, estos caudales son algo superiores a la media anual, pues corresponden a la época invernal. En el año 1991 fueron de sólo 0,73 hm³.

En los 8,3 km² de afloramientos (que coinciden con la superficie total del acuífero) caen 1,6 hm³/año de lluvia útil. Aplicando un coeficiente de infiltración del 60%, se tiene que los recursos teóricos son de 0,96 hm³/año (aproximadamente 1 hm³/año) que coinciden con el valor de las salidas por manantiales (0,7 a 0,9 hm³/año).

Existe un análisis químico de la fuente de Rubigán (2435-60007), cuyo residuo seco presenta tan sólo 192 mg/l y pertenece al tipo bicarbonatada cálcica; por tanto el agua es de excelente calidad.

El agua se utiliza para regadío de 22 ha de cereales y hortalizas, destacando la comunidad de Regantes de La Cañada.

4. AFOROS

4.1. INTRODUCCION

Se han realizado aforos en los ríos Mula, Benamor y Taibilla, con el fin de determinar la relación entre las aguas superficiales y subterráneas y contribuir así al conocimiento del funcionamiento hidrogeológico de los sistemas acuíferos de Bullas y Anticlinal de Socovos. Asimismo, se han aforado una serie de manantiales en los acuíferos recientemente definidos Capilla y Molata, para poder realizar una estimación fiable de sus recursos.

4.2. TRABAJOS REALIZADOS

El número total de aforos efectuados ha sido de 44, distribuidos en varias campañas y períodos diferentes, tal y como se expresan en los cuadros nº 4 a 7; en dichos cuadros aparece la situación geográfica de la sección de aforo, fecha del control hidrométrico, caudal registrado y los aportes parciales y totales entre puntos de aforo. En los planos nº 13 a 16 se han situado los emplazamientos de los diversos lugares de aforo considerados.

4.2.1. Río Mula

En el río Mula se han realizado 7 medidas hidrométricas, en dos secciones de aforo (codificados 1M y 2M), que han controlado las principales salidas naturales del acuífero Bullas. La sección 1M coincide prácticamente con el nacimiento del río Mula (2536-60002) y controla las fuentes del mismo nombre; la 2M, situada en el mismo río a 3,5 km aguas abajo, recoge además los caudales de las fuentes de Casa de Mula (2536-70003), Molinar

(2536-70022), Ucenda (2536-70023) y Molino de Arriba (2536-70026), procedentes de la Sierra de Castelar (plano nº 13).

Se llevaron a cabo tres campañas de aforos en 1991 en las dos secciones (mayo, julio, septiembre) y una en octubre sólo junto a las fuentes de Mula.

Cuadro nº 4. AFOROS REALIZADOS EN EL RIO MULA

SECCION nº	COORDENADAS U.T.M.			FECHA	CAUDAL (l/s)	APORTES
	X	Y	Z			
1-M	614700	4209150	650	6-05-91	150,85	---
1-M	"	"	"	24-07-91	104,22	---
1-M	"	"	"	10-09-91	73,33	---
1-M	"	"	"	31-10-91	148,69	---
2-M	618100	4210300	580	6-05-91	294,49	143,64
2-M	"	"	"	24-07-91	350,19	245,97
2-M	"	"	"	10-09-91	162,70	89,37

Como puede apreciarse en el cuadro nº 4, el caudal medio registrado por las fuentes de Mula, en el período considerado, fue de unos 120 l/s y los aportes medios que el acuífero cedió al río, entre las secciones 1M y 2M, a través de la sierra de Castellar, fueron de 160 l/s. Este hecho pone de manifiesto un fenómeno que se desconocía hasta ahora, y es que el mayor drenaje del acuífero de Bullas (en el subsistema Ponce) no se produce a través de las fuentes de Mula, sino más aguas abajo (a menor cota, lo cual es lógico) por las fuentes de Ucenda y Molino de Arriba y sobre todo por la de Casa de Mula.

El drenaje total del acuífero en este sector, en 1991, fue de 270 l/s, que equivale a un volumen de 8,5 hm³/año.

4.2.2. Río Benamor

Se han tomado diez secciones a lo largo del río, con el fin de conocer su relación hidráulica con el Anticlinal de Socovos, concretamente dentro del acuífero de Somogil. Estas secciones son (plano nº 14):

1B Ermita de S. Juan. Al estar situada aguas arriba de los afloramientos terciarios, controla solo las aguas superficiales del propio río y sus afluentes en este tramo alto.

2B Arroyo Hondares. Recoge las aguas superficiales de dicho arroyo, antes de que éstas desemboquen en el río Benamor y sobre todo, aguas arriba del manantial de Somogil (2435-70004). El volumen drenado de este último se conoce mediante aforos directos en la propia surgencia.

3B Somogil. Pretende deducir el drenaje de las calizas del Eoceno del anticlinal del Arroyo Andragulla.

4B La Puerta, 5B Camping Acequia y 5B bis Camping Río. Todas estas secciones controlan las relaciones hidráulicas existentes entre el río Benamor y las calizas del Eoceno del flanco meridional del Anticlinal de la sierra de La Muela, incluidos los sondeos surgentes que realizó el MOPU en el mismo cauce del río (2435-70001, 70048, 70050, 70051, 70052 y 70053).

6B Benamor. Deduce, por diferencia con el valor de las estaciones situadas aguas arriba, el volumen de agua intercambiable entre el río y el afloramiento de las calizas del Mioceno inferior, entre los que figura el de la fuente 2435-80002.

7B Acequia de Benamor y 7B bis río Benamor. Controlan las posibles salidas subterráneas de las intercalaciones areniscosas del Mioceno inferior-medio, o infiltraciones en las mismas, entre las que figura la fuente 2435-80005.

8B Molino de Traviesa. La finalidad de esta estación es poder comprobar si el subafloramiento de Mioceno inferior, que se ha detectado por prospección geofísica en la zona de Almizrán, juega algún papel de intercambio hídrico con el propio río Benamor.

Se han realizado 30 medidas en las 10 referidas secciones distribuidas en tres campañas correspondientes a mayo, julio y septiembre de 1991.

Cuadro nº 5. AFOROS REALIZADOS EN EL RIO BENAMOR

SECCION nº	COORDENADAS U.T.M.			FECHA	CAUDAL (l/s)	APORTES ENTRE EST.	
	X	Y	Z			PARC. (l/s)	TOTAL (l/s)
1B	580900	4227600	1120	3-05-91	245,97	0	0
	"	"	"	24-07-91	55,72	0	0
	"	"	"	9-09-91	43,51	0	0
2B	589700	4331050	720	2-05-91	38,88	0	0
	"	"	"	24-07-91	54,18	0	0
	"	"	"	6-09-91	32,69	0	0
3B	590300	4230480	700	2-05-91	384,77	99,92	99,92
	"	"	"	25-07-91	150,67	40,77	40,77
	"	"	"	9-09-91	100,68	24,48	24,48
4B	591660	4230050	660	3-05-91	496,71	111,94	211,86
	"	"	"	25-07-91	223,85	73,18	113,95
	"	"	"	9-09-91	169,30	68,62	93,10
5B	592420	4229780	650	3-05-91	173,12	---	---
	"	"	"	25-07-91	211,02+	-12,83	101,12
	"	"	"	6-09-91	182,00++	12,70	105,80
5B bis	592420	4239800	580	3-05-91	378,91	55,32	267,18
	"	"	"	15-07-91	0+	---	---
	"	"	"	9-09-91	0++	---	---
6B	594000	4230120	570	3-05-91	412,42	-139,61	127,57
	"	"	"	29-07-91	10,00	-201,02	-99,99
	"	"	"	9-09-91	22,41	-159,59	-53,79
7B	599040	4330120	485	3-05-91	18,36..	---	---
	"	"	"	29-07-91	21,37...	---	---
	"	"	"	9-09-91	15,37+++	---	---
7B bis	598900	4230100	490	3-05-91	355,94..	-38,12	89,45
	"	"	"	29-07-91	31,61...	42,98	-57,01
	"	"	"	9-09-91	35,79+++	28,75	-25,04
8B	601350	4229500	460	3-05-91	406,47	32,17	121,62
	"	"	"	29-07-91	95,87	42,89	-14,12
	"	"	"	9-09-91	62,05	10,89	-14,15

Explicación cuadro nº 5

(·) (··) (···) (+) (++) (+++) Aforos complementarios, es decir, que el agua del río en un lugar determinado discurre por el propio río y por una acequia importante.

Si se observa el esquema hidráulico de la situación de las secciones de aforo, existen dos complementarias en el río Benamor, concretamente la de Camping Acequia (5B) en relación con la de Camping Río (5B bis), y por otro lado la de Acequia Benamor (7B) en relación con la de Río Benamor (7B bis); por lo tanto, para obtener el caudal del río en esos emplazamientos se han acumulado los caudales del mismo símbolo del cuadro con el fin de poder deducir los aportes, tanto parciales entre estaciones consecutivas, como los totales o acumulados en ese tramo de curso fluvial.

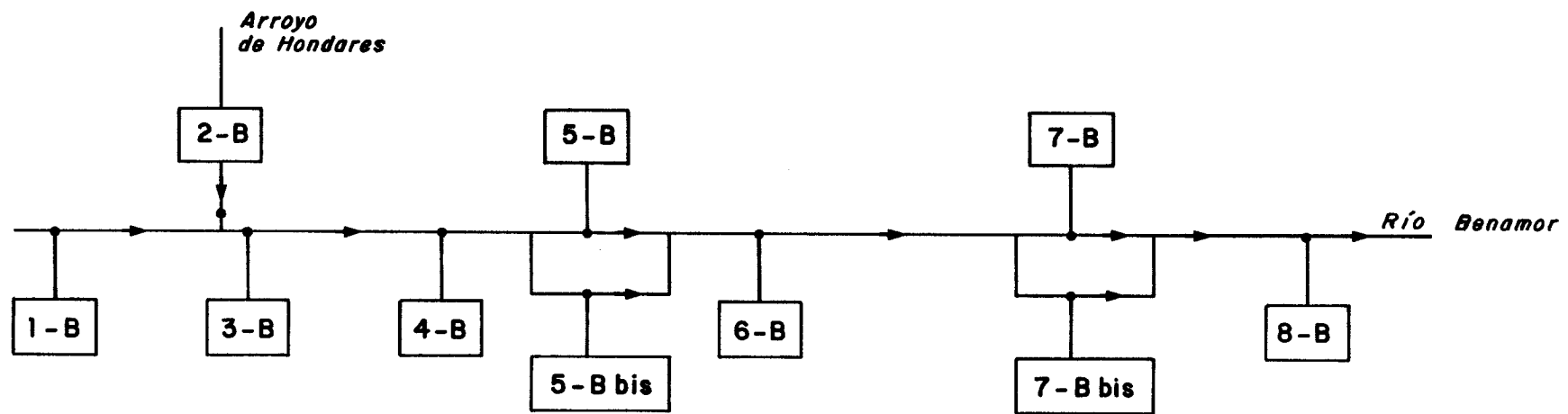
Del análisis de los aportes reflejados en el cuadro nº 5, se extraen los siguientes resultados:

Existen aportes parciales en las tres campañas entre las estaciones de aforo Ermita de San Juan (1B) y Camping Río (5B bis) más Camping Acequia (5B).

Entre las estaciones Camping Acequia (5B) más Camping Río (5B bis) y Benamor (6B) se observan pérdidas de caudal en las tres campañas realizadas. Entre las estaciones Benamor (6B) y Río Benamor (7B bis) más Acequia de Benamor (7B) en las campañas de julio y septiembre se aprecian aportes y sin embargo hubo pérdidas en la de mayo (casi 40 l/s).

Por último, entre las dos últimas secciones del río Benamor, concretamente entre las secciones Río Benamor (7B bis) más Acequia de Benamor (7B) y Molino Traviesa (8B) las aportaciones son positivas aunque pequeñas en las tres campañas llevadas a cabo.

La interpretación hidrogeológica de estos hechos es la siguiente:



ESQUEMA HIDRAULICO DE LAS SECCIONES DE AFORO EN EL RIO BENAMOR

a) Existe un aporte medio al río, aproximadamente de 40 l/s, procedente de los afloramientos calizos del anticlinal del Arroyo de Andragullo.

b) El drenaje de las dolomías del Cretácico superior del acuífero Somogil, a través de la fuente del mismo nombre, es de 15 l/s, que supone un volumen de 0,5 hm³/año. (Dato obtenido por el aforo del propio manantial en otras épocas).

c) Los sondeos surgentes del MOPU, ubicados en las calizas del Eoceno del flanco meridional del Anticlinal de La Muela y afloramientos de las propias calizas), aportan al río un caudal medio de 103 l/s, muy superior a la aportación ya referida de las calizas del Anticlinal del Arroyo de Andragullo al río.

d) Por tanto, las salidas subterráneas de las calizas del Eoceno del acuífero Somogil son de 143 l/s, que equivalen a un volumen anual de 4,5 hm³.

e) Las calizas del afloramiento de Mioceno inferior en la estación 6B sustraen al río un caudal medio de 167 l/s.

f) Entre las estaciones 6B, 7B más 7B bis, no existe apenas relación entre aguas superficiales y aguas subterráneas, ya que el río discurre por un tramo impermeable fundamentalmente margoso del Mioceno inferior-medio; la diferencia positiva de 11 l/s corresponde a la fuente 2435-80005.

g) En la estación 8B de Molino Traviesa se observa que existe un pequeño aporte al río, procedente del subafloramiento del Mioceno inferior, de casi 30 l/s. Con ello queda comprobado la existencia, en este punto, del levantamiento del Mioceno inferior, por acción de un cabalgamiento de vergencia oeste, en el centro de la depresión de Moratalla.

h) La gran diferencia de valores (dentro de una misma sección) entre unas épocas y otras, radica en el fuerte carácter kárstico que presentan las rocas carbonatadas del Cretácico y Eoceno.

4.2.3. Río Taibilla

Se han tomado dos secciones, una en El Puntal del Aire (1T), situada inmediatamente aguas abajo del embalse del Taibilla, y otra, la del embalse de Turrilla (2T), situada en la entrada de dicho pantano (plano nº 15). La primera registra las aguas superficiales que aporta el embalse del Taibilla, más las del arroyo Casa de La Cabeza; y la segunda, además de éstas, las subterráneas de las fuentes del Taibilla, que emergen en el cauce del río y resultan ser las salidas naturales más importantes del Cretácico superior del Anticlinal de Socovos.

Las aguas de las fuentes del Taibilla, que tras ser almacenadas en el embalse de Turrilla son conducidas por los canales de la mancomunidad del Taibilla, no habían sido aforadas desde que el ITGE realizó el inventario de puntos de agua, en el año 1970, dentro del PIAS. De ahí que fuese conveniente efectuar estos aforos seriados con el fin de contrastar aquellos volúmenes estimativos (el sistema utilizado fue el de flotador) con las medidas mediante molinete.

Cuadro nº 6. AFOROS REALIZADOS EN EL RIO TAIBILLA

SECCION nº	COORDENADAS U.T.M.			FECHA	CAUDAL (l/s)	APORTES NTRE EST.	
	X	Y	Z			PAR. (l/s)	TOT. (l/s)
1T	564100	4228400	900	6-05-92	164,88	---	---
2T	563750	4231500	820	6-05-92	619,93	455,05	455,05

Del cuadro nº 6 se deduce, según el aforo diferencial efectuado en mayo de 1992, que el drenaje de las dolomías del Cretácico superior del Anticlinal de Socovos en el cauce del río Taibilla fue de 455 l/s, que equivalen a un volumen de 14,5 hm³/año (el caudal estimado en el PIAS fue de 250 l/s).

4.2.4. Acuíferos Capilla y Molata

Estos acuíferos han sido definidos por primera vez en este proyecto de Ampliación de la Infraestructura Hidráulica, por lo que era del todo necesario analizar las variaciones de caudal en el tiempo, con el fin de conocer sus recursos subterráneos, pues sólo se disponía de un valor de caudal obtenido en el momento que se realizó el inventario de puntos de agua.

Se ha efectuado un aforo en octubre de 1991 en los manantiales 2435-50022, 2435-60001, 2435-60024, 2435-60026, 2435-60027 y 2435-60029 (plano nº 16).

Cuadro nº 7. AFOROS REALIZADOS EN LOS ACUIFEROS DE CAPILLA Y MOLATA

Nº DE IPA	COORDENADAS U.T.M.			FECHA	CAUDAL (l/s)	ACUIFERO
	X	Y	Z			
2435-50022	578150	4231000	1194	28-10-91	2,94	Capilla
2435-60001	579550	4231400	1200	28-10-91	3,79	"
2435-60024	580850	4230000	1140	28-10-91	6,35	"
2435-60026	579000	4229700	1157	28-10-91	1,89	"
2435-60027 y 60029	581450	4233200	1260	28-10-91	7,19	Molata

En general se observa, en relación con los aforos realizados en noviembre de 1990 con motivo del inventario, que los de octubre de 1991 presentan caudales muy inferiores, debido a la menor pluviometría caída en el último año. Los caudales aforados en noviembre de 1990 fueron:

2435-50022	11 l/s
2435-60001	15 l/s
2435-60024	10 l/s
2435-60026	9 l/s
2435-60027 y 60029	12 l/s

4.3. PROPUESTA DE INSTALACION DE ESTACIONES DE AFORO

A la vista de los resultados obtenidos en los aforos diferenciales realizados en los cauces superficiales de los ríos Benamor, Taibilla y Mula y en los manantiales de los acuíferos Capilla y Molata, sería conveniente llevar a cabo un control hidrométrico periódico en algunos de los puntos considerados.

Para ello se propone una mejora de las condiciones hidráulicas que, lógicamente, pasaría por efectuar las obras necesarias de acondicionamiento de las estaciones de aforo seleccionadas.

El principal objetivo perseguido con esta actuación no es otro que el de conocer con precisión y de una manera continuada las descargas de las aguas subterráneas producidas entre los distintos tramos de río considerados y en los manantiales.

Seguidamente se exponen las estaciones de aforo propuestas para su acondicionamiento y posterior control, así como las razones que justifican su elección.

4.3.1. Río Mula

Se instalarán las dos secciones aforadas, la 1M para controlar las salidas subterráneas del acuífero de Bullas a través de las fuentes de Mula y la 2M, para evaluar las salidas aguas abajo de aquellas (Casa de Mula, Molinar, Ucenda y Molino de Arriba), procedentes de la sierra de Castellar.

4.3.2. Río Benamor

De todas las secciones aforadas, sólo se instalarán las siguientes:

Sección 1B. Controla las aguas superficiales del río Benamor aguas arriba de los manantiales.

Secciones 5B y 5B bis. Por diferencia de la anterior, evalúa las salidas subterráneas del acuífero del Eoceno a través del río y sondeos surgentes (hay que descontar el caudal de la fuente de Somogil, que drena el acuífero del Cretácico superior, cuyo aforo es fácil de realizar en el mismo manantial).

Sección 6B. Por diferencia con las anteriores, se pueden valorar las pérdidas a través del afloramiento calizo del Mioceno.

Sección 8B. Comparando su valor con el de la 6B, se calcula el volumen drenado por el acuífero del Mioceno al río.

4.3.3. Río Taibilla

Se acondicionarán las dos secciones aforadas, pero sobre todo el acceso hasta llegar a ellas, pues dado el relieve tan accidentado es peligrosa su ejecución. La sección 1T registra las aguas superficiales que suelta el embalse del Taibilla y la 2T, por diferencia con la anterior, evalúa los manantiales del río Taibilla que constituyen las surgencias principales del acuífero del Cretácico superior del Anticlinal de Socovos.

4.3.4. Acuíferos Capilla y Molata

Dados los exiguos caudales que se han aforado, no se recomienda la instalación de estaciones de aforo en los manantiales de estos acuíferos.

5. GEOFISICA

5.1. INTRODUCCION

Se han realizado tres campañas de Geofísica (SEV) en los sectores de Bullas (Murcia), Sabinar (Murcia) y Orce (Almería y Granada), con el fin de establecer con fiabilidad la geometría de aquellos acuíferos, incluidos en dichos sectores, cuyo conocimiento es insuficiente.

En Bullas se han realizado 32 SEV de AB = 500 a 1000 m, distribuidos en 11 perfiles.

En El Sabinar se han realizado 47 SEV de AB = 1000, distribuidos en 11 perfiles.

En Orce se han realizado 21 SEV de AB = 500 a 1000 m, distribuidos en 7 perfiles.

Se adjuntan, además de los perfiles interpretados geológicamente y mapas de situación de SEV con los principales accidentes tectónicos deducidos (Tomo 3), las hojas de datos y curvas, de campo y ordenador, de cada uno de los SEV en los Anexos II, III y IV (Tomos 5, 6 y 7 respectivamente).

5.2. CAMPAÑA EN BULLAS

5.2.1. Interpretación geológica

La interpretación geológica de la campaña realizada en Bullas ha sido reflejada en el mapa de accidentes tectónicos deducidos (plano nº 17) y en los perfiles hidrogeofísicos (plano nº 18). De su observación se extraen las siguientes conclusiones:

1ª) Bajo los rellenos postectónicos del Plioceno y Cuaternario, se han detectado materiales que han sido asimilados al Triás, Lías, Dogger-Malm, Cretácico, Oligoceno, Mioceno medio-superior y Mioceno superior.

2ª) Las características geológicas y geofísicas de los materiales referidos anteriormente se presentan en el cuadro nº 8.

3ª) Se han deducido numerosas fallas normales bajo el relleno postectónico, presentando en general una dirección N 60 E, coincidente con la de la Falla de Bullas, de ámbito regional y que pasaría exactamente por la zona de estudio (de hecho este cortejo de fracturas son consecuencia del movimiento de dicha falla).

4ª) Se aprecia una fosa tectónica en el cauce de la Rambla del Ceacejo y otra en el río Mula.

5ª) Inmediatamente al norte del río Mula existe un horst con planta "en pinza" de Triás, en cuyo vértice se sitúa la fuente de Mula.

5.2.2. Consecuencias hidrogeológicas

Los fenómenos geológicos encontrados tienen las siguientes consecuencias hidrogeológicas:

1ª) La fuente de Mula sale precisamente en el vértice de una cuña triásica que se adentra en el acuífero de Bullas, al sur de esta población. Ello explica que el agua de este manantial pertenezca a la facies sulfatada cálcica y que tenga un residuo seco de 1500 mg/l, de los que casi 600 mg/l corresponden a sulfatos.

2ª) No existen, bajo los materiales de relleno, subafloramientos triásicos al suroeste de la fuente de Mula inyectados por la falla, como se creía antes de realizar este estudio; sin embargo se ha interpretado que hay una fosa

Cuadro nº 8 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOFISICAS DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS EN BULLAS

EDAD	LITOLOGIA	ESPESOR MAXIMO (m)	RESISTIVIDAD (Ω /m)
CUATERNARIO	Gravas, arenas y limos	40	20-500
PLIOCENO	Limos, arcillas y areniscas	50	15-200
MIOCENO SUP.	Yesos	100	8-11
	Conglomerados	80	130
	Calizas	100	50-200
MIOC. MED-SUP.	Areniscas y margas	125	30-50
OLIGOCENO	Calizas y margas	80	?
CRETACICO	Margas	90	30
DOGGER-MALM	Calizas y margas	270	40-80
LIAS	Calizas oolíticas	100	80-300
	Dolomías	200	200-2000
TRIAS	Arcillas y yesos	?	3-10

tectónica rellena fundamentalmente por más de 200 m de margas y margocalizas del Mioceno medio-superior y Lías superior-Dogger, que dificulta el paso hídrico subterráneo desde el sector septentrional (El Charco) hasta el meridional (Ponce). Ello explica que en los años de intensa sequía de 1978 y 1979, que se extrajeron importantes volúmenes de aguas mediante sondeos, a igualdad de extracciones en ambos sectores, el meridional acusara menos los descensos de niveles por presentar una mayor superficie.

Por tanto, para efectos de gestión, siguen existiendo los sectores de El Charco y Ponce pero, en contra de lo que se creía que al bajar los niveles se pudiese establecer una desconexión hidráulica entre ellos, pues jugaría un papel de barrera el subafloramiento triásico al quedar seco el Cuaternario, con las nuevas investigaciones se pone de manifiesto que siempre existe una cierta continuidad hidráulica en las zonas más profundas del acuífero, aunque con dificultades de circulación por la presencia de un potente relleno margoso que ocupa la depresión.

5.3. CAMPAÑA EN EL SABINAR

5.3.1. Interpretación geológica

La interpretación geológica de la campaña realizada en El Sabinar ha sido reflejada en el mapa de accidentes tectónicos deducidos (plano nº 19) y en los perfiles hidrogeofísicos (plano nº 20). De su observación se extraen las siguientes conclusiones:

1º) Se han detectado materiales que han sido asimilados al Triás, Cretácico inferior, Cretácico superior, Paleoceno, Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Cuaternario.

2º) Las características geológicas y geofísicas de los materiales referidos anteriormente se reflejan en el cuadro nº 9.

3º) Se han deducido numerosas fallas debajo del relleno detrítico Cuaternario y margoso del Cretácico inferior subbético. Existen fallas normales, de dirección N 75 E (coinciden con la general de las estructuras de esta zona) que en general, van hundiendo los bloques hacia el río Benamor, con la excepción en el bloque de Zaén de Abajo, que constituye un pequeño horst tectónico. La falla del río Benamor, de dirección N 80 O, condiciona el trazado de este curso fluvial; constituye la bisectriz común de una serie de fallas en "V" con vértice hacia el este (de dirección N 30-50 O y N 110-130 O), que a manera de espiga se van relevando de forma alternante y constituyendo pequeñas fosas tectónicas; el punto donde se han registrado los rellenos más potentes ha sido en la fosa de Venta Nueva, próximo al contacto con el Subbético, donde el Mioceno inferior-medio de margas, calizas y areniscas, alcanza un espesor superior a los 200 m. La falla de Zaén de Arriba limita la depresión del río Benamor por el este y la del sur de la sierra de Zacatín, por el norte. La primera, además de tener una condición de normal, presenta una componente de desgarre dextrorso, como lo prueban los arrastres de NE a NO en el cerro de Bagil y la diferencia de buzamiento entre el bloque oriental (hacia el norte) y el occidental (hacia el sur).

4º) Se han detectado materiales subbéticos del Cretácico inferior y Trías, en los SEV nº 3, 5, 6 y 18 de los que no había constancia en el mapa del MAGNA nº 889 (Moratalla) y que han sido comprobados posteriormente en el campo.

5º) Se ha podido seguir, en profundidad y lateralmente, un anticlinal que se inicia en las Hoyas de Campuzano, que es interrumpido y desplazado hacia el norte por la falla de desgarre de El Sabinar y que continua al sur de Collado de Letur.

5.3.2. Consecuencias hidrogeológicas

La interpretación de ciertas fallas por geofísica ha permitido la justificación hidrogeológica de muchos de los manantiales situados en el límite meridional del acuífero

Cuadro nº 9 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOFISICAS DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS EN SABINAR

EDAD	LITOLOGIA	ESPEJOR MAXIMO (m)	RESISTIVIDAD (Ω/m)
CUATERNARIO	Gravas, arenas y limos	25	100-4000
MIOCENO MEDIO	Calizas y areniscas	100	150-250
MIOCENO INF. - MED.	Calizas masivas	200	150-2500
	Margas, calizas y areniscas	200	50-150
MIOCENO INF.	Calizas masivas	250	100-1000
	Arenas, limos, arcillas y conglomer.	250	40-80
OLIGOCENO	Calizas y margas	150	100-150
EOCENO MED.	Calizas masivas arenosas	125	290-560
EOCENO INF.	Calizas, margas arenosas y arenisc.	>100	30-75
PALEOCENO	Calizas y margas	>25	20
	Calizas masivas	250	1000-2500
CRETACICO SUP.	Dolomías y calizas	?	800
CRETACICO INF.	Margas, margocalizas y areniscas	>150	13-20
TRIASICO	Arcillas con yeso	?	4

Capilla, cuya definición se ha llevado a cabo a raíz de la información obtenida en esta campaña. Algunas de las fuentes se sitúan en el contacto entre dos formaciones miocénicas, una caliza y otra margosa y este límite no es visible en superficie por estar tapado por materiales discordantes del Cuaternario.

5.4. CAMPAÑA EN ORCE

5.4.1. Interpretación geológica

La interpretación geológica de la campaña realizada en Orce ha sido reflejada en el mapa de accidentes tectónicos deducidos (plano nº 21) y en los perfiles geofísicos y geológicos (plano nº 22). De su observación se extraen los siguientes resultados:

1º) Bajo los rellenos postectónicos del Plioceno y Cuaternario se han detectado materiales que han sido asignados al Lías, Cretácico, Eoceno y Mioceno.

2º) Las características geológicas y geofísicas de los materiales referidos con anterioridad se reflejan en el cuadro nº 10.

3º) Se han deducido numerosas fallas, bajo el relleno postectónico y guardan una perfecta relación con las que aparecen en la hoja nº 951 (Orce) del MAGNA y con las que se deducen de la geomorfología fluvial.

En la zona estudiada existen dos lotes de fallas de direcciones N 60 O y N 40 E, a las que se adaptan los cursos superficiales de Cañada Carrasca, Cañada del Salar y Cañada del Campo. Estas fracturas, aunque la mayoría de ellas fueron originadas durante el Mioceno, se reactivaron en el Plioceno, mediante una Neotectónica (como lo prueba el gran desarrollo de los materiales de esta edad) y también, aunque en menor medida, durante el Cuaternario, a juzgar por los glaciares bien desarrollados afectados por la falla de Canteras.

Cuadro nº 10 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOFISICAS DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS EN ORCE

EDAD	LITOLOGIA	ESPEJOR MAXIMO (m)	RESISTIVIDAD (Ω /m)
CUATERNARIO	Glacis. Conglomerados	50	200
	Aluvial. Limos y arcillas	10	8-12
	Indiferenciado. Gravas, arenas y limos	25	100-1000
PLIOCENO	Limos arenosos y arcillosos	50	26-50
	Limos arcillosos y a veces - yeso	60	12-26
	Limos arenosos	50	35-55
	Arcillas y conglomerados	25	77
MIOCENO SUPERIOR	Areniscas y conglomerados	30	185
EOCENO	Margas verdes	?	57
LIAS	Calizas	100	500-1000
	Dolomías	>100	100-500
CRETACICO-MIOCENO	Areniscas, calizas y margas (Subbético frontal)	?	40-60

4º) Parece ser que las fallas de dirección N 60 O son normales y las de N 40 E, de desgarre; por lo tanto, estas últimas serían algo posteriores.

5º) Entre las fallas de Orce-Cañada del Campo y la de Canteras, existe una fosa tectónica donde, además de materiales pliocénicos y cuaternarios, es muy posible que haya en profundidad importantes espesores del Cretácico, como lo prueba la presencia de un pequeño afloramiento de esta edad en el punto de intersección entre la falla de Canteras y la Cañada del Salar, o bien la existencia de materiales cretácicos en el sondeo 2338-6010; entre este sondeo y el 2338-6009 (que corta 200 m de calizas y dolomías liásicas del cerro de Venta Micena) existe una falla normal, la de Orce-Cañada del Campo, que limita el Jurásico por el norte. Sin embargo, no se está del todo seguro de ello, pues, desgraciadamente, no se ha dispuesto de más columnas que la de estos dos sondeos citados; el análisis de las de los sondeos "Orce I", "Orce II" y "Orce VII" (si existen), demostrará si esta interpretación es la correcta, o bien si el cerro de Venta Micena se trata de un isleo deslizado y desconectado de la sierra de la Umbría (el análisis del resultado hidrogeológico del sondeo 2338-6009, también será definitivo para resolver este problema tectónico apuntado; si el sondeo es productivo, estaría ligado a la sierra y si no, sería un bloque caído).

6º) Existe una falla con varios tramos (Orce-Cañada del Campo), pero cuya dirección principal es la de N 60 O, que limita por el norte los afloramientos y subafloramientos jurásicos de la sierra de Umbría.

7º) Por debajo de los materiales liásicos, calizo-dolomíticos, se han detectado unos materiales con resistividad de 40-60 Ω/m , que se han interpretado como correspondientes al subbético Frontal que aflora más al este, en la sierra de María.

5.4.2. Consecuencias hidrogeológicas

La falla de Orce-Cañada del Campo presenta un gran interés, pues constituye el límite septentrional del acuífero de la sierra de La Umbría.

6. EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS

6.1. INTRODUCCION

Se han evaluado los recursos hídricos subterráneos de los acuíferos del Subbético de Murcia, concretamente los de Revolcadores-Serrata, Gavilán, Quipar, Sima, Bullas, Zarzadilla de Totana, Don Gonzalo-La Umbría, Burete, Bosque, Cajal, Baños de Mula-Morrón de Totana, Molata, Capilla y Cerro Gordo. Asimismo se han evaluado los recursos del Anticlinal de Socovos.

6.2. METODOLOGIA

Para la evaluación de recursos se han seguido varios caminos convergentes:

1º) Cálculo de recursos teóricos, mediante mapas climatológicos (referidos al período 1940-1990) confeccionados para tal fin. Con ello se evalúan las entradas por infiltración de lluvia útil sobre los afloramientos permeables, teniendo en cuenta un coeficiente de infiltración que esté acorde con la naturaleza de la roca permeable, el grado de fracturación (karstificación) del acuífero, relieve, etc.

2º) Se han considerado los valores de salidas subterráneas referentes a afloramientos en manantiales (capítulo 4 del presente estudio) y a explotaciones por bombeos (capítulo 8).

3º) Previamente se ha analizado el funcionamiento hidrogeológico de cada uno de los referidos acuíferos y se ha visto si existen otros aportes diferentes a los de infiltración de lluvia útil, tales como entradas subterráneas laterales, infiltración de escorrentía superficial, retornos de riego, etc.

4º) Contrastando el valor de entradas teóricas por precipitación con el de salidas reales (manantiales y bombeos), se realiza un ajuste, teniendo en cuenta el posible intercambio subterráneo con otros acuíferos. Del balance alimentación-descarga establecido se evalúan los recursos de cada acuífero.

6.3. CLIMATOLOGIA

Se ha realizado, expresamente para este proyecto, un estudio climatológico referido al período 1940-41/1989-90. A partir de él se han construido mapas de isoyetas, isotermas e isolluvia útil para una reserva útil (Ru) de 15 mm. Se ha tomado un valor bajo porque en la zona existe una gran superficie que está ocupada por rocas sin apenas suelo. En Anexo V aparecen todos los datos climatológicos.

6.3.1. Estaciones climatológicas consideradas

Se han tratado en total 20 estaciones, 15 de las cuales entran dentro de los límites del Subbético de Murcia y Anticlinal de Socovos y 5 se sitúan en zonas próximas. Todas son termopluiométricas y pertenecen al Instituto Nacional de Meteorología. Sus principales características aparecen reflejadas en el cuadro nº 11.

6.3.2. Precipitaciones

Los valores de precipitaciones pueden verse en el Anexo V. Del mapa de isoyetas anuales medias (plano nº 23) se observa que los valores máximos están localizados en Nerpio, con pluviometrías superiores a 460 mm y los mínimos en Archena, con 297 mm; se observa un progresivo incremento de las precipitaciones de este a oeste, si bien, puede estimarse que la media del Subbético de Murcia y el Anticlinal de Socovos oscila, en su conjunto, en torno a los 400 mm/año.

Cuadro nº 11.

CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES CLIMATICAS

ESTACION		TIPO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)
Nº	DENOMINACION				
7054	Salto Miller	TP	01-14-00 E	38-13-02	709
7068	Nerpio	TP	01-22-60 E	38-08-60	1082
7081	Socovos	TP	01-42-08 E	38-19-57	750
7111	Moratalla-El Chopillo	TP	01-53-52 E	38-18-18	420
7114	Moratalla C.H. Segura	TP	01-47-40 E	38-10-52	680
7117	Moratalla-Beb. Abajo	TP	01-37-50 E	38-08-25	1085
7118	Barranda	TP	01-43-25 E	38-02-51	838
7120	Cehegín	TP	01-53-40 E	38-05-28	572
7129	Emb. de Alfonso XIII	TP	02-05-28 E	38-13-15	312
7151	Abarán-Srra. del Oro	TP	02-15-55 E	38-11-15	400
7156	Ricote-La Calera	TP	02-18-19 E	38-08-46	480
7161	Archena	TP	02-22-60 E	38-06-60	103
7167	Bullas	TP	02-00-60 E	38-02-60	645
7168	Embalse de la Cierva	TP	02-11-60 E	38-03-40	395
7201	Doña Inés	TP	01-50-52 E	37-55-35	786
7206	Zarzadilla de Totana	TP	01-58-50 E	37-52-40	861
7214	Totana-Alquerías	TP	02-06-32 E	37-50-07	799
7215	Totana-La Carrasca	TP	02-60-17 E	37-51-25	1200
7219	Alhama-Puerta Espuña	TP	02-10-17 E	37-51-27	760
7220	Alhama-Los Quemados	TP	02-12-18 E	37-52-57	705
TP	Termopluviométrica				

6.3.3. Temperaturas

Los valores de temperaturas, por estaciones y años, se reflejan en el referido Anexo. Del mapa de isotermas anuales medias (plano nº 24) se deduce que el valor mínimo se situaría en Moratalla-Bebedor de Abajo, estimado en 11,66° C, y el máximo en Archena, con 18,5° C. La temperatura media en el Subbético de Murcia y el Anticlinal de Socovos es de 16° C. En su conjunto, se detecta un aumento de temperatura de oeste a este, con algunas excepciones como la estación de Totana-La Carrasca donde se registra un valor medio de 13,43° C.

6.3.4. Lluvia útil

Se ha considerado el valor de reserva útil de 15 mm y a partir del mismo se ha confeccionado un mapa de isolluvia útil (plano nº 25). De su observación se deduce que el valor de lluvia útil predominante del Subbético y Anticlinal de Socovos es de 100 mm.

En general se aprecia una tendencia al incremento de este a oeste, con valores extremos, dentro del área de estudio que afecta a este informe, de 41 mm en Archena y casi 150 mm en Moratalla. La estación de Totana-La Carrasca se aparta de esta norma, constituyendo la excepción más significativa, ya que en ella se registran valores medios de lluvia útil de 200 mm.

6.4. RECURSOS

En el cuadro nº 12 pueden observarse los valores de recursos de los acuíferos, así como otros parámetros que han servido para poder evaluarlos.

6.4.1. Revolcadores-Serrata

El acuífero tiene una superficie de 377 km², de los cuales 225 km² corresponden a afloramientos permeables.

Cuadro nº 12.

RECURSOS DE LOS ACUIFEROS DEL SUBBETICO DE MURCIA Y ANTICLINAL DE SOCOVOS

SISTEMAS ACUIFEROS	SUPERF. ACUIF. (km ²)	SUPERF. AFLOAM. PERMEAB. (km ²)	LLUV. UT. AFLOAM. PERMEAB. (km ²)	%	ENTRADAS (hm ³ /año)			SALIDAS (hm ³ /año)				RECURSOS PROPIOS (hm ³ /año)
					INFILTR. LLUV. UT.	SUBT. LATER.	TOTALES	MANANTIAL	BOMBEO AÑO	SUBT. LATER.	TOTALES	
REVOLCADORES-SERRAÑA	377	225	30	80	24	--	24	14 1990	5 1989	5	24	24
GAVILAN	126	90	12,6	70	9	5	14	14 1990	--	--	14	9
QUIPAR	75	30	3,7	80	3	--	3	2,5 1990	0,7 1989	--	3,2	3
SIMA	33	33	4	80	3,2	--	3,2	1,6 1990	1,6 1989	--	3,2	3,2
BULLAS	168	155	15,5	80	12,4	--	12,4	9 1990	3 1989	--	12	12,4
ZARZADILLA DE TOTANA	7	7	0,87	80	0,7	--	0,7	0,2 1990	0,5 1982	--	0,7	0,7
DON GONZALO-LA UMBRIA	9	4,7	0,4	65	0,3	--	0,3	--	2,4 1988	--	2,4	0,3
BURETE	18	7,7	0,9	60	0,6	--	0,6	--	0,8 1989	--	0,8	0,6
BOSQUE	75	45	7	80	6	--	6	--	6,8 1989	--	6,8	6
CAJAL	390	5	0,4	60	0,2	1	1,2	0,9 1990	0,3 1989	--	1,2	0,2
BAÑOS DE MULA- MORRON DE TOTANA	650	50	5	80	4	--	4	3 1990	--	1	4	4
MOLATA	8,3	8,3	1,3	70	0,9	--	0,9	0,9 1990	--	--	0,9	0,9
CAPILLA	52	27,4	4,3	60	2,5	--	2,5	2,5 1990	--	--	2,5	2,5
CERRO GORDO	3	3	0,4	60	0,2	--	0,2	0,2 1990	--	--	0,2	0,2
ANTICLINAL DE SOCOVOS	785	348	60,9	75	45,6	--	45,6	42,7 1990	1,4 1989	--	44,1	45,6

La lluvia útil está comprendida entre 120 y 160 mm, siendo su valor medio de 133 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 30 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 24 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 24 hm³/año; esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 24 hm³ (1989/90), de los cuales 14 hm³ corresponden a manantiales, 5 hm³ a explotación por bombeo, y 5 hm³ a salidas subterráneas laterales al acuífero Gavilán.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 24 hm³/año.

6.4.2. Gavilán

El acuífero tiene una superficie de 126 km², de los cuales 90 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 130 y 150 mm, siendo su valor medio de 140 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 12,6 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 70%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 9 hm³/año. A este volumen hay que añadir 5 hm³/año que proceden subterráneamente del acuífero Revolcadores-Serrata.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 14 hm³/año. Esta cifra concuerda con las salidas a través de manantiales, que se ha valorado en 14 hm³ (1989/90).

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 9 hm³/año.

6.4.3. Quípar

El acuífero tiene una superficie de 75 km², de los cuales 30 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 120 y 130 mm, siendo su valor medio de 125 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 3,7 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 3 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 3 hm³/año; esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 3,2 hm³ (1989/90), de los cuales 2,5 hm³ corresponden a manantiales, y 0,7 hm³ corresponden a explotación por bombeo.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 3 hm³/año.

6.4.4. Sima

El acuífero tiene una superficie de 33 km², de los cuales todos ellos corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 120 y 130 mm, siendo su valor medio de 125 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 4 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 3,2 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 3,2 hm³/año. Esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 3,2 hm³ (1989/90), de los cuales 1,6 hm³ corresponden a manantiales, y 1,6 hm³ a explotación por bombeo.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 3,2 hm³/año.

6.4.5. Bullas

El acuífero tiene una superficie de 168 km², de los cuales 155 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 98 y 110 mm, siendo su valor medio de 100 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 15,5 m³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 12,4 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 12,4 hm³/año. Esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 12 hm³ (1989/90), de los cuales 9 hm³ corresponden a manantiales, y 3 hm³ a explotación por bombeo.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 12,4 hm³/año.

6.4.6. Zarzadilla de Totana

El acuífero tiene una superficie de 7 km², de los cuales todos ellos corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 100 y 130 mm, siendo su valor medio de 125 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 0,87 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 0,7 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 0,7 hm³/año; esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 0,7 hm³ (1982), de los cuales 0,2 hm³ corresponden a manantiales, y 0,5 hm³ a explotación por bombeo.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 0,7 hm³/año.

6.4.7. Don Gonzalo-La Umbría

El acuífero tiene una superficie de 9 km², de los cuales 4,7 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 80 y 90 mm, siendo su valor medio de 85 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 0,4 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 65%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 0,3 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 0,3 hm³/año; esta cifra no concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 2,4 hm³ (1988), correspondientes en su totalidad a explotación por bombeo. Este es el único acuífero del Subbético de Murcia que sufre desde 1983 una clara sobreexplotación, produciéndose en él descensos continuados de niveles piezométricos de 8m/año de media, en los últimos tres años.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 0,3 hm³/año.

6.4.8. Burete

El acuífero tiene una superficie de 18 km², de los cuales 7,7 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 100 y 120 mm, siendo su valor medio de 110 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 0,9 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 60% (existe un relieve topográfico muy accidentado), las entradas por infiltración son de 0,6 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 0,6 hm³/año; esta cifra concuerda aproximadamente con la de salidas, que se ha valorado en 0,8 hm³ (1989/90), de los cuales todos ellos corresponden a explotación por bombeo. Sin embargo la

pequeña diferencia entre el volumen de salidas y entradas, vendría explicada por el descenso de niveles piezométricos, en 1990, de 2 m.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 0,6 hm³/año.

6.4.9. Bosque

El acuífero tiene una superficie de 75 km², de los cuales 45 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 100 y 200 mm, siendo su valor medio de 155 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 7 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 6 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 6 hm³/año. Esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 6,8 hm³ (1989/90), de los cuales todos ellos corresponden a explotación por bombeo. Aunque existe una pequeña diferencia en el balance, no se manifiestan descensos en los niveles piezométricos durante 1990.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 6 hm³/año.

6.4.10. Cajal

El acuífero tiene una superficie de 390 km², de los cuales sólo 5 km² corresponden a afloramientos permeables en la sierra del mismo nombre.

La lluvia útil está comprendida entre 70 y 90 mm, siendo su valor medio de 80 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 0,4 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 60% (el relieve de la sierra es abrupto), las entradas por infiltración de lluvia

útil son de 0,2 hm³/año. A este valor hay que añadirle 1 hm³/año procedente de alimentación subterránea del acuífero Baños de Mula-Morrón de Totana.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 1,2 hm³/año; esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 1,2 hm³ (1989/90), de los cuales 0,9 hm³ corresponden a manantiales, y 0,3 hm³ a explotación por bombeo.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 0,2 hm³/año.

6.4.11. Morrón-Baños de Mula

Hasta ahora se habían considerado como dos acuíferos, si bien siempre se admitió que debía existir una relación hidráulica entre ellos, pues presentan un nivel muy similar, próximo a 240 m s.n.m. En este informe, y se propone que también para el futuro, se fusionarán en uno sólo, pues no tiene sentido que un acuífero, como el de Baños de Mula, no tenga afloramientos permeables y sin embargo presente unas salidas subterráneas de 3 hm³/año y por el contrario que otro acuífero, como el de Morrón de Totana, presente una gran superficie permeable y un valor importante de recarga y paradójicamente no tenga una fuente de salida. No obstante, puesto que para el caso de usos del agua (como se verá más adelante) interesa distinguir estos dos sectores pues son de características totalmente diferentes, se distinguirán dos subacuíferos: Morrón de Totana y Baños de Mula.

El acuífero considerado tiene una superficie de 650 km², de los cuales 50 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 40 y 200 mm, siendo su valor medio de 100 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 5 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 80%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 4 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 4 hm³/año. Esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 4 hm³ (1989/90), de los cuales 3 hm³ corresponden a manantiales, y 1 hm³ a salidas subterráneas hacia el acuífero Cajal.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 4 hm³/año.

6.4.12. Molata

El acuífero tiene una superficie de 3,8 km², de los cuales todos ellos corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 150 y 170 mm, siendo su valor medio de 160 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 1,3 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 70%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 0,9 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 0,9 hm³/año. Esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 0,9 hm³ (1989/90), de los cuales todos ellos corresponden a manantiales.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 0,9 hm³/año.

6.4.13. Capilla

El acuífero tiene una superficie de 52 km², de los cuales 27,4 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 140 y 180 mm, siendo su valor medio de 160 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 4,3 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 60%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 2,5 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 2,5 hm³/año; esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 2,5 hm³ (1989/90), de los cuales todos ellos corresponden a manantiales.

Por lo tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 2,5 hm³/año.

6.4.14. Cerro Gordo

El acuífero tiene una superficie de 3 km², de los cuales todos ellos corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 120 y 140 mm, siendo su valor medio de 130 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 0,4 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 60%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 0,24 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 0,24 hm³/año. Esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado en 0,24 hm³ (1989/90), de los cuales todos ellos corresponden a manantiales.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 0,24 hm³/año.

6.4.15. Anticlinal de Socovos

El acuífero tiene una superficie de 785 km², de los cuales 348 km² corresponden a afloramientos permeables.

La lluvia útil está comprendida entre 100 y 200 mm, siendo su valor medio de 175 mm, de lo que se deduce que la lluvia útil caída en los afloramientos permeables es de 60,9 hm³/año. Si se considera un coeficiente de infiltración del 75%, las entradas por infiltración de lluvia útil son de 45,6 hm³/año.

Las entradas al acuífero son, en consecuencia, de 45,6 hm³/año; esta cifra concuerda con la de salidas, que se ha valorado para el año 1989/90 en 44,1 hm³, de los cuales 42,7 hm³ corresponden a manantiales, y 1,4 hm³ a explotación por bombeo.

Por tanto, los recursos propios del acuífero se estiman en 45,6 hm³/año.

6.5. RESUMEN

1º) En los acuíferos analizados del Subbético de Murcia existen unas entradas por infiltración de lluvia útil de 67 hm³/año, que se consideran como recursos propios. Puesto que dichos acuíferos son kársticos en su totalidad, presentan coeficientes de infiltración muy elevados, comprendidos entre el 60 y 80%.

2º) Las salidas subterráneas se han valorado en 69,9 hm³, de los cuales 48,8 (70%) corresponden a manantiales y 21,1 (30%) a bombeos (año 1990).

3º) Sólo existe un claro estado de sobreexplotación en el acuífero de D. Gonzalo-La Umbría, que provoca un descenso continuado en los niveles piezométricos (8 m/año en el último trienio). Además se ha detectado, durante 1990, un pequeño desequilibrio en el balance del acuífero de Burete, que ha motivado el descenso de 2 m en su nivel piezométrico.

4º) Hasta ahora se habían considerado como dos acuíferos los de Baños de Mula y Morrón de Totana, si bien siempre se admitió que debía existir una relación hidráulica entre ellos. En este informe, y se propone que también para el futuro, se han fusionado en uno solo, pues no tiene sentido que un acuífero, como el de Baños de Mula, no tenga afloramientos permeables y sin embargo presente unas salidas subterráneas de 3 hm³/año y por el contrario que otro acuífero, como el de Morrón de Totana, presente una gran superficie permeable y un valor importante de recarga y paradójicamente no tenga un manantial como salida.

5º) Existe una comunicación subterránea entre el acuífero Revolcadores-Serrata y Gavilán, en el sentido de que aquel cede 5 hm³/año a este último. Lo mismo ocurre entre el acuífero Baños de Mula-Morrón de Totana y el de Cajal, que aquél cede a éste 1 hm³/año.

6º) En el Anticlinal de Socovos existen unos recursos propios de 45,6 hm³/año. Las salidas en el año hidrológico 1989/90 fueron de 44,1 hm³, de los que 1,4 hm³ correspondieron a explotación por bombeo; 14,5 hm³ a los manantiales que emergen en el cauce del río Taibilla; 23,2 hm³ a los manantiales del borde noroccidental del Anticlinal de Socovos y 5 hm³ a los manantiales del borde suroriental (río Benamor).

7. EVALUACION DE LAS RESERVAS Y CURVAS DE EXPLOTACION

7.1. INTRODUCCION

Las reservas de los acuíferos del Subbético de Murcia se han calculado de acuerdo con los límites que se establecieron en el informe "Estudio hidrogeológico de la comarca Caravaca-Cehegín (Murcia)" que el ITGE llevó a cabo en 1982. Puesto que éstos han permanecido inamovibles desde entonces se ha creído oportuno no repetir aquí la descripción de sus características geométricas. Tan sólo el acuífero de Bullas ha sufrido algunos retoques en el norte del mismo, como consecuencia de la geofísica que se ha llevado a cabo en este proyecto.

En la descripción de las reservas se distinguen dos apartados: reservas calculadas y reservas estimadas. Las primeras se han efectuado en aquellos acuíferos donde se disponía de un buen conocimiento hidrogeológico, geológico de superficie y sobre todo de profundidad (geofísica y sondeos). Al primer apartado pertenecen los siguientes acuíferos: Revolcadores-Serrata, Gavilán, Quípar, Bullas, Zarzadilla de Totana, Don Gonzalo-La Umbría, Burete y Anticlinal de Socovos. El segundo apartado incluye los acuíferos: Bosque, Cajal, Baños de Mula-Morrón de Totana, Molata, Capilla, Cerro Gordo y Sima.

7.2. METODOLOGIA

A) Para el cálculo de reservas totales y entre cotas de los acuíferos que se disponía de abundante información, se ha utilizado un método gráfico basado en los mapas de isohipsas del techo y muro de la formación permeable principal y en la curva de explotación. Los pasos seguidos han sido los siguientes:

1º) Cortes estructurales a escala, habiéndose tenido en cuenta para su realización datos de geofísica y sondeos mecánicos. Respecto a los primeros, se han utilizado resultados de trabajos llevados a cabo por el ITGE. En el caso de los acuíferos de Revolcadores-Serrata y Gavilán, se ha utilizado los valores obtenidos, en 1990, en la campaña "Interpretación geológica e hidrogeológica de la Geofísica realizada en Caravaca (Murcia)". En el acuífero de Bullas, como ya se ha indicado, se ha hecho uso de los datos obtenidos en el presente estudio.

2º) Mapa de isohipsas del muro del acuífero. Una vez contruido dicho mapa, se han planimetrado las superficies comprendidas entre curvas contiguas y a continuación se han calculado las superficies acumuladas entre cotas.

3º) Mapa de isohipsas del techo del acuífero. Se ha procedido de igual manera que para los mapas de isohipsas del muro, obteniéndose las superficies de techo, entre cotas y la acumulada. Sólo hay que aclarar que en las zonas donde aflora el acuífero, las cotas del techo no son las imaginarias que resultarían de añadir a las de muro el espesor del acuífero en cada punto, sino que coincidirían con las topográficas.

4º) Volúmenes de roca por encima del muro y techo del acuífero. Una vez obtenidas las superficies de muro y techo del acuífero entre cotas, la transformación a volúmenes es inmediata, multiplicando estos valores por el rango de cada intervalo.

5º) Volumen total de roca acuífero. Resulta de restar al volumen de roca por encima del muro, el que está por encima del techo a un determinado intervalo de cotas, acumulando sucesivamente los resultados.

6º) Cálculo de reservas entre cotas, reservas acumuladas y reservas totales. A los volúmenes de roca acuífera, entre cotas, acumuladas y totales, situados por debajo del nivel piezométrico, se les ha aplicado tres valores de porosidad eficaz (3%, 4% y 5%) dando como resultado otros tantos valores de reservas entre cotas, acumuladas y totales.

7º) Curva de explotación. Finalmente, con los datos obtenidos, se han construido dos curvas para cada acuífero. La primera representa el volumen de roca acuífera acumulado y la segunda es la curva de explotación, que constituye la representación gráfica de la distribución en profundidad de las reservas hídricas.

B) Para los acuíferos en los que no se disponía de datos suficientes como para poder abordar el cálculo detallado de las reservas, se ha realizado una estimación de las mismas, teniendo en cuenta su extensión, espesor medio de la formación permeable principal, nivel piezométrico y un valor de porosidad eficaz estimado.

7.3. RESERVAS

7.3.1. Reservas calculadas

7.3.1.1. Revolcadores-Serrata

Tiene una extensión de 377 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 26 y 27), se han confeccionado el cuadro nº 13 y las figuras nº 1 y 2. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 900 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 130.650 hm³.

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 900 m s.n.m. y la 100 m s.n.m., con un valor de 95.230 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota 0.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 3.920 y 6.530 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 5.220 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE REVOLCADORES-SERRATA

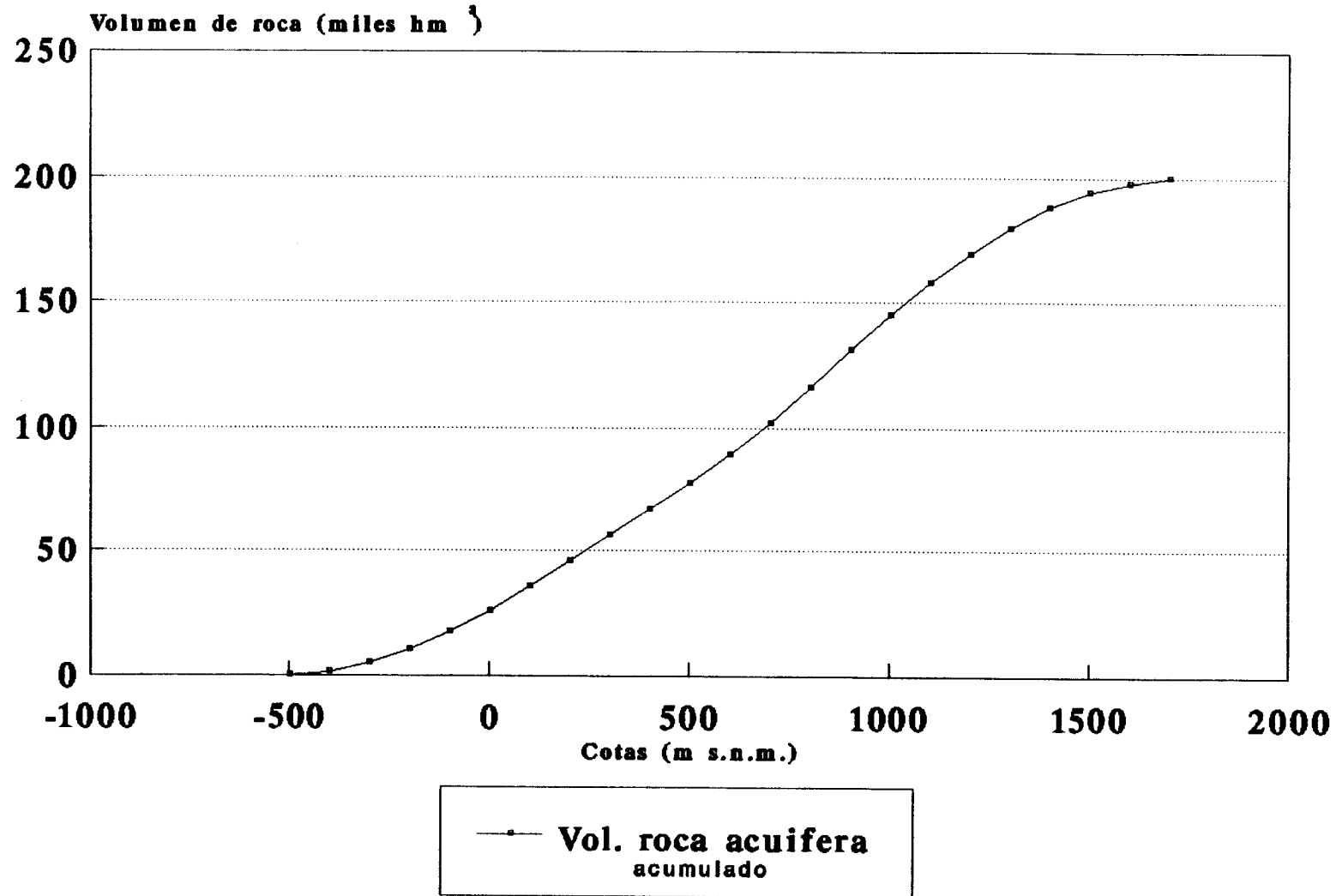


Figura 1

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE REVOLCADORES-SERRATA

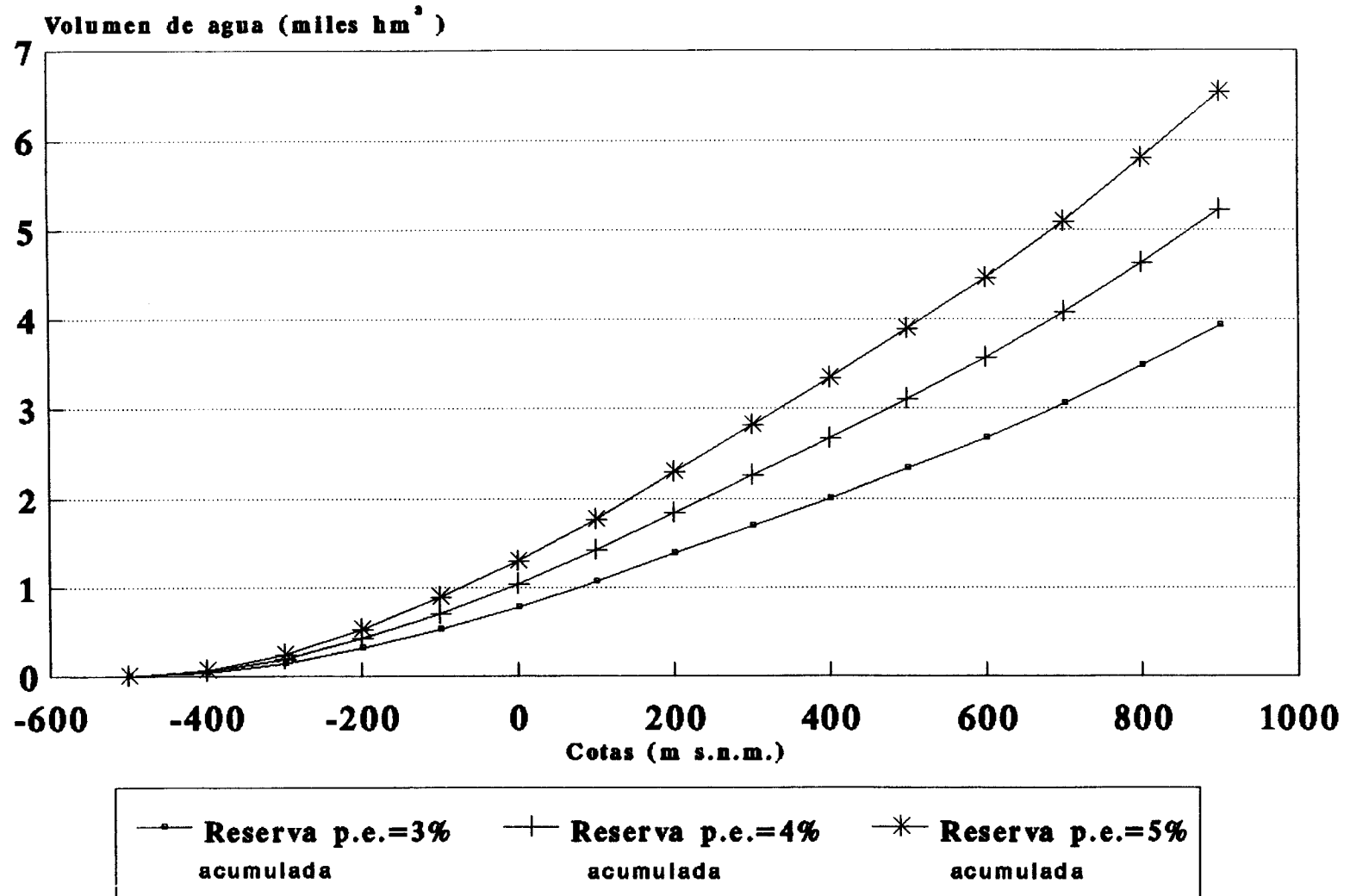


Figura 2

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 900 hasta la de 500 m, están comprendidas entre 1.590 y 2.650 hm³, siendo 2.200 el valor más probable.

7.3.1.2. Gavilán

Tiene una extensión de 95 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 26 y 27), se han confeccionado el cuadro nº 14 y las figuras nº 3 y 4. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 700 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 26.800 hm³.

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 700 m s.n.m. y la 200 m s.n.m., con un valor de 16.150 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota 100 m s.n.m.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 800 y 1.340 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 1.070 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 700 hasta la de 300 m, están comprendidas entre 420 y 700 hm³, siendo 560 el valor más probable.

7.3.1.3. Quípar

Tiene una extensión de 57 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 28 y 29), se han confeccionado el cuadro nº 15 y las figuras nº 5 y 6. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 500 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 21.230 hm³.

CURVA DE EXPLOTACION

ACUIFERO DE GAVILAN

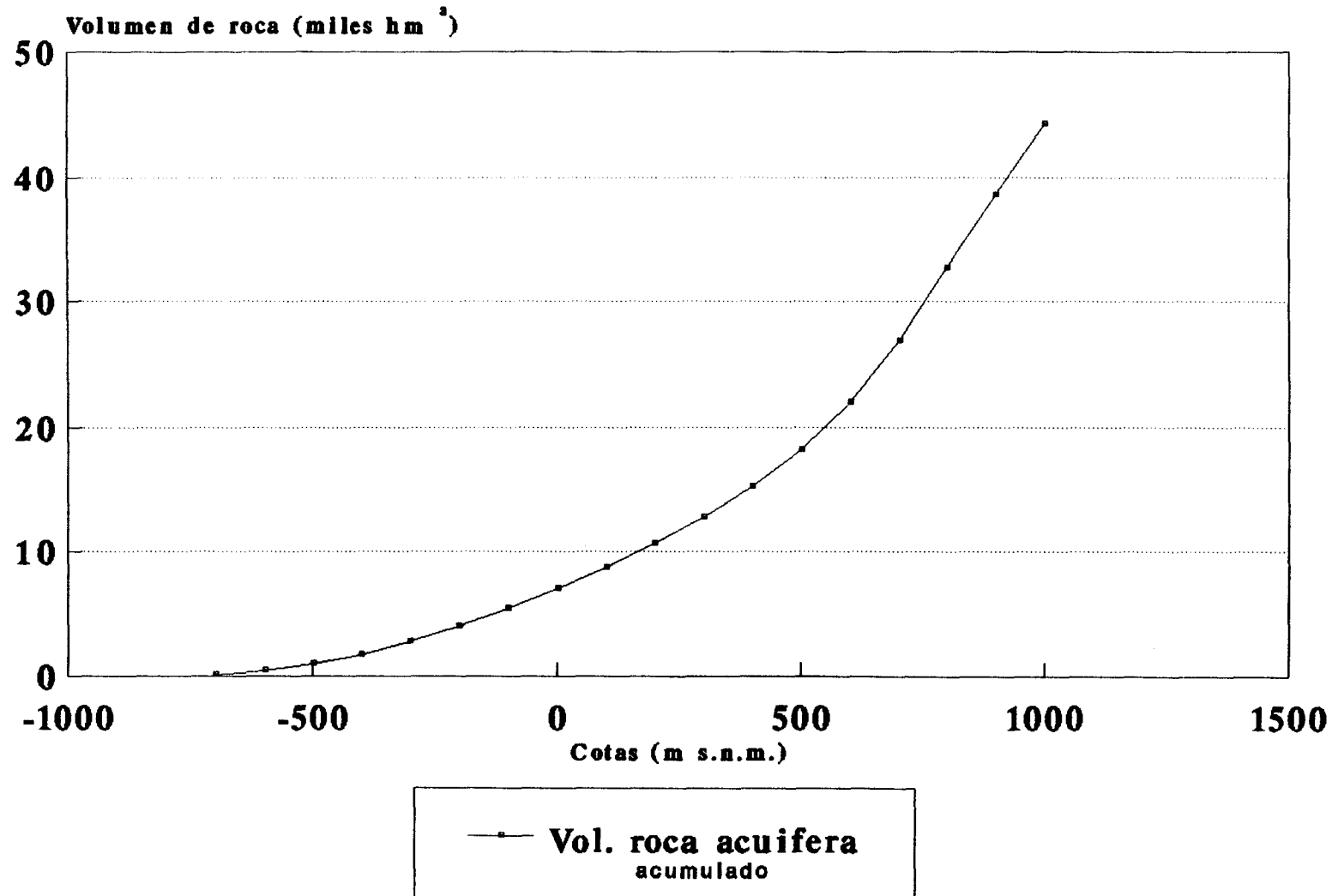


Figura 3

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE GAVILAN

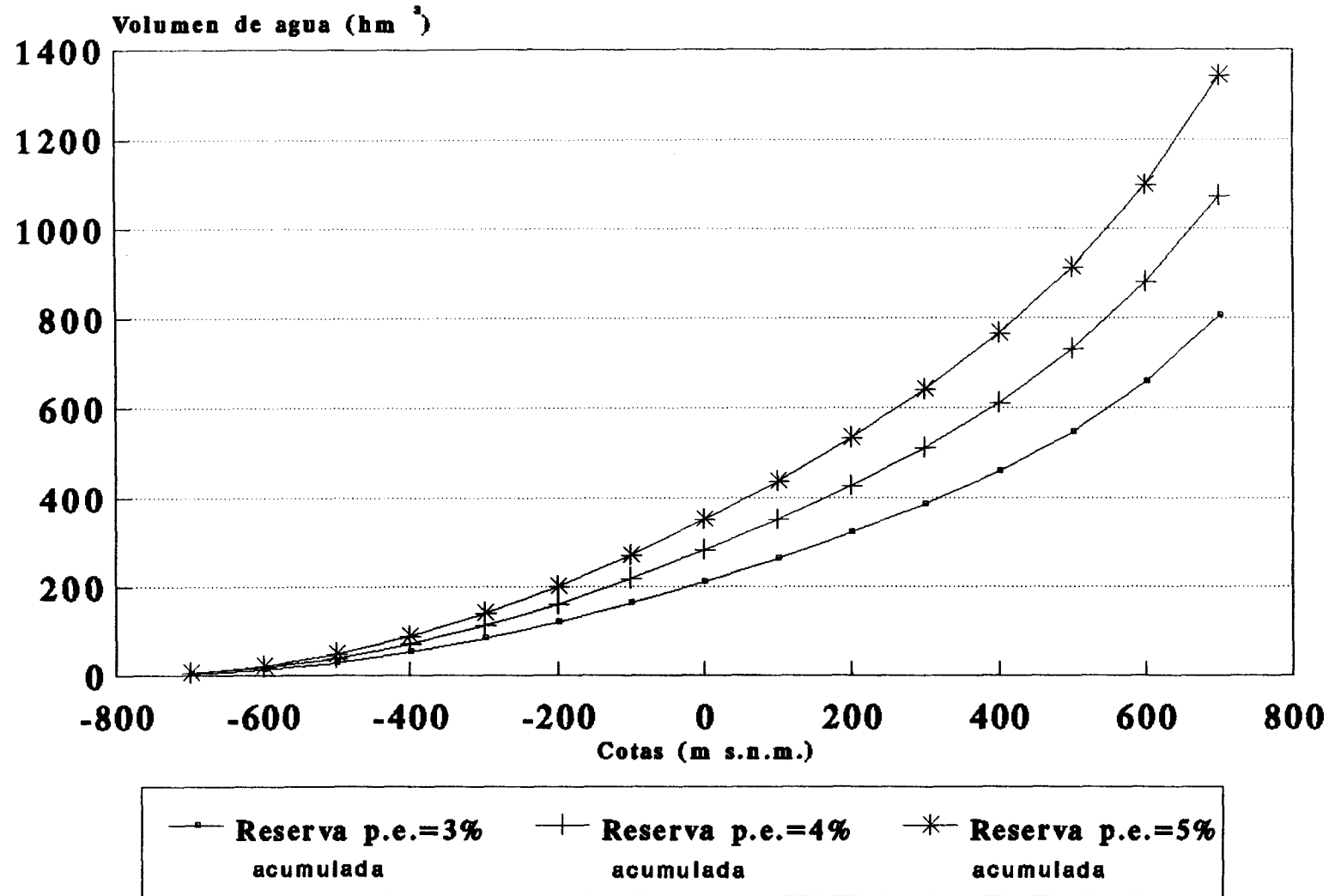


Figura 4

Cuadro nº 15.

VOLUMEN DE ROCA ACUIFERA Y RESERVAS DEL ACUIFERO DE QUIPAR

COTAS (m.r.n.m)	VOLUMENES DE ROCA ACUIFERA (hm ³)				RESERVAS (hm ³)					
	Entre cotas Acumulado		Saturado		Entre cotas			Acumuladas		
			Entre cotas	Acumulado	3%	4%	5%	3%	4%	5%
-1000/-900	0.128	0.128	128	128	004	005	006	004	005	006
-900/-800	0.444	0.572	444	572	013	018	022	017	023	029
-800/-700	0.873	1.445	0.873	1.445	026	035	044	043	058	072
-700/-600	1.245	2.690	1.245	2.690	037	050	062	081	108	135
-600/-500	1.575	4.265	1.575	4.265	047	063	079	128	171	213
-500/-400	1.879	6.144	1.879	6.144	056	075	094	184	246	307
-400/-300	1.967	8.111	1.967	8.111	059	079	098	243	324	406
-300/-200	2.064	10.175	2.064	10.175	062	083	103	305	407	509
-200/-100	2.084	12.259	2.084	12.259	063	083	104	368	490	613
-100/0	1.994	14.253	1.994	14.253	060	080	100	428	570	713
0/100	1.799	16.052	1.799	16.052	054	072	090	482	642	803
100/200	1.435	17.487	1.435	17.487	043	057	072	525	699	874
200/300	1.247	18.734	1.247	18.734	037	050	062	562	749	937
300/400	1.251	19.985	1.251	19.985	038	050	063	600	799	999
400/500	1.245	21.230	1.245	21.230	037	050	062	637	849	1.062
500/600	1.173	22.403	1.173	1.173						
600/700	885	23.288	885	2.058						

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIPAR

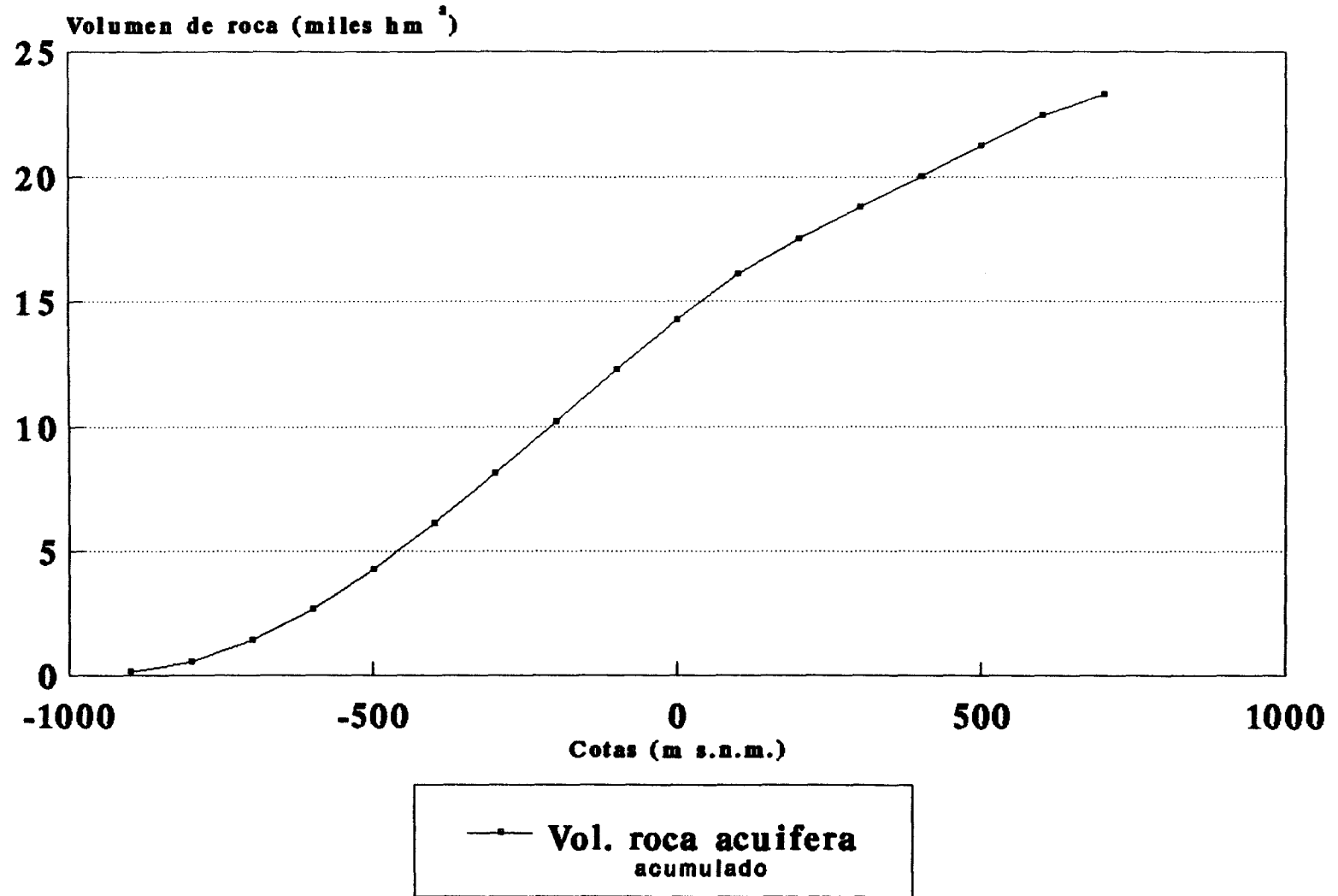


Figura 5

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIPAR

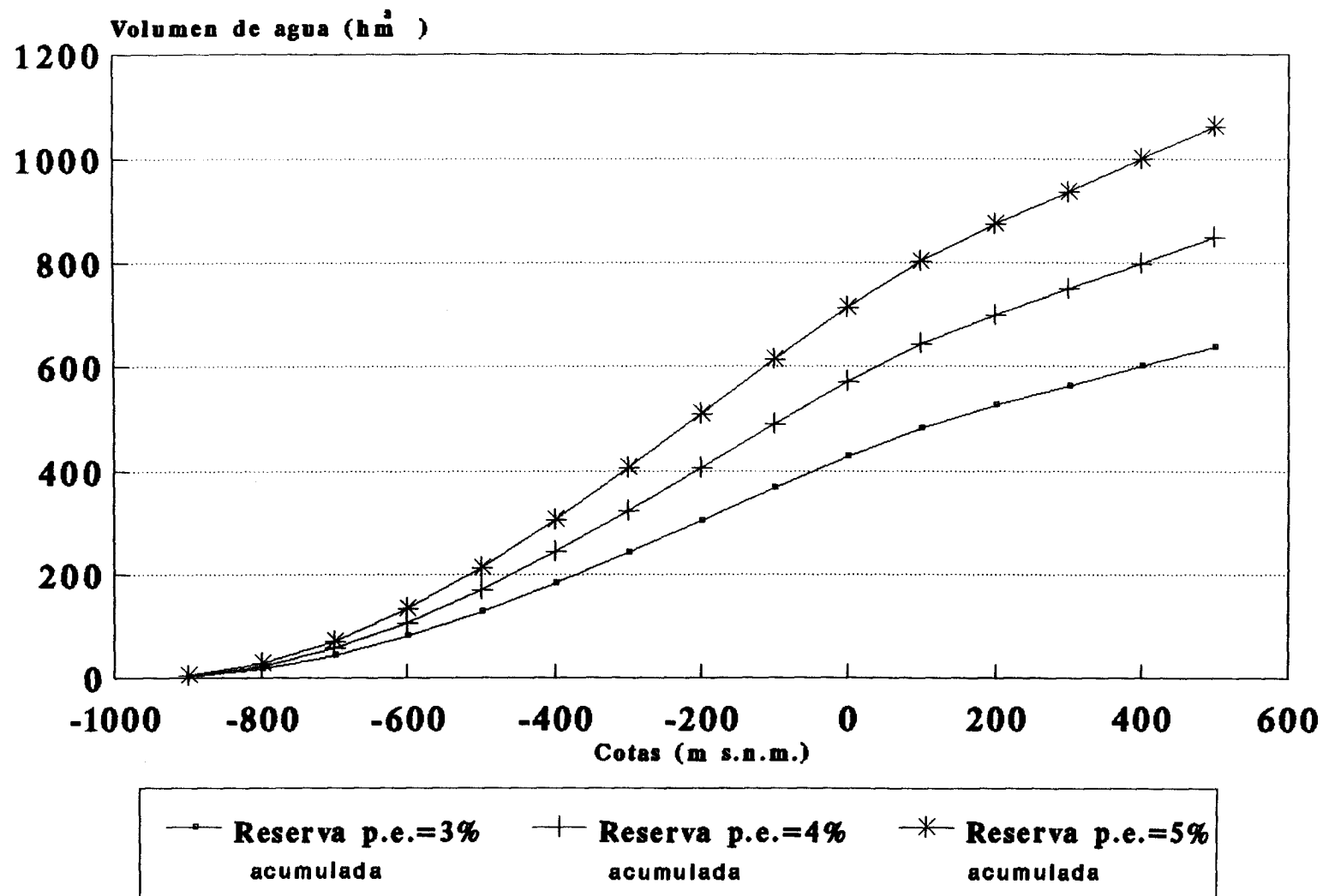


Figura 6

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 500 m s.n.m. y la -500 m s.n.m., con un valor de 17.000 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota -400 m s.n.m.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 640 y 1.060 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 850 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 500 hasta la de 0 m, están comprendidas entre 200 y 350 hm³, siendo 280 el valor más probable.

7.3.1.4. Bullas

Tiene una extensión de 168 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 30 y 31), se han confeccionado el cuadro nº 16 y las figuras nº 7 y 8. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 700 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 44.000 hm³.

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 700 m s.n.m. y la -200 m s.n.m., con un valor de 27.600 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota -300 m s.n.m.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 1.300 y 2.200 hm³, según se considere un valor del 3 o del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 1.760 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 700 hasta la de 200 m, están comprendidas entre 830 y 1.400 hm³, siendo 1.100 el valor más probable.

CURVA DE EXPLOTACION

ACUIFERO DE BULLAS

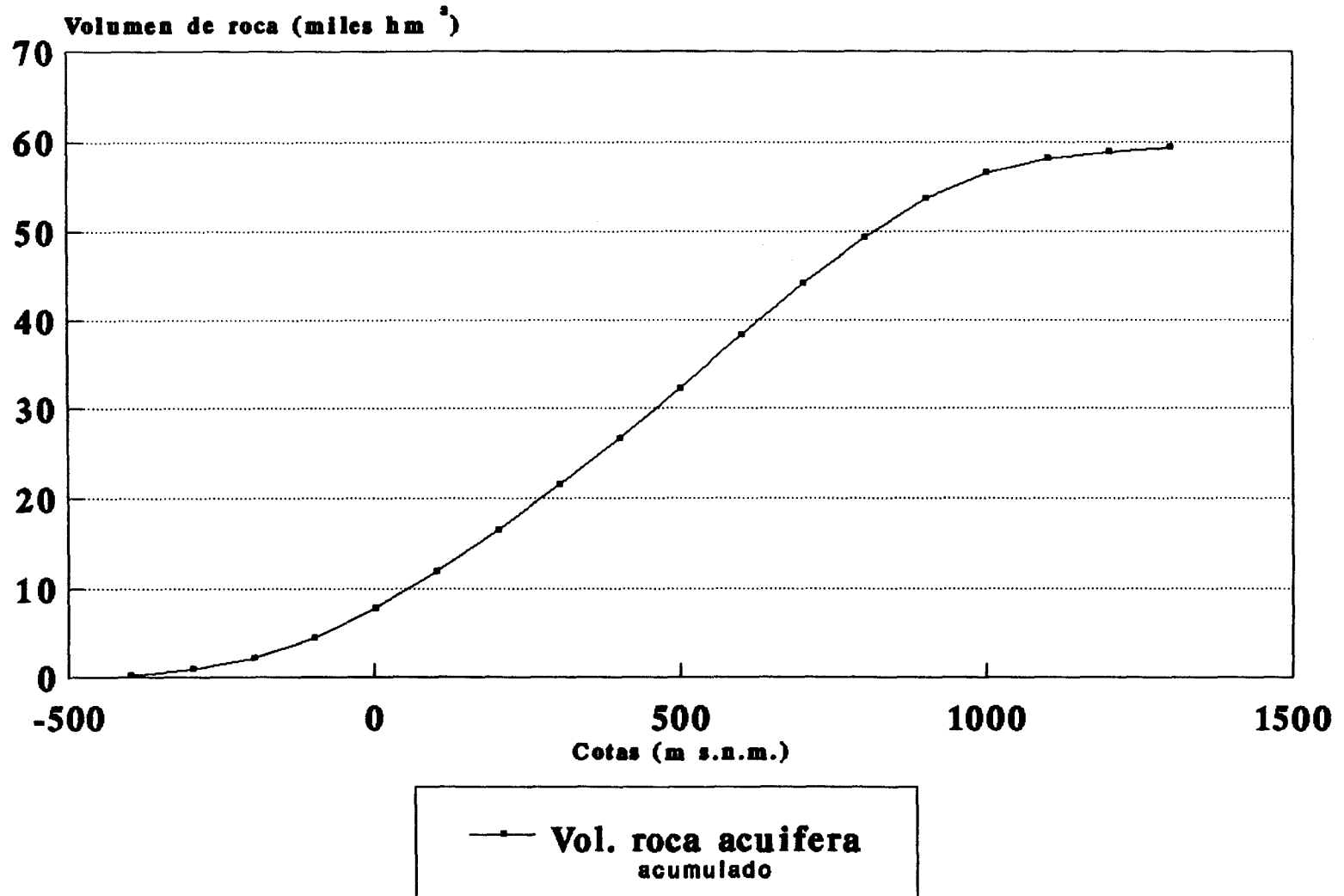


Figura 7

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE BULLAS

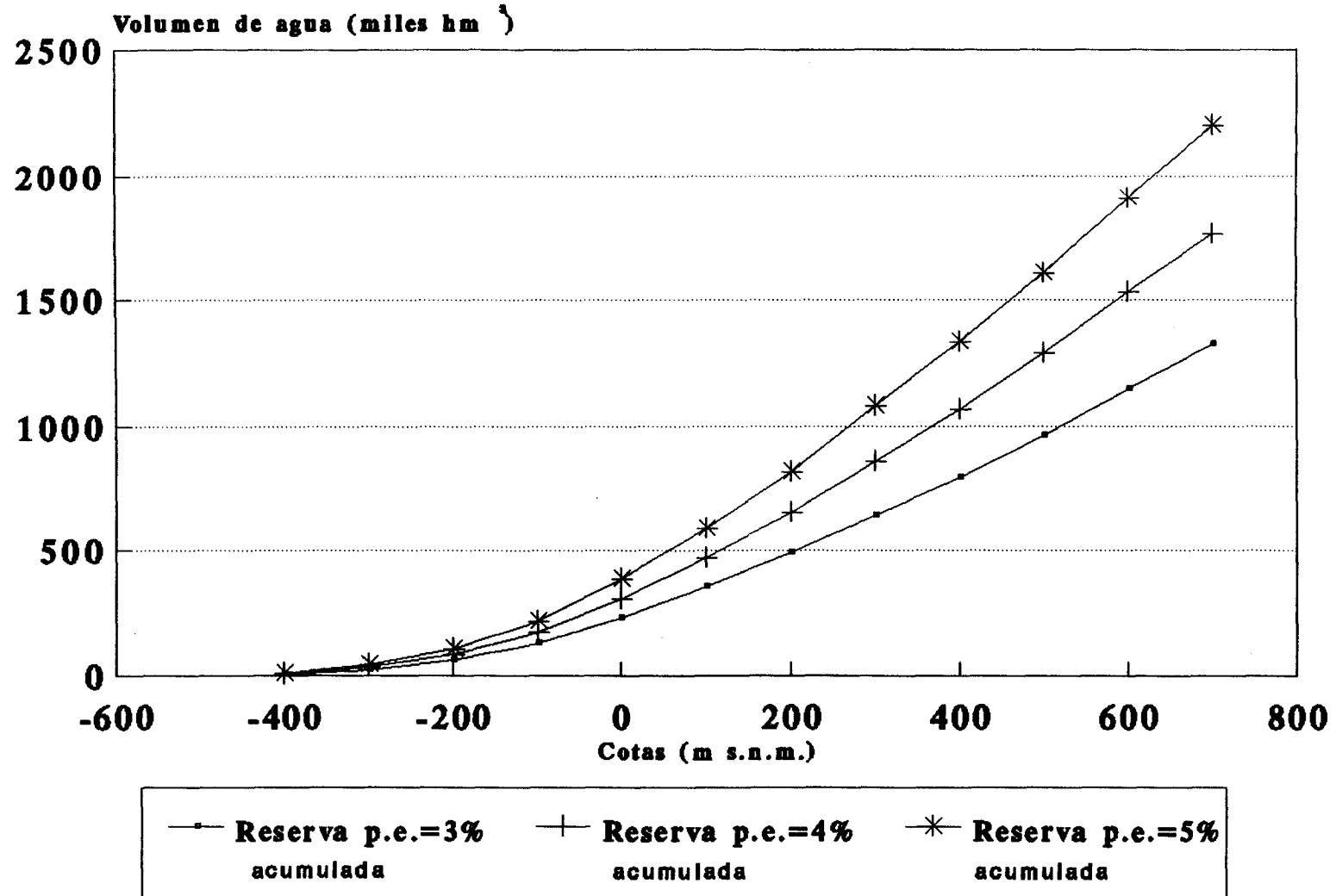


Figura 8

7.3.1.5. Zarzadilla de Totana

Tiene una extensión de 7 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 30 y 31), se han confeccionado el cuadro nº 17 y las figuras nº 9 y 10. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 1.000 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 950 hm³.

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 1.000 m s.n.m. y la 800 m s.n.m., con un valor de 700 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota 700 m s.n.m.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 30 y 50 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 40 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 1.000 hasta la de 700 m s.n.m., están comprendidas entre 25 y 45 hm³, siendo 35 el valor más probable.

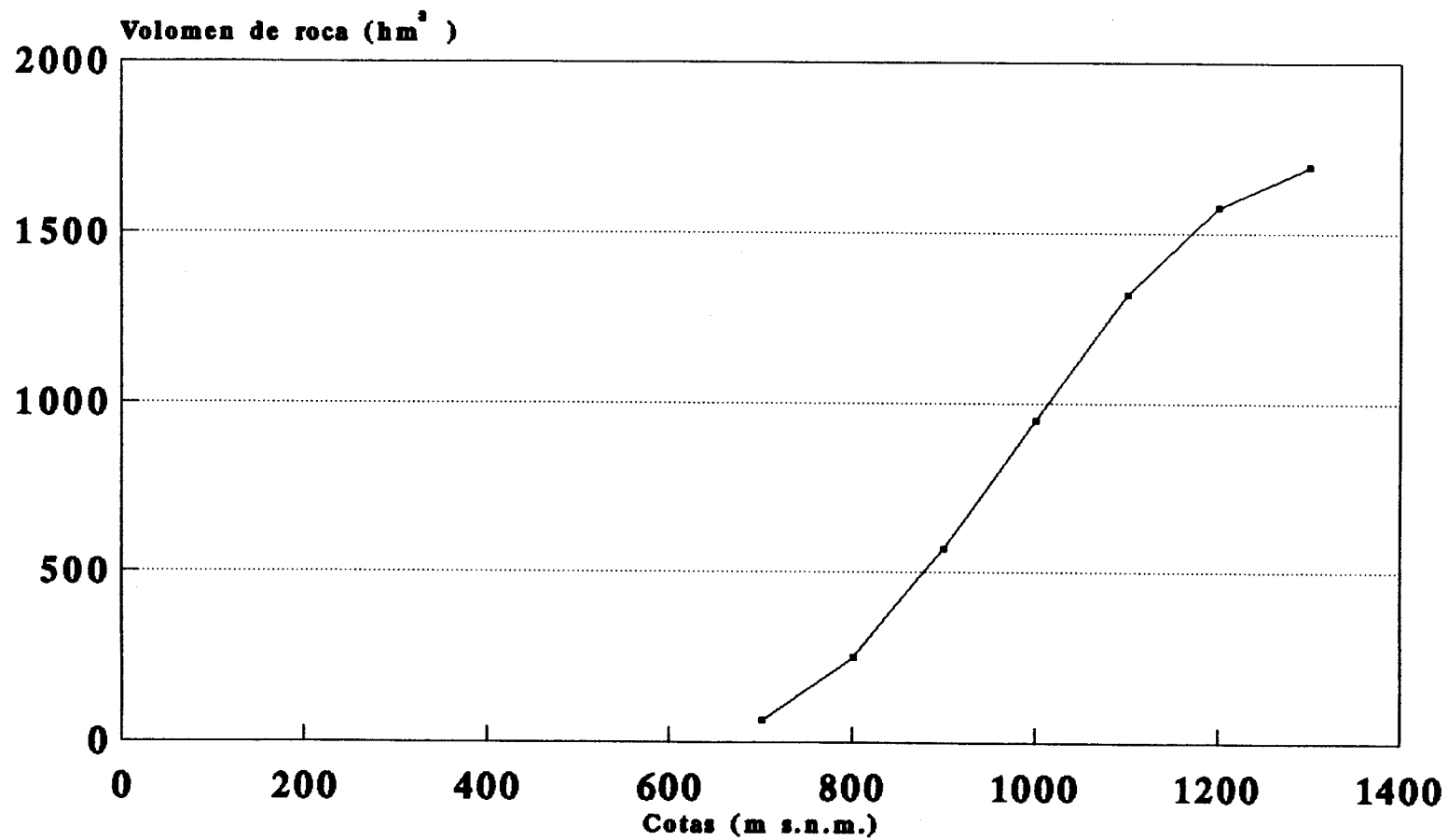
7.3.1.6. Don Gonzalo-La Umbría

Tiene una extensión de 9 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 30 y 31), se han confeccionado el cuadro nº 18 y las figuras nº 11 y 12. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 600 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 1.330 hm³. La forma de la curva del volumen de roca es la de una campana disimétrica, como corresponde a un sinclinal con un flanco más largo que el otro.

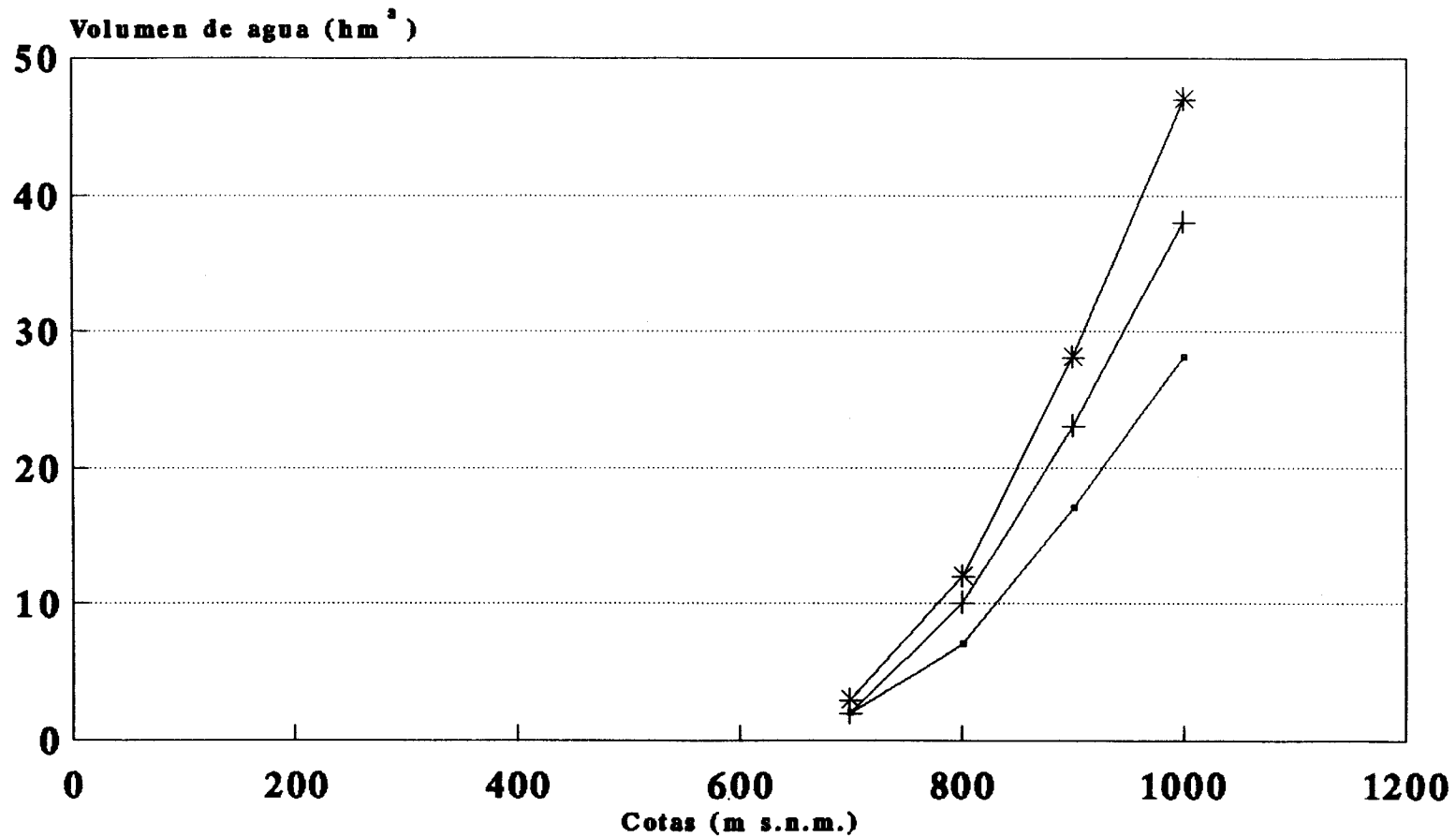
CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE ZARZADILLA DE TOTANA



—•— Vol. roca acuífera
acumulado

Figura 9

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE ZARZADILLA DE TOTANA



—•— Reserva p.e.=3% acumulada —+— Reserva p.e.=4% acumulada —*— Reserva p.e.=5% acumulada

Figura 10

Cuadro nº 18. VOLUMEN DE ROCA ACUIFERA Y RESERVAS DEL ACUIFERO DE DON GONZALO-LA UMBRIA

COTAS (m.r.n.m)	VOLUMENES DE ROCA ACUIFERA (hm ³)				RESERVAS (hm ³)					
	Entre cotas Acumulado		Saturado		Entre cotas			Acumuladas		
		No saturado	Entre cotas	Acumulado	3%	4%	5%	3%	4%	5%
-200/-100	025	025	025	025	001	001	001	001	001	001
-100/0	075	100	075	100	002	003	004	003	004	005
0/100	073	173	073	173	002	003	004	005	007	009
100/200	073	245	073	245	002	003	004	007	010	012
200/300	191	436	191	436	006	008	010	013	017	022
300/400	404	840	404	840	012	016	020	025	034	042
400/500	315	1.155	315	1.155	009	013	016	035	046	058
500/600	177	1.332	177	1.332	005	007	009	040	053	067

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DON GONZALO-LA UMBRIA

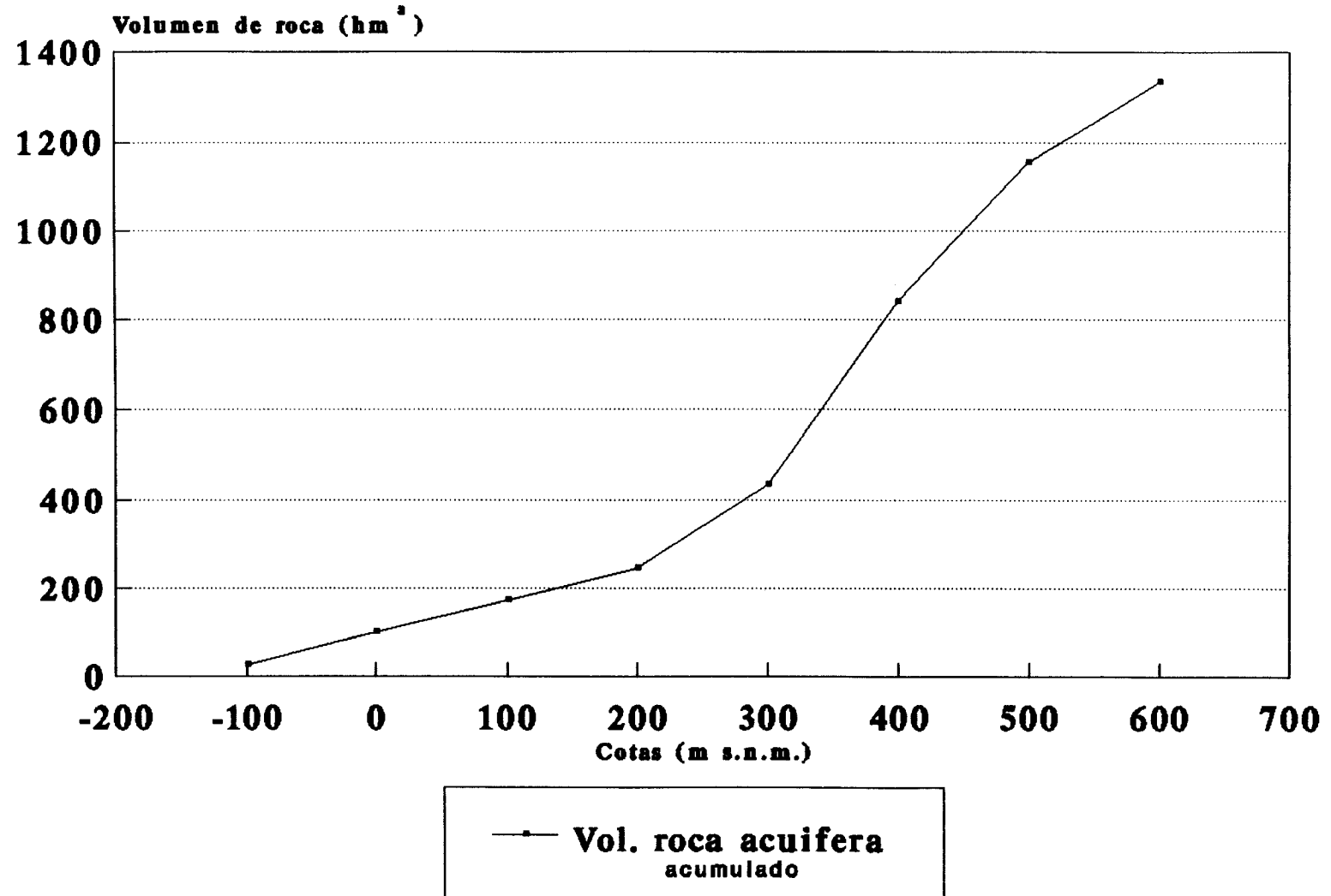


Figura 11

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DON GONZALO-LA UMBRIA

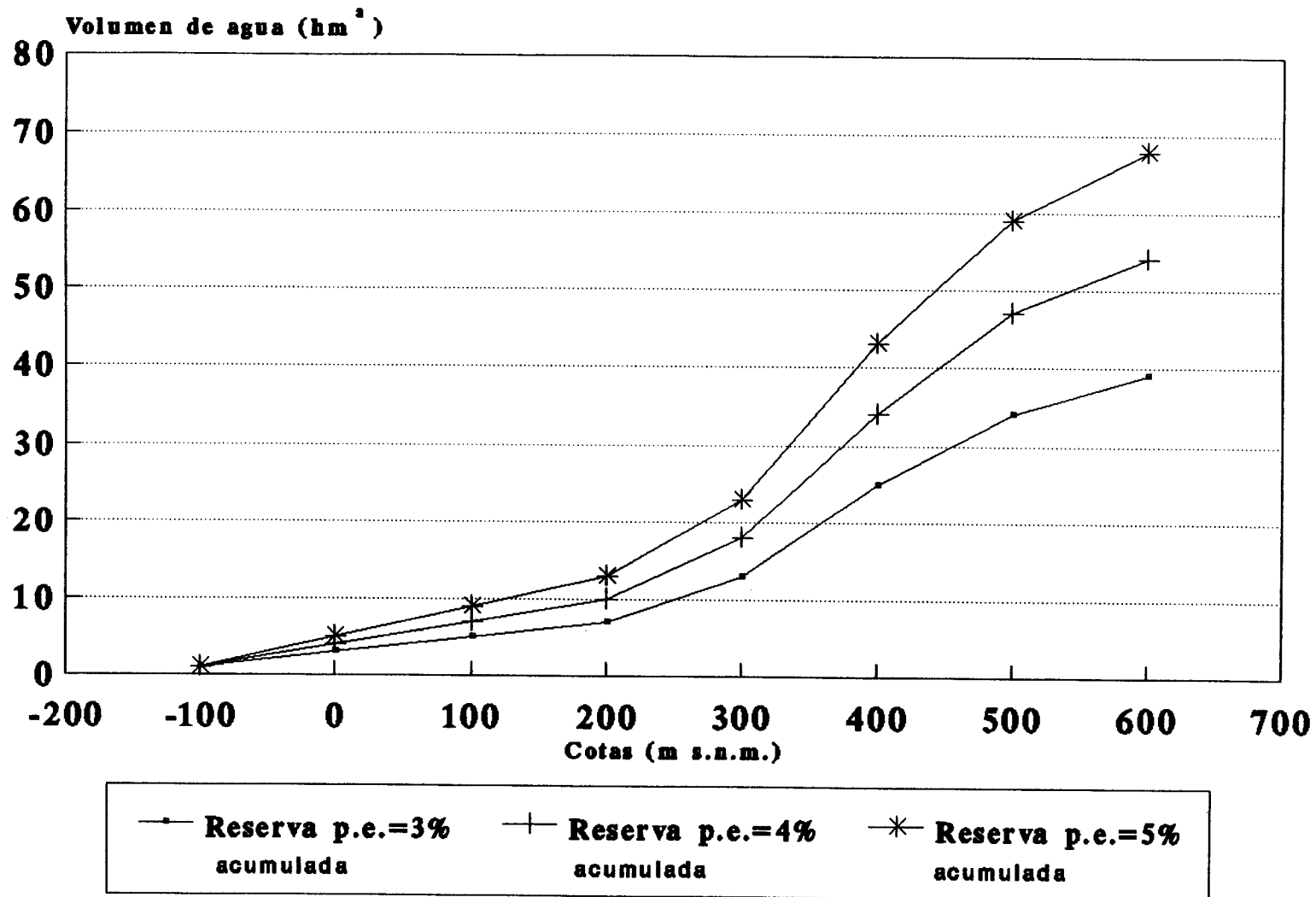


Figura 12

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 600 m s.n.m. y la 200 m s.n.m., con un valor de 1.090 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota 100 m s.n.m.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 40 y 70 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 55 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 600 hasta la de 200 m, están comprendidas entre 35 y 55 hm³, siendo 45 el valor más probable.

7.3.1.7. Burete

Tiene una extensión de 18 km².

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 30 y 31), se han confeccionado el cuadro nº 19 y las figuras nº 13 y 14. De su observación se puede deducir:

1º) Hasta la cota 700 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 4.300 hm³.

2º) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 700 m s.n.m. y la 500 m s.n.m., con un valor de 3.000 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota 400 m s.n.m.

3º) Las reservas totales están comprendidas entre 130 y 215 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 170 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

4º) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 700 hasta la de 400 m, están comprendidas entre 100 y 200 hm³, siendo 150 el valor más probable.

Cuadro nº 19.

VOLUMEN DE ROCA ACUIFERA Y RESERVAS DEL ACUIFERO DE BURETE

COTAS (m.r.n.m)	VOLUMENES DE ROCA ACUIFERA (hm ³)				RESERVAS (hm ³)					
	Entre cotas Acumulado		Saturado		Entre cotas			Acumuladas		
		No saturado Entre cotas Acumulado	Entre cotas	Acumulado	3%	4%	5%	3%	4%	5%
100/200	288	288	288	0.288	009	012	.014	.090	012	.014
200/300	114	402	114	0.402	.003	.005	.006	.012	016	020
300/400	276	.678	.276	0.678	.008	.011	.014	020	027	034
400/500	670	1.348	670	1.348	020	027	.034	040	054	067
500/600	1.275	2.623	1.275	2.623	038	.051	.064	079	105	131
600/700	1.682	4.305	1.682	4.305	050	.067	084	129	172	215

CURVA DE EXPLOTACION

ACUIFERO DE BURETE

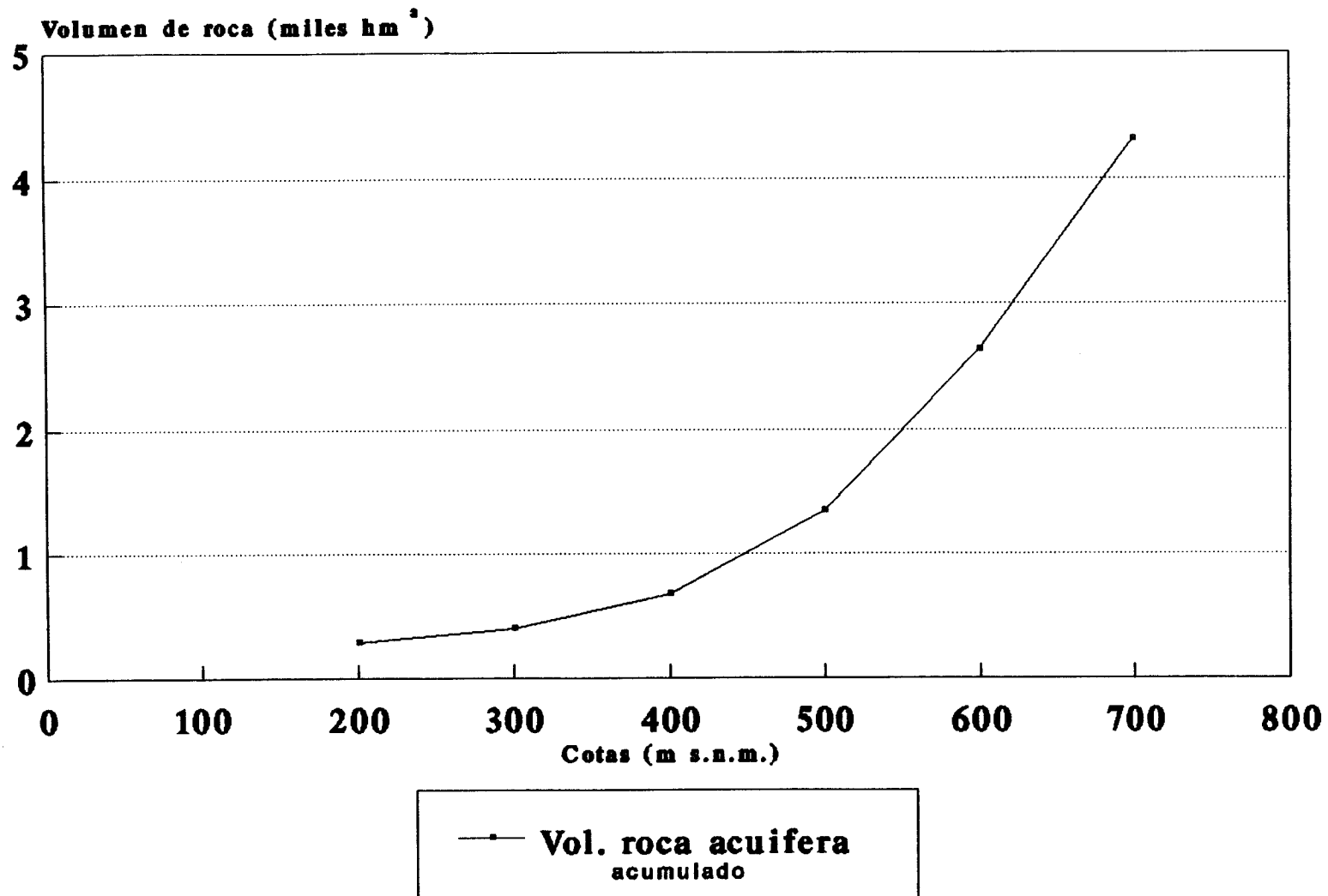


Figura 13

CURVA DE EXPLOTACION · ACUIFERO DE BURETE

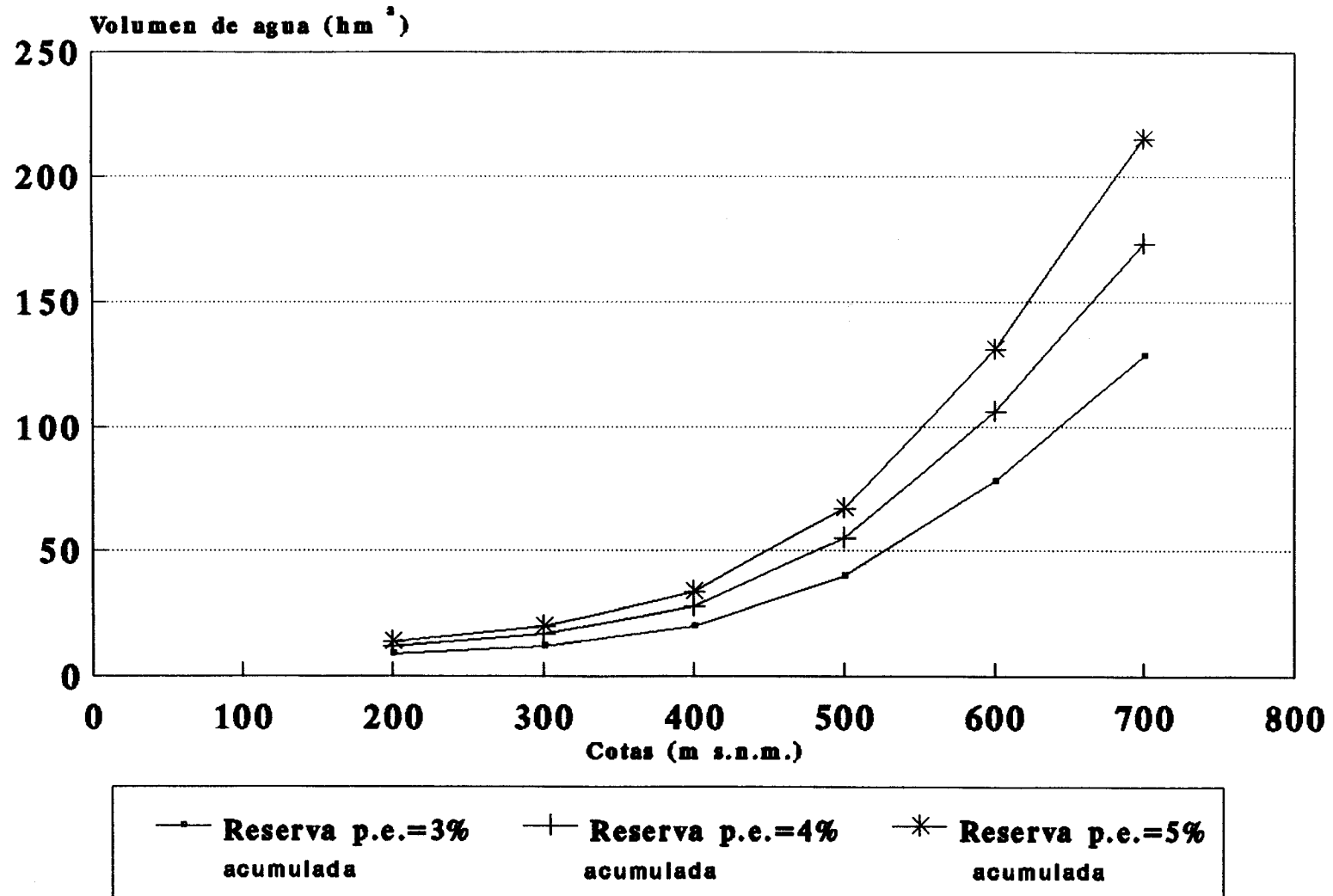


Figura 14

7.3.2. Reservas estimadas

En el cuadro nº 20 aparecen las reservas estimadas de los acuíferos del Subbético en los que existe escasa información, así como los parámetros en los que se han apoyado dichas aproximaciones.

Cuadro nº 20. RESERVAS ESTIMADAS DE LOS ACUIFEROS DEL SUBBETICO CON ESCASA INFORMACION

ACUIFERO	SUPERFICIE (km ²)	ESPEJOR MED. SAT. ROCA PERMEAB. (m)	VOLUMEN ROCA SAT. (hm ³)	POROSIDAD EFICAZ MEDIA (%)	RESERVAS TOTALES (hm ³)
BOSQUE	75	300	2.250	2	50
CAJAL	390	250	9.750	1	100
BAÑOS DE MULA- MORRON DE TOTANA	650	200	13.000	4	520
MOLATA	8	50	40	2	1
CAPILLA	52	200	1.000	2	20
CERRO GORDO	3	150	45	5	2
SIMA	33	40	130	3	4

7.4.RESUMEN

En los acuíferos estudiados del Subbético de Murcia existen unas reservas medias totales de aproximadamente 9.900 hm³, que se distribuyen de la siguiente manera:

- Revolcadores-Serrata	5.220	
- Gavilán	1.070	
- Quípar		850
- Bullas	1.760	
- Zarzadilla de Totana	40	
- Don Gonzalo-La Umbría	55	
- Burete	170	
- Bosque	50	
- Cajal	100	
- Baños de Mula-Morrón de Totana.	520	
- Molata	1	
- Capilla	20	
- Cerro Gordo	2	
- Sima	4	
		<hr/>
TOTAL	9.862	hm ³

8. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS (1989-90)

8.1. INTRODUCCION

Se han estudiado las explotaciones, demandas y usos del agua en los acuíferos del Subbético de Murcia, concretamente los de Revolcadores-Serrata, Gavilán, Quípar, Sima, Bullas (Ponce y Charco), Bosque, Cajal y Morrón-Baños de Mula. No se ha analizado el acuífero Argos por considerar que las explotaciones, usos y demandas están supeditadas más a las aguas superficiales del río Argos y subterráneas del acuífero de Quípar, que a las propias subterráneas del aluvial, que por otro lado son de escasa entidad (el espesor de la formación permeable es pequeño, como lo confirma la existencia de numerosos afloramientos triásicos que constituyen el impermeable de base). En el trabajo de demandas, se han incorporado los aprovechamientos de los acuíferos de Cerro Gordo y Noguera al de Gavilán, por presentar usos comunes.

8.2. METODOLOGIA

8.2.1. Explotación

Los acuíferos del Subbético presentan una peculiaridad respecto al resto de los que se ubican en la cuenca del Segura, pues en ellos se utilizan sus aguas subterráneas directamente de los manantiales en la mayoría de los casos, a diferencia de otras comarcas en las que se realiza, en casi su totalidad, mediante bombeos. Esta característica específica ha obligado a que la metodología a seguir para determinar las demandas y usos del agua haya sido diferente. Así, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Las salidas naturales correspondientes al año hidrológico 1989/90 de cada uno de los acuíferos se han obtenido a partir de los aforos realizados en dicho período.

En aquellos manantiales donde, por pertenecer a la red de control hidrométrico, se disponía de varias medidas hidrométricas, el volumen anual de agua drenado asignado ha sido el correspondiente a la media de las mismas. Por el contrario, en los manantiales en que solamente se disponía de un aforo puntual obtenido el día de la visita, se ha procedido a recabar información histórica respecto a las fluctuaciones de caudales dentro de un año hidrológico medio y en función de dichos datos se ha obtenido el volumen anual.

Estos dos métodos adolecen de cierta inexactitud en la estimación de los volúmenes de drenaje, a pesar de que el primero de ellos es más fiable; pero para poder tener un conocimiento exacto de las emergencias se debería haber dispuesto de un control hidrométrico mensual, apoyado de otro diario mediante lecturas de escala limnimétrica en secciones previamente contrastadas.

- Para cada uno de los acuíferos ha sido confeccionado un cuadro donde figura el volumen de agua anual drenado por cada manantial y/o el extraído de los pozos y sondeos.

En estos cuadros también se refleja el uso que de estas aguas se hace (agrícola, urbano e industrial conjuntamente y ganadero).

En lo que respecta a los manantiales pueden darse tres casos:

- a) Que el volumen drenado sea inferior o igual a la demanda de la zona y uso que se destina. En este caso

se considera que todo el volumen de descarga es utilizado, sin tener en cuenta que una parte del mismo pudiera no utilizarse en el período invernal, ya que los riegos ubicados en el ámbito del estudio no demandan agua en ese tiempo, excepto los situados al sur de la población de Mula.

- b) Que el volumen anual de descarga sea superior al uso en la zona a que se destina. En este caso se han cuantificado los excedentes, así como el lugar de vertido de los mismos, bien sea en cursos fluviales o en embalses.
- c) En ocasiones puede ocurrir que parte o la totalidad de excedentes del manantial sean utilizados en otras zonas aguas abajo del acuífero y que estas últimas además estén dotadas con otros puntos del mismo acuífero, o bien de otro diferente. En tales casos, estos otros puntos de agua también se reflejan en la zona correspondiente, aunque en la columna de descarga no figuran y sí en la de uso. El proceder de esta manera es a efectos de no contabilizar dos veces el mismo volumen. Cuando se dan estas circunstancias, en los cuadros que se adjuntan de cada uno de los acuíferos correspondientes a "zonas de uso y puntos de agua con que se dotan", se procede de la siguiente manera:

- * En la columna "descarga" se considera todo el volumen anual drenado o extraído.
- * Al volumen total se descuenta el utilizado en las diferentes zonas y la diferencia es el volumen sin uso.
- * Cuando los volúmenes de agua de un mismo punto se utilizan en varias zonas, a efectos de cuantificar la descarga solamente se contabilizan en la

primera. En las otras solamente se refleja el volumen utilizado.

Los datos de explotación durante el año 1989, así como el destino de las aguas, se reflejan en las fichas de inventario, tanto en las de nuevos puntos como en las de actualizados.

8.2.2. Usos del agua

El inventario de puntos de agua ha permitido conocer los usos de las aguas subterráneas del Subbético, que son: agrícola, urbano e industrial y ganadero.

8.2.2.1. Uso agrícola

Se han seguido los pasos siguientes:

- La superficie de riego dotada con aguas de un mismo acuífero ha sido subdividida en unidades homogéneas que se han denominado zonas de riego. Estas vienen definidas por las características que se relacionan a continuación:
 - a) Cada zona de riego tiene un origen común en las aguas que la dotan, de modo que un mismo punto de agua no puede pertenecer a 2 zonas distintas.
 - b) Una zona de riego puede pertenecer a un solo propietario, o bien a varios. En este último caso suelen estar constituidos administrativamente en Heredamientos, Comunidades de Regantes o Sociedades Agrarias de Transformación.
- Para identificar cada zona de riego, se ha procedido a una codificación. En primer lugar aparece una o dos letras que resultan ser la abreviatura del nombre del acuífero; a éstas le sigue el número de orden.

La relación de todas las zonas de un mismo acuífero se presenta en los cuadros titulados: "Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan". Otros datos que aparecen reflejados en dichos cuadros son los siguientes:

- * Puntos de agua, según su numeración nacional, que dotan a dichas zonas.
 - * Naturaleza del punto, bien sea manantial (M), sondeo (S), pozo (P) o pozo-sondeo (PS).
 - * Volumen que aporta cada punto de agua. En el caso de los manantiales, el volumen de descarga puede ser superior, igual o inferior al de uso.
- Otro cuadro que se ha realizado, para cada uno de los acuíferos, es el denominado: "Zonas de riego y superficies según cultivos". En él se recogen los siguientes apartados:
- * Nombre administrativo de la zona de riego.
 - * Número de identificación, según código.
 - * Cultivos en los que se destinan los riegos de cada zona.
 - * Superficie, en ha, que ocupa cada cultivo.

La situación geográfica de cada zona de riego se presenta en el plano nº 32 ("Zonas de uso dotadas con aguas subterráneas del Subbético de Murcia", a escala 1:100.000). El número de codificación va englobado en un círculo.

Si la superficie de riego de la zona es igual o superior a 100 ha, su perímetro de riego se encuadra dentro de una poligonal que envuelve todos sus límites. En el caso de que la superficie sea inferior a 100 ha, la escala del mapa (1:100.000)

no permite representar con suficiente exactitud la perimetral, por lo que se ha optado por reflejar la zona mediante un punto, que aproximadamente coincide con su centro geográfico.

8.2.2.2. Uso urbano e industrial

En el área de estudio muy excepcionalmente existen usos industriales que sean abastecidos con aguas para tal fin conducidas directamente desde su punto de origen, por lo que prácticamente la totalidad de este uso se realiza a través de la red general de abastecimiento. Por este motivo se ha considerado conveniente asociar ambos usos, dada la dificultad que implicaría su determinación por separado.

La relación e identificación de cada uno de los abastecimientos se presentan en los cuadros de "Zonas de uso y puntos de agua con los que se dotan".

Cada insumo está codificado en primer lugar mediante una o dos letras que corresponden a las iniciales de cada acuífero; le sigue un guión y a continuación la letra "A" para indicar que se trata de abastecimiento urbano e industrial. Por último, su identificación, dentro de cada acuífero se expresa mediante su número correspondiente. Toda esta codificación es englobada por un triángulo.

La situación geográfica de cada uno de estos consumos se presenta en el plano nº 32.

8.2.2.3. Uso ganadero

Para el estudio de este uso se ha seguido idéntica metodología que para los anteriores, con la particularidad de que para su identificación se le ha dado la letra "G" y todo la codificación se ha englobado en un cuadrilátero.

La representación geográfica se presenta en el plano nº 32.

8.2.3. Demandas de agua

De los tres usos mencionados la demanda más importante es la agrícola, que ha sido calculada en función de las dotaciones de los cultivos y la superficie ocupada por cada uno de ellos. En cuanto a las demandas urbanas e industriales y las de ganadería, no tienen prácticamente representatividad sobre el conjunto total; en este informe ambas demandas se han obtenido de las encuestas realizadas a los usuarios respectivos.

8.2.3.1. Dotaciones

Las dotaciones de agua que demanda cada cultivo han sido conocidas a través de numerosas encuestas realizadas a agricultores y entidades de riego.

Debido a la gran extensión de la zona de estudio, pueden distinguirse dos zonas climáticas que condicionan ampliamente los tipos de cultivos y sus necesidades hídricas. Así, existe una zona de tipo mediterráneo cálido y otra de tipo mediterráneo continental; ambas se delimitan perfectamente a partir de la cota 500 m s.n.m. Estas circunstancias obligan a diferenciar las dotaciones de agua que necesita cada cultivo en cada una de estas dos zonas, cuyos valores se presentan en los cuadros nº 21 y nº 22.

El primero de los cuadros recoge las dotaciones de los cultivos regados en la comarca de Mula con aguas de los acuíferos de Bullas, Baños, Cajal, Bosque y Morrón de Totana.

El segundo de los cuadros recoge las dotaciones de los cultivos regados en la comarca de Caravaca, con aguas de los acuíferos de Gavilán, Revolcadores-Serrata, Sima, Quípar y Burete.

Cuadro nº 21

DOTACIONES DE AGUA EN LA COMARCA DE MULA (m3/ha)

CULTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
AJO	0	0	900	900	900	0	0	0	900	900	0	0	4500
ALBARICOQUE GOTEO	0	700	700	700	700	700	700	700	700	700	0	0	6300
ALBARICOQUE MANTA	900	0	0	900	900	900	1800	1800	900	0	0	0	8100
ALCACHOFA GOTEO	700	700	900	900	800	0	0	0	500	500	600	700	6300
ALFALFA	0	0	800	800	1600	800	1600	1600	1600	0	0	800	9600
BROCOLI GOTEO	600	0	600	600	600	600	600	600	600	600	0	0	5400
CIRUELA GOTEO	0	700	700	700	700	700	700	700	700	700	0	0	6300
CIRUELA MANTA	900	0	0	900	900	900	1800	1800	900	0	0	0	8100
CITRICO GOTEO	200	0	300	500	500	600	700	700	500	0	0	0	4000
CITRICO MANTA	1000	0	0	1000	0	1000	0	1000	0	1000	0	0	5000
HORTALIZA	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	1800	1800	600	5400
LIMON	1000	0	0	1000	0	1000	0	1000	0	1000	0	0	5000
MELOCOTON GOTEO	0	700	700	700	700	700	700	700	700	700	0	0	6300
MELOCOTON MANTA	900	0	0	900	900	900	1800	1800	900	0	0	0	8100
NARANJA GOTEO	200	0	300	500	500	600	700	700	500	0	0	0	4000
NARANJA MANTA	1000	0	0	1000	0	1000	0	1000	0	1000	0	0	5000
PATATA TEMPRANA	0	600	600	1200	1200	600	0	0	0	0	0	0	4200
PIMIENTO	0	0	0	800	800	1600	1600	1600	800	0	0	0	7200
TOMATE GOTEO	0	0	500	500	500	500	500	500	500	500	0	0	4000
TOMATE MANTA	0	0	0	800	800	800	1600	1600	800	0	0	0	6400

Cuadro nº 22

DOTACIONES DE AGUA EN LA COMARCA DE CARAVACA (m3/ha)

CULTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ALBARICOQUE GOTEO	49	98	240	278	441	588	506	441	343	212	66	49	3311
ALBARICOQUE MANTA	0	0	0	700	700	1400	700	1400	700	0	0	0	5600
ALFALFA	0	0	700	700	1400	700	1400	1400	1400	0	0	700	8400
ALMENDRO	700	0	0	0	0	0	700	0	0	700	0	0	2100
ALUBIA	0	0	0	0	0	500	1000	1000	1000	500	0	0	4000
AROMATICAS	0	0	0	0	0	1000	0	0	1000	0	0	0	2000
CEREAL DE INVIERNO	0	800	0	800	800	0	0	0	0	0	0	0	2400
CIRUELO	0	0	0	800	800	800	1600	800	0	0	0	0	4800
HORTALIZA	0	0	0	0	1000	1500	1000	1000	500	0	0	0	5000
MAIZ FORRAJERO	0	0	0	0	500	1000	1000	1000	500	0	0	0	4000
MAIZ GRANO	0	0	0	700	700	1400	1400	1400	0	0	0	0	5600
MANZANO MANTA	0	0	800	0	800	800	0	800	0	0	0	0	3200
MELOCOTON	0	0	0	800	800	800	1600	800	0	0	800	0	5600
OLIVO	0	800	0	0	0	800	0	0	0	800	0	0	2400
PATATA TARDIA	0	0	0	0	0	800	800	1600	800	0	0	0	4000
PATATA TEMPRANA	0	500	500	1000	1500	1000	0	0	0	0	0	0	4500
REMOLACHA	0	0	0	700	700	700	700	1400	700	700	700	0	6300
TOMATE	0	0	0	0	600	1200	1800	1800	600	0	0	0	6000
VIVEROS (FRUTALES)	0	0	0	700	700	1000	700	0	700	0	0	0	3800

8.2.3.2. Demanda agrícola

Definida cada zona de riego se han tenido en cuenta los cultivos que intervienen en las mismas, así como la superficie que ocupa cada uno de ellos. A partir de los datos indicados, y conociendo las dotaciones reales de riego de cada cultivo, se ha calculado la demanda agrícola en cada zona de riego. Esta demanda se presenta por acuíferos en los cuadros correspondientes ("Demandas de agua por cultivos y zonas de riego").

El cálculo de la demanda agrícola desarrollado en este informe permite conocer, además de los datos anteriormente indicados, los siguientes:

- Dentro de cada zona, y para la superficie ocupada por cada tipo de cultivo, la distribución porcentual mensual de la demanda durante el año agronómico considerado.
- Porcentaje del cultivo de una zona respecto a la superficie total de aquella.

8:3. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO REVOLCADORES-SERRATA

8.3.1. Explotación

En el año 1989 el volumen de agua extraído en este acuífero fue de 18.618.099 m³.

8.3.2. Usos del agua

Se reparten de la siguiente manera:

Agrícola	12.770.235 m ³ /año.
Urbano e industrial	1.959.000 m ³ /año
Ganadero	1.500 m ³ /año
Sin uso	3.887.364 m ³ /año

En los capítulos que siguen se realiza una descripción más detallada de dichos usos.

8.3.2.1. Uso agrícola

Las zonas de riego atendidas con aguas de este acuífero incluyen las codificaciones comprendidas entre la RS-01 a la RS-28, ambas inclusive. Además, estas aguas también dotan a la zona del acuífero Sima definida como SI-03.

En el cuadro nº 24 se relacionan todas las zonas de riego, con indicación de los puntos que aportan sus aguas a cada una de ellas, así como los respectivos volúmenes. En el mismo cuadro se indican los volúmenes sin uso y el lugar al que éstos son vertidos.

Los cultivos que intervienen en cada zona de riego así como la superficie que ocupa cada uno de ellos se presentan en el cuadro nº 23.

De toda esta documentación cabe destacar lo siguiente:

- El volumen de agua utilizado para regadío fue de 12.770.235 m³.
- La superficie total regada ascendió a 3.243,5 ha, destacándose, como cultivos más importantes por su extensión, el cereal de invierno (1.190 ha), albaricoque (525 ha), alcachofa (447 ha), maíz grano (284

Cuadro nº 23. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS
EN EL ACUIFERO REVOLCADORES-SERRATA

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
ROBLECILLO	RS 01	ALFALFA	35
GORRAFINA	RS 02	ALFALFA	64
FUENTE DE ORIHUELO	RS 03 RS 03	ALMENDRO HORTALIZAS	3 3
BEBEDOR DE ABAJO	RS 04	PLANTAS AROMATICAS	2
NOGUERICAS	RS 05	ALBARICOQUERO	45
RAMBLA DE VIDRIERA	RS 06 RS 06	ALFALFA CEREALES	80 50
HEREDAMIENTO DE LA MURALLA	RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07 RS 07	MAIZ FORRAJERO ALFALFA MANZANO VIVEROS (FRUTALES) CEREALES PATATA TARDIA ALBARICOQUERO CIRUELO ALBARICOQUERO HORTALIZAS MAIZ DE GRANO	129 44 88 5 226 43 174 11 15 2 2
ACEQUIA ALTA	RS 08 RS 08	ALBARICOQUERO CIRUELO	4 3
CORTIJO DE FUENTE ALAMO	RS 09 RS 09 RS 09	ALBARICOQUERO MANZANO REMOLACHA	8 4 1
PRADO DE JUAN LOPEZ	RS 10	ALFALFA	6

Cuadro nº 23 (continuación)

CAMPILLO DE ABAJO	RS 11	ALFALFA	80
HEREDAMIENTO DE LAS TOSQUILLAS	RS 12	CEREALES	420
	RS 12	MAIZ DE GRANO	210
	RS 12	MANZANO	23
	RS 12	ALFALFA	23
	RS 12	HORTALIZAS	24
HEREDAMIENTO DE NAVARES	RS 13	MANZANO	50
	RS 13	CEREALES	70
	RS 13	MAIZ DE GRANO	34
	RS 13	PATATA TEMPRANA	34
	RS 13	ALFALFA	34
HEREDAMIENTO DE CANEJA	RS 14	MANZANO	53
	RS 14	ALBARICOQUERO	25
	RS 14	ALFALFA	25
TORRES	RS 15	ALBARICOQUERO	42
SERRATA	RS 16	MANZANO	5
	RS 16	CIRUELO	25
HEREDAMIENTO DE PRADO GUARINO	RS 17	CEREALES	65
	RS 17	CIRUELO	11
	RS 17	MANZANO	11
	RS 17	ALBARICOQUERO	11
HEREDAMIENTO DE BENABLON	RS 18	CEREALES	230
	RS 18	ALBARICOQUERO	27
	RS 18	CIRUELO	22
	RS 18	MANZANO	26
	RS 18	MAIZ DE GRANO	31
HEREDAMIENTO DE EL HACHO	RS 19	ALBARICOQUERO	10
	RS 19	CIRUELO	10
	RS 19	CEREALES	10
JOSE ALVAREZ	RS 20	MANZANO	2
	RS 20	CEREALES	1

Cuadro nº 23 (continuación)

HEREDAMIENTO DE EL JARDIN	RS 21 RS 21 RS 21	CIRUELO MANZANO CEREALES	10 10 8
HEREDAMIENTO DE LOS OJOS DE ARCHIVEL	RS 22 RS 22 RS 22 RS 22 RS 22	ALBARICOQUERO ALMENDRO CEREALES MAIZ FORRAJERO ALFALFA	120 90 60 30 25
HEREDAMIENTO DE SINGLA	RS 23 RS 23 RS 23	ALBARICOQUERO CIRUELO CEREALES	44 44 50
FUENTE ALEDO	RS 24 RS 24 RS 24	MAIZ FORRAJERO PATATA PRADERA	3 3 2
QUIRANTE	RS 25	FRUTALES DE HUESO	0,5
CHAPARRAL	RS 26 RS 26 RS 26	MAIZ ALFALFA PRADERA	15 10 5
LAS ALMENAS	RS 27 RS 27	ALFALFA MAIZ FORRAJERO	17 3
EL MORENO	RS 28	FORRAJE	2

Cuadro no 24

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE REVOLCADORES-SERRATA

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)		OBSERVACIONES
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO	
RS-01	243620002	S	MANUEL HERVAS	ROBLECILLO	294000	294000	0	0	0		
RS-02	243620003	S	SAT AGROALBALADEJO	GORRAFINA	537600	537600	0	0	0		
RS-03	243620004	M	Hto. Fte. ORIHUELO	Hto. Fte. ORIHUELO	189000	21300	0	0	167700	Ao LA POYADAS	
RS-04	243620009	M	ICONA	BEBEDOR DE ABAJO	31500	10000	0	0	21500	RAMBLA	
RS-04	243620010	M	ICONA	BEBEDOR DE ABAJO			0	0	0		
RS-05	243660002	S	J.M. MANTECAS	NOGUERICAS	148995	148995	0	0	0		
RS-06	243660003	S	MANUEL HERVAS	Rbla. LA VIDRIERA	792000	792000	0	0	0		
RS-07	243660004	P	J. MTNEZ SANCHEZ	Hto. LA MURALLA	10000	10000	0	0	0		
RS-07	243660011	S	J. MTNEZ SANCHEZ	Hto. LA MURALLA	88000	88000	0	0	0		
RS-07	243660009	S	M.MARIN SANCHEZ	Hto. LA MURALLA	37000	37000	0	0	0		
RS-07	243660010	S	J.MARIA SANCHEZ	Hto. LA MURALLA	34000	34000	0	0	0		
RS-07	243660012	S	Hto. LA MURALLA	Hto. LA MURALLA	847440	847440	0	0	0		
RS-07	243670026	M	Hto. LA MURALLA	Hto. LA MURALLA	2112912	1623000	0	0	489912	R. ARGOS	
RS-07	243660013	S	A.CASTILLO NAVARRO	Hto. LA MURALLA	50000	50000	0	0	0		
RS-07	243660014	S	Hros DE J.LOPEZ	Hto. LA MURALLA	41000	41000	0	0	0		
RS-07	243670042	P	C.JIMENEZ PEREZ	Hto. LA MURALLA	14000	14000	0	0	0		
RS-07	243670054	P	C.JIMENEZ PEREZ	Hto. LA MURALLA	40000	40000	0	0	0		
RS-07	243670044	S	C.ROBLES CASTILLO	Hto. LA MURALLA	66000	66000	0	0	0		
RS-07	243670059	P	C.ROBLES CASTILLO	Hto. LA MURALLA	50000	50000	0	0	0		
RS-07	243670060	P	C.ROBLES CASTILLO	Hto. LA MURALLA	10000	10000	0	0	0		
RS-07	243670046	S	Vda. de Fco. MARTINEHto.	LA MURALLA	5000	5000	0	0	0		
RS-07	243670047	S	A.CASTILLO MARTINEZ	Hto. LA MURALLA	7000	7000	0	0	0		
RS-07	243670063	P	A.CASTILLO MARTINEZ	Hto. LA MURALLA	6000	6000	0	0	0		
RS-07	243670048	P	BERNARDO	Hto. LA MURALLA	10000	10000	0	0	0		
RS-07	243670049	P	J.NAVARRO GARCIA	Hto. LA MURALLA	2000	2000	0	0	0		
RS-07	243670050	P	MANUEL TALAVERA	Hto. LA MURALLA	3000	3000	0	0	0		
RS-07	243670055	PS	S.JIMENEZ GARCIA	Hto. LA MURALLA	64000	64000	0	0	0		

Cuadro no 24 (Continuación)

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE REVOLCADORES-SERRATA

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)		OBSERVACIONES
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO	
RS-08	243670045	P	PEDRO NAVARRO	ACEQUIA ALTA	22000	22000	0	0	0		
RS-08	243670026	M	Hto. LA MURALLA	ACEQUIA ALTA	16800	16800	0	0	0		
RS-08	243670052	S	A. MARTINEZ SANCHEZ	Cjo. FUENTE ALAMO	25600	25600	0	0	0		
RS-08	243670053	P	A. MARTINEZ SANCHEZ	Cjo. FUENTE ALAMO	25500	25500	0	0	0		
RS-08	243670026	M	Hto. LA MURALLA	Cjo. FUENTE ALAMO	13000	13000	0	0	0		
RS-10	243670064	S	S.A. VALVERDE	PRADO JUAN LOPEZ	40000	40000	0	0	0		
RS-10	243670026	M	Hto. LA MURALLA	PRADO JUAN LOPEZ	10000	10000	0	0	0		
RS-11	243660005	S	AGUSTIN LOPEZ	CAMPILLO DE ABAJO	672000	672000	0	0	0		
RS-12	243670001	M	Hto. LAS TOSQUILLAS	Hto. TOSQUILLAS	3547568	2555000	0	0	992568	R. QUIPAR	RIEGO.LA SOBRANTE AL E. DEL QUIPAR
RS-12	243670002	M	Hto. LAS TOSQUILLAS	Hto. TOSQUILLAS			0	0	0		
RS-13	243670003	M	Hto. NAVARES	Hto. NAVARES	599184	479000	0	0	120184	R. QUIPAR	RIEGO.LA SOBRANTE AL E. DEL QUIPAR
RS-13	243670004	M	Hto. NAVARES	Hto. NAVARES			0	0	0		ES DEFICITARIO
RS-14	243670005	M	Hto. DE CANEJA	Hto. DE CANEJA	946000	462000	0	0	484000	R. QUIPAR	
RS-15	243670010	S	J.ANTONIO TORRES	J.ANTONIO TORRES	168000	168000	0	0	0		
RS-15	243670058	M	J.ANTONIO TORRES	J.ANTONIO TORRES	94000	67000	0	0	27000		
RS-16	243670013	S	ANTONIO MARTINEZ	SERRATA	16000	16000	0	0	0		
RS-16	243670014	S	ANTONIO MARTINEZ	SERRATA	120000	120000	0	0	0		
RS-17	243670018	M	Hto. PRADO GUARINA	Hto. PRADO GUARINA	536000	306000	0	0	145000	R. ARGOS	
RS-17	243670020	M	Hto. PRADO GUARINA	Hto. PRADO GUARINA			0	0	0		
RS-18	243670040	M	Hto. DE BENABLON	Hto. DE BENABLON	437000	349000	0	0	88000	R. ARGOS	RIEGO.LA SOBRANTE AL E. DEL QUIPAR
RS-18	243670018	M	Hto. DE BENABLON	Hto. DE BENABLON	*	51000	0	0	0		ES DEFICITARIO
RS-18	243670020	M	Hto. DE BENABLON	Hto. DE BENABLON			0	0	0		
RS-19	243670057	M	Hto. DEL HACHO	Hto. DEL HACHO	95000	94000	0	0	1000	R. ARGOS	RIEGO.LA SOBRANTE AL E. DEL QUIPAR
RS-19	243670018	M	Hto. DEL HACHO	Hto. DEL HACHO	*	34000	0	0	0		ES DEFICITARIO
RS-19	243670020	M	Hto. DEL HACHO	Hto. DEL HACHO			0	0	0		
RS-20	243670019	S	JOSE ALVAREZ	JOSE ALVAREZ	9000	9000	0	0	0		
RS-21	243670037	M	Hto. DEL JARDIN	Hto DEL JARDIN	158000	99000	0	0	59000	RAMBLA	
RS-22	243670022	M	Hto. O. ARCHIVEL	Hto. O. ARCHIVEL	1671000	1232000	0	0	439000	R. ARGOS	INFILTR. ACUIF. ARGOS, RIEGO Y
RS-22	243670023	M	Hto. O. ARCHIVEL	Hto. O. ARCHIVEL			0	0	0		E. DEL ARGOS

Cuadro no 24 (Continuación)

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE REVOLCADORES-SERRATA

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m3/a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m3/a)		OBSERVACIONES
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m3/a)	LUGAR DE VERTIDO	
RS-22	A.RESIDUAL				347000	103000	0	0	244000	R. ARGOS	
RS-23	243670035	M	Hto. DE SINGLA	Hto. DE SINGLA	735000	578000	0	0	157000	R. QUIPAR	RIEGO Y E. DEL QUIPAR
RS-24	243560012	M	FUENTE ALEDO	FUENTE ALEDO	402000	41000	0	0	361000		
RS-25	243560013	M	FUENTE QUIRANTE	FUENTE QUIRANTE	63000	3000	0	0	60000		
RS-26	243710012	S	FIDEL GARCIA	CHAPARRAL	188000	188000	0	0	0		
RS-27	243710001	S	D.GARCIA MTNEZ	LAS ALMENAS	155000	155000	0	0	0		
RS-28	243710003	S		EL MORENO	25000	25000	0	0	0		
SI-03	243670001	M	Hnos HERNANDEZ	PRADOS	8000	8000	0	0	0		
SI-03	243670002	M	Hnos HERNANDEZ	PRADOS	8000	8000	0	0	0		
S U B T O T A L (Incluye residual)					16627099	12770235	0	0	3856864		
(*) Común a la RS-17											
RS-A01	243620019	M	ICONA	BEBEDOR DE ABAJO	500	0	500	0	0		
RS-A01	243620010	M	ICONA	BEBEDOR DE ABAJO	500	0	500	0	0		
RS-A02	243670010	S	TORRES	PEDANIAS CARAVACA	174000	0	174000	0	0		
RS-A03	243630001	M	SAT No 1934	LOMA ANCHA	1734000	0	1734000	0	0		APORTA AGUA A LA M.C.T.
RS-A04	243630002	S	Ayto. ARCHIVEL	ARCHIVEL	50000	0	50000	0	0		
S U B T O T A L					1959000	0	1959000	0	0		
RS-G01	243660014	M		FUENTE LOS MUERTOS	31000	0	0	500	30500		RAMBLA
RS-G02	243670041	M	J.LOPEZ MARIN		1000	0	0	1000	0		
S U B T O T A L					32000	0	0	1500	30500		
T O T A L					18618099	12770235	1959000	1500	3887364		

ha), maíz forraje (170 ha), manzano (254 ha) y almendro (117 ha).

- El volumen de agua anual sin uso fue de 3.887.364 m³/año.

8.3.2.2. Uso urbano e industrial

Las aguas de este acuífero abastecieron a cuatro zonas de uso, definidas con las codificaciones RS-A01 a RS-A04, ambas inclusive.

Destacan por la importancia de su uso y los volúmenes consumidos las zonas RS-A02 y RS-A04. La primera de ellas comprende el abastecimiento de varias pedanías ubicadas en el municipio de Caravaca y que son las siguientes: Arrabal de la Encarnación, Almudena, Pinilla, Los Prados, Barranda, Benablón, Caneja, Navarés y Singla. En la segunda, la propiedad del manantiales de la S.A.T. nº 1934 de Alhama, que cede los caudales a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla durante todo el año; a cambio, este Organismo les devuelve parte de los volúmenes (aproximadamente el 80%) en los meses de verano para que rieguen.

El volumen de agua consumida para este uso fue de 1.959.000 m³/año

8.3.2.3. Uso ganadero

Se consideran zonas de uso ganadero, las codificadas como RS-G01 y RS-G02. El volumen de agua destinado para este fin fue, durante el año 1989, de 1.500 m³ (cuadro nº 24).

8.3.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este acuífero, son las siguientes:

- Zona de Roblecillo	294.000 m ³
- Zona Gorrafina	537.600 m ³

- Zona Fuente de Orihuelo	21.300 m ³
- Zona Bebedor de Abajo	10.000 m ³
- Zona Noguericas	148.995 m ³
- Zona Rambla de La Vidriera	792.000 m ³
- Zona Heredamiento de La Muralla	3.007.465 m ³
(2.957.800 por gravedad y 46.665 por goteo)	
- Zona Acequia Alta	36.800 m ³
- Zona Fuente Alamo	63.900 m ³
- Zona Prado de Juan López	50.400 m ³
- Zona Campillo de Abajo	672.000 m ³
- Zona Heredamiento de Las Tosquillas	2.570.800 m ³
- Zona Heredamiento de Navarés	1.007.400 m ³
- Zona Heredamiento de Caneja	462.000 m ³
- Zona Torres	235.200 m ³
- Zona Serrata	136.000 m ³
- Zona Heredamiento Prado Guarino	305.600 m ³
- Zona Heredamiento del Hacho	128.000 m ³
- Zona Heredamiento de Benablón	1.065.600 m ³
- Zona José Alvarez	8.800 m ³
- Zona Heredamiento del Jardín	99.200 m ³
- Zona Heredamiento de Los Ojos de Archivel .	1.335.000 m ³
- Zona Heredamiento de Singla	577.600 m ³
- Zona Fuente Aledo	40.800 m ³
- Zona Quirante	2.800 m ³
- Zona Chaparral	188.000 m ³
- Zona Las Almenas	154.800 m ³
- Zona El Moreno	24.800 m ³
	<hr/>
TOTAL	13.976.860 m ³

Si se compara la cifra de uso agrícola (44,2 hm³) con la de demanda (45,3 hm³) se observa que aquella es algo inferior; esto no significa que los cultivos estén infradotados, sino que algunos de ellos reciben dotaciones de otros orígenes, tales como el Trasvase Tajo-Segura o aguas de escorrentía superficial, tal como sucede en la Comunidad de Regantes de Mula. Asimismo, si se analizan por acuíferos los valores de estos dos conceptos, también se aprecian diferencias; ello es debido a que ciertas zonas de riego, asignadas a un acuífero concreto, reciben aguas

de otro del Subbético. Este hecho puede comprobarse al observar la codificación de las zonas de riego de un acuífero determinado, observándose si existen códigos correspondientes a zonas de otros acuíferos.

8.4. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO GAVILAN

8.4.1. Explotación

En el año 1989 el volumen de agua extraída de este acuífero fue de 14.148.392 m³. Ligado a este acuífero están las explotaciones procedentes del acuífero Noguera, con 473.000 m³ y las de Cerro Gordo con 252.288 m³. La suma de todas ellas representa un total de 14.873.680 m³/año.

8.4.2. Usos del agua

El uso de estas aguas puede observarse en el cuadro nº 26. Del mismo se obtienen los volúmenes destinados a cada aprovechamiento, que en resumen son:

Agrícola	4.677.280 m ³ /año.
Urbano e industrial	109.500 m ³ /año
Sin uso	10.086.900 m ³ /año

8.4.2.1. Uso agrícola

En el año 1989 el 31% de las aguas extraídas de este acuífero fueron destinadas para uso agrícola.

Todas las zonas regadas con aguas de este acuífero y anejos se presentan en el cuadro nº 25. En el mismo están indicadas las superficies que ocupa cada tipo de cultivo.

En el cuadro nº 26 se indican los puntos de agua que dotan a cada zona de riego, el volumen de agua utilizado, etc.

De todos los datos que se reflejan en estos cuadros merecen ser destacados los siguientes:

- Con aguas de este acuífero se dotan las zonas de riego definidas como GA-01, GA-02, GA-03, GA-04 y RS-18. En

el área GA-03 también inciden aguas del acuífero Noguera; en la RS-18 se riega fundamentalmente con aguas del acuífero Revolcadores-Serrata y en la GA-04 con el de Sima.

- El volumen de agua utilizado para riego, conjuntamente con el del acuífero Noguera, fue de 4.677.280 m³/año.
- La superficie total regada fue de 1.013 ha, destacándose como principal cultivo el albaricoque, con 768 ha, seguido del olivo con 88 ha.

Cuadro nº 25. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS
EN EL ACUIFERO GAVILAN

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
HEREDAMIENTO DE BENABLON	RS 18	CEREALES	230
	RS 18	ALBARICOQUERO	27
	RS 18	CIRUELO	22
	RS 18	MANZANO	26
	RS 18	MAIZ DE GRANO	31
HEREDAMIENTO DE CALDO Y MIRAVETE	GA 04	ALBARICOQUERO	193
HEREDAMIENTO DE MAIRENA Y VIÑALES	GA 01	MELOCOTONERO	10
	GA 01	CIRUELO	10
	GA 01	ALBARICOQUERO	70
	GA 01	MAIZ DE GRANO	15
	GA 01	PATATA TEMPRANA	10
	GA 01	ALUBIAS	10
	GA 01	OLIVO	10
HEREDAMIENTO DE LAS FUENTES DEL MARQUES	GA 02	ALBARICOQUERO	495
	GA 02	MAIZ DE GRANO	23
	GA 02	ALUBIAS	17
	GA 02	PATATA TEMPRANA	12
HEREDAMIENTO DE BENAMOR	GA 03	HORTALIZAS	14
	GA 03	ALBARICOQUERO	10
	GA 03	MELOCOTONERO	10
	GA 03	OLIVO	78
	GA 03	ALMENDRO	26

8.4.2.2. Uso urbano e industrial

Las aguas de este acuífero no han sido destinadas para estos usos; no obstante, al haberse asignado el acuífero Cerro Gordo a efectos del estudio de usos, las aguas de este último se utilizan para el abastecimiento de una parte del núcleo de población de Caravaca.

Cuadro no 26

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE GAVILAN

AREA DE USO	No IPA	TIPO	SUBACUIFERO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m3/a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m3/a)	OBSERVACIONES
						DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA (m3/a)		
GA-01	243640001	S	GAVILAN	Hros. FERNANDO SEBASTIAN	Hto. MAIRENA Y VI\ALES	65000	65000	0	0	0	
GA-01	243640002	M	GAVILAN	Hto. MAIRENA Y VI\ALES	Hto. MAIRENA Y VI\ALES	1734480	624000	0	0	1110480	R. ARGOS RIEGO, E. ARGOS, ACUIF. ARGOS
GA-02	243640004	M	GAVILAN	Hto. Fte. DEL MARQUES	Hto. Fte. DEL MARQUES	11416032	3022800	0	0	8393232	R. ARGOS RIEGO, E. ARGOS, ACUIF. ARGOS
RS-18	243670056	M	GAVILAN	Hto. BENABLON	Hto. BENABLON	252000	200000	0	0	52000	
GA-03	243630003	M	GAVILAN	Hto. BENAMOR	Hto. BENAMOR	523200	416000	0	0	107200	R. ARGOS RIEGO, E. ARGOS, ACUIF. ARGOS
GA-04	243670028	M	GAVILAN	Hto. CALDO Y MIRAVETE	Hto. CALDO Y MIRAVETE	157680	125680	0	0	32000	R. ARGOS RIEGO, E. ARGOS, ACUIF. ARGOS
					S U B T O T A L	14148392	4453480	0	0	9694912	R. ARGOS RIEGO, E. ARGOS, ACUIF. ARGOS
GA-03	243640011	M	NOGUERA	Hto. BENAMOR	Hto. BENAMOR	473000	223800	0	0	249200	R. BENAMOR
					S U B T O T A L	473000	223800	0	0	249200	R. BENAMOR
GA-A01	243640007	M	CERRO GORDO	Ayto. DE CARAVACA	Ayto. DE CARAVACA	252288	0	109500	0	142788	R. ARGOS
					S U B T O T A L	252288	0	109500	0	142788	R. ARGOS
					T O T A L	14873680	4677280	109500	0	10086900	

Aparte de dicho uso estas aguas abastecen a las actividades industriales que están conectadas con la red de abastecimiento.

Durante el año 1989 el volumen para uso urbano fue de 109.500 m³. La zona de uso ha sido codificada como GA-A01 (cuadro nº 26).

8.4.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que la demanda agrícola de las distintas zonas de este acuífero, son las siguientes:

- Zona Heredamiento de Mairena y Viñales ..	689.000 m ³
- Zona Heredamiento Fuentes del Marqués ...	3.022.800 m ³
- Zona Heredamiento Benamor	423.800 m ³
- Zona Heredamiento Caldo y Miravete	1.080.800 m ³
	<hr/>
TOTAL	5.216.400 m ³

8.5. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO QUIPAR

8.5.1. Explotación

El volumen de agua extraído por bombeo en este acuífero, durante el año 1989, fue de 799.200 m³ (cuadro nº 28). A este volumen hay que añadir los 2,5 hm³ que corresponden al manantial de Heredamiento de la Vega, que emerge en el valle del río Argos y son utilizados en el mismo. Por tanto el total de la explotación es 3,3 hm³.

8.5.2. Usos del agua

El agua extraída fue aprovechada en su totalidad para agricultura. No existe, o no son dignos de mención, los usos tanto urbano e industrial como el ganadero.

8.5.2.1. Uso agrícola

Con aguas de este acuífero han sido atendidas dos zonas de riego, definidas como PR-01 y PR-02.

La relación de cultivos existentes en cada zona de riego, con indicación de la extensión que cada uno de éstos ocupa, se presenta en el cuadro nº 27.

En el cuadro nº 28 se describen los puntos de agua que dotan a cada una de las zonas así como el volumen aportado por cada uno de ellos.

De los datos que aporta esta documentación, se destaca que toda el agua extraída (o bien drenada) de este acuífero fue utilizada, en 1989, para el riego de 570 ha. El cultivo más extendido es el albaricoque (485 ha), seguido del melocotón (32 ha), la hortaliza (28 ha) y el manzano (17 ha).

8.5.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este acuífero, son las siguientes:

- Zona Heredamiento Acequia del Campo	2.292.200 m ³
- Zona Heredamiento de Los Mayas	835.800 m ³
	<hr/>
TOTAL	3.128.000 m ³

Cuadro nº 27. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES DE CULTIVOS EN EL ACUIFERO QUIPAR

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
HEREDAMIENTO DEL CAMPO	PR 01	ALBARICOQUE MANTA	357
	PR 01	CIRUELO MANTA	8
	PR 01	MELOCOTON MANTA	17
	PR 01	MANZANO MANTA	17
	PR 01	HORTALIZA MANTA	21
HEREDAMIENTO DE LOS MAYAS	PR 02	ALBARICOQUE MANTA	128
	PR 02	MELOCOTONERO MANTA	15
	PR 02	HORTALIZA MANTA	7

8.6. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO SIMA

8.6.1. Explotación

El agua extraída y drenada por este acuífero durante el año 1989 fue de 3.217.000 m³ (cuadro nº 30).

8.6.2. Usos del agua

Se destinó 2.229.000 m³ para uso agrícola y el resto, 988.000 m³, no se utilizó directamente.

No se conoce la existencia de volúmenes representativos destinados a uso urbano e industrial ni ganadero.

8.6.2.1. Uso agrícola

Con aguas de este acuífero han sido atendidas parcialmente las zonas de riego externas al mismo codificadas como RS-18 y GA-04; la primera de ellas corresponde al acuífero Revolcadores-Serrata y la segunda al de Gavilán.

Cuadro no 28

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE QUIPAR

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO
PR-01	243610026	S	Hto. DEL CAMPO	Hto. DEL CAMPO	151200	151200	0	0	0	
PR-01	253610006	M	Hto. DEL CAMPO	Hto. DEL CAMPO	2500000	2500000	0	0	0	
PR-02	243650003	S	Hto. DE LOS MAYAS	Hto. DE LOS MAYAS	648000	648000	0	0	0	
				T O T A L	3299200	3299200	0	0	0	

Aparte de éstas también han sido dotadas las zonas SI-01, SI-02 y SI-03.

La relación de todas las zonas de riego, con indicación de los puntos de agua destinados a cada una de ellas, se presenta en el cuadro nº 30. En el mismo cuadro están indicados los volúmenes de agua sin uso.

Para conocer las superficies de riego así como los cultivos que intervienen hay que consultar el cuadro nº 29.

De todos los datos que recoge esta documentación, se destacan los siguientes:

- El agua utilizada para uso agrícola, en 1989, fue de 2.229.000 m³/año.
- La superficie en riego durante 1989 fue de 217 ha, destacándose como cultivos más relevantes, en cuanto a extensión, el cereal de invierno (48 ha), manzano (44 ha), maíz forrajero (35 ha), alfalfa (27 ha) y albaricoque (19 ha).
- El volumen anual de agua no utilizada fue de 988.000 m³.

8.6.3. Demandas agrícolas

Del Anexo V se deduce que las demandas de las distintas zonas de este acuífero, son las siguientes:

- Zona Prados	282.800 m ³
- Zona Heredamiento de La Encarnación	578.800 m ³
- Zona Heredamiento Arrabal de La Encarnación.	116.000 m ³
	<hr/>
TOTAL	977.600 m ³

Cuadro nº 29. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS
EN EL ACUIFERO SIMA

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
HEREDAMIENTO DE BENABLON	RS 18	ALBARICOQUERO	27
	RS 18	CIRUELO	22
	RS 18	MANZANO	26
	RS 18	MAIZ DE GRANO	31
HEREDAMIENTO DE CALDO	GA 04	ALBARICOQUERO	193
	SI 01	CIRUELO	7
	SI 01	TOMATE	16
	SI 01	ALBARICOQUERO	15
	SI 01	ALFALFA	3
	SI 01	CEREALES	13
	SI 01	MANZANO	4
ARRABAL DE LA ENCARNACION	SI 03	ALFALFA	2
	SI 03	MAIZ	10
	SI 03	PATATA	1
	SI 03	MELOCOTONERO	3
	SI 03	ALBARICOQUERO	4
HEREDAMIENTO DE LA ENCARNACION	SI 02	MAIZ FORRAJERO	35
	SI 02	CEREALES	35
	SI 02	MANZANO	40
	SI 02	ALFALFA	22
	SI 02	TOMATE	7

8.7. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL
ACUIFERO BULLAS

Dentro de este acuífero se han definido dos subacuíferos, Ponce y Charco, ya que por un lado existe una perfecta autonomía, en cuanto a sus aprovechamientos, y por otro que en ocasiones han actuado con cierta independencia hidrogeológica.

Cuadro no 30

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE SIMA

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)		OBSERVACIONES
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO	
RS-18	243670001	S	Hto. BENABLON	Hto. BENABLON	540000	540000	0	0	0		
RS-18	243680006	S	Hto. BENABLON	Hto. BENABLON	17500	17500	0	0	0		
RS-18	243680007	S	Hto. BENABLON	Hto. BENABLON	17500	17500	0	0	0		
RS-18	243680019	S	Hto. BENABLON	Hto. BENABLON	27000	27000	0	0	0		
GA-04	243680002	S	Hto. CALDO Y MIRAVETE	Hto. CALDO Y MIRAVETE	665000	665000	0	0	0		
SI-01	243680010	S	PRADOS	PRADOS	191000	191000	0	0	0		
SI-01	243680032	S	PRADOS	PRADOS	14000	14000	0	0	0		
SI-01	243680033	S	PRADOS	PRADOS	22000	22000	0	0	0		
SI-01	243680034	S	PRADOS	PRADOS	40000	40000	0	0	0		
SI-02	243680021	M	Hto. ENCARNACION	Hto. ENCARNACION	168000	168000	0	0	0		
SI-02	243680032	M	Hto. ENCARNACION	Hto. ENCARNACION	411000	411000	0	0	0		
SI-03	243680020	M	Hto.ARRABAL ENCARNACION	Hto.ARRABAL ENCARNACION	1104000	116000	0	0	988000	R. QUIPAR	RIEGO Y E. QUIPAR
T O T A L					3217000	2229000	0	0	988000		

En apartados sucesivos está descrita de forma detallada, la explotación, usos del agua y demandas de cada uno de los dos subacuíferos.

8.7.1. Subacuífero Ponce

8.7.1.1. Explotación

En este acuífero el volumen de agua extraída, durante 1989 a través de sondeos y drenada por los manantiales, fue de 2.387.000 m³.

8.7.1.2. Usos del agua

El destino de dichas aguas fue el siguiente:

Agrícola	2.287.000 m ³ /año
Urbano e industrial	3.000 m ³ /año
Sin uso	97.000 m ³ /año

8.7.1.2.1. **Uso agrícola**

Las aguas de este acuífero dotan a las zonas de riego definidas con los códigos: PO-01, PO-02, PO-03, PO-04, PO-05, PO-06 Y PO-07.

En el cuadro nº 32 que se adjunta, se describen los puntos de agua que dotan a estas zonas y los volúmenes de agua aportados en cada uno de ellos.

En el año 1989 el volumen de agua utilizada para riego fue de 2.287.000 m³.

La superficie regada ascendió, en 1989, a 2.042,5 ha, destacándose como cultivos de mayor extensión el albaricoque con 921 ha, seguido de otros como cítricos (660 ha), melocotón (269 ha), ciruelo (61 ha), viña (41 ha) y alfalfa (31 ha), entre otros.

8.7.1.2.2. **Uso urbano e industrial**

Para estos usos solamente han sido consumidos 3.000 m³/año que fueron destinados al núcleo urbano de Avilés, dentro del municipio de Lorca.

8.7.1.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este subacuífero, son las siguientes:

- Zona Comunidad de Regantes de Mula	10.999.230 m ³
(10.984.200 por gravedad y 15.030 por goteo)	
- Zona Navarro Romero	2.000 m ³
- Zona José Luis Oliver	3.000 m ³
- Zona Hermanos Escámez	9.780 m ³
- Zona Diego García	10.700 m ³
- Zona Heredamiento de Avilés	40.000 m ³
- Zona Fuente de Avilés	20.400 m ³
	<hr/>
TOTAL	11.085.110 m ³

Cuadro nº 31. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS
EN EL SUBACUIFERO PONCE

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
C.R. DE MULA	PO 01	ALBARICOQUE MANTA	919
	PO 01	NARANJA MANTA	339
	PO 01	NARANJA GOTE0	3
	PO 01	LIMONERO MANTA	318
	PO 01	MELOCOTONERO	269
	PO 01	CIRUELO	20
	PO 01	MANZANO Y PERAL	9
	PO 01	ALMENDRO	39
	PO 01	UVA DE MESA	30
	PO 01	OLIVAR	12
	PO 01	ALFALFA	30
	PO 01	PATATA TEMPRANA	10
	PO 01	HORTALIZAS	18
NAVARRO ROMERA	PO 02	VID DE VINO	2
JOSE LUIS OLIVER	PO 03	VID DE VINO	3
HNOS. ESCAMEZ	PO 04	CIRUELO GOTE0	2
DIEGO GARCIA	PO 05	VID DE VINO	2
	PO 05	HORTALIZAS	0,5
	PO 05	ALBARICOQUERO	2
HEREDAMIENTO DE AVILES	PO 06	CEBOLLA	8
	PO 06	VID DE VINO	4
FUENTE DE AVILES	PO 07	FORRAJES	1
	PO 07	HORTALIZAS	2

Cuadro nº 32

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL SUBACUIFERO DE PONCE

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m3/a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m3/a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m3/a)	LUGAR DE VERTIDO
PO-01	253670003	M	C.R. PANTANO CIERVA	C.R. PANTANO CIERVA	420333	420333	0	0	0	
PO-01	253670023	M	C.R. PANTANO CIERVA	C.R. PANTANO CIERVA	420333	420333	0	0	0	
PO-01	253670026	M	C.R. PANTANO CIERVA	C.R. PANTANO CIERVA	420334	420334	0	0	0	
PO-01	253720005	S	C.R. PANTANO CIERVA	C.R. PANTANO CIERVA	940000	940000	0	0	0	
PO-02	253710003	S	J. NAVARRO ROMERA	J. NAVARRO ROMERA	2000	2000	0	0	0	
PO-03	253710006	S	J. LUIS OLIVAR	J. LUIS OLIVAR	3000	3000	0	0	0	
PO-04	253720002	M	Hnos. ESCAMEZ	Hnos. ESCAMEZ	95000	10000	0	0	85000	RAMBLA
PO-05	253720003	S	DIEGO GARCIA	DIEGO GARCIA	5500	5500	0	0	0	
PO-05	253720006	PS	DIEGO GARCIA	DIEGO GARCIA	5500	5500	0	0	0	
PO-06	253750003	S	Hto. DE AVILES	Hto. DE AVILES	20000	20000	0	0	0	
PO-06	253750002	M	Hto. DE AVILES	Hto. DE AVILES	20000	20000	0	0	0	
PO-07	253750005	M	Ayto. DE AVILES	FUENTE DE AVILES	32000	20000	0	0	12000	RAMBLA
				S U B T O T A L	2384000	2287000	0	0	97000	RAMBLA
PO-A01	253750005	M	Ayto. DE AVILES		3000	0	3000	0	0	
				S U B T O T A L	3000	0	3000	0	0	
				T O T A L	2387000	2287000	3000	0	97000	RAMBLA

8.7.2. Subacuífero Charco

8.7.2.1. Explotación

En el año 1989 el agua extraída por bombeo de este acuífero fue de 1.913.000 m³. A esta cifra habría que sumar el volumen drenado por la fuente de Mula, 7,6 hm³, con lo que el valor de las salidas sería de 9,5 hm³.

8.7.2.2. Usos del agua

La mayor parte del agua extraída se destinó a uso agrícola, con 9.407.000 m³/año y el resto a aprovechamiento urbano e industrial (26.000 m³/año) y ganadero (80.000 m³/año). Por lo tanto toda el agua fue utilizada y no hubo excedente alguno (cuadro nº 34).

8.7.2.2.1. Uso agrícola

Las aguas de este acuífero han regado las cuatro zonas siguientes: CH-01, CH-02, CH-03 Y CH-04.

En el cuadro nº 34 se detallan los puntos de agua que dotan cada zona de riego y los volúmenes respectivos aportados por cada uno de ellos.

La superficie regada en 1989 en este acuífero ascendió a 524 ha, destacando los cultivos de albaricoque (328 ha) y hortalizas (110 ha), seguidos de otros de menor extensión como el melocotón (34 ha) y cítricos (30 ha).

8.7.2.2.2. Uso urbano e industrial

Para este uso han sido dotados los insumos definidos como CH-A01 Y CH-A02. Ambos corresponden a unas fábricas de conservas y el agua se utiliza principalmente para la limpieza y procesos de la industria conservera.

El volumen destinado a este uso, en 1989, fue de 26.000 m³.

8.7.2.2.3. Uso ganadero

Este uso, atendido con aguas del acuífero, ha sido codificado como CH-G01; corresponde a una granja de ganado porcino. El volumen de agua destinado a tal fin fue de 80.000 m³/año.

8.7.2.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este subacuífero, son las siguientes:

- Zona Comunidad de Regantes La Asomadilla ...	21.000 m ³
- Zona Heredamiento de La Rafa	1.704.000 m ³
- Zona Escámez	49.500 m ³
- Zona Valera Amor	19.200 m ³
TOTAL	<u>1.793.700 m³</u>

Cuadro nº 33. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVO EN EL SUBACUIFERO CHARCO

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
C.R. LA ASOMADILLA	CH 01	ALBARICOQUERO	7
HEREDAMIENTO DE LA RAFA	CH 02	MELOCOTONERO	34
	CH 02	ALBARICOQUERO	306
	CH 02	HORTALIZAS	110
	CH 02	MAIZ DE GRANO	30
	CH 02	PATATAS	20
ESCAMEZ	CH 03	ALBARICOQUERO GOTEO	15
VALERA AMOR	CH 04	ALFALFA	2

Cuadro no 34

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL SUBACUIFERO DE CHARCO.

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m3/a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m3/a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m3/a	LUGAR DE VERTIDO
CH-01	253660003	S	C.R. LA ASOMADILLA	C.R. LA ASOMADILLA	39000	39000	0	0	0	
CH-02	253660011	S	Hto. DE LA RAFA	Hto. DE LA RAFA	1704000	1704000	0	0	0	
CH-02	253660002	M	Hto. DE MULA	Hto. DE MULA	7600000	7600000	0	0	0	
CH-03	253670004	S	EMBUTIDOS ESCAMEZ	EMBUTIDOS ESCAMEZ	45000	45000	0	0	0	
CH-04	253670019	S	J. VALERA AMOR	J. VALERA AMOR	19000	19000	0	0	0	
				S U B T O T A L	9407000	9407000	0	0	0	
CH-A01	253670021	S	Fca. Cvas. PEREZ ESCAMEZ	Fca. Cvas. PEREZ ESCAMEZ	13000	0	13000	0	0	
CH-A02	253670027	S	Fca. Cvas. PEREZ ESCAMEZ	Fca. Cvas. PEREZ ESCAMEZ	13000	0	13000	0	0	
				S U B T O T A L	26000	0	26000	0	0	
CH-G01	253670020	S	EXPLOTAC. AGRICOLAS S.A.	EXPLOTAC. AGRICOLAS S.A.	80000	0	0	80000	0	
				S U B T O T A L	80000	0	0	80000	0	
				T O T A L	9513000	9407000	26000	80000	0	

8.8. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO BURETE

8.8.1. Explotación

En el año 1989 el agua subterránea extraída de este acuífero fue de 847.000 m³.

8.8.2. Usos del agua

Se distribuyen así:

Agrícola	844.000 m ³ /año
Ganadero	1.000 m ³ /año
Sin uso	2.000 m ³ /año

En los capítulos que siguen se describe detalladamente los usos de estas aguas.

8.8.2.1. Uso agrícola

Con aguas de este acuífero solamente es atendida la zona definida como BR-01.

Los cultivos implantados en esta zona de riego así como la superficie que ocupa cada uno de ellos se presenta en el cuadro nº 35.

En el cuadro nº 36 están relacionados los puntos de agua que dotan a esta zona de riego.

De todos los datos que existen en esos cuadros, cabe destacar lo siguiente:

- El volumen de agua utilizado para riego fue de 844.000 m³/año.
- La superficie total regada ha sido de 180 ha, que incluyen los cultivos de albaricoque (55 ha), melocotón (50 ha), manzano (35 ha), peral (30 ha) y olivo (10 ha).

8.8.2.2. Uso ganadero

Para este uso solamente han sido destinados 1.000 m³, los cuales fueron destinados a la zona definida como BR-G01.

8.8.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de la única zona de este acuífero, son las siguientes:

- Zona Burete	844.000 m ³
TOTAL	844.000 m ³

Cuadro nº 35. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS EN EL ACUIFERO BURETE

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
BURETE	BR 01	OLIVO	10
	BR 01	ALBARICOQUERO	55
	BR 01	MELOCOTONERO	50
	BR 01	MANZANO	35
	BR 01	PERAL	30

Cuadro no 36

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE BURETE

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO
BR-01	253650008	S	I.R.Y.D.A.	BURETE	844000	844000	0	0	0	
				S U B T O T A L	844000	844000	0	0	0	
BR-G01	253650005	M		HOYA DE DON GIL	3000	0	0	1000	2000	
				S U B T O T A L	3000	0	0	1000	2000	
				T O T A L	847000	844000	0	1000	2000	

8.9. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO BOSQUE

8.9.1. Explotación

En el año 1989 el agua extraída de este acuífero fue de 6.789.998 m³.

8.9.2. Usos del agua

Toda la explotación de aguas subterráneas tuvo un uso agrícola, no existiendo volúmenes de agua representativos que se hubieran aplicado para otro uso.

8.9.2.1. Uso agrícola

Las zonas de riego atendidas con estas aguas corresponde a las definidas como BO-01, BO-02, BO-03 Y BO-04.

En los cuadros 37 y 38 que se adjuntan están detallados datos tales como: puntos de agua que dotan a cada zona, volumen de agua aportada por los mismos y superficie de riego que ocupa cada tipo de cultivo.

Todo el volumen extraído (6.789.998 m³/año) fue utilizado para regadío de 921 ha que incluyen los cultivos de albaricoque (719 ha), melocotón (162 ha) y cítricos (40 ha), todos ellos regados por gravedad.

8.9.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este acuífero, son las siguientes:

- Zona El Bárbol	297.000 m ³
- Zona S.A.T. El Prado	2.889.000 m ³
- Zona Comunidad de Regantes El Acembuchar .	105.600 m ³
TOTAL	3.291.600 m ³

Cuadro nº 37. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVO EN EL ACUIFERO BOSQUE

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
EL BARBOL	BO 01	MELOCOTONERO	45
	BO 01	ALBARICOQUERO	45
S.A.T. EL PRADO	BO 02	ALBARICOQUERO	626
	BO 02	MELOCOTONERO	117
	BO 02	CITRICOS	40
C.R. ACIMBUCHAR	BO 03	ALBARICOQUERO	48

8.10. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO CAJAL

8.10.1. Explotación

En el año 1989 el agua subterránea extraída o drenada de este acuífero ha sido de 476.000 m³. No se han considerado los 0,9 hm³ que salieron por la fuente de Los Baños de Archena, por hacerlo directamente al río Segura.

Cuadro no 38

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE BOSQUE

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO
BO-01	253740001	S	P. GARCIA BA\ON	P. GARCIA BA\ON	794000	794000	0	0	0	
BO-01	253740016	S	P. GARCIA BA\ON	P. GARCIA BA\ON	794000	794000	0	0	0	
BO-01	253740023	S	P. GARCIA BA\ON	P. GARCIA BA\ON	794000	794000	0	0	0	
BO-02	253740020	S	S.A.T. EL PRADO	S.A.T. EL PRADO	1089666	1089666	0	0	0	
BO-02	253740021	S	S.A.T. EL PRADO	S.A.T. EL PRADO	1089666	1089666	0	0	0	
BO-02	253740031	S	S.A.T. EL PRADO	S.A.T. EL PRADO	1089666	1089666	0	0	0	
BO-03	263710056	S	C.R. EL ACIMBUCHAR	C.R. EL ACIMBUCHAR	627000	627000	0	0	0	
BO-03	263710058	S	C.R. EL ACIMBUCHAR	C.R. EL ACIMBUCHAR	512000	512000	0	0	0	
T O T A L					6789998	6789998	0	0	0	

8.10.2. Usos del agua

Del agua extraída 398.000 m³, se destinaron a uso agrícola y el resto, 78.000 m³, no tuvieron aprovechamiento (cuadro nº 40).

8.10.2.1. Uso agrícola

Se han definido tres áreas de uso agrícola, codificadas como CJ-01, CJ-02 y CJ-03. Los cultivos más destacados, en cuanto a superficie dominada, fueron el albaricoque, con 296 ha, el melocotón, con 180 ha, y la ciruela, con 95 ha.

En total la superficie irrigada durante 1989 fue de 689 ha, de las cuales 303 ha se regaron por gravedad y 386 por goteo.

El volumen total de agua destinado a tal fin, durante 1989, ascendió a 398.000 m³.

Tanto los datos sobre superficie de zonas de riego, como los puntos con los que se dotan aquellas, se muestran en los cuadros nº 29 y 30.

Cuadro nº 39. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS EN EL ACUIFERO CAJAL

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
C.R. DE LA PUEBLA DE MULA	CI 01	ALBARICOQUE	114
	CI 01	LIMON	76
YECHAR (AREA DE RIEGO TRADICIONAL)	CI 02	ALFALFA	8
	CI 02	PIMIENTO	2
	CI 02	AJO	1
	CI 02	PATATA TEMPRANA	1
YECHAR (AREA DE RIEGO POR GOTEO)	CI 03	ALBARICOQUE	182
	CI 03	MELOCOTON	180
	CI 03	CIRUELA	95
	CI 03	ALCACHOFA	7
	CI 03	TOMATE	7
	CI 03	BROCOLI	6
		CITRICOS	11

8.10.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este acuífero, son las siguientes:

- Zona Comunidad de Regantes de La Puebla de Mula	1.064.000 m ³
- Zona Heredamiento Fuente de Yéchar	95.400 m ³
- Zona Pedanía de Yéchar	2.143.350 m ³
TOTAL	3.302.750 m ³

8.11. EXPLOTACION, USOS DEL AGUA Y DEMANDAS AGRICOLAS EN EL ACUIFERO MORRON-BAÑOS DE MULA

Como ya se ha dicho en el capítulo de Recursos, este acuífero, que originariamente eran dos diferentes (Morrón de Totana y Baños de Mula), se ha fusionado en uno solo por razones

Cuadro no 40

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL ACUIFERO DE CAJAL

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO
CJ-01	263650031	P	C.R. PUEBLA DE MULA	C.R. PUEBLA DE MULA	78000	78000	0	0	0	
CJ-02	263650008	M	Hto. Fte. YECHAR	Hto. Fte. YECHAR	173000	95000	0	0	78000	RAMBLA
CJ-03	263610013	S	C.R. LA PURISIMA	PEDANIA YECHAR	225000	225000	0	0	0	
				T O T A L	476000	398000	0	0	78000	RAMBLA

hidrogeológicas. Sin embargo, como se verá a continuación, el uso y aplicación del agua es muy diferente en ambos lugares, por lo que, según este aspecto, sería más recomendable que estuviese dividido. Este problema se ha resuelto al diferenciarse dentro del acuífero dos subacuíferos Morrón de Totana y Baños de Mula.

8.11.1. Subacuífero Baños de Mula

8.11.1.1. Explotación

El volumen de agua drenado a través de manantiales ha sido en el año 1989 de 2.696.000 m³.

8.11.1.2. Usos del agua

El destino del agua fue: 1.602.000 m³/año para agricultura y 17.000 m³/año, para abastecimiento industrial, quedando pues sin aprovechamiento directo 1.077.000 m³/año, que es el volumen drenado en el período invernal, precisamente cuando las demandas hídricas de los cultivos son prácticamente nulas.

8.11.1.2.1. **Uso agrícola**

Las aguas de este subacuífero han dotado a tres zonas de riego definidas como: BM-01, BM-02 Y BM-03.

En los cuadros 41 y 42 se presentan las superficies de riego ocupada por los cultivos en cada zona de uso y los puntos de agua que dotan esas áreas, así como la identificación del propietario y otros datos generales.

Como datos más destacables merecen mencionarse que 1.602.000 m³/año se destinaron para el riego de 312 ha y que los cultivos mayoritarios fueron los cítricos (298 ha), seguido del melocotón (8 ha), albaricoque (5 ha) y ciruela (1 ha).

Cuadro nº 41. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES SEGUN CULTIVOS EN EL SUBACUIFERO BAÑOS DE MULA

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
C.R. DE LOS BAÑOS DE MULA	BM 01	ALBARICOQUERO	3
	BM 01	MELOCOTONERO	3
	BM 01	CITRICOS	4
ALBUDEITE (AREA DE RIEGO TRADICIONAL)	BM 02	LIMON	167
	BM 02	NARANJA	27
CAMPOS DEL RIO (AREA DE RIEGO TRADICIONAL)	BM 03	CITRICOS	100
	BM 03	ALBARICOQUERO	2
	BM 03	MELOCOTONERO	5
	BM 03	CIRUELO	1

8.11.1.2.2. Uso urbano e industrial

Con aguas de este subacuífero solamente ha sido atendido un insumo definido como BM-A01. Este corresponde al Balneario de Archena y su uso ha sido exclusivamente con fines hidroterapéuticos (cuadro nº 42).

8.11.1.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este subacuífero, son las siguientes:

- Zona Comunidad de Los Baños de Mula	68.600 m ³
- Zona Término Municipal de Albudeite	970.000 m ³
- Zona Término Municipal de Campos del Río .	564.800 m ³
TOTAL	<u>1.603.400 m³</u>

Cuadro no 42 ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL SUBACUIFERO BAÑOS DE MULA

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	USOS DEL AGUA (m ³ /a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m ³ /a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m ³ /a)	LUGAR DE VERTIDO
BM-01	263660001	M		C.R. BAÑOS DE MULA	2523000	67000	0	0	921000	R. SEGURA
BM-02	263660001	M		ALBUDEITE		970000	0	0	0	
BM-03	263660001	M		CAMPOS DEL RIO		565000	0	0	0	
				S U B T O T A L	2523000	1602000	0	0	921000	
BM-A01	263630003	M		BALNEARIO ARCHENA	173000	0	17000	0	156000	R. SEGURA
				S U B T O T A L	173000	0	17000	0	156000	
				T O T A L	2696000	1602000	17000	0	1077000	R. SEGURA

8.11.2. Subacuífero Morrón de Totana

8.11.2.1. Explotación

El agua extraída y drenada de este subacuífero en el año 1989 fue de 351.000 m³.

8.11.2.2. Usos del agua

Del volumen extraído, 72.000 m³/año, se destinan para uso agrícola y 120.000 m³ para abastecimiento e industria conjuntamente, por lo que quedaron sin asignación ni aprovechamiento 267.000 m³/año.

Seguidamente se comentarán los usos citados, excluyéndose el ganadero por su escasa representatividad en la demanda.

8.11.2.2.1. **Uso agrícola**

Con aguas de este subacuífero han sido atendidas tres zonas de riego, que se han codificado como: MO-01, MO-02 Y MO-03.

En los cuadros 43 a 44 que se adjuntan se hace alusión a datos tales como: identificación de los puntos de agua que dotan cada zona de riego con indicación de los volúmenes aportados por cada uno y superficie de riego de cada zona, distribuída por tipos de cultivo.

Hay que destacar los datos siguientes:

- El volumen de agua utilizado para la agricultura fue de 72.000 m³/año, que fueron destinados al riego de 23 ha siendo el cultivo más extenso el cítrico con 15 ha de superficie.
- El volumen de agua no utilizado en 1989 fue de 267.000 m³/año.

8.11.2.2.2. **Uso urbano e industrial**

Solamente existe un insumo de estas aguas y corresponde al definido como MA-01. El volumen de agua destinado a tal fin fue de 12.000 m³/año y se utilizó para el abastecimiento de la pedanía El Berro (Alhama de Murcia).

8.11.2.3. Demandas agrícolas

Del Anexo VI se deduce que las demandas de las distintas zonas de este subacuífero, son las siguientes:

- Zona Fuente del Codo	11.400 m ³
- Zona Aguas del Berro	43.200 m ³
- Zona Comunidad de Regantes de Cequicas	17.400 m ³
TOTAL	72.000 m ³

Cuadro nº 43. ZONAS DE RIEGO Y SUPERFICIES DE CULTIVO
EN EL SUBACUIFERO MORRON DE TOTANA

ZONA	Nº	CULTIVO	ha
FUENTE DEL CODO	MO 01	ALBARICOQUERO	3
	MO 01	OLIVO	2
HEREDAMIENTO AGUA DEL BERRO	MO 02	CITRICOS	12
C.R. DE CEQUICAS	MO 03	ALBARICOQUERO	3
	MO 03	CITRICOS	3

Cuadro no 44

ZONAS DE USO Y PUNTOS DE AGUA CON LOS QUE SE DOTAN EN EL SUBACUIFERO DE MORRON DE TOTANA

AREA DE USO	No IPA	TIPO	PROPIETARIO	NOMBRE DE LA ZONA	U S O S D E L A G U A (m3/a 1989)				VOLUMEN SIN USO (m3/a)	
					DESCARGA	RIEGO	ABASTEC	GANADERIA	(m3/a)	LUGAR DE VERTIDO
MO-01	253780002	M	J.ALIAGA MERINO	J.ALIAGA MERINO	252000	12000	0	0	240000	RAMBLA
MO-02	263750020	M	Hto. AGUAS DEL BERRO	Hto. AGUAS DEL BERRO	8000	8000	0	0	0	
MO-02	263750021	PS	Hto. AGUAS DEL BERRO	Hto. AGUAS DEL BERRO	35000	35000	0	0	0	
MO-03	263750050	M	C.R. DE CEQUICAS	C.R. DE CEQUICAS	32000	17000	0	0	15000	RAMBLA
			S U B T O T A L		327000	72000	0	0	255000	RAMBLA
MO-A01	263750020	M	Hto. AGUAS DEL BERRO	Hto. AGUAS DEL BERRO	24000	0	12000	0	12000	RAMBLA
			S U B T O T A L		24000	0	12000	0	12000	RAMBLA
			T O T A L		351000	72000	12000	0	267000	RAMBLA

8.12 RESUMEN

En el cuadro nº 45 aparece un resumen de las explotaciones, usos y demandas de los principales acuíferos del Subbético de Murcia. No están incluidos acuíferos de pequeña entidad, como Zarzadilla de Totana, Cerro Gordo, Don Gonzalo-La Umbría, Capilla, etc, pero a pesar de ello puede verse que la agricultura es el uso que mayor volumen de agua consume (70%) y que le siguen con gran diferencia el abastecimiento urbano (3,5%) y el ganadero (0,5%); queda sin uso directo un 26% que representa un volumen superior a 16 hm³/año; este último volumen tiene diversos destinos:

- a) Una parte se utiliza en los regadíos situados aguas abajo, llegando incluso hasta las vegas del Segura a través de los ríos Pliego y Quípar.
- b) Otra parte es regulada por los pantanos de La Cierva y Argos.
- c) Por último, un volumen relativamente menor que los anteriores es vertido a ramblas y barrancos, donde se pierde por evaporación e infiltración en los cauces.

Cuadro nº 45 RESUMEN DE LAS EXPLOTACIONES, USOS Y DEMANDAS DE LOS PRINCIPALES ACUIFEROS DEL SUBBETICO DE MURCIA (1989)

ACUIFERO	EXPLOTACION (hm ³ /año)	U S O S					DEMANDA AGRICOLA (hm ³)	
		AGRICOLA		URBANO E INDUST. (hm ³)	GANADERO (hm ²)	SIN USO DIRECTO		
		SUP. REG. (ha)	VOLUMEN (hm ³)					
REVOLCADORES- SERRATA	18,6	3.243	12,7	2,0	0,001	3,9	14,0	
GAVILAN	14,9	1,013	4,7	0,1	--	10,1	5,2	
QUIPAR	3,3	570	3,3	--	--	0	3,1	
SIMA	3,2	217	2,2	--	--	1,0	1,0	
BULLAS	PONCE	2,4	2.042	2,3	0,003	--	0,1	11,1
	CHARCO	9,5	524	9,4	0,02	0,08	--	1,8
BURETE	0,8	180	0,8	--	0,001	0,002	0,8	
BOSQUE	6,8	921	6,8	--	--	--	3,3	
CAJAL	0,5	689	0,4	--	--	0,1	3,3	
MORRON- BAÑOS	MORRON DE TOTANA	0,4	23	0,07	0,1	--	0,2	0,07
DE MULA	BAÑOS DE MULA	2,7	312	1,6	0,02	--	1,0	1,6

9. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACTUACION

9.1. CONCLUSIONES

1º) Se han definido dos nuevos acuíferos en el Anticlinal de Socovos, Capilla y Molata, destacando el primero de ellos con 52 km² de extensión y unos recursos de 2,5 hm³/año.

2º) A propósito de los aforos diferenciales que se han realizado en los ríos Mula, Benamor y Taibilla, se han extraído las siguientes conclusiones:

A) Río Mula

- El caudal medio registrado por las fuentes de Mula, durante 1991, fue de 120 l/s y los aportes medios que el acuífero cedió al río, a través de la sierra de Castellar, fueron de 160 l/s. Este hecho pone de manifiesto algo que se desconocía hasta ahora, y es que el mayor drenaje del acuífero Bullas (en el subsistema Ponce) no se produce a través de las fuentes de Mula, sino más aguas abajo (a menor cota, lo cual es lógico) por las fuentes de Uceda y Molino de Arriba y sobre todo por la de Casa de Mula.

Por tanto, el drenaje total del acuífero, durante 1991, fue de 270 l/s, que equivale a un volumen de 8,5 hm³/año.

B) Río Benamor

- Existe un aporte medio al río, durante 1991, de 40 l/s, procedente de los afloramientos calizos del anticlinal del Arroyo de Andragullo.

El drenaje de las dolomías del Cretácico superior del acuífero de Somogil, a través de la fuente del mismo nombre, es de 15 l/s, que supone un volumen de 0,5 hm³/año (datos obtenidos por el aforo del propio manantial en otras épocas).

Los sondeos surgentes del MOPTMA, ubicados en las calizas del Eoceno del flanco meridional del anticlinal de La Muela (y afloramientos de las propias calizas), aportan al río un caudal de 103 l/s, muy superior a la aportación ya referida de las calizas del anticlinal del Arroyo de Andragullo al río.

Por tanto, las salidas subterráneas de las calizas del Eoceno del acuífero Somogil son de 143 l/s, que equivalen a un volumen anual de 4,5 hm³.

Las calizas del afloramiento de Mioceno inferior que atraviesan el río sustraen a éste un caudal medio de 167 l/s.

Aguas abajo del lugar anterior no existe apenas relación entre aguas superficiales y aguas subterráneas, ya que el río discurre por un tramo impermeable fundamentalmente margoso del Mioceno inferior-medio; la diferencia de + 10 l/s corresponde a la fuente 2435-80005.

En el paraje de Molino Traviesa se observa que existe un pequeño aporte al río, procedente del subafloramiento del mioceno inferior, de casi 30 l/s. Con ello queda comprobado la existencia, en este punto, de un levantamiento del Mioceno inferior, por acción de un cabalgamiento de vergencia oeste, en el centro de la depresión de Moratalla.

La gran diferencia de valores de caudales (dentro de una misma sección) entre unas épocas y otras, radica en el fuerte carácter kárstico que presentan las rocas carbonatadas del Cretácico y Eoceno.

C) Río Taibilla

Según el único aforo diferencial efectuado en mayo de 1992, se deduce que el drenaje de las dolomías del Cretácico superior del anticlinal de Socovos en el cauce del río Taibilla fue de 455 l/s, que equivale a un volumen de 14,5 hm³ (el caudal estimado en el PIAS fue de 250 l/s).

3º) De las campañas geofísicas efectuadas en Bullas, Benamor y Orce, se han obtenido las siguientes consecuencias hidrogeológicas:

A) Bullas

- La fuente de Mula sale precisamente en el vértice de una cuña triásica que se adentra en el acuífero de Bullas, al sur de esta población. Ello explica que el agua de este manantial pertenezca a la facies sulfatada cálcica y tenga un residuo seco de 1500 mg/l, de los que casi 600 mg/l corresponden a sulfatos.

- No existen, bajo los materiales de relleno, subafloramientos triásicos al suroeste de la fuente de Mula inyectados por la falla, como se creía antes de realizar este estudio. Sin embargo se ha interpretado que hay una fosa tectónica rellena fundamentalmente por más de 200 m de margas y margocalizas del Mioceno medio-superior y Lías superior-Dogger, que dificulta la conexión hidráulica desde el sector septentrional (El Charco) hasta el meridional (Ponce). Ello explica que en los años de intensa sequía de 1978 y 1979, que se extrajeron importantes volúmenes de agua mediante sondeos, a igualdad de extracciones en ambos sectores, el meridional acusara menos los descensos de niveles por presentar una mayor superficie.

- Por tanto, para efectos de gestión, siguen existiendo los sectores de El Charco y Ponce pero, en contra de lo que se creía que al bajar los niveles se pudiese establecer una la desconexión hidráulica entre ellos pues jugaría un papel de barrera el subafloramiento triásico al quedar seco el

Cuaternario, con las nuevas investigaciones se pone de manifiesto que siempre existe una cierta continuidad hidráulica en las zonas más profundas del acuífero, aunque con dificultades de circulación por la presencia de un potente relleno margoso que ocupa la depresión.

B) El Sabinar

- La interpretación de ciertas fallas por geofísica ha permitido la justificación hidrogeológica de muchos de los manantiales situados en el límite meridional del acuífero Capilla; algunas de las fuentes se sitúan en el contacto entre dos formaciones miocénicas, una caliza y otra margosa y este límite no es visible en superficie por estar tapado por materiales discordantes del Cuaternario.

C) Orce

- A pesar de no haberse analizado en este sector la hidrogeología, hay que poner de manifiesto el interés que presenta la falla deducida de Orce-Cañada del Campo, pues constituye el límite septentrional del acuífero de la sierra de la Umbría.

4º) En los acuíferos analizados del Subbético de Murcia existen unas entradas, por infiltración de lluvia útil, de $67 \text{ hm}^3/\text{año}$, que se consideran como recursos propios. Puesto que dichos acuíferos son kársticos en su totalidad, presentan coeficientes de infiltración muy elevados, comprendidos entre el 60 y 80%. Destacan los acuíferos Revolcadores-Serrata con $24 \text{ hm}^3/\text{año}$, Bullas con $12 \text{ hm}^3/\text{año}$ y Gavilán con $9 \text{ hm}^3/\text{año}$; entre los tres suman unas reservas que equivalen aproximadamente al 70% del total.

5º) Las salidas subterráneas se han valorado en $69,9 \text{ hm}^3$, de los cuales 48,8 (70%) corresponden a manantiales y 21,1 (30%) a bombeos.

6º) Sólo existe un claro estado de sobreexplotación en el acuífero de Don Gonzalo-La Umbría, de 2,7 hm³/año, que provoca un descenso continuado en los niveles piezométricos (8 m/año en el último trienio). Además se ha detectado, durante 1990, un pequeño desequilibrio en el balance del acuífero de Burete, que ha motivado el descenso de 2 m en su nivel piezométrico. Todos los demás acuíferos se encuentran en equilibrio.

7º) El acuífero Morrón-Baños de Mula, hasta ahora se habían considerado como dos acuíferos los de Baños de Mula y Morrón de Totana, si bien siempre se admitió que debía existir una relación hidráulica entre ellos (pues ambos tienen una piezometría similar y próxima a 240 m s.n.m.). En este informe, y se propone que también para el futuro sean fusionados en uno solo, pues no tiene sentido que un acuífero, como el de Baños de Mula, no tenga afloramientos permeables y sin embargo presente unas salidas subterráneas de 3 hm³/año y por el contrario que otro acuífero, como el de Morrón de Totana, presente una gran superficie permeable y un valor importante de recarga y paradójicamente no tenga un manantial de salida. No obstante, para el tema de usos y aplicaciones del agua interesa distinguir dos subacuíferos: Morrón de Totana y Baños de Mula.

8º) Existe una comunicación subterránea entre el acuífero Revolcadores-Serrata y Gavilán, en el sentido de que aquel cede 5 hm³/año a este último. Lo mismo ocurre entre el acuífero Morrón-Baños de Mula y el de Cajal, que aquél cede a éste 1 hm³/año.

9º) En el Anticlinal de Socovos existen unos recursos propios de 44 hm³/año; este valor coincide prácticamente con el de salidas subterráneas (44,1); de éstas 42,7 (97%) corresponden a manantiales y sólo 1,4 (3%) a sondeos.

10º) En los acuíferos estudiados del Subbético de Murcia existen unas reservas medias totales de aproximadamente 9.800 hm³, destacando las de Revolcadores-Serrata con 5.200 hm³.

11º) La agricultura es el uso que mayor volumen de agua consume (70%) y le siguen con gran diferencia el abastecimiento urbano e industrial (35%) y el ganadero (0,1%). Queda sin uso directo un 26% que representa un volumen superior a 16 hm³/año; este último tiene diversos destinos.

Una parte se utiliza en los regadíos situados aguas abajo, llegando incluso hasta las vegas del Segura a través de los ríos Pliego y Quípar.

Otra parte es regulada por los pantanos de La Cierva y Argos.

Por último, un volumen relativamente menor que los anteriores, es vertido a ramblas y barrancos, donde sostiene una demanda ecológica en los cauces.

9.2. PROPUESTAS DE ACTUACION

Los acuíferos del Subbético de Murcia presentan abundantes recursos, por lo que no se puede decir que existan problemas globales de agua. Sin embargo, dadas las características hidrodinámicas de los acuíferos (predominio del carácter kárstico) y las de los propios regadíos (sistemas generalmente poco evolucionados), es posible que en ocasiones y en ciertos lugares puntuales existan, paradójicamente, problemas de disponibilidad. Para resolver estos últimos, en primer lugar, y si es posible con posterioridad contribuir a la resolución de otras zonas de la cuenca del Segura, se proponen las siguientes actuaciones:

- Cambio de sistema de riego de gravedad (que ocupa más del 75%) a goteo o por aspersión, pues hay grandes extensiones de cultivo extensivo, como cereales y forrajeras.

- Mejora de la infraestructura de los regadíos (los de la Comunidad de Regantes de Mula, ya han emprendido una modernización en las redes de distribución).
- Revestimiento de acequias, si no se cambia el sistema de riego.
- Regulación in situ de los recursos hídricos subterráneos, mediante la realización de sondeos.

No se puede dar una cifra de extracciones a efectuar en dichos acuíferos, pues no existe un control continuado de los manantiales (los aforos se realizan bimestralmente), y en consecuencia se desconoce el grado de regulación que se conseguiría con tal acción. Por ello se recomienda intensificar los controles y cuantificar con mayor precisión los recursos medios, con el fin de poder hacer frente a las demandas en tiempos de sequía, primero de la zona y luego, si es posible, de otras comarcas de la cuenca del Segura.

Este último sistema mejoraría la regulación que ya existe de los embalses superficiales (Cierva, Argos o Alfonso XIII), pues hay que tener en cuenta que desde el lugar del último uso en la zona hasta dichos embalses, hay un largo recorrido durante el cual se pierde agua por evaporación y por infiltración en los cauces.