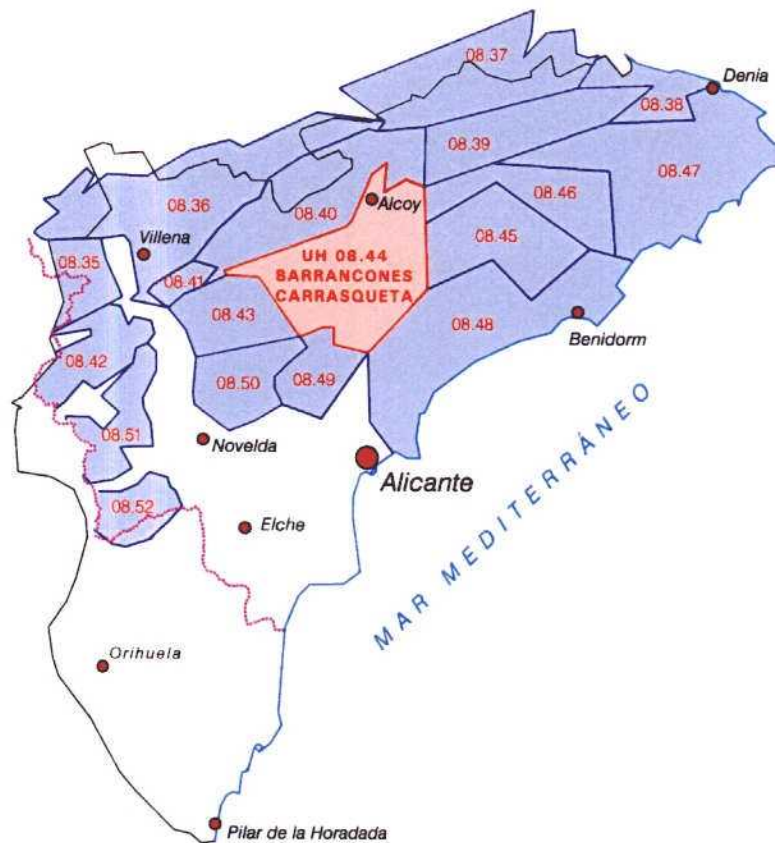


REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE ACUÍFEROS EN LA UNIDAD DE BARRANCONES-CARRASQUETA (ALICANTE)

TOMO I MEMORIA

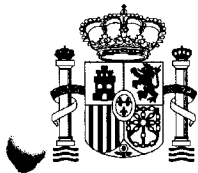


Empresa consultora



intecsa-inarsa, s.a.

2004



INFORME	Identificación: H-2 - 8 - 05
	Fecha: diciembre de 2004
TÍTULO: Estudios de definición geométrica de acuíferos en la unidad de Barrancones-Carrasqueta (Alicante)	
PROYECTO: Contribución a la mejora del conocimiento hidrogeológico de la provincia de Alicante. Mapa hidrogeológico de unidades y memoria síntesis (1ª fase)	
<p>RESUMEN: En Convenio con la Diputación Provincial de Alicante y en coordinación entre la Sede Central del IGME en Madrid y las Oficinas de Proyectos de Murcia y Valencia, se ha iniciado en 2003 este Proyecto que finaliza en su primera fase en junio de 2005, estando prevista su culminación (2ª fase) en diciembre de 2006. El objetivo principal del Estudio es la mejora general del conocimiento de las masas de agua subterránea en la provincia de Alicante, según los criterios dimanantes de la Directiva Marco del Agua, que se puede desagregar en los siguientes objetivos parciales: definición geométrica y estructural de las masas de agua subterránea incluidas en las unidades hidrogeológicas; caracterización hidrodinámica; funcionamiento hidrogeológico y balance hídrico; caracterización hidroquímica e isotópica; contribución al desarrollo metodológico y su aplicación al estudio de las masas de agua subterránea en medios carbonatados de regiones mediterráneas; contribución al aprovechamiento racional de los recursos subterráneos y elaboración de una memoria síntesis científico-divulgativa de cada unidad hidrogeológica.</p> <p>Este Proyecto comprende varios Estudios, uno de ellos es el presente, que corresponde a Barrancones Carrasqueta (1ª fase).</p> <p>La metodología de trabajo ha consistido en un profundo estudio geológico (cartografía geológica de detalle, estudio litoestratigráfico, análisis correlacional, características petrofísicas, series litoestratigráficas, etc) que ha servido de base para el establecimiento detallado de la geometría de los acuíferos de la unidad.</p> <p>En resumen, se ha desarrollado la primera fase del Proyecto consistente en la definición geométrica y estructural de la unidad y del comportamiento hidrogeológico de las diferentes formaciones geológicas. Los trabajos se han concretado, por un lado, en la actualización de los elementos que integran la infraestructura hidrogeológica, mediante la realización del inventario de puntos de agua y, por otro, en la elaboración de la cartografía hidrogeológica a escala 1:25.000 en soporte digital, completada con el estudio de las formaciones acuíferas a partir del levantamiento de series litoestratigráficas y de la definición de la secuencia tipo, con asignación de rango de permeabilidad, así como del modelo tecto-sedimentario. Todo esto ha permitido la definición de unidades hidrogeológicas cartografiables y la identificación de tramos acuíferos.</p>	
Revisión	Autores: INTECSA-INARSA, S.A., IGME Responsable: Ramón Aragón Rueda
Nombre:	
Unidad:	
Fecha:	

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	8
2. ANTECEDENTES.....	11
3. SÍNTESIS HIDROGEOLOGICA DE LA UH BARRANCONES- CARRASQUETA.....	15
3.1. INTRODUCCIÓN	15
3.2. ACUÍFEROS.....	16
3.2.1. <i>Acuífero Barrancones</i>	17
3.2.2. <i>Acuífero Negre</i>	23
3.2.3. <i>Acuífero Madroñal</i>	25
3.2.4. <i>Acuífero Carrasqueta</i>	27
3.2.5. <i>Acuífero de Jijona</i>	28
3.2.6. <i>Acuífero Tibi</i>	30
3.2.7. <i>Acuífero Almaens</i>	32
3.2.8. <i>Acuífero de Torremanzanas</i>	33
3.2.9. <i>Acuífero Canaleta</i>	35
3.2.10. <i>Acuífero Los Arrendadores</i>	37
3.2.11. <i>Acuífero Masets-Alcoyes</i>	37
3.2.12. <i>Acuífero Rentonar</i>	38
3.2.13. <i>Acuífero Fuente de La Vaca</i>	40
3.2.14. <i>Acuífero Serravalliense de Benifallim</i>	40
3.2.15. <i>Acuífero Menechaor</i>	41
3.2.16. <i>Acuífero El Puerto</i>	41
3.2.17. <i>Acuífero Montagut</i>	42
3.2.18. <i>Acuífero Racó</i>	42
3.2.19. <i>Acuífero Sanatorio</i>	43
3.2.20. <i>Acuífero Hoya de Castalla</i>	43
3.2.21. <i>Acuífero Terciario de Cocentaina</i>	44
4. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DE DETALLE DE LAS ÁREAS DE IBI, TIBI Y SIERRAS DEL CUARTEL Y MADROÑALS, PARA LA MEJORA DE LA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS ACUÍFEROS	45
4.1. GEOLOGÍA	45
4.1.1. <i>Estratigrafía</i>	45
4.1.1.1. <i>Trías (T_k)</i>	46
4.1.1.2. <i>Albiense-Cenomaniense (C_{2m})</i>	46
4.1.1.3. <i>Cenomaniense-Turonense (C_{2-3c})</i>	47
4.1.1.4. <i>Senoniense (C_{4m})</i>	48
4.1.1.5. <i>Paleoceno-Eoceno inferior y medio (E_{1m})</i>	49
4.1.1.6. <i>Eoceno (E_{2c})</i>	49
4.1.1.7. <i>Oligoceno (O)</i>	55
4.1.1.8. <i>Mioceno inferior (M_{1c})</i>	63
4.1.1.9. <i>Mioceno inferior-medio (facies Tap 1, M_{2M})</i>	68
4.1.1.10. <i>Serravalliense (M_{2cs})</i>	69

4.1.1.11. Mioceno superior (M _{3M}).....	70
4.1.1.12. Cuaternario (Q)	70
4.1.2. <i>Tectónica</i>	72
4.2. HIDROGEOLOGÍA	75
4.2.1. <i>Inventario de puntos de agua</i>	75
4.2.1.1. Actualización del inventario de puntos de aguas	78
4.2.1.2. Otros puntos de agua	98
4.2.2. <i>Definición acuíferos y sectores acuíferos</i>	99
4.2.2.1. Acuífero Barrancones.....	99
4.2.2.2. Acuífero Madroñals.....	110
4.2.2.3. Acuitardo de Lloca Malalta.....	114
5. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	116

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1. Serie estratigráfica en el sondeo Negre Emergencia (2833–40067).....	47
Cuadro 4.2. Serie estratigráfica en el sondeo Foyes Blanques 2 (2833–40062).....	47
Cuadro 4.3. Serie estratigráfica en el sondeo Los Molinos (2833–40060).	50
Cuadro 4.4. Serie estratigráfica en el sondeo La Doncelleta 2.....	51
Cuadro 4.5. Serie estratigráfica en el sondeo Vivens (2833–40057).	52
Cuadro 4.6. Serie estratigráfica en el sondeo Masset de Brossa.	53
Cuadro 4.7. Serie estratigráfica en el sondeo Madroñals 3 (2833–40063).	54
Cuadro 4.8. Serie estratigráfica en el sondeo Madroñals 1 (2833–40055).	58
Cuadro 4.9. Serie estratigráfica en el sondeo Madroñals 2 (2833–40056).	59
Cuadro 4.10. Serie estratigráfica en el sondeo Lloca Malalta (2833–80037).	59
Cuadro 4.11. Serie estratigráfica en el sondeo Caseta de La Huerta (2833–80039).....	62
Cuadro 4.12. Serie estratigráfica en el sondeo Campos 3 (2833–40028)	63
Cuadro 4.13. Serie estratigráfica en el sondeo Campos 4 (2833–40065)	64
Cuadro 4.14. Serie estratigráfica en el sondeo La Devesa 2 (2833–40064)	69
Cuadro 4.15. Puntos de inventario.	75
Cuadro 4.16. Columna litológica en el sondeo Casa La Doncella.	78
Cuadro 4.17. Columna litológica en el sondeo La Doncelleta 2.....	79
Cuadro 4.18. Columna litológica en el sondeo Masía de Félix 6.....	81
Cuadro 4.19. Columna litológica en el sondeo Campaneta 5.	81
Cuadro 4.20. Columna litológica en el sondeo Campaneta 4.	82
Cuadro 4.21. Columna litológica en el sondeo Cantera 3.	83
Cuadro 4.22. Columna litológica en el sondeo Campos 2.	84
Cuadro 4.23. Columna litológica en el sondeo Masía de Félix Nº 7.....	84
Cuadro 4.24. Columna litológica en el sondeo Safarich.	85
Cuadro 4.25. Columna litológica en el sondeo Madroñals 1.	86
Cuadro 4.26. Columna litológica en el sondeo Madroñals 2.	86
Cuadro 4.27. Columna litológica en el sondeo Vivens.	87
Cuadro 4.28. Columna litológica en el sondeo Los Molinos.	88
Cuadro 4.29. Columna litológica en el sondeo Foyes Blanques 2.....	89
Cuadro 4.30. Columna litológica en el sondeo Madroñals 3.	89
Cuadro 4.31. Columna litológica en el sondeo La Devesa 2	90
Cuadro 4.32. Columna litológica en el sondeo Campos 4.	90
Cuadro 4.33. Columna litológica en el sondeo Sarganella 1.	91
Cuadro 4.34. Columna litológica en el sondeo Sarganella Nº 2.	94
Cuadro 4.35. Columna litológica en el sondeo Lloca Malalta.	95

Cuadro 4.36. Columna litológica en el sondeo Caseta de La Huerta.....	95
Cuadro 4.37. Columna litológica en el sondeo Masset de Brossa.	97
Cuadro 4.38. Relación de inventario de otros puntos de agua.	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Límite U.H. Barrancones–Carrasqueta y delimitación de acuíferos anterior a este estudio.	10
Figura 3.1. Evolución piezométrica en el sondeo Campos 2 (2833-40029).	19
Figura 3.2. Evolución piezométrica del sondeo Safarich (2833–40053).	19
Figura 3.3. Evolución piezométrica del sondeo Madroñals 2 (2833–40056).	20
Figura 3.4. Evolución piezométrica del sondeo Vivens (2833–40057).	20
Figura 3.5. Evolución piezométrica del sondeo Fuente del Molinar 1 (2932–50037).....	21
Figura 3.6. Evolución piezométrica del sondeo Fuente del Molinar 2 (2932–50045).....	21
Figura 3.7. Evolución piezométrica del sondeo Ondoches (2932–50055).....	22
Figura 3.8. Evolución piezométrica del sondeo Penella Nº 2 (2932–60016).....	22
Figura 3.9. Evolución piezométrica del sondeo Campaneta 4 (2833–40020).....	24
Figura 3.10. Evolución piezométrica en el sondeo Sarganella Nº 2 (2833–80018).....	26
Figura 3.11. Evolución piezométrica del Pozo Sereñat (2833–80028).....	29
Figura 3.12. Evolución piezométrica del Pozo Pineta (2833–80033).....	29
Figura 3.13. Evolución piezométrica en el pozo El Llosar (2833-80002).	31
Figura 3.14. Evolución piezométrica en el pozo Peñeta del Águila (2833-80003).....	31
Figura 3.15. Evolución piezométrica del sondeo 2933–20056.	34
Figura 3.16. Evolución piezométrica del sondeo Canaleta–Alcabón (2933–20055).....	36
Figura 3.17. Evolución piezométrica del sondeo Rentonar (2933–20044).....	39
Figura 4.1. Calizas pararrecifales (E_{2C}) del Eoceno en la Sierra de Barrancones.	51
Figura 4.2. Contacto entre las calizas pararrecifales (E_{2C}) y la serie margosa (E_{1M}) de base en la Sierra del Cuartel.	53
Figura 4.3. Aspecto del Oligoceno basal (O_{1M}) en las inmediaciones de la fuente de Vivens.....	57
Figura 4.4. Calizas pararrecifales del Oligoceno (O_{2C}) en la fuente de Vivens (2833-40064).....	57
Figura 4.5. Alternancia de margas y margocalizas (O_{4MCS}) en la Sierra del Cuartel.	58
Figura 4.6. Calizas detríticas estratificadas del Oligoceno (O_{3C}) en las inmediaciones del sondeo Vivens (2833-40057).	60

Figura 4.7. Serie del Oligoceno Tibi.	62
Figura 4.8. Calizas algales del Mioceno inferior al sureste del Clos del Pou.	65
Figura 4.9. La serie del Eoceno superior-Mioceno inferior en la zona del barranco de Los Molinos.	65
Figura 4.10. Punto de partida del corte estratigráfico del Mioceno inferior en el Coto del Forcall.	67
Figura 4.11. Pectínido en las calizas pararrecifales del Mioceno inferior en la Sierra de Madroñals.	67
Figura 4.12. Calizas del Mioceno inferior de aspecto masivo en la Sierra de Madroñals.	68
Figura 4.13. En el puerto de la Carrasqueta, las calcarenitas del Serravalliense reposan discordantes sobre la formación Tap 1.	69
Figura 4.14. Las calcarenitas del Serravalliense están afectadas por una esquistosidad que confiere a sus afloramientos un aspecto muy característico.	70
Figura 4.15. Secuencias deposicionales granocrecientes en el Cuaternario de Tibi.	71
Figura 4.16. Falla inversa al este de Tibi.	73
Figura 4.17. Vista general del sector septentrional del acuífero Barrancones. ...	102
Figura 4.18. Evoluciones en piezómetros seleccionados de Barrancones- Cuartel-Madroñals.	104
Figura 4.19. Afloramientos de rocas carbonatadas del Cenomaniense- Turoniense del sector acuífero Negre.	105
Figura 4.20. Reconstrucción idealizada de la distribución de facies entre el Eoceno medio y el Mioceno inferior.	107
Figura 4.21. Vista general de la Sierra del Cuartel.	108
Figura 4.22. Evoluciones en piezómetros seleccionados del acuífero Madroñals.	112
Figura 4.23. Aspecto del acuífero Madroñals en su zona de afloramientos.	113

ÍNDICE DE ANEXOS

- 1 ANÁLISIS MICROPALEONTOLÓGICOS.
- 2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDEOS Y MANANTIALES.
- 3 HIDROQUÍMICA.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME), de acuerdo con la disposición adicional cuarta del Texto Refundido de la Ley de Aguas (R.D.L. 1/2001, de 20 de julio), lleva a cabo planes de investigación y realiza trabajos de asesoramiento técnico a las Administraciones Públicas sobre numerosos aspectos hidrogeológicos de los acuíferos de la cuenca del Júcar.

Entre las actividades que actualmente se efectúan cabe destacar la mejora del conocimiento hidrogeológico en acuíferos de la provincia de Alicante, que se lleva a cabo por convenio con la Diputación Provincial de Alicante (DPA), a través de su Departamento de Ciclo Hídrico, y cuyo objetivo último es el planteamiento y análisis de las opciones más racionales de explotación de los recursos hídricos provinciales.

El presente Estudio tiene como principal objetivo la mejora de la caracterización geométrica de la unidad hidrogeológica Barrancones-Carrasqueta (08.44), en especial en lo referente a la definición y características de los acuíferos que la constituyen, y su delimitación espacial. Las principales incógnitas en cuanto a la delimitación y el funcionamiento hidrogeológico se centra en los acuíferos relacionados a continuación, en los que se indican las incertidumbres existentes, cuya resolución constituyen los principales objetivos del estudio:

- Acuífero Negre. La superficie permeable aflorante no justifica las entradas necesarias al acuífero, lo que lleva a suponer que existen entradas laterales o conexiones con otras superficies de afloramiento, precisándose, por tanto, redefinir los límites del acuífero.
- Acuífero Tibi. El área de recarga del Oligoceno, al no estar diferenciados los tramos permeables, no justifica las entradas necesarias para explicar el balance del acuífero.
- Acuífero Barrancones. En las áreas de Madroñals, norte de Ibi y Puerto de la Carrasqueta, existen sondeos en explotación con piezometrías aparentemente anómalas y con una evolución en equilibrio, que parece indicar la existencia de acuíferos no diferenciados que deben drenar hacia el acuífero de Barrancones en sentido estricto.

Para resolver los problemas planteados, se requiere un análisis de la información hidrogeológica previa, y una revisión y profundización de la cartografía geológica e hidrogeológica preexistente, que permita caracterizar los distintos tramos permeables y conduzca a una revisión de los sectores y acuíferos afectados.

El Estudio se ha dividido en los siguientes apartados principales:

2. ANTECEDENTES.

Se analiza los estudios e informes técnicos más relevantes en relación con la definición geométrica de los acuíferos Barrancones, Negre, Madroñal y Tibi.

3. SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA DE LA UH BARRANCONES-CARRASQUETA.

Se realiza una síntesis hidrogeológica de los acuíferos y se analizan la evolución piezométrica y la calidad del agua.

4. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DE DETALLE DE LAS ÁREAS DE IBI, TIBI Y SIERRAS DEL CUARTEL Y MADROÑALS, PARA LA MEJORA DE LA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS ACUÍFEROS

Se profundiza en el conocimiento geológico de las zonas de interés prioritario, se realiza una actualización del inventario de puntos de agua y se analiza conjuntamente la información geológica e hidrogeológica para mejorar el conocimiento hidrogeológico y, en su caso, realizar una propuesta de delimitación de los acuíferos.

El Estudio ha sido realizado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en el marco del Convenio con la Diputación Provincial de Alicante (DPA), a través del Departamento de Ciclo Hídrico. En su elaboración se ha contado con la colaboración de la empresa Intecsa-Inarsa, S.A. en calidad de empresa consultora. La composición del equipo de trabajo ha sido la siguiente:

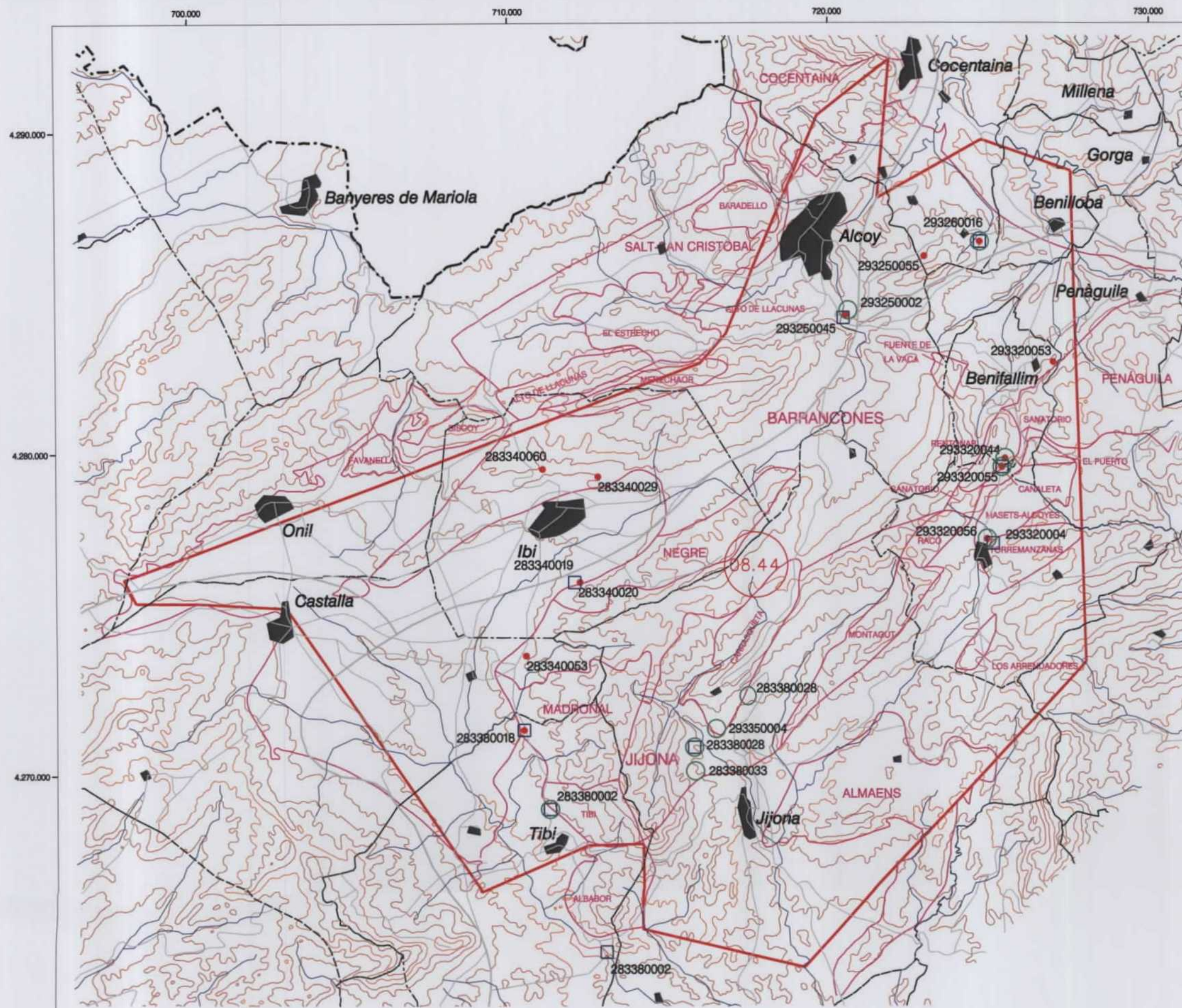
Ramón Aragón Rueda. Director del Estudio. IGME

Luis Rodríguez Hernández. Director del Estudio. DPA.

Luis Solís García-Barbón. Licenciado en Ciencias Geológicas. Intecsa-Inarsa, S.A.

José Arocha Pareja. Licenciado en Ciencias Geológicas. Intecsa-Inarsa, S.A.

Juan Antonio Hernández Bravo. Licenciado en Ciencias Geológicas. DPA.



LEYENDA

REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

- 283340053 Piezométrica
- 283380028 Calidad
- 283340053 Hidrométrica

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGEOLOGÍA

- BARRANCONES Límite de acuífero y nombre
- Límite de unidad hidrogeológica
- 08.44 Código de unidad hidrogeológica

OTROS SIGNOS

- - - Límite de comunidad autónoma
- - - Límite de término municipal
- Cauces principales
- Carreteras principales
- Autovías
- Curvas nivel



DIPUTACIÓN DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO

ESCALA GRAFICA
1 : 125.000

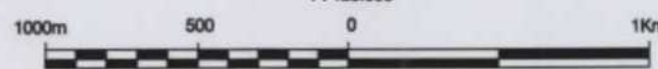


FIGURA 1.1 LIMITE U.H. BARRANCONES-CARRASQUETA Y DELIMITACIÓN DE ACUÍFEROS ANTERIOR A ESTE ESTUDIO

2. ANTECEDENTES

Los primeros estudios de la zona comprendida en la poligonal actual de la unidad hidrogeológica (UH), definida en el P. H. de la cuenca del Júcar, estuvieron relacionados con el abastecimiento a la ciudad de Alcoy: Estudio hidrogeológico de la región de Alcoy (CEDEX, 1968); Informe sobre el abastecimiento de aguas a Alcoy (Reig, 1971); Estudio de regulación del manantial del Molinar (Sauquillo, 1972); Informe sobre los trabajos de reconocimiento hidrogeológico realizados en la región de Alcoy (SGOP, 1974); Estudio hidrogeológico para el abastecimiento del municipio de Alcoy (IGME, 1979). En el estudio del IGME se definen las unidades hidrogeológicas Barrancones-Carrasqueta y Sierra Mariola. En la primera se diferencian los sistemas acuíferos Tibi, Barrancones-Carrasqueta y Sistema del Cretácico Superior.

En este periodo inicial el SGOP realizó un primer trabajo hidrogeológico regional sobre una amplia zona de estudio (Estudio de recopilación y síntesis de los recursos hidráulicos totales de los ríos Albaida, Sellent y Serpis [SGOP, 1971]).

En 1982 el IGME y la Diputación Provincial de Alicante (DPA) confeccionan «Las Aguas Subterráneas de la Provincia de Alicante», en que se sintetiza el conocimiento sobre la UH Barrancones-Carrasqueta, en la que se distinguen los acuíferos: Barrancones-Carrasqueta, Menechaor, Cretácico superior, Tibi y Penáguila.

Después del estudio del IGME de 1982, además de los informes técnicos de alcance local realizados en el acuífero (informes de ensayos de bombeo, estudios de perímetros protección, prospecciones geofísicas, etcétera), se han realizado varios estudios con el objetivo de conocer y definir mejor las características de la UH, los acuíferos que la forman, su funcionamiento y el balance de cada uno de ellos. La mayoría de ellos han sido realizados por el IGME en convenio con la DPA.

En el «Estudio hidrogeológico del término municipal de Torremanzanas (Alicante)» (IGME, 1987) se realiza un estudio detallado de la estratigrafía de esta zona y se definen los acuíferos presentes en el municipio y su entorno hidrogeológico.

El «Estudio hidrogeológico de las Sierras de Madroñals, Carrasqueta y Plans para mejorar el abastecimiento público a Jijona (Alicante)» (IGME, 1988) se plantea para mejorar el conocimiento de los acuíferos captados por los sondeos destinados al abastecimiento de Jijona. Se realiza una mejora en la definición de los acuíferos, diferenciándose los acuíferos de Jijona, Carrasqueta, Tibi, Barrancones-Cuartel y Negre definidos por el IGME en el estudio «Problemática y Optimización en la Gestión del Abastecimiento Público con Aguas Subterráneas al Término Municipal de Ibi». Los sondeos de abastecimiento a Jijona captan el

acuífero Mioceno inferior y se asigna por primera vez el acuífero Carrasqueta al Serravaliense.

En 1989 el IGME edita dentro de su «Colección Informes», «Las Aguas Subterráneas en la Comunidad Valenciana», que recoge en esta zona el estudio previo «Las Aguas Subterráneas de la Provincia de Alicante» (IGME-DPA, 1982).

En los estudios «Hidrogeología y regulación de recursos hídricos subterráneos para el abastecimiento a la ciudad de Alcoy (Alicante)» y «Estudio del comportamiento hidrogeológico de los sistemas acuíferos de: El Molinar, Barxell y Salt-San Cristóbal» (IGME, 1989) se define la «unidad Molinar», que coincide con el acuífero de Barrancones, y se evalúan las descargas naturales del manantial del Molinar, a partir de la interpretación de los datos históricos de niveles y caudales, la estimación de la infiltración, y un análisis de deconvolución entre la precipitación y los caudales aforados. Por último, se aplica el programa REGMA, que permite obtener las variaciones de las descargas del manantial bajo la influencia de bombeos considerando funciones de transferencia exponenciales. Los parámetros utilizados para el ajuste sintetizan las características hidráulicas y geométricas del acuífero (transmisividad, coeficiente de almacenamiento, forma, extensión, etcétera) y la distancia de los sondeos al manantial.

En el año 1990, el IGME profundiza en el conocimiento del funcionamiento y balance del acuífero Tibi con la realización del «Estudio Hidrogeológico de detalle del acuífero de Tibi para su gestión y explotación».

En el mismo año se publica el «Mapa de unidades hidrogeológicas de la España Peninsular e Islas Baleares» (MOPU, 1990), donde se recoge la catalogación de unidades hidrogeológicas realizada por el Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional. La UH Barrancones-Carrasqueta tiene el código 08.44 de la cuenca hidrográfica del Júcar. Como es bien conocido, la definición de UH que realiza la Ley de Aguas de 1985 considera una poligonal que pretende ser definida con un número reducido de vértices, dentro de la cual se agrupan uno o varios acuíferos. Esta agrupación, además de por su proximidad, debe considerar un criterio de gestión del recurso.

En 1991 la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, a petición del Ayuntamiento de Agost, realiza un estudio hidrogeológico en la Sierra del Madroñals para conocer las posibilidades de captación de aguas subterráneas y en caso positivo proponer la realización de nuevas captaciones. El informe, titulado «Posibilidades de captación de aguas subterráneas, para el abastecimiento a Agost (Alicante) en la Sierra del Madroñals», revisa los límites del acuífero de Tibi y los divide en dos sistemas independientes: Madroñals y Tibi. Este último queda reducido a 4,5 km², estando los niveles permeables representados por calizas del Oligoceno. El sistema denominado Madroñal lo caracterizan las calizas pararecificales del Mioceno inferior.

En el año 1992 el IGME realiza varios estudios de normas de explotación en la provincia de Alicante para la DPA. Estos estudios presentan una síntesis del conocimiento hidrogeológico de los sistemas considerados en cada estudio y se realiza una orientación a los niveles de explotación aconsejables, la previsible

evolución del acuífero y algunas medidas orientativas para evitar afecciones. Dentro de la UH Barrancones-Carrasqueta se realizan los siguientes estudios: «Normas de explotación de la unidad de Barrancones», «Normas de explotación de la unidad de Jijona-Carrasqueta» y «Normas de explotación del acuífero de Negre».

Las «Normas de explotación de la unidad Barrancones» se basan en el estudio «Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante» (1982); las «Normas de explotación de la unidad de Jijona-Carrasqueta» se basan en los conocimientos adquiridos en el «Estudio hidrogeológico de las Sierras de Madroñals, Carrasqueta y Plans para mejorar el abastecimiento público a Jijona» (1988); por último, las «Normas de explotación del acuífero Negre» recoge la definición realizada en el estudio «Problemática y Optimización de la Gestión del Abastecimiento Público con Aguas Subterráneas al término municipal de Ibi» (IGME, 1988).

En 1992 la DPA publica el Mapa del Agua, en el que se reflejan los datos y la cartografía disponible hasta esa fecha.

El estudio más reciente en la zona lo realizó el IGME en colaboración con la DPA en 1999, «Estudio para la delimitación del perímetro de protección a la captación de abastecimiento urbano de Tibi (Alicante) », que define el perímetro en base a los conocimientos hidrogeológicos alcanzados en estudios previos. También en este año se presenta el modelo matemático de flujo del acuífero de Jijona mediante el programa MODFLOW en el estudio del IGME-DPA denominado «Análisis previo de los resultados de las operaciones de recarga artificial en Orba, Jijona y Cuenca de Gorgos. Actualización del modelo matemático de flujo del acuífero de Jijona mediante programa MODFLOW (Alicante)» y se realiza una nueva calibración del modelo matemático realizado en la región por el IGME en el marco del proyecto «Metodología de trabajo y aplicaciones informáticas empleadas en la modelización estocástica de los acuíferos de Jijona-Carrasqueta, Negre, Ventós Castellar y Solana».

En 2001 la DPA realiza el estudio «Actualización del balance hídrico en el acuífero de Barrancones. Simulación de su evolución ante distintas hipótesis de funcionamiento». En dicho estudio se evalúan los recursos del acuífero y se realizan predicciones de su evolución considerando los planes de explotación actuales y futuros en base a un modelo matemático de flujo, utilizando el programa Visual Modflow de Waterloo Hydrogeologic, que simula el funcionamiento del acuífero Barrancones. Este mismo año, el IGME y la DPA presentan el estudio «Determinación de las reservas hídricas subterráneas en el acuífero de Jijona (provincia de Alicante)». En éste estudio, al igual que ocurriera en el anterior, se evalúan las reservas hídricas subterráneas, se actualiza la geometría del acuífero y se realiza una simulación numérica del flujo subterráneo, con el fin de evaluar las reservas explotables mediante el planteamiento de diferentes escenarios futuros de planificación y gestión.

Junto a los estudios indicados, desde 1997 hasta la actualidad, la DPA ha realizado numerosas actuaciones técnicas dentro de los diferentes acuíferos que forman parte de la unidad Barrancones-Carrasqueta (ensayos de bombeos, prospecciones geofísicas de carácter local, levantamientos de columnas

litoestratigráficas de sondeos de abastecimiento, etcétera). Los estudios específicos realizados para ubicar nuevos sondeos, los controles realizados durante las perforaciones y los ensayos de bombeo han permitido obtener una información de mucha calidad que ha resultado fundamental para alcanzar los objetivos marcados en el presente Estudio. Se destacan los siguientes:

- 1995. Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas en la sierra de Ondoches.
- 1996. Previsiones técnicas de 8 sondeos situados en los términos municipales de Benifallim, Torremanzanas y Penaguila.
- 1996. Previsiones técnicas de 3 sondeos situados en la zona de Monferri (términos municipales de Torremanzanas y Monferri).
- 1996. Posibilidades de captación de aguas subterráneas en el término municipal de Jijona.
- 1997. Informe sobre la prueba de bombeo de ensayo del sondeo de La Serreta en el término municipal de Cocentaina.
- 1998. Informe sobre la prueba de bombeo de ensayo del sondeo Barranco Vivens del término municipal de Castalla
- 1998. Informe del bombeo de ensayo del sondeo Lloca Malalta
- 1998. Informe final del pozo recarga a Jijona.
- 1999. Informe sobre la segunda prueba de bombeo de ensayo del sondeo Barranco Vivens del término municipal de Castalla.
- 1999. Informe sobre la prueba de bombeo de ensayo del sondeo Caseta de la Huerta del término municipal de Tibi
- 2002. Informe de ensayo de bombeo del sondeo La Doncellica en el término municipal de Ibi
- 2002. Informe de reconocimiento del sondeo Los Molinos en Ibi
- 2002. Informe de ensayo de bombeo del sondeo Negre Emergencia en el término municipal de Ibi.

Los estudios de reconocimiento geofísico no son muy abundantes: destaca la campaña geoelectrica realizada en 1993 por la DPA en el borde oeste de la Sierra del Madroñals, y que se recoge en el estudio «Prospección Geofísica en los acuíferos de Barrancones y Madroñals, en el término municipal de Castalla (Alicante)» y un par de trabajos de testificación de sondeos de abastecimiento, ambos de la DPA, recogidos en los informes «Informe de reconocimiento del sondeo Los Molinos en Ibi» e «Informe de reconocimiento geofísico realizado en el sondeo N° 1 del abastecimiento de Tibi tras su reprofundización».

Por último, dentro de las actuaciones destinadas a conocer la evolución hidrogeológica de los acuíferos provinciales, el Departamento de Ciclo Hídrico mantiene una red de control piezométrico y de calidad química desde el año 1987, continuación de las redes de control que hasta entonces gestionaba el IGME.

3. SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA DE LA UH BARRANCONES-CARRASQUETA

3.1. INTRODUCCIÓN

La unidad hidrogeológica (UH) Barrancones–Carrasqueta (08.44) tiene una superficie total 410,27 km², de los que unos 200 km² corresponden a afloramientos permeables. La delimitación vigente de la UH fue realizada por el Ministerio de Medio Ambiente en el marco de las competencias asumidas por las confederaciones hidrográficas con la promulgación de la Ley de Aguas de 1985 y aunque está basada en los estudios previos realizados básicamente por el IGME y la DPA, la poligonal incluye algunos acuíferos que no fueron considerados anteriormente. La UH se extiende dentro de los términos municipales de Alcoy, Ibi, Jijona, Castalla, Tibi y Cocentaina, todos ellos de la provincia de Alicante.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los límites de la unidad ⁽¹⁾ son los siguientes:

- Al norte, la alineación de afloramientos triásicos (Keuper) Fuente Roja–Concentaina.
- Al sur, y de suroeste a noreste: el cabalgamiento de Jijona, que pone en contacto los materiales acuíferos con otros impermeables del Cretácico y del Eoceno; el impermeable de base que aflora al norte de Torremanzanas y más al noreste el anticlinal de Penáguila.
- El este, la falla Cocentaina–Penáguila, que pone en contacto los materiales acuíferos con una potente formación margosa del Mioceno medio–superior.
- Al oeste, la alineación diapírica triásica (Keuper) de Castalla–Río Verde y la falla de Tibi.

Desde un punto de vista orográfico incluye, de norte a sur, las sierras de Los Barrancones, Cuartel, Madroñals y Peñarroya. Estas dos últimas sierras tienen su continuidad, hacia el noreste, en la Sierra de la Carrasqueta y Plans; al este de esta última está la Sierra de Rentonar y hacia el norte la Sierra de Ondoches.

Los datos de alimentación y salidas de cada acuífero se han tomado de la última información disponible en los diferentes estudios e incluye algunas cifras que se han actualizado en base a información disponible por la DPA («Creación e implantación del sistema de difusión de las bases de datos de aguas, vía Internet» [1999]; «Servicio de actualización y migración a SQL Server de la aplicación de difusión por Internet de la Base de Datos de Aguas» [2003]).

¹ Estos límites hidrogeológicos no se corresponden exactamente con la poligonal que delimita la UH, que tiene un sentido más bien administrativo y que se establece con la finalidad de agrupar un conjunto de acuíferos previamente seleccionado utilizando el menor número posible de vértices (Figura 1.1).

3.2. ACUÍFEROS

En su delimitación actual, en la UH Barrancones–Carrasquea (Figura 1.1) se incluyen 21 acuíferos: Barrancones, Negre, Madroñals, Carrasqueta, Jijona, Tibi, Almaens, Torremanzanas, Canaleta, Los Arrendadores, Masets–Alcoyes, Rentonar, Fuente de La Vaca, Serravaliense de Benifallím, Menechaor, El Puerto, Montagut, Racó, Sanatorio, Hoya de Castalla y Terciario de Cocentaina.

Las formaciones acuíferas que se distinguen en esta unidad son las siguientes:

- Calizas del Cenomaniense–Turoniense.
- Calizas pararecificales y biomicritas dolomitizadas del Eoceno medio y superior.
- Calizas bioclásticas y calizas detríticas del Oligoceno.
- De menor importancia por su menor transmisividad son las formaciones permeables del Mioceno inferior (calizas algales y pararecificales), las calcarenitas del Serravaliense y las calcirruditas bioclásticas del Tortoniense.

Entre los impermeables más importantes cabe destacar:

- Arcillas y yesos del Trías.
- Margas y margocalizas del Albiense–Cenomaniense.
- Margocalizas del Senoniense.
- Arcillas del Eoceno inferior–medio.
- Margas y margocalizas detríticas del Oligoceno.
- Margas del Tap 1 y Tap 2 (Mioceno).

Se presenta a continuación una síntesis de sus características hidrogeológicas, con una interpretación básica de la piezometría que se utiliza como medio de validación de los balances hídricos. También se incluye un breve análisis de la calidad del agua.

3.2.1. Acuífero Barrancones

El acuífero de Barrancones se extiende con una dirección predominante sudoeste–noreste. Ocupa una superficie total de 148,876 km². La formación permeable principal está formada por calizas y dolomías del Eoceno medio y calizas del Oligoceno, actuando como impermeable de base las arcillas verdes del Eoceno medio. Los límites del sistema son los siguientes:

- El límite septentrional se sitúa entre los municipios de Ibi y Cocentaina, por la alineación diapírica de materiales triásicos Castalla–Concentaina
- El límite meridional se extiende desde la Sierra del Madroñals, en el término municipal de Castalla, hacia el este hasta el pequeño pueblo de Penáguila, en base al hundimiento de las formaciones acuíferos debajo de un potente recubrimiento Mioceno.
- Al este la falla de Cocentaina–Penáguila hunde las series carbonatas de Barrancones bajo las facies margosas del Mioceno medio–superior.
- Al oeste por la alineación diapírica triásica de Castalla–Río Verde.

La descarga en régimen natural se producía a través de la fuente del Molinar (2932–50002), con un caudal variable registrado comprendido entre los 30 y 500 L/s. Este manantial permanece seco en la actualidad al estar regulado por los sondeos de abastecimiento a la ciudad de Alcoy 2932–50037 y 2932–50045 (Plano 5), y otros que lo captan en los términos municipales de Ibi y Castalla. No obstante, ante precipitaciones muy intensas todavía surge durante breves periodos de tiempo.

La recarga se produce por infiltración de lluvia y las últimas estimaciones (DPA) de las aportaciones medias calculadas son del orden de 10 hm³/año. Las salidas por bombeos se estiman en 5 hm³/año.

La amplia superficie ocupada por este acuífero ha permitido la realización de varias captaciones dentro de su geografía, que permiten abastecer a importantes núcleos de población como Alcoy, Ibi y Jijona. Muchas de estos puntos de agua se encuentran dentro de la red piezométrica de la DPA. A continuación se incluyen las diferentes gráficas de piezometría realizada a los sondeos 2833–40029, 2833–40053, 2833–40056, 2833–40057, 2833–40060, 2932–50037, 2932–50045, 2932–50055 y 2932–60016 (Plano 2).

La piezometría en el sector centro-septentrional de la unidad Barrancones está representada por los sondeos Campos 2 (2833–40029) y el sondeo de investigación de Los Molinos (2833–40060). La Figura 3.1 refleja la preocupante situación que sufre el sistema en este sector con un descenso acusado de la cota de agua, que ha llevado al abandono de la explotación en el pozo, por situarse el nivel de agua por debajo del nivel de producción.

En el sector meridional del acuífero la piezometría se controla en el sondeo Safarich (2833–40053) (Figura 3.2) y los nuevos realizados por la DPA en la Sierra del Madroñals: Madroñals 2 (2833–40056) (Figura 3.3) y Vivens (2833–40057) (Figura 3.4). En todos los casos se aprecian descensos piezométricos muy

importantes (70 m en el Safarich desde el año 1985, 40 m en Madroñals 2 entre abril de 2000 y septiembre de 2003, 25 m en el sondeo Vivens entre enero de 2001 y septiembre de 2003).

La evolución piezométrica en torno a la ciudad de Alcoy está representada por los sondeos 2932-50037 (Figura 3.5) y 2932-50045 (Figura 3.6). Ambos tienen una evolución muy similar. Tomando como referencia el primero de ellos por tener un registro más completo, se pueden apreciar varios periodos evolutivos que presentan unas características específicas, que no se manifiestan en el resto de piezómetros del acuífero. Entre enero de 1979 y septiembre de 1986, los descensos observados alcanzan el valor de 21 m. Como consecuencia de las fuertes precipitaciones acaecidas en la zona, se observa una recuperación muy rápida de la cota del agua, que se sitúa en los niveles máximos del registro piezométrico (entre octubre de 1986 y febrero de 1987 el nivel ascendió 19 m). Hasta junio de 1994 el nivel se mantiene por encima de la cota 610 m, con pequeñas oscilaciones, pero a partir de esta fecha se inicia una etapa de descensos piezométricos continuados (este periodo se puede apreciar mejor en la evolución del nivel en el sondeo 2932-50045) que llevan al nivel a una cota de 577,6 m en marzo de 2002. Las últimas medidas disponibles apuntan a una suave recuperación.

Por último, el sector más oriental del acuífero está representado por dos sondeos que captan el Eoceno en la Sierra de Ondoches: 2932-50055 (Figura 3.7) y 2932-60016 (Figura 3.8). La evolución piezométrica en esta zona es muy similar a la observada en las proximidades del Molinar, aunque las oscilaciones son más suaves.

Como síntesis del análisis piezométrico realizado, se observa dos grupos de sondeos. Aquellos situados en la zona septentrional y que captan el acuífero Eoceno presentan una tendencia general descendente, aunque se manifiestan muy sensibles a periodos lluviosos extraordinarios que pueden ocasionar recuperaciones importantes y duraderas de la superficie piezométrica. No obstante, debe resaltarse que durante 2002 y 2003 se registraron los niveles piezométricos mínimos del historial disponible.

En los sondeos que captan otros niveles permeables, de edad Oligoceno, no se observa el periodo de recuperación 1988-1994 que aparece bien definido en el grupo anterior, sino una tendencia descendente bastante constante. Las causas que pueden explicar este comportamiento son dos: la precipitación que dio origen a la recuperación de 1986 no tuvo una extensión general en todo el acuífero y el funcionamiento de estos sectores responde a un balance local.

Las evoluciones piezométricas analizadas hacen necesario realizar una actualización de los componentes del balance del acuífero, pues las cifras actualmente disponibles parece que no justifican suficientemente el comportamiento piezométrico observado.

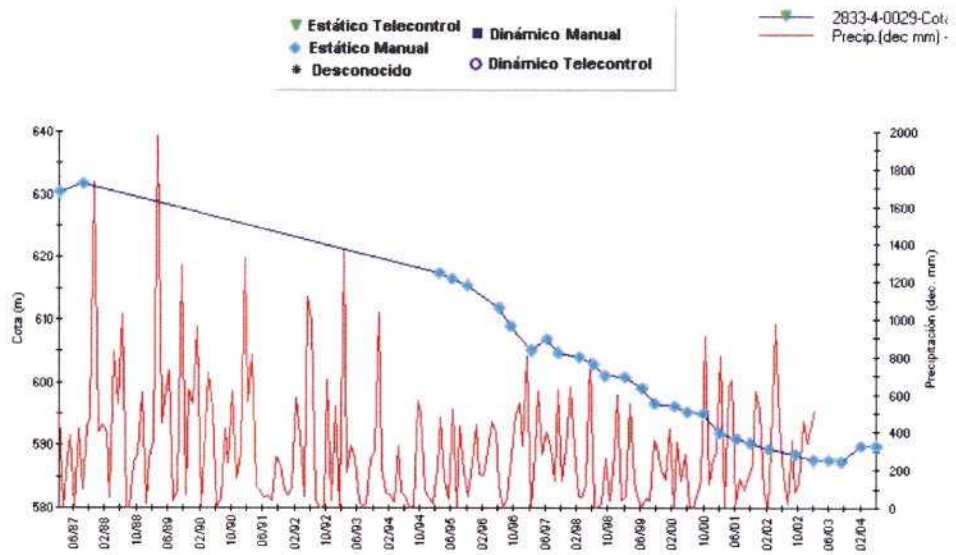


Figura 3.1. Evolución piezométrica en el sondeo Campos 2 (2833-40029).

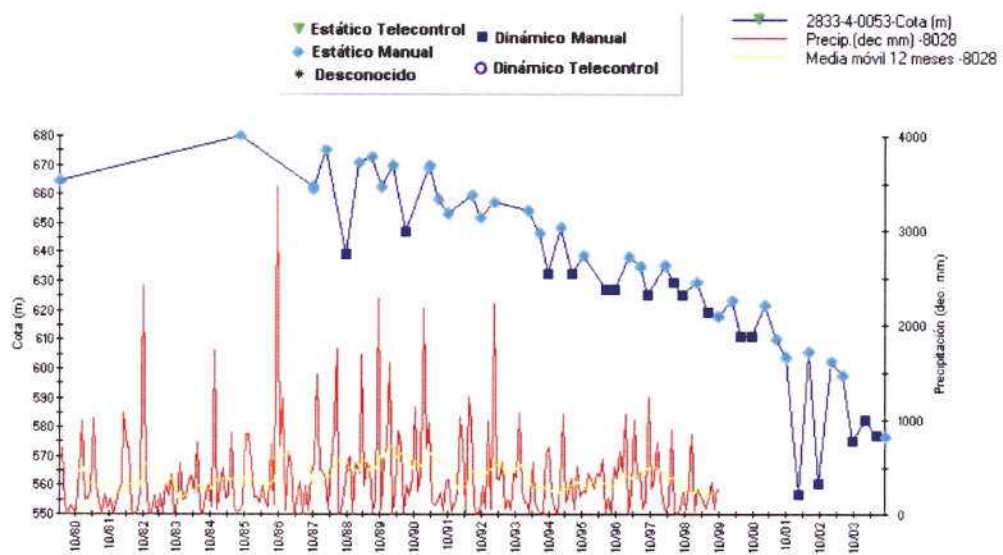


Figura 3.2. Evolución piezométrica del sondeo Safarich (2833-40053).

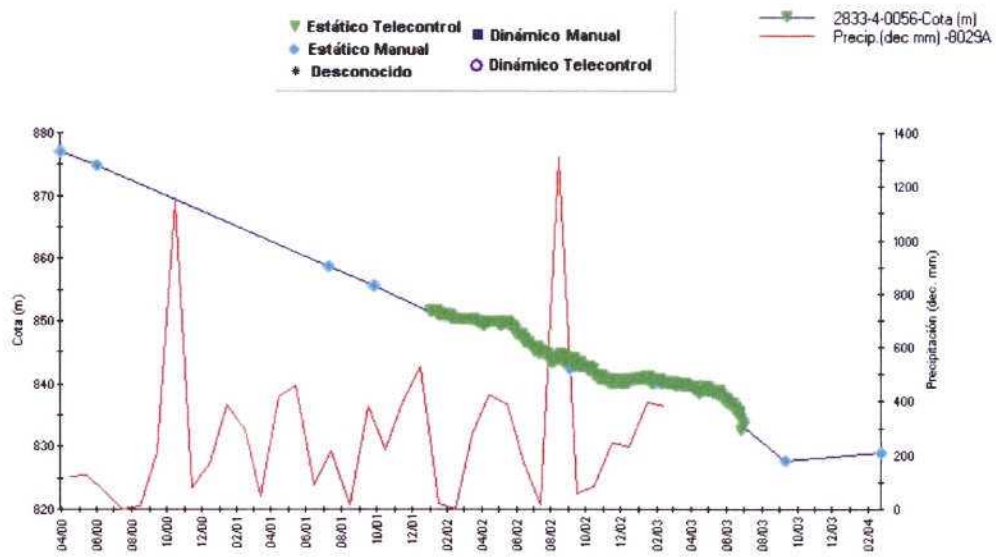


Figura 3.3. Evolución piezométrica del sondeo Madroñals 2 (2833–40056).

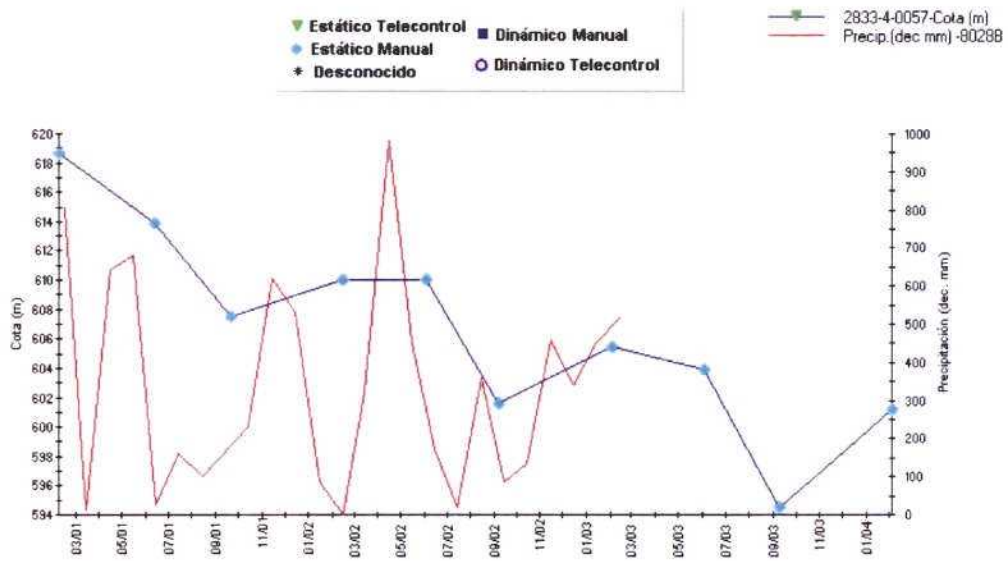


Figura 3.4. Evolución piezométrica del sondeo Vivens (2833–40057).

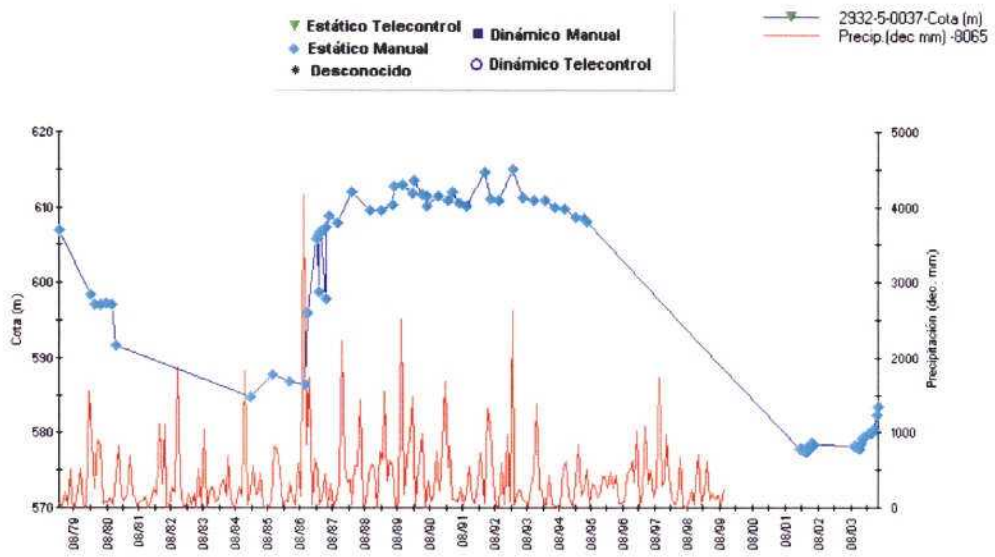


Figura 3.5. Evolución piezométrica del sondeo Fuente del Molinar 1 (2932-50037).

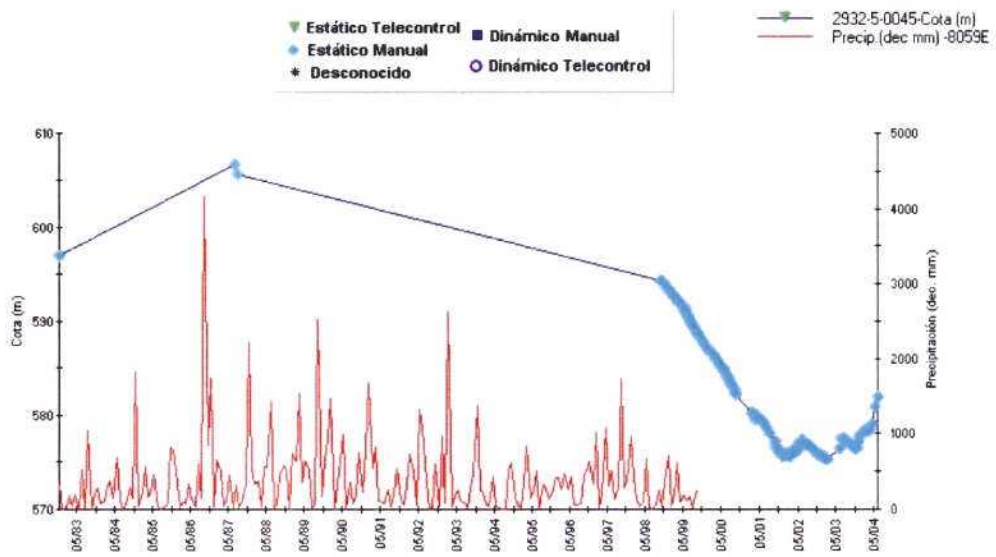


Figura 3.6. Evolución piezométrica del sondeo Fuente del Molinar 2 (2932-50045).

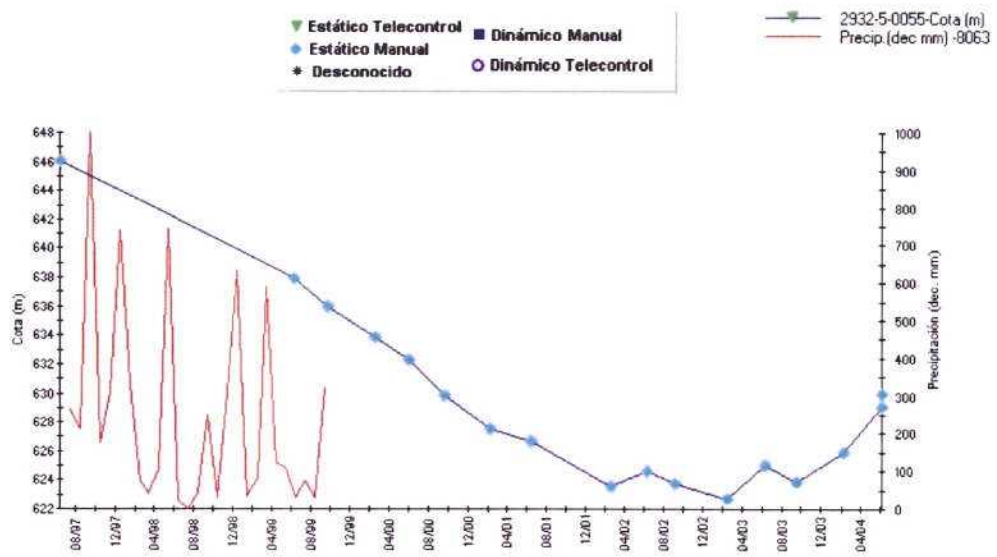


Figura 3.7. Evolución piezométrica del sondeo Ondoches (2932-50055).

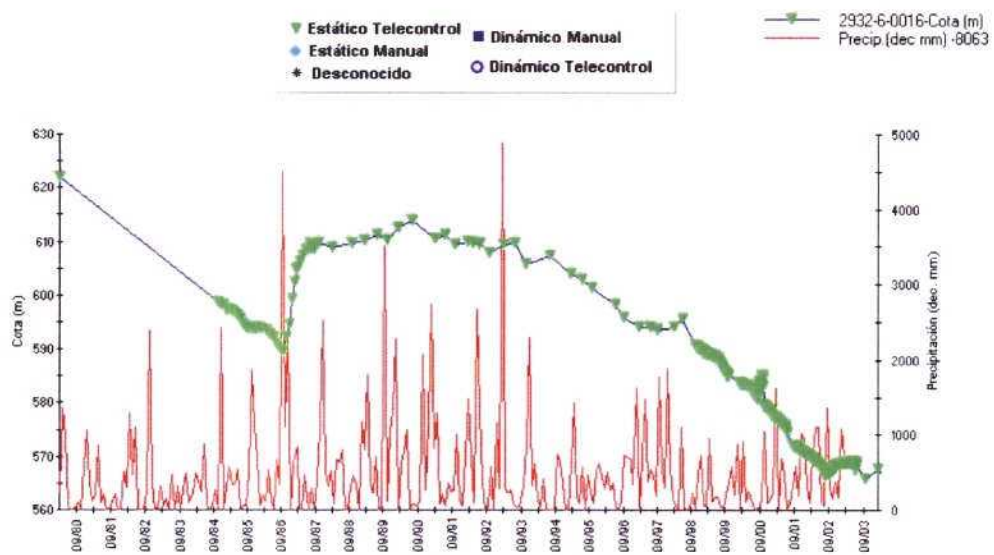


Figura 3.8. Evolución piezométrica del sondeo Penella N° 2 (2932-60016).

La amplia extensión del acuífero Barrancones y su importancia como fuente de suministro de numerosas poblaciones se refleja en la existencia de varios puntos de control en la red de calidad de DPA. El Anexo 3 incluye un listado con todos los puntos de agua donde se dispone de un registro de elementos mayoritarios.

El último muestreo, realizado en 2003, refleja que el contenido en sales para los puntos muestreados: 2932-50001, 2938-50037, 2932-60010, 2932-60001 y 2833-40056 oscila entre 0,277 y 0,438 g/L, excepto el 2932-60010 con un valor de 1,22 g/L.

Las facies químicas del agua son en general de tipo bicarbonatado cálcico, exceptuando la muestra tomada en el punto de control 2932-60010, que es de tipo sulfatado cálcico.

Respecto a la calidad del agua atendiendo al uso agrícola, a partir del diagrama Riverside se obtiene una clasificación mayoritaria como aguas de tipo C₂-S₁, es decir, presenta un riesgo medio de salinización del suelo y bajo de alcalinización. No ocurre lo mismo el 2932-60010 donde se clasifica como C₃-S₁, aumentando el riesgo de salinización y manteniéndose el riesgo de alcalinización bajo.

Las concentraciones de las determinaciones consideradas en el Anexo III se encuentran en general por debajo de los límites máximos establecidos en la Reglamentación Técnica Sanitaria. Se han encontrado valores superiores en el sondeo 2932-60010 para los iones SO₄ y NO₃ y en el 2932-60016 para el SO₄ y NO₃ y los cationes K y Na.

3.2.2. Acuífero Negro

Se localiza al sudeste de Ibi en el Monte Carrascal y se extiende hasta las proximidades con el límite del término municipal de Alcoy. La superficie total del acuífero es de 8,75 km², de los cuales 5,13 km² representa las formaciones permeables aflorantes.

La formación permeable principal está constituida por las calizas con radiolarios muy diaclasada y en ocasiones karstificadas del Cenomaniense-Turonense, siendo el impermeable de base las facies margosas del Barremiense, Aptiense y Albiense. El impermeable de techo está formado por las margocalizas y margas rosadas del Senoniense.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración de agua de lluvia, la cual se estima en 0,4 hm³/año. La descarga se produce por bombeo en los sondeos de abastecimiento a la población de Ibi: 2833-40020, 2833-40017 y 2833-40067, éste último de reciente realización. Las salidas totales son de unos 1,4 hm³/año, concentrándose la explotación para abastecimiento a Ibi, lo que supone un déficit anual de 1 hm³/año.

La evolución piezométrica en el sondeo 2833-40020 (Figura 3.9) refleja una evolución piezométrica similar con los piezómetros que captan el Eoceno de Barrancones en su sector septentrional, pero con unas cotas piezométricas inferiores a las medidas en el sondeo 2932-50037 (Figura 3.5). Las diferencias más importantes son:

- Después de la fuerte recuperación observada en septiembre-octubre de 1986, el periodo en que el sistema se mantiene en equilibrio es más corto, iniciándose la tendencia descendente en septiembre de 1991.
- Esta última tendencia descendente tienen 2 fases: una que alcanza hasta septiembre de 1998, en la que la tasa de descensos es similar a la observada en el sondeo 2932-50037; otra posterior en que se incrementa el ritmo de los descensos piezométricos. El descenso total observado entre octubre de 1991 y mayo de 2003 fue de 67 m.

El comportamiento piezométrico observado ha obligado a la realización de una nueva captación de abastecimiento para Ibi, codificada como 2833-40067 y situada a unos 100 m de la anterior, con el objetivo de captar los niveles permeables más profundos del Cenomaniense-Turonense. El sondeo resultó positivo y se encuentra equipado con una sonda piezométrica de telecontrol que permite el seguimiento piezométrico continuo.

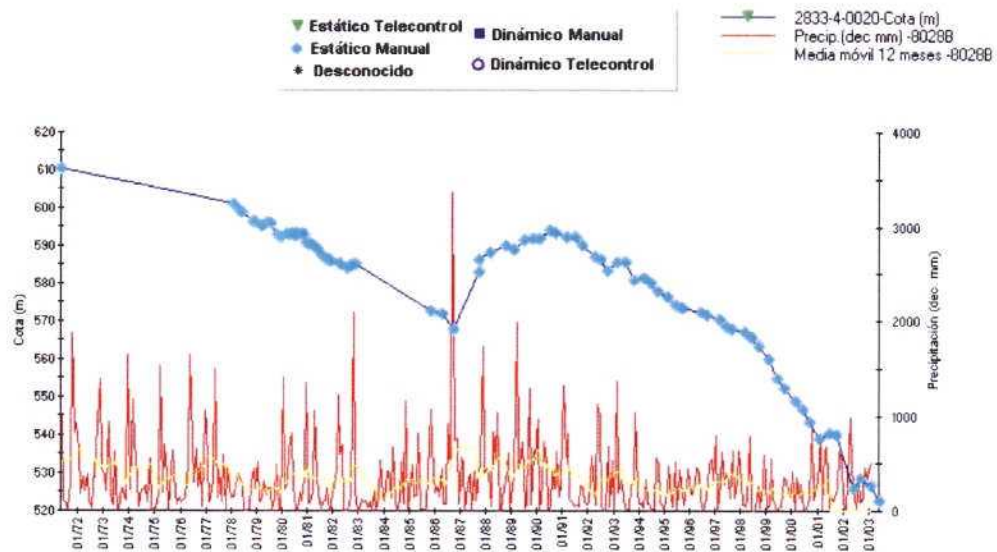


Figura 3.9. Evolución piezométrica del sondeo Campaneta 4 (2833-40020).

El registro de calidad de la DPA en este acuífero se toma en el sondeo 2833-40019. El último análisis químico realizado en el sondeo en 2003, informa que se trata de agua de tipo bicarbonatada cálcica con un contenido en sales bajo de 0,327 g/L.

Se trata de aguas aptas para la agricultura, que dentro de la clasificación de Riverside son del tipo C₂S₁, con riesgo medio de salinización del suelo y bajo de alcalinización bajo.

Respecto a su uso urbano, las aguas son potables para las determinaciones consideradas en el ANEXO III.

3.2.3. Acuífero Madroñal

Se sitúa dentro de los términos municipales de Castalla, Ibi y Tibi.

La formación permeable está formada por calcarenitas y calizas algales del Mioceno inferior en contacto discordante con el impermeable de base, constituido por facies margosas del Oligoceno superior.

Los límites del acuífero, con una superficie aproximada de 12,2 km², se extienden al norte por el impermeable de base que aflora en la Sierra del Madroñals; al este debido al anticlinal del Alto del Rey con presencia del Oligoceno margoso; al oeste, paralelo a la carretera CV-798, por la falla de borde de la fosa del río Verde; y al sur, por el impermeable de base, debido a la falla de Arnachal.

Los recursos medios del acuífero se han estimados a partir de la infiltración de lluvia útil en 0,2 hm³/año. La descarga en régimen natural se producía a través del manantial de la Sarganella (2833-80025). En la actualidad el manantial está seco al estar regulado el acuífero por los sondeos de abastecimiento a urbanizaciones de Tibi y Agost 2833-80018 y 2833-80039. Las explotaciones en la actualidad son de 0,4 hm³/año, por lo que ocasiona un consumo de las reservas del acuífero del orden de 0,2 hm³/año

La Figura 3.10 representa la evolución piezométrica en el sondeo 2833-80018, perteneciente a la red de control piezométrico de la DPA. El comportamiento piezométrico del acuífero presenta una clara diferencia con respecto a los acuíferos Barrancones y Negre. Se aprecia un primer tramo con fuertes descensos piezométricos (117 m entre abril de 1974 y febrero de 1991). Desde esa fecha hasta 2000, la evolución del nivel mantiene una tendencia al equilibrio, aunque con marcadas oscilaciones piezométricas que llegan a superar los 20 m. Desde entonces, aunque los datos son escasos, parece que vuelve a reanudarse la tendencia descendente, pues el nivel febrero de 2004 (418,3 m s.n.m.) corresponde al valor mínimo de todo el periodo de control.

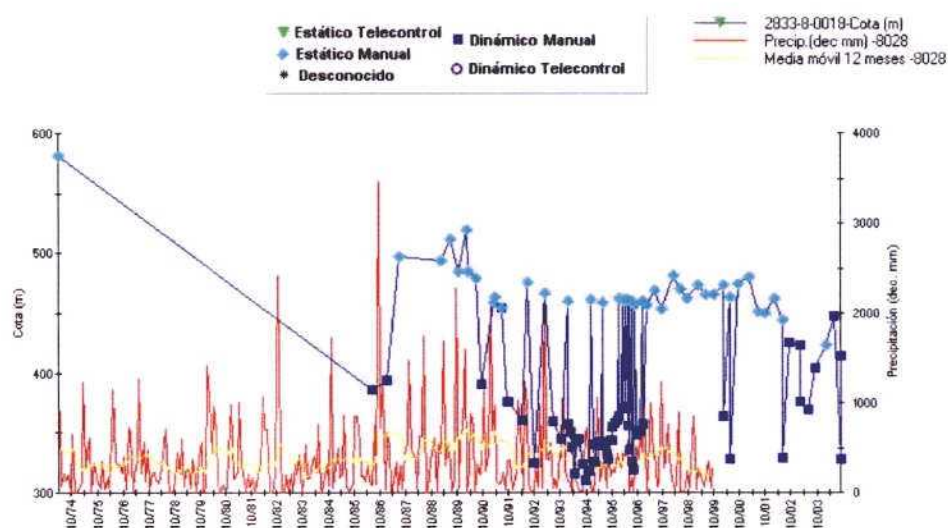


Figura 3.11. Evolución piezométrica en el sondeo Sarganella N° 2 (2833-80018).

En el Anexo 3 se muestra la evolución de iones mayoritarios en el punto de la red de control 2833-80018. Se trata de agua con un contenido en sales próximo a la unidad (0,976 g/L) y facies hidroquímicas del tipo clorurada-bicarbonatada cálcica.

El agua destinada a uso agrícola se clasifica como C_3S_1 , con un riesgo alto de salinización y bajo de alcalinización del suelo.

Respecto a su uso urbano, ninguno de los parámetros analizados supera los límites máximos permitidos.

3.2.4. Acuífero Carrasqueta

Se sitúa al noreste de Jijona en la Sierra de La Carrasqueta. Se trata de una estructura en suave sinclinal de 7,7 km² de superficie.

Las rocas acuíferas están formadas por calcarenitas y calizas del Serravalliense, siendo el impermeable de base las margas del Mioceno medio Tap 1.

Los límites del acuífero están definidos al norte por el afloramiento de las facies de margas y margocalizas del Oligoceno; al noroeste, sur y este por la aparición de la serie margosa del Burdigaliense, y al noreste el límite corresponde con un umbral hidrogeológico ocasionado por un suave anticlinal que origina una divergencia en el flujo subterráneo. Hacia el suroeste del umbral las aguas subterráneas drenan hacia los manantiales de Nuchet (2933–50004) y Llentiscar (2933-50020), surgencias naturales del acuífero, mientras que hacia noreste el flujo se dirige hacia el manantial del Molinar, 2932–50002, en el acuífero Barrancones.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración de agua de lluvia y tiene un valor medio de unos 0,65 hm³/año. La descarga, de igual magnitud, tiene lugar a través de las surgencias naturales, a cota 610 m s.n.m. Los caudales presentan una gran variabilidad estacional, con oscilaciones entre más de 100 L/s y apenas 1 L/s en la época de estiaje.

3.2.5. Acuífero de Jijona

Se extiende desde el noroeste de Jijona hacia el este bajo las series del Mioceno medio de la Sierra de La Carrasqueta, con una superficie total de 28,3 km², de los cuales 9,4 km² representa las formaciones permeables aflorantes.

El acuífero esta constituido por las calizas del Mioceno inferior, siendo el impermeable de base la serie margosa del Oligoceno y como impermeable de techo la formación margosa Tap 1.

Los límites hidrogeológicos vienen definidos al oeste, entre el vértice Peñarroya y la zona norte del Cabezo de Machet, por afloramientos de la serie margosa del Oligoceno; al noreste, se encuentra recubierto por margas del Mioceno medio y el límite sur lo define la unidad cabalgante Jijona-Penáguila

La descarga el acuífero en régimen natural se producía a través del manantial de Rosset (2833-80008).

La recarga del acuífero se produce por la infiltración de agua de lluvia, a través de los 9,2 km² de superficie permeable aflorante en una magnitud de 0,9 hm³/año. Las salidas por bombeo en la actualidad están en equilibrio con la recarga.

La evolución piezométrica del acuífero se controla a través de los dos pozos de abastecimiento a Jijona 2833-80028 (Sereñat, Figura 3.12) y 2833-80033 (Pineta, Figura 3.13), situados muy próximos entre sí. Hasta 1990 se dispone de un mayor número de medidas en el pozo Sereñat, que se tomará como referencia para este periodo. Lo más característico de su evolución en este periodo es una respuesta muy rápida y de amplio alcance de la piezometría frente a los periodos de lluvias intensas, con descensos muy acusados que originan mínimos piezométricos sucesivos (483,25 m s.n.m. en 4/1982; 406,1 m s.n.m. en 9/1986; 364,15 m s.n.m. en 3/1995 cuando se seca el pozo) a consecuencia de unas extracciones que superan las entradas al acuífero en el periodo. El último periodo de evolución del acuífero se controla en el pozo Pineta, en el que se observa un continuo descenso del agua, registrándose el mínimo histórico en el acuífero en 10/1998, con una cota de 220,48 m s.n.m, 364 m por debajo del máximo piezométrico registrado en 08/1990. A partir de esta fecha el nivel piezométrico ha entrado en una fase de recuperación (más de 20 m) a consecuencia de una disminución de la explotación de los pozos de abastecimiento.

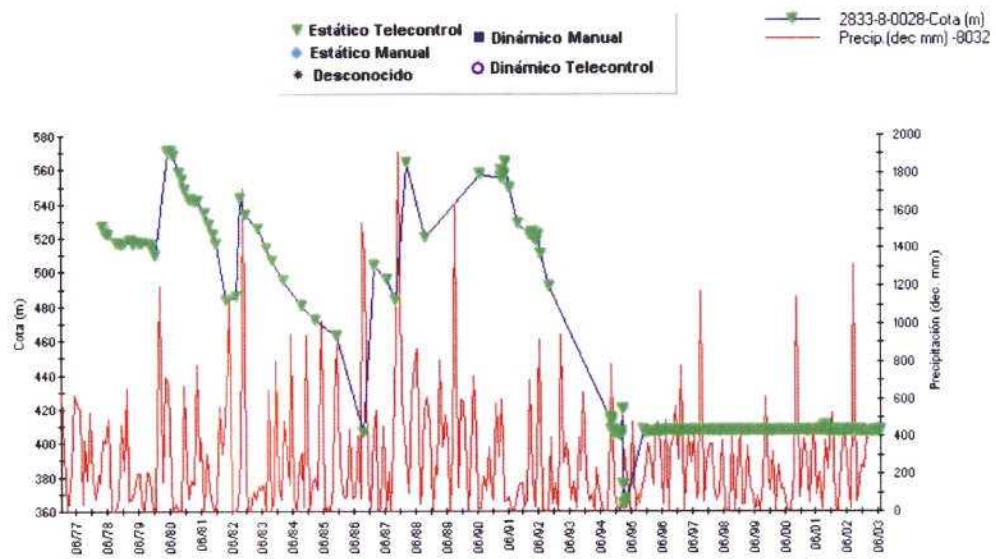


Figura 3.12. Evolución piezométrica del Pozo Sereñat (2833-80028).

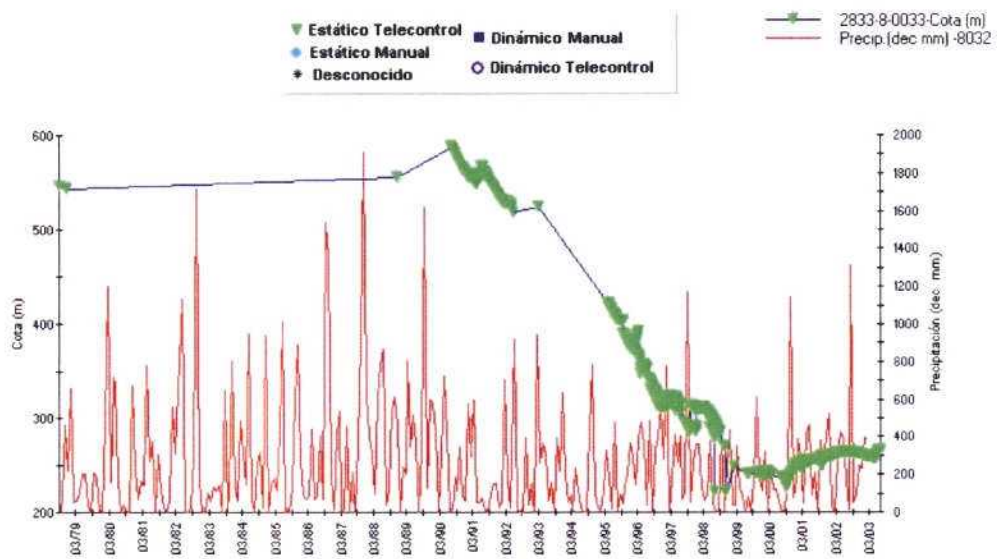


Figura 3.13. Evolución piezométrica del Pozo Pineta (2833-80033).

En el Anexo 3 se presentan las características hidroquímicas principales del agua del acuífero en el punto de control de calidad 2833-80033.

El agua es medianamente dura con un contenido total en sales de 0,404 g/L. Las facies hidroquímicas es bicarbonatada cálcica-sódica.

La clasificación de Riverside califica el agua como C₂-S₁, con riesgo medio de salinización y bajo de alcalinización del suelo.

La calidad del agua de este acuífero no ha experimentado variaciones significativas, ninguno de los parámetros químicos supera el valor máximo, a pesar de la fuerte variación piezométrica que ha experimentado. Los sondeos 2833-80009, 2833-80010 y 2833-80011 presentan concentraciones de Mg, Na, K y SO₄ por encima de los límites máximos aceptados por la legislación.

3.2.6. Acuífero Tibi

El acuífero Tibi se extiende al este de la población de la que toma su nombre. La roca acuífera está formada por rocas calizas detríticas arcillosas del Oligoceno y calizas del Mioceno inferior. Tiene una superficie de 4,2 km².

Los límites hidrogeológico son: al norte, por la falla normal de Arnachal, que hunde la formación permeable debajo del Mioceno; al sur, por el contacto lateral entre la roca permeable y las series margosas del Oligoceno y Eoceno inferior; al oeste la falla normal de Tibi pone en contacto las formaciones acuíferas con las facies Tap 2 del Mioceno medio-superior y al este, el anticlinal de dirección aproximada norte-sur que lo separa hidrogeológicamente del sistema de Barrancones.

El flujo subterráneo del acuífero drenaba hacia la Fuente de Tibi, 2833-80019, que en régimen natural presentaba caudales registrados próximos a los 10 L/s (años 90). En la actualidad se encuentra seca al estar regulado por el pozo El Llosar (2833-80002).

La infiltración de agua de lluvia se calcula en 0,15 a 0,25 hm³/año y las salidas por bombeo en el pozo de abastecimiento El Llosar (2833-80002) de 219.000 m³/año (IGME-DPA, 1999). El balance es ligeramente negativo (-0,02 hm³/año), lo que coincide con el continuo descenso del nivel piezométrico y la desaparición de la Fuente de Tibi.

La evolución piezométrica del acuífero está registrada a través de las mediciones realizadas en los puntos de control 2833-80002 (Figura 3.14) y 2833-80003 (Figura 3.15). Este último dispone de medidas entre el 9/9/1976 y el 18/6/94, en el que se observa un descenso de 22,48 m. A partir de esta fecha se inicia el control piezométrico en el pozo 2833-80002 (ambos piezómetros se estuvieron midiendo de un modo simultáneo durante casi 2 años, durante los cuales las evoluciones fueron muy similares) apreciándose un incremento en la

tendencia descendente, que pasa de 1,26 m/a a 2,85 m/a. El pozo 2833-80002 tiene instalada una sonda piezométrica de telecontrol. Las evoluciones piezométricas analizadas ponen de manifiesto la necesidad de actualizar los valores del balance hídrico del acuífero.

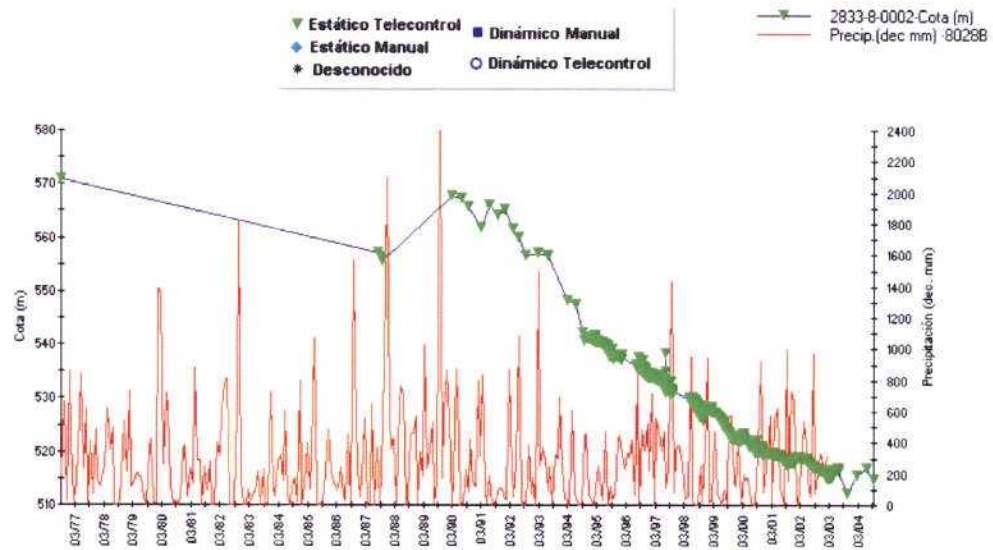


Figura 3.14. Evolución piezométrica en el pozo El Llosar (2833-80002).

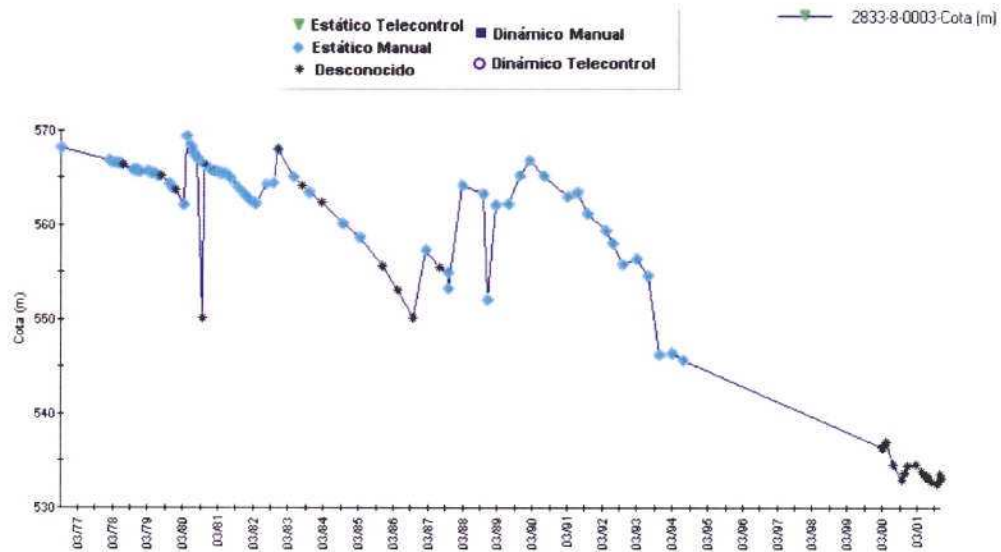


Figura 3.15. Evolución piezométrica en el pozo Peñaeta del Águila (2833-80003).

El sondeo 2833-80002 se utiliza para abastecimiento de Tibi, y se encuentra dentro de la red de control de calidad. También se dispone de análisis históricos realizados a la Fuente de Tibi (Anexo 3). El último análisis indica que se trata de agua dura con un contenido total en sales de 0,504 g/L. Las facies hidroquímicas son del tipo bicarbonatado cálcico-magnésico.

Atendiendo al uso agrícola, según la norma Riverside, el agua se clasifica para regadío como tipo C₂-S₁, con riesgo de salinización del suelo medio y bajo riesgo de alcalinización.

La calidad química del agua no difiere de forma significativa respecto a años anteriores. Ninguno de sus parámetros supera los límites máximos admisibles para aguas potables.

3.2.7. Acuífero Almaens

Se extiende al este de la localidad de Jijona con una superficie total de 22,5 km², de los cuales aproximadamente el 60 % constituye la formación acuífera aflorante.

La formación permeable principal está formada por calizas con sílex y radiolarios del Cenomaniense-Turonense, actuado como impermeable de base las facies de margas arenosas y ferruginosas del Cretácico inferior, y como impermeable de techo la serie margosa y caliza margosa del Senoniense.

Los límites del acuífero vienen condicionados por el afloramiento de los impermeables tanto de muro como de techo.

- Al norte, el límite lo define el afloramiento del impermeable de techo que va desde el río de la Torre hasta el paraje conocido con el nombre de Cabezo, en el este.
- Al este, por el afloramiento de las series margosas del impermeable de base en el núcleo de un anticlinal, a lo largo de la Rambla de Busot.
- Al oeste, por la unidad cabalgante Jijona-Torremanzanas.
- Al sur por el afloramiento de las series margosas del Cenomaniense desde Jijona hasta la cabecera del Barranco de Romero.

El flujo subterráneo se dirige desde las zonas de afloramiento de las rocas acuíferas hacia los manantiales situados en el extremo suroccidental del acuífero, siendo la Fuente del Salt (2933-50012), a cota 375 m s.n.m., la surgencia natural de mayor importancia, con un caudal de 10 L/s en el año 1976.

El balance del acuífero se encuentra en equilibrio, con una cifra de recarga media de 0,4 hm³/año y salidas de 0,4 hm³/año a través de surgencias naturales (0,2 hm³/año) y descargas ocultas hacia el río Torremanzanas (IGME-DPA, 1999).

3.2.8. Acuífero de Torremanzanas

Se trata de un pequeño sistema de 3,9 km² de extensión, enclavado entre la población de Torremanzanas y el Puerto de El Rentonar.

La roca acuífero esta formado por la formación carbonatada del Cenomaniense–Turonense.

Sus límites son los siguientes:

- Al norte, por una falla directa que pone en contacto lateral la roca acuífera con el impermeable de base
- Al sur y sureste, por contacto, a través de una falla directa, de la serie carbonatada del Cenomaniense–Turonense con las arcillas del Cenomaniense.
- Al este, por contacto de falla con facies margosas del Oligoceno, o bien por hundimiento bajo la serie estratigráfica del Eoceno–Oligoceno, que desconecta la formación carbonatada infrayacente de las que afloran en superficie.
- Al oeste, por el afloramiento del impermeable de base del Cenomaniense.

El flujo subterráneo es de dirección norte-sur. La descarga en régimen natural se produce a cota 740 m s.n.m., a través de la Font de Brull (2933–20020) con caudales inferiores a 1 L/s para la medida realizada en la década de los 70, aunque puede alcanzar los 3 L/s en años lluviosos. En la actualidad el acuífero se encuentra regulado por el sondeo Viña de Mira (2933–20044), destinado al abastecimiento de Torremanzanas.

La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia a través de las formaciones permeables, que no superan los 3 km² de superficie, con valores estimados en torno a 0,1 hm³/año y las salidas de 0,05 hm³/año.

La Figura 3.16 refleja la evolución piezométrica en el sondeo 2933–20056. Este pozo se utiliza como piezómetro a partir de 1998. Desde el inicio del periodo de control en febrero de 1998 hasta 2001, puede observarse un comportamiento estacional muy característico, con mínimos relativos en los meses de octubre y máximos relativos en los meses de febrero o marzo del siguiente año, con una tendencia general descendente (1,9 m/a tomando como referencia los máximos relativos). Desde esa fecha la evolución piezométrica inicia una etapa de tendencia neutra, con oscilaciones estacionales menos acusada, no superiores a los 4 m.

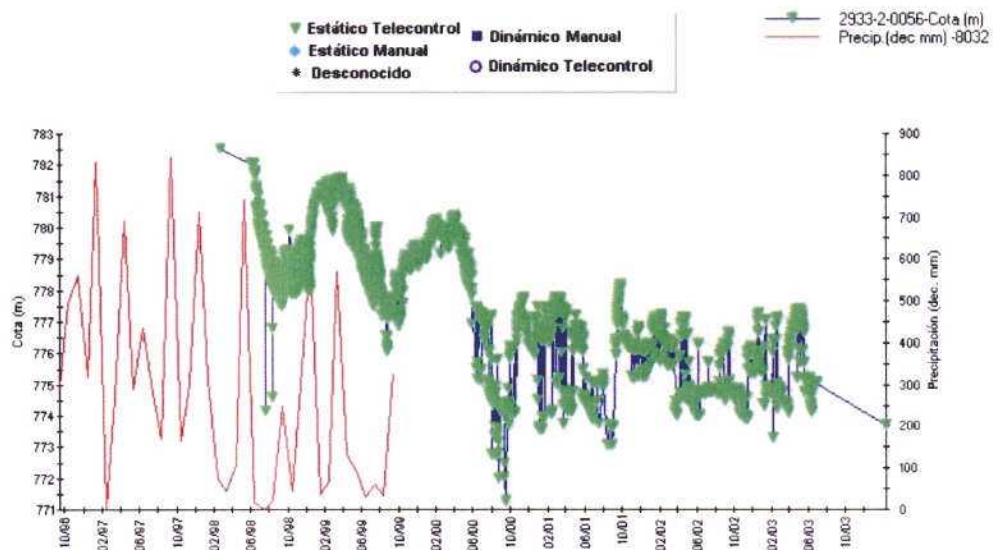


Figura 3.17. Evolución piezométrica del sondeo 2933–20056.

En el Anexo 3 se indica los resultados analíticos de las muestras tomadas en el punto de control de la red de calidad 2933–50056. Muestra una facies hidroquímica del tipo bicarbonatado cálcico.

En cuanto a su uso agrícola se clasifica, según la norma de Riverside, como C₂-S₁, con riesgo medio de salinización del suelo y bajo de alcalinización.

Respecto a su uso urbano, los parámetros hidroquímicos recogidos en el ANEXO III indica que no supera los valores máximos de calidad de aguas potables.

3.2.9. Acuífero Canaleta

Se sitúa en el límite oriental de la UH Barrancones–Carrasqueta. El acuífero tiene una extensión total de 4,39 km², en los que la superficie permeable aflorante es de tan solo 0,219 km².

Las formaciones permeables están representadas por 35 m de calizas grises con radiolarios del Cenomaniense–Turoniense, actuando como impermeable de base la serie margosa del Cretácico inferior.

Los límites del acuífero son los siguientes:

- Al sur y este por el afloramiento del impermeable de base arcilloso del Cenomaniense.
- Al norte y oeste por una falla directa que pone en contacto lateral la roca acuífera con la serie arcillosa del Eoceno medio.

La descarga del acuífero en régimen natural se producía en los manantiales situados en el límite sur, entre los que destaca el manantial 2933–20047 con caudales históricos de 7 L/s y 5 L/s, en los años 1979 y 1982 respectivamente. En la actualidad las salidas, 0,1 hm³/año, se concentran en el sondeo 2933–20055, perteneciente a la red de control piezométrico.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración de lluvia útil a través de unos 300 m² de afloramientos de roca acuífera, estimándose el volumen anual en 0,1 hm³. Sin embargo la estimación realizada en 1987 por el IGME, indica que dichos valores no deberían alcanzar los 200 m³/a, por lo que se cree que necesariamente tiene que existir una alimentación lateral subterránea que explique las salidas aforadas en el manantial 2933–20047. Hay dos hipótesis: la primera, conocido el mayor potencial hidráulico del acuífero Rentonar, es posible que exista una transferencia de agua subterránea a través de la falla que constituye el límite norte–oeste del acuífero; y la segunda, los recursos tendrían su origen en el acuífero Sanatorio: el mayor problema de esta hipótesis sería la menor cota piezométrica de este acuífero en el sondeo 2933–20045 (828 m s.n.m.), con respecto al del manantial 2933–20047 (930 m s.n.m), únicamente se podría mantener la hipótesis considerando que este sondeo no es representativo del sistema debido a las peculiaridades del medio kárstico (IGME, 1987).

La evolución piezométrica en el punto de la red 2933-20055 (Figura 3.18) se mantuvo en equilibrio entre los años 1986 y 1993, con una cota media de unos 236 m s.n.m. y unas oscilaciones máximas de 2 m. Durante el año 1994 se produjo un fuerte vaciado del acuífero, que se tradujo en un descenso de 35 m entre los meses de octubre de 1993 y 1994. Durante los meses de mayor pluviometría se observó una suave recuperación de 1 m, pero durante el siguiente ciclo de bombeo el acuífero vuelve a experimentar un fuerte vaciado, con un descenso de unos 25 m. Hasta la primavera de 2000 la superficie piezométrica se estabiliza en un rango de valores que oscila entre 882 y 893 m s.n.m., pero durante el ciclo de bombeo estival el nivel desciende hasta alcanzar valores mínimos del

registro de datos (860 m s.n.m. el 20/9/2000). A partir de esta fecha el nivel piezométrico ha iniciado una recuperación, primero gradual y muy rápida durante 2004, llegando a situarse el nivel el 10/06/2004 a 916 m s.n.m.

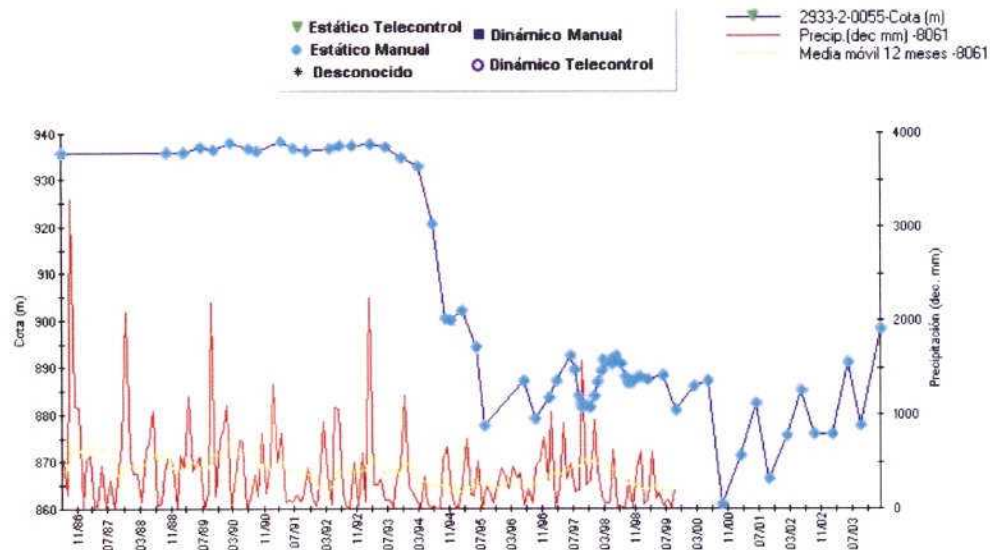


Figura 3.18. Evolución piezométrica del sondeo Canaleta-Alcabón (2933–20055)

La calidad del acuífero se controla a través del sondeo 2933–20055. En el Anexo 3 se incluyen los datos hidroquímicos más representativos. La facies hidroquímica es del tipo bicarbonatado cálcico, con un total de sales de 0,349 g/L.

En cuanto a su uso agrícola se clasifica, según la clasificación de Riverside, como C_2S_1 , con riesgo medio de salinización del suelo y bajo de alcalinización.

La calidad de este acuífero ha empeorado un poco respecto al año 2002, con un aumento en la concentración de sulfatos, aunque se mantienen dentro de los límites establecidos por el Reglamento Técnico Sanitario para las aguas potables.

3.2.10. Acuífero Los Arrendadores

Este pequeño sistema situado al sur del municipio de Torremanzanas. Ocupa una superficie de 0,971 km², donde apenas el 20% (226.193 m²) constituye de la superficie permeable aflorante. La formación acuífera está definida por calizas del Cenomaniense–Turonense. Los límites del acuífero son los siguientes:

- Al noroeste por afloramiento del impermeable de base y al noreste tectonizado por la acción de una falla directa.
- Al sur, por contacto mecánico entre la roca acuífera con la serie arcillosa del Eoceno medio.
- Al sureste y este por una falla directa que hunde las calizas del Cenomaniense–Turonense hacia el este, sellando el acuífero facies margosas del Oligoceno.
- Al suroeste, por afloramiento del impermeable de base.

La descarga natural del acuífero se produce a través del manantial 2933–20052 (pozo–manantial Los Arrendadores) y el 2933–20053 (Font Carrascal), que nacen a 690 m s.n.m.

La infiltración de agua de lluvia se ha estimado en 0,01 hm³/año, a través de un máximo de 150 m² de afloramiento de roca permeable.

3.2.11. Acuífero Masets-Alcoyes

Se puede dividir en dos sectores separados por umbral hidrogeológico provocado por la geometría del sustrato arcilloso de base (Cuaternario o Cenomaniense). La formación acuífera está definida por arenas y conglomerados del Cuaternario y ocupa una extensión de 439.875 m².

En régimen natural la descarga del sector Masets se produce a través del manantial 2933–20001, a cota 784,8 m s.n.m., con caudales históricos máximos de 4 L/s. El sector Alcoyes presenta numerosas surgencias repartidas por la orografía del acuífero (2933–20012, 2933–20030 y 2933–20034). Las salidas por bombeos no superan los 0,1 hm³/año.

La alimentación del acuífero tiene tres orígenes: por infiltración directa en ambos sectores de una cantidad comprendida entre 50.000 y 175.000 m³ (lluvia útil 175 mm y porosidad variable entre el 15 % y el 50 %); por infiltración de una parte de la escorrentía generada en los relieves montañosos situados hacia el noroeste, en momentos de fuertes aguaceros, puede ser sensiblemente superior a la infiltración producida por la lluvia útil; y tercero, infiltración por pérdidas en la red de canalización del manantial 2933–20013 y el sondeo 2933–20044 (IGME, 1987). El total se estima en 0,3 hm³/año.

La captación perteneciente a la red de control de calidad de la DPA de este acuífero es el 2933–20004. La calidad química del agua (Anexo 3) es buena, con un residuo seco de tan solo 0,304 g/L. La facies química del agua es de tipo bicarbonatado cálcico.

En cuanto a su uso agrícola, la clasificación de Riverside es C₂S₁, es decir, que posee un peligro medio de salinización del suelo y bajo de alcalinización.

Se observa que los valores de los sulfatos están ligeramente por encima de los valores máximos permitidos por el Reglamento Técnico Sanitario. Además, se observa fluctuaciones en la concentración de K, con valores que en ocasiones se sitúan por encima del límite máximo.

3.2.12. Acuífero Rentonar

Con una extensión de 2,23 km², el sistema se localiza entre los términos municipales de Torremanzanas y Benifallim. Las formaciones permeables están formadas por calizas con intercalaciones margosas del Eoceno superior, con una potencia máxima de 60 m.

Los límites del acuífero están condicionados al sur, por el afloramiento del impermeable de base arcilloso del Eoceno inferior; y al noroeste se debe a la acción de una falla que pone en contacto las calizas acuíferas con las margas del Oligoceno.

La salida natural del sistema es la fuente del Puerto (2933–20013), de cota 970 m s.n.m., que en abril de 1980 tenía un caudal inferior a 1 L/s. La puesta en funcionamiento del pozo de abastecimiento Rentonar (2933–20044) secó el manantial.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración de agua de lluvia con valores estimados del orden de 0,01 hm³/año, similares a las salidas por bombeo.

La evolución piezométrica en el pozo 2933–20044 (Figura 3.19) está determinada por las pequeñas dimensiones del acuífero, que determinan fuertes vaciados en periodos de bombeo con valores pequeños de recarga. La alta permeabilidad del acuífero es también responsable de que las precipitaciones tengan altas tasas de infiltración y las recuperaciones sean también rápidas. Entre 1984 y junio de 1993 el nivel se mantiene estable, con oscilaciones generalmente comprendidas entre 980 y 970 m s.n.m. Sin embargo, en los veranos de 1985 y 1986 se produjeron descensos importantes y muy rápidos, que afortunadamente se recuperaron de un modo muy rápido gracias a las precipitaciones intensas que se registraron en la zona. Entre 1995 y 1999 se observa un periodo relativamente largo en que el acuífero ve reducidas progresivamente sus reservas, con un descenso medio de 5,3 m/a, con unas oscilaciones piezométricas estacionales muy importantes (26 m en 1997). A partir de esta fecha se observa una tendencia a la

recuperación, primero gradual y más acentuada a partir de 2003, cuando se alcanza de nuevo la cota 979 m s.n.m.

A pesar de los fuertes descensos que se observan en algunos periodos en el piezómetro, en conjunto muestra una tendencia evolutiva equilibrada, con oscilaciones interanuales debidas a la variabilidad de la recarga. No obstante, debido a las pequeñas dimensiones del acuífero y a la alta permeabilidad en el pozo de bombeo, el grado de regulación hiperanual es inferior al de otros acuíferos y la explotación debe ser controlada de un modo especial en relación a la variabilidad de los ciclos climáticos.

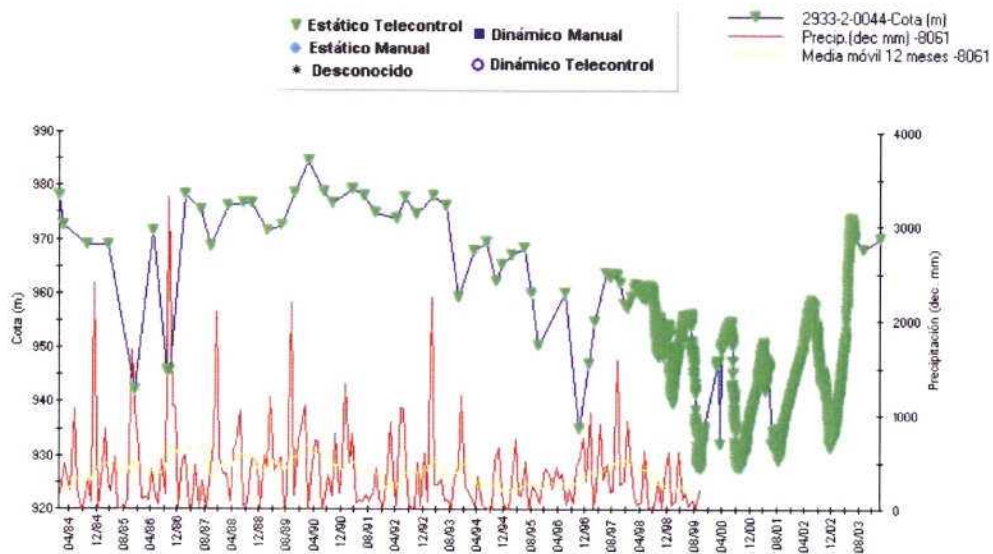


Figura 3.19. Evolución piezométrica del sondeo Rentonar (2933–20044)

El pozo de abastecimiento pertenece a la red de calidad. Presenta un contenido en sales de 0,777 g/L. La facies química del agua es del tipo bicarbonatado-sulfatado cálcico (Anexo 3).

Por lo que se refiere a la calidad del agua atendiendo al uso agrícola, la clasificación de Riverside lo engloba dentro del grupo C₃S₁ con riesgo de salinización alto y de alcalinización bajo.

Respecto a su uso urbano, los parámetros hidroquímicos recogidos en el ANEXO III indica que no supera los valores máximos de calidad de aguas potables, a excepción del punto 2933–20045 donde se superan los valores máximo permitido para los cationes Na, Mg y K.

3.2.13. Acuífero Fuente de La Vaca

Enclavado en el extremo más nororiental de la Sierra del Plans aparece un pequeño acuífero formado por areniscas del Mioceno con una extensión inferior a 925.312 m². Su geometría esta condicionada por la presencia de fallas normales que ponen en contacto lateral la formación acuífera con las margas Tap del Mioceno.

La salida natural se produce a través de dos pequeños manantiales: Fuente Vieja (2932–20037), de cota 740 m s.n.m., con un caudal de 0,1 L/s para la medida tomada en marzo de 1980, y Fuente Albacar (2932–20062) ambos situados en el término municipal de Benimarfull.

Las entradas en el sistema y las salidas por bombeos se estiman en un rango de 0,03 hm³/año.

El agua, para los dos muestreos tomadas en ambas fuentes (Anexo 3), pone de manifiesto que se trata de facies hidroquímica de tipo bicarbonatado cálcico (2933–20037) y clorurado cálcico para la muestra de la Fuente Albacar (2932–20062). El agua presenta un residuo seco de 0,520 g/L y se clasifica como C₃S₁ y C₂S₁, respectivamente, para usos de riego.

Respecto a su uso urbano, las concentraciones de las determinaciones consideradas en el ANEXO III se encuentran en general por debajo de los niveles máximos establecidos en la Reglamentación Técnica Sanitaria, sólo el Mg en el sondeo 2932–20037 supera ligeramente el límite máximo.

3.2.14. Acuífero Serravaliense de Benifallím

Aflora en el cerro del Castillo de Benifallím y está formada por una barra de calcarenitas del Serravaliense, muy característico de las cuencas neógenas de Alicante. Su potencia es inferior a los 30–40 m. Tiene una extensión total de 42.342 m².

La pequeña estructura acuífera tiene un carácter monoclinial y está definida por el confinamiento del nivel permeable entre las margas Tap del Mioceno. La geometría del acuífero está determinada por el contacto de borde de la cuenca neógena de Benilloba con los afloramientos del Eoceno-Oligoceno de los puertos de Rentonar y Tudons.

La salida del acuífero está caracterizada por la presencia de varias surgencias, siendo las de mayor importancia la Fuente del Cementerio (2933–20038) y el manantial del Barranco del Tormo (2933–20039)), esta última, con caudales medidos en mayo del 1980 de aproximadamente 1 L/s.

El nivel piezométrico queda representado en las cotas de salida de los manantiales y oscilan entre 740 y 780 m s.n.m.

La calidad química de estas fuentes es buena con un residuo seco es inferior a los 0,350 g/L.

3.2.15. Acuífero Menechaor

Tiene una extensión de 3,7 km² y se define en la Sierra de Menechaor. Las formaciones permeables están representadas por calizas pararrecifales del Eoceno medio-superior, actuando como impermeable de base la serie arcillosa del Eoceno inferior.

Los límites del acuífero vienen definidos al norte por el afloramiento de las facies Keuper del Triás de Fuente Roja; al este por una falla de dirección N-S que provoca el levantamiento del impermeable de base; y al sur por contacto estratigráfico con las arcillas del Eoceno.

El sistema drena las aguas subterráneas hacia la Fuente Roja (2833-40044), a cota 1.040 m s.n.m., con caudales inferiores al 0,5 L/s.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración de agua de lluvia útil con un valor medio estimado de 0,05 hm³/año, mientras que las salidas se producen por bombeos con un valor de unos 0,01 hm³/año, que dada la precisión con que se realizan este tipo de cálculos puede considerarse cifras similares.

El agua es de muy buena calidad, con un residuo seco de 0,245 g/L y facies hidroquímica del tipo bicarbonatado cálcico.

3.2.16. Acuífero El Puerto

Este pequeño acuífero de superficie inferior a 1 km² (861.955 m²) se extiende al este del Puerto del Rentonar.

Las formaciones permeables representadas son las calizas del Cenomaniense-Turoniense que aflora en una superficie de 0,8 km².

Los límites del acuífero vienen definidos por el afloramiento del impermeable de techo Senoniense en el área septentrional, mientras en el extremo meridional el acuífero se encuentra desconectado hidrogeológicamente del sistema Masets-Alcoyes por la acción de una falla inversa de dirección E-O que levanta el impermeable de base del Cenomaniense.

El balance hídrico se encuentra equilibrado con entradas calculadas en 0,01 hm³/año y salidas de 0,01 hm³/año.

3.2.17. Acuífero Montagut

Se sitúa entre las poblaciones de Jijona y Torremanzanas y tiene una extensión de 6,09 km². La formación permeable está formada por las calizas del Cenomaniense-Turoniense de permeabilidad media, actuando las series margosas del Cenomaniense y del Senoniense como impermeables de base y de techo respectivamente.

La estructura que determina la definición del acuífero es la del flanco occidental invertido del anticlinal de Torremanzanas, el cual se interrumpe a la altura de Montagut por un conjunto de fallas de componente horizontal sinextroso; al este, por la unidad cabalgante Jijona-Torremanzanas; al oeste el límite discurre coincidente con el cauce del río Serra.

La alimentación del sistema se produce por infiltración de agua de lluvia con valores estimados en 0,03 hm³/año y salidas por bombeos son del mismo orden de magnitud.

No se dispone de datos piezométricos ni de calidad en el acuífero.

3.2.18. Acuífero Racó

El acuífero Racó se extiende como continuación del sistema Montagut hacia el noreste, su superficie total es de 1,8 km², aunque el tramo acuífero aflorante se reduce a una franja de dirección suroeste-noreste de 0,32 km² de superficie de calizas del Cenomaniense-Turoniense. Los límites del sistema son los siguientes:

- Al este, por el afloramiento del impermeable de base margosa del Cenomaniense.
- Al oeste, por el levantamiento del impermeable de base, debido a un sinclinal invertido muy apretado, que lo hace interceptar con la superficie piezométrica.
- Al norte, por un falla de componente horizontal dextrosa de unos 100 m y que pone en contacto las series arcillosas del Eoceno medio con la caliza acuífera.
- Al sur, por una falla de componente horizontal levógiro de unos 700 m y que pone en contacto de nuevo a la formación permeable con las arcillas del Eoceno medio.

La recarga del acuífero se produce por infiltración de aguas de lluvia y se ha calculado en un volumen de 0,01 hm³/año, aunque podría ser menos al aflorar sólo 320 m² de roca acuífera, además aparece parcialmente recubierto por un Cuaternario con alta componente arcillosa (IGME, 1987). La salida podría localizarse en el manantial de la Masía de Señores (2933-20008), de cota 860 m s.n.m., y con caudales de 0,2 L/s el año 1976.

3.2.19. Acuífero Sanatorio

El sistema anterior tiene su continuidad hacia el norte en este acuífero. Su superficie disminuye hasta los 0,85 km² aproximadamente. La superficie permeable aflorante se divide en dos tramos: uno al sur de apenas 101.284 m² y otro al norte de 194.955 m², la formación permeable en ambos casos está constituida por calizas de permeabilidad media del Cenomaniense–Turonense.

Los límites hidrogeológicos vienen definidos:

- Al este, por el cabalgamiento Jijona–Torremanzanas;
- Al norte y oeste, por un conjunto de fallas que pone en contacto la roca acuífera con una serie margosa del Oligoceno.
- Al sur, por un umbral hidrogeológico que separa esta unidad del acuífero Racó.

La descarga del acuífero se produce por los bombeos realizados en el sondeo Comenador (2933–20010), perteneciente al ayuntamiento de Torremanzanas, tiene una cota de 900 m s.n.m., aunque se desconoce su nivel piezométrico.

Las entradas por infiltración de lluvia y salidas se han calculado en torno a los 0,01 hm³/año.

3.2.20. Acuífero Hoya de Castalla

Ocupa un espacio geográfico deprimido entre las sierras de Argueña-Maigmo, al oeste, Onil y Menechaor, al norte, y Cuartel y Peñarroja, al este, en cuyo interior discurre el río Verde. Su extensión alcanza los 90 km².

La formación permeable aflorante está constituida por material poco consolidado de gravas, arenas y limos de edad Pliocuaternal, que descansan sobre las facies Tap del Mioceno y las facies Keuper del Trías que actúan como impermeable de base.

El sistema debe estar formado por varios sectores de comportamiento independiente, como es el caso del Cuaternario de Ibi. El flujo de los distintos sectores se dirige hacia el río Verde.

La recarga del acuífero procede fundamentalmente de infiltración del agua de lluvia, aunque en los estudios iniciales que condujeron a su definición (DPA-IGME, 1982) se indicaba la posible existencia de una recarga lateral subterránea procedente del Mioceno de Sierra Argueña, si bien se supone de pequeña magnitud. En total se han estimado en unos 4 hm³/año. Las salidas se producen

fundamentalmente por bombeos en una magnitud similar, si bien se trata de un dato de 1982.

El nivel piezométrico de este sistema está representado por el pozo 2833–20028, cuyo nivel piezométrico en 1989 (no se ha medido recientemente) era de 655,45 m s.n.m. (14,55 m de profundidad). No hay piezómetros de control.

Los datos de calidad de los que se dispone son del periodo 1990–1993 para el punto 2833–30052 de la red de calidad de la DPA (Anexo 3).

Se tratarían de facies hidroquímica de tipo bicarbonatado cálcico–magnésico, con un residuo seco total de 0,316 g/L.

Respecto a su calidad para uso agrícola la clasificación de Riverside lo califica como C₂S₁, con riesgo medio de salinización y bajo de alcalinización del suelo.

3.2.21. Acuífero Terciario de Cocentaina

Se trata de un pequeño sistema acuífero de 1,7 km² de extensión, que agrupa un conjunto detrítico heterogéneo. Está formado por areniscas arcillosas de baja permeabilidad, que da lugar a pequeños manantiales de cota dispar (la fuente Palisana 2932-50056 se sitúa a cota 510 m y la fuente Massía de Alberri-Gorbaig a cota 750 m). No se dispone de cálculos precisos del balance, pero seguramente las entradas medias no superen los 100.000 m³/a, pues las salidas visibles no parece que superen los 3 L/s.

4. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DE DETALLE DE LAS ÁREAS DE IBI, TIBI Y SIERRAS DEL CUARTEL Y MADROÑALS, PARA LA MEJORA DE LA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS ACUÍFEROS

Los acuíferos implicados en las zonas de actuación son los siguientes:

- Sector del acuífero Barrancones que se sitúa al norte de Ibi. El pozo de abastecimiento 2833-4060, a pesar de captar el acuífero, tiene una piezometría anómala respecto a otros puntos situados tanto al este como oeste.
- Sector del acuífero Barrancones en la Sierra del Cuartel. La atribución de este sector al acuífero se ha hecho en base a los datos piezométricos aportados por el sondeo de Safarich (2833-40053), pero otros nuevos construidos en los últimos años en la Sierra del Cuartel manifiestan piezometrías aparentemente dispares.
- Acuíferos Negre y Tibi. Las superficies de afloramientos permeables no parece que puedan justificar la recarga suficiente para sostener las explotaciones.

Para resolver las incógnitas planteadas ha sido necesario realizar trabajos de investigación geológica de detalle que permitan mejorar el conocimiento sobre la geometría del acuífero.

4.1. GEOLOGÍA

4.1.1. Estratigrafía

En la provincia de Alicante están representados los materiales más internos de la Zona Prebética, presentando éstos unas características litoestratigráficas intermedias entre las que definen al Prebético Interno (al norte) y al Subbético Externo (al sur). Estos materiales son equivalentes a los alóctonos definidos en otras transversales de las Cordilleras Béticas, como Prebético Meridional o como Unidades Intermedias, pero que en la provincia de Alicante presentan una franca para-auctoconía (R. Estrella, 1977a).

La gran complejidad estructural y estratigráfica de la unidad hidrogeológica de Barrancones-Carrasqueta no permite levantar una única serie estratigráfica representativa del acuífero. Así, la presente síntesis estratigráfica es el resultado conjunto de la recopilación exhaustiva de los trabajos geológicos realizados en la zona de estudio por distintos autores hasta la fecha, las investigaciones desarrolladas el IGME y la DPA y la labor de campo realizada en el presente estudio (cartografía hidrogeológica, geológica, levantamiento de series estratigráficas, cortes estratigráficos, series estratigráficas atravesada en los sondeos y corregidas con el buzamiento, etcétera). Con toda esta información se

ha llevado a cabo la definición de las series estratigráficas tipo presentes en la región estudiada.

Los materiales representados están comprendidos entre el Cretácico inferior (Albiense) y el Mioceno superior, además de afloramientos locales del Trías en facies Keuper y terrenos recientes del Plioceno y Cuaternario (Plano 1). Para la datación precisa de numerosas columnas litológicas de sondeos y series levantadas en campo se han realizado análisis micropaleontológicos a través del Departamento de Ciclo Hídrico de la DPA, que se incluyen como Anexo al Estudio.

Una vez definidas las características estratigráficas de las formaciones representadas, se realiza también una breve descripción de los términos equivalentes en las unidades geológicas que limitan la zona de estudio por el noroeste (Sierra Mariola) y por el sureste (Torremanzanas).

La descripción estratigráfica se realiza desde los términos más antiguos (Triásico), hasta los más modernos (Cuaternario).

4.1.1.1. Trías (T_k)

El Trías aflora de manera local, en afloramientos de poca extensión, y siempre con carácter diapírico y asociado al empuje halocinético de los yesos a favor de fracturas. Está representado por margas, arcillas y yesos típicos de las facies Keuper.

4.1.1.2. Albiense–Cenomaniense (C_{2m})

Los materiales más antiguos del Cretácico de Barrancones son del Albiense–Cenomaniense y afloran en el camino forestal de Foyes Blanques, en el extremo septentrional de la Sierra del Cuartel. Se trata de margas pardas arenosas y margocalizas alternante en bancos decimétricos. La potencia en campo no se ha podido estimar al no aflorar el muro de la formación, debido a la presencia de una falla directa de dirección suroeste–noreste que pone en contacto estas formaciones con el Mioceno margoso.

Hacia el oeste, en Torremanzanas y Sierra del Rentonar, esta unidad estratigráfica está formada igualmente por margas y margocalizas alternantes en finos estratos, y tiene un espesor comprendido entre 200 y 300 m.

En Sierra Mariola se produce un cambio facies importante, se pasa de series margosas a 110 m de dolomías arenosas que hacia techo pueden presentar un máximo de 30 m de arenas y margas versicolores típicas de las facies Utrillas.

4.1.1.3. Cenomaniense–Turonense (C_{2-3c})

Calizas grises en bancos gruesos con juntas margosas y pasadas de margas calcáreas. Las calizas contienen radiolarios y suelen estar muy diaclasadas y karstificadas, apareciendo con frecuencia estilolitos.

El levantamiento de campo en la Sierra del Cuartel, al sureste de Ibi, y los espesores atravesados en diferentes sondeos como el 2833–40067 (Cuadro 4.1) y 2833–40062 (Cuadro 4.2) indican que la potencia puede alcanzar los 240 m. Su edad es Cenomaniense–Turonense, aunque en la base aparece representado el Vraconiense.

Cuadro 4.1. Serie estratigráfica en el sondeo Negre Emergencia (2833–40067)

Potencia (m)	Litología	Edad
70	Arcillas rojas con cantos	Pliocuaternalio
29	Calizas arenosas beigeas	Cenomaniense–Turonense
138	Calizas (?)	Cenomaniense–Turonense
60	Calizas algo arenosas pardas	Cenomaniense–Turonense
95	Calizas detríticas y margocalizas grises	Cenomaniense–Turonense
Buzamiento en calizas beigeas del techo del Cenomaniense–Turonense: 33 °		

Cuadro 4.2. Serie estratigráfica en el sondeo Foyes Blancas 2 (2833–40062)

Potencia (m)	Litología	Edad
5	Arcillas rojas	Cuaternalio
113	Margas blancas	Mioceno inferior o Tap 1
231	Calizas arenosas, arenas	Cenomaniense–Turonense
Buzamiento en facies Tap 1: 33 °		

Más al oeste, en la zona de Torremanzanas, la formación carbonata disminuye de potencia por un cambio lateral de facies a unos 30 m, aunque existe una gran variabilidad lateral de las facies de este conjunto carbonatado: 70 m en Sierra Almaens y más al este, en el sector Orcheta oscila en corto espacio entre 10 y 100 m. La litología está compuesta por calizas margas y dolomías que al igual que en el caso anterior libera gran cantidad de Radiolarios, así como Pithonellas, atribuibles al Cenomaniense–Turonense.

En Sierra Mariola la serie se encuentra incompleta, lo constituyen 350 m de dolomías del Cenomaniense inferior–medio, faltando el Cenomaniense superior, Turonense y Senoniense inferior.

4.1.1.4. Senoniense (C_{4m})

Está representado por una potencia variable comprendida entre 30 y 100 m de margas y margocalizas blancas y rosadas de aspecto esquistoso. Este tramo, que aflora tanto en el norte como el sur del área de estudio, presenta en el tránsito Turoniense–Senoniense un pequeño banco carbonatado de 5 m de espesor máximo, que se observa con claridad en la intercepción del camino del Carrascal con el barranco de la Peña (Sierra del Cuartel, Ibi). La fauna está representada por gran cantidad de Globotruncanas, como la *G. arca* (Cushman), *G. linneana* (d'Orbigny), *G. rosetta* (Carsey), etcétera, además aparecen también microfósiles como la *Archeoglobigerina blowi* (Pessagno) y *cretacea* (d'Orbigny), la *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer) y *hexacamerata* (Brönnimann), *Planoglobulina riograndensis* (Martín), *Pseudoguembelina costulata* (Cushman) y la *Pseudotextularia elegans* (Plano 1, muestra: M11).

Al igual que en Barrancones, en la región de Torremanzanas el piso Senoniense está constituido por calizas margosas, margocalizas y calizas micríticas que libran Globotruncanas stuartiformes, *G. linneana*, *G. arca*, *Pithonella sphaerica*, *Heterohelix globulosa* y *Pseudotextularia elegans* (IGME, 1987). La potencia de esta formación es variable aumentado desde el noroeste hacia el este y el sureste. Así, por ejemplo, en todo el flanco oeste del anticlinal de Torremanzanas, el contacto entre el Senoniense y el Turoniense se realiza mediante una interrupción en la sedimentación reflejada por un «hard-ground» muy bien desarrollado, que no se observa en la región de Barrancones. La potencia de la formación se caracteriza por unos 10 m de calizas margosas y margocalizas rojizas, en la clásica facies de capas rojas del Senoniense del dominio Prebético.

Hacia el este, la potencia va aumentando gradualmente, intercalándose entre las calizas del Cenomaniense–Turoniense y las facies de capas rojas un conjunto de margocalizas y margas blancas. En los pliegues situados a 1 km al sur de Torremanzanas este conjunto está formado a la base por 5 m de calizas arcillosas, a las que siguen unos 10 m de margas y margocalizas blancas, apareciendo sobre ellas las capas rojas, que aumentan de potencia respecto a los afloramientos del flanco occidental.

El espesor de dicho conjunto inferior sigue aumentando hacia el este y así, en un anticlinal situado al noroeste de Relleu, su potencia se estima en al menos 100 m, por no aflorar el muro.

Hacia el norte, en el anticlinal de Sierra Mariola, este piso no guarda relación con las facies de capas rojas descritas en Barrancones y Torremanzanas, pasándose a una formación más carbonatada, que presenta importantes cambios laterales de facies dentro del mismo. El flanco septentrional está constituido por 100 m de calizas microcristalinas arcillosas con intercalaciones finas de margas amarillas, que hacia techo presenta 10 m de depósitos rojos (arcillas y un nivel calcarenítico) típico de las facies Garumniense (Martínez et al.). Por el contrario en las estribaciones meridionales, está constituido por términos más calizos a la base que hacia el techo presenta interbancos margosos de facies pelágicas,

llegando a alcanzar una potencia de 250 m. Su edad es Senoniense superior faltando el piso inferior.

4.1.1.5. Paleoceno-Eoceno inferior y medio (E_{1m})

Apoyándose directamente sobre el Senoniense, se desarrolla un conjunto de arcillitas y margas verdosas de edad Paleoceno-Eoceno inferior y medio (Martínez et al., 1979). La serie terciaria aparece cartografiada tanto en la UH Barrancones-Carrasqueta como en la UH Sierra Mariola, estando definido por una potencia aproximada de 100 m. Aflora tanto al norte como al sur de la localidad de Ibi, en las sierras del Cuartel y Barrancones.

En la Sierra del Cuartel se han medido aproximadamente 90 m de arcillas verdes que libera Assilinas, Discocyclinas, y foraminíferos planctónicos (Plano 1, M12) del tipo de la Subbotina, como la *S. linaperta* (Finlay), *S. frontosa* (Subbotina), *S. inaesquispira* (Subbotina), también aparecen otras especies como las Acarininas: *A. broedermanni* (Cusman & Bermúdez), *A. anapetes* (Blow), *A. bullbrooki* (Bolli), *A. cunicamerata* (Blow), *A. aspensis* (Colom), además de “Neoglobobadrina” *griffinae* (Blow), *Globigerina lozanoi* (Colom) y *Planorotalites planoconica* (Subbotina). Hacia techo se observa un paquete de areniscas que en su parte superior intercalan margas.

Al norte de Ibi, en la Sierra Barrancones, se ha procedido al levantamiento de la serie estratigráfica tipo de este sector del acuífero. El Eoceno inferior-medio aparece también representado por una potencia no determinable de arcillas verdes con Globigerinas, Globorotalias, Assilinas, Discocyclinas, etcétera.

Hacia el este, en Torremanzanas, aflora una potencia variable comprendida entre 20 y 80 m de arcillas verdes, localmente con nivelillos de areniscas, margas y calizas con grandes Nummulites, Discocyclinas, Alveolina y Operculina, etcétera.

La potencia mayor aparece representada en la zona del Puerto del Rentonar. Al sureste de Torremanzanas la potencia disminuye hasta los 20 m, mientras en el anticlinal invertido del río Amadorio esta formación aparece escasamente representada.

En la UH Sierra Mariola el tramo basal está formada por arcillas verdes en las sierras de Reconco, Onil y Solana de Biscoy, de origen más meridional presenta un claro carácter alóctono. En Font-Rocha presenta un carácter para autóctono, y su litología es a base de calizas y dolomías.

4.1.1.6. Eoceno (E_{2c})

Sobre las arcillas verdes del Paleoceno-Eoceno, se desarrolla una serie carbonática cuya potencia varía entre los 32 y 110. Se encuentran briozoos, bivalvos, equinodermos, algas calcáreas, corales, Nummulites, Discocyclinas, y foraminíferos planctónicos (Plano 1, muestras: M1 y M17) como las Subbotinas:

S. linaperta (Finlay), y *S. frontosa* (Subbotina); Globigerinas del tipo: *G. eocaena* (Gumbel), *G. corpulenta* (Subbotina), y *Acarinina cunicamerata* (Blow), que permite datar la formación en el Eoceno medio–superior. El carácter localmente arrecifal de la formación tiene como resultado cambios de facies muy apreciables entre la zona septentrional y meridional del acuífero, e incluso entre zonas situadas muy próximas entre sí.

Eoceno calizo de la Sierra de Barrancones

Al norte de Ibi, en la Sierra Barrancones, dentro del barranco de Los Molinos, se pueden diferenciar 110 m de calizas pararrecifales (Figura 4.1) con intercalaciones de espesor métrico de una lumaquela nummulítica parcialmente dolomitizada. Entre la microfauna encontrada aparecen especies como Nummulites, Discocyclinas, Assilinas, y Alveolinas. La serie estratigráfica atravesada en el sondeo 2833–40060 (Cuadro 4.3), ha permitido estimar una potencia, una vez corregido el espesor con el buzamiento medido a pie de sondeo, de 97 m.

Cuadro 4.3. Serie estratigráfica en el sondeo Los Molinos (2833–40060).

Potencia (m)	Litología	Edad
13	Calcarenitas y margas beige	Mioceno inferior
7	Margas y calcarenitas gris plata	Mioceno inferior
22	Margas y margocalizas gris plata	Mioceno inferior
5	Caliza gris	Mioceno inferior
40	Calcarenitas bioclásticas blanca y crema	Mioceno inferior
37	Margas y margocalizas gris verdosa	Oligoceno
26	Calizas detríticas y calcarenitas bioclásticas	Oligoceno
12	Margas beige arenosas en la base. Pasadas de calizas finas	Oligoceno
28	Calcarenitas bioclásticas beige y crema claro. Pasadas margosas	Eoceno
6	Calizas detríticas grises	Eoceno
20	Calcarenitas bioclásticas beige	Eoceno
4	Calizas detríticas grises	Eoceno
39	Calcarenitas bioclásticas beige	Eoceno
6	Margas arcillosas gris-verdoso	Eoceno inferior–medio
Buzamiento en calizas del Mioceno basal: 60 °; Buzamiento en calizas del Eoceno: 55 °		

Hacia el oeste del barranco de Los Molinos, la serie perforada en el sondeo La Doncelleta 2 (Cuadro 4.4) manifiesta un cambio de facies a términos con mayor contenido en arcilla, con una potencia de unos 120 m.

Cuadro 4.4. Serie estratigráfica en el sondeo La Doncelleta 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
9,7	Arcillas, gravas	Cuaternario
221,2	Alternancia de calizas blancas y marrones.	Mioceno inferior-Oligoceno (?)
3,8	Calizas arcillosas	Oligoceno
13,5	Marga, margocaliza, caliza margosa de color marrón	Oligoceno
4,9	Margas	Oligoceno
28	Calizas y margocalizas marrones y blancas	Eoceno
32,8	Margocalizas compactas grises. Dolomías (?)	Eoceno
21,3	Margocalizas compactas marrones	Eoceno
37,6	Margocalizas compactas grises. Dolomías (?)	Eoceno
14,5	Margas muy compactas y verdosas, margas.	Eoceno inferior-medio
Buzamiento: 15 °		



Figura 4.1. Calizas pararecificales (E_{2c}) del Eoceno en la Sierra de Barrancones.

Se aprecia el buzamiento, aproximadamente hacia la izquierda de la foto.

Eoceno calizo de la Sierra del Cuartel

En la zona central del estudio, en la Sierra del Cuartel, aparece representado por calizas pararrecifales, a veces dolomitizadas con niveles de margas. Su potencia es variable, debido a su carácter pararrecifal, variando entre 90 y 130 m.

Se ha levantado una serie en el paraje conocido como Collado Roch. Su litología está constituida, de muro a techo:

- 23 m de calizas arenosas tableadas, a veces con intercalaciones de arcillas verdes, y estratos de calizas detríticas (Figura 4.2).
- 65 m de calizas pararrecifales, calizas blancas y calcarenitas bioclásticas. A techo puede aparecer un tramo de margas amarillas de potencia indeterminada (aflora con claridad en el camino forestal del Barranco de Vivens). La fauna está representada por briozoos, bivalvos, equinodermos, algas calcáreas, corales, Nummulites, Discocyclinas, y foraminíferos planctónicos (Plano 1, muestra: M17) de la familia de la Subbotina, Globigerina y Acarinina. Alguno de estos ejemplares son los siguientes: *S. linaperta* (Finlay), *S. frontosa* (Subbotina), *G. eocaena* (Gumbel), *G. corpulenta* (Subbotina), *A. cunicamerata* (Blow).

Al suroeste, en el sondeo Vivens, se observan 133 m de calizas detríticas, calizas pararrecifales y algunas intercalaciones de margas (Cuadro 4.5). En el afloramiento que se observa en el barranco Vivens, apenas 1,5 km hacia el noreste del sondeo no se observan los niveles de margas.

Cuadro 4.5. Serie estratigráfica en el sondeo Vivens (2833–40057).

Potencia (m)	Litología	Edad
55	Calizas margosas detríticas y margocalizas con pasadas de margas	Oligoceno (O _{3C})
64	Biomicitas y calcarenitas crema y calizas detríticas	Eoceno (E _{2C})
37	Margas y calizas detríticas	Eoceno (E _{2CSM})
32	Calizas pararrecifales	Eoceno (E _{2C}) √
32	Margas gris verdosas	Eoceno inferior-medio (E _{1M}) √
9	Calcarenitas	Eoceno inferior-medio (E _{1M})
69	Margas verdes y pasadas de margocalizas	Eoceno inferior-medio (E _{1M}) √
Buzamiento en calizas detríticas del Oligoceno: 24 °.		
√. Determinación micropaleontológica.		

En la zona oriental de la sierra, la serie representativa en el sondeo Masset de Brossa (Cuadro 4.6) es en la que el tramo carbonato presenta una mayor potencia.

Cuadro 4.6. Serie estratigráfica en el sondeo Masset de Brossa.

Profundidad (m)	Litología	Edad
125	Calizas blancas y amarillas	Eoceno (E _{2c})
7	Margas azules	Paleoceno-Eoceno (E _{1m})
3	Calizas amarillas	Paleoceno-Eoceno (E _{1m})
42	Margas azules duras	Paleoceno-Eoceno (E _{1m})
9	Calizas	Paleoceno-Eoceno (E _{1m})
47	Margas azules duras	Paleoceno-Eoceno (E _{1m})
11	Calizas	Senoniense (?)
12	Margo-calizas	Senoniense (?)
7	Calizas	Senoniense (?)
3	Margas	Senoniense (?)

Buzamiento en calizas del Eoceno: 50°

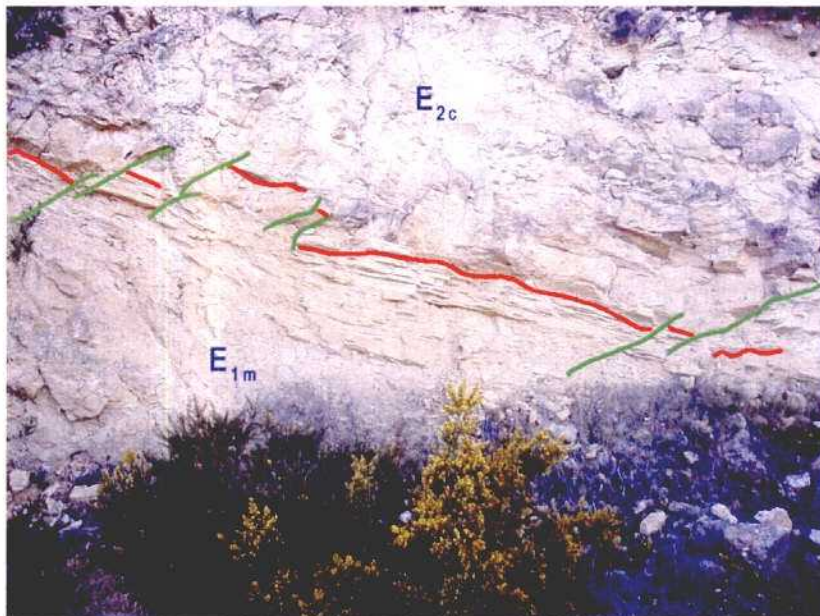


Figura 4.2. Contacto entre las calizas pararrecifales (E_{2c}) y la serie margosa (E_{1m}) de base en la Sierra del Cuartel.

En el muro de las calizas se aprecia un nivel decimétrico de areniscas, laminadas hacia techo. Las calizas se presentan muy fracturadas.

Hacia el sureste, el Eoceno calizo experimenta un cambio a facies más detríticas y arcillosas (E_{MCS}, E_{2CS}). Esta variación ha podido ser detectada del

análisis de la columna del sondeo Madroñals 3 (2833-40063) y no se han localizado en afloramiento. Este sondeo (Cuadro 4.7) fue perforado por la Generalitat Valenciana y se sitúa muy próximo al sondeo Madroñals 2. Se dispone de datos litológicos a partir del metro 330. La serie fue levantada a partir del ripio del sondeo agrupado en tramos muy amplios y de espesor irregular, probablemente con muestras lavadas, por lo que los términos arcillosos de los tramos de alternancias parecen infrarrepresentados. La reconstrucción de las potencias de la columna perforada es meramente orientativa debido a que parece existir una discordancia progresiva que debe distorsionar los valores calculados en función del buzamiento en superficie (25°) a medida que aumenta la profundidad de la perforación:

Los primeros 31 m de potencia son una continuación de la serie del Oligoceno que se había caracterizado en los sondeos Madroñals 1 y 2 (ver epígrafe 4.1.1.7). A continuación 155 m de alternancia de paquetes de calizas detríticas y margas de Eoceno medio-superior (E_{2CSM}), que finaliza con un tramo de calizas detríticas del Eoceno medio (E_{2CS}).

Cuadro 4.7. Serie estratigráfica en el sondeo Madroñals 3 (2833-40063).
(la serie se reconstruye a partir de una profundidad de perforación de 330 m).

Potencia (m)	Litología	Edad
...		
31	Caliza detrítica y marga gris	Oligoceno (O _{4MCS})
3	Margas	Eoceno (E _{2MCS}) √
9	Caliza detrítica bioclástica gris claro	Eoceno (E _{2MCS})
21	Caliza detrítica gris	Eoceno (E _{2MCS})
7	Marga gris	Eoceno (E _{2MCS})
68	Caliza detrítica y margas	Eoceno (E _{2MCS})
7	Marga gris	Eoceno (E _{2MCS})
9	Caliza detrítica y calcirrudita bioclástica gris claro	Eoceno (E _{2MCS})
31	Marga gris claro	Eoceno (E _{2MCS}) √
19	Caliza gris claro con vetillas de calcita algo detrítica	Eoceno (E _{2CS})
3	Calizas detríticas beige	Eoceno (E _{2CS})
3	Calizas detrítica parda	Eoceno (E _{2CS})
Buzamiento en margas y margocalizas grises del Oligoceno: 25 °		
√ Determinación micropaleotológica.		

Eoceno medio-superior en unidades geológicas colindantes

Hacia el este, en el Rentonar se encuentra una potencia similar a la del sondeo Vivens de calizas con abundante fauna de Nummulites, Ortophragminas, Lamelibranquios, Equinodermos, Cibicides, Tritaxia, Bulimina, Textularia, Globigerapsis, Rotálidos, Epilithon, que data el Eoceno superior. Hacia el este, en el anticlinal invertido del río Amadorio afloran 62 m de alternancia de calizas y margas.

El Eoceno de Sierra Mariola guarda relación con las formaciones representativas en Barrancones, su litología es a base de calizas pararrecifales y dolomías.

4.1.1.7. Oligoceno (O)

Constituye el piso con mayor variabilidad en la serie del Paleógeno y presenta una gran importancia dentro de la región de estudio. El grado de complejidad de esta formación ha requerido el levantamiento de varias series estratigráficas, así como la utilización de información complementaria que ayude a su caracterización, siendo el caso de las series estratigráficas atravesadas en los sondeos: 2833-40055, 2833-40056, 2833-40057, 2833-40060, 2833-80037 y 2833-80039.

Dentro de la zona de estudio se ha podido diferenciar varias series tipo: Oligoceno de Los Molinos en la Sierra de Barrancones, Oligoceno de la Sierra del Cuartel, Oligoceno aflorante en la carretera Tibi-Ibi y Oligoceno de Tibi.

Oligoceno de la Sierra de Barrancones

Al norte, en la Sierra de Barrancones, en el barranco de Los Molinos, el Oligoceno (O_C) tiene una potencia de 80 m y puede dividirse en tres paquetes (Figura 4.9):

- En contacto con el Eoceno superior aparecen 30 m de margas a la base.
- 25 m de calizas grises, crema con foraminíferos planctónico.
- 25 m de margas arenosas a techo.

La potencia deducida en el sondeo de Los Molinos (2833-40060) (Cuadro 4.3) es de 75 m, muy similar a la medida en afloramiento.

Hacia el este la formación se acuña lateralmente hasta desaparecer bajo Mioceno calizo, aunque vuelve aflorar en la carretera que une Alcoy con la ermita de San Antonio.

Oligoceno de las sierras del Cuartel y Carrasqueta

En la zona central del área de estudio, la serie estratigráfica del Oligoceno queda reflejada en la zona de las sierras del Cuartel-Carrasqueta. Su potencia es mucho mayor con respecto a la zona septentrional, y podría alcanzar los 600 m. El corte estratigráfico se ha levantado en dos tramos: los niveles inferiores del Oligoceno, en el paraje comprendido entre la fuente de Vivens (2833-40054) y el Alto de La Martina (O_{1M} , O_{2C} y O_{4MCS}); el nivel superior, a 3,5 km hacia el noreste, en el paraje de Casas de Don Francisco (O_{5C} , O_{6M}). De muro a techo se observa:

- Entre 40 y 50 m de margas amarillas con intercalaciones de calizas bioclásticas (Cuadro 4.5) y calizas detríticas (O_{1M}) (Figura 4.3). Dentro de las calizas bioclásticas abunda la fauna de *Lepidocyclinas*, *Discocyclinas*, etcétera. Los análisis realizados (Plano 1, muestras: M3, M13, M14 y M25) ha liberado gran cantidad de Globigerinas como la *G. galavisi* (Bermúdez), *G. euapertura* (Jenkins), *G. ampliapertura* (Bolli), *G. increbescens* (Bandy), *G. angiporoides* (Hornobrook), *G. eocena* (Gumbel), *G. corpulenta* (Subbotina), *G. gortanii* (Borsetti), *G. ciproensis* (Bolli), *G. praebulloides* (Blow). Su edad es Oligoceno inferior-medio.
- 80 m de calizas pararrecifales, calizas bioclásticas, calizas blancas y algunos niveles de calizas detríticas (O_{2C}) (Figura 4.4).
- 300 m de una alternancia de margas y calizas margosas, pardas y azuladas (ritmita de Madroñals) (O_{4MCS}). Se ha reconocido radiolas de equinodermos y Globigerinas (Plano 1, muestras: M19, M21 y M23). Se trata de una potencia mínima, pues está recubierto por el Mioceno inferior discordante. Lateralmente pasa a términos con un mayor contenido en detríticos.
- Aproximadamente 80 m de calizas grises, calizas detríticas, calizas margosas y margocalizas (O_{5C}). Hacia el noreste de las Casas de Don Francisco disminuyen la potencia por recubrimiento del Mioceno inferior. La fauna es escasa y solamente se ha podido reconocer radiolas de equinodermos.
- 125 m de margas amarillas (O_{6m}), situado a techo de las calizas grises y detríticas del O_{5C} en las Casas de Don Francisco. No puede descartarse que los niveles superiores puedan corresponder al Mioceno inferior.



Figura 4.3. Aspecto del Oligoceno basal (O_{1M}) en las inmediaciones de la fuente de Vivens.



Figura 4.4. Calizas pararrecifales del Oligoceno (O_{2C}) en la fuente de Vivens (2833-40064).



Figura 4.5. Alternancia de margas y margocalizas (O_{4MCS}) en la Sierra del Cuartel.

A través del análisis de las columnas de los sondeos existentes en la zona se ha puesto de manifiesto la variabilidad de las facies en el Oligoceno.

El sondeo Madroñals 1 (Cuadro 4.8) manifiesta un fuerte adelgazamiento de las calizas pararrecifales y la presencia de unos 122 m de calizas detríticas que no se reconocieron en el levantamiento estratigráfico de superficie a techo del afloramiento de las calizas de la fuente de Vivens, pero que hacia el oeste sí tienen representación cartográfica y son captadas por varios sondeos en el paraje de Sarganella.

Cuadro 4.8. Serie estratigráfica en el sondeo Madroñals 1 (2833–40055).

Potencia (m)	Litología	Edad
95	Margocaliza	Oligoceno (O_{4MCS})
91	Alternancia de margocaliza y caliza detrítica grises	Oligoceno (O_{4MCS})
5	Margocaliza gris	Oligoceno (O_{4MCS})
9	Caliza detrítica y calcarenitas	Oligoceno (O_{3C})
113	Caliza detrítica algo arcillosa	Oligoceno (O_{3C})
9	Caliza blanca arrecifal y calcarenitas	Oligoceno (O_{2C})
23	Margocaliza y margas gris-verde	Oligoceno (O_{1M})
Buzamiento en margas y margocalizas grises del Oligoceno: 25 °		

El sondeo Madroñals 2 (Cuadro 4.9), situado a unos 800 m hacia este del anterior, presenta una descripción estratigráfica que presenta una cierta similitud

con el Madroñals 1, pero no es totalmente equivalente. Esta aparente disparidad puede tener su origen en que las columnas fueron levantadas por dos técnicos diferentes, lo que puede ocasionar una cierta subjetividad en las descripciones, sobre todo cuando se trata de litologías muy monótonas y con pocos contrastes netos. No resulta descartable que el tránsito entre las facies O_{3C} y O_{4MCS} pueda situarse en el tramo de 140 m de caliza arenosa gris verdosa, pues ha podido comprobarse que en el área de estudio los tonos verdosos suelen ir asociados a litologías margosas, pero resulta evidente que el razonamiento es «débil».

Cuadro 4.9. Serie estratigráfica en el sondeo Madroñals 2 (2833–40056).

Potencia (m)	Litología	Edad
52	Caliza detrítica arcillosa gris oscuro	Oligoceno (O _{4MCS})
7	Calcarenita marrón claro	Oligoceno (O _{3C})
140	Caliza arenosa gris verdosa	Oligoceno (O _{3C})
5	Caliza micrítica gris claro-beige	Oligoceno (O _{3C})
49	Caliza arcillosa gris oscuro marrón	Oligoceno (O _{3C})
8	Caliza biodetrítica	Oligoceno (O _{3C})
24	Caliza detrítica algo arcillosa	Oligoceno (O _{3C})
14	Calcirrudita bioclástica blanca	Oligoceno (O _{2C})
91	Margas gris verdosas	Oligoceno (O _{1M})
4	Margocaliza gris	Oligoceno (O _{1M})-Eoceno (?) (E _{2MCS})
Buzamiento en margas y margocalizas grises del Oligoceno: 25 °		

La formación ritmita de Madroñals, que en el corte levantado en la fuente de Vivens no supera los 300 m, está representada en el paraje de Lloca Malalta por más de 400 m de calizas detríticas que representa el tránsito con la formación O_{3CS} (Cuadro 4.10), sin que el sondeo 2833-80037 haya perforado la base.

Cuadro 4.10. Serie estratigráfica en el sondeo Lloca Malalta (2833–80037).

Potencia (m)	Litología	Edad
402	Caliza detrítica arcillosa y margocaliza gris	Oligoceno (O _{4MCS})
4	Calcarenita bioclástica	Oligoceno (O _{4MCS})
45	Caliza detrítica arcillosa	Oligoceno (O _{4MCS}) √
Buzamiento en margas y margocalizas grises del Oligoceno: 25 °		
√. Determinación micropaleontológica.		

La formación de calizas pararecificales (O_{2c}) varía de potencia a lo largo de la Sierra del Cuartel. De los ya indicados 80 m estimados en el entorno de la Fuente Vivens, a los 64 m en el sondeo Vivens (2833–40057), cambia muy rápidamente de potencia hacia el este, pasando a una barra de calizas pararecificales de apenas 10 m de espesor que se acuña y desaparece cerca del sondeo Masset de Brossa (2933–10013). Hacia el sur, a partir de la información

obtenida en los sondeos Madroñals 1 (Cuadro 4.8) y Madroñals 2 (Cuadro 4.9), se observa que los niveles calizos se adelgazan, cambiando lateralmente a facies más margosas. En las facies bioclásticas y pararrecifales abundan las *Lepidocyclinas*, *Heterostiginas*, *Miogypsinas*, *Eulepidinas* y los corales. El techo de la formación está constituido por calizas blancas.

En el sector occidental de la sierra aparece, sobre las calizas bioclásticas, un paquete carbonatado compuesto por calizas detríticas, calizas detríticas arcillosas, calizas margosas, margocalizas y pasadas margosas (O_{3c}) (Figura 4.6), cuyo espesor oscila entre 0 y 55 m. Esta formación aparece bien representada en el entorno de la Fuente Míscar 2833–80034 y del sondeo Vivens 2833–40057 (Cuadro 4.5), acuñándose lateralmente hacia el E, próximo a la Fuente Vivens.



Figura 4.6. Calizas detríticas estratificadas del Oligoceno (O_{3c}) en las inmediaciones del sondeo Vivens (2833-40057).

Apoyándose, bien sobre las calizas detríticas (O_{3c}), bien directamente sobre las margas del Oligoceno inferior, se desarrolla una ritmita de más de 300 m de potencia, que se ha denominado «ritmita de Madroñals», constituida por una alternancia de margas y calizas margosas, pardas y azuladas (O_{4m}). Se ha reconocido radiolas de equinodermos y *Globigerinas* (Plano 1, muestras: M19, M21 y M23).

Hacia el noreste, en la carretera que une Jijona, Tibi e Ibi, a la altura del caserío de Mas de Rovira, aflora un conjunto calizo de aproximadamente 30 m de espesor, en el que se diferencia, en contacto concordante con las calizas blancas del Eoceno medio–superior, una primera barra de calizas bioclásticas en la que se reconocen *Lepidocyclinas* y *Heterostiginas*, y una segunda barra de calizas detríticas. Ambas formaciones son de edad Oligoceno y se le aplica la identificación especial $O_c^?$.

Oligoceno de Tibi

En la ladera occidental de La Peñarroya (a 3 km al noreste de Tibi) aflora una potente serie atribuible al Oligoceno, con una facies diferentes a los afloramientos de la Sierra del Cuartel, pero que pueden correlacionarse con las litologías atravesadas en los sondeos Madroñals 1, 2 y 3, y con más facilidad con la del sondeo Caseta de La Huerta (2833-80039). Por encima de la falla inversa que aflora en la Fuente de Tibi (Figura 4.16), de muro a techo la serie sintética es la siguiente:

- Entre 15 y 20 m de calizas detríticas. (O_{T1C}).
- Aproximadamente 150 m de calizas detríticas arcillosas de olor fétido y calizas margosas grises con juntas margosas de espesor centimétrico. Presentan restos de radiolas de equinodermos. (O_{T2CA}).
- Una barra de 10 m de calizas pararrecifales blancas. (O_{T3C}).
- 70 m de calizas grises, calizas detríticas arcillosas, calizas margosas grises y margocalizas. Se observa restos de lamelibranquios, dientes de tiburón, radiolas de equinodermos y bioturbaciones. (O_{T4CM}).
- Barra de calizas grises de 15 m de espesor. (O_{T5C}).
- Aproximadamente 200 m de calizas margosas, calizas detríticas arcillosas, margocalizas y margas. (O_{T6M}).

Esta serie guarda (Figura 4.7) una gran similitud con la perforada en el sondeo Caseta de La Huerta, cuya reproducción aproximada para el buzamiento observado en el campo se presenta en el Cuadro 4.11. La determinación micropaleontológica que data el Aquitaniense-Burdigaliense está tomada en la base de unas calizas que pueden representar el inicio del Mioceno, de modo que las margas basales podrían representar ya el Oligoceno o, a lo sumo, el tránsito entre el Mioceno y el Oligoceno: esta formación puede ser equivalente a la parte superior de la formación O_{4MCS} que aflora en la Sierra del Cuartel. A continuación, la formación de margocalizas y calizas detríticas arcillosas, con niveles de calizas pararrecifales, pueden ser equivalentes a la parte basal de la formación O_{4MCS}, captada en los sondeos Madroñals 1, 2 y 3, pero que no aflora de un modo claro con esta zona de la Sierra del Cuartel.

Cuadro 4.11. Serie estratigráfica en el sondeo Caseta de La Huerta (2833–80039)

Potencia (m)	Litología	Edad
24,1	Conglomerados y arcillas	Cuaternario
101,5	Calizas	Aquitaniense (M _{1C})
115,9	Margas a veces arenosas	Aquitaniense-Burdigaliense (M _{1M})
7,7	Calizas	Aquitaniense-Burdigaliense (M _{1M})
44,4	Margas arenosas	Aquitaniense-Burdigaliense (M _{1M})
11,6	Calizas	Aquitaniense-Burdigaliense (M _{1M})
3,9	Calizas margosas	Aquitaniense-Burdigaliense (M _{1M}) √
83,1	Margas	Burdigaliense (M _{1M}) (?) - Oligoceno (O _{16M}) (?)
266,6	Margocalizas grises y calizas detríticas arcillosas	Oligoceno (O _{15C} - O _{12CM}) - Eoceno (?) (?)√
50,2	Calizas detríticas y margocalizas y pasadas de calcarenitas	Oligoceno (O _{12CM}) - Eoceno (?)
101,4	Calcarenitas y calizas detríticas arcillosas	Oligoceno (O _{11C}) - Eoceno (?) √

Buzamiento en calizas blancas del Mioceno basal: 15 °.
√. Determinación micropaleontológica.

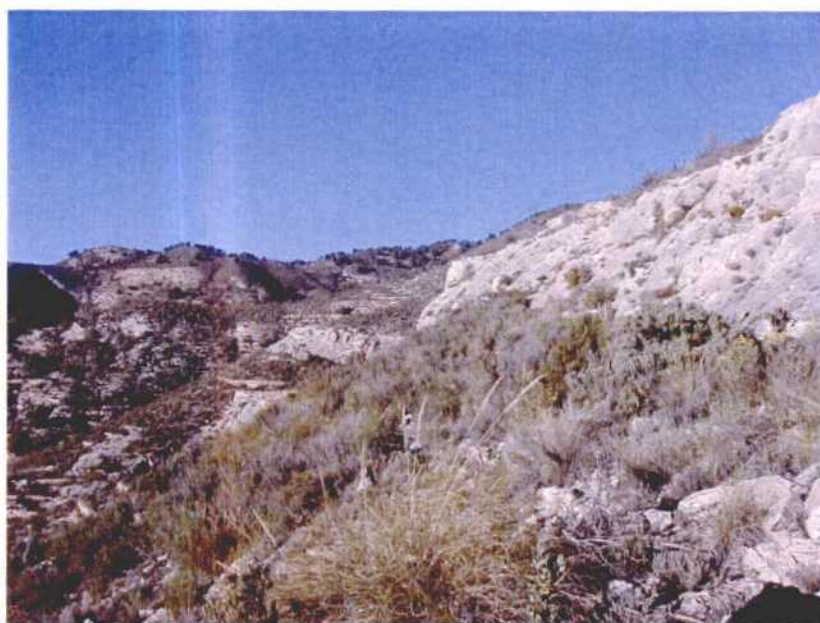


Figura 4.7. Serie del Oligoceno Tibi.

Se trata de una serie calco-detrítica arcillosa, en la que se pueden diferenciar dos barras carbonatadas intermedias, una de las cuales (O_{11C}) se aprecia claramente en la foto buzando hacia la derecha (este).

Oligoceno en unidades geológicas colindantes

Hacia el sureste, en Torremanzanas, el piso disminuye de potencia y se hace más arcilloso. Pueden distinguirse entre 150 y 200 m de margas y margocalizas, a veces detríticas, con locales intercalaciones de areniscas. Hacia techo presenta una barra de no más de 10 m de calcarenitas. La fauna encontrada de Lepidocyclinas, Heterostiginas, Miogypsinas, Eulepidinas data dicha formación en el Oligoceno. En la Sierra de la Grana se ha localizado un nivel de calizas pararecifales blancas, que probablemente daten del Oligoceno o Mioceno inferior.

En Sierra Mariola se diferencian dos facies de características deposicionales distintas. Al sur de Sierra Mariola, en el paraje de la Fuente del Chorrador, afloran conglomerados y margas salmón de origen continental. En cambio, en el paraje de la Solana del Biscoy, concordante sobre el Eoceno carbonatado aparecen facies, típicamente marinas, constituidas por calizas arrecifales.

4.1.1.8. Mioceno inferior (M_{1C})

El Mioceno inferior presenta un carácter calcodetrítico y se encuentra discordante sobre el Eoceno-Oligoceno.

Sierra de Barrancones

Se ha medido una potencia variable comprendida entre 100 y 170 m de calizas arrecifales con algas, y calizas detríticas con abundante fauna del tipo de Amphisteginas, Heterostiginas, Lepidocyclinas, briozoos y corales, de edad Mioceno inferior (Martínez et al., 1978). Este espesor se aproxima al calculado en el sondeo Campos 3 (Cuadro 4.12), 130 m; mientras que para el sondeo de investigación Campos 4, 2833–40065 (Cuadro 4.13), realizado por la DPA, la serie indica un espesor de 155 m de calizas del Mioceno inferior, aunque este valor podría ser mayor al no saberse con certeza a qué edad corresponden las calizas margosas que afloran a la base del sondeo.

Cuadro 4.12. Serie estratigráfica en el sondeo Campos 3 (2833–40028)

Potencia (m)	Litología	Edad
6	Arcillas blancas	Mioceno inferior (M _{2M})
61	Margas azules	Mioceno inferior (M _{2M})
2	Caliza color tostado	Mioceno inferior (M _{1C})
16	Caliza blanca muy fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
5	Caliza oscura con grandes fisuras	Mioceno inferior (M _{1C})
22	Calizas blancas con fisuras	Mioceno inferior (M _{1C})
4	Caliza oscura fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
6	Caliza amarilla fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})

Cuadro 4.12. Serie estratigráfica en el sondeo Campos 3 (2833–40028)

Potencia (m)	Litología	Edad
14	Caliza oscura con grandes fisuras	Mioceno inferior (M _{1C})
2	Caliza algo arenosa compacta	Mioceno inferior (M _{1C})
20	Caliza azul algo arenosa muy cerrada y dura al principio muy fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
11	Caliza amarilla arenosa con fisuras y muy porosa	Mioceno inferior (M _{1C})
8	Caliza blanca muy porosa y gran cantidad de óxidos	Mioceno inferior (M _{1C})
10	Caliza arenosa azul muy porosa	Mioceno inferior (M _{1C})
13	Caliza blanca con pasadas de arcillas blancas a la base	Mioceno inferior (M _{1C})
Buzamiento en calizas del Mioceno basal: 40 °		

Cuadro 4.13. Serie estratigráfica en el sondeo Campos 4 (2833–40065)

Potencia (m)	Litología	Edad
50	Biomicrota arenosa	Serravalliense (M _{2CS})
5	Caliza dolomítica margosa gris	Serravalliense (M _{2CS})
55	Margas y margocalizas gris y marrón	Mioceno inferior (M _{2M})
8	Margas y margocalizas azuladas compactas	Mioceno inferior (M _{2M})
5	Margas marrones	Mioceno inferior (M _{2M})
49	Margas y margocalizas azulada compacta	Mioceno inferior (M _{2M})
18	Caliza pararecifal blanca fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
44	Caliza blanca y beige fisurada, más arenosa	Mioceno inferior (M _{1C})
26	Caliza dolomítica gris	Mioceno inferior (M _{1C})
16	Caliza blanca y beige, algo más arenosa y poco fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
10	Biomicrota arenosa algo fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
31	Caliza dolomítica gris, poco fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
10	Caliza beige a marrón, muy fisurada	Mioceno inferior (M _{1C})
18	Caliza dolomítica y margocaliza gris, poco fisurada y con mayor proporción margosa	Oligoceno (?)
Buzamiento en la biomicrota arenosa del Serravalliense: 30 °		



Figura 4.8. Calizas algales del Mioceno inferior al sureste del Clos del Pou.

Se aprecia el buzamiento muy definido de los estratos hacia la derecha de la foto.



Figura 4.9. La serie del Eoceno superior-Mioceno inferior en la zona del barranco de Los Molinos.

De izquierda a derecha se representan, con sus contactos en rojo: Eoceno calizo (E_{2c}), Oligoceno (O_c) y el Mioceno inferior calizo (M_{1c}). Dentro del Oligoceno se diferencian tres términos separados por líneas verdes: margoso inferior, calizo intermedio y margoso superior. Estos términos no tienen representación cartográfica.

Sierra de Madroñals

En la Sierra Madroñals (Figura 4.10, Figura 4.11 y Figura 4.12) el Mioceno basal está representado por 150 m de calizas detríticas, calizas margosas, calizas algales y calizas pararrecifales, con escasas intercalaciones margosas (M_{1C}). El conjunto está muy karstificado y se ha reconocido en campo radiolas de equinodermos, bivalvos, algas, corales y Amphisteginas.

Entre los parajes del Alto de los Caracoles y el Coto del Forcall se ha levantado la siguiente serie tipo, de muro a techo:

- Una potencia indeterminada de margas que han librado fauna del Burdigaliense.
- 55 m de calizas micríticas arenosa con resto de radiolas de erizos.
- 15 m de calizas margosas.
- 50 m de calizas algales con restos de pectínidos.
- 30 m de calizas blancas.

Los términos inferiores a la formación de calizas descrita se han encontrado durante la perforación del sondeo Caseta de La Huerta (M_{1M}), representados de techo a muro por:

- 101,5 m de calizas (M_{1C}).
- 168 m de margas arenosas y niveles de calizas (M_{1M}).
- 15,5 m de calizas, en cuya base se ha datado el Burdigaliente.

En conclusión, los términos basales del Mioceno inferior manifiestan una marcada discordancia sobre el Oligoceno de la Sierra de Madroñals, que parece actuar como un alto fondo. Se observa que en la sierra sólo aparece representada la formación de calizas detríticas, que reposa sobre términos progresivamente más antiguos hacia el noreste. Desde la Sierra de Madroñals hacia el oeste, se observan primero en afloramiento niveles margosos, pero en el sondeo Caseta de La Huerta aparece bien diferenciado un tramo basal arcilloso, en cuya base aparece un banco calizo que reposa sobre los términos superiores del Oligoceno que afloran en la zona de captación de Madroñals. El problema del tránsito al Oligoceno ya se analizó en el epígrafe 4.1.1.7.

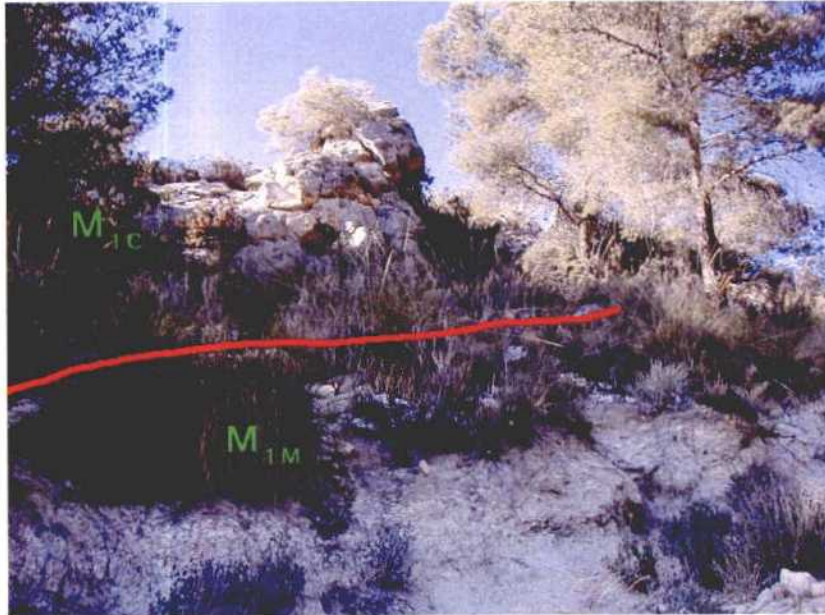


Figura 4.10. Punto de partida del corte estratigráfico del Mioceno inferior en el Coto del Forcall.



Figura 4.11. Pectínido en las calizas pararecificales del Mioceno inferior en la Sierra de Madroñals.



Figura 4.12. Calizas del Mioceno inferior de aspecto masivo en la Sierra de Madroñals.

Mioceno basal en unidades geológicas colindantes

En Torremanzanas se diferencian al menos 100 m de calizas detríticas y microconglomerados, que por comparación con las facies vecinas puede atribuirse al Mioceno inferior. Hacia el norte, en Sierra Mariola presenta las mismas facies pararrecifales que en Barrancones.

4.1.1.9. Mioceno inferior-medio (facies Tap 1, M_{2M}).

Presenta una potencia no determinable en campo de margas blancas del Mioceno inferior (Langhiense-Burdigaliense superior), facies Tap 1, con abundante microfauna planctónica y bentónica. Es frecuente la aparición de radiolas de equinodermos, ostrácodos, restos de peces y moluscos (Plano 1, muestra: M27). Su potencia puede variar entre 0 y 400 m, al situarse discordante y estar muy condicionada por la tectónica que ha sufrido los materiales infrayacentes. Aflora tanto en Barrancones como más al norte en Sierra Mariola.

Al norte de Ibi, el espesor atravesado en el sondeo de investigación del Campos 4 (Cuadro 4.13) es de 117 m. En el sur esta potencia no es tan homogénea variando lateralmente desde los 24 m cortados en el sondeo La Devesa 2 (Cuadro 4.1), a los 113 m medidos, más al este, en el sondeo Foyes Blanques 2, 2833-40062 (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.14. Serie estratigráfica en el sondeo La Devesa 2 (2833–40064)

Potencia (m)	Litología	Edad
5	Arcillas rojas	Cuaternario
24	Arcillas blancas	Mioceno inferior o Tap 1
131	Calizas arenosas	Cenomaniense–Turonense
Buzamiento en facies Tap 1: 33 °; buzamiento en calizas: 15 °		

4.1.1.10. Serravalliense (M_{2CS})

Ampliamente representado en la Sierra de La Carrasqueta, donde está formado por un máximo de 200 m de calcarenitas, a veces bioclásticas, areniscas finas con delgadas intercalaciones de margas siltosas, calizas margosas y margas, que liberan *Praeorbulina*, *Globigerinoides*, *Orbulinas* y *Globorotalias*. La formación presenta un carácter discordante y, en la zona de estudio, se deposita sobre las formaciones del Mioceno inferior.

Dentro del Serravalliense aparece un nivel de calizas grises ricas en *Amphisteginas* y *Algas*. Su potencia varía entre los 0 m y los 30 m (M_{2C}).

En el límite septentrional la potencia de la serie disminuye. En la barra que aflora en la vertiente meridional de la Sierra de Menechaor afloran calizas algales y biomicritas arenosas, con una potencia que varía desde el oeste hacia el este, desde 10 hasta 50 m. Esta diferencia está asociada al hundimiento de parte de la serie por la acción de una falla normal de dirección longitudinal buzante hacia el sur. En el sondeo Campos 4 (Cuadro 4.13) la potencia es de 55 m.



Figura 4.13. En el puerto de la Carrasqueta, las calcarenitas del Serravalliense reposan discordantes sobre la formación Tap 1.



Figura 4.14. Las calcarenitas del Serravalliense están afectadas por una esquistosidad que confiere a sus afloramientos un aspecto muy característico.

4.1.1.11. Mioceno superior (M_{3M})

La serie del Mioceno superior se caracteriza por una formación muy monótona de margas (Tap 2), en las que se intercalan niveles ocasionales de calizas con escasa continuidad lateral. En la zona de estudio está representada en el valle de Ibi, en la margen izquierda de cauce del río Verde y, más hacia el noreste, en el valle del río Serpis. Sus afloramientos son pequeños, al estar muy recubiertos por el Cuaternario. Su potencia no se conoce con precisión, pues los contactos con las formaciones infrayacentes están ocultos. En el sondeo Foyes Blanques (Cuadro 4.2) tiene algo más de 100 m, pero en otras zonas puede tener una mayor potencia.

Dentro del Mioceno superior y discordante con las facies Tap 2, al noroeste de Ibi se han podido cartografiar pequeños afloramientos de calizas margosas y margas tableadas de color claro (M_{3c}). Presentan Gasterópodos de agua dulce, Ostrácodos y tubos calcáreos.

4.1.1.12. Cuaternario (Q)

En la zona de estudio el Cuaternario se encuentra ampliamente extendido rellenando las depresiones del Río Verde, el barranco de la Gabanea y las ramblas ocupadas por sedimento neógeno en forma de depósitos aluviales. En el interior de las sierras aparecen como depósitos de pie de monte y coluviones.

Los coluviones son los más abundantes en extensión y se desarrollan ampliamente a favor de las numerosas formaciones blandas margosas. Está formado por materiales arcillosos alterados, con arenas y bloques procedentes de la erosión de rocas más duras.

Los aluviones de rambla están formados por lentejones de arenas y conglomerados, envueltos en un conjunto arcilloso globalmente predominante. Los tonos son rojizos, consecuencia de una mayor oxidación.

En la depresión del río Verde se distinguen dos niveles de terrazas (Martínez et al., 1978), no cartografiada en el presente trabajo. La terraza alta situada entre 5 y 15 m, presenta cantos calcáreos, limos rojos y arenas, diferenciándose tan sólo de la baja, situada entre 1 y 5 m, por presentar mayor cementación.

Dentro de este Cuaternario, al este de Ibi, afloran discordantes pequeños paquetes de conglomerados calizos rodados y brechoides con cemento calcáreo (Qc).



Figura 4.15. Secuencias deposicionales granoecientes en el Cuaternario de Tibi.

Son abanicos aluviales que adquieren un gran desarrollo en la falda de La Peñarroya y que se laminan muy rápidamente hacia el cauce del río Verde.

4.1.2. Tectónica

Las estructuras del Prebético en la zona de estudio fueron ocasionadas por la orogenia alpina y los efectos halocinéticos del Trías (Keuper), que se inyecta en fallas de dos tipos: «paleogeográficas» de directriz noreste-suroeste y de desgarre de directriz noreste-suroeste. Las estructuras ocasionadas por la orogenia principal tienen unas directrices típicamente béticas noreste-suroeste (R. Estrella, 1977b).

Tal como se ha indicado el epígrafe 3.1, el sistema acuífero Barrancones está definido en base a un conjunto de accidentes tectónicos principales:

- Al norte, la alineación de afloramientos triásicos (Keuper) Fuente Roja-Concentaina.
- Al sur, y de suroeste a noreste, el cabalgamiento de Jijona, que pone en contacto los materiales acuíferos con otros impermeables del Cretácico y del Eoceno; el impermeable de base que aflora al norte de Torremanzanas y más al noreste el anticlinal de Penáguila.
- El este, la falla Cocentina-Penáguila, que pone en contacto los materiales acuíferos con una potente formación margosa del Mioceno medio-superior.
- Al oeste, la alineación diapírica triásica (Keuper) de Castalla-Río Verde y la falla de Tibi.

A continuación se realiza una descripción detallada de la estructura en la zona de estudio (Planos 1, 2) y se acompaña con los cortes interpretativos (Plano 4), basados en la cartografía geológica y en las columnas litológicas disponibles en los sondeos. Esta descripción se centra en las áreas que se han cartografiado de un modo específico para el presente Estudio. Una visión del conjunto del territorio adscrito a la UH se presenta en el mapa hidrogeológico de síntesis (Plano 5), que complementa la mejora del conocimiento alcanzada en el área de actuación del presente Estudio con otros trabajos previos (Almela et al., 1975; Martínez et al., 1975; Colodrón et al. 1981; IGME, 1979, 1987, 1988, 1994; DPA-Ciclo Hídrico-CHJ, 1994).

El área constituida por las sierras de Madroñals, Cuartel y Barrancones forma parte de un gran conjunto plegado y fracturado, siendo las fallas principales longitudinales a las direcciones de plegamiento por estar genéticamente relacionados ambos tipos de accidentes por una misma dirección de esfuerzos. Sin embargo, los límites noreste y suroeste están condicionados por importantes accidentes de carácter transversal y dirección noroeste-sureste.

La estructura central del área de estudio la constituye la fosa tectónica de Ibi, de directriz bética. Los límites de la fosa están determinados por fallas posiblemente directas. La falla norte de la fosa tiene su traza pequeños afloramientos de Trías diapírico, y hunde hacia el sur el flanco meridional del anticlinal de Menechaor. La falla meridional de la fosa discurre por las estribaciones meridionales de la Sierra del Cuartel

La estructura general de la Sierra del Cuartel es monoclinal con un buzamiento general de la serie hacia el sureste (Plano 4, cortes: I-I', II-II', III-III' y IV-IV'), hasta la alineación Peñarroya-Carrasqueta, donde se sitúa el eje de un suave sinclinal donde afloran los materiales más jóvenes del conjunto, correspondientes al Serravalliense (Plano 5). Este sinclinal es seguido hacia el sureste por un suave anticlinal sobre materiales del Tap 1, cuyo flanco oriental es cabalgado por la unidad de Torremanzanas. En el extremo más occidental del conjunto sufre algunas modificaciones por la proximidad de la falla Onil-Castalla-Jijona, observándose una rotación progresiva de la estratificación hacia el oeste, como puede apreciarse claramente en la Sierra de Madroñals. Más al sur, la presencia de la falla de Arnachal genera una nueva rotación hacia el sureste de las calizas del Mioceno inferior, pero distorsiona con mayor profundidad el bloque levantado, que es el meridional, y ocasiona el buzamiento de la serie oligocena de Tibi es hacia el este. Esta tendencia puede estar inducida por el levantamiento tectónico generado por la falla inversa de Tibi, que constituye el límite más meridional de la zona estudiada (Plano 4, corte X-X').

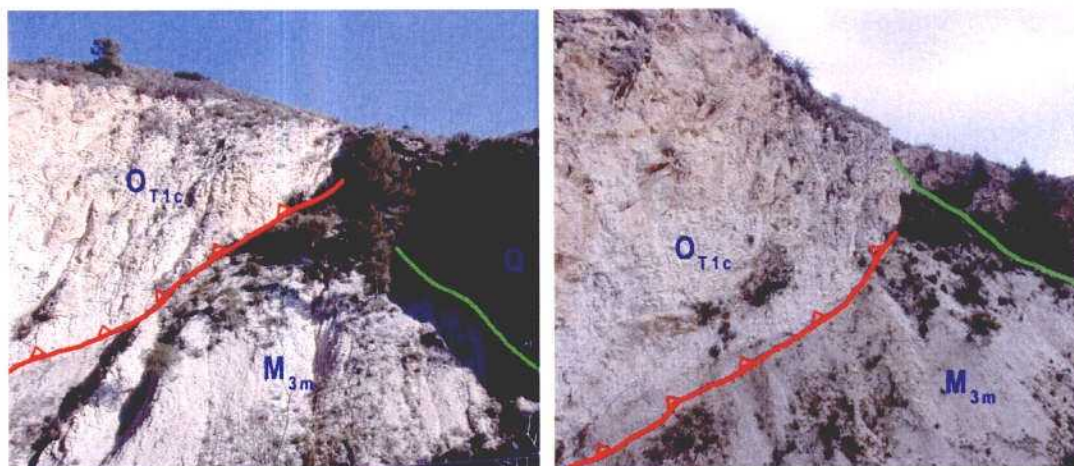


Figura 4.16. Falla inversa al este de Tibi.

El contacto entre la facies basal de calizas del Oligoceno (O_{T1c}) y la facies Tap 2 del Mioceno superior se produce por una falla inversa. A la derecha de las fotos se aprecian depósitos de abanico de edad Cuaternario sobre las margas del Tap 2. El gran desarrollo que alcanzan en esta zona parece indicar un levantamiento especialmente activo del bloque oriental de esta falla durante el Cuaternario.

Al norte de la Sierra Cuartel afloran los materiales más antiguos del conjunto, que corresponden al Cretácico superior e incluso pequeños afloramientos Albiense superior-Cenomaniense. La acción de un conjunto de fallas de dirección preferente ENE-OSO, hunde la serie estratigráfica aflorante en la Sierra del Cuartel, estando recubierta por los depósitos pliocuaternarios, que hacia el oeste cambia lateralmente, tal vez por la presencia de una nueva falla de componente normal, a las facies margosa Tap 1 del Mioceno inferior. Este hundimiento es progresivo, pues existen varios sondeos que captan el Cretácico superior recubierto por el Mioceno (2833-40016, 2833-40017, 2833-40019, 2833-40020, 2833-40043, 2833-40064 y 2833-40067). Se ha cartografiado un pequeño

afloramiento de Triás diapírico en la cuenca baja del barranco de La Daroca asociado al sistema de fallas del Mioceno de Ibi-Tibi.

Al norte de Ibi, las sierras de Barrancones y Grossa constituyen el flanco meridional del anticlinal diapírico de Castalla-Ibi (Plano 4, cortes: V-V', VI-VI', VII-VII', VIII-VIII' y IX-IX'). El conjunto se encuentra muy fracturado, afectado tanto por importantes fallas longitudinales a la traza del eje del anticlinal, como por otras transversales. El buzamiento general de la estructura es hacia S-suroeste. Un ejemplo de falla de desgarre es la que condiciona la morfología del barranco de los Molinos, con una dirección N-135-E desplaza hacia el sur el bloque occidental.

Otras estructuras de detalle son:

- El juego de fallas inversas de dirección principal NNE-SSO, que provoca el levantamiento del Oligoceno en el paraje conocido como Lloca Malalta.
- La falla de Arnachal de dirección noreste-suroeste que pone en contacto lateral las series oligocenas de Tibi con el Mioceno calizo del Madroñals.
- Un pequeño sinclinal que afecta al Serravalliense. Aparece entre los parajes de El Cabezol y La Canal, al este de Ibi. El eje del pliegue de dirección OSO-ENE se sitúa paralelamente a la falla normal que afecta a las calizas del Mioceno inferior.

4.2. HIDROGEOLOGÍA

El objetivo principal de este apartado es determinar el funcionamiento hidrogeológico a nivel conceptual y redefinir si fuera necesario los acuíferos en las zonas seleccionadas como de interés prioritario para los objetivos del Estudio, en base a los estudios geológicos de detalle y al análisis de los datos de inventario de puntos de agua, en especial columnas litológicas y comportamiento piezométrico.

4.2.1. Inventario de puntos de agua

No resulta posible realizar un estudio hidrogeológico de definición de la geometría de los acuíferos sin analizar las características más relevantes de los puntos de captación, manantiales, sondeos, pozos, etcétera. Se ha consultado las bases de datos (BBDD) del IGME y la DPA (Cuadro 4.15), de la que se han seleccionado los puntos que captan las formaciones permeables principales de la zona de estudio, diferenciándolos de otros que captan tramos de menor interés de acuíferos detríticos superficiales (diferenciados porque en la columna «Acuífero principal» se indica «No»).

Con el objeto de situar con toda precisión cada uno de los puntos de interés principal y poder estudiar el contexto hidrogeológico de la zona de captación, se ha procedido a localizar los sondeos y manantiales en el campo, situándolos sobre fotos aéreas facilitadas por la DPA, y posteriormente trasladarlos a los mapas 1:25.000 del IGN, donde se determinaron su cota y coordenadas. Con motivo de los trabajos de campo, se han reconocido 17 nuevos puntos, que se han procedido a dar de alta con las codificaciones suministradas por la Oficina de Proyectos del IGME en Murcia.

Durante la campaña se ha realizado una foto digital a cada uno de los puntos visitados, que se incluyen en el Anexo II del Estudio y en el CD con la documentación, con el objeto de facilitar la identificación en trabajos posteriores de tomas de datos.

Cuadro 4.15 Puntos de inventario.

Código	Nombre	X UTM (m)	Y UTM (m)	Cota (m s.n.m.)	Prof. (m)	Nuevo inventario	Acuífero principal
2833-30009	La Cañada	706.897	4.276.864	720	135	No	Sí
2833-30024	La Doncella	707.241	4.276.889	710	200	No	Sí
2833-30067	La Doncellica	707.941	4.277.836	725	250	Sí	Sí
2833-30068	La Doncelleta 2	707.800	4.277.677	720	401	Sí	Sí
2833-30069	La Doncelleta	708.173	4.277.257	690		Sí	Sí
2833-30070	La Cova	707.322	4.277.863	740		Sí	Sí
2833-30071	Manantial de las Gargas	708.319	4.279.073	800		Sí	Sí

Cuadro 4.15 Puntos de inventario.

Código	Nombre	X UTM (m)	Y UTM (m)	Cota (m s.n.m.)	Prof. (m)	Nuevo inventario	Acuífero principal
2833-40009	El Ventorrillo de José	708.845	4.277.148	698	51	No	No
2833-40010	San José	708.851	4.277.395	702	28	No	No
2833-40011		709.592	4.277.139	684	30	No	No
2833-40012	Monsen Lluís	709.902	4.277.035	665	30	No	No
2833-40013		710.489	4.276.340	665	42	No	No
2833-40014	Fuente Senia S. José	711.608	4.277.029	699	0	No	No
2833-40015		710.801	4.277.428	706	40	No	No
2833-40016	Casa Fumat	712.383	4.276.076	780	320	No	Sí
2833-40017	Masía de Félix Nº 6	712.619	4.275.983	790	440	No	Sí
2833-40018		712.041	4.276.083	750	0	No	No
2833-40019	Campaneta Nº 5	712.001	4.275.957	750	365	No	Sí
2833-40020	Sondeo Nº 4	711.955	4.275.983	750	400	No	Sí
2833-40021		712.493	4.277.274	730	58	No	No
2833-40022	Rambla María	712.687	4.277.177	740	70	No	No
2833-40023	Rambla de María	711.745	4.276.965	790		No	Sí
2833-40024		712.480	4.277.411	706	0	No	No
2833-40025		712.815	4.278.224	760	58	No	No
2833-40026	Fuente La Devesa	713.358	4.277.693	738		No	No
2833-40027	Fuente Sopalmo	714.682	4.278.415	770		No	No
2833-40028	Cantera Nº 3	712.440	4.279.151	790	265	No	Sí
2833-40029	Campos Nº 2	712.736	4.279.253	808,16	290	No	Sí
2833-40030	Barranco de la Rabosa	711.337	4.279.311	810	390	No	Sí
2833-40035	La Devesa	713.512	4.277.543	745	17	No	No
2833-40036	Devesa	713.235	4.277.543	741	30	No	No
2833-40037	Casa de Pau	709.704	4.277.269	680	24	No	No
2833-40038	Foyes Blanques	715.453	4.277.830	870	20	No	No
2833-40039	Campos de Arriba	713.242	4.279.056	820	60	No	No
2833-40040	Casa Campos de Arriba	713.430	4.278.959	817	55	No	No
2833-40041	Masía de Félix Nº 7	712.805	4.275.875	805		No	Sí
2833-40042	Caseta el Feneret	712.693	4.276.615	743	27	No	No
2833-40043	La Boquera	713.603	4.276.556	900	40	No	No
2833-40053	Safarich	710.546	4.273.789	680	150	No	Sí
2833-40054	Fuente de Vivens	713.086	4.274.266	860		No	Sí
2833-40055	Madroñals 1	712.840	4.273.802	870	370	No	Sí
2833-40056	Madroñals 2	713.614	4.273.818	920	325	No	Sí
2833-40057	Vivens	710.932	4.273.551	715	330	No	Sí
2833-40060	Los Molinos	710.775	4.279.537	820	434	No	Sí
2833-40062	Foyes Blanques 2	715.256	4.277.610	865	380	Sí	Sí
2833-40063	Madroñals 3	713.615	4.273.836	910	632	Sí	Sí
2833-40064	Las Devesas 2	714.195	4.276.890	835	170	Sí	Sí
2833-40065	Campos 4	712.650	4.278.940	815		Sí	Sí
2833-40066	Galería Los Molinos	710.902	4.279.846	850		Sí	Sí

Cuadro 4.15 Puntos de inventario.

Código	Nombre	X UTM (m)	Y UTM (m)	Cota (m s.n.m.)	Prof. (m)	Nuevo inventario	Acuífero principal
2833-40067	Negre Emergencia	711.930	4.275.900	750	454	Sí	Sí
2833-40068	Recones	710.853	4.274.928	725	> 100	Sí	Sí
2833-80001	Sarganella 1	710.464	4.271.328	615	380	No	Sí
2833-80002	El Llosar	711.189	4.268.883	587,5	200	No	Sí
2833-80003	Peñeta del Àguila	711.621	4.268.599	602	100	No	Sí
2833-80004		712.584	4.268.527	700		No	No
2833-80005		710.512	4.271.483	630		No	Sí
2833-80006	ETASA	710.643	4.271.361	636		No	Sí
2833-80014	Fuente de Tibi	711.901	4.268.334	560		No	Sí
2833-80016	ETASA	710.614	4.271.456	640		No	Sí
2833-80017		710.030	4.271.336	605	20	No	Sí
2833-80018	Sarganella Nº 2	710.538	4.271.214	610	452	No	Sí
2833-80019		711.238	4.269.054	605		No	Sí
2833-80020		711.325	4.268.518	545	200	No	No
2833-80025	Sarganella	709.519	4.273.156	610		No	No
2833-80034	Fuente El Miscal	710.890	4.273.218	680		No	No
2833-80035	Finca Forcall Madroñals	710.342	4.273.160	700	90	No	Sí
2833-80037	Lloca Malalta	714.193	4.272.610	845	498	No	Sí
2833-80039	Caseta de la Huerta	710.425	4.271.309	615	835	No	Sí
2833-80040	Madroñals 4	712.606	4.272.919	920		Sí	Sí
2833-80041	Bco. de Enguer	710.554	4.271.695	670		Sí	Sí
2933-10013	Masset de Brossa	718.402	4.277.278	1.055	413	No	Sí
2933-10017	Casa Rico	716.177	4.276.605	1.090		Sí	Sí
2933-10018	La Carrasca	716.414	4.276.486	1.110		Sí	Sí
2933-10019	Bco. Alpaceret	716.831	4.277.125	1.010		Sí	Sí

4.2.1.1. Actualización del inventario de puntos de aguas

- **Sondeo Cañada (2833-30009)**

Se ubica en la finca de la Casa de La Cañada, situada a unos 3,5 km al oeste de Ibi. Tiene una profundidad total de 135 m.

En las BBDD se dispone de una sola medida del nivel piezométrico, que indica una profundidad de 99,45 m y cota de agua a 620,55 m s.n.m. (27/08/1987). El caudal instantáneo de bombeo en el año 1977 era de 30 L/s, y según el encargado de la finca estos caudales se mantienen en la actualidad.

El sondeo situado en el extremo más occidental del acuífero de Barrancones es muy posible que corte los tramos permeables del Oligoceno y Eoceno.

- **Sondeo Casa La Doncella (2833-30024)**

Está próximo al sondeo de La Cañada, emboquillado a cota 710 m s.n.m. y una profundidad total de 200 m.

Se dispone de un único dato piezométrico, de fecha 28/06/1976, cuando el agua en el sondeo se situaba a 140 m de profundidad (580 m s.n.m.).

El caudal de explotación del que se tiene constancia indica un valor de 20 L/s para el año 1976. En la actualidad, por indicaciones del propio encargado de la finca de La Cañada, los caudales serían muy inferiores a los del pozo La Cañada.

La formación acuífera estaría representada por las calizas del Mioceno inferior-Oligoceno del sistema Barrancones (Cuadro 4.16).

Cuadro 4.16. Columna litológica en el sondeo Casa La Doncella.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 (?) a 170	Calizas	Mioceno inferior-Oligoceno
170 a 200	Margas azules	Oligoceno

- **Sondeo La Doncellica (2833–30067)**

Sondeo de propiedad privada situado en el paraje de Las Doncellas, al noroeste de Ibi, la cota de la emboquilladura es de 725 m s.n.m. Se trata de un punto de nuevo inventario.

El sondeo no se encuentra entubado y tiene una profundidad total de 250 m. En función de su situación, debe cortar las rocas acuíferas del Mioceno inferior, Oligoceno y Eoceno medio–superior.

El nivel piezométrico en julio del 2003 se situaba a 140,05 m, a lo que corresponde una cota de agua a 584,95 m s.n.m.

El sondeo tiene un caudal de explotación de 14 L/s.

- **Sondeo La Doncelleta 2 (2833–30068)**

Este sondeo de investigación realizado por la DPA próximo al sondeo de La Doncellica. Se sitúa a cota 720 m s.n.m. y tiene una profundidad de 401 m.

El sondeo dispone de columna litológica cortada durante la perforación (Cuadro 4.17).

Cuadro 4.17. Columna litológica en el sondeo La Doncelleta 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 10	Arcillas, gravas	Cuaternario
10 a 239	Calizas blancas y marrones	Mioceno inferior- Oligoceno (?)
239 a 243	Calizas arcillosas	Oligoceno
243 a 257	Marga, margocaliza, caliza margosa de color marrón	Oligoceno
257 a 262	Margas	Oligoceno
262 a 291	Calizas y margocalizas marrones y blancas	Eoceno (E _{2C})
291 a 325	Margocalizas compactas grises (dolomías ?)	Eoceno (E _{2C})
325 a 347	Margocalizas compactas marrones	Eoceno (E _{2C})
347 a 386	Margocalizas compactas grises (dolomías ?)	Eoceno (E _{2C})
386 a 401	Margas verdes	Eoceno (E _{1M})

- **Sondeo La Doncelleta (2833-30069)**

Con el fin de diversificar el origen del agua de abastecimiento y mejorar la explotación del acuífero de Barrancones, la DPA realizó este sondeo de investigación, que resultó negativo.

Ubicado a cota 690 m s.n.m. tienen coordenadas UTM X: 708.173 m e Y: 4.277.257 m.

- **Sondeo La Cova (2833-30070)**

Sondeo ejecutado a percusión y finalizado unos días antes de los trabajos de cartografía que se realizaron el oeste de Ibi, donde se sitúa. Tiene una cota de emboquilladura de 740 m s.n.m. No se ha podido contactar con el sondista ni con el propietario. El ripio que rodea al sondeo mostraba un predominio de materiales margosos (Tap 1), pero podría haber cortado algún nivel carbonatado del Mioceno.

- **Manantial de Las Gargas (2833-30071)**

Pequeña surgencia situada en el extremo más occidental del acuífero Barrancones. En el momento de su inventariado se encontraba seca y solo se puede localizar por la presencia de vegetación freatófila. Se sitúa a cota 800 m s.n.m. Se sitúa en el contacto del Eoceno calizo con la serie arcillosa de base.

- **Sondeo Casa Fumat (2833-40016)**

Situado en el paraje de Los Plans a una cota de 780 m s.n.m. Tiene una profundidad total de 320 m.

- **Sondeo Masía de Félix 6 (2833-40017)**

Se sitúa a unos 2,5 km al sureste de Ibi, a cota 790 m s.n.m., tiene una profundidad total de 440 m. Los caudales bombeados se utilizan para el suministro de agua al municipio de Ibi.

Se dispone de datos piezométricos en el periodo comprendido entre marzo de 1983 y abril de 1997, con una evolución muy similar a la del piezómetro 2833-40020 (Figura 3.9). En la última medida disponible (15/04/1997) la profundidad del agua se situaba a 225,1 m de profundidad (564,9 m s.n.m.).

La columna litológica atravesada en la perforación se representa en el Cuadro 4.18.

Cuadro 4.18. Columna litológica en el sondeo Masía de Félix 6.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 22	Arcilla y tosca arenosa	Cuaternario
22 a 42	Calizas	Mioceno inferior
42 a 50	Caliza margosa	Oligoceno
50 a 51	Margas	Oligoceno
51 a 81	Calizas	Cenomaniense–Turonense
81 a 85	Caliza margosa y marga	Cenomaniense–Turonense
85 a 91	Caliza compacta	Cenomaniense–Turonense
91 a 92	Margas	Cenomaniense–Turonense
92 a 104	Calizas	Cenomaniense–Turonense
104 a 125	Marga petrificada	Cenomaniense–Turonense
125 a 145	Caliza marmórea	Cenomaniense–Turonense
145 a 173	Caliza margosa	Cenomaniense–Turonense
173 a 179	Caliza con arena	Cenomaniense–Turonense
179 a 188	Caliza fisurada	Cenomaniense–Turonense
188 a 215	Alternancia de caliza margosa y marmórea	Cenomaniense–Turonense
215 a 440	Calizas, a veces margosa	Cenomaniense–Turonense

- **Sondeo Campaneta 5 (2833–40019)**

Ubicado en el paraje de la Casa de la Campaneta, próximo a Masía de Félix, constituye el primero de conjunto de sondeos realizados para mejora de abastecimiento a Ibi. Su cota de emboquilladura se encuentra a 750 m s.n.m y su profundidad total es de 365 m.

Como en el caso anterior, la formación permeable captada son las calizas del Cenomaniense–Turonense.

Este sondeo dispone de columna litológica (Cuadro 4.19).

Cuadro 4.19. Columna litológica en el sondeo Campaneta 5.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 95	Arcilla roja y blanca	Cuaternario
95 a 109	Conglomerado de caliza y arcilla	Cuaternario
109 a 240	Calizas	Cenomaniense– Turonense
240 a 365	No se conoce	No se conoce

- **Sondeo Campaneta 4 (2833-40020)**

Situado en el paraje del Plá de la Campaneta esta a cota 750 m s.n.m. Tiene una profundidad total de 400 m.

Capta el las calizas del Cenomaniense-Turonense (Cuadro 4.20) y forma parte del sistema de suministro de agua al municipio de Ibi. Pertenece a la red de control piezométrico de la DPA (Figura 3.9).

Cuadro 4.20. Columna litológica en el sondeo Campaneta 4.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 112	Arcillas. y nódulos de caliza	Cuaternario
112 a 143	Conglomerado con zonas de caliza margosa	Cuaternario
143 a 314	Calizas	Cenomaniense-Turonense
314 a 400	Margas	Cenomaniense

- **Sondeo Rambla de María (2833-40023)**

Ubicado en el margen derecho del barranco de la Peña al sur del paraje conocido como Ramblas, al sureste de Ibi.

Se desconoce la profundidad total del pozo y los materiales atravesados, pero es muy probable que el estado de abandono en que se encuentra se deba a que haya cortado niveles poco permeables del acuífero Hoya de Castalla.

- **Sondeo Cantera N° 3 (2833-40028)**

Situado al norte del municipio de Ibi a cota 790 m s.n.m. Antiguamente formaba parte de la red de abastecimiento a la ciudad de Ibi, pero hoy en día se encuentra fuera de uso.

Tiene una profundidad total de 265 m y dispone de columna litológica (Cuadro 4.21). Los materiales acuíferos estarían representados por tramos permeables del Mioceno inferior. La última medida piezométrica es del 17/08/1987, con el agua situada a 195,75 m de profundidad (603,25 m s.n.m.).

Cuadro 4.21. Columna litológica en el sondeo Cantera 3.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 8	Arcillas blancas	Mioceno inferior
8 a 88	Margas azules	Mioceno inferior
88 a 91	Caliza color tostado	Mioceno inferior
91 a 113	Caliza blanca muy fisurada	Mioceno inferior
113 a 119	Caliza oscura con grandes fisuras	Mioceno inferior
119 a 148	Calizas blancas con fisuras	Mioceno inferior
148 a 153	Caliza oscura fisurada	Mioceno inferior
153 a 161	Caliza amarilla fisurada	Mioceno inferior
161 a 179	Caliza oscura con grandes fisuras	Mioceno inferior
179 a 182	Caliza algo arenosa compacta	Mioceno inferior
182 a 208	Caliza azul algo arenosa muy cerrada y dura al principio muy fisurada	Mioceno inferior
208 a 223	Caliza amarilla arenosa con fisuras y muy porosa	Mioceno inferior
223 a 234	Caliza blanca muy porosa y gran cantidad de óxidos	Mioceno inferior
234 a 248	Caliza arenosa azul muy porosa	Mioceno inferior
248 a 265	Caliza blanca con pasadas de arcillas blancas a la base	Mioceno inferior

- **Sondeo Campos N° 2 (2833-40029)**

Situado en el paraje Alto de Campos, en las inmediaciones de Ibi hacia el este, a cota 808,16 m s.n.m.

Pertenece a la red de control piezométrico de la DPA (Figura 3.1). La última medida realizada en la campaña piezométrica de junio de 2004, indica que el nivel se sitúa a 218,25 m de profundidad (3/06/2004), a lo que le corresponde una cota de agua a 589,91 m s.n.m.

El sondeo se utilizaba para cubrir las necesidades de abastecimiento de Ibi, tenía un caudal de 23 L/s en el año 1977, que en 1987 se habían reducido a 18 L/s. Actualmente ha quedado fuera de uso debido al descenso del nivel piezométrico del acuífero.

En el Cuadro 4.22 se presenta la serie estratigráfica atravesada por la perforación. Es muy posible que sólo corte la serie estratigráfica del Mioceno inferior y el techo del Oligoceno del acuífero Barrancones en el sector noroccidental.

Cuadro 4.22. Columna litológica en el sondeo Campos 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 100	Marga azul cristalizada dura y compacta o Tap 1	Mioceno inferior
100 a 184	Caliza blanca con algunas fisuras	Mioceno inferior
184 a 187	Caliza color negro	Mioceno inferior
187 a 191	Caliza rojiza arenosa	Mioceno inferior
191 a 199	Caliza semi-negra algo arenosa	Mioceno inferior
199 a 211	Caliza color ceniza	Mioceno inferior
211 a 230	Caliza color rojiza arenosa	Mioceno inferior
230 a 234	Caliza blanca amarillenta	Mioceno inferior
234 a 280	Caliza blanca	Mioceno inferior
280 a 290	Margas casi negras arenosas	Mioceno inferior-Oligoceno (?)

- **Sondeo Barranco de La Rabosa (2833-40030)**

Se sitúa al oeste del los sondeos Campos 2 y Cantera N° 3 y tiene una cota de emboquilladura de 810 m s.n.m. El pozo tiene una profundidad total de 390 m y se encuentra fuera de uso. La última medida piezométrica disponible sitúa la profundidad del agua el 26/11/1986 a 176 m de profundidad (634 m s.n.m.).

No se dispone de columna litológica, pero por correlación estratigráfica con la serie levantada en el Barranco de Los Molinos, debe captar los tramos permeables del Mioceno inferior, Oligoceno y posiblemente también el Eoceno.

- **Sondeo Masía de Félix N° 7 (2833-40041)**

El sondeo se encuentra a cota 805 m s.n.m.

Los materiales atravesados por la perforación son del Cretácico (Cuadro 4.23). En la actualidad se encuentra desinstalado y sin uso. El sondeo dispone de medidas piezométricas en el periodo comprendido entre noviembre de 1976 y febrero de 1995, mostrando una evolución similar a la del piezómetro 2833-40020 (Figura 3.9).

Cuadro 4.23. Columna litológica en el sondeo Masía de Félix N° 7.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 4	Tierra de labor	Cuaternario
4 a 400	Alternancia de calizas y margas	Cenomaniense-Turoniense

- **Sondeo Safarich (2833–40053)**

Se sitúa en el paraje del Caserío Sarganella, muy próximo a la carretera Jijona-Ibi, y tiene una profundidad de 150 m. El caudal instantáneo de bombeo entre 1977 y 1987 era de 30 L/s. El sondeo se sitúa en el núcleo de un pequeño anticlinal del Oligoceno, a cota 680 m s.n.m. Pertenece a la red de control piezométrico de la DPA (Figura 3.2). La última medida de la profundidad de nivel estático de fecha 04/06/2003 es 82,59 m (597,41 m s.n.m.).

Los niveles permeables atravesados (Cuadro 4.24) están relacionados con las calizas pararecificales del Oligoceno que afloran en el entorno de la Fuente de Vivens y en su tramo final debe cortar las facies carbonatadas del Eoceno medio–superior, pero la inexistencia de una diferenciación de los tramos cortados en la perforación no permite concretarlo.

El pozo se destina para uso agrícola y doméstico.

Cuadro 4.24. Columna litológica en el sondeo Safarich.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 150	Calizas detríticas arcillosas y margocalizas grises y calizas pararecificales	Oligoceno–Eoceno medio–superior

- **Fuente Vivens (2833–40054)**

Se ubica a una cota de 860 m s.n.m. y en su entorno se ha acondicionado una zona recreativa enclavada en la Sierra del Cuartel.

Desde la puesta en funcionamiento del sondeo Madroñals 2, el manantial se encuentra seco. Los caudales siempre fueron pequeños, la medida del 07/07/1977 fue de 1 L/s. Se sitúa en el contacto estratigráfico entre las calizas blancas del Oligoceno y las facies margosas del Oligoceno inferior.

- **Sondeo Madroñals 1 (2833–40055)**

Fue realizado por la DPA, con el objetivo de cubrir las necesidades de abastecimiento a la población de Jijona. El sondeo se sitúa en las proximidades de la Fuente de Vivens, a cota 870 m s.n.m. Tiene una profundidad total de 345 m. En la actualidad se encuentra desinstalado.

La última medida piezométrica realizada en el sondeo (17/06/1999) alcanzó la superficie piezométrica a los 47 m de profundidad (823 m s.n.m.).

En el Cuadro 4.25 se representa la columna litológica cortada durante la perforación.

Cuadro 4.25. Columna litológica en el sondeo Madroñals 1.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 105	Margocaliza	Oligoceno (O _{4MCS})
105 a 205	Alternancia de margocaliza y caliza detrítica grises	Oligoceno (O _{4MCS})
205 a 210	Margocaliza gris	Oligoceno (O _{4MCS})
210 a 220	Caliza detrítica y calcarenitas	Oligoceno (O _{3C})
220 a 345	Caliza detrítica algo arcillosa	Oligoceno (O _{3C})
345 a 355	Caliza blanca arrecifal y calcarenitas	Oligoceno (O _{2C})
355 a 370	Margocaliza y margas gris-verde	Oligoceno (O _{1M}) √
√. Determinación micropaleontológica.		

El análisis micropaleontológico realizado en una muestra procedente de las margas del último tramo del sondeo, indica que la totalidad del mismo atraviesa la serie estratigráfica del Oligoceno. Las formaciones permeables son las calizas detríticas y las calizas arrecifales del Oligoceno.

- **Sondeo Madroñals 2 (2833–40056)**

Situado a 680 m hacia el este del sondeo Madroñals 1, fue realizado por la DPA para redotar el abastecimiento de Jijona a consecuencia de la merma de caudales en los pozos que captan el acuífero Jijona. Después de comprobarse que durante la perforación del sondeo Madroñals 1 no se captaron las calizas del Eoceno, este sondeo se proyectó con una mayor profundidad para alcanzar este objetivo, pero tampoco se consiguió.

El caudal de explotación que tiene implantado la empresa AQUAGEST es de 28 L/s.

El sondeo pertenece a la red de control piezométrico de telecontrol de la DPA (Figura 3.3). La medida disponible el 23/02/2004 a las 13:26:00 refleja una profundidad del agua de 90,96 m (829,04 m s.n.m.).

Cuadro 4.26. Columna litológica en el sondeo Madroñals 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 57	Caliza detrítica arcillosa gris oscuro	Oligoceno
57 a 65	Calcarenitas marrón claro	Oligoceno (O _{4MCS})
65 a 219	Caliza arenosa gris verdosa	Oligoceno (O _{3C})
219 a 225	Caliza micrítica gris claro-beige	Oligoceno (O _{3C})
225 a 279	Caliza arcillosa gris oscuro marrón	Oligoceno (O _{3C})
279 a 288	Caliza biodetrítica	Oligoceno (O _{2C})
288 a 315	Caliza detrítica algo arcillosa	Oligoceno (O _{3C})
315 a 330	Calcirrudita bioclástica blanca	Oligoceno (O _{2C})

Cuadro 4.26. Columna litológica en el sondeo Madroñals 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
330 a 430	Margas gris verdosas	Eoceno-Oligoceno
430 a 435	Margocaliza gris	Eoceno superior √
√. Determinación micropaleontológica.		

- **Sondeo Vivens (2833–40057)**

El sondeo, situado en el barranco de Vivens, próximo a la carretera Jijona-Ibi, fue realizado por la DPA y aunque resultó positivo nunca se llegó a instalar. Se sitúa a 715 m s.n.m.

El segundo informe de bombeo en el sondeo Vivens, realizado por la DPA entre el 13 y el 16 de enero de 1991, tras la reprofundización y acidificación del sondeo, puso de manifiesto una mejora en la transmisividad del acuífero en el entorno de la captación, estimándose un caudal óptimo de explotación de 20 L/s. El nivel estático antes del bombeo se encontraba a 73,59 m de profundidad (641,41 m s.n.m).

Los trabajos de cartografía de detalle realizados en el entorno de la captación han permitido diferenciar las dos formaciones permeables captadas: en la base las calizas pararrécifales del Eoceno y a continuación, aflorando en el entorno de la captación, calizas detríticas del Oligoceno inferior. El análisis de la serie estratigráfica atravesada por el sondeo (Cuadro 4.27) pone de relieve la existencia de estos dos tramos permeables, si bien con algunos cambios laterales de facies. En ambos pisos se detecta un aumento en el contenido en arcilla con respecto a la zona de afloramiento próxima, sin que se localice o se deduzca algún accidente tectónico al que imputar esta variabilidad que puede entonces imputarse a causas estratigráficas. En el Eoceno, las calizas se hacen menor arrecifales e incluyen también términos de calcarenita en la base del Eoceno medio.

Cuadro 4.27. Columna litológica en el sondeo Vivens.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 60	Calizas margosas detríticas y margocalizas con pasadas de margas	Oligoceno
60 a 130	Biomicroritas y calcarenitas crema y calizas detríticas	Eoceno superior
130 a 190	Margas y calizas detríticas	Eoceno superior
190 a 225	Calizas pararrécifales	Eoceno superior √
225 a 260	Margas gris verdosas	Eoceno inferior √
260 a 270	Calcarenitas	Eoceno inferior
270 a 345	Margas verdes y pasadas de margocalizas	Eoceno inferior √
√. Determinación micropaleontológica.		

- **Sondeo Los Molinos (2833-40060)**

Ubicado en el Barranco de los Molinos, al norte de Ibi, se sitúa a una cota de 820 m s.n.m.

El sondeo fue construido por la DPA para complementar el abastecimiento de Ibi, pero a pesar la columna litológica se ajustó a las previsiones, el piezométrico manifiesta una posición anómala en relación con el nivel regional del acuífero Barrancones, captado en sondeos próximos situados tanto al este como al oeste del sondeo. El sondeo está integrado en la red de control piezométrico de la DPA y tiene instalada una sonda de telecontrol. El 15/06/2004 a las 17 h 54 min, el nivel se situaba a 95,94 m de profundidad (724,06 m s.n.m.) , más de 100 m por encima del nivel regional del acuífero (comparar esta cota con la evolución piezométrica en el sondeo Campos 2 en la Figura 3.1).

La columna litológica cortada por la perforación está representada en el Cuadro 4.28.

Cuadro 4.28. Columna litológica en el sondeo Los Molinos.

Profundidad (m)		Edad
0 a 3	Relleno	Cuaternario
3 a 23	Calcarenitas y margas beige	Mioceno inferior
23 a 35	Margas y calcarenitas gris plata	Mioceno inferior
35 a 73	Margas y margocalizas gris plata	Mioceno inferior
73 a 81	Caliza gris	Mioceno inferior
81 a 150	Calcarenitas bioclásticas blanca y crema	Mioceno inferior
150 a 214	Margas y margocalizas gris verdosa	Oligoceno
214 a 260	Calizas detríticas y calcarenitas bioclástica	Oligoceno
260 a 281	Margas beige arenosas en la base. Pasadas de calizas finas	Oligoceno
281 a 330	Calcarenitas bioclásticas beige y crema claro. Pasadas margosas	Eoceno
330 a 340	Calizas detríticas grises	Eoceno
340 a 375	Calcarenitas bioclástica beige	Eoceno
375 a 382	Calizas detríticas grises	Eoceno
382 a 450	Calcarenitas bioclástica beige	Eoceno
450 a 460	Margas arcillosas gris-verdoso	Eoceno inferior-medio

- **Sondeo Foyes Blanques 2 (2833-40062)**

Situado en la Finca de Foyes Blanques, está situado a unos 3 km hacia el sureste de Ibi, a cota 865 m s.n.m.

Tiene una profundidad total de 380 m y fue realizado a rotación. En la actualidad se encuentra preparado para la instalación de la bomba. El caudal de explotación determinado en un aforo es de unos 2 L/s. El nivel piezométrico en febrero de 2004 se situaba a 320 m de profundidad (545 m s.n.m.). Parece que perforó la formación acuífera de calizas del Cenomaniense–Turoniense.

Cuadro 4.29. Columna litológica en el sondeo Foyes Blanques 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 5	Arcillas rojas	Cuaternario
5 a 140	Margas blancas	Mioceno inferior o Tap 1
140 a 380	Calizas arenosas, arenas	Cenomaniense– Turoniense

- **Sondeo Madroñals 3 (2833–40063)**

Situado a apenas 100 m al sur sondeo Madroñals 2. La captación fue realizada por la Consejería de Recursos Hidráulicos de la Generalitat Valenciana con el objetivo de captar recursos para el abastecimiento de Jijona. El sondeo no se encuentra equipado. Capta una serie del Eoceno-Oligoceno (Cuadro 4.30). Hasta el metro 330 la serie perforada coincide con la del sondeo Madroñals 2 (Cuadro 4.1).

El nivel estático se situaba a 72 m de profundidad el 17/09/2003 (838 m s.n.m.) con una cota de nivel dinámico estabilizada para 25 L/s de caudal en el aforo de 315 m de profundidad.

Cuadro 4.30. Columna litológica en el sondeo Madroñals 3.

Profundidad (m)	Litología	Edad
...		
330 a 400	Margas gris verdosas	Oligoceno
400 a 434	Caliza detrítica y marga gris	Oligoceno
434 a 433	Margas	Eoceno √
437 a 447	Caliza detrítica bioclástica gris claro	Eoceno
447 a 470	Caliza detrítica gris	Eoceno
470 a 478	Marga gris	Eoceno
478 a 553	Caliza detrítica y margas	Eoceno
553 a 561	Marga gris	Eoceno
561 a 571	Caliza detrítica y calcirrudita bioclástica gris claro	Eoceno
571 a 605	Marga gris claro	Eoceno
605 a 626	Caliza gris claro con vetillas de calcita algo detrítica	Eoceno √
626 a 629	Calizas detríticas beige	Eoceno

Cuadro 4.30. Columna litológica en el sondeo Madroñals 3.

Profundidad (m)	Litología	Edad
629 a 632	Calizas detrítica parda	Eoceno
√. Determinación micropaleontológica.		

- **Sondeo Las Devesas 2 (2833-40064)**

El sondeo se sitúa en el paraje de Las Devesas, cerca de la ladera septentrional del Monte del Carrascal, a 2,5 km al sureste de Ibi. El sondeo no cortó la superficie piezométrica y se encuentra sellado. Perforó las calizas del Turoniense. (Cuadro 4.31).

Cuadro 4.31. Columna litológica en el sondeo La Devesa 2

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 5	Arcillas rojas	Cuaternario
5 a 34	Arcillas blancas	Mioceno inferior o Tap 1
34 a 170	Calizas arenosas	Cenomaniense- Turoniense

- **Sondeo Campos 4 (2833-40065)**

Se trata de un sondeo de investigación realizado por la DPA en las inmediaciones de la Ibi, hacia el este.

Tiene 400 m de profundidad y capta la serie Serravalliense-Oligoceno (Cuadro 4.32).

Cuadro 4.32. Columna litológica en el sondeo Campos 4.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 58	Biomícrita arenosa	Serravalliense
58 a 64	Caliza dolomítica margosa gris	Serravalliense
64 a 73	Margas y margocalizas gris y marrón	Mioceno inferior. Tap 1
73 a 136	Margas y margocalizas azuladas compactas	Mioceno inferior. Tap 1
136 a 142	Margas marrones	Mioceno inferior. Tap 1
142 a 199	Margas y margocalizas azulada compacta	Mioceno inferior. Tap 1
199 a 220	Caliza pararecifal blanca fisurada	Mioceno inferior
220 a 271	Caliza blanca y beige fisurada, más arenosa	Mioceno inferior
271 a 301	Caliza dolomítica gris	Mioceno inferior

Cuadro 4.32. Columna litológica en el sondeo Campos 4.

Profundidad (m)	Litología	Edad
301 a 319	Caliza blanca y beige, algo más arenosa y poco fisurada	Mioceno inferior
319 a 331	Biomícrita arenosa algo fisurada	Mioceno inferior
331 a 367	Caliza dolomítica gris, poco fisurada	Mioceno inferior
367 a 379	Caliza beige a marrón, muy fisurada	Mioceno inferior
379 a 400	Caliza dolomítica y margocaliza gris, poco fisurada y con mayor proporción margosa	Oligoceno

- **Sondeo Recones (2833–40068)**

Nueva captación realizada próxima al Barranco de Los Recones, dentro de la finca de la Casa de la Daroca, a 2,5 km al suroeste de Ibi.

Se desconoce con exactitud la profundidad total del sondeo, aunque parece que debe superar los 100 m. El sondeo tiene agua, pero no se ha podido medir su nivel piezométrico.

- **Sondeo Sarganella 1 (2833–80001)**

El pozo es propiedad del Ayuntamiento de Tibi y se sitúa a unos 3 km al norte del núcleo urbano. Tiene una profundidad de 400 m.

En la actualidad este sondeo no se encuentra equipado. El último nivel registrado por la DPA el 21 de junio de 1991, es de 157,8 m de profundidad (457,2 m s.n.m.).

La columna litológica (Cuadro 4.33) cortada en el sondeo indica que los tramos permeables corresponderían al acuífero Madroñals.

Cuadro 4.33. Columna litológica en el sondeo Sarganella 1.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 1	Arcillas y arena	Cuaternario
1 a 25	Bolos, gravas y arcillas (pie de monte).	Cuaternario
25 a 130	Caliza	Mioceno inferior
130 a 219	Margas	Oligoceno
219 a 250	Margas arenosas	Oligoceno
250 a 258	Caliza	Oligoceno
258 a 276	Margas arenosas	Oligoceno
276 a 304	Margas calcáreas	Oligoceno
304 a 316	Caliza	Oligoceno

Cuadro 4.33. Columna litológica en el sondeo Sarganella 1.

Profundidad (m)	Litología	Edad
316 a 320	Caliza margosa	Oligoceno
320 a 347	Margas calcáreas	Oligoceno
347 a 353	Margas con capas de caliza	Oligoceno
353 a 400	Margas calcáreas	Oligoceno

- **Sondeo El Llosar (2833-80002)**

Es propiedad del ayuntamiento de Tibi, que lo utiliza para el abastecimiento.

La captación se encuentra dentro de la red de control piezométrico de la DPA y tiene instalada una sonda de telecontrol desde octubre de 1994. El 15/09/2004 tenía el nivel piezométrico a 72,74 m de profundidad (514,76 m s.n.m.) (Figura 4.17).

El caudal de bombeo ha ido disminuyendo con el descenso de los niveles piezométricos, pasando de los 60 L/s que se extraían en 1976 a menos de 20 L/s en la actualidad.

No se dispone de columna litológica del sondeo, aunque por su situación debe captar las formaciones acuíferas del Mioceno y Oligoceno.

- **Sondeo Peñeta del Águila (2833-80003)**

Se sitúa en Tibi, a unos 400 m al noroeste de la fuente de Tibi, en el paraje de la Peñeta del Águila, a una cota de 602 m s.n.m.

Tiene una profundidad total de aproximadamente 100 m. Aunque perteneció a la red de control piezométrico (Figura 4.18), en la actualidad no se mide. La última medida disponible la realizó el IGME el 9/11/2001 y situó el agua a 68,9 m de profundidad (533,1 m s.n.m.)

En la actualidad el pozo se encuentra abandonado a consecuencia de los descensos piezométricos. En 1977 tenía 35 L/s de caudal.

No se dispone de columna litológica, pero por su situación geológica se deduce que debe cortar las calizas detríticas del Oligoceno de Tibi.

- **Sondeo 2833-80005**

Próximo a los sondeos de Sarganella y El Llosar, se sitúa en el paraje Casita de la Huerta. Se trata de un pozo abandonado y sellado. Se desconoce su profundidad.

- **Sondeo ETASA (2833-80006)**

Realizado por la empresa Vegarada en la misma zona que los anteriores, el sondeo se encuentra desinstalado y abandonado al ser el agua de mala calidad y no poder ser aprovechable para abastecimiento.

Los niveles acuíferos atravesados por la perforación deben estar constituidos por formaciones permeables del Oligoceno.

- **Fuente de Tibi (2833-80014)**

Se sitúa en las inmediaciones de Tibi, desde donde se puede acceder por un paseo peatonal cuidadosamente acondicionado por el Ayuntamiento. Constituye el punto de descarga natural del acuífero de Tibi y se sitúa a una cota de 560 m s.n.m. Presenta una galería de captación, depósito para el abastecimiento y motor de elevación.

Antiguamente se utilizaba para abastecimiento de Tibi, aunque en la actualidad se encuentra seco debido a un periodo relativamente largo de sequía y a las afecciones provocadas por los bombeos de los pozos próximos. En el manantial se han llegado a medir hasta 10 L/s (año 1990).

- **Sondeo ETASA 2833-80016**

Situado en las proximidades del barranco del Planets, en el entorno de los sondeos Sarganella y El Llosar, a unos 3 km al norte de Tibi. Aunque se dispone de sus coordenadas, no se localizó en el campo.

- **Pozo Casita de La Huerta (2833-80017)**

Más que un pozo, se trata de un aljibe que antiguamente recogía el agua de lluvia proveniente de la Sierra del Madroñals. Su profundidad no alcanza los 20 m.

- **Sondeo Sarganella N° 2 (2833-80018)**

El sondeo se utiliza para el abastecimiento urbano de Agost, Chirau y las urbanizaciones San Vicente del Raspeig, Algibe, Pinares de Meclí y El Terol.

El sondeo tiene una profundidad total 452 cortando en su último tramo las litologías margosas del Oligoceno.

Pertenece a la redes de control piezométrico (**Figura 4.19**Figura 3.11) y de calidad de la DPA. El 5/02/2004 el nivel piezométrico se encontraba 186,7 m de profundidad (423,3 m s.n.m.).

Capta los niveles calizos del Oligoceno. El Cuadro 4.34 refleja la serie atravesada durante la perforación.

Cuadro 4.34. Columna litológica en el sondeo Sarganella N° 2.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 8	Gravas y arcillas	Cuaternario
8 a 31	Caliza blanca	Mioceno inferior
31 a 108	Caliza	Mioceno inferior
108 a 147	Caliza blanca con caolín	Mioceno inferior
147 a 155	Caliza gris con margas verdes	Oligoceno
155 a 200	Margas verdes con caliza	Oligoceno
200 a 271	Alternancia de calizas y margas	Oligoceno
271 a 332	Margas y calizas grises	Oligoceno
332 a 437	Margas grises	Oligoceno

- **Sondeo 2833-80019**

Se sitúa a unos 200 m al norte del sondeo El Llosar (2833-80002). Está desinstalado y abandonado. Por su posición debe cortar las calizas del Mioceno inferior.

- **Sondeo Finca Forcall Madroñals (2833-80035)**

Se sitúa unos 4 km al sur de Ibi, en el interior de una finca vallada que da nombre al pozo. Tiene 90 m de profundidad se utiliza para uso agrícola.

Según el contexto geológico del entorno y la existencia de columnas litológicas para las captaciones próximas (2833-40053 y 2833-40057), las formaciones permeables atravesadas deben estar relacionadas con las calizas del Oligoceno inferior.

Las BBDD del IGME-DPA tienen registrado un caudal de explotación de 6 L/s para el 7/7/1977.

- **Sondeo Lloca Malalta (2833-80037)**

Es un pozo construido por la DPA para abastecimiento de Jijona que capta una caliza detrítica arcillosa del Oligoceno.

El pozo está gestionado por AQUAGEST, al igual que los otros 4 pozos que abastecen al municipio de Jijona.

El caudal de bombeo es de 9 L/s. Inicialmente se detectó un primer nivel piezométrico a 90 m de profundidad (755 m s.n.m.), pero con el inicio del bombeo el nivel descendió hasta los 214 m de profundidad (631 m s.n.m.), el 5/11/1998. La última medida disponible de enero de 2000 sitúa el agua a 193,23 m de profundidad (651,77 m s.n.m.).

Se dispone de la columna litológica atravesada por el sondeo (Cuadro 4.35).

Cuadro 4.35. Columna litológica en el sondeo Lloca Malalta.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 443	Caliza detrítica arcillosa y margocaliza gris	Oligoceno
443 a 448	Calcarenita bioclástica	Oligoceno
445 a 498	Caliza detrítica arcillosa	Oligoceno [√]
[√] . Determinación micropaleontológica.		

- **Sondeo Caseta de La Huerta (2833-80039)**

Se sitúa a unos 3 km al norte de Tibi, a cota 615 m s.n.m.

Inicialmente esta captación tenía 380 m de profundidad y se utilizaba para el abastecimiento a Tibi, sin embargo, debido al descenso del nivel del agua y a la pérdida de carga hidráulica, se optó por reprofundizarlo para captar niveles acuíferos más profundos. En la actualidad tiene una profundidad total de 835 m y atraviesa las formaciones acuíferas del Mioceno inferior, Oligoceno y Eoceno medio en su tramo final. En el Cuadro 4.36 se incluye la columna litológica después de la reprofundización.

Cuadro 4.36. Columna litológica en el sondeo Caseta de La Huerta.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 25	Conglomerados y arcillas	Cuaternario
25 a 130	Calizas	Aquitaniense

Cuadro 4.36. Columna litológica en el sondeo Caseta de La Huerta.

Profundidad (m)	Litología	Edad
130 a 250	Margas, a veces arenosas	Aquitaniense-Burdigaliense
250 a 258	Calizas	Aquitaniense-Burdigaliense
258 a 304	Margas arenosas	Aquitaniense-Burdigaliense
304 a 316	Calizas	Aquitaniense-Burdigaliense
316 a 320	Calizas margosas	Aquitaniense-Burdigaliense inferior √
320 a 406	Margas	Aquitaniense-Burdigaliense
406 a 682	Margocalizas grises y calizas detríticas arcillosas	Oligoceno-Eoceno √
682 a 734	Calizas detríticas y margocalizas y pasadas de calcarenitas	Oligoceno-Eoceno
730 a 835	Calcarenitas y calizas detríticas arcillosas	Oligoceno-Eoceno √

√. Determinación micropaleontológica.
 La profundidad de los distintos tramos se ha tomado de la testificación realizada por la empresa POZOS REUNIDOS, S.L., que difiere ligeramente del croquis del pozo facilitado por la DPA.

- **Sondeo Madroñals 4 (2833-80040)**

Situado en el paraje del Racó de La Finestra a una cota de 920 m s.n.m.

Se desconocen las formaciones que atraviesa, aunque por el contexto geológico debe cortar las calizas del Mioceno inferior y una serie margosa del Mioceno-Oligoceno. El sondeo no debe tener agua, pues su emplazamiento es muy desfavorable.

- **Sondeo Barranco Enguer (2833-80041)**

El sondeo Barranco de Enguer se sitúa muy próximo hacia el norte de los sondeos de Sarganella. Se utiliza para uso doméstico.

Las formaciones acuíferas cortadas por la perforación se desconocen, aunque se puede deducir por el contexto hidrogeológico que se trata de niveles de calizas del Mioceno inferior.

- **Sondeo Masset de Brossa (2933-10013)**

Se ubica en las cercanías de Masset de Brossa, en el sector oriental de la Sierra del Cuartel. En la actualidad funciona con un motor de gasoil.

En el ensayo de bombeo realizado por AQUAGEST entre el 27 y el 30 de julio de 1999 se determinó un caudal óptimo de bombeo de 10 L/s. El nivel piezométrico inicial se situaba a 149,7 m de profundidad (905,3 m s.n.m.). Después de 44 h de bombeo, se midió la recuperación durante 20 h, observándose un descenso residual de 6,5 m. El pozo muestra escasas posibilidades de explotación. En 2004, la media de horas de bombeo en el mes de enero fue de 0,2 h y en el de agosto de 1,5 h. El caudal de extracción es de unos 9 L/s. El control piezométrico realizado durante año 2004 muestra una suave recuperación, que mantiene una tendencia muy constante, ascendiendo el nivel del agua desde los 157,58 m de profundidad (897,42 m s.n.m.) que se encontraba el agua el 19/11/2003 hasta los 149,65 m (905,35 m s.n.m.) el 24/08/2004. Obsérvese que no es hasta agosto de 2004 cuando el nivel se sitúa a la misma cota a la que tenía en 1999, cuando se realizó el aforo.

Dispone de columna litológica para el sondeo (Cuadro 4.37)

Cuadro 4.37. Columna litológica en el sondeo Maset de Brossa.

Profundidad (m)	Litología	Edad
0 a 195	Calizas blancas y amarillas	Eoceno medio–superior
195 a 205	Margas azules	Eoceno
205 a 210	Calizas amarillas	Eoceno
210 a 276	Margas azules duras	Eoceno
276 a 290	Calizas	Eoceno
290 a 363	Margas azules duras	Eoceno
363 a 380	Calizas	Senoniense (?)
380 a 398	Margo–calizas	Senoniense (?)
398 a 408	Calizas	Senoniense (?)
408 a 413	Margas	Senoniense (?)

- **Manantial Casa Rico (2933–10017)**

Pequeño manantial que se utiliza para uso doméstico en la finca Foyes Blanques, a 4 km al sureste de Ibi. Se sitúa a una cota de 1.090 m s.n.m.

Es un pequeño drenaje de un nivel carbonatado del Senoniense, sin representación cartográfica. Se ha estimado un caudal aproximado de 0,2 L/s.

- **Manantial La Carrasca (2933–10018)**

Se sitúa próximo al manantial de Casa Rico, a cota 1.110 m s.n.m.

La surgencia nace asociada a unos niveles permeables que se intercalan en la formación margosa del Eoceno inferior. Durante los trabajos de campo en febrero-abril de 2004 estaba seca.

- **Manantial Barranco Alpaceret (2933-10019)**

Situado en la cabecera del Barranco Alpaceret, tiene cota 1.010 m s.n.m.

El manantial se encuentra seco en la actualidad, próximo a él hay un pequeño pozo o aljibe excavado en las margocalizas blancas del Senoniense.

4.2.1.2. Otros puntos de agua

Son pozos, sondeos y manantiales que se encuentran inventariados en la zona de estudio, pero que carece de interés desde el punto de vista del acuífero Barrancones al captar la mayoría los tramos permeables del detrítico Pliocuaternario del acuífero Hoya de Castalla (Cuadro 4.38).

Cuadro 4.38. Relación de inventario de otros puntos de agua.

Código	Nombre	X UTM (m)	Y UTM (m)	Cota (m s.n.m.)	Profundidad (m)
2833-40009	El ventorrillo de José	708.845	4.277.148	698	51
2833-40010	San José	708.851	4.277.395	702	28
2833-40011		709.592	4.277.139	684	30
2833-40012	Monsen Lluís	709.902	4.277.035	665	30
2833-40013		710.489	4.276.340	665	42
2833-40014	Fuente Senia San José	711.608	4.277.029	699	0
2833-40015		710.801	4.277.428	706	40
2833-40018		712.041	4.276.083	750	0
2833-40021		712.493	4.277.274	730	58
2833-40022	Rambla María	712.687	4.277.177	740	70
2833-40024		712.480	4.277.411	706	0
2833-40025		712.815	4.278.224	760	58
2833-40026	Fuente la Devesa	713.358	4.277.693	738	
2833-40027	Fuente Sopalmo	714.682	4.278.415	770	
2833-40035	La Devesa	713.512	4.277.543	745	17
2833-40036	Devesa	713.235	4.277.543	741	30
2833-40037	Casa de Pau	709.704	4.277.269	680	24
2833-40038	Foyes Blanques	715.453	4.277.830	870	20
2833-40039	Campos de Arriba	713.242	4.279.056	820	60
2833-40040	Casa Campos de Arriba	713.430	4.278.959	817	55
2833-40042	Caseta el Feneret	712.693	4.276.615	743	27
2833-40043	La Boquera	713.603	4.276.556	900	40
2833-80004		712.584	4.268.527	700	
2833-80020		711.325	4.268.518	545	200
2833-80025	Sarganella	709.519	4.273.156	610	
2833-80034	Fuente del Miscar	710.890	4.273.218	680	

4.2.2. Definición acuíferos y sectores acuíferos

En el presente Estudio se entiende por sector acuífero una zona continua de un acuífero que por su geometría o composición de su balance hídrico local, experimenta un comportamiento diferente con respecto a otro u otros que le son colindantes. En régimen natural existe relación hidráulica con al menos uno de los sectores colindantes del mismo acuífero, pero ésta puede haberse interrumpido a consecuencia del régimen de extracciones.

4.2.2.1. Acuífero Barrancones

4.2.2.1.A. Permeabilidades de las formaciones acuíferas y de sus límites

El acuífero Barrancones se caracteriza por estar formado por varias formaciones permeables superpuestas separadas por niveles impermeables de potencia variable, entre las que se establecen relaciones hidráulicas por causas estratigráficas (cambios de facies, control deposicional, etcétera) y tectónicas (fallas). En el área de estudio se pueden diferenciar dos zonas, septentrional y meridional, separados por la fosa tectónica de Ibi. Para el resto del acuífero se mantiene la delimitación preexistente, tal como se ha descrito en el epígrafe 3.2.1. (plano 5).

Las formaciones acuíferas principales captadas en la zona septentrional (sierras Grossa, Menechaor y Barrancones) son:

- Entre 110 y 120 m de calizas, calizas detríticas y calizas arcillosas del Eoceno superior (E_{2C} , E_{2CSM}).
- 25 m de calizas del Oligoceno (O_C).
- Entre 100 y 170 m de calizas pararecificales, detríticas del Mioceno inferior (M_{1C}).

Las rocas carbonatadas tanto del Mioceno inferior como del Eoceno medio-superior presentan un alto grado de karstificación con desarrollo de lapiazes, oquedades, etcétera.

De menor importancia son los niveles permeables del Serravalliense (un máximo de 50 m de calcarenitas y calcarenitas bioclásticas) y lentejones carbonatados del Mioceno superior.

Estudios previos (DPA-IGME, 1982) evalúan la potencia del acuífero en 350 m de calizas pararecificales, biomicitas dolomitizadas y calcarenitas del Eoceno medio-superior, Oligoceno y Aquitaniense.

Las formaciones acuíferas principales captadas en la zona meridional (sierras del Cuartel y del norte de Madroñals) son:

- 240 m de calizas del Cenomaniense-Turonense (C_{2-3C}).

- Entre 90 y 130 m de calizas pararecificales, biomicritas dolomitizadas, calcarenitas bioclásticas con intercalaciones margosas del Eoceno medio-superior. Hacia el sureste cambia a facies con alternancia de paquetes de margas y calizas detríticas, de menor importancia como acuífero.
- Diversas facies carbonatadas del Oligoceno, de extensión limitada y que se han tratado con profundidad en el epígrafe «4.1.1. Estratigrafía»: un máximo de 80 m de calizas pararecificales, calizas bioclásticas y calizas detríticas (O_{2C}); un máximo de 300 m calcarenitas, calizas arenosas, calizas micríticas y calizas arcillosas (O_{3C} , sector pozos de Madroñals); al menos 450 m de calizas detríticas arcillosas (O_{3C} tránsito a O_{4MCS} sector Lloca Malalta); al menos 20 m de calizas detríticas en Tibi (O_{T1C}).
- Entre 100 y 170 m de calizas pararecificales y calizas algales del Aquitaniense en la Sierra de Madroñals (M_{1C}). Hacia el sureste se detecta una facies de margas con intercalaciones calizas (M_{1M}) de menor importancia como acuífero.

Estudios previos (DPA-IGME, 1982) identificaban como principales acuíferos:

- 250 m de calizas del Cenomaniense.
- 100 m de calizas pararecificales del Eoceno medio-superior.
- 50 m de calcarenitas bioclásticas del Oligoceno.
- De menor importancia: 50 m de calizas y margas siltosas del Aquitaniense y 20 m de calcirruditas bioclásticas del Tortoniense.

Como impermeables principales actúan:

- Una potencia no determinada (no aflora el muro) de margas del Cenomaniense (C_{2M}). Constituye el impermeable de base del sistema.
- Margas y margocalizas blancas y rosadas del Senoniense (C_{4M}) más la formación de arcillas verdes del Eoceno inferior-medio (E_{1M}). Este conjunto actúa como impermeable de base local en el sector septentrional (donde no se ha captado el Cenomaniense y se desconoce el grado de comunicación hidráulica con el conjunto Eoceno-Oligoceno-Aquitaniense, aunque puede suponerse diferenciación piezométrica).
- Conjunto margoso y margodetrítico del Oligoceno (O_{1M} , O_{4MCS} , O_{6M} , O_{1M} , O_{T2CM} , O_{T4CM} , O_{T6M}).
- Margas del Burdigaliense-Langhiense (M_{1M}), el Mioceno inferior en facies Tap 1 (M_{2M}) y el Mioceno superior en facies Tap 2 (M_{3M}).

El conjunto margoso del Oligoceno-Mioceno constituye el impermeable de techo general del área de estudio.

- Un impermeable regional de gran importancia en la identificación de los límites de los acuíferos es la facies Keuper del Trías, formada por arcillas y yesos (T_K). Su presencia en los bordes de falla y en la base de cabalgamientos o fallas inversas suele determinar la presencia de importantes límites hidrogeológicos. Aunque en este sistema debe jugar este papel en la alineación que se observa al norte de Ibi, no parece que

juegue este papel en el afloramiento situado al noreste de Safarich asociado a la falla de borde meridional de la fosa de Ibi.

4.2.2.1.B. Funcionamiento hidrogeológico

Las salidas naturales del acuífero las constituyen la fuente del Molinar (2833-50002), que se sitúa a cota 610 m s.n.m (Plano 5, Hoja 1).

4.2.2.1.B.1. Zona septentrional

Los pozos más permeables captan las formaciones carbonatadas del Oligoceno y del Eoceno. Es el caso de los antiguos pozos de abastecimiento a Ibi, Campos 2 (2833-40028) y Campos 3 (2833-40029), hoy en día en desuso al encontrarse la cota de agua por debajo del nivel de producción. Otras captaciones se concentran en el paraje de Las Doncellas, es el caso de: La Doncellica (2833-30067), La Cañada (2833-30009), Las Doncellas (2833-30024) y La Cova (2833-40070), de reciente ejecución.

La evolución piezométrica del sector se ha analizado en el epígrafe 3.2.1. Lo más destacable es observar que en todos los piezómetros, desde el año 1994, se ha producido un descenso de la cota de agua que oscila entre 40 y 20 m, para estabilizarse en el periodo 2002-2003 (donde se han registrado los mínimos históricos) y experimentar leves mejorías a partir de 2003.

Un caso singular es la cota del agua en el sondeo 2833-40060, situado en el Barranco de Los Molinos, presenta una cota anómala (desde su inclusión en la red de control, la cota del agua ha oscilado entre 721,4 y 725,4 m s.n.m.), superior en más de 100 m al nivel regional. En base al análisis de detalle realizado en el entorno de la captación, la hipótesis más probable para explicar este fenómeno es la colmatación de huecos y fisuras de las rocas por arcillas rojas de descalcificación «terra rossa», que disminuyen la permeabilidad del medio y condiciona la cota de la superficie piezométrica. Esta afirmación se apoya en lo observado durante la perforación del sondeo, en el que se cortaron las cavidades kársticas y fracturas rellenas de arcillas rojas de descalcificación. No hay justificación estratigráfica y tectónica que permita definir un compartimento o sector acuífero.

Los puntos de agua asignados a este sector son: 2833-30009, 2833-30024, 2833-40060, 2833-30067, 2833-30068, 2833-30069, 2833-30070, 2833-30071, 2833-40028, 2833-40029, 2833-40030, 2833-40065 y 2833-40066.



Figura 4.20. Vista general del sector septentrional del acuífero Barrancones.

La población que se vislumbra en la lejanía, en el lado derecha de la foto es Ibi. Las cumbres más altas corresponden a la Sierra de Menechaor.

4.2.2.1.B.2. Zona meridional

Tradicionalmente el sector meridional del acuífero está representado por las calizas del Eoceno captadas en el entorno del sondeo Safarich. En base al análisis de la nueva información geológica e hidrogeológica aportada en el presente Estudio, se propone la diferenciación de tres sectores acuíferos, que al menos en régimen natural drenaban hacia el manantial del Molinar a través de la depresión de Ibi. Esta depresión constituye una fosa tectónica en la que se supone que las facies Tap del Mioceno no alcanzan el suficiente espesor para ocasionar la desconexión de las formaciones permeables entre los sectores septentrional y meridional. El conocimiento de la estructura geológica de esta fosa es muy ligero, dada la ausencia de sondeos profundos en su zona central y la inexistencia de datos geofísicos.

4.2.2.1.B.2.1. Sector acuífero Negro

La zona de infiltración y de extracción de la formación carbonatada del Cenomaniense-Turonense siempre se trató como un acuífero independiente de Barrancones (DPA-IGME, 1982; IGME, 1989), en base al paquete margoso del Senoniense-Paleoceno-Eoceno que la separa de la formación carbonatada del Eoceno. Sin embargo, esta solución plantea el problema de la falta de recursos que se pueden generar por infiltración en el área de afloramientos del Cenomaniense-Turonense que puedan sostener las extracciones del acuífero.

El primer indicio de la posible conexión del Cretácico superior con el sector septentrional del acuífero es su propia estructura geológica. En la zona de afloramiento de Negre el buzamiento de la serie se produce hacia el sureste, y en el borde de la sierra, en su límite con el valle de Ibi, llega a aflorar incluso el impermeable de base. Por otra parte, la zona de extracción se sitúa en el paraje de los Plans (Plano 3) en un bloque hundido del conjunto Negre-Cuartel hacia el sur, es decir, dentro de la fosa tectónica de Ibi. Por tanto, desde la zona de infiltración hasta la zona de extracciones el agua de recarga tiene que atravesar la zona límite constituida por la falla meridional de borde de fosa, que desde un punto de vista geológico es la principal dificultad a la comunicación entre los dos sectores. Una vez el agua ha superado este accidente, en régimen natural al menos, puede suponerse una comunicación a través de la zona de fosa con el sector septentrional del acuífero Barrancones, teniendo en cuenta además, que esta comunicación siempre se ha admitido para la formación permeable del Eoceno (situada aún más al sur). Según esta hipótesis, al menos en la situación actual, el flujo desde la zona de afloramientos del Cretácico superior se produciría hacia el suroeste y traspasaría la zona de falla en el tramo comprendido entre el Barranco de La Peña y el Barranco de La Daroca. La dificultad de paso a través de la zona de falla sería responsable del considerable salto piezométrico que se observa entre los sondeos 2833-40017 y 2833-40020 (Plano 3). No puede descartarse un sentido de flujo adicional desde los afloramientos de Negre hacia el noreste, pero de existir ha debido ser en gran parte capturada por el macrocono de vaciado ocasionado en la zona de bombeo de Los Plans.

La hipótesis planteada explica la no existencia de manantiales propios que representen la surgencia de los recursos del Cretácico superior.

Resulta también muy significativo el comportamiento piezométrico de los sondeos que captan el Cretácico con respecto a otros situados en la zona septentrional del acuífero e incluso con los que captan el Eoceno del sector meridional de Barrancones (Figura 4.21). Puede observarse la gran similitud que existe en la evolución de los piezómetros de Barrancones septentrional (2932-50037 y 2932-60016), pero también con la evolución en el sondeo 2833-40020, que capta el Cretácico superior del Negre, cuya única diferenciación con respecto a los anteriores es el paulatino incremento de la diferencia de cotas piezométricas, fenómeno que puede ser explicado por la diferente intensidad de las extracciones y la estructura geológica de las zonas de captación.

Los límites del sector acuífero propuesto coinciden a grandes rasgos con la definición previa del acuífero Negre, con la única diferencia significativa, que se plantea como hipótesis más probable, la conexión hidráulica en profundidad que debe existir, al menos, en el límite septentrional del sector donde se producen las extracciones con las formaciones permeables de la fosa de Tibi, y desde ahí con el sector septentrional de Barrancones. Tal como se indicó no es descartable un cierto grado de conexión con los sectores nororientales del afloramiento del Negre.

Se proponen los siguientes límites del sector (Plano 3):

- Al norte el límite coincide a su vez con el límite septentrional del bloque hundido en el que se conserva el Cretácico superior debajo del Tap 2 de la fosa tectónica de Ibi. Al no disponerse de datos de geofísica en el plano 3 se ha realizado una delimitación aproximada en base a la situación de los sondeos que captan el Cenomaniense-Turonense y la estructura geológica identificada.
- Al sur y sureste por el hundimiento de la formación permeable hacia el sureste bajo una potente serie del Terciario, que limita las posibilidades de captación. Se calcula que en las zonas de acceso más favorable, las calizas del Cretácico se sitúan a más de 1.000 m de profundidad. Además de la consideración de accesibilidad, hay una segunda relacionada con un cambio de potencia y de facies que se observa al analizar el Cretácico superior del flanco occidental del anticlinal de Torremanzanas, donde esta formación disminuye o incluso pierde su potencial como acuífero (IGME, 1987).
- Al este y noreste por una falla directa que hunde la serie debajo del Tap 2.
- Al oeste por la prolongación supuesta (no se observa en superficie al estar sellada por la facies Tap 2) de la falla límite de la Sierra del Cuartel en el tramo comprendido entre Barranco Vivens y El Pla y que hundiría la serie debajo de la facies Tap 2.

El sector tiene una superficie de superficie de 7.8 km², de los cuales 4,82 km² lo constituyen afloramientos permeables (Figura 4.22).

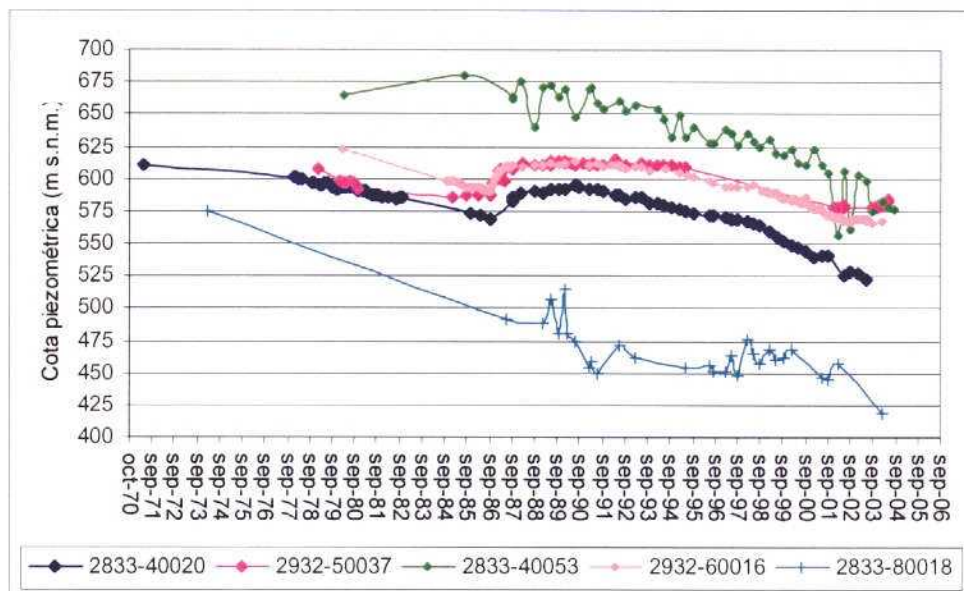


Figura 4.21. Evoluciones en piezómetros seleccionados de Barrancones-Cuartel-Madroñals.



Figura 4.22. Afloramientos de rocas carbonatadas del Cenomaniense–Turoniense del sector acuífero Negre.
Foto tomada desde la cabecera del barranco de Alpaceret.

La calidad química del agua es muy buena, la última medida realizada el 30/09/2003 en el sondeo 2833-40019, indica que se trata de facies de tipo bicarbonatado cálcico–magnésico con un residuo seco 0,327g/L.

Los puntos de agua asignados a este sector son: 2833-40016, 2833-40017, 2833-40019, 2833-40020, 2833-40041, 2833-40043, 2833-40064, 2833-40062, 2933-10019 y 2833-40067.

4.2.2.1.B.2.2. Sector acuífero Sierra del Cuartel

Anteriormente este sector comprendía el núcleo de la zona meridional del acuífero, por lo que aparecía indiferenciado de la definición de Barrancones. La realización de los sondeos Madroñal 1 (2833-40055), Madroñal 2 (2833-40056), Madroñal 3 (2833-40063) y Masset de Brossa (2933-10013) ha puesto de manifiesto una geología «inesperada» que tiene un reflejo directo en el funcionamiento hidrogeológico. El conjunto de la sierra del Cuartel manifiesta un fuerte gradiente suroeste-noreste.

El sector Sierra del Cuartel comprende la zona central y oriental de esta sierra y se caracteriza por que su límite occidental es abierto, y posibilita la descarga subterránea al sector acuífero limítrofe Safarich (Plano 3).

Las formaciones permeables están formadas por diversos tipos de calizas del Eoceno medio- superior y facies carbonatadas del Oligoceno, de composición y litología variables en el sector.

El impermeable de base general está formado por las series margosas del Senoniense-Eoceno. El impermeable de techo se define por las series margosas del Oligoceno e incluso Mioceno inferior.

Los límites del sector son los siguientes:

- Al norte, el afloramiento del impermeable de base en la vertiente septentrional de la Sierra del Cuartel.
- Al este, la falla normal que actúa como límite oriental del sector acuífero Negre, pone en contacto lateral los niveles permeables con las facies Tap 2 del Mioceno superior.
- Al sur y sureste el límite está determinada por el cambio lateral de facies observado en las formaciones carbonatadas, que pasan a facies margosas impermeables.
- Al oeste, el límite no tienen una definición precisa (Plano 1 y 2). Se trata de la zona límite de tránsito entre la facies calcodetrítica arcillosa captada en los sondeos de Madroñals (O_{3C}) con la facies margosa de la formación Ritmita de Vivens (O_{4MCS}). La zona de tránsito se ha asociado a las dos fallas transversales a la estratificación que se han cartografiado al oeste del sondeo Madroñals 1. Este límite es abierto y a su través se produce una transferencia subterránea del agua recargada en los afloramientos calizos del Eoceno (E_{2C}) y Oligoceno (O_{2C}) en la Sierra del Cuartel al sector acuífero colindante de Safarich.

El sector acuífero así definido tiene una extensión de unos 12 km^2 ($11,93 \text{ km}^2$), de los cuales $8,12 \text{ km}^2$ lo constituyen los afloramientos de las formaciones permeables del Eoceno-Oligoceno.

El gradiente piezométrico observado entre los sondeos Madroñals 2 y Masset de Brosa es de 1,4 %. Dos condicionantes se piensa que determinan este gradiente tan elevado:

- El cambio de facies de las formaciones carbonatadas a facies arcillosas ocasiona que la sección saturada perpendicular al flujo sea pequeña.
- En el área donde se sitúan los 3 sondeos Madroñals se observa además la desaparición como formación permeable del Eoceno calizo (E_{2C}), que pasa a una facies arcillosa (E_{2CSM}). Esta variación lateral ocasiona que gran parte del flujo que circulaba por el Eoceno calizo «pase» a la facies calcodetrítica arcillosa del Oligoceno (O_{3C}), lo que debe producir una pérdida de carga adicional al gradiente ocasionado por la sección de circulación «pequeña» por la que circula el flujo en el Eoceno.

Una reconstrucción de la cuenca del Terciario en la zona de captación de la Sierra del Cuartel se presenta en la Figura 4.23. En la disposición geométrica actual, el acuífero en la zona oriental es el Eoceno, captado por el pozo Masset de Brosa; la zona central del esquema corresponde a la zona de captación de Madroñals, donde está saturado el Oligoceno, pero no está representado el Eoceno; en la zona más occidental vuelve a estar saturado el Eoceno, pero el Oligoceno se encuentra seco. La transición del flujo subterráneo entre los tres

sectores, a través tramos margosos intercalados que actúan como semipermeables, contribuye a explicar el elevado gradiente hidráulico observado.

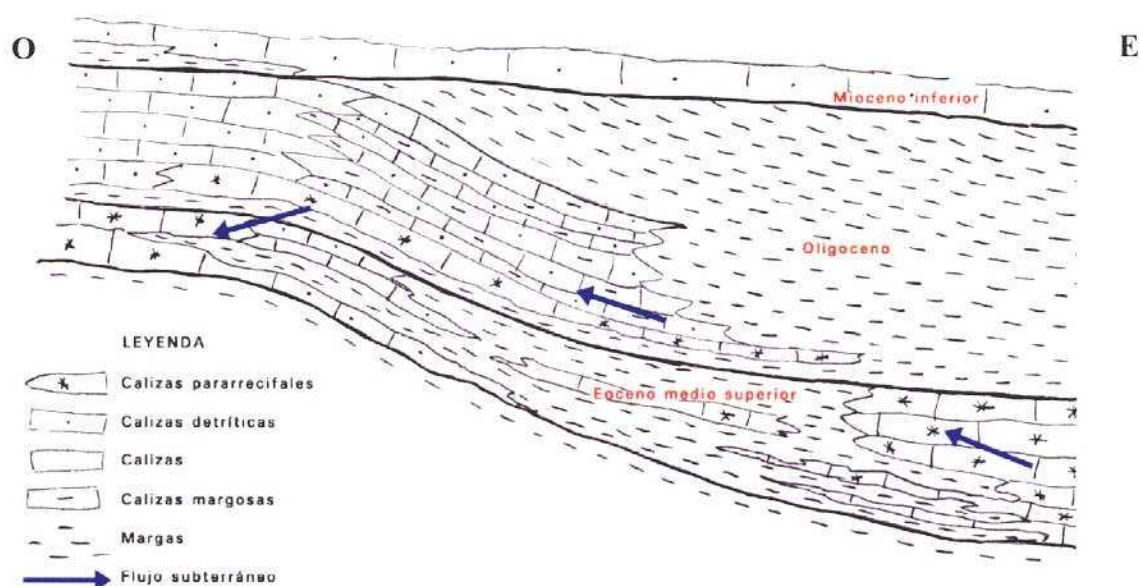


Figura 4.23. Reconstrucción idealizada de la distribución de facies entre el Eoceno medio y el Mioceno inferior.

La sección discurre por la zona actual de captación en la Sierra del Cuartel.

Las características estratigráficas y geométricas observadas ponen de manifiesto que existen varias alternativas de catalogación de acuíferos o sectores:

- La primera decisión debe tomarse sobre la conveniencia de considerar el conjunto Eoceno-Oligoceno de la Sierra del Cuartel como un sistema hidrogeológico único, o si resulta conveniente realizar alguna delimitación en su interior. La no existencia de una surgencia representativa de todos los recursos del sistema y su drenaje subterráneo desde la zona más occidental de la sierra hacia el manantial del Molinar aconseja su inclusión en el sistema acuífero Barrancones.
- Las diferencias piezométricas observadas entre las tres zonas y las afecciones hidráulicas nulas o muy poco significativas imputables al bombeo en cada zona aconseja la diferenciación de tres sectores acuíferos. La afección entre las zonas de captación se produce, pero a nivel del volumen de recursos que transfiere desde un sector al colindante situado aguas abajo en la dirección del flujo subterráneo (este-oeste). No se produce afección como consecuencia de la formación de conos dinámicos del bombeo, debido a la «protección» impuesta por los materiales semipermeables que limitan los sectores.
- El sector más oriental debería corresponder con el Eoceno de Masset de Brossa. Sin embargo, debe tener una extensión muy pequeña, en base a la evolución piezométrica observada y el pequeño volumen de extracciones

- (Apartado 4.2.1.1), por lo que, en base a consideraciones de gestión, no se ha considerado adecuado su diferenciación como sector acuífero.
- La definición propuesta adopta la delimitación de dos sectores acuíferos principales en la Sierra del Cuartel: el considerado en el presente epígrafe y denominado Sierra del Cuartel, que por tanto comprende las formaciones permeables del Eoceno y de Oligoceno (de un modo no simultáneo) y el que se define en el siguiente apartado como sector acuífero Safarich, que comprende también las formaciones permeables del Eoceno y de Oligoceno, pero existentes simultáneamente en la vertical como tramos permeables superpuestos, si bien en la situación actual el Oligoceno se encuentra desaturado y el agua se extrae sólo del Eoceno.

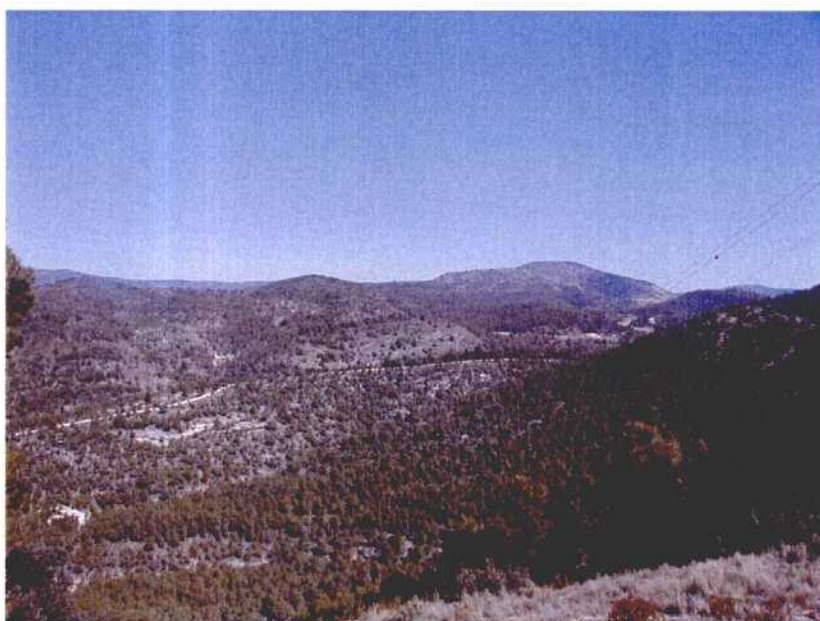


Figura 4.24. Vista general de la Sierra del Cuartel.

Se observa un camino a media ladera que cruza la sierra en sentido longitudinal. Discurre generalmente por formaciones «blandas» de la base del Oligoceno, próximo al contacto con el Eoceno.

Cuando el acuífero funcionaba en régimen natural existía una pequeña surgencia en la fuente de Vivens (2833-40054), de cota 860 m s.n.m., con un caudal de 1 L/s en el año 1977, y que en la actualidad se ha secado a consecuencia del bombeo del pozo Madroñals 2 (2833-40056). La descarga principal del sector acuífero se producía de modo subterráneo.

En el punto 2833-40056 el agua presenta una facies hidroquímicas de tipo bicarbonatado cálcico con un contenido en sales de 0,310 g/L (22/10/2002).

Los puntos de agua representativos del sector son: 2833-40054, 2833-40055, 2833-40056, 2833-40063 y 2933-10013.

4.2.2.1.B.2.3. Sector acuífero Safarich

Situado al oeste del sector acuífero Sierra del Cuartel, toma su nombre del sondeo de abastecimiento a Castalla denominado Safarich (2833–40053).

La formación permeable está formada por calizas pararrecifales y calizas blancas del Eoceno medio-superior y calizas pararrecifales, calizas detríticas y calizas arcillosas del Oligoceno, siendo el impermeable de base las arcillas verdes del Eoceno medio-inferior.

El sistema tiene una superficie total de 3,86 km², cuya formación permeable aflora en 3,11 km². Los límites del acuífero son:

- Al norte, las margas verdes del Eoceno medio-inferior.
- Al este, el límite corresponde a una zona de baja transmisividad, definida por causas estratigráficas y tectónicas, y que coincide con el límite occidental del sector acuífero Sierra del Cuartel.
- Al sur, el límite corresponde con un cambio de facies de las formaciones permeables a otros términos de mayor contenido en arcilla y es continuación del límite meridional de la Sierra del Cuartel.
- Al oeste, por una falla de borde, que hunde la serie estratigráfica del terciario hacia el oeste, y que bien directamente o bien a través de un sistema de bloques recubiertos por margas del Tap 2, conecta las surgencias subterráneas con el flujo general del acuífero que afloraba en la fuente del Molinar.

El flujo principal del acuífero se produce hacia el oeste con un gradiente piezométrico del orden 6,4 %, calculado entre los sondeos entre los puntos 2833-40053 y 2833-40057 en la situación actual (Plano 3). La alimentación principal del acuífero en régimen natural proviene del sector Sierra del Cuartel y la descarga se produce de modo subterráneo a través de la fosa tectónica de Ibi, desde donde se incorpora al flujo regional que surgía en la fuente del Molinar. Dentro de la delimitación del sector existía una pequeña surgencia denominada fuente de Míscar, pero en la actualidad se encuentra seca y se desconoce su posición exacta. Sin embargo, la cota del nacimiento debía situarse por encima de los 700 m s.n.m., por lo que debía ser representativa de un nivel local del Oligoceno actualmente seco. La conexión hidráulica a través de la fosa de Ibi debe ser dificultosa, pues las extracciones del sector ocasionaron una rápida diferenciación piezométrica (Figura 4.21).

Los sondeos representativos del sector son: 2833-80035, 2833-40053, 2833-40057 y 2833-40068). Bombeamos los dos primeros.

Las facies químicas del agua analizadas en el sondeo 2833–40057 (17/01/1999) es del tipo bicarbonatado cálcico, con un residuo seco de 0, 581 g/L.

4.2.2.2. Acuífero Madroñals

El acuífero resulta de la unión de 2 definidos previamente (Figura 1.1): Tibi, que tiene un manantial (2833-80014), actualmente seco, del que se dispone de un dato de caudal (10 L/s) y Madroñals (que ahora se bautiza como sector acuífero Sarganella), en el que no hay un manantial representativo de sus recursos, por lo que la única posibilidad de descarga sería subterránea, aunque no estaba definido de un modo preciso hacia donde se produce esta descarga. Con la definición propuesta queda resuelto la contradicción planteada y se dispone de un esquema de funcionamiento hidrogeológico coherente, con una superficie de afloramientos permeables suficientes para generar los recursos que surgían por el manantial de Tibi.

Las formaciones permeables principales que intervienen en el acuífero son:

- 150 m de calizas pararecifales del Mioceno inferior (Aquitaniense) (M_{1C}).
- Al menos 150 de calizas detríticas y calcarenitas del Oligoceno (O_{3C}). Esta formación puede ser equivalente al tramo basal del Oligoceno de Tibi (O_{T1C}).

Por debajo de las calizas de la formación M_{1C} se detectan en el área de captación de Sarganella, dos tramos de calizas y calizas margosas del Mioceno inferior (de algo menos de 8 m el superior y unos 15 m el inferior), que son niveles menos productivos que los anteriormente mencionados pero que aportan unos caudales no despreciables.

El impermeable de base del acuífero está formado por la serie margosa de base del Eoceno-Oligoceno, cuya potencia no es conocida, pero que puede superar los 100 m. Un tramo impermeable local muy importante es la serie margosa del Mioceno inferior (M_{1M}) y Oligoceno-Mioceno (?) (O_{6TM} , tramo superior de O_{4MCS} u O_{6M}), que separa las formaciones permeables de calizas pararecifales del Mioceno inferior (M_{1C}) de las calizas detríticas del Oligoceno (O_{3C}), y en el que se intercalan los tramos calizos a los que se hizo referencia en el párrafo anterior como niveles permeables de menor productividad. La potencia que puede llegar a alcanzar este tramo en la zona de Sarganella (más de 300 m de margas y margas arenosas en el sondeo 2833-80039), no parece ocasionar una diferencia de carga hidráulica apreciable entre los dos tramos permeables principales (Mioceno inferior M_{1C} y Oligoceno O_{3C}), pues según han informado los técnicos de la DPA encargados del control de la perforación y aforo del citado sondeo 2833-80039, no se apreciaron variaciones piezométricas durante la perforación, ni niveles de diferente potencial en el aforo.

Los límites del acuífero son los siguientes:

- Al norte el afloramiento del impermeable de base del Oligoceno-Mioceno (?).
- Al este y el sur, el afloramiento o subafloramiento del impermeable de base a lo largo del sistema de fallas inversas de Lloca Malalta.

- Al oeste, serie margosa del Tap 2 que se pone en contacto con las formaciones permeables del acuífero por acción de fallas que hundan el bloque occidental, en relación con la alineación diapírica del río Verde.

La extensión total es de 18,5 km², de los cuales 13,23 km², lo forman afloramientos permeables.

El funcionamiento hidrogeológico esquemático en régimen natural era sencillo. Recarga del sistema por precipitación en el área permeable de la Sierra de Madroñals y establecimiento de un flujo subterráneo en la zona centro-occidental del acuífero hacia el sur, situándose la descarga en la cota más baja representada por la fuente de Tibi (560 m s.n.m.). Se puede realizar una estimación básica de la relación entre descargas observadas en régimen natural (suponiendo como media representativa el dato único de 10 L/s de julio de 1977) y área de afloramientos permeables: considerando una precipitación media anual de 375 mm/a (DPA, 2000) y la superficie de afloramientos permeables 13,23 km² en el acuífero, se necesita una infiltración de algo más del 6 % para generar los recursos observados, cifra que puede considerarse razonable en función de las condiciones de vegetación del área de afloramientos permeables, cubierta por un bosque de pinos de alto porte y recubrimiento del suelo.

Las extracciones que se realizan en el acuífero por encima de sus recursos naturales ocasionan descensos persistentes en la superficie piezométrica, que originan su segmentación en dos zonas consecuencia de los dos sectores acuíferos que pueden diferenciarse en el acuífero: Madroñals (al norte) y Tibi (al sur) (Figura 4.25). Puede observarse que las cotas piezométricas iniciales eran muy similares tanto en el sector Madroñals (2833-80002 y 2833-80003) como en el sector Tibi (2833-80018), superiores a la cota del manantial de Tibi e inferiores a las cotas del sector Safarich del acuífero Barrancones. Las extracciones iniciales en el sector de Tibi no solo secaron el manantial, sino que debido a su menor capacidad de movilización de reservas ocasionaron descensos piezométricos más acusados que en el sector Sarganella, donde en el inicio de los bombeos se encontraba parcialmente saturado el Mioceno inferior (M_{1C}).

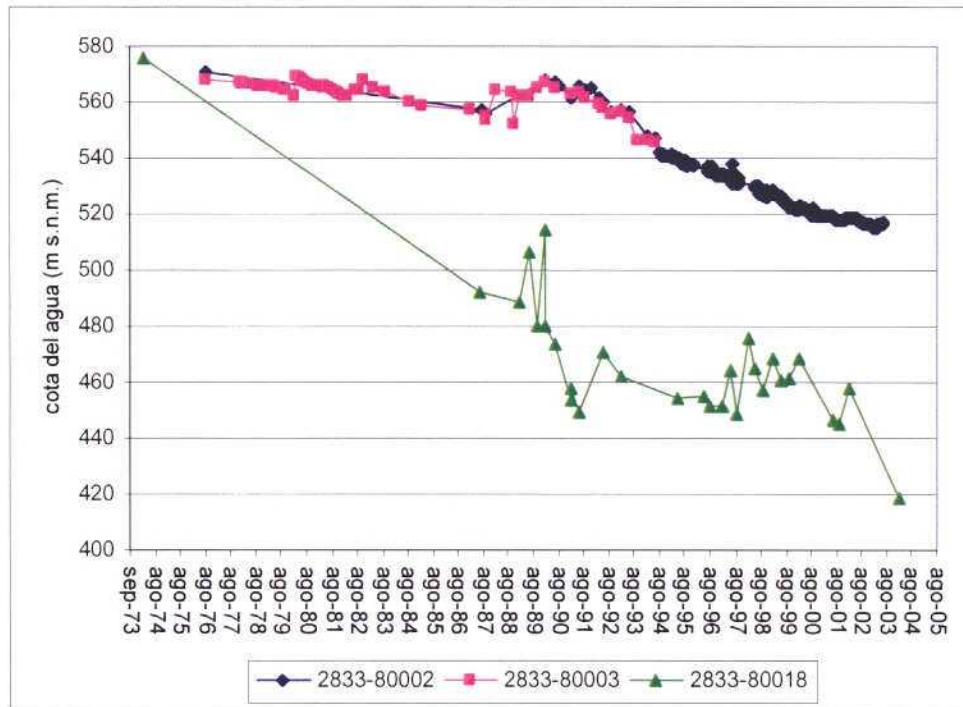


Figura 4.25. Evoluciones en piezómetros seleccionados del acuífero Madroñals.

Se realiza a continuación una breve caracterización de los sectores diferenciados en el acuífero.

4.2.2.2.A. Sector acuífero Sarganella

La roca acuífera principal son las calizas pararecificales, calizas algales y calizas detríticas del Mioceno inferior y las calizas detríticas del Oligoceno. El impermeable de base es la serie margosa del Oligoceno-Mioceno.

La estructura general del sector es una secuencia monoclinial de calizas del Mioceno inferior con buzamiento general hacia el suroeste, en el sector más meridional la acción de la falla de Arnachal genera una rotación de la estratificación, con buzamientos locales hacia el sur-sureste.

Sus límites coinciden con los del acuífero, salvo en su zona meridional, donde por acción de la falla de Arnachal mantiene la relación hidráulica con el sector acuífero de Tibi. La superficie total del sector es de 12,68 km² (Figura 4.26).

El flujo del sector se producía hacia el sur: la única salida natural conocida en el sector es el manantial 2833-40025, situado próximo al caserío de la Sarganella, con un caudal aforado de 1 L/s en el abril de 1980 y no es representativo del sistema. En la actualidad dicha surgencia se encuentra seca.



Figura 4.26. Aspecto del acuífero Madroñals en su zona de afloramientos.
La fotografía está tomada desde el Rincón de Tintón, a 3,5 km al noreste de Tibi.

En la actualidad la descarga del sector acuífero se produce a través de la batería de pozos situados en el paraje conocido como Caseta de la Huerta, entre los que destaca el 2833–80018 utilizado para abastecimiento de la población de Tibi. Al exceder la explotación los recursos del sector, se observan descensos persistentes de la superficie piezométrica que han dejado las calizas miocenas desaturadas. El aumento de la profundidad de la agua ha provocado la reprofundización de los sondeos destinados abastecimiento y la explotación de los tramos permeables más profundos del sistema.

La calidad química del agua analizada para las muestras tomadas en el sondeo 2833–80018 presenta facies clorurada–bicarbonatada cálcica, con un contenido en sales disueltas de 0,956 g/L (30/09/2003).

Los puntos de agua asignados al sector son: 2833–80001, 2833–80005, 2833–80006, 2833–80016, 2833–80018, 2833–80039 y 2833–80041.

4.2.2.2.B. Sector acuífero Tibi

Está formado por un tramo permeable de calizas del Mioceno inferior que aflora limitado por fallas, y un nivel de calizas detríticas del Oligoceno, con una potencia observable de unos 20 m y una extensión de afloramiento de 553.454 m². El impermeable de base no aflora, está formado por la serie margosa del Oligoceno basal.

Ha sido difícil hacer mediciones de la dirección y el buzamiento de la estratificación en el Terciario de Tibi. Las medidas de campo tomadas en las barras de calizas pararrecifales que afloran al este de Tibi, cerca del paraje conocido como Peña Rascón, indica que la serie buza hacia el este con una inclinación muy suave de 15°. Las calizas detríticas basales cambian de forma gradual a unas facies más arcillosas de olor fétido que actúan como impermeable de techo. El límite occidental del acuífero está determinado por la falla inversa de Tibi, que pone en contacto lateral la roca acuífera con las margas del Mioceno superior, Tap 2.

En el este del sector se ha cartografiado dos barras de calizas pararrecifales blancas, con un potente tramo intercalado de calizas grises y calizas margosas fétidas. Dicho tramo permeable debe de estar desconectado del acuífero principal al actuar como impermeable de base las calizas detríticas arcillosas. La salida de este pequeño sistema aparece a la base de la primera barra, en el barranco que desciende desde la Peña Rascón, en forma de un pequeño manantial 2833-80004.

Tal como se ha indicado, el conjunto del acuífero Madroñals drenaba en régimen natural por la fuente de Tibi (2833-80014), que se secó a consecuencias de los bombeos en los pozos de abastecimiento. En la actualidad las extracciones se realizan a través del pozo El Llosar (2833-80002), de propiedad municipal y que sirve de abastecimiento a Tibi. Una parte de las extracciones de este pozo producen una descarga subterránea inducida desde la zona más meridional del sector Sarganella, sin que se pueda establecer con los datos disponibles una delimitación cartográfica precisa. Independientemente de esta transferencia subterránea, las zonas de bombeo de Sarganella-Caseta de La Huerta y Tibi funcionan de modo independiente, con desconexión hidráulica inducida por los descensos piezométricos y la geometría del acuífero.

El agua en el punto 2833-80002 tiene una facies bicarbonatada cálcica-magnésica, con un contenido en sales de 0,581 g/L (16/06/2003).

Los puntos que se asignan a este sector son: 2833-80002, 2833-80003, 2833-80014 y el 2833-80019, este último situado ya sobre el sector Sarganella pero situado en la zona de influencia de Tibi.

4.2.2.3. Acuitardo de Lloca Malalta

En la zona central de las sierras del Cuartel-Madroñals, la DPA perforó el sondeo 2833-40037 (denominado Lloca Malalta), con el objetivo de alcanzar el Eoceno de la Sierra del Cuartel (acuífero Barrancones). Este sondeo fue el primero de la larga serie de captaciones realizadas con este fin en la zona (Madroñals 1, 2 y 3, Vivens y Caseta de La Huerta) gracias a los cuales se ha podido comprender con más precisión el funcionamiento hidrogeológico de este sector. Tal como ya se ha indicado al tratar la Geología del Oligoceno, la perforación atravesó una serie calcodetrítica arcillosa del Oligoceno (O_{3C} tránsito a O_{4MCS}), que manifiesta un nivel piezométrico específico, inferior a los acuíferos descritos en este capítulo pero superior al acuífero Jijona (el 05/11/1998 el agua se

situaba a 631 m s.n.m., mientras que la cota del manantial del Rosset se situaba a 590 m s.n.m.)

Aunque el pozo se llegó a instalar para abastecimiento de Jijona, en la actualidad no se encuentra en funcionamiento debido a los problemas que genera la mala calidad del agua y la baja transmisividad del acuífero.

El funcionamiento hidrogeológico de esta formación margodetrítica del Oligoceno, sin un área de alimentación definida y en todo caso reducida, se ha interpretado como un acuitardo con aguas de periodos de residencia muy altos y circulaciones muy lentas que explicarían el contenido en NH_4^+ y las condiciones hidroquímicas anaerobias de sus aguas. En régimen natural, la descarga del acuitardo se debía producir hacia las fuentes de Tibi y de Rosset, pero a una tasa muy baja y difícilmente cuantificable con la información disponible.

5. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La unidad hidrogeológica (UH) Barrancones–Carrasqueta (08.44) tiene una superficie de 410 km², de los que unos 200 km² corresponden a afloramientos permeables. La delimitación vigente de la UH fue realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, en el marco de las competencias asumidas por las confederaciones hidrográficas con la promulgación de la Ley de Aguas de 1985. En su delimitación actual, en la UH Barrancones–Carrasqueta (Figura 1.1) se incluyen 21 acuíferos: Barrancones, Negre, Madroñals, Carrasqueta, Jijona, Tibi, Almaens, Torremanzanas, Canaleta, Los Arrendadores, Masetes–Alcoyes, Rentonar, Fuente de La Vaca, Serravaliense de Benifallim, Menechaor, El Puerto, Montagut, Racó, Sanatorio, Hoya de Castalla y Terciario de Cocentaina.

2. El presente Estudio tiene como principal objetivo la mejora de la caracterización geométrica de la UH, en lo referente a la definición y características de algunos acuíferos o sectores de los mismos en que se ha detectado que el conocimiento existente no permite resolver algunos problemas hidrogeológicos: 1). en el acuífero Negre, la superficie permeable aflorante no justifica las entradas necesarias al acuífero, lo que lleva a suponer que existen entradas laterales o conexiones con otras superficies de afloramiento, precisándose, por tanto, redefinir los límites del acuífero; 2). en el acuífero Tibi, el área de recarga del Oligoceno, al no estar diferenciados los tramos permeables, no justifica las entradas necesarias para explicar el balance del acuífero; 3). en el acuífero Barrancones, en las áreas de Madroñals, norte de Ibi y Puerto de la Carrasqueta, existen sondeos en explotación con piezometrías aparentemente anómalas y con una evolución en equilibrio, que parece indicar la existencia de acuíferos no diferenciados que deben drenar hacia el acuífero de Barrancones en sentido estricto.

3. El acuífero Barrancones se caracteriza por estar formado por varias formaciones permeables superpuestas separadas por niveles impermeables de potencia variable, entre las que se establecen relaciones hidráulicas por causas estratigráficas y tectónicas. Se pueden diferenciar las zonas, septentrional y meridional, separadas por la fosa tectónica de Ibi, de estructura geológica mal conocida. Las formaciones permeables principales son: calizas del Cenomaniense-Turonense; calizas y calizas detríticas del Eoceno; y calizas detríticas con contenidos variables de arcillas del Oligoceno. De importancia menor son las calizas y calcarenitas del Mioceno inferior y del Serravaliense. Se han localizado cambios de facies de gran significación hidrogeológica, que ocasionan cambios importantes y en ocasiones muy rápidos en la potencia y la litología de las formaciones permeables, en especial en el sector meridional del acuífero (sierras del Cuartel y Madroñals). Las formaciones impermeables que conforman los límites del acuífero y dificultan las relaciones hidráulicas entre los distintos sectores diferenciados, son las arcillas en disposición diapírica del Trías y las series margosas que se localizan en el Senoniense, Paleoceno-Eoceno medio,

Oligoceno y Mioceno. Como consecuencia de los trabajos realizados, se considera conveniente proponer algunas modificaciones en la definición del acuífero:

- El límite occidental se ha trazado más hacia el oeste, con el objeto de dar una salida subterránea más fácil a los recursos que se generan en la Sierra del Cuartel y que en régimen natural drenaban hacia el Molinar, que constituye la surgencia natural principal del acuífero. No obstante, esta modificación es meramente orientativa, ante el desconocimiento de la estructura de la fosa tectónica de Ibi.
- El antiguo acuífero Negre se ha incorporado al acuífero Barrancones como un sector acuífero, con una relación hidráulica subterránea con la zona septentrional de Barrancones que debe producirse a través de la fosa de Ibi. Esta interpretación es geológicamente posible y resuelve la situación de considerar un acuífero sin manantial, y extiende hacia el norte la zona de movilización de reservas que ocasiona el actual régimen de extracciones.
- La zona meridional del acuífero de la Sierra del Cuartel manifiesta un comportamiento hidrogeológico singular, con un flujo subterráneo noreste-suroeste de muy alto gradiente piezométrico, que se ha explicado por cambios de facies en las formaciones permeables del Eoceno y Oligoceno. Se han diferenciado dos sectores, Sierra del Cuartel y Safarich.

La piezometría anómala observada en el pozo de abastecimiento Barranco de Los Molinos se explica por una colmatación previa con arcillas de decalcificación, que puede estar relacionado con su situación en las inmediaciones del cauce del barranco.

4. En la nueva definición del acuífero Madroñals se propone que englobe a los diferenciados anteriormente como Madroñal y Tibi, que ahora pasan a denominarse sectores acuíferos: Sarganella, que tiene la mayor superficie del acuífero, y Tibi. La formación permeable principal es el Mioceno inferior y, a mayor profundidad, el Oligoceno, que tiene aguas fósiles. En régimen natural los recursos drenaban por la fuente de Tibi, ahora seca. Los descensos piezométricos observados en las zonas de bombeo (Sarganella y Tibi) han alterado el régimen natural, aunque todavía se mantiene la comunicación hidráulica entre los dos sectores.

5. Resulta aconsejable proponer algunas actuaciones que contribuirán a mejorar el conocimiento geológico e hidrogeológico del área estudiada.

- El conocimiento de la estratigrafía del tránsito entre el Oligoceno y el Mioceno se mejoraría con la realización de cortes estratigráficos de detalle en las zonas de Peñarroya, Barranco de Lloca Malalta y barranco del río Coscons.
- Resulta de gran interés hidrogeológico el conocimiento de la estructura de la fosa tectónica de Ibi, para lo que se requiere la realización de una campaña de geofísica.
- Deberían actualizarse los componentes del balance hídrico en los acuíferos más importantes, en especial Barrancones, Madroñals y Almaens.

- Se debería actualizar el conocimiento del acuífero Hoya de Castalla, que puede estar formado por varios sectores independientes.
- El Mapa Hidrogeológico de la UH es una síntesis de trabajos de diferente calidad y escala de presentación. La escala escogida para realizar la síntesis, 1:25.000, no parece la más adecuada en algunas zonas, en especial en la meridional. Otras zonas podrían enriquecerse con trabajos que mejoren las correlaciones estratigráficas y algunos detalles tectónicos que podrían abordarse en trabajos específicos.
- La delimitación actual de la UH podría mejorarse considerablemente sin más que tratar de adecuar la poligonal al conocimiento geométrico de los acuíferos que la integran. No debería descartarse incluso una propuesta de reasignación de acuíferos entre unidades hidrogeológicas.

ANEXO I

ANÁLISIS MICROPALAEONTOLÓGICOS

1. MUESTRAS TOMAS EN LA SUPERFICIE DEL TERRENO

M.1

Coordenadas UTM (m): X=711.830, Y=4.274.800.

Microfacies.- El residuo está constituido mayoritariamente por granos carbonatados blancos, correspondientes a una marga o Margocaliza blanca con microfauna de foraminíferos planctónicos y bentónicos. La microfauna es escasa y está mal conservada.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: Subbotina linaperta (Finlay), Globigerina eocaena Gumbel, Globigerina corpulente Subbotina, Globigerina galavasi Bermúdez, Globigerina venezolana Hedberg, Globigerina tripartita Koch, Globigerinatheka index (Finlay), Globigerinatheka semiinvoluta (Keijzer), Turborotalia cerroazulensis Cole, Turborotalia cocoanensis Cushman, y Catapsydrax unicavus Bolli, Loeblich & Tappan.

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, equivalente a borde externo de plataforma o batial superior.

Edad.- Eoceno superior.

M.3

Coordenadas UTM (m): X=711.830, Y= 4.274.400.

Microfacies.- El residuo está constituido mayoritariamente por crecimientos calcíticos prismáticos que recuerdan a las estructuras microcoides. Estos crecimientos calcíticos deben estar en relación con la alteración superficial y la acción de micorrizas sobre raíces de vegetales superiores que se desarrollan en sedimentos carbonatados. Los granos menos afectados por la alteración corresponden a partículas carbonatadas blancas, que pueden proceder de una marga o margocaliza blanca. A veces se reconocen restos de organismos (foraminíferos bentónicos y planctónicos) fuertemente alterados.

Microfauna.- Entre los foraminíferos planctónicos se ha podido identificar: Subbotina linaperta (Finlay), Globigerina gr. Eocaena Gumbel, Globigerina galavasi Bermúdez, Catapsydrax unicavus Bolli, Loeblich & Tappan y ¿Acarinina s.p.?

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, equivalente a plataforma externa o batial superior.

Edad.- La edad de la asociación de foraminíferos planctónicos tiene edad que se extiende desde la parte alta del Eoceno medio al Oligoceno. La presencia de Acarinina limitaría la edad a la parte alta del Eoceno medio, si estuviera resedimentada o mal identificada, la edad podría ser Eoceno superior o más probablemente Oligoceno inferior.

M.11

Coordenadas UTM (m): X=712.430, Y=4.275.500.

Microfacies.- El residuo levigado está formado predominantemente por granos calcareníticos grises. La microfauna está compuesta muy predominantemente por foraminíferos planctónicos (> 80 %); contiene también algunos foraminíferos bentónicos y muy minoritariamente restos de invertebrados.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: Globotruncana arca (Cushman), Globotruncana bulloides Vogler, Globotruncana falsostuarti Sigal, Globotruncana linneana (d'Orbigny), Globotruncana mariei Banner y Blow, Globotruncana rosetta (Carsey), Globotruncana ventricosa White, Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), Contusotruncana fornicata (Plumier) Contusotruncana parelliformis (Gandolfi), Archeoglobigerina blowi Pessagno, Archeoglobigerina cretacea (d'Orbigny), Rugoglobigerina hexacamerata (Brönnimann), Rugoglobigerina rugosa (Plumer), Planoglobulina riograndensis (Martin), Pseudoguembelina costulata (Cushman), Pseudotextularia elegans (Rzehak).

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto hemipelágico.

Edad.- Campaniense–Maastrichtiense, probablemente Campaniense superior no terminal.

M.12

Coordenadas UTM (m): X=712.330, Y=4.274.950.

Microfacies.- Residuo constituido por granos calcáreos de origen orgánico. Se distinguen fragmentos de briosos, bivalvos, equinodermos, algas calcáreas y foraminíferos bentónicos y planctónicos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: Subbotina linaperta (Finlay), Subbotina frondosa (Subbotina), Subbotina inaequispira (Subbotina), Globigerina venezuela Hedberg, Globigerina eocaena (Gumbel), Globigerina corpulenta (Subbotina), Acarinina bullbrooki (Bolli), Acarinina cunicamerata (Blow), Acarinina aspensis (Colom), Morozovella spinulosa (Cushman), Morozovella lehneri (Cushman y Jarvis), Truncarotaloides rohri (Brönnimann y Bermúdez), Hantkenina alabamensis (Cushman), Hantkenina mexicana (Cushman), Hantkenina dumblei (Wienzierl y Amplin), Globigerinatheka subconglobata (Shut.), Globigerinatheka index (Finlay), Turborotalia possagnoensis (Tourmakine y Bolli).

Ambiente sedimentario.- Plataforma externa.

Edad.- Eoceno medio (parte media).

M.13

Coordenadas UTM (m): X=712.520, Y= 4.274.420.

Microfacies.- La mayor parte del residuo son agregados de cristales aciculares de calcita de aspecto microide, producto de la alteración superficial. A veces se observan granos originales parcialmente atacados por disolución. Entre los granos menos alterados se

reconocen algunos foraminíferos bentónicos y planctónicos, ostrácodos y radiolas de equinodermos.

Microfauna.- La identificación de los organismos es especialmente difícil por la mala conservación. Se ha podido reconocer con mayor o menor seguridad: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina tripartita* (Koch), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina angiporoides* (Hornbrook), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Globigerina gortanii* (Borserti), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Neogloboquadrina nana* (Bolli), *Globorotaloides suteri* (Bolli), *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario.- La mala conservación de los componentes originales impiden precisar el medio de depósito, aunque la abundante presencia de microfauna planctónica permite asignar un ambiente marino abierto hemipelágico.

Edad.- Oligoceno inferior-medio.

M.14

Coordenadas UTM (m): X=712.350, Y=4.274.500.

Microfacies.- El residuo es muy similar al de la M.13, pero aparece componentes orgánicos mejor conservados que permiten una identificación más segura.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina euapertura* (Jenkins), *Globigerina ampliapertura* (Bolli), *Globigerina increbescens* (Bandy), *Globigerina angiporoides* (Hornbrook), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Globigerina gortanii* (Borserti), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina ciperensis* (Bolli), *Neogloboquadrina opima* (Bolli) y *Globorotaloides suteri* (Bolli).

Ambiente sedimentario: Marino abierto hemipelágico.

Edad.- Oligoceno inferior-medio.

M.17

Coordenadas UTM (m): X=711.970, Y=4.274.710.

Microfacies.- El residuo del levigado está formado por granos carbonatados de origen orgánico, con una proporción muy baja de componentes detríticos siliciclásticos. En el conjunto de granos carbonatados se reconocen abundantes foraminíferos bentónicos y planctónicos, restos de algas, bivalvos, radiolas, briosos y otros restos de invertebrados indeterminados.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Subbotina linaperta* (Finlay), *Subbotina frontosa* (Subbotina), *Subbotina inaequispira* (Subbotina), *Globigerina venezuela* Hedberg, *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Muricoglobigerina senni* (Beckman), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Acarinina broedermanni* (Cushman y Bermúdez), *Acarinina spinuloinflata* (Bandy), *Acarinina cuneicamerata* (Blow), *Acarinina aspensis* (Colom), *Morozovella spinulosa* (Cushman), *Truncarotaloides rohri* (Brönnimann y Bermúdez), *Truncarotaloides topilensis* (Cushman), *Truncarotaloides subconglobata*

(Shut.), *Globigerinatheka index* (Finlay), *Turborotalia possagnoensis* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia pomeroli* (Tourmakine y Bolli) y *Turborotalia cerroazulensis* (Cole).

Ambiente sedimentario.- Medio de plataforma abierta pararrecifal.

Edad.- Eoceno medio (parte media-alta).

M.19

Coordenadas UTM (m): X=713.590, Y=4.274.230

Microfacies: El residuo está formado por agregados de cristales de calcita originados por alteración superficial. Se observan restos orgánicos, entre los que se distinguen foraminíferos planctónicos y bentónicos, ostrácodos, y fragmentos de bivalvos, generalmente muy alterado que impiden su identificación precisa y segura.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* Hedberg, *Globigerina eoacaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Neogloboquadrina opima* (Bolli), *Neogloboquadrina nana* (Bolli), *Neogloboquadrina siakensis* (LeRoy), *Globorotaloides suteri* (Bolli) y *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario: Probablemente marino abierto de tipo plataforma externa o hemipelágico.

Edad.-

M.21

Coordenadas UTM (m): X=713.390, Y=4.274.090.

Microfacies.- El residuo del levigado está formado por granos carbonatados de origen orgánico. Predominan los foraminíferos planctónicos, un poco por encima de los bentónicos (60/40 %) y, con frecuencia, también se encuentran ostrácodos y fragmentos de equinodermos. Los detríticos siliciclásticos son muy escasos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina tripartita* (Koch), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina euapertura* (Jenkins), *Globigerina selli* (Borsetti), *Globigerina ciperoensis* (Bolli), *Globigerina angulisuturalis* (Bolli), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina cf. Woodi* (Jenkins), *Globigerinoides primordius* (Blow y Banner), *Globigerinella obesa* (Bolli), *Neogloboquadrina nana* (Bolli), *Neogloboquadrina siakensis* (LeRoy), *Globorotalia kugleri* (Bolli), *Globorotaloides suteri* (Bolli) y *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario.- Plataforma externa o equivalente batial superior, protegido de aportes continentales.

Edad.- Aquitaniense inferior.

M.23

Coordenadas UTM (m): X=713.630, Y=4.273.900.

Microfacies.- El residuo está formado por granos carbonatados y escasos detríticos siliciclásticos. Predominan los agregados de calcita acicular originados por alteración superficial. Se observan escasísimos restos micropaleontológicos, entre los que se han podido reconocer foraminíferos planctónicos y bentónicos y radiolas de equinodermos; pero la conservación impiden, en la mayoría de los casos, su identificación específica.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina selli* (Borsetti), *Globigerina angulisuturalis* (Bolli), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina* cf. *Woodi* (Jenkins), *Globigerina connecta* (Jenkins), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia kugleri* (Bolli), *Globoquadrina baroemoenensis* (LeRoy), *Globorotaloides suteri* (Bolli).

Ambiente sedimentario.- Probablemente plataforma externa o equivalente batial superior, protegido de aportes continentales.

M.25

Coordenadas UTM (m): X=713.250, Y=4.274.850.

Microfacies.- El residuo está formado por agregados de cristales de calcita originados por alteración superficial. Excepcionalmente, en unos pocos casos se reconoce su origen orgánicos; se ha podido identificar una radiola de equinodermo, un foraminífero bentónico (*Globocassidulina* sp) y cuatro ejemplares de *Globigerinidae*.

Microfauna.- El foraminífero bentónico es un ejemplar de *Globocassidulina* sp y los *Globigerinidae* parecen corresponder a *Globigerina* sp, probablemente del grupo de *Globigerina venezuela* (Hedberg) y/o grupo de *Globigerina eocaena* (Gumbel).

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, probablemente de plataforma externa o equivalente batial.

Edad.- Oligoceno

M.27

Coordenadas UTM (m): X=712.050, Y=4.271.700.

Microfacies.- El residuo del levigado está formado por granos carbonatados de origen orgánico.

Tiene bastantes foraminíferos bentónicos y planctónicos. Aparecen también frecuentes radiolas de equinodermos, ostrácodos, restos de peces y moluscos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos es claramente indicativa del Burdigaliense superior.

Ambiente sedimentario.- Facies de plataforma externa.

Edad.- Burdigaliense superior (bajo).

2. MUESTRAS TOMADAS EN SONDEOS

Sondeo Madroñals 1 (2833–40055)

Profundidad.- 370 m.

Microfacies.- El residuo del levigado está formado por granos carbonatados de origen orgánico.

Predominan los foraminíferos planctónicos (>80 %) sobre los componentes bentónicos.

Contiene foraminíferos bentónicos, ostrácodos y radiolas de equinodermos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Globigerina tripartita* (Koch), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina increbescens* (Bandy), *Neogloboquadrina opima* (Bolli), *Neogloboquadrina nana* (Bolli), *Neogloboquadrina siakensis* (Le Roy) y *Globorotaloides suteri* (Bolli).

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, equivalente batial receptor de aportes.

Edad.- Oligoceno medio.

Sondeo Madroñals 2 (2833–40056)

Profundidad.- 430 m.

Microfacies.- Residuo constituido por granos carbonatados con aspecto de estar dolomitizados.

Los siliciclastos son escasos y se encuentran algunos fragmentos ferruginosos. Los componentes de origen orgánico son escasos y están muy mal conservados, de forma que la mayoría son inidentificables. Entre los que se puede reconocer, predominan los foraminíferos planctónicos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Globigerina tripartita* (Koch), *Turborotalia cunialensis* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia pomeroli* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia cocoaensis* (Cushman), *Turborotalia cerroazulensis* (Cole) y *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario.- Facies hemipelágicas, equivalente a talud continental.

Edad.- Eoceno superior (parte alta).

Sondeo Vivens (2833–40057)

Profundidad.- 206 m.

Microfacies.- Margocalizas blanca con microfauna de foraminíferos planctónicos y bentónicos.

La microfauna es escasa y está mal conservada.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina),

Globigerina praebulloides (Blow), *Pseudohastigerina danvillensis* (Howe & Wallace), *Turborotalia possagnoensis* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia pomeroli* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia cerroazulensis* (Cole) y *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, equivalente a borde externo de plataforma o batial superior.

Edad.- Eoceno superior (parte baja).

Profundidad.- 221 m

Microfacies.- Margolizas blanca con microfauna de foraminíferos planctónicos y bentónicos. La microfauna es escasa y está mal conservada.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Pseudohastigerina danvillensis* (Howe & Wallace), *Turborotalia possagnoensis* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia pomeroli* (Tourmakine y Bolli), *Turborotalia cocoaensis* (Cushman), *Turborotalia cerroazulensis* (Cole) y *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, equivalente a borde externo de plataforma o batial superior.

Edad.- Eoceno superior (parte baja).

Profundidad.- 230 m.

Microfacies.- Margas grisáceo-verdosa con abundantes detriticos carbonatados y pirita. Microfauna muy predominante planctónica.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Subbotina linaperta* (Finlay), *Subbotina frontosa* (Subbotina), *Subbotina inaequispira* (Subbotina), *Globigerina lozanoi* (Colom), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Acarinina broedermanni* (Cushman y Bermúdez), *Acarinina cuneicamerata* (Blow), *Acarinina aspensis* (Colom), *Neogloboquadrina griffinae* (Blow) y *Planorotalites planoconica* (Subbotina).

Ambiente sedimentario. Medio marino abierto, equivalente a batial muy poco oxigenado.

Edad.- Eoceno inferior (parte alta)

Profundidad.- 330 m.

Microfacies.- Margas grisáceo-verdosa con abundantes detriticos carbonatados y pirita. Microfauna muy predominante planctónica.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Subbotina linaperta* (Finlay), *Subbotina frontosa* (Subbotina), *Subbotina inaequispira* (Subbotina), *Globigerina lozanoi* (Colom), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Acarinina broedermanni* (Cushman y Bermúdez), *Acarinina cuneicamerata* (Blow), *Acarinina aspensis* (Colom), *Acarinina anapetes* (Blow), *Acarinina pentacamerata* (Subbotina), *Muricoglobigerina senni* (Beckman), *Morozovella aragonensis* (Nuttall), *Morozovella crater* (Finlay), *Morozovella caucasica* (Glaessner) y *Pseudohastigerina micra* (Cole).

Ambiente sedimentario.- Medio marino abierto, equivalente a batial muy poco oxigenado.
Edad.- Eoceno inferior (parte alta).

Sondeo Madroñal 3 (2833–40063)

Profundidad.- 434–437 m

Microfauna.- Muy rica en foraminíferos planctónicos.

Edad.- Eoceno inferior (alto) o Eoceno medio.

Profundidad.- 571–585 m

Microfacies.- El residuo del levigado es muy rico en arcillas. Se aprecia signo de disolución de carbonatos y algo de pirita. Parece tratarse de facies euxínicas

Microfauna.- Poco abundante.

Edad.- Eoceno inferior (alto) o Eoceno medio.

Sondeo Lloca Malalta (2833–80037)

Profundidad.- 448 m.

Microfacies.- El residuo está constituido predominantemente por granos carbonatados con fuerte recristalización. La microfauna es escasa, constituida principalmente por foraminíferos bentónicos; ocasionalmente aparece algún foraminífero planctónico y muy raramente otros componentes (otolito de pez y radiolas de equinodermos). Todo mal conservado por lo que es difícil la identificación específica.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Neogloboquadrina nana* (Bolli), *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina praebulloides* (Blow). La microfauna bentónica está formada por *Uvigerina Cibicides*, *Amphistegina*, *Nodosaria*, *Sphaeroidina* y *Nummulítidos* pequeños.

Ambiente sedimentario: Plataforma externa.

Edad.- La asociación es compatible con una edad Oligoceno, la ausencia de globigerinas grandes, induce a pensar en una edad Oligoceno superior.

Profundidad.- 484 m

Microfacies.- El residuo está constituido predominantemente por granos carbonatados con fuerte recristalización. La microfauna es escasa, constituida principalmente por foraminíferos planctónicos, a los que acompañan, minoritariamente los foraminíferos bentónicos y ocasionalmente algún radiolario, dientes de sebáceos y radiolas de equinodermos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina galavasi* (Bermúdez), *Globigerina venezuela* (Hedberg), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina corpulenta* (Subbotina), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina ciproensis* (Bolli), *Neogloboquadrina opima* (Bolli), *Neogloboquadrina nana* (Bolli), *Globorotaloides suteri* (Bolli) y *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich y Tappan).

Ambiente sedimentario.- Ambiente marino de profundidad equivalente a un talud superior.
Edad.- Parte media del Oligoceno.

Sondeo Caseta de la Huerta (2833–80039)

Profundidad.- 314–318 m.

Microfacies.- El residuo del levigado está formado por granos carbonatados de origen orgánico. Predominan los foraminíferos bentónicos (80–90 %) sobre los componentes planctónicos. Aparecen también frecuentes radiolas de equinodermos.

Microfauna.- Foraminíferos planctónicos: *Globigerina ciperoensis* (Bolli), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina praebulloides* (Blow), *Globigerina* cf. *Woodi* (Jenkins), *Globigerina connecta* (Jenkins), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Neogloboquadrina siakensis* (LeRoy), *Globoquadrina baroemoenensis* (LeRoy), *Globoquadrina dehiscens* (Chap. Parr & Col.) y probable y *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez).

Ambiente sedimentario.- Facies de plataforma externa.

Edad.- Aquitaniense superior–Burdigaliense inferior, próximo al límite Aquitaniense–Burdigaliense.

Profundidad.- 425 m.

Microfacies.- Abundantes granos calcareníticos grisáceos. Algo de pirita y yeso. Microfauna muy escasa y mal conservada, constituida esencialmente por foraminíferos bentónicos. Aparecen ostrácodos y radiolas de equinodermos.

Microfauna.- Foraminíferos bentónicos: *Nummulitidae*, *Cibicides*, *Nonion*, *Gyroïdina*, *Amphistegina*, *Nodosaria*, *Textularia*, *Dorothia*. Foraminíferos planctónicos: *Acarinina cuneicamerata* (Blow), *Acarinina pentacamerata* (Subbotina), *Globigerina lozanoi* (Colom), *Globigerina eocaena* (Gumbel), *Globigerina ampliapertura* (Bolli).

Ambiente sedimentario.- Facies de plataforma abierta

Edad.- Eoceno–Oligoceno.

Profundidad.- 740 m

Microfacies.- El residuo constituido principalmente por dos materiales carbonatados: uno blanco algo pulverulento y otro cristalino grisáceo, pero ambos pueden llegar a coexistir en los mismos granos. Microfauna escasa y mal conservada, constituida sólo por foraminíferos bentónicos.

Microfauna.- Foraminíferos bentónicos: *Nummulitidae*, *Cibicides*, *Uvigerina*, *Planulina*
Foraminíferos planctónicos: No se conserva.

Ambiente sedimentario.- Facies de plataforma abierta

Edad.- Eoceno–Oligoceno.

ANEXO II

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS Y MANANTIALES.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Sondeo Cañada (2833-30009).....	2
Fotografía 2. Sondeo Casa de La Doncella (2833-30024).....	2
Fotografía 3. Sondeo La Cova (2833-30070).....	3
Fotografía 4. Sondeo Félix N° 6 (2833-40017).....	3
Fotografía 5. Sondeos 2833-40019-20.....	4
Fotografía 6. Sondeo de Rambla de María (2833-40023).....	4
Fotografía 7. Sondeo Campos 3 (2833-40028).....	5
Fotografía 8. Sondeo Campos 2 (2833-40029).....	5
Fotografía 9. Sondeo Safarich (2833-40053).....	6
Fotografía 10. Manantial de Fuente de Vivens (2833-40054).....	6
Fotografía 11. Sondeo Vivens (2833-40057).....	7
Fotografía 12. Sondeo Foyes Blanques (2833-40062).....	7
Fotografía 13. Galería Los Molinos (2833-40066).....	8
Fotografía 14. Sondeo Negre Emergencia (2833-40067).....	8
Fotografía 15. Sondeo Recones (2833-40068).....	9
Fotografía 16. Sondeo El Llosar (2833-80002).....	9
Fotografía 17. Sondeo Peñeta del Águila (2833-80003).....	10
Fotografía 18. Sondeo (2833-80005).....	10
Fotografía 19. Sondeo ETASA (2833-80006).....	11
Fotografía 20. Fuente de Tibi (2833-80014).....	11
Fotografía 21. Sondeo Sarganella N° 2 (2833-80018).....	12
Fotografía 22. Sondeo (2833-80019).....	12
Fotografía 23. Sondeo Forcal Madroñal (2833-80035).....	13
Fotografía 24. Sondeo Lloca Malalta (2833-80037).....	13
Fotografía 25. Sondeo Madroñals 4 (2833-80040).....	14
Fotografía 26. Sondeo Masset de Brossa (2933-10013).....	14
Fotografía 27. Manantial (2933-10017).....	15
Fotografía 28. Sondeo Casetas de la Huerta (2833-80039).....	15
Fotografía 29. Sondeos Madroñals 2 (2833-40056) y 3 (2833-40063).....	16



Fotografía 1. Sondeo Cañada (2833-30009).
Nombre fichero: Cañada.JPG



Fotografía 2. Sondeo Casa de La Doncella (2833-30024).
Nombre fichero: Casa La Doncella.JPG



Fotografía 3. Sondeo La Cova (2833-30070).
Nombre fichero: Cova.JPG



Fotografía 4. Sondeo Félix N° 6 (2833-40017).
Nombre fichero: Félix N°6.JPG



Fotografía 5. Sondeos 2833-40019-20.
Nombre fichero : 2833-40019-20.JPG



Fotografía 6. Sondeo de Rambla de María (2833-40023).
Nombre fichero : Rambla de María.JPG



Fotografía 7. Sondeo Campos 3 (2833-40028).
Nombre fichero: Campos 3.JPG



Fotografía 8. Sondeo Campos 2 (2833-40029).
Nombre fichero: Campos 2.JPG



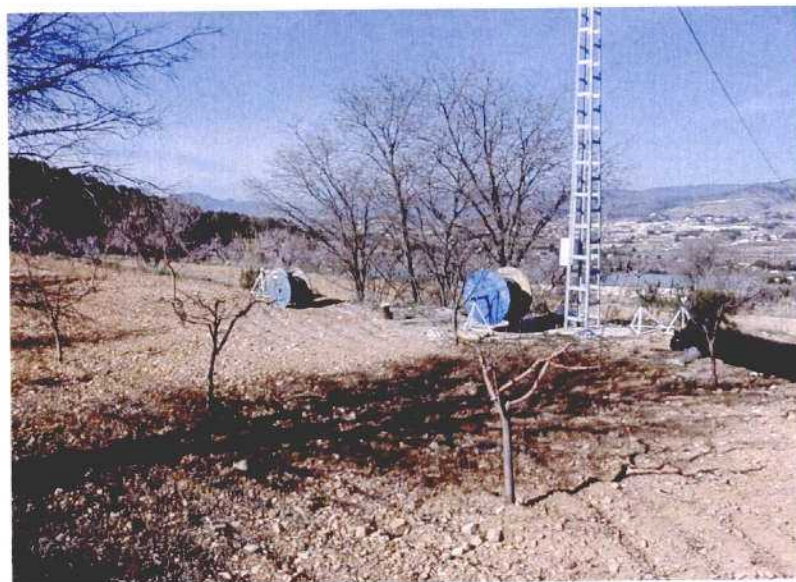
Fotografía 9. Sondeo Safarich (2833-40053).
Nombre fichero: Safarich.JPG



Fotografía 10. Manantial de Fuente de Vivens (2833-40054).
Nombre fichero: Fuente de Vivens..JPG



Fotografía 11. Sondeo Vivens (2833-40057).
Nombre fichero: Vivens.JPG



Fotografía 12. Sondeo Foyes Blancos (2833-40062).
Nombre fichero: Foyes Blancos 2.JPG



Fotografía 13. Galería Los Molinos (2833-40066).
Nombre fichero: Galería Los Molinos.JPG



Fotografía 14. Sondeo Negre Emergencia (2833-40067).
Nombre fichero: Negre Emergencia.JPG



Fotografía 15. Sondeo Recones (2833-40068).
Nombre fichero: Recones.JPG



Fotografía 16. Sondeo El Llosar (2833-80002).
Nombre fichero: El Llosar.JPG



Fotografía 17. Sondeo Peñeta del Águila (2833-80003).
Nombre fichero: Peñeta Águila.JPG



Fotografía 18. Sondeo (2833-80005).
Nombre fichero: 2833-80005.JPG



Fotografía 19. Sondeo ETASA (2833-80006).
Nombre fichero: ETASA.JPG



Fotografía 20. Fuente de Tibi (2833-80014).
Nombre fichero: Fuente de Tibi.JPG



Fotografía 21. Sondeo Sarganella Nº 2 (2833-80018).
Nombre fichero: Sarganella Nº2.JPG



Fotografía 22. Sondeo (2833-80019).
Nombre fichero: 2833-80019.JPG



Fotografía 23. Sondeo Forcal Madroñal (2833-80035).
Nombre fichero: Forcal Madroñal.JPG



Fotografía 24. Sondeo Lloca Malalta (2833-80037).
Nombre fichero: Lloca Malalta.JPG



Fotografía 25. Sondeo Madroñals 4 (2833-80040).
Nombre fichero: Madroñals 4.JPG



Fotografía 26. Sondeo Masset de Brossa (2933-10013).
Nombre fichero: Masset de Brossa.JPG



Fotografía 27. Manantial (2933-10017).
Nombre fichero: Casa Rico.JPG



Fotografía 28. Sondeo Casetas de la Huerta (2833-80039).
Nombre fichero: Casetas de la Huerta.JPG



Fotografía 29. Sondeos Madroñals 2 (2833-40056) y 3 (2833-40063).

El sondeo Madroñals 3 es el que aparece en primer plano sin instalar. Por encima se aprecia una caseta próxima a un poste del tendido eléctrico, en el interior del cercado se sitúa el sondeo Madroñals 2.

Nombre fichero: Madroñals 2-3.JPG

ANEXO III

HIDROQUÍMICA. DATOS ANALÍTICOS.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Barrancones.....	2
Cuadro 2. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Negre.....	5
Cuadro 3. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Madroñals.....	6
Cuadro 4. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Jijona.....	7
Cuadro 5. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Tibi.....	9
Cuadro 6. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Torremanzanas.....	10
Cuadro 7. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Canaleta.....	11
Cuadro 8. Determinaciones hidroquímicas en el Acuífero Masets–Alcoyes.....	12
Cuadro 9. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Rentonar.....	14
Cuadro 10. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Fuente de la Vaca.....	15
Cuadro 11. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Hoya de Castalla.....	16
Cuadro 12. Facies del agua.....	17
Cuadro 13. Clasificación de agua para riegos (Thorne-Peterson).....	21

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 1. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Barrancones.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-40033	06/04/1974	50,1	15,8	9,89	0,72	195,23	26,88	8,14	14,91	414	226	8
2833-40033	02/04/2001	53,1	15,8	8,3	0,4	207,4	0	3,14	13,4	382	204	8,3
2833-40057	17/01/1999	99	31	30	2,1	311	44,5	0	96,3	728	518	7,6
2932-50002	13/05/1991						23,3	3,5	22,7			7,82
2932-50002	16/09/1991						26,9	0	83,5			7,66
2932-50002	27/11/1991						14,6	2,2	32,8			8,33
2932-50037	16/04/1980	52	19	23		262	10	7	32	490	349	7,5
2932-50037	02/10/2003	70	25	25	1	280	30	2	25	521	318	7,53
2932-50045	07/06/1989	60	25	20	1	285	25	2	20	495	295	7,2
2932-50045	05/10/1989	60	25	17	2	280	25	2	25	550	295	7,4
2932-50045	24/09/1990	65	25	16	1	260	25	25	25	525	305	7,35
2932-50045	16/06/1991	70	30	16	1	280	35	15	25	485	330	7,9
2932-50045	15/09/1992	35	25	18	2	230	25	3	20	472	245	7,5
2932-50045	07/10/1993	45	25	20	1	250	25	3	25	517	270	7,1
2932-50045	26/10/1994	85	20	7	1	270	25	2	25	535	310	7,1
2932-50045	19/10/1995	75	20	12	1	265	35	2	30	513	305	7,1
2932-50045	03/10/1996	65	20	15	1	245	30	2	25	480	280	7,57
2932-50045	28/10/1997	60	30	18	1	260	30	2	40	513	321	7,54
2932-50045	26/11/1998	60	25	19	1	270	40	1	25	467	296	7,55
2932-50045	18/10/1999	65	25	18	1	295	30	2	25	513	331,5	7,71
2932-50045	23/11/1999	63,3	23,8	14,7	1	268	30	1,34	26	550	296	7,73
2932-50045	24/10/2000	55	25	17	2	265	0	2	25	529	284	7,53
2932-50045	06/11/2001	60	25	17	1	275	25	2	25	538	293	7,07
2932-50045	21/11/2002	75	30	25	1	315	25	0	30	518	349	7,03

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 1. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Barrancones.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2932-50054	12/01/2000	66,6	23,6	11,1	1,47	317	0	0	16	564	311	7,97
2932-60016	06/02/1987	60	8	7	1	205	10	2	14	345	220	7,4
2932-60016	16/12/1988	75	7	7	1	250	9	2	14	430	240	8
2932-60016	07/06/1989	65	10	10	1	245	10	2	10	340	230	7,6
2932-60016	05/10/1989	70	8	8	1	245	9	2	14	430	235	7,7
2932-60016	18/09/1990	70	7	7	1	215	11	2	15	435	220	7,1
2932-60016	02/04/1991	72	6	6	1		15		13	383		7,88
2932-60016	06/11/1991	60	8	8	0,02	215	14	3	13	420	215	7,7
2932-60016	04/11/1992	80	15	8	1	255	15	3	20	382	270	7,1
2932-60016	07/10/1993	60	10	10	0	210	13	2	15	437	215	7,1
2932-60016	30/09/1994	50	14	15	0	245	11	2	13	433	225	7,5
2932-60016	26/10/1996	95		6	0	255	16	2	15	454	260	7,6
2932-60016	30/10/1996	70		7	1	195	12	2	14	390	205	8,02
2932-60016	08/07/1997	65	9	9	1	195	15	2	25	401	223,5	8,2
2932-60016	16/07/1998	75	12	35	95	190	140	50	35	883	537	7,85
2932-60016	29/06/1999	85	6	9	30	235	70	11	17	476	211	8,06
2932-60016	01/09/1999	80,6	7,8	7,9	0,4	268		1,29	14	443	272	7,55
2932-60016	19/10/2000	115	16	30	60	170	220	60	45	951	631	8,09
2932-60016	20/10/2000	115	16	30	60	170	220	60	45	951	631	8
2932-60016	02/10/2001	155	25	60	95	175	315	150	90	1329	978	7,74
2932-60016	03/10/2002	270	55	115	185	205	705	220	115	2170	1768	7,83
2833-40056	13/12/1999	77,6	19,4	11	<2	314	21,1	1,3	15,8	487		7,3
2833-40056	07/05/2001	65,5	34	28,4	3,09	317,2	0	0	25,5	656	393	7,78
2833-40056	22/10/2002	75	25	12	2	310	25	1	16	510	310	7,35

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 1. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Barrancones.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2933-10013	07/05/2001	73,3	13,1	13,3	0,58	256,2	0	1,74	13,6	486	283	7,77
2932-50037	02/10/2003	70	25	25	1	280	30	2	25	521	318	7,53
2932-60010	30/10/2003	200	35	80	120	160	410	180	115	1702	1220	7,43
2932-60001	30/10/2003	125	25	11	2	340	80	8	17	711	438	7,28

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 2. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Negre.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-40019	27/11/1989	65	25	30	2	280	25	3	50	500	340	7,5
2833-40019	16/11/1990	60	25	25	2	305	35	0	20	951	320	7,02
2833-40019	29/10/1991	55	25	14	2	270	25	5	16	626	415	7,6
2833-40019	30/06/1992	270	25	35	2	260	25	5	55	572	325	7,8
2833-40019	28/09/1993	50	30	40	1	250	25	3	50	613	305	7,1
2833-40019	04/10/1994	30	25	35	3	270	20	4	55	645	335	7,4
2833-40019	24/10/1995	59	25	35	2	275	19	4	55	633	340	7,5
2833-40019	12/09/1996	65	25	35	2	265	25	3	60	581	345	7,72
2833-40019	02/09/1997	50	40	30	3	285	45	1	45	605	356,5	7,5
2833-40019	22/10/1998	60	30	40	2	300	25	3	55	601	365	7,58
2833-40019	30/09/1999	60	30	40	3	300	25	4	55	616	367	7,71
2833-40019	07/09/2000	50	35	40	3	280	25	3	65	646	361	7,41
2833-40019	02/04/2001	52	32,6	42	2,87	280,6	0	3,19	70,8	689	386	7,75
2833-40019	04/10/2001	60	40	45	4	285	25	3	100	749	420	7,65
2833-40019	22/10/2002	55	30	20	2	275	25	0	19	475	289	7,7
2833-40019	30/09/2003	80	25	18	2	305	30	1	18	461	327	7,9

Las determinaciones en negrita indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 3. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Madroñals.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-80018	17/07/1989	45	30	45	3	310	35	1	40	610	355	7,3
2833-80018	17/10/1989	45	35	45	1	310	40	1	40	655	360	7,6
2833-80018	29/10/1991	120	25	95	3	255	260	13	60	1423	705	7,2
2833-80018	08/09/1992	80	30	130	4	230	200	13	165	1210	735	6,9
2833-80018	06/07/1993	40	30	35	3	260	40	1	45	620	325	7,1
2833-80018	07/09/1994	50	40	40	3	295	55	2	45	602	380	7,2
2833-80018	05/10/1995	70	30	30	2	285	45	1	45	643	365	7,2
2833-80018	12/09/1996	45	30	40	3	270	40	0	40	585	335	7,52
2833-80018	02/05/1997									564		
2833-80018	02/09/1997	155	40	120	4	265	245	12	205	1325	913,5	7,38
2833-80018	22/10/1998	155	35	125	4	275	245	11	210	1351	923	7,39
2833-80018	30/09/1999	155	40	120	5	280	240	11	215	1406	926	7,47
2833-80018	07/09/2000	150	40	125	4	270	255	11	205	1428	925	7,09
2833-80018	27/02/2001	45,8	34,01	47,9	2,5	292,8	43,5	0	53,4	702	439	7,81
2833-80018	04/10/2001	140	40	125	4	275	220	11	210	1393	888	7,05
2833-80018	22/10/2002	145	40	130	4	265	210	10	200	1365	872	7,02
2833-80018	30/09/2003	180	40	125	5	280	225	11	230	1395	956	7,32

Las determinaciones en negrita indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 4. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Jijona.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-80009	27/11/1989	65	20	10	1	245	25	1	20	385	265	7,7
2833-80009	25/01/2001	167,01	68,9	368,3	17,6	305	385	19	557			
2833-80009	25/01/2001	170,9	69	356,6	17,5	317,2	435,5	16,3	491			
2833-80009	25/01/2001	171,4	69,9	361	18,2	317,2	436,5	16,5	593			
2833-80010	25/01/2001	166,6	69,3	367	17,8	305	405,5	18,5	559			
2833-80010	25/01/2001	169,3	69,5	356,5	17,7	317,2	390	17,1	567			
2833-80010	25/01/2001	169,8	69,1	360,5	17,8	329,4	366,5	13,4	594			
2833-80011	25/01/2001	178	68,1	368,5	17,6	329,4	358	18,9	580			
2833-80011	25/01/2001	169,3	68,7	366	18,1	305	388	15,6	538			
2833-80011	25/01/2001	176,4	70,6	351	17,9	329,4	357	16,3	580			
2833-80033	27/11/1989	70	16	11	0,1	240	30	3	20	390	270	7,4
2833-80033	02/06/1992	85	14	17	1	230	45	11	35	501	325	7,5
2833-80033	17/10/2000	75	20	65	1	240	55	2	120	832	458	7,42
2833-80033	04/10/2001	75	25	65	1	260	25	3	125	770	449	6,93
2833-80033	27/11/1989	70	17	14	1	235	19	1	30	385	265	7,7
2833-80033	12/11/1990	70	15	11	0,01	260	20	4	25	400	275	7
2833-80033	14/11/1991	55	15	14	0,02	240	20	6	6	477	236	7,3
2833-80033	02/06/1992	65	17	15	1	230	18	6	30	438	265	7,5
2833-80033	06/07/1993	65	16	10	1	235	20	6	18	450	255	7,1
2833-80033	14/11/1994	70	10	6	1	225	15	3	15	441	230	7,1
2833-80033	30/10/1995	70	10	11	1	205	14	4	40	521	250	7,3
2833-80033	19/09/1996	80	11	115	1	225	20	25	160	939	560	8,09
2833-80033	02/09/1997	75	25	35	1	235	30	4	90	599	377,5	7,37
2833-80033	26/11/1998	75	35	11	2	240	20	2	105	641	370	7,33

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 4. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Jijona.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-80033	03/11/1999	30	25	125	10	320	130	2	55	884	535	7,87
2833-80033	07/05/2001	66,6	20,1	56,7	0,98	219,6	0	1,18	104,8	764	466	7,81
2833-80033	22/10/2002	80	25	50	1	235	20	3	115	730	411	7,41
2833-80033	02/10/2003	90	20	45	2	250	20	2	100	663	404	7,41

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 5. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Tibi.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-80002	27/11/1989	60	30	30	2	270	30	1	60	530	350	7,9
2833-80002	07/11/1990	60	35	40	2	295	40	1	60	570	385	7,1
2833-80002	02/06/1992	55	30	35	2	265	35	2	60	584	350	7,4
2833-80002	05/10/1995	60	30	35	2	265	35	1	65	665	360	7,2
2833-80002	12/09/1996	60	25	30	1	255	35	0	60	602	340	7,52
2833-80002	14/10/1997	50	40	40	2	255	50	2	80	590	391,5	7,52
2833-80002	22/10/1998	55	35	40	2	275	30	1	70	618	371	7,94
2833-80002	07/10/1999	55	35	40	2	285	30	2	65	631	371,5	7,94
2833-80002	24/10/2000	50	30	35	2	265	30	1	55	657	336	7,37
2833-80002	18/01/2001	54	31	36,9	1,77	268,4	0	0	58,2	661	338	7,63
2833-80002	06/11/2001	55	35	40	2	290	25	1	65	648	368	7,03
2833-80002	29/10/2002	55	40	40	2	295	30	1	55	621	370	7,39
2833-80002	12/06/2003	85	45	55	2	290	35	2	135	592	504	7,24
2833-80003	30/03/1993	90	70	370	20	445	380	1	360	1851		7,3
2833-80003	17/06/1993	200	60	385	15	445	460	85	440	2630		7,9
2833-80003	04/04/1995	280	105	385	17	440	700	30	480			7
2833-80003	13/06/1995	245	90	365	16	375	750	20	510			7
2833-80019	15/10/1975	72	30	32	0	287	24	7,14	53			

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 6. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Torremanzanas.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2933-20056	14/07/1988	28	24				39	3	22		490	7,3
2933-20056	31/07/1996	76	5	6,7	0		10,9	13	15,5	396	259	7,46
2933-20056	22/09/1999	88,2	4,93	6,1	0,4	244		10,1	13	431	254	7,57

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 7. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Canaleta.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2933-20055	13/07/1988	28	24				39	3	22			7,3
2933-20055	14/11/1994	110	2	4	3	325	25	20	15	325	350	7,1
2933-20055	30/10/1995	110	1	9	2	320	25	0	14	320	320	7
2933-20055	19/09/1996	125	4	12	2	335	40	2	18	335	370	7,32
2933-20055	01/07/1997	95	16	16	2	315	50	0	13	315	349,5	7,32
2933-20055	14/07/1998	100	11	12	2	320	35	0	13	320	333	7,24
2933-20055	17/06/1999	115	14	19	4	375	55	0	9	375	207	7,64
2933-20055	28/09/1999	99,2	11,1	13,1	1,4	329			14	329	328	7,31
2933-20055	30/05/2000	105	11	13	2	330	35	0	14	330	345	7,16
2933-20055	31/05/2001	100	9	7	3	310	20	2	14	310	310	7,02
2933-20055	15/07/2002	115	13	20	2	350	50	0	12	350	387	7,3
2933-20055	12/06/2003	230	25	20	3	325	245	1	90	777	777	6,95
2933-20013	02/06/1990	105	6	6	1	295	19	2	14	470	300	7,7
2933-20013	29/10/1991	90	8	5	0,02	285	20	0,02	5	500	270	8,2
2933-20013	02/06/1992	105	6	6	0,02	295	19	2	14	470	300	7,7

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 8. Determinaciones hidroquímicas en el Acuífero Masets-Alcoyes.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2933-20001	20/06/1989	85	5	7	7	240	240	9	13	445	265	7,1
2933-20001	26/09/1989	85	5	9	9	240	240	25	15	475	285	7,7
2933-20001	12/11/1990	85	6	9	9	245	245	7	12	390	260	7,1
2933-20001	29/10/1991	75	4	7	7	220	220	18	3	421	235	7,5
2933-20001	02/06/1992	75	4	7	7	215	215	17	14	395	245	7,4
2933-20001	22/09/1999	105	5,43	7,1	7,1	281	281	9,97	16	505	304	6,95
2933-20002	20/06/1989	75	7	9	9	225	225	9	15	430	250	7,4
2933-20002	26/09/1989	80	5	8	8	235	235	25	15	490	275	7,6
2933-20002	29/10/1991	70	6	10	10	200	200	25	4	428	240	7,5
2933-20002	02/06/1992	80	5	8	8	220	220	17	13	407	255	7,2
2933-20002	06/07/1993	85	6	8	8	220	220	20	15	422	260	6,9
2933-20004	02/02/1984	98	8,4	6	6	314	314	0	12,8	402	464,4	7,5
2933-20004	17/02/1984	96	8	6	6	310	310		13	400		7,5
2933-20004	20/06/1989	90	6	8	8	265	265	4	15	470	290	7
2933-20004	26/09/1989	90	6	9	9	255	255	12	20	520	295	7,3
2933-20004	02/06/1990	70	11	9	9	205	205	25	15	396	250	7,5
2933-20004	12/11/1990	100	8	8	8	260	260	20	20	470	315	7,1
2933-20004	29/10/1991	85	5	7	7	245	245	17	5	438	260	7,3
2933-20004	02/06/1992	70	11	9	9	205	205	25	15	396	250	7,5
2933-20004	06/07/1993	85	6	6	6	225	225	16	15	441	260	6,9
2933-20004	14/11/1994	100	1	1	1	265	265	11	12	520	320	6,9
2933-20004	30/10/1995	100		4	4	245	245	9	17	489	270	6,7
2933-20004	19/09/1996	95		5	5	295	295	10	14	452	260	7,28
2933-20004	11/11/1997	110	5	9	9	280	280	11	20	532	331	7,16

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 8. Determinaciones hidroquímicas en el Acuífero Masets-Alcoyes.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2933-20004	14/07/1998	100	5	9	9	280	280	8	15	564	303	6,85
2933-20004	17/06/1999	125	4	4	4	335	335	9	11	448	172	6,98
2933-20004	22/09/1999	78,6	8,58	18,2	18,2	244	244	8,06	14,4	483	279	7,48
2933-20004	30/05/2000	110	5	8	8	300	300	8	16	525	323	6,9
2933-20004	31/05/2001	105	4	9	9	270	270	14	15	552	318	6,99
2933-20004	15/07/2002	130	9	20	20	325	325	17	18	664	418	7,49
2933-20004	12/06/2003	170	15	30	1	335	65	35	60	559	544	6,98

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 9. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Rentonar.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2933-20026	11/04/1980	78	1	11		314	15,2	0	12,8	402	464,4	7,5
2933-20044	03/02/1984	98	8,4	6	1	285	16	2	13	519	275	7,2
2933-20044	30/10/1995	100		2	0	320	30	1	14	546	320	7,37
2933-20044	19/09/1996	85	20	10	2	342			15	588	350	7,39
2933-20044	28/09/1999	78,6	25,2	10,3	1,4	270	235		80	1050	671	7,2
2933-20045	22/07/1986	140	36	41	4	238	50		5041	12100	7696	7,75
2933-20045	12/08/1986	1520	696	184	86	61	60		5500	12950	8273	7,1
2933-20045	12/08/1986	1640	768	174	101	274	72		4082	9960	6369	7,5
2933-20045	12/08/1986	1220	576	204	78	314	15,2	0	12,8	402	464,4	7,5

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 10. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Fuente de la Vaca.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2932-20037	14/04/1989	85	60	20	7	535	60	2	20	870	520	7,35
2932-20037	07/06/1989	75	65	30	10	525	70	5	30	870	550	7,4
2932-20037	22/10/1989	95	70	25	10	520	65	5	45	960	575	7,5
2932-20037	20/02/1991	104	19,4	17	0,68	37,8	11,52	14	17,75			7,21
2932-20062	20/02/1991	104	19,4	17	0,68	37,8		14	17,75	606,144		7,21

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 11. Determinaciones hidroquímicas en el acuífero Hoya de Castalla.

Código	Fecha	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	CO ₃ H (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	Conduct. (μS/cm)	Residuo seco (mg/l)	pH
2833-30010	15/04/1980	56	32	57	2	305	34		60			
2833-30025	07/02/1997	61	20	33	0	229	13,1	3,9	58,9	519	310,4	7,94
2833-30028	15/04/1980	66	48	85	3	360	67	14	82	9500	593	7,25
2833-30052	22/11/1990	65	30	40	2	315	45	40	12	630	390	7,09
2833-30052	10/10/1991	70	35	35	2	280	50	35	45	637	415	7,1
2833-30052	30/06/1992	60	35	35	1	270	50	40	45	628	400	7,5
2833-30052	27/05/1993	50	35	30	1	270	45	25	45	656	365	7,2

Las determinaciones en **negrita** indican que sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en el Anexo C de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre).

Cuadro 12. Facies del agua.

Código	Fecha	Facies	
2833-30010	15/04/1980	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-30025	07/02/1997	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-30028	15/04/1980	Bicarbonatada	Magnésico-sódica
2833-30052	22/11/1990	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-30052	10/10/1991	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-30052	30/06/1992	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-30052	27/05/1993	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-40019	27/11/1989	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	16/11/1990	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	29/10/1991	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40019	30/06/1992	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40019	28/09/1993	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	04/10/1994	Bicarbonatada	Magnésico-sódica
2833-40019	24/10/1995	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	12/09/1996	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	02/09/1997	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-40019	22/10/1998	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	30/09/1999	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	07/09/2000	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-40019	02/04/2001	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-40019	04/10/2001	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-40019	22/10/2002	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40019	30/09/2003	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40033	06/04/1974	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40033	02/04/2001	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40056	13/12/1999	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40056	07/05/2001	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-40056	22/10/2002	Bicarbonatada	Cálcica
2833-40057	17/01/1999	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80002	27/11/1989	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	07/11/1990	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	02/06/1992	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	05/10/1995	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	12/09/1996	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	14/10/1997	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80002	22/10/1998	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80002	07/10/1999	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80002	24/10/2000	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	18/01/2001	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80002	06/11/2001	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80002	29/10/2002	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80002	12/06/2003	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80003	30/03/1993	Clorurada-sulfatada	Sódica
2833-80003	17/06/1993	Clorurada-sulfatada	Sódica
2833-80003	04/04/1995	Sulfatada-clorurada	Sódico-cálcica
2833-80003	13/06/1995	Sulfatada-clorurada	Sódico-cálcica
2833-80009	27/11/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80009	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80009	25/01/2001	Clorurada-sulfatada	Sódica
2833-80009	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80010	25/01/2001	Clorurada	Sódica

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 12. Facies del agua.

Código	Fecha	Facies	
2833-80010	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80010	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80011	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80011	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80011	25/01/2001	Clorurada	Sódica
2833-80018	17/07/1989	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80018	17/10/1989	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80018	29/10/1991	Sulfatada-bicarbonatada	Cálcico-sódica
2833-80018	08/09/1992	Clorurada-sulfatada	Sódico-cálcica
2833-80018	06/07/1993	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80018	07/09/1994	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80018	05/10/1995	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80018	12/09/1996	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80018	02/09/1997	Clorurada-sulfatada	Cálcico-sódica
2833-80018	22/10/1998	Clorurada-sulfatada	Cálcico-sódica
2833-80018	30/09/1999	Clorurada-sulfatada	Cálcico-sódica
2833-80018	07/09/2000	Clorurada-sulfatada	Cálcico-sódica
2833-80018	27/02/2001	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2833-80018	04/10/2001	Clorurada-sulfatada	Cálcico-sódica
2833-80018	22/10/2002	Clorurada-sulfatada	Cálcico-sódica
2833-80018	30/09/2003	Clorurada-sulfatada	Cálcica
2833-80019	15/10/1975	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2833-80033	27/11/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	27/11/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	12/11/1990	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	14/11/1991	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	02/06/1992	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	02/06/1992	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	06/07/1993	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	14/11/1994	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	30/10/1995	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	19/09/1996	Clorurada	Sódica
2833-80033	02/09/1997	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	26/11/1998	Bicarbonatada	Cálcica
2833-80033	03/11/1999	Bicarbonatada	Sódica
2833-80033	17/10/2000	Bicarbonatada-clorurada	Cálcico-sódica
2833-80033	07/05/2001	Bicarbonatada	Cálcico-sódica
2833-80033	04/10/2001	Bicarbonatada	Cálcico-sódica
2833-80033	22/10/2002	Bicarbonatada	Cálcico-sódica
2833-80033	02/10/2003	Bicarbonatada	Cálcica
2932-20037	14/04/1989	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2932-20037	07/06/1989	Bicarbonatada	Magnésica
2932-20037	22/10/1989	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2932-20037	20/02/1991	Bicarbonatada-clorurada	Cálcica
2932-20062	20/02/1991	-	Cálcica
2932-50002	13/05/1991	-	-
2932-50002	16/09/1991	-	-
2932-50002	27/11/1991	-	-
2932-50037	16/04/1980	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50037	02/10/2003	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50037	02/10/2003	Bicarbonatada	Cálcica

Cuadro 12. Facies del agua.

Código	Fecha	Facies	
2932-50045	07/06/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	05/10/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	24/09/1990	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	16/06/1991	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	15/09/1992	Bicarbonatada	Magnésico-cálcica
2932-50045	07/10/1993	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2932-50045	26/10/1994	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	19/10/1995	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	03/10/1996	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	28/10/1997	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2932-50045	26/11/1998	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	18/10/1999	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	23/11/1999	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	24/10/2000	Bicarbonatada	Cálcico-magnésica
2932-50045	06/11/2001	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50045	21/11/2002	Bicarbonatada	Cálcica
2932-50054	12/01/2000	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60001	30/10/2003	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60010	30/10/2003	Sulfatada-clorurada	Cálcica
2932-60016	06/02/1987	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	16/12/1988	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	07/06/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	05/10/1989	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	18/09/1990	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	02/04/1991	-	Cálcica
2932-60016	06/11/1991	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	04/11/1992	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	07/10/1993	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	30/09/1994	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	26/10/1996	Bicarbonatada	-
2932-60016	30/10/1996	Bicarbonatada	-
2932-60016	08/07/1997	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	16/07/1998	Bicarbonatada-sulfatada	Sódico-cálcica
2932-60016	29/06/1999	Bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	01/09/1999	-	Cálcica
2932-60016	19/10/2000	Sulfatada-bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	20/10/2000	Sulfatada-bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	02/10/2001	Sulfatada-bicarbonatada	Cálcica
2932-60016	03/10/2002	Sulfatada	Cálcico-sódica
2933-10013	07/05/2001	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20001	20/06/1989	Sulfatada	Cálcica
2933-20001	26/09/1989	Sulfatada	Cálcica
2933-20001	12/11/1990	Sulfatada	Cálcica
2933-20001	29/10/1991	Sulfatada	Cálcica
2933-20001	02/06/1992	Sulfatada	Cálcica
2933-20001	22/09/1999	Sulfatada	Cálcica
2933-20002	20/06/1989	Sulfatada	Cálcica
2933-20002	26/09/1989	Sulfatada	Cálcica
2933-20002	29/10/1991	Sulfatada	Cálcica
2933-20002	02/06/1992	Sulfatada	Cálcica
2933-20002	06/07/1993	Sulfatada	Cálcica

Anexo III. Hidroquímica. Datos analíticos.

Cuadro 12. Facies del agua.

Código	Fecha	Facies	
2933-20004	02/02/1984	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	17/02/1984	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	20/06/1989	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	26/09/1989	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	02/06/1990	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	12/11/1990	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	29/10/1991	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	02/06/1992	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	06/07/1993	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	14/11/1994	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	30/10/1995	Sulfatada	-
2933-20004	19/09/1996	Sulfatada	-
2933-20004	11/11/1997	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	14/07/1998	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	17/06/1999	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	22/09/1999	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	30/05/2000	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	31/05/2001	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	15/07/2002	Sulfatada	Cálcica
2933-20004	12/06/2003	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20013	02/06/1990	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20013	29/10/1991	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20013	02/06/1992	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20026	11/04/1980	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20044	03/02/1984	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20044	30/10/1995	Bicarbonatada	-
2933-20044	19/09/1996	-	Cálcica
2933-20044	28/09/1999	Sulfatada-bicarbonatada	Cálcica
2933-20045	22/07/1986	Clorurada	Cálcica
2933-20045	12/08/1986	Clorurada	Cálcica
2933-20045	12/08/1986	Clorurada	Cálcica
2933-20045	12/08/1986	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	13/07/1988	-	-
2933-20055	14/11/1994	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	30/10/1995	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	19/09/1996	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	01/07/1997	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	14/07/1998	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	17/06/1999	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	28/09/1999	-	Cálcica
2933-20055	30/05/2000	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	31/05/2001	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	15/07/2002	Bicarbonatada	Cálcica
2933-20055	12/06/2003	Bicarbonatada-sulfatada	Cálcica
2933-20056	14/07/1988	-	-
2933-20056	31/07/1996	-	Cálcica
2933-20056	22/09/1999	-	Cálcica

Cuadro 13. Clasificación de agua para riegos (Thorne-Peterson)

Código	Fecha	Clasificación
2833-40033	06/04/1974	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40033	02/04/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40057	17/01/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50037	16/04/1980	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50037	02/10/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	07/06/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	05/10/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	24/09/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	16/06/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	15/09/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	07/10/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	26/10/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	19/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	03/10/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	28/10/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	26/11/1998	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	18/10/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	23/11/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	24/10/2000	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	06/11/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50045	21/11/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50054	12/01/2000	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	06/02/1987	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	16/12/1988	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	07/06/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	05/10/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	18/09/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	02/04/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	06/11/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	04/11/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	07/10/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	30/09/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	26/10/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	30/10/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	08/07/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	16/07/1998	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-60016	29/06/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	01/09/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60016	19/10/2000	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-60016	20/10/2000	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-60016	02/10/2001	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-60016	03/10/2002	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-40056	13/12/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40056	07/05/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40056	22/10/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-10013	07/05/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-50037	02/10/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-60010	30/10/2003	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-60001	30/10/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	27/11/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	16/11/1990	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)

Cuadro 13. Clasificación de agua para riegos (Thorne-Peterson)

Código	Fecha	Clasificación
2833-40019	29/10/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	30/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	28/09/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	04/10/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	24/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	12/09/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	02/09/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	22/10/1998	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	30/09/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	07/09/2000	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	02/04/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	04/10/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	22/10/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-40019	30/09/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	17/07/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	17/10/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	29/10/1991	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	08/09/1992	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	06/07/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	07/09/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	05/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	12/09/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	02/09/1997	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	22/10/1998	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	30/09/1999	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	07/09/2000	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	27/02/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80018	04/10/2001	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	22/10/2002	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80018	30/09/2003	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80009	27/11/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	27/11/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	17/10/2000	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80033	04/10/2001	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80033	27/11/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	12/11/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	14/11/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	06/07/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	14/11/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	30/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	19/09/1996	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80033	02/09/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	26/11/1998	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	03/11/1999	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80033	07/05/2001	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2833-80033	22/10/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80033	02/10/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	27/11/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	07/11/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)

Cuadro 13. Clasificación de agua para riego (Thorne-Peterson)

Código	Fecha	Clasificación
2833-80002	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	05/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	12/09/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	14/10/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	22/10/1998	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	07/10/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	24/10/2000	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	18/01/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	06/11/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	29/10/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80002	12/06/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-80003	30/03/1993	C3 (medio-elevado)-S2 (medio)
2833-80003	17/06/1993	C4 (elevado)-S2 (medio)
2933-20056	31/07/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20056	22/09/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	14/11/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	30/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	19/09/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	01/07/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	14/07/1998	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	17/06/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	28/09/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	30/05/2000	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	31/05/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	15/07/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20055	12/06/2003	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2933-20013	02/06/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20013	29/10/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20013	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20001	20/06/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20001	26/09/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20001	12/11/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20001	29/10/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20001	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20001	22/09/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20002	20/06/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20002	26/09/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20002	29/10/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20002	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20002	06/07/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	02/02/1984	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	17/02/1984	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	20/06/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	26/09/1989	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	02/06/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	12/11/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	29/10/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	02/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	06/07/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	14/11/1994	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	30/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)

Cuadro 13. Clasificación de agua para riegos (Thorne-Peterson)

Código	Fecha	Clasificación
2933-20004	19/09/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	11/11/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	14/07/1998	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	17/06/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	22/09/1999	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	30/05/2000	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	31/05/2001	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	15/07/2002	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20004	12/06/2003	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20026	11/04/1980	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20044	03/02/1984	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20044	30/10/1995	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20044	19/09/1996	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2933-20044	28/09/1999	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2933-20045	22/07/1986	C5 (muy elevado)-S2 (medio)
2933-20045	12/08/1986	C5 (muy elevado)-S2 (medio)
2933-20045	12/08/1986	C5 (muy elevado)-S1 (bajo)
2933-20045	12/08/1986	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2932-20037	14/04/1989	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-20037	07/06/1989	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-20037	22/10/1989	C3 (medio-elevado)-S1 (bajo)
2932-20062	20/02/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-30025	07/02/1997	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-30028	15/04/1980	C5 (muy elevado)-S2 (medio)
2833-30052	22/11/1990	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-30052	10/10/1991	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-30052	30/06/1992	C2 (moderado)-S1 (bajo)
2833-30052	27/05/1993	C2 (moderado)-S1 (bajo)