



**INFORME HIDROGEOLOGICO PARA LA
MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE A LA LOCALIDAD DE HUETE
(CUENCA)**

Octubre 2008

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. ABASTECIMIENTO ACTUAL

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1. Estratigrafía

3.2. Estructura

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

4.1. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

5. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

6. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

7. BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excma. Diputación Provincial de Cuenca, se han realizado los trabajos necesarios para la realización del presente informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a la localidad de Huete, en la provincia de Cuenca.

Se realizó el día 22 de octubre de 2008 el reconocimiento hidrogeológico de la zona, que junto con la información geológica e hidrogeológica compilada, se ha empleado para la redacción del presente informe.

2. ABASTECIMIENTO ACTUAL

La localidad de Huete tiene una población censada de 1777 habitantes, llegando a alcanzar en verano los 2500 habitantes, según fuentes municipales.

Considerando unas dotaciones de 200 L/hab/día, el volumen necesario para satisfacer la demanda de la población es de 3.9 L/s (340 m³/día), aumentando durante los períodos vacacionales a una demanda de 5.8 L/s (500 m³/día).

Actualmente se abastecen de tres captaciones: dos manantiales y un sondeo (tabla 1). El volumen de agua total asciende a 17.7 L/s.

	Cota topográfica (m s.n.m.)	Profundidad (m)	PNP (m)	Caudal (L/s)
Fuente Valdilongo	990			1.2 (10/2008)
Fuente Valdecabras	1000			7.5 (11/2005)
Sondeo Huete	780	163		9

Tabla 1.- Captaciones de abastecimiento de la localidad de Huete. PNP-profundidad del nivel piezométrico.

Según el informe elaborado por el IGME/Diputación de Cuenca en 2006, se estima que las pérdidas de agua por la red de distribución, en especial las provenientes de las fuentes, pueden ser cuantiosas.

El sondeo Huete se hundió en el año 2002 y se introdujo otra tubería por el interior de la dañada, estimándose un caudal de explotación de 9 L/s, situándose la bomba a 48-50 m de profundidad (figura 1).

También el reconocimiento de las fuentes permitió observar su deficiente estado de conservación. Así en Fuente Valdelongo se observaron pérdidas de caudal por posibles deficiencias en los drenes, perdiéndose en torno al 50 % del caudal de la fuente. En la Fuente Valdecabras Se han observado que unos de los drenes, parece estar obturado, ya que el agua rebosa por la arqueta y se pierde por el vallejo.

Según el Ayuntamiento, el caudal, que se encuentra en torno a 17 L/s, difícilmente puede abastecer a la población en los periodos de máxima población, causado por el descenso estacional del aporte de las fuentes al abastecimiento, junto a las cuantiosas pérdidas de la red.

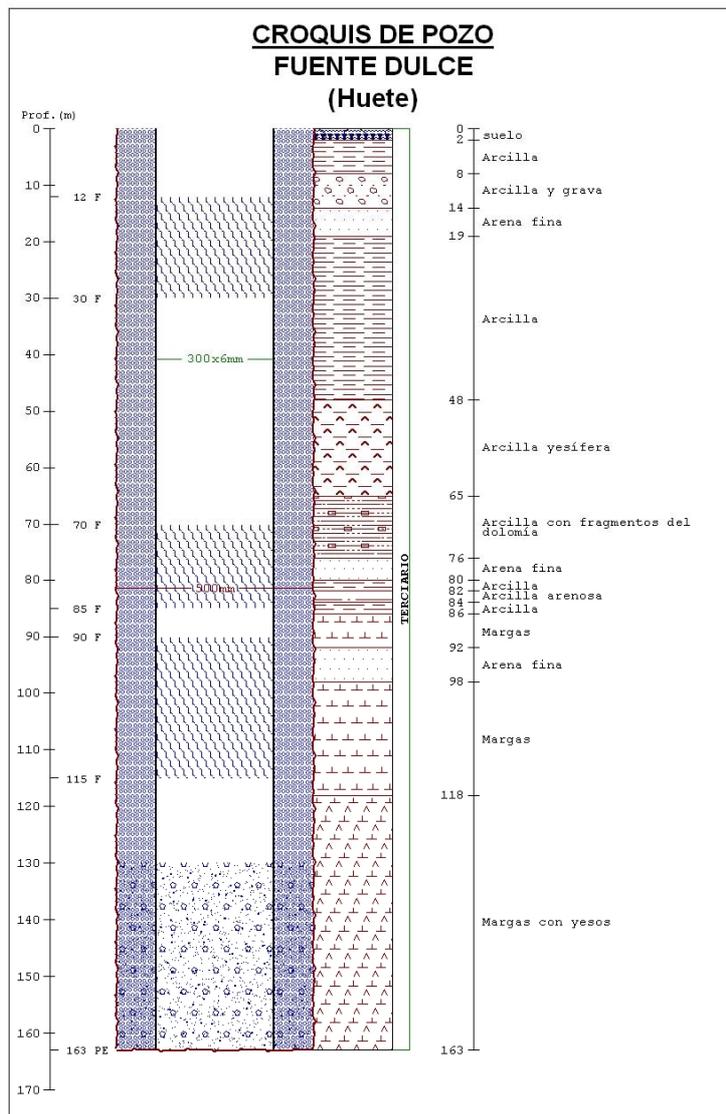


Figura 1.- Esquema constructivo del sondeo de Huete.

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se ubica al norte de la Depresión Intermedia, rellena de materiales detríticos y carbonatados terciarios. Sus principales características se reflejan en la memoria de la hoja de Huete (608), elaborada por el IGME.

3.1. Estratigrafía

Terciario

Limos arcillosos (12) y areniscas (12 a)

Se han identificado hasta 570 m en el área de estudio. Es un conjunto con gran variedad de litologías, arcillas limosas, areniscas, calizas, margas, arcillas con yeso apareciendo localmente horizontes de conglomerados y areniscas. Se atribuyen al arveniense inferior-Ageniense.

Limos arcillosos con cristales de yesos e intercalaciones de margas, areniscas (13).

Yesos (13 a)

Es un conjunto con diferentes cambios de facies, predominando los limos arcillosos con yesos que hacia la zona de estudio pasan a yesos masivos (13 a). Estos yesos se presentan como diversas facies (yesos macrocristalinos, microcristalinos) junto a limos arcillosos con cristales de yesos. Hacia el este, estos materiales se describen como areniscas, margas y arcillas, de contenido mucho más detrítico y sin presencia de yesos.

El espesor total del conjunto asciende a 200 m. Se datan como pertenecientes al Ageniense.

Limos arcillosos con y sin cristales de yeso, intercalaciones de margas (14). Yesos (14 b)

Son unos 100 m de limos arcillosos que lateralmente cambian a facies yesíferas. Hacia el

noreste estos depósitos presentan paleocanales (2,5 a 6 m) de areniscas con cemento de yeso. Más al este, estos materiales se describen como areniscas, arenas, arcillas y margas, con cristales de yesos, aunque algo más detríticos. Se atribuyen al Ateniense-Aragoniense.

Margas y calizas tableadas (15)

Son calizas tableadas (hasta 0,5 m), masivas y brechoides alternantes con margas blancas de hasta 0,4 m. En su superficie se ha desarrollado una carstificación con amplias dolinas, en las tablas calizas de Torrejuncillo del Rey. Su espesor es próximo a los 50 m, aunque en la tabla de Torrejuncillo se han reconocido entre 10-30 m. Su edad es Aragoniense.

Cuaternario

Glacis (18)

Corresponden a arcillas arenosas y limos con cantos heterométricos (2-15 cm). Se atribuyen al Holoceno.

Fondos de valle (19)

Formados por gravas, arenas y limos, se han desarrollado en la zona de estudio en los arroyos del entorno (arroyo Hortizuela, río Jualón, Valdepalomar, etc). Se datan como Holoceno.

Conos de deyección (20)

Son formaciones dispuestas en la desembocadura de pequeños arroyos. Litológicamente corresponden a arenas y cantos. Son de escaso espesor, alcanzando hasta los 2 m.

Llanura de inundación (21)

Son limos y arenas de origen aluvial que aparecen en la zona de estudio como los depósitos del río Mayor.

Coluviones (22)

Aparecen a partir de los relieves de la zona y generalmente están localizados en los márgenes de ríos y arroyos. Generalmente están constituidos por arcillas y arenas con cantos de naturaleza variable.

3.2. Estructura

El área de estudio está comprendida dentro del dominio de la Depresión Intermedia. Existen numerosas discordancias sedimentarias asociadas a distintas etapas de deformación. En este área se observan también unos pliegues de amplio radio y orientación Sur al Norte y Nornoroeste al Sur. Las calizas tableadas que forman la tabla de Verdelpino de Huete se encuentran afectadas por pliegues de pequeña escala (métrica y menor) y orientación variable, que aprovechan los limos arcillosos infrayacentes como "nivel de despegue". Ello puede producir una fracturación en la base de las calizas e inyecciones locales de los limos yesíferos inferiores (figura 2).

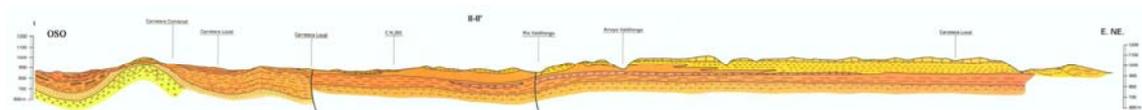


Figura 2.- Corte geológico OSO-ENE del área de estudio.

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

4.1. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

Estas formaciones corresponden a los depósitos detríticos y carbonatados de edad terciaria.

Depósitos detríticos terciarios

Estos depósitos evolucionan hacia techo a materiales con más contenido de evaporitas y yesos. Así los correspondientes a los descritos como 12 y 12 a, que se captan en el sondeo de Huete, son arcillas yesíferas con intercalaciones métricas de areniscas finas. El sondeo de Huete cuando se aforó, mostraba una transmisividad de 60-90 m²/día. La cota piezométrica era surgente en octubre de 1984 pero en el año 2005 y 2008, aunque no se pudo medir la profundidad de nivel piezométrico, ésta se atascaba a una profundidad de 15 m sin alcanzar la lámina de agua. Otras captaciones corresponden a Sondeo 1Q, de 11 m, con el agua a 4 m de profundidad y el sondeo 2Q, del cual no se dispone de información. Estos materiales evolucionan a techo hacia materiales yesíferos como los que se captan en la fuente del Borbotón. (tabla 2).

Tabla 2- Puntos acuíferos en la zona de estudio en depósitos detríticos terciarios.

	COTA (m s.n.m.)	PROFUNDIDAD (m)	PROF. NIVEL PIEZOMÉTRICO (m)	Caudal (L/s)	Conductividad Campo (µs/cm)
S. Huete	780	163	Surg. (10/1984)	9	1770
Sondeo 1Q	800	11	4 (10/08)		3660
Sondeo 2Q	860				2560
F. Borbotón	880				2790

La calidad química de sus aguas muestra una elevada mineralización, a causa de la presencia de sulfatos provenientes de los yesos presentes en la litología (tabla 3). No obstante, estas conductividades registradas en campo y laboratorio muestran variaciones de 1513 a 4113 µS/cm, siendo de menor mineralización las aguas que capta el sondeo de Huete, que corresponde a la parte inferior de la serie, mientras que a techo, se incrementa la presencia de sulfatos. También indicar que las aguas próximas a la

localidad presentan elevados contenidos en nitratos y evidente contaminación de carácter antrópico, así, en el caso del sondeo 1Q son muy elevados los contenidos en nitratos, pero también los cloruros y sodio, alejados del resto de las aguas.

	Sondeo 1Q	Sondeo Huete	F.Borbotón
Fecha muestreo	10/08	10/08	10/08
Ca ²⁺	580	240	600
Mg ²⁺	110	108	48
Na ⁺	49	8	8
Cl ⁻	73	6	6
SO ₄ ²⁻	1680	932	1500
HCO ₃ ⁻	213	137	173
NO ₃ ⁻	140	3	28
pH	7.8	7.9	7.5
Conductividad	4113	1513	3133

Tabla 3. Composición química de las aguas subterráneas de los diferentes acuíferos. Contenidos iónicos en mg/L, conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Tabla caliza terciaria de Verdelpino de Huete

De naturaleza carbonatada, tiene una extensión de 56 km². Está situada al este de Huete y puede alcanzar un espesor máximo de 40 m.

Se encuentra drenada por un conjunto de fuentes en el contacto con los materiales infrayacentes, que drenan al oeste, hacia los afluentes del río Mayor. Son numerosas las fuentes, de caudales variables, entre 0,1-2 L/s, a cotas entre 950-1 030 m s.n.m. Así esta diferencia de cotas de drenaje está asociada a la existencia de diferentes fracturas que pueden favorecer una circulación preferencial, principalmente hacia el oeste, aunque también hacia el este, correspondiendo al pozo-fuente de Verdelpino a esa circulación de flujo preferencial (tabla 4).

Tabla 4- Puntos acuíferos en la zona de estudio en calizas terciarias.

	Cota (m s.n.m.)	Caudal (L/s)	Conductividad campo ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Fuente Calera	1020	1.04 (10/08)	460
Fuente Valdecabras	950		567
Fuente Valdilongo	980	1.3 (10/08)	560
Fuente Rey	990	0.07 (10/08)	462
Fuente Verdelpino	1030	0.16 (10/08)	544
Fuente Lavadero Verdelpino	990	0.9 (10/08)	1162
Pozo-fuente Verdelpino	1040	6 (1999)	

La explotación del pozo-fuente de Verdelpino, que hace 5-10 años manaba naturalmente y que en el momento de la visita está sometido a un régimen de explotación continua, que impide su drenaje de modo natural. En 1999 se estimó un caudal máximo de 6 L/s; en la actualidad se abastecen del mismo las localidades de La Peraleja, Caracenilla, Castillejo del Romeral, Verdelpino de Huete y Bonilla, lo que supone una población de 337 habitantes, que puede alcanzar los 1400 en periodo estival, suponiendo una demanda de 0.8 L/s y máxima de 3 L/s. Si se incorpora Huete a la red, se precisaría un caudal total de 4.7 L/s a un máximo de 9 L/s, superior al que puede suministrar la explotación del pozo-fuente de Verdelpino, eso sin considerar la demanda para otros usos (servicios, industriales, etc) y las pérdidas de la red.

Hidroquímicamente las aguas muestran variaciones de conductividad, asociadas al contacto con los materiales yesíferos infrayacentes. Así, aunque se encuentran entre 400-600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el lavadero de Verdelpino presenta mayor conductividad, superando los 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Los contenidos iónicos muestran unas facies bicarbonatadas cálcicas con contenidos variables en sulfatos, a excepción de la del Lavadero Verdelpino, que es sulfatada cálcica (tabla 5).

	Calera	F.Rey	F.Valdecabras	F. Verdelpino	F. Valdilongo	Lavadero Verdelpino
Fecha muestreo	10/08	10/08	10/08	10/08	10/08	10/08
Ca ²⁺	61	66	77	72	67	180
Mg ²⁺	3	4	5	7	5	18
Na ⁺	3	5	3	4	4	6
Cl ⁻	5	7	5	6	6	6
SO ₄ ²⁻	18	36	76	46	47	380
HCO ₃ ⁻	158	140	135	159	149	136
NO ₃ ⁻	10	26	15	26	10	26
pH	8	7.9	7.8	7.9	7.7	7.8
Conductividad	334	357	428	413	385	902

Tabla 5. Composición química de las aguas subterráneas de los diferentes acuíferos. Contenidos iónicos en mg/L, conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

El contenido en nitratos también es variable, entre 10-26 mg/L, condicionado por el cultivo de la superficie de recarga.

5. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

A partir del análisis de la información existente, se pueden hacer una serie de consideraciones:

Las principales formaciones acuíferas, con agua de calidad corresponden a las formaciones carbonatadas terciarias. Sin embargo, éstas se encuentran captadas por los drenajes naturales que constituyen las fuentes y tan solo se podría incrementar su explotación mejorando las captaciones existentes en Fuente Valdelongo y Valdecabras e incorporando a Fuente Calera, con un caudal de 1 L/s. No es recomendable emplear el pozo-fuente de Verdelpino de Huete, ya que varias poblaciones de abastecen del mismo y no parece, por el caudal existente, que Huete pudiese abastecerse únicamente de dicha captación. **Sería preciso realizar un adecuado estudio de recursos del acuífero** que constituye la tabla de Verdelpino de Huete y de la evolución pasada y futura, ante el cambio climático, de dicho pozo-fuente, para poder concretar qué caudal podría extraerse.

Otras formaciones acuíferas, de menor interés, en cuanto a que presentan menor calidad química del agua para consumo, son los depósitos detríticos terciarios. La presencia de yesos hace que las aguas estén muy mineralizadas. Por ello, tras el reconocimiento realizado, donde se ha observado en varias captaciones las conductividades existentes, en el entorno del sondeo de Huete es donde existe una menor conductividad relativa (del orden de 1770 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y un caudal de explotación considerable (9 L/s), siendo, por características hidrogeológicas y por equipamiento, un lugar óptimo para realizar una investigación. Dicho sondeo no debería superar los 150 m de profundidad.

Asimismo es recomendable la mejora de las redes de distribución para evitar pérdidas de agua.

6. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE HUETE

ACTUACIÓN 1ª: **MEJORA FUENTE VALDELONGO**

Se han observado pérdidas de caudal por posibles deficiencias en los drenes, perdiéndose en torno al 50 % del caudal de la fuente. Se recomienda su mejora, mediante la revisión del estado de los drenes y la posibilidad de instalar otros nuevos.

SITUACION:

Paraje: En la cabecera del arroyo de Valdilongo, a 6500 m al SE de Huete.

Coordenadas UTM: X:530188 Y:4438706

Cota aproximada: Z: 990 (+/-10) m s.n.m.

ACTUACIÓN 2ª: **MEJORA FUENTE VALDECABRAS**

Se han observado que unos de los drenes, parece estar obturado, ya que el agua rebosa por la arqueta y se pierde por el vallejo. Se recomienda su mejora, mediante la revisión del estado de los drenes y la posibilidad de instalar otros nuevos.

SITUACION:

Paraje: En el barranco del vallejo, a 7200 m al SE de Huete.

Coordenadas UTM: X:532139 Y:4440458

Cota aproximada: Z: 1000 (+/-10) m s.n.m.

ACTUACIÓN 3ª:
INCORPORACIÓN FUENTE LA CALERA

En las proximidades de la captación de Valdecabras, se encuentra esta fuente, sin uso y que podría incorporarse a la red de abastecimiento por su calidad similar.

SITUACION:

Paraje: A 950 m al SE de uno de los nacimientos de Valdecabras.

Coordenadas UTM: X:533037 **Y:**4440231

Cota aproximada: Z: 1020 (+/-10) m s.n.m.

Caudal estimado: 1 L/s.

ACTUACIÓN 4ª:
PERFORACIÓN DE UN SONDEO DE INVESTIGACIÓN

El estado del actual sondeo, perforado en 1984, con hundimientos en el año 2002, hace recomendable que se perfore un nuevo sondeo que permita, a su vez, durante la perforación, empleando un conductivímetro, intentar identificar niveles acuíferos de distinta mineralización, y, si fuese factible, captar los que tengan una menor mineralización, para mejorar la calidad final del agua captada.

SITUACION:

Paraje: Próximo al sondeo de Fuente Duz.

Coordenadas UTM: X:526420 **Y:**4445420

Cota aproximada: Z: 780 (+/-10) m s.n.m.

Profundidad: 150 m.

Método: Rotopercusión.

Columna litológica:

0- 8 m	Arcillas.
8- 18 m	Arenas.
18- 76 m	Arcillas con yeso.
76- 80 m	Arenas.
80- 92 m	Arcillas.
92- 98 m	Arenas.
98-150 m	Margas y arcillas con yesos.

Nivel piezométrico previsto: 20 m.

Madrid, octubre de 2008

EL AUTOR DEL INFORME

Fdo. Marc Martínez Parra

7. BIBLIOGRAFÍA

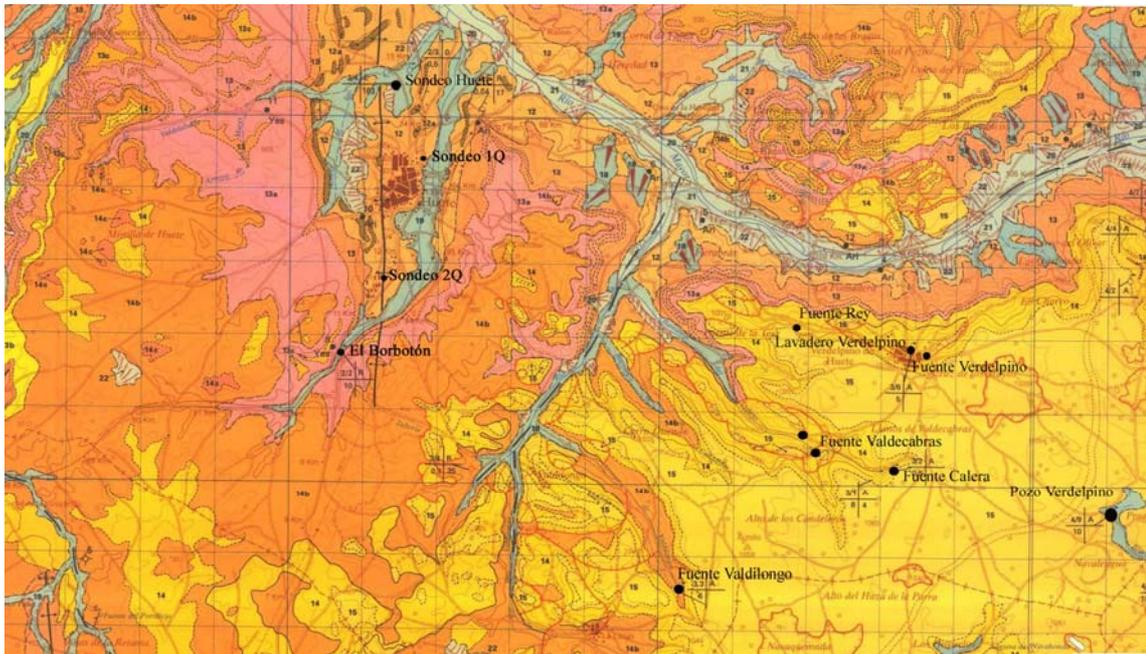
IGME-Diputación de Cuenca (2006): Actualización de la situación actual de los sistemas de abastecimiento urbano de 10 municipios de la provincia de Cuenca: Huete.

ITGE (1998): Mapa geológico E 1:50.000 n° 608 "Huete".

ANEXOS

MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACIÓN

MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACIÓN



LEYENDA

CUATER.	HOLOCENO	19	21	22	22 Coluviones: Arcillas, arenas y gravas
	PLEISTOCENO	18	20	21	21 Llanura de inundación. Limos y arenas 20 Conos de deyección: Arenas y cantos
TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	TUROLIENSE	17	19 Fondos de Valle: Arenas, gravas y arcillas
			VALLESIENSE	16	18 Glacis: Arenas con gravas y cantos
			ARAGONIENSE	15	17 Brechas y conglomerados de caliza, cuarcitas y cuarzo
				14	16 Arcillas
				14a	15 Merges y calizas tableadas
			AGENIENSE	13	14 Limos arcillosos con cristales de yesos y margas
	PALEOGENO	OLIGOCENO	ARVERNIENSE	12	14a Conglomerados y areniscas
			SUEVIENSE	11	14b Yesos
			EOCENO	11	14c Niveles de yeso con sílex
		PALEOCENO	10	13 Limos arcillosos con cristales de yeso y margas	
			9	13a Yesos	
			8	13b Conglomerados de cuarcita, yeso y calizas	
CRETÁCICO	SUPERIOR	MAASTRICTIENSE	7	13c Niveles de yeso con sílex	
		CAMPANIENSE	6	12 Limos arcillosos, intercalaciones de margas	
		SANTONIENSE	5	12a Areniscas	
		CONIACIENSE	4	12b Calizas	
		TURONIENSE	3	11 Limos arcillosos	
	INFERIOR	CENOMANIENSE	2	11a Intercalaciones de gravas, arenas y areniscas	
		ALBIENSE	F. U.	1	11b Yesos y/o calizas y margas
			F. W.	2	10 Fm. Margas arcillas y yesos de Villaiba de la Sierra
		JUR.	LIÁSICO	1	10a Areniscas
				2	9 Calizas con "Lacozina"
3	8 Fm. calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel: Dolomías, brechas y margas				

7 Fm. calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel: Dolomías y calizas dolomíticas tableadas
6 Fm. margas de Alarcón. Margas y dolomías
5 Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada
4 Fm. margas de Chera. Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves. Fm. Margas de Casa Medina y Fm. Dolomías de Alatoz
3 Fm. Utrillas: Arenas, areniscas conglomeráticas y arcillas
2 Calizas brechoides, calizas tableadas, dolomías y margas abigarradas
1 Fm. Alternancia de calizas y dolomías de Cuevas labradas

