UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS**

**CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA, HIDROGEOLÓGICA Y PATRIMONIAL DE
LAS FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU CATALOGACIÓN**

TESIS DOCTORAL

AUTORA: Arantxa Martínez Núñez, Licenciada en Ciencias Ambientales

DIRECTOR DE LA TESIS: Prof. Dr. Ignacio Menéndez-Pidal de Navascúes

Año: 2015

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y MORFOLOGÍA DEL TERRENO

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS**

**CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA, HIDROGEOLÓGICA Y PATRIMONIAL DE
LAS FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU CATALOGACIÓN**

TESIS DOCTORAL

AUTORA: Arantxa Martínez Núñez, Licenciada en Ciencias Ambientales

DIRECTOR DE LA TESIS: Prof. Dr. Ignacio Menéndez-Pidal de Navascúes

Año: 2015

TESIS DOCTORAL

CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA, HIDROGEOLÓGICA Y PATRIMONIAL DE LAS FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU CATALOGACIÓN

AUTORA: Arantxa Martínez Núñez, Licenciada en Ciencias Ambientales

DIRECTOR DE LA TESIS: Prof. Dr. Ignacio Menéndez-Pidal de Navascúes

Tribunal calificador

Presidente

Secretario

Vocal

Vocal

Vocal

Suplente

Suplente

Realizado el acto de defensa y lectura de la tesis el día _ de _____ de 2016.

En la E.T.S. de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos de la U.P.M.

Calificación:.....

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

*“Nuestra recompensa se encuentra
en el esfuerzo y no en el resultado.*

*Un esfuerzo total
es una victoria completa.*

(Mahatma Ghandi)

AGRADECIMIENTOS

Han sido muchas las personas que han participado de una u otra forma en la consecución de esta tesis, y a todas ellas, quiero expresar mi más sincero agradecimiento.

Empezando por Ignacio Menéndez-Pidal, siempre dispuesto a atender dudas, ver y modificar planteamientos cuando las circunstancias lo requerían, con grandes ideas, ganas y experiencia puesta a disposición que han hecho que este trabajo de investigación goce de gran calidad.

Siguiendo por todas esas personas que estaban al otro lado del teléfono, o de la mesa; en las corporaciones autonómicas y locales, institutos, ministerios, archivos, bibliotecas y un sinfín de etcéteras visitados; así como todos los lugareños que siempre estaban ahí contándome historias de las fuentes y contestando amablemente todas mis preguntas. Cita especial merecen Marisa González Márquez, Javier Reinares, Edmundo, Ángel Asensio, Juan Compañ, Pepe Zumel, Rafael A. García, Natalia de Tena, Antonio López Hurtado, José Ignacio Esteban Jáuregui, David Navarro y Nofahuer que no sólo me brindaron información, sino que me contagiaron su entusiasmo y me abrieron muchas puertas que han sido claves para poder presentar este documento.

El aliento en momentos de agotamiento, y la fuerza para seguir adelante, ha venido de la mano de muchos amigos y compañeros que nunca han dejado de convencerme de que esto algún día vería la luz. No sé qué habría hecho sin la inestimable ayuda de Javier, Miguel, Elena y Beatriz, la fuerza de Carmen, los ánimos de Nacho, Leticia, Raquel, Puri, Isa, Antonio, Juanjo y Francisco. Ellos han sido la gasolina que necesitaba en los momentos más difíciles.

El apoyo de mi familia, gran sufridora y alentadora a la vez de esta investigación, ha sido fundamental en esta carrera de fondo; en especial, en estos últimos dos años, en los que me faltaban las horas y ha sido muy duro en algunos momentos seguir con ello. Isa y Deme me han brindado siempre un cariño incondicional y han sido capaces de multiplicar mis horas en momentos decisivos, Cris me ha proporcionado un balón de oxígeno necesario cuando mis fuerzas flaqueaban, Eva y Adrián, han hecho que mi alegría nunca se apague, han encontrado mi sonrisa en momentos de desaliento y han triplicado mis fuerzas a través de las suyas; y Alber ha sido siempre mi gran compañero, en casa, en las noches en vela y en las visitas de campo.

Sin todos vosotros nunca lo habría conseguido. Muchas gracias a todos.

Este trabajo es tan mío como vuestro.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PRIMEROS PASOS.....	1
1.2. OBJETIVOS PERSEGUIDOS	2
1.3. METODOLOGÍA DE LA TESIS	2
1.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	5
CAPÍTULO 2.....	11
MARCO GENERAL	11
2.1 CONCEPTOS GENERALES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	11
<u>2.1.1. El ciclo hidrológico y el agua del suelo.....</u>	<u>11</u>
<u>2.1.2. Acuíferos presentes en el área de estudio y su relación con las fuentes caracterizadas</u>	<u>13</u>
<u>2.1.3. Calidad natural de las aguas subterráneas</u>	<u>47</u>
2.2 CONCEPTOS GENERALES DE MANANTIALES NATURALES.....	49
<u>2.2.1. Generalidades</u>	<u>49</u>
<u>2.2.2. Tipos de manantiales</u>	<u>50</u>
<u>2.2.3. La calidad de las aguas de los manantiales.....</u>	<u>51</u>
<u>2.2.4. Sistemas de captación</u>	<u>60</u>
<u>2.2.5. Sistemas de aducción y conducción</u>	<u>67</u>
<u>2.2.6. La obra arquitectónica asociada</u>	<u>70</u>
CAPÍTULO 3.....	76
MARCO LEGAL.....	76
3.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA EN MATERIA DE AGUAS	76
<u>3.1.1. Aspectos básicos.....</u>	<u>76</u>
<u>3.1.2. Principales Directivas europeas en materia de aguas</u>	<u>77</u>
<u>3.1.3. Listas prioritarias y niveles máximos permitidos en España</u>	<u>80</u>
<u>3.1.4. Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público</u>	<u>83</u>
<u>3.1.5. Evaluación del grado de cumplimiento de los estándares establecidos en la Comunidad de Madrid ..</u>	<u>84</u>
3.2. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA EN MATERIA DE PATRIMONIO HISTÓRICO ARTÍSTICO	94
<u>3.2.1. Aspectos básicos.....</u>	<u>94</u>
<u>3.2.2. La protección legal del Patrimonio Histórico Español</u>	<u>95</u>
<u>3.2.3. Ley del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid</u>	<u>97</u>
<u>3.2.4. El patrimonio de las fuentes visitadas</u>	<u>101</u>
CAPÍTULO 4.....	103
ESTADO DEL ARTE.....	103
4.1 APROXIMACIÓN HISTÓRICA	103
<u>4.1.1. La Época Romana.....</u>	<u>104</u>
<u>4.1.2. La explotación de las aguas en la España medieval, islámica y cristiana</u>	<u>107</u>
<u>4.1.3. El agua en el Renacimiento y el Barroco</u>	<u>110</u>
<u>4.1.4. La España Ilustrada y Romántica</u>	<u>120</u>
<u>4.1.5. El agua de las fuentes de los siglos XX y XXI</u>	<u>126</u>
4.2 REVISIÓN DOCUMENTAL DE ALGUNOS ESTUDIOS DE LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FUENTES.	
ANÁLISIS DE CASOS CONCRETOS	129
<u>4.2.1. Patrimonio Arquitectónico en la cuadrícula de Zuia</u>	<u>130</u>
<u>4.2.2. Inventarios de fuentes naturales en Álava, Vizcaya y Colmenar Viejo</u>	<u>134</u>
<u>4.2.3. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria</u>	<u>136</u>
<u>4.2.4. Otras publicaciones de fuentes en Soria</u>	<u>138</u>
4.3 REVISIÓN DOCUMENTAL DE ALGUNOS ESTUDIOS DE LA COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS AGUAS DE MANANTIAL QUE ABASTECEN FUENTES PÚBLICAS. ANÁLISIS DE CASOS CONCRETOS	141

4.3.1. Análisis en las aguas de consumo de Madrid	143
4.3.2. Calidad del agua de fuentes de manantial en la zona básica de salud de Sigüenza	145
4.3.3. Proyecto Life+ AQUAPLANN	146
4.4 ESTUDIOS DE CARÁCTER POPULAR Y SOCIAL	149
4.4.1. Escritos documentados	149
4.4.2. Otras publicaciones de carácter turístico	153
4.5 ESTUDIOS DE CARÁCTER INTEGRAL. PROYECTO “CONOCE TUS FUENTES”	156
4.6 PROYECTOS ACTUALES DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO DE OBRAS PÚBLICAS	158
4.7 NECESIDAD DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN. GESTIÓN DOCUMENTAL Y ASPECTOS DESTACABLES	160
CAPÍTULO 5	162
PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO	162
5.1. INTRODUCCIÓN.....	162
5.2. MARCO GEOGRÁFICO GENERAL.....	162
5.3. MEDIO FÍSICO	165
5.3.1. Climatología	165
5.3.2. Geomorfología	171
5.3.3. Encuadre geológico y litológico	173
5.3.4. Tectónica y neotectónica	179
5.3.5. Edafología	182
5.3.6. Red hidrográfica.....	184
5.3.7. Hidrogeología.....	187
5.4. MARCO POBLACIONAL.....	195
5.4.1. Movimiento poblacional de los últimos tiempos.....	195
5.4.2. Datos generales de población.....	196
5.4.3. Problemática específica de la comunidad de Madrid	198
5.5. EL SUMINISTRO DE AGUA A LOS MUNICIPIOS MADRILEÑOS ANTES DE LA LLEGADA DEL CANAL DE ISABEL II	199
5.6. LA EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS REALIZADA POR EL CANAL DE ISABEL II	204
CAPÍTULO 6.....	208
MATERIAL Y MÉTODOS	208
6.1 MATERIAL.....	208
6.1.1. Determinación de la muestra representativa	208
6.1.2. Variables consideradas	209
6.1.3. Elaboración de la fichas de campo “ <i>ad hoc</i> ”	213
6.2 MÉTODOS.....	214
6.2.1. Procesos de conceptualización y diseño	214
6.2.2. Obtención de los datos	215
6.2.3. Procesamiento de los datos	231
6.2.4. Análisis de los datos obtenidos	231
6.2.5.- Análisis de la relación entre la hipótesis inicial y los resultados obtenidos	232
6.2.6.- Propuesta metodológica.....	232
6.2.7.- Limitaciones del estudio	233
6.2.8.- Posibles aplicaciones o alcance del estudio.....	233
CAPÍTULO 7	234
CONSIDERACIONES GENERALES Y ANÁLISIS DE DATOS	234
7.1. INTRODUCCIÓN.....	234
7.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU LOCALIZACIÓN	236
7.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU USO	239
7.4. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A LA LITOLOGÍA PREDOMINANTE Y A LOS ACUÍFEROS CAPTADOS	244
7.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL ORIGEN DE SUS AGUAS.....	248
7.6. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL CAUDAL AFORADO	251
7.7. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL CONTROL ANALÍTICO DE SUS AGUAS	256
7.8. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL TRATAMIENTO DE SUS AGUAS	259
7.9. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU SEÑALIZACIÓN	264

7.10.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ANALIZADAS EN FUNCIÓN DE LAS ANALÍTICAS DISPONIBLES	268
7.11.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A LA ÉPOCA DE SU CONSTRUCCIÓN	271
7.12.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU TIPOLOGÍA	277
7.13.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL MATERIAL UTILIZADO PARA SU CONSTRUCCIÓN	281
7.14.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU ESTADO GENERAL	284
7.15.	LAS FUENTES DESAPARECIDAS O CONECTADAS.....	286
7.16.	EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS	287
	CAPÍTULO 8.....	289
	PROPUESTA METODOLÓGICA DE CATALOGACIÓN DE LAS FUENTES	289
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	289
8.2.	IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE CATALOGACIÓN	289
8.3.	METODOLOGÍA SEGUIDA	290
8.4.	CASO DE ESTUDIO	295
	CAPÍTULO 9.....	297
	CATÁLOGO DE FUENTES NATURALES EN EL MUNICIPIO DE CHINCHÓN	297
9.1.	INTRODUCCIÓN HISTÓRICA GENERAL.....	297
9.2.	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO.....	298
9.3.	MARCO HIDROGEOLOGICO	302
9.4.	CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE CHINCHÓN	305
9.4.1.	Introducción General	305
9.4.2.	Fuente de Arriba	309
9.4.3.	Fuente de Abajo o El Pilar.....	330
9.4.4.	Fuentecilla o Fuente de San Roque	335
9.4.5.	Fuente Nueva o Fuente del Moco	342
9.4.6.	Fuente de Valdezarza	344
9.4.7.	Fuente de Valquejigoso.....	354
9.4.8.	Fuente Pata.....	360
9.4.9.	Fuente de Valdericeda	364
9.4.10.	Otras fuentes y manantiales	372
	CAPÍTULO 10	377
	DISCUSIÓN GENERAL	377
10.1.	NUESTRAS FUENTES	377
10.2.	ESTADO QUÍMICO Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DE CONSUMO. PROBLEMAS Y SOLUCIONES..	379
10.3.	PROTECCIÓN DE LAS FUENTES. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SUS AGUAS.....	381
10.4.	EL PATRIMONIO ASOCIADO.....	382
10.5.	SON PARTE DE NUESTRA HISTORIA	384
10.6.	NECESIDAD DE INVENTARIO Y CATALOGACIÓN	385
10.7.	INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN. PLANTEAMIENTO A FUTURO	386
10.8.	LA IMPORTANCIA DE LA DIFUSIÓN.....	387
	CAPÍTULO 11	389
	CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	389
11.1.	CONCLUSIONES GENERALES	389
11.2.	CONCLUSIONES EN LO RELATIVO A SU LOCALIZACIÓN Y USO	390
11.3.	CONCLUSIONES HIDROGEOLOGICAS E HIDRÁULICAS	391
11.4.	CONCLUSIONES SANITARIAS Y DE CARÁCTER LEGAL	392
11.5.	CONCLUSIONES HIDROGEOQUÍMICAS.....	393
11.6.	CONCLUSIONES HISTÓRICAS, ARQUITECTÓNICAS Y PATRIMONIALES	394
11.7.	CONCLUSIONES RELATIVAS AL ESTADO ACTUAL DE LAS FUENTES	395
11.8.	PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	395
	BIBLIOGRAFÍA	398

ÍNDICE DE FIGURAS, FOTOGRAFÍAS Y GRÁFICOS

FIGURAS:

Figura 1. Flujograma metodológico de la investigación. Elaboración propia.....	3
Figura 2. Capítulos generales en los que se divide la tesis.....	6
Figura 3. Esquema del ciclo de la escorrentía. (Davis & de Wiest, 1971).....	11
Figura 4. El agua en el subsuelo. (Davis & de Wiest, 1971).....	12
Figura 5. Representación de distintos tipos de rocas. (Custodio & Llamas, 1976)	13
Figura 6. Acuíferos definidos en Madrid, según (ITGE, 1991) y (González Yélamos, 1991)	14
Figura 7. Localización de las fuentes asociadas al acuífero Cretácico Carbonatado. Elaboración propia..	15
Figura 8. Localización de las fuentes asociadas al acuífero del Páramo. Elaboración propia.	20
Figura 9. Localización de las fuentes asociadas a acuíferos Cuaternarios. Elaboración propia.	24
Figura 10. Localización de las fuentes asociadas a acuíferos de interés local. Elaboración propia.	43
Figura 11. Esquema de la distribución de facies (López-Camacho, 1980).....	43
Figura 12. Localización de las fuentes asociadas al Acuífero Terciario Detrítico de Madrid.....	47
Figura 13. Plano de la conducción de la Fuente de Valdezarza. Las medidas están expresadas en pies castellanos. Proyecto del director de obras Víctor Ruiz; 1862. (AHMCh, 1862)	49
Figura 14. Esquema de pozo artesiano. (http://civilgeeks.com/)	65
Figura 15. Partes principales de un sondeo. http://www.agronomia.criba.edu.ar	67
Figura 16. Proyecto y viaje de agua de la Fuentecilla, datados de 1719 y 1862, respectivamente. (AHMCh, 1568-1862).....	69
Figura 17. Croquis de una fuente pozo tipo de las inventariadas en la Comunidad de Madrid. (Sanz Perez, Saenz Sanz, & Menendez-Pidal, 2009)	73
Figura 18. Ciclo del agua (Damià Barceló & López de Alda, 2008)	77
Figura 19. Rótulo de señalización de potabilidad recogido en el manual de autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público	84
Figura 20. Normativa sobre Patrimonio Cultural. (Querol, 2010).....	95
Figura 21. Extracto del catálogo de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valdemorillo. Información facilitada por el ayuntamiento en el año 2014.....	100
Figura 22. Anterior fuente de los Setenta y Dos caños. (Quílez Listerri, 2012).....	123
Figura 23. La traída de aguas de Lozoya. Óleo de Eugenio Lucas Velázquez. 1870. https://www.tumblr.com	125
Figura 24. Ficha de la fuente-abrevadero-lavadero del Barrio de Abajo. (Palacios Mendoza, 1998)	132
Figura 25. Extracto de algunos de los lavaderos inventariados en Zuia. (Palacios Mendoza, 1998)	133
Figura 26. Croquis de la fuente-abrevadero-lavadero del Barrio de Abajo. (Palacios Mendoza, 1998) ..	134
Figura 27. Croquis de Fuente del Moralejo incluida en el Estudio para la recuperación de las fuentes de Colmenar Viejo (Compañ García, 1990)	135
Figura 28. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. (Goig Soler & Goig Soler, Fuentes y manantiales de Soria). 2014.....	137
Figura 29. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. (Goig Soler & Goig Soler, Fuentes y manantiales de Soria). 2014.....	137

Figura 30. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. (Goig Soler & Goig Soler, Fuentes y manantiales de Soria). 2014	138
Figura 31. Manantiales cartografiados en la traza de la vía romana. (Menéndez Pidal de Navascués & Sanz Pérez, 2012)	139
Figura 32. Fuentes monumentales cartografiadas en la traza de la vía romana.(Menéndez Pidal de Navascués & Sanz Pérez, 2012)	139
Figura 33. Guía de Collado Mediano. Ven y disfruta. Octubre. 2002.....	153
Figura 34. Ruta de las Fuentes. Colmenar de Oreja. Programa de Educación Ambiental. Comunidad de Madrid.....	154
Figura 35. Aspecto del plano de la Ruta 3. Sigüenza y su entorno. Bermejo, J. J. (2002). <i>Fuentes de Guadalajara</i> . Guadalajara: aache.....	155
Figura 36. Ejemplo de ficha del proyecto “Conoce tus fuentes”. Fuente en el camino de las Artezuelas. Málaga. (Instituto del Agua, 2007).....	157
Figura 37. Ejemplo de búsqueda sencilla con el campo Despeñaperros en la base de datos fotográficas. (Sánchez Lázaro, 2007).....	159
Figura 38. Ejemplo de búsqueda avanzada o detallada para el Anteproyecto de puente sobre el río Guadalquivir para acceso a la Plaza de España en Sevilla (Sánchez Lázaro, 2007)	159
Figura 39: Localización de asentamientos humanos relacionados con las aguas subterráneas en el área de Madrid. En el croquis se aprecian los manantiales y zonas de rezume, captados por muchas de las fuentes inventariadas (Rebollo Ferreiro & Villarroja Gil, 1987)	165
Figura 40. Distribución Geográfica de las estaciones de referencia seleccionadas para el análisis de las precipitaciones. (Cuéllar, 2009).....	167
Figura 41. Localización de las fuentes sobre un mapa de precipitación media anual de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008..	169
Figura 42. Localización de las fuentes estudiadas y de las estaciones meteorológicas sobre un mapa de precipitación media anual de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	170
Figura 43. Localización de las fuentes inventariadas sobre un plano fisiográfico de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia, a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	173
Figura 44. Columnas estratigráficas sintéticas de la Cuenca de Madrid y de la Depresión Intermedia. Mostrando las relaciones y principal composición de las unidades del Paleógeno y del Mioceno (Vera, 2004).....	175
Figura 45. Mapa geológico de Madrid y alrededores y localización de las fuentes inventariadas. Elaboración propia a partir del Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid. IGME.	178
Figura 46. Detalle de la leyenda mapa geológico 1:200.000 de Madrid. Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid. IGME.....	179
Figuras 47 y 48. Esquemas neotéctonico del sector centro meridional de la Cuenca de Madrid y de situación de los diferentes frentes yesíferos en la zona centro-sur de Madrid (Silva, Goy, & C, 1988)...	180
Figura 49. Perfiles longitudinales proyectados de los ríos Tajo, Jarama y Manzanares en la Cuenca de Madrid. (Silva, Goy, & C, 1988).....	181
Figura 50. Principales diaclasas de la Zona Norte de la Comunidad de Madrid, que suponen flujos preferentes de surgencia de agua en forma de manantial. Elaboración propia a partir del Mapa Geológico de Madrid incluido en el Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid. E 1:500.000.....	182
Figura 51. Fuentes inventariadas ubicadas sobre un mapa de asociaciones de suelos (sistemática FAO). Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	183
Figura 52. Localización de las fuentes estudiadas en relación con las cuencas hidrográficas. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	187
Figura 53. Situación de los sistemas acuíferos de la cuenca del Tajo. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993)	188

Figura 54. Corte geológico esquemático del entorno de Torrelaguna. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993)	189
Figura 55. Esquema conceptual de funcionamiento del ATDM. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993)	192
Figura 56. Corte ideal simplificado de la depresión del Tajo. Sierra de Guadarrama-Montes de Toledo. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993).	193
Figura 57. Fuentes estudiadas, localizadas sobre las Masas de Agua Subterráneas localizadas en el ámbito de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.....	194
Figura 58. Tabla de municipios de la Comunidad de Madrid. (AA.VV., 2013).....	197
Figura 59. Datos básicos de Madrid y su relación con España. Año 2007. INE. (www.fbba.es). 2015.....	198
Figura 60. Sistema de abastecimiento de Móstoles. Plan General de Ordenación Urbana, Año 1985. ..	200
Figura 61. Totalidad de las fuentes inventariadas, ubicadas sobre los sistemas de abastecimiento superficiales y subterráneos de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.....	207
Figura 62. Resumen de la información contenida en el Bloque 2, relativo a los parámetros hidráulicos e hidrogeológicos usados para la caracterización de las fuentes.....	211
Figura 63. Bloques generales en los que se engloban las categorías definidas	212
Figura 64. Ficha de campo elaborada "ad hoc". Elaboración propia	213
Figura 65. Procesos de conceptualización y diseño. Elaboración propia	215
Figura 66. Esquema metodológico propuesto para la catalogación de fuentes públicas naturales de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.	233
Figura 67. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación sobre un mapa de términos municipales. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	238
Figura 68. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación sobre un mapa de densidad de población. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	239
Figura 69. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	243
Figura 70. Distribución espacial de las fuentes usadas para abastecimiento humano (amarillo) y animal (rosa) sobre sendos planos litológicos de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	244
Figura 71. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a la litología predominante y los acuíferos captados. Elaboración propia a partir del Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid, IGME	247
Figura 72. Leyenda del mapa de hidrogeología de la Comunidad de Madrid. Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid.....	248
Figura 73. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al origen de sus aguas Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	251
Figura 74. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al caudal de las mismas aforado Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	254
Figuras 75, 76, 77 y 78. Representan el número de fuentes inventariadas con caudal medio (azul), bajo (verde), muy bajo (verde)y las fuentes sin agua en el momento de la visita (naranja) sobre un plano de masas de agua subterránea. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	255
Figura 79. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al control analítico de sus aguas. Elaboración propia.	258
Figura 80. Reacción del cloro en el agua. (Avello de Miguel, Manual para el autocontrol y gestión de abastecimiento de agua de consumo público, 2004).....	260
Figura 81. Formación de cloraminas. (Avello de Miguel, 2004)	261

Figura 82. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al tratamiento de desinfección de sus aguas. Elaboración propia.	264
Figura 83. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su señalización. Elaboración propia.	267
Figura 84. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a la época de su construcción. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	277
Figura 85. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su tipología. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	281
Figura 86. Distribución espacial de las fuentes seleccionadas en función del material utilizado en su construcción. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	283
Figura 87. Distribución de las fuentes seleccionadas en función del estado que presentan en la actualidad. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.	286
Figura 88. Esquema metodológico de catalogación de fuentes. Elaboración propia	290
Figura 89. Fuentes identificadas por los acuíferos a los que se asocian ubicadas sobre una foto aérea. Elaboración propia	293
Figura 90. Totalidad de las fuentes inventariadas, ubicadas sobre los sistemas de abastecimiento superficiales y subterráneos de la comunidad. Elaboración propia.	293
Figura 91. Detalle de la información que recoge cada punto inventariado, localizados, en esta ocasión sobre un mapa de densidad de población, distinguiéndose las fuentes por su ubicación (rojas casco urbano; verdes: medio natural). Elaboración propia.	294
Figura 92. Detalle del acceso a la ficha cumplimentada de la fuente de forma directa a través del SIG generado. Elaboración propia.	294
Figura 93. Mapa topográfico de Chinchón, 2014. Escala original: 1:35.000. Visor de cartografía territorial de Madrid.	297
Figura 94. Mapa geológico de Chinchón. (San José, 1950)	299
Figura 95. Corte geológico del Arroyo de la Ternería al Arroyo de las Antiñuelas, pasando por Chinchón. (IGME, 1988).	299
Figura 96. Leyenda del mapa geológico de Chinchón. (San José, 1950)	299
Figura 97. Perfil topográfico del territorio de Chinchón, de dirección aproximada NO-SE. Destacan las dos altas mesas, sus erosionadas vertientes y los dos valles, así como la disimetría del valle de Tajuña. (Rubio Sotés, 2002)	300
Figura 98. Detalle de Chinchón del mapa hidrogeológico de la Comunidad de Madrid. (IGME, 1988) ...	303
Figura 99. Representación esquemática de las masas de aguas de Chinchón. Elaboración propia.	304
Figura 100. Trazado en planta de las galerías de captación de la Fuente de Arriba. Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:100 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)	312
Figura 101. Detalle del trazado en planta de las galerías de captación de la Fuente de Arriba. Hoja 1/2. Escala 1:100 (Original en A3). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. (García Grumbach, 2013)	313
Figura 102. Detalle del trazado en planta de las galerías de captación de la Fuente de Arriba. Hoja 2/2. Escala 1:100 (Original en A3). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. (García Grumbach, 2013)	314
Figura 103. Sección longitudinal A-A" de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 1/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)	321
Figura 104. Sección longitudinal A-A" de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 2/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)	322

Figura 105. Sección longitudinal B-B" de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 1/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)	323
Figura 106. Sección longitudinal B-B" de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 2/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)	324
Figura 107. Sección longitudinal C-C" de la galería de captación "B" de la Fuente de Arriba (Hoja 2/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)	327
Figura 109. Planta general del proyecto de restauración de la Fuente de Abajo. 1999. (AA.VV., 2004, pág. 356).....	333
Figura 110. Proyecto de la Fuentecilla (AHMCh, 1568-1862)	337
Figura 111. Fuentecilla; Viaje de Aguas (AHMCh, 1568-1862).....	338
Figura 112. Ficha de la Estación de Control de agua subterránea que se corresponde con la Fuentecilla. CHT, 2013.	339
Figura 113. Fuente de Valdezarza, Captaciones del manantial para la apertura de una nueva fuente (AHMCh, 1862).	346
Figura 114. Fuente de Valdezarza, Proyecto del director de obras Víctor Ruiz. (AHMCh, 1862).....	348
Figura 115. Sección transversal de captación de las aguas del manantial de Valdericeda. Proyecto de Luis Cubillo Valdés, Compañía Castellana, 1933. (AHMCh, H0104, 1914-1935)	367
Figura 116. Sección longitudinal de captación de las aguas del manantial de Valdericeda. Proyecto de Luis Cubillo Valdés, Compañía Castellana, 1933. (AHMCh, H0104, 1914-1935)	367
Figura 117. Fragmentos de planos de las tuberías generales de distribución del agua del manantial de Valdericeda a las zonas alta y baja de Chinchón. Proyecto de Luis Cubillo Valdés, Compañía Castellana, 1933. (AHMCh, H0104, 1914-1935)	368

FOTOGRAFÍAS:

Fotografía 1. Desprendimiento de la galería principal de captación de la fuente de Arriba del municipio de Chinchón, a través del cual se aprecia la galería superior, excavada probablemente con anterioridad. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014	63
Fotografías 2 y 3. Galerías principal y secundaria de la Fuente de Arriba (Chinchón) La primera de ellas se encuentra revestida mientras que la secundaria está excavada en roca y sin revestir. Fotografías de Arantxa Martínez, 2014.....	64
Fotografía 4. Fuente del Caño (Collado Mediano). Fotografía de Arantxa Martínez, 2015.....	70
Fotografía 5. Antiguo lavadero de las Rozas de Puerto Real, hoy reconvertido. Fotografía de Nofahuer, 2014.....	70
Fotografía 6. Nuevo lavadero de Valdeolmos. Fotografía cedida por el Ayuntamiento.....	71
Fotografía 7. Fuente de los Caballos, localizada en el municipio de Villalbilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	74
Fotografía 8. Fuente del Chorro (Batres), de estilo monumental. Fotografía de David Navarro, 2008.....	74
Fotografía 9. Fuente de Casiruelas, de estilo rústico (tipología no definida) situada en Manzanares El Real. Fotografía de https://lapedrizamadrid.wordpress.com/	75
Fotografía 10. Ejemplos de rótulos de fuentes señalizadas como "no tratadas". Fotografías de Arantxa Martínez.	93
Fotografía 11. Rueda Hidráulica Romana de Riotinto. (Museo Arqueológico de Huelva). 2014.....	106
Fotografía 12. Fuente grande de Ocaña. Martínez Calvo, V., & López Jimenez, O. (2012). El agua del Rey. Historia y arqueología de los acuíferos de la mesa de Ocaña y su conducción al Real Sitio de Aranjuez. Adif.	111

Fotografía 13. Plaza en la que se ubica la fuente (2012). Wikimedia.org.....	114
Fotografía 14. La Fuente Grande de Ocaña. Fotografía antigua. http://ciudadelastresculturastoledo.blogspot.com.es/ . 2014.....	115
Fotografía 15. Fuente Grande de Ocaña. Localización de estructuras sobre ortofoto y detalles de los lavaderos, el acceso al arca de reparto y la cubierta de uno de los “madamas”. (Martínez Calvo & López Jimenez, 2012).....	116
Fotografía 16. Fuente de los Veinte Caños. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	117
Fotografía 17. Lavadero de Azpeitia. Entero, V. G. (2006).....	122
Fotografía 18. Fuente de los 72 caños de Alcañiz (Teruel) www.pueblos-espana.org	123
Fotografía 19. Fuente Romana de San Gregorio. Fotografía de Eugenio Sanz Pérez, 2002.....	140
Fotografía 20. Fuente Romana de Fuentestrún. Fotografía de Eugenio Sanz Pérez, 2002.....	140
Fotografía 21. Detalle del pozo de la fuente romana de Castellanos. Fotografía de Eugenio Sanz Pérez, 2002.....	140
Fotografía 22. Anverso y reverso de una tabla de lavandera, en los que se aprecia el detalle antes referido. Casa de Navascués (mediados del s. XIX). Ignacio Menéndez-Pidal, 2014.....	151
Fotografía 23. Lavanderas en el Urumea. Manrique Sáez, M. P., & Alberdi Erice, M. (2000). <i>Lavaderos: espacio público, genérico, de trabajo, de relaciones interpersonales. Cambios acaecidos. Guipúzcoa 1850-1950</i> . Donostia: Escuela Universitaria de Enfermería de la Universidad del País Vasco.....	152
Fotografía 24. La surgencia captada por la Fuente de la Teja (Cercedilla) da nacimiento a un pequeño arroyuelo que desemboca en el río de la Teja. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	164
Fotografía 25. Fuente del Cigaral (Algete). Fotografía de David Navarro, 2007.....	241
Fotografía 26. Fuente de la Salud, situado en el Valle de la Fuenfría. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.....	241
Fotografía 27. Fuente en la Cañada Remedios (Colmenar Viejo). Fotografía de Arantxa Martínez, 2012.....	242
Fotografía 28. Abrevadero de Cinco Villas. Foto de David Navarro, 2008.....	242
Fotografías 29 y 30. Ejemplos de fuentes con caudal continuo (Fuente de la Iglesia, en la Acebeda); y con caudal regulado por sistema de pulsación (Fuente de los Cielos, en Becerril de la Sierra). Fotografías de David Navarro (2008) y Arantxa Martínez (2014).	253
Fotografías 31 y 32. Fuente de los Caños. Guadarrama. Fotos de principios y mediados del siglo XX. Fotografías cedidas por el Ayuntamiento de Guadarrama.....	262
Fotografía 33. Fuente del Venero, única señalizada en el municipio de Zarzalejo. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.	266
Fotografía 34. Ejemplos de rótulos de fuentes señalizadas como “no tratadas”. Arantxa Martínez.	266
Fotografías 35 y 36: Fuentes presumiblemente de origen romano, según la información suministrada por organismos locales. Fotografía de: Edmundo, 2007 y Ayuntamiento de Villa del Prado.	273
Fotografía 37. Marcas de cantero representadas en la cornisa de la Fuente de Picañejo. Ayuntamiento de Villa del Prado.....	274
Fotografía 38. Pilón de Moralzarzal. Fotografía de Antonio López Hurtado.	275
Fotografía 39. Mujer volviendo de coger agua de la fuente con el cántaro a la cadera. Fotografía de Antonio López Hurtado.	275
Fotografía 40. Vista aérea histórica de Chinchón, 1946. Visor de cartografía territorial de Madrid.....	301
Fotografía 41. Vista aérea de Chinchón 2014. Visor de cartografía territorial de Madrid.....	301
Fotografía 42. Olivares de Chinchón. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	302
Fotografía 43. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.....	306
Fotografía 44. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Arriba. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.	309

Fotografía 45. Foto de la Fuente de Arriba, cedida por el Ayuntamiento y localizada en varias fuentes documentales.....	310
Fotografía 46. Fuente de Arriba en 1891, según el telón del teatro Lope de Vega. Pintura de Luis Muriel. Foto Miguel Ángel Vega. (AA.VV., 2004)	311
Fotografía 47. Fuente de Arriba hacia 1940. ARCAM. Archivo fotográfico Martín Santos Yubero. (AA.VV., 2004).....	311
Fotografía 48. Vista trasera de la Fuente de Arriba, desde la ubicación del pozo de ataque (P-1). Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.	312
Fotografía 49. Pozo de ataque P-1. Da acceso actualmente a la galería. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.....	314
Fotografía 50. Detalle de los hastiales y la bóveda de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.....	315
Fotografía 51. Detalle del estado del solado de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014	316
Fotografía 52. Rezume de agua localizado al final de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.....	316
Fotografías 53, 54, 55 y 56. Captación de la segunda canalización y conducción hasta el inicio de la galería. Fotografías de Arantxa Martínez, 2014	317
Fotografía 57. Imagen del agua de la Fuente de Arriba, con un alto contenido en sólidos disueltos, a causa de la ejecución de los trabajos. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.	317
Fotografía 58. Detalle del acceso a la segunda galería, actualmente condenada. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014	318
Fotografía 59. Detalle de una lumbrera de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014 .	319
Fotografía 60. Detalle del arco fajón de ladrillos localizado en la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014	319
Fotografía 61. Reparación con fábrica de ladrillo ubicada en la embocadura del pozo P-2. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.....	320
Fotografía 62. Estado de la galería secundaria en su parte final. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.	325
Fotografía 63. Aspecto de la galería secundaria tras los trabajos de reparación que se estaban realizando en el momento de la visita. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014	326
Fotografía 64. Detalle de uno de los caños de la Fuente de Arriba. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	328
Fotografía 65. Imagen de la Fuente de Arriba en su estado actual. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	329
Fotografía 66. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Abajo. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.	330
Fotografías 67 y 68. “El Pilar” hacia 1980 y Fuente de Abajo antes de la última restauración. (AA.VV., 2004, pág. 35 5 y 358)	331
Fotografía 69. Imagen de la fuente de Abajo en su estado actual. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	333
Fotografía 70. Desagüe de la Fuente de Abajo. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	334
Fotografía 71. Fuente que abastece al lavadero. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	334
Fotografía 72. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuentecilla. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth. ...	335
Fotografía 73. La Fuentecilla antes de la Reforma. Foto: Miguel Ángel Vega. (AA.VV., 2004, pág. 359) ..	336
Fotografía 74. Aspecto actual de la Fuentecilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	340
Fotografía 75. Detalle del vierteaguas y del abrevadero de la Fuentecilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	341

Fotografía 76. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente Nueva. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.	342
Fotografía 77. Estado actual de la Fuente Nueva. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	343
Fotografía 78. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Valdezarza. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.	344
Fotografía 79. Estado actual de la fuente más antigua localizada en Valdezarza, Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	349
Fotografía 80. Fuente localizada en Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	350
Fotografía 81. Detalle de la pila y el caño de una de las fuentes localizadas en Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	350
Fotografía 82. Abrevadero-pilón de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	351
Fotografía 83. Imagen del estado actual de la Fuente de la Pocilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	351
Fotografía 84. Detalle del caño de la Fuente de la Pocilla. Atrás se observa el lavadero de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	352
Fotografía 85. Imagen del estado actual del Lavadero de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	352
Fotografía 86. Detalle del desagüe del lavadero de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	353
Fotografía 87. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Valquejigoso. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.	354
Fotografía 88. Imagen del estado actual de una de las fuentes localizadas en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	355
Fotografía 89. Otra vista de una de las fuentes localizadas en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	356
Fotografía 90. Vista de la otra fuente del paraje de Valquejigoso .Ambas se encienden enfrentadas. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	356
Fotografía 91. Detalle del estado del caño y las pilas de una de las fuentes localizadas en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	357
Fotografía 92. Abrevadero-pilón localizado en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	357
Fotografía 93. Otra vista del abrevadero-pilón localizado en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	358
Fotografía 94. Imagen del estado actual del lavadero de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	358
Fotografía 95. Vista general del lavadero de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	359
Fotografía 96. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente Pata. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth...	360
Fotografía 97. Vista general del emplazamiento de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	361
Fotografía 98. Imagen del estado actual de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013	362
Fotografía 99. Detalle del frente, las pilas y el caño de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	362
Fotografía 100. Detalle de la corona ornamental y la inscripción de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	363
Fotografía 101. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Valdericeda. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.	364

Fotografía 102. Imagen del estado actual de la Fuente de Valdericeda. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	370
Fotografía 103. Detalle de la casa del guardia que se encargaba de custodiar el equipo y la fuente. Hoy se encuentra derruida. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.....	370
Fotografía 104. Al fondo se encuentra la caseta en la que se alojaban las bombas. Al frente la fuente, hoy totalmente abandonada. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.	371
Fotografía 105. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de las fuentes de las Cajoneras, Pililla, Bodega y Valdezarza. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.....	372
Fotografía 106. Fuente Bodega. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 365).....	372
Fotografía 107. Fuente de la Pililla. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 365).....	373
Fotografía 108. Fuente del Retiro. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 361)	374
Fotografía 109. Fuente de las Cajoneras. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 361).....	374
Fotografía 110. Fuente de la Rendija. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 365)	375
Fotografía 111. Fuente de la Pernisteba. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 361)	376

GRÁFICOS:

Gráfico 1. Análisis comparativo de la conductividad en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.	56
Gráfico 2. Análisis comparativo del pH en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.....	56
Gráfico 3. Análisis comparativo del valor de nitratos (mg/l) en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.	57
Gráfico 4. Análisis comparativo del valor de las coliformes totales (mg/l) en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.....	58
Gráfico 5. Clasificación de las fuentes inventariadas por tipología. Elaboración propia.	72
Gráfico 6. Señalización de las fuentes visitadas entre los años 2003 y 2014. Elaboración propia.....	93
Gráfico 7. Fuentes visitadas ordenadas atendiendo a su época de construcción. Elaboración propia ...	102
Gráfico 8. Manantiales ordenados de mayor a menor número de viviendas abastecidas. Extracto del informe final del proyecto Life+ (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)	148
Gráfico 9. Evolución de precipitación media de las estaciones de medición del área de Madrid. (Cuéllar, 2009).....	167
Gráfico 10. Evolución de la población en Madrid desde el año 2010. (INE, 2014)	196
Gráfico 11. Volumen total de aguas subterráneas embalsado a principio de mes. Fuente: Canal de Isabel II, 2014.....	205
Gráfico 12. Agua derivada para consumo procedente de aguas subterráneas. Fuente: Canal de Isabel II, 2014.....	205
Gráfico 13. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación. Elaboración propia	237
Gráfico 14. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a su uso. Elaboración propia	240
Gráfico 15. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al sustrato sobre el que se asientan. Elaboración propia.....	245
Gráfico 16. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a los acuíferos donde se encuentran las fuentes. Elaboración propia.....	246
Gráfico 17. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al origen de sus aguas. Elaboración propia	250

Gráfico 18. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al caudal aforado. Elaboración propia	253
Gráfico 19. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al control analítico de sus aguas. Elaboración propia	257
Gráfico 20. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al tratamiento de desinfección de sus aguas. Elaboración propia.	263
Gráfico 21. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a la señalización de la fuente. Elaboración propia.	265
Gráfico 22. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al control analítico de sus aguas. Elaboración propia	269
Gráfico 23. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a la época de construcción de las fuentes estudiadas. Elaboración propia.	276
Gráfico 24. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a su tipología de construcción. Elaboración propia.	280
Gráfico 25. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al material de construcción predominante de las fuentes estudiadas. Elaboración propia.	282
Gráfico 26. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al estado general de conservación de las fuentes estudiadas. Elaboración propia.	285

RESUMEN

Las fuentes como parte de la ingeniería hidráulica, quizás menor, de nuestro país son elementos urbanos, funcionales y de gran interés en el pasado, que poco a poco han ido en decadencia desde la traída de aguas domiciliarias. No obstante, entre nosotros, hay magníficas obras de ingeniería muy bien estudiadas y ejecutadas técnicamente pero que a la par representan elementos artísticos de gran interés y representatividad. No en vano en la última ley de Patrimonio Histórico Artístico de la Comunidad de Madrid (ley 3/2013), se requiere su estudio y catalogación a nivel municipal.

La técnica de su diseño, es bien conocida desde muy antiguo. Ya los romanos hacían uso de una precisión milimétrica para el cálculo de las pendientes de las conducciones subterráneas que llevaban el agua intacta hasta su destino tras recorrer decenas de kilómetros sin necesidad de energía externa para ello. La calidad de sus aguas, muy ligada al sustrato determinaba en gran medida asentamientos y usos que según su popularidad, podían incluso restringirse a distintos niveles sociales. La obra arquitectónica asociada, también cobraba especial relevancia por su singularidad, monumentalidad y aspecto. Muchas son las tendencias arquitectónicas que se dan cita en las fuentes estudiadas, que además, encierran tras de sí gran riqueza de carácter histórico.

Esta investigación se centra en el inventariado, catalogación y caracterización de una muestra representativa de fuentes naturales madrileñas (550 fuentes), el estudio pormenorizado de las variables utilizadas en su caracterización, a través de tratamientos inferenciales, y el diseño experimental “ad hoc” de una propuesta metodológica de catalogación y caracterización 360° (desde la captación hasta la salida de aguas por el caño). La investigación finaliza con la puesta en práctica de la metodología diseñada, a través del estudio, catalogación y caracterización de un caso concreto. La presente investigación se centra en la Comunidad de Madrid, pero la propuesta metodológica que se propone como aportación, es extrapolable a cualquier tipo de fuente en cualquier municipio.

Con todo ello, se pretende poner en valor estas obras de ingeniería ignorada, y contribuir de alguna forma a su preservación, facilitando su catalogación y difundiendo su existencia.

ABSTRACT

As a minor relevant part of hydraulic engineering, the fountains of our country are urban, functional and of great interest in the past. The relevancy of these fountains has gradually declined since the emergence of general water supply.

However, in our environment, there are magnificent works of engineering very well studied and executed, that also represent good examples of art and historical interest. In this way, the Historical and Artistic Heritage Law of the Community of Madrid (Ley 3/2013), requests the councils, their study and categorization. Their technical design is well known since ancient times. Even the Romans were able to use pinpoint accuracy (just a few millimeters), to calculate the slopes of the underground pipes which supply water, in perfect conditions, to its target, and without using external sources of energy. In this cases, the water quality of which was obviously linked to the type of substrate, conditioned the settlements and even its use, that could be restricted to certain social classes. In some cases, the engineering works of these fountains were especially relevant for its uniqueness, monumentality and appearance. There are many architectural trends that come together in the studied fountains, which also contain of its own historical character.

This research is focused on inventory categorization and characterization of a representative sample of 550 natural fountains in Madrid. It includes the detailed study of the variables used in its characterization, through inferential treatments, and the "ad hoc" experimental design of a methodology for the categorization and a 360 ° characterization, from the catchment to the spout.

Finally, the research ends with the implementation of the designed methodology, through the study, categorization and characterization of a specific case. Although this research is focused on fountains from Madrid surroundings, the main value is that the purposed methodology can be extrapolated to to manyother cases.

To highlight these ignored engineering works, and contribute to its preservation making easier their categorization and spreading their existence, set the main aim of this research.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. PRIMEROS PASOS

El germen de la presente investigación tiene ya más de diez años de antigüedad. Las ideas desarrolladas por la Cátedra de Geología Aplicada, personificadas en Don Eugenio Sanz Pérez y Don Clemente Sáenz Ridruejo, dieron lugar a bosquejar una tesis sobre este tema en el año 2003, cuya principal línea de investigación era sencillamente descubrir el valor de las fuentes naturales de la Comunidad de Madrid, el cual no sólo se centra en la bondad de sus aguas, preferidas desde antaño por diversos pobladores, sino que también encierra pedacitos de nuestra historia y de nuestro pasado.

Bajo la dirección de Ignacio Menéndez-Pidal, y con grandes dosis de entusiasmo, conocimiento, racionalidad y practicidad, en el año 2012 se marcaron los grandes ejes a desarrollar. Gracias a todos ellos este trabajo es lo que hoy podemos apreciar.

A partir de este momento, fuimos trabajando de forma continua con el objetivo claro de que tanto el agua como su arquitectura asociada, como bienes públicos y bienes comunes que son, deben disfrutarse de forma sostenible y proyectarse hacia su preservación.

La idea, por tanto, se centró en caracterizar una serie de fuentes de origen natural, a través de la denominada muestra representativa, y dar a conocer sus características principales, ya sean hidrogeológicas, hidráulicas, analíticas, artísticas y patrimoniales, con el fin de la puesta en valor de las mismas.

Como es conocido, las fuentes públicas naturales son entidades complejas en sentido histórico, social, económico e institucional, que constituyen construcciones populares en torno a la gestión del agua, y forman parte del territorio de manera intrínseca. Siempre han tenido un marcado carácter participativo y comunitario, que ha ido disminuyendo con el paso del tiempo y con la búsqueda de otras formas de abastecimiento. No obstante, quizás hoy puedan verse como elementos de ingeniería popular integrantes del patrimonio cultural de cada región. La última ley de patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid así lo recoge, y uno de los objetivos de esta tesis es su puesta en valor a través de su conocimiento.

El siguiente paso que dimos fue el de crear una propuesta metodológica inédita para una catalogación y caracterización integral (360°) de las fuentes naturales, válida para todas las que gocen de este atributo, pero especialmente enfocada a las ubicadas en el interior del territorio de la Comunidad de Madrid. El apelativo de 360° se refiere a que la caracterización realizada es completa e integral, y va desde la surgencia (o similar) hasta la salida de agua por el o los caños de la fuente, incluida aquí la obra arquitectónica asociada. De esta forma, la catalogación realizada es útil en varios niveles de conocimiento.

El colofón llega con la puesta en práctica de la citada metodología a través de la catalogación y caracterización de las fuentes naturales de un municipio de la Comunidad de Madrid. Este ejercicio nos permite comprobar si el trabajo realizado anteriormente puede tener una utilidad práctica.

1.2. OBJETIVOS PERSEGUIDOS

El objetivo principal que se persigue con esta investigación es la puesta en valor de las fuentes naturales como parte integrante fundamental de la ingeniería popular. Este aspecto se materializa mediante la consecución de los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y describir características o atributos ignorados hasta el momento de las fuentes naturales de la Comunidad de Madrid
- Ordenar y clasificar, según sus características, las fuentes naturales de Madrid, a razón del análisis y estudio de los atributos anteriores
- Establecer el origen hidrogeológico de las fuentes, su procedencia (si es un manantial o está abastecida por el Canal de Isabel II), el caudal que presentan, la hidro-geoquímica (calidad, potabilidad, etc...), etc.
- Definir la tipología de las captaciones (galería, fuente, pozo,...), y/o de las conducciones, y de los elementos ingenieriles o arquitectónicos asociados (arqueta, etc.)
- Definir la tipología constructiva de las fuentes como obras de fábrica: fuentes aljibe, de pilar exento, adosadas, en pantalla con frente arquitectónico, fuente edículo, etc
- Detallar su estado de conservación actual
- Identificar el material usado para su construcción y sus características arquitectónicas
- Estimar su valor patrimonial y, si existiera, alguna normativa de protección de aplicación
- Averiguar su datación y sus antecedentes tanto a nivel histórico como etnográfico
- Comparar, ordenar y clasificar, según sus características, las fuentes naturales de Madrid, a partir de los atributos anteriores
- Poner en valor estos elementos de ingeniería popular, a través de su conocimiento

1.3. METODOLOGÍA DE LA TESIS

Como comentábamos al inicio de este capítulo, el germen de esta tesis surgió en el Departamento de Geología Aplicada. Consideramos de gran interés, a la par que enriquecedor, estudiar las fuentes desde una visión amplia y completa, por lo que nos pusimos en seguida a definir el alcance de la misma.

Han sido muchas las paradas y avances que hemos tenido a lo largo de esta década. La falta de información disponible y la dificultad para su obtención, así como el trabajo de campo llevado a cabo “a tiempo parcial”, han hecho replantear una y otra vez los objetivos perseguidos y la forma de llevarlos a cabo. Siendo conscientes de las dificultades añadidas, en el año 2012, volvimos a redefinir, de forma realista y concreta, los objetivos perseguidos e hicimos un planteamiento inicial de la metodología de trabajo seguida para la realización de esta investigación.

El flujograma de la metodología seguida es el que se adjunta a continuación:

Figura 1. Flujograma metodológico de la investigación. Elaboración propia.

En primer lugar nos centramos en la recopilación bibliográfica, documental, gráfica y analítica de la información disponible. Para ello, visitamos organismos locales, autonómicos y estatales, rescatamos escritos en archivos históricos, consultamos tesis doctorales, analizamos publicaciones científicas, y revisamos toda clase de documentos relacionados (archivos web, planos históricos, bases de datos, etc.). Fue entonces cuando fuimos conscientes de la escasa documentación escrita que existe sobre las fuentes públicas naturales de la Comunidad de

Madrid, y lo diseminada que se encuentra la poca disponible, muy ligada, curiosamente, al personal adscrito a cada corporación visitada. Sólo los que llevaban un largo período ocupando el mismo puesto podían darnos información (generalmente verbal) de las fuentes existentes en cada municipio, siendo ésta, en la mayoría de los casos, sesgada y limitada a la parte visible. En el capítulo 6, se incluye una relación de los organismos consultados en el proceso de búsqueda de información; muchos de ellos han sido contactados varias veces (hasta un total de 3 veces en 5 años distintos) y por diversos medios (llamadas telefónicas, correos ordinarios o correos electrónicos), obteniendo información válida para la investigación tan sólo de un 28,6% de los mismos.

De forma inédita, hemos intentado incorporar fuentes desaparecidas, bien por su conexión a la red, perdiendo su condición de “natural”, o bien por la pérdida, abandono o destrucción de sus elementos fundamentales, tales como la obra de fábrica asociada (pilas, caños, ornamentos, etc.), víctimas del crecimiento urbanístico, o de su propia pérdida de funcionalidad. Para ello se han buscado documentos de carácter histórico, que pudieran ofrecernos algún tipo de información válida de las captaciones, de la época de construcción, o de los motivos de su pérdida o desaparición.

Una vez conocido el alcance de la documentación existente, diseñamos la fase de campo, con el fin de obtener información directa (tras la consulta de las fuentes primarias) y realizar las mediciones oportunas en las fuentes visitadas. Diseñamos una ficha tipo (ver capítulo 6), con varios campos a rellenar en cada visita. La primera, la realizamos en el verano de 2003, y la última, en el año 2015. A lo largo de este período, hemos ido perfeccionando los métodos de medición, gracias, en parte, a los avances tecnológicos acontecidos en este período temporal, que han facilitado de forma significativa, los recorridos seguidos. Los datos recabados han sido los siguientes: características físicas (ubicación, caudal, estado, etc.), organolépticas (color, olor), químicas (pH, conductividad, temperatura), biológicas (presencia de patógenos), históricas, arquitectónicas (materiales utilizados, tipo de estructura) y patrimoniales (época de datación, protección de la que dispone). Siempre que ha sido posible, se ha tratado de identificar la captación y el nacimiento de cada una de las fuentes inventariadas. Así mismo, en las fichas se adjuntan fotografías de las fuentes inventariadas.

El siguiente paso se ha centrado en el procesamiento de los datos disponibles; primeramente descriptivo, y posteriormente inferencial.

En el análisis descriptivo, se han recogido, clasificado, resumido y analizado todas las características de la muestra seleccionada en el área de estudio, deduciendo conclusiones sobre sus características principales (definidas ya las variables a estudiar). Tras este proceso, se ha definido la denominada “muestra representativa”, resultado de una criba inicial en la que se han desechado los datos sin contenido suficiente para su integración, erróneos o de poco interés o relevancia. La citada muestra contiene 550 fuentes inventariadas, georreferenciadas y detalladas en los aspectos fundamentales definidos en el capítulo 6.

La totalidad de las fuentes se han sometido a un análisis estadístico y de esta forma hemos obtenido la distribución de frecuencias de cada una de las variables estudiadas. Esta información se ha volcado en tablas que reflejan de forma óptima la presentación e interpretación de la información contenida en los datos observados en la muestra.

Con toda la información recabada y tratada se ha planteado una propuesta metodológica para la catalogación y caracterización de las fuentes naturales, que se presenta en detalle en el capítulo 8.

La puesta en práctica de esta propuesta metodológica, a mayor nivel de detalle, se plantea a través de un estudio riguroso de las fuentes de un municipio madrileño. Quizás lo ideal habría sido catalogar la totalidad de fuentes incluidas en el inventario, pero lo inabarcable del asunto y la falta de recursos y medios disponibles, así como la necesidad de poner coto a la tesis, hicieron que la pretensión se quedara en la catalogación de un único municipio.

La elección del municipio en cuestión fue complicada, pero tras un análisis multifuncional, la balanza se inclinó finalmente hacia el municipio de Chinchón. Sus conocidas connotaciones históricas y patrimoniales jugaron un papel importante a la hora de decidir, pero la decisión se ratificó cuando nos confirmaron el acceso a las entrañas de una de sus fuentes más emblemáticas, la Fuente de Arriba, localizada en la Plaza Mayor de Chinchón.

Ya contábamos con documentos históricos muy valiosos, recabados en la fase de recopilación bibliográfica (planos y memoria de traídas de aguas, documentos asociados, etc.); y sabíamos que en él se ubicaban fuentes de tipología diversa, localizadas tanto fuera como dentro del casco urbano, por lo que consideramos que este término gozaba de las fuentes y de las características necesarias para que su ensayo pudiera ser representativo. El citado ensayo se presentó como trabajo de investigación inédito y fue galardonado con el tercer premio al II Concurso de Investigación sobre Chinchón y su Comarca (Martínez Núñez, 2013).

Este Catálogo de las fuentes naturales del municipio de Chinchón, se presenta como aplicación práctica a la investigación realizada, con el fin de que pueda servir como antecedente y metodología para la catalogación del resto de fuentes ubicadas en la Comunidad de Madrid¹.

1.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS

La presente investigación sobre fuentes madrileñas se ha estructurado en 11 capítulos tal y como se muestra en la tabla adjunta a continuación.

¹ Siempre al amparo de lo estipulado al efecto, en la ley 3/2013, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

Figura 2. Capítulos generales en los que se divide la tesis

El contenido de cada uno de estos capítulos es el que se describe brevemente bajo estas líneas.

Capítulo 1: Introducción

Constituye el presente documento y se centra en el planteamiento inicial realizado para llevar a cabo la investigación, los objetivos descriptivos planteados y la metodología definida, seguida para la consecución de la totalidad del documento. Además, incluye la definición de la estructura de la tesis.

Capítulo 2: Marco General

Tras describir someramente conceptos generales como es el ciclo del agua y las cualidades del agua contenida en el subsuelo formando acuíferos, nos centramos en las características fundamentales de los manantiales. Realizamos una clasificación por tipos, hablamos de la calidad y de la “bondad” de sus aguas y en cómo interviene el hombre para su captación,

conducción y distribución. Por último, se presenta una aproximación de la relevancia de su obra arquitectónica asociada, exponiendo las principales tipologías encontradas y clasificadas en la investigación. Se tratan aspectos relativos a su estado actual, a la reconversión de algunos en elementos dotacionales utilizados en el presente y otros aspectos relativos a la inmensa variedad de tipologías con la que nos hemos encontrado.

Capítulo 3: Marco Legal

En este capítulo pretendemos dar una visión general de la legislación existente y de aplicación al estudio en materia de aguas y de patrimonio histórico artístico.

Bajo la óptica de la Directiva Marco de Aguas, relatamos de manera general los cambios más significativos experimentados en los últimos años en las normas formuladas en materia de aguas subterráneas. Nos centramos en aquellas que regulan la calidad del agua de consumo, en lo que a niveles máximos permitidos, se refiere; y evaluamos el grado de cumplimiento de las fuentes que forman parte de la muestra seleccionada en relación con lo indicado en el Manual para el Autocontrol y Gestión del Abastecimientos de Agua de Consumo Público de la Comunidad de Madrid.

En lo que se refiere a la legislación existente en materia de patrimonio histórico artístico, tal y como señalamos, el espacio temporal juega un papel importante debido a la importante evolución del concepto de patrimonio en los últimos tiempos. Tras realizar un resumen de las normativas vigentes con anterioridad, comentamos los aspectos más relevantes en lo relativo a nuestra investigación, de la ley de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, publicada en el año 2013.

En su disposición transitoria primera, la cita ley marca la obligatoriedad de elaborar catálogos municipales de todas las fuentes localizadas en la Comunidad de Madrid cuya construcción sea anterior a 1936, aspecto aún pendiente en muchos municipios madrileños. Puede que éste sea un primer paso para la consideración de este tipo de ingeniería popular como patrimonio.

Capítulo 4: Estado del arte

Comenzamos el capítulo del estado del arte con una aproximación histórica, que resume las principales actuaciones relacionadas con la construcción de fuentes públicas desde la época romana hasta nuestros días, pasando por la España medieval, el renacimiento, el barroco y la época ilustrada-romántica. Las épocas históricas estudiadas no han sido rigurosas, así como tampoco lo ha sido el análisis artístico ni historiográfico realizado, ya toda la documentación recabada ha sido adaptada a las fuentes.

Posteriormente procedemos a la revisión documental y exposición de casos concretos de estudios de localización y caracterización de fuentes; estudios centrados en el análisis de la composición físico química de las aguas de manantial; y estudios de carácter popular y social.

Completamos la revisión documental con el examen de proyectos de carácter integral, analizando proyectos de especial relevancia como el “Proyecto Conoce tus fuentes”, en vigor desde el año 2007 o algunos actuales de investigación y difusión del patrimonio de obras

públicas, como el desarrollado por la Junta de Andalucía y liderado por la historiadora e investigadora Teresa Sánchez Lázaro.

En las últimas líneas, se expone la necesidad de la presente investigación enfatizando en aspectos claves como la gestión documental del conocimiento adquirido, y su puesta en práctica a través de la catalogación y de la difusión.

Capítulo 5: Presentación del estudio

En la presentación del estudio se describe la influencia de la disponibilidad de las aguas subterránea en los principales asentamientos de la Comunidad de Madrid y en la existencia de muchas de las fuentes estudiadas. Este análisis se completa con la descripción de los sistemas de abastecimiento de algunos de los núcleos urbanos madrileños, antes de la llegada del Canal de Isabel II y con la descripción de la explotación y gestión de las aguas subterráneas que actualmente realiza el Canal.

Complementariamente, se describen de forma general los elementos del medio físico de Madrid que pueden resultar de interés para la investigación; así como la influencia generada por los movimientos y los crecimientos poblacionales en la época actual.

Capítulo 6: Material y métodos

En el capítulo de material y métodos se define el concepto de muestra representativa y se exponen las características que posee la muestra seleccionada. Complementariamente se detallan las variables elegidas y las razones que han motivado su consideración, así como los instrumentos utilizados en la recopilación de los datos in situ (especialmente las fichas de campo elaboradas ad hoc).

Para llevar a cabo estos trabajos, se parte de un proceso de conceptualización y diseño de la investigación seguida de la fase de obtención de datos, que se subdivide en la recopilación de documentación y en las visitas a campo. El trabajo de gabinete posterior se centra en el procesamiento de los datos obtenidos, a través de su análisis, y de la definición de posibles aplicaciones prácticas.

Capítulo 7: Inventario de fuentes naturales en Madrid: Consideraciones generales y análisis de datos

Este capítulo recoge la totalidad de las fuentes inventariadas divididas por variables que a su vez han sido caracterizadas de forma individual. Dicha caracterización se realiza a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y de un análisis de frecuencias.

Los resultados se presentan de forma individual, por cada variable examinada, en modo gráfico, tabular y planimétrico. Éste último mediante la georreferencia de las fuentes sobre mapas temáticos de la Comunidad de Madrid.

Capítulo 8: Propuesta metodológica de catalogación y caracterización 360°

Con la experiencia adquirida en fases anteriores, estamos en disposición de realizar un diseño experimental “ad hoc” de una propuesta metodológica de catalogación y caracterización

integral o 360° (desde la captación hasta la salida de aguas por el caño) válido para todo tipo de fuentes naturales.

A través de la misma, seremos capaces de caracterizar de forma completa cada fuente de cara a su catalogación e inventariado. De esta forma, resultará más sencillo e intuitivo recabar la información bibliográfica y de campo gracias a las herramientas diseñadas específicamente para ello.

La propuesta metodológica se desarrolla en el capítulo 8.

Capítulo 9: Catálogo de fuentes naturales en el municipio de Chinchón

El capítulo 9 representa, como decíamos antes, la aplicación práctica de la investigación realizada. A través de la catalogación y caracterización de las fuentes del municipio de Chinchón, se pretende, validar la metodología experimental diseñada y realizar la caracterización y catalogación de las principales fuentes ubicadas en este término municipal.

Tras una introducción histórica general, enmarcamos la hidrogeología local y pasamos a describir las características fundamentales de las fuentes ubicadas en el citado municipio. Se cuenta la historia de cada fuente, extraída del Archivo Histórico Municipal y de la información obtenida en las visitas de campo, recabada a través de la ficha de campo diseñada al efecto; se tratan, entre otros, los aspectos técnicos de su captación; se adjuntan croquis explicativos en algunos casos concretos, y se detallan aspectos relativos a su arquitectura, a los materiales utilizados para su construcción, y a sus características patrimoniales. También se realiza una caracterización general, hidráulica e hidrogeológica. Por último, se valora su estado actual, sus oportunidades y amenazas, y las necesidades de preservación, en cada caso.

El trabajo se presenta como un completo catálogo de fuentes del municipio estudiado.

Capítulo 10: Discusión General

Tras un enfoque global de la realidad presente en la actualidad, de las fuentes públicas naturales en la Comunidad de Madrid, se apuntan las actuaciones necesarias que conviene llevar a cabo para una mejora del conocimiento de las mismas.

Abordamos aspectos tales como la catalogación, o la eficacia de las medidas propuestas, materializadas en el ensayo presentado en el municipio de Chinchón.

Por último, se establece la necesidad de preservación y conservación, así como una gestión eficaz para este tipo de ingeniería popular.

Capítulo 11: Conclusiones y nuevas líneas de investigación

Las conclusiones de tipo general y se limitan a exponer de forma resumida los resultados obtenidos a lo largo de la investigación. Se centra, especialmente en las labores de difusión, herramienta fundamental en la preservación de las fuentes.

Se proponen, finalmente, unas líneas de investigación futura, en caminadas a mejorar el conocimiento de las fuentes naturales de la Comunidad de Madrid y de otras zonas

consideradas de interés. Todo ello con el fin de que a través de su conocimiento, se diseñen líneas de preservación y conservación, al menos en los casos más destacables.

Complementariamente, se incluye toda la bibliografía usada para el desarrollo de la presente investigación, clasificada por capítulos.

Posteriormente se incluye un anexo con todas las fichas de campo realizadas durante las visitas de campo, 550 unidades en total. Cada una de ellas contiene las características principales de cada fuente, y una fotografía de las mismas (en los casos en los que ha sido posible).

CAPÍTULO 2

MARCO GENERAL

2.1 CONCEPTOS GENERALES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

2.1.1. El ciclo hidrológico y el agua del suelo

Como es sabido, la transferencia de agua entre los océanos, la atmósfera y la tierra se denomina ciclo hidrológico y la energía necesaria para poner en marcha el citado ciclo procede de la radiación solar y de la fuerza de la gravedad. Se distinguen tres componentes del ciclo hidrológico: la precipitación, que constituye la principal fuente de aporte de agua; la evapotranspiración, relacionada con las plantas; y la escorrentía: que se divide entre escorrentía superficial y subterránea. Dentro del ciclo del agua es importante tener en cuenta la porción existente en el subsuelo, que se infiltra a favor de poros, grietas y fisuras, y después se acumula en los acuíferos. Las aguas subterráneas en la Comunidad de Madrid suponen, aproximadamente, un tercio de los recursos hídricos totales del territorio. Las formaciones geológicas por donde discurre el agua son de naturaleza diversa.

Figura 3. Esquema del ciclo de la escorrentía. (Davis & de Wiest, 1971)

A nivel local, las fuentes naturales se ven claramente influidas por este proceso, dada su relación directa con la presencia de aguas subterráneas en el subsuelo. De hecho, son éstas las principales características que determinan la presencia de las fuentes analizadas en esta investigación, que provienen, generalmente, de surgencias o manantiales previamente existentes.

Los manantiales constituyen un eslabón singular del ciclo del agua, ya que convierten el agua subterránea en superficial, hasta el punto de que son el origen de muchos de nuestros ríos;

constituyendo, a su vez, verdaderos indicadores de la salud del acuífero al que están asociados.

Por otra parte, la acumulación de agua en el subsuelo viene determinada por multitud de factores, entre los que destaca la litología. De esta forma, en el subsuelo, se pueden diferenciar diversos tipos de agua ubicados en distintas zonas.

Por un lado, en la zona no saturada se distinguen la zona de humedad, constituida por la parte más superficial, produciéndose en ella fluctuaciones de humedad debido a los fenómenos de evaporación y transpiración; la zona intermedia, que separa la zona de humedad de la zona saturada, llegando el agua hasta ella únicamente por el efecto de la gravedad; y la franja capilar, que se halla donde termina la zona intermedia.

La zona saturada está separada de la zona no saturada por una superficie teórica denominada superficie freática, la cual determina el nivel de agua propiamente dicha existente en el subsuelo. Así lo expresaban Davis y de Wiest en 1971:

Figura 4. El agua en el subsuelo. (Davis & de Wiest, 1971)

Como es sabido, la superficie freática, en los acuíferos libres, corresponde al lugar geométrico de los puntos donde la presión hidrostática es igual a la presión atmosférica. El agua que está debajo del nivel freático recibe el nombre de agua freática y se define como la masa de agua que existe en un suelo en el que todos los poros están saturados de agua.

En el caso de los manantiales, las aguas subterráneas fluyen naturalmente hacia la superficie terrestre, bien desaguando ríos subterráneos que fluyen a través de canales formados por la disolución de la roca calcárea; bien a través de fracturas en la roca; aunque lo más común es

que el manantial brote cuando el manto acuífero entra en contacto con la superficie de un terreno inclinado y el agua puede salir a través de puntos débiles o grietas.

Sea como fuere, la mayoría de las fuentes caracterizadas en la presente investigación se alimentan de manantiales, que, dependiendo de su ubicación y características locales, se convierten en surgencias de mayor o menos estacionalidad.

Como veremos con detalle en los capítulos posteriores más de 400 de los 550 registros de fuentes caracterizados, tiene un origen natural, que bien puede ser un manantial, una galería de captación o un pozo.

2.1.2. Acuíferos presentes en el área de estudio y su relación con las fuentes caracterizadas

Como es bien sabido, desde el punto de vista hidrogeológico, las rocas se clasifican atendiendo a su capacidad para almacenar y transmitir agua. La capacidad de almacenar, está directamente relacionada con el volumen de huecos que presenta la roca, mientras que la capacidad de transmitir está relacionada con el número de huecos interconectados entre sí. Así lo representaban (Custodio & Llamas, 1976):

Representación esquemática de distintos tipos de rocas indicando la relación entre su textura y porosidad. (Según Meinzer, 1923).

A) Depósito sedimentario de granulometría homogénea y gran porosidad.

B) Depósito sedimentario de granulometría homogénea cuya porosidad ha disminuido por cementación de sus intersticios con materias minerales.

C) Depósito sedimentario de granulometría heterogénea y escasa porosidad.

D) Depósito sedimentario de granulometría homogénea, formado por elementos que a su vez son porosos; por lo tanto, porosidad muy elevada.

E) Roca porosa por disolución.

F) Roca porosa por fragmentación.

Figura 5. Representación de distintos tipos de rocas. (Custodio & Llamas, 1976)

En función de las características hidráulicas de los acuíferos, los distintos ámbitos geomorfológicos de la Comunidad de Madrid, podrían clasificarse de la siguiente manera:

Figura 6. Acuíferos definidos en Madrid, según (ITGE, 1991) y (González Yélamos J. , Hidrogeología de las rocas plutónicas y metamórficas en la vertiente meridional de la Sierra de Guadarrama, 1991)

2.1.2.1. Acuífero Cretácico.

El acuífero Cretácico se asienta sobre rocas calizas consolidadas, con poros y fisuras formadas por la acción disolvente de las aguas que dan lugar a conductos de mayor o menor tamaño, cuevas o estructuras karstificadas (Cueva del Reguerillo).

Se comporta como un acuífero libre en zonas de afloramiento y cautivo en el resto. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia en las zonas de afloramientos calcáreos y de los arroyos, provenientes de la sierra, que circulan sobre este terreno.

Afloran en una banda no continua a lo largo del borde de la sierra formando acuíferos libres por fisuración y karstificación, y confinados en la fosa del Tajo al quedar fosilizados por los materiales postmesozoicos. Pueden llegar a tener varios centenares de metros en profundidad aunque no afloren más que unos pocos. Esta unidad acuífera se recarga por estas capas aflorantes, por los materiales que la recubren y mediante los ríos que discurren por ellas. Las descargas se efectúan al cauce más próximo, o mediante manantiales. Debido a sus características, los caudales probables por pozo son muy variables, desde algún litro por segundo a 1.000 m³/día o incluso más, si la captación atraviesa algún conducto kárstico. (Pividal Escriche, 1999)

Sus características principales son las que se incluyen en la tabla siguiente:

ACUÍFERO CRETÁCICO CARBONATADO	
Masa de agua subterránea	Torrelaguna
Extensión de los afloramientos	56 km ²
Recarga	12 hm ³ /año
Espesor	140-170 m
Potencia Útil	140-170 m
Permeabilidad horizontal (K _h)	0,06-0,3 m/d
Porosidad (m)	2-5%
Caudal específico (Q _e)	1,5-3,0 l/s/m
Transmisividad (T)	10-1000 m ² /día

Tabla 1. Características principales del Acuífero Cretácico carbonatado. Fuente: Canal de Isabel II, 2014

Tan sólo se han caracterizado 5 fuentes asociadas al acuífero Cretácico, localizadas, respectivamente en Patones de Abajo (las dos primeras), Patones de Arriba, Torrelaguna y El Vellón.

Sus características principales son las siguientes:

MUNICIPIO	DENOMINACIÓN	COORD X	COORD Y	COTA	UBICACIÓN	USO
PATONES DE ABAJO	FUENTE ABREVEDERO	458.944	4.523.140	864	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PATONES DE ABAJO	FUENTE EN LA AV. DE JUAN PRIETO	458.966	4.523.118	725	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PATONES DE ARRIBA	FUENTE NUEVA Y LAVADERO	458.368	4.524.000	842	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TORRELAGUNA	FUENTE CERCANA A LA ERMITA DE SAN SEBASTIÁN	454.654	4.520.196	825	Medio Natural	Ya no se usa
EL VELLÓN	FUENTE DEL CERCÓN	452.703	4.512.566	850	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado

Tabla 2. Características de las fuentes asociadas al acuífero Cretácico

Y su ubicación en el plano aparece reflejada en la siguiente figura, representadas por círculos de color violeta:

Figura 7. Localización de las fuentes asociadas al acuífero Cretácico Carbonatado. Elaboración propia.

2.1.2.2. Acuífero del Páramo.

El acuífero del Páramo está formado por un banco de calizas horizontal, con potencias entre 20 y 50 m. A Madrid sólo le corresponde una pequeña parte dividida en dos afloramientos, en la parte sur de la Alcarria y en la mesa de Chinchón. Su característica principal es ser un acuífero heterogéneo, fragmentado o compartimentado en varias subunidades o acuíferos independientes, de escaso espesor saturado, y colgados, ya que los cursos de agua que lo

cruzan, sobre todo el Tajuña y el Tajo, han excavado profundos valles y han cortado esta formación hasta llegar a los materiales impermeables infrayacentes.

El acuífero se recarga por infiltración de las precipitaciones que tienen lugar sobre los afloramientos, y la descarga natural se realiza a través de los manantiales que rodean los páramos, que van a parar a los ríos. El sentido de la circulación subterránea se dirige desde las zonas centrales hacia los bordes de los páramos y es el Tajuña el principal colector de descarga del acuífero. Los recursos de este acuífero pueden atender a pequeñas demandas locales.

La tectónica en estas mesas no es muy acusada pero las ligeras fracturas y la textura porosa de las calizas lacustres han favorecido la disolución de los carbonatos, aumentando así las transmisividades.

Por otra parte los yesos infrayacentes al cargarse de agua quedan sometidos a procesos de disolución, provocando subsidencias de las calizas superiores y formando así terrenos ondulados donde pueden desarrollarse navas. (Pividal Escriche, 1999)

Los principales problemas que plantea este acuífero se centran en los siguientes aspectos:

- La heterogeneidad como acuífero
- Su carácter colgado
- Escaso espesor saturado
- Parcelación en unidades acuíferas independientes
- Calidad media de las aguas.

Son 72 las fuentes naturales identificadas asociadas a este acuífero. Sus principales características son las que se listan a continuación:

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
AMBITE	FUENTE DE LA C/ TENIENTE CORONEL MADARIAGA	484.597	4.464.329	665	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ARGANDA	FUENTE VALDELOSPOZOS	466.601	4.460.624	618	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
BELMONTE DE TAJO	FUENTE DE ARRIBA O NUEVA	470.794	4.442.779	703	Casco Urbano	Ya no se usa
BELMONTE DE TAJO	FUENTE DE ABAJO O VIEJA	470.794	4.442.779	703	Casco Urbano	Uso ocasional
BELMONTE DE TAJO	FUENTE DE CASCO URBANOATRO CAMINOS	471.289	4.442.716	735	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CAMPO REAL	LAVADERO DEL PARQUE DE LA FUENTE	467.365	4.465.790	727	Medio Natural	Ya no se usa
CARABAÑA	FUENTE DEL ALTILLO	479.837	4.456.257	637	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CARABAÑA	FUENTE NEOCLÁSICA	479.765	4.456.352	640	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHINCHÓN	FUENTE PATA	463.120	4.442.094	719	Medio Natural	Uso ocasional
CHINCHÓN	VALDERICEDA	466.981	4.443.655	756	Medio	Antigua fuente de

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
					Natural	abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHINCHÓN	VALDEZARZA	465.204	4.444.088	747	Medio Natural	Uso ocasional
CHINCHÓN	VALQUEJIGOSO	463.791	4.441.889	767	Medio Natural	Uso ocasional
CHINCHÓN	FUENTE NUEVA O DEL MOCO	463.968	4.443.334	745	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHINCHÓN	FUENTECILLA O DE SAN ROQUE	463.775	4.443.292	729	Casco Urbano	Uso ocasional
CHINCHÓN	FUENTE DE ABAJO O DEL PILAR	463.981	4.443.393	745	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHINCHÓN	FUENTE DE ARRIBA	464.051	4.443.409	750	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LOS HUERTOS	466.339	4.439.558	745	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LAS PAJARITAS	466.699	4.439.315	727	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LA POZA DEL MORAL	465.647	4.440.322	740	Medio Natural	Uso ocasional
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DEL BARRANCO O DE ZACATÍN	466.973	4.439.667	751	Casco Urbano	Riego
COLMENAR DE OREJA	FUENTES DE VALDEPINAR	469.704	4.439.351	757	Medio Natural	Uso ocasional
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE VALDEGREDERO	468.208	4.438.458	754	Medio Natural	Uso ocasional
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DEL PILAREJO	467.330	4.439.436	750	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE MINGORRUBIO	463.648	4.440.097	710	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
COLMENAR DE OREJA	FUENTE DEL MERCADO	466.955	4.439.744	760	Casco Urbano	Ya no se usa
CORPA	FUENTE EN LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN	477.709	4.474.941	824	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NUEVO BAZTÁN	FUENTE DEL REY	477.263	4.471.744	829	Medio Natural	Ya no se usa
NUEVO BAZTÁN	FUENTE DE LA ALMUNIA	479.432	4.467.540	818	Medio Natural	Ya no se usa
NUEVO BAZTÁN	FUENTE DE LA PLAZA DEL MERCADO	479.395	4.468.368	837	Casco Urbano	Ya no se usa
NUEVO BAZTÁN	FUENTE DE LA CALLE DEL PRADO	479.316	4.468.327	836	Casco Urbano	Ya no se usa
NUEVO	FUENTE DEL CAMINO	479.286	4.468.773	837	Casco	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
BAZTÁN	DEL BOLEO				Urbano	
OLMEDA DE LAS FUENTES	EL CHORRILLO	481.334	4.468.831	808	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
OLMEDA DE LAS FUENTES	FUENTE DEL CASCO URBANORA	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Desconocido
OLMEDA DE LAS FUENTES	FUENTE DE LA ALDEA	481.343	4.468.590	772	Casco Urbano	Desconocido
OLMEDA DE LAS FUENTES	FUENTE DEL SUSO	481.207	4.468.682	847	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
OLMEDA DE LAS FUENTES	ABREVADERO	481.221	4.468.590	794	Medio Natural	Se emplea para que abrevé el ganado
ORUSCO DE TAJUÑA	FUENTE DEL BARRANQUILLO	482.332	4.459.417	660	Casco Urbano	Ya no se usa
ORUSCO DE TAJUÑA	FUENTE DE LA PLACITUELA	482.376	4.459.319	650	Casco Urbano	Ya no se usa
ORUSCO DE TAJUÑA	FUENTE DE LA PLAZA	482.295	4.459.422	663	Casco Urbano	Ya no se usa
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE LA GASCA	470.969	4.462.691	778	Medio Natural	Se emplea para que abrevé el ganado
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE BUTRERA	469.479	4.453.778	634	Medio Natural	Ya no se usa
PEZUELA DE LAS TORRES	LA HERMOSILLA	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
PEZUELA DE LAS TORRES	LAVADERO-ALMAZARA	485.504	4.474.212	854	Medio Natural	Uso ocasional
POZUELO DEL REY	FUENTE-ABREVADERO EN POZUELO DEL REY	472.662	4.468.455	809	Casco Urbano	Ya no se usa
SANTORCAZ	FUENTE DEL CAÑO ALTO	480.008	4.480.529	878	Medio Natural	Se emplea para que abrevé el ganado
SANTORCAZ	ANTIGUO LAVADERO	479.910	4.480.658	878	Medio Natural	Uso ocasional
SANTORCAZ	PILÓN DE INFECCIOSOS	Desconocida	Desconocida	878	Medio Natural	Ya no se usa
SANTORCAZ	FUENTE DE LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN	480.262	4.480.212	864	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTOS DE LA HUMOSA	LAVADERO	478.129	4.483.196	906	Casco Urbano	Uso ocasional
SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE ARRIBA	478.215	4.483.195	906	Casco Urbano	Uso ocasional
SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE HUERTO DEL CASCO URBANORA	478.494	4.484.035	906	Casco Urbano	Uso ocasional
SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE EN LA CALLE DE LA SOLEDAD	478.654	4.483.633	885	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TIELMES	FUENTE NUEVA	473.425	4.455.178	589	Casco	Antigua fuente de

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
					Urbano	abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TIELMES	FUENTE VIEJA	473.099	4.455.116	597	Casco Urbano	Ya no se usa
TIELMES	FUENTE DE SAN ISIDRO	472.898	4.454.936	591	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TIELMES	LAVADERO	473.173	4.455.018	585	Casco Urbano	Ya no se usa
TIELMES	FUENTE DEL MANANTIAL	473.119	4.455.344	615	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TORREJÓN DE VELASCO	FUENTE DE LA TEJA	437.394	4.445.418	628	Medio Natural	Se emplea para que abrevé el ganado
TORREJÓN DE VELASCO	FUENTE DE LA SALUD	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
VALDELAGUNA	FUENTE DE ARRIBA (ANTIGUOS LAVADEROS)	468.430	4.445.631	735	Casco Urbano	Ya no se usa
VALDELAGUNA	FUENTE DE LA BASCASCO URBANOLA	468.494	4.445.704	730	Casco Urbano	Ya no se usa
VALDELAGUNA	FUENTE DE ABAJO	468.757	4.445.777	709	Casco Urbano	Ya no se usa
VALDELAGUNA	FUENTE MARIA	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abrevé el ganado
VALDELAGUNA	FUENTE VALVIEJO	466.430	4.446.454	752	Medio Natural	Uso ocasional
VALDELAGUNA	EL QUEJIGAL	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Uso ocasional
VALDELAGUNA	FUENTE DE LA TEJERA	471.325	4.444.879	732	Medio Natural	Uso ocasional
VALDELAGUNA	EL RUFO	469.431	4.443.736	692	Medio Natural	Uso ocasional
VALDELAGUNA	FUENTE DE CABEZA RUBIO	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Ya no se usa
VALDILECHA	FUENTE DE LA PLAZA	474.252	4.460.605	718	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDILECHA	PILÓN	474.436	4.460.577	718	Casco Urbano	Uso ocasional
VILLAREJO DE SALVANÉS	FUENTE DEL CAÑUELO	476.632	4.447.471	744	Medio Natural	Uso ocasional
VILLAREJO DE SALVANÉS	LAVADERO DEL POZO MARCOS	477.128	4.446.500	747	Casco Urbano	Ya no se usa

Tabla 3. Características de las fuentes asociadas al acuífero del Páramo. Elaboración propia.

Y su ubicación en el plano es la que se indica en la siguiente figura (representadas por círculos de color azul oscuro):

Figura 8. Localización de las fuentes asociadas al acuífero del Páramo. Elaboración propia.

Nótese que no aparece ninguna de las citadas fuentes en la localidad de Aranjuez porque, tal y como nos comunicaron los organismos locales del municipio, todas las fuentes funcionales del lugar se encontraban ya conectadas a la red de suministro del Canal de Isabel II, no considerándose, por ello, de interés, al no ser fuentes naturales.

2.1.2.3. Acuíferos Cuaternarios.

Asociados a depósitos aluviales de gravas, arenas y limos, aparecen los acuíferos cuaternarios. Se trata de acuíferos conectados con cursos de agua permanentes en los que descargan sus recursos; están situados en zonas de descarga de los acuíferos terciarios y por ello, reciben una recarga desde el fondo que, a su vez, transmiten al río. El interés de las demás formaciones Cuaternarias se centra en su permeabilidad, favoreciendo la recarga de acuíferos infrayacentes. Aluviales y terrazas bajas son acuíferos libres conectados hidráulicamente con la red hidrográfica, y donde han proliferado los pozos de gran diámetro. En estas vegas se dan caudales de hasta 50 l/s, por ello, presentan un nivel freático alto, añadiéndose a la recarga natural la infiltración de aguas de riego. Tradicionalmente estos recursos han abastecido las numerosas explotaciones agropecuarias situadas en las riberas de los ríos; sobre todo las huertas de aguas abajo de Madrid capital y en las vegas del Jarama y el Tajuña donde coexisten con redes de acequias. (AA.VV., 2003).

La calidad natural de sus aguas es en principio, buena, pero la alta permeabilidad y el carácter superficial permite que asimilen fácilmente la contaminación de origen antrópico (ITGE, 1991). Las vegas fluviales presentan acuíferos importantes ya no en potencia y extensión sino por la proximidad a la superficie del nivel freático (10-15 m). Su litología detrítica grosera asegura las altas permeabilidades y por tanto la transmisividad del acuífero puede ser muy alta, susceptible del caudal que transporte el río y del rango de precipitaciones. El espesor rara vez supera los 10 m excepto en el río Jarama, donde en algunos puntos próximos al Manzanares, se han medido espesores superiores a 40 m (Pividal Escriche, 1999)

Asociadas a este tipo de acuíferos hemos localizado 66 fuentes, cuyas características se resumen a continuación:

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
ALAMEDA DEL VALLE	FUENTE EN LA PLAZA DE SANTA MARINA	428.950	4.529.987	1.110	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ALAMEDA DEL VALLE	FUENTE DE LA CALLE CAMPILLO	429.080	4.530.077	1.110	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ALCALÁ DE HENARES	FUENTE DE LA SALUD	466.538	4.480.260	610	Casco Urbano	Uso ocasional
ARGANDA	FUENTE DEL PILAR	462.784	4.461.282	618	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ARGANDA	FUENTE DEL AVE MARÍA	462.474	4.461.235	619	Casco Urbano	Ya no se usa
ARGANDA	FUENTE DEL LLANO DE LA ESTACIÓN	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
ARGANDA	FUENTE DE LOS 6 CAÑOS	462.814	4.461.257	618	Casco Urbano	Ya no se usa
ARGANDA	FUENTE NUEVA	463.136	4.461.032	618	Casco Urbano	Ya no se usa
ARGANDA	FUENTE DE LEGANITOS	462.929	4.461.162	618	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ARGANDA	FUENTE C/ SAN JUAN Y SANTIAGO	462.472	4.461.258	618	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ARGANDA	FUENTE POVEDA	459.373	4.462.871	618	Medio Natural	Ya no se usa
BATRES	FUENTE DEL CHORRO/CARRETERA	421.571	4.451.638	602	Medio Natural	Uso ocasional
CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTECILLA	468.621	4.489.641	675	Medio Natural	Uso ocasional
CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTE DE LA IGLESIA	468064	4488711	640	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CAMARMA DE ESTERUELAS	LAVADERO	468.120	4.488.572	638	Casco Urbano	Ya no se usa
CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTE DE LA PLAZA	467.951	4.488.589	638	Casco Urbano	Ya no se usa
DAGANZO DE ARRIBA	FUENTE DE LOSCASCO URBANOATRO CAÑOS	461.405	4.488.362	661	Casco Urbano	Uso ocasional
FRESNO DE TOROTE	FUENTE ABREVADERO	465.119	4.493.597	660	Casco Urbano	Ya no se usa
FUENTE EL SAZ DEL JARAMA	FUENTE EN LA PL. DE LA VILLA	456.591	4.498.268	646	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GUADALIX DE LA SIERRA	FUENTE EN LA CALLE DEL EGIDO	441.495	4.515.102	843	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GUADALIX DE LA SIERRA	FUENTE EN LA CALLE CARRETAS	441.638	4.515.120	847	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYA	FUENTE DE LOS 4	433.319	4.533.683	1.114	Casco	Antigua fuente de

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
	CAÑOS				Urbano	abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYA	ANTIGUA FUENTE DE LOZOYA	433.700	4.533.900	1.090	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYA	FUENTE HERNANDO	434.400	4.533.850	1.050	Medio Natural	Ya no se usa
LOZOYA	FUENTE EN LA PL. MAYOR	433.363	4.533.635	1.112	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYA	FUENTE EN LA PL. ANTONIO BLANCO	433.326	4.533.504	1.110	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYA	FUENTE	433.417	4.533.488	1.107	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DEL CANAL DE LA PARTIDA	438.514	4.474.446	581	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DE LA REPÚBLICA	438.161	4.474.578	589	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DE LA SALUD	438.083	4.474.711	595	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DE LA PERDIZ	438.091	4.474.703	596	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE FRENTE AL RTE. LOS RECIOS	437.676	4.474.508	600	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DE LOS NEVEROS	437.614	4.474.321	605	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DEL TRIÁNGULO	437.738	4.474.383	606	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	MANANTIAL DEL ZARZÓN	434.439	4.472.692	600	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
OTERUELO DEL VALLE	FUENTE CALLE DE LA PAZ	427.918	4.529.799	1.130	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
OTERUELO DEL VALLE	ABREVADERO-PILÓN PL DE LA FRAGUA	427.952	4.529.550	1.123	Casco Urbano	Ya no se usa
OTERUELO DEL VALLE	FUENTE EN LA PL. DE LA IGLESIA	428.158	4.529.573	1.121	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
						población que aún bebe esta agua
OTERUELO DEL VALLE	FUENTE EN LA PL. DEL VALLE	428.003	4.529.551	1.122	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE DEL CASCO URBANOARTEL	470.006	4.454.013	585	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE REDONDA	469.991	4.454.175	590	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE DE LA MARIBLANCA	470.052	4.453.762	582	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE DE LOS TRES CAÑOS	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE EN CALLE BARRIONUEVO	470.151	4.453.845	579	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PERALES DE TAJUÑA	FUENTE EN CALLE ALMANZARA	470.187	4.453.749	585	Casco Urbano	Ya no se usa
PEZUELA DE LAS TORRES	FUENTE DE VALMORES	484.099	4.473.484	854	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
PINILLA DEL VALLE	PILÓN CASA DE CASCO URBANOLTURA	431.011	4.530.887	1.095	Casco Urbano	Ya no se usa
PINILLA DEL VALLE	ABREVADERO	431.011	4.530.887	1.095	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PINILLA DEL VALLE	PILÓN	431.011	4.530.887	1.095	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PINILLA DEL VALLE	FUENTE EN LA PLAZA CONSTITUCIÓN	431.089	4.530.928	1.098	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PINILLA DEL VALLE	FUENTE DE LOS CÁNTAROS	431.071	4.530.961	1.100	Casco Urbano	Ya no se usa
PINILLA DEL VALLE	FUENTE DE LA CRUZ	430.979	4.531.027	1.104	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
PINTO	FUENTE DE ELEGIDO	440.524	4.454.995	608	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
QUIJORNA	FUENTE EN LA C/ PONIENTE	410.391	4.475.640	576	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
QUIJORNA	FUENTE EN LA C/BARRANQUILLAS	410.363	4.475.759	572	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
RASCAFRÍA	FUENTE DEL CHORRO	426.425	4.528.400	1.150	Medio Natural	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
RASCAFRÍA	PILÓN	426.204	4.528.420	1.152	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SAN MARTÍN DE LA VEGA	FUENTE DE MARTÍN PESCADOR	451.513	4.451.178	517	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TALAMANCA DEL JARAMA	FUENTE CERCA DE LA IGLESIA	456.671	4.510.785	654	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TALAMANCA DEL JARAMA	FUENTE VIEJA	456.735	4.510.636	724	Casco Urbano	Uso ocasional
TALAMANCA DEL JARAMA	FUENTE DEL FRAILE	457.766	4.511.904	654	Medio Natural	Ya no se usa
TIELMES	FUENTE EN LA ERMITA DE LOS SANTOS NIÑOS	474.239	4.454.479	588	Medio Natural	Uso ocasional
VALDEAVERO	FUENTE ABREVADERO	471.915	4.497.631	716	Medio Natural	Ya no se usa
VILLA DEL PRADO	LA POVEDA	394.387	4.459.336	450	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VILLAR DEL OLMO	LAVADERO-ABREVADERO DE SAN ISIDRO	480.097	4.465.230	680	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VILLAR DEL OLMO	FUENTE DE LA IGLESIA	480.010	4.465.107	680	Casco Urbano	Ya no se usa

Tabla 4. Características de las fuentes asociadas a los acuíferos Cuaternarios de la zona de estudio. Elaboración propia.

La ubicación de las mismas puede visualizarse en la figura adjunta bajo estas líneas. Se identifican con un círculo de color amarillo:

Figura 9. Localización de las fuentes asociadas a acuíferos Cuaternarios. Elaboración propia.

2.1.2.4. Acuíferos locales asociados a sustratos graníticos-paleozoicos

También en la sierra de Madrid se han identificado acuíferos locales asociados al sustrato granítico-paleozoico (englobados bajo la denominación "99"). Se extienden en una amplia franja de dirección SO-NE. Son masivos, salvo una zona de alteración superficial producida por meteorización y fracturación, que es donde se almacena el agua dando lugar a pequeños acuíferos de comportamiento detrítico, como ocurre en los afloramientos graníticos o en los macizos cuarcíticos y esquistosos, especialmente en la sierra madrileña.

En esta zona se distinguen dos tipos de acuíferos:

Acuíferos por fracturación: sujetos al número de fisuras que presente el macizo rocoso pero también a su interconexión. De esta conexión entre fracturas depende el volumen de agua que puede extraerse. A mayor profundidad la densidad de fracturas desciende así como la apertura de éstas siendo, por tanto, menor la capacidad de almacenamiento. Las descargas naturales de este tipo de acuíferos se efectúa a través de manantiales y fuentes dando caudales entre 1 y 4-5 l/s. Frecuentemente la composición de las aguas es muy próxima a la de lluvia ya que al circular por rocas poco solubles y a través de fisuras donde la transmisividad es alta, se carga poco en sales. Precisamente por esta relativa rapidez de circulación del agua, estos tipos de acuíferos - muy vulnerables a la contaminación - son fácilmente recuperables (ITGE, 1991).

Acuíferos en alteritas: son de pequeña extensión y se localizan en zonas planas o en valles sin drenaje definido y delimitado por fracturas. Son acumulaciones de sedimentos procedentes de la alteración de las rocas ígneas o metamórficas que dan lugar a pequeñas vaguadas y que presentan valores bajos de capacidad de almacenamiento. Son altamente vulnerables a la contaminación pero todo depende de su carácter aislado y de la extensión de superficie alterada. Los caudales dependen de la precipitación mensual pero oscilan alrededor de 1 l/s. No suelen estar explotados y su descarga se realiza por manantiales. La calidad del agua es buena (Pividal Escriche, 1999).

Los manantiales asociados a estas rocas cristalinas son de tipo intermedio y están habitualmente ligados a vías preferenciales de flujo a través de diaclasas y zonas fracturadas. El funcionamiento hidrogeológico de estos acuíferos locales es sencillo, el agua infiltrada en los puntos más elevados circula a través de fracturas o áreas de mayor porosidad hasta descargar en los valles. Se comportan como acuíferos libres y anisótropos. Dada su baja permeabilidad tienen una capacidad muy reducida como embalses subterráneos. Es muy común que su caudal disminuya durante el tiempo de extracción. Su utilidad se limita al abastecimiento de núcleos urbanos o ganaderos de dimensiones muy reducidas, o para riego de pequeñas superficies. Pueden cubrir demandas muy pequeñas en condiciones hidrogeológicas favorables (AA.VV., 2003). El agua de los manantiales y pozos de esta zona es de baja mineralización (bicarbonatado) y reúne condiciones adecuadas de potabilidad.

Se asocian a estos acuíferos un total de 354 fuentes, cuyas características principales se resumen a continuación:

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
ACEBEDA (LA)	FUENTE DE LA IGLESIA	447.506	4.548.574	1269	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ACEBEDA (LA)	LAVADERO	447.587	4.548.492	1.290	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ACEBEDA (LA)	FUENTE DEL PUEBLO	447.425	4.548.875	1267	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ALPEDRETE	FUENTE DE LOS LAVADEROS	414.375	4.501.984	919	Medio Natural	Ya no se usa
ANCHUELO	FUENTE DE LA PZA. AYUNTAMIENTO	477.311	4.479.390	771	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ANCHUELO	FUENTE DE PRADO DE LA CASA	477.199	4.479.447	1.075	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
ANCHUELO	FUENTE	477.168	4.479.492	775	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
AOSLOS	FUENTE DEL EGIDO	449.800	4.545.250	1.065	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
AOSLOS	LAVADERO	450.100	4.545.175	773	Medio Natural	Ya no se usa
ARGANDA	FUENTE EL VALLE	461.925	4.458.153	618	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ARGANDA	FUENTE DEL POZO PAREDES	464.096	4.460.462	618	Medio Natural	Desconocido
ATAZAR (EL)	LA FUENTE	460.100	4.531.800	990	Casco Urbano	Ya no se usa
ATAZAR (EL)	FUENTE DE LA PLAZA CONSTITUCIÓN	460.417	4.531.585	988	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ATAZAR (EL)	FUENTE DE LAS ERAS	460.218	4.531.596	986	Medio Natural	Uso ocasional
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL CAÑO	416.371	4.507.700	1.089	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL CAÑO (2)	416.387	4.507.689	1.088	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE LOS CIELOS	416.511	4.507.743	1.085	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE LA BOLA	416.617	4.507.897	1.088	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE BECERRIL	416.500	4.507.900	1.080	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE EL EGIO	416.475	4.507.975	1.085	Casco Urbano	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL MOLINO	416.100	4.507.225	1.075	Casco Urbano	Ya no se usa
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL LAVADERO	416.302	4.507.793	1.075	Casco Urbano	Ya no se usa
BERRUECO (EL)	FUENTE 1 C/DE LA FUENTE	452.643	4.526.410	938	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BERRUECO (EL)	FUENTE 2 C/DE LA FUENTE	452.630	4.526.420	938	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BERRUECO (EL)	FUENTE DE LA C/DE LA PEÑA	452.851	4.526.487	935	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BERRUECO (EL)	EL HORNILLO	451.100	4.526.800	925	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BERRUECO (EL)	FUENTE ANTIGUA	452.750	4.526.625	940	MN	Se emplea para que abreve el ganado
BERRUECO (EL)	LA POZA	451.950	4.526.300	960	Medio Natural	Ya no se usa
BERZOSA DEL LOZOYA	FUENTE PZA. CONSTITUCIÓN	456.075	4.536.173	1.093	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BERZOSA DEL LOZOYA	FUENTE EN LA PZA. CAMPILLO	456.070	4.536.179	1.107	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BOALO (EL)	FUENTE DE LA ERMITA	422.363	4.509.202	955	Medio Natural	Uso ocasional
BOALO (EL)	FUENTE DE LA CUESTA	422.350	4.508.050	955	Casco Urbano	Ya no se usa
BOALO (EL)	FUENTE DE LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN	422.289	4.507.803	941	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BOALO (EL)	FUENTE	422.359	4.507.858	941	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BRAOJOS	FUENTE DE LA CARRETERA	446.325	4.543.550	1.175	Casco Urbano	Riego
BRAOJOS	FUENTE DEL CAÑO	446.000	4.543.825	1.190	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BRAOJOS	ABREVADERO	446.205	4.543.370	1.181	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
BRAOJOS	FUENTE DE LA PL. CALVO SOTELO	445.999	4.543.316	1.182	Casco Urbano	Ya no se usa
BREA DE TAJO	FUENTE DE LA PLAZA SANTO DOMINGO	490.701	4.453.463	730	Casco Urbano	Uso ocasional
BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE LA SOLE	446.300	4.538.325	980	Casco Urbano	Ya no se usa
BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE LA PL. SAN MIGUEL	446.628	4.538.523	968	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE LA PL. PICASSO	446.446	4.538.233	979	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
BUITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE ARRIBA	446.202	4.538.161	984	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE BREZAL	435.340	4.520.169	1.261	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE CAÑITA	440.150	4.523.325	1.210	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE CAÑITO	440.400	4.523.425	1.210	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE COLLADO	438.499	4.522.923	1.271	Medio Natural	Uso ocasional
BUSTARVIEJO	FUENTE GRANDE	440.150	4.523.425	1.225	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE NUEVA	440.425	4.523.575	1.210	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE CERCA	440.150	4.523.625	1.240	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
BUSTARVIEJO	FUENTE BERRO	Desconocida	Desconocida	1.122	Medio Natural	Ya no se usa
BUSTARVIEJO	FUENTE DE LOS MUERTOS	Desconocida	Desconocida	1.122	Medio Natural	Ya no se usa
BUSTARVIEJO	FUENTE MARUSTE	440.517	4.523.299	1.201	Casco Urbano	Ya no se usa
BUSTARVIEJO	FUENTE CUERNOS	440.447	4.523.137	1.191	Casco Urbano	Ya no se usa
BUSTARVIEJO	FUENTE	440.023	4.523.264	1.226	Casco Urbano	Ya no se usa
CABANILLAS DE LA SIERRA	FUENTE LAVADERO C/ DEL CERRILLO	447.118	4.519.158	912	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CABANILLAS DE LA SIERRA	FUENTE DE LA PL. FUENTE	447.139	4.519.001	924	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CABRERA (LA)	FUENTE DE LA C/AMOR	448.215	4.523.571	1.038	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CABRERA (LA)	FUENTE DE LA C/ IGUALDAD	448.164	4.523.684	1.040	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CABRERA (LA)	FUENTE DE LOS HUERTOS	447.650	4.523.725	1.070	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CABRERA (LA)	LA FUENTECILLA	448.250	4.524.150	1.040	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CABRERA (LA)	FUENTE DE LA CHORRERA	448.250	4.524.150	1.040	Casco Urbano	Ya no se usa
CABRERA (LA)	FUENTE GRANDE	448.275	4.524.175	1.040	Casco Urbano	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
CABRERA (LA)	FUENTE DEL RUBIO	447.800	4.523.775	1.040	Medio Natural	Riego
CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DE LOS ALAMOS	377.231	4.462.134	798	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CADALSO DE LOS VIDRIOS	EL CHORRILLO	372.425	4.463.435	777	Medio Natural	Uso ocasional
CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DE LA PELUQUERA	377.150	4.462.914	731	Medio Natural	Ya no se usa
CADALSO DE LOS VIDRIOS	ABREVADERO-1	380.770	4.464.602	735	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
CADALSO DE LOS VIDRIOS	ABREVADERO-2	381.992	4.464.268	872	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DEL PILAR	377.605	4.461.659	825	Medio Natural	Uso ocasional
CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DEL VENERO	380.236	4.463.014	957	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CADALSO DE LOS VIDRIOS	ABREVADERO-3	372.335	4.463.441	784	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
CANENCIA	FUENTE DE LA C/TORILES	437.899	4.529.031	1.145	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CANENCIA	PILÓN	437.697	4.529.047	1.128	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CANENCIA	FUENTE DE LA C/ REAL	437.850	4.528.945	1.144	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CANENCIA	FUENTE DE LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN	437.893	4.528.978	1.146	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CANENCIA	FUENTE DE LA C/ REAJILLOS	437.744	4.528.623	1.142	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CANENCIA	FUENTE DE NAVALPINAREJO	435.727	4.524.398	1.495	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CENICIENTOS	FUENTE POZO PERAL	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
CENICIENTOS	FUENTE DEL ROBLE	375.582	4.458.030	781	Casco Urbano	Uso ocasional
CENICIENTOS	FUENTE DE LA C/ LARGA	375.158	4.458.185	774	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CERCEDILLA	FUENTE DEL RINCÓN O FUENTE VARELA	411.000	4.510.783	1.200	Casco Urbano	Uso ocasional
CERCEDILLA	EL BARRANCÓN	410.607	4.510.680	1.213	Casco Urbano	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DE ANTÓN RUIZ	411.441	4.515.736	1.868	Medio Natural	Uso ocasional

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
CERCEDILLA	FUENTE DE LOS GEOLOGOS	415.103	4.514.335	1.727	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DE LA SALUD	409.948	4.514.113	1.416	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DE MAJAVILAN	409.837	4.513.874	1.400	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DE DÍAZ DUQUE	411.251	4.513.653	1.673	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DE LA TEJA	409.746	4.513.476	1.369	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE LA MINA	408.794	4.510.724	1.374	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DEL RETÉN (LAS TRUCHAS)	409.826	4.513.120	1.331	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DEL BOLO	410.615	4.510.574	1.212	Casco Urbano	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE MATA DEL POZO	410.855	4.511.493	1.273	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	ABREVADERO	409.356	4.512.917	1.400	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DE LA FUENFRÍA	410.688	4.516.406	1.777	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DEL INFANTE	409.266	4.515.458	1.813	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE DEL ASTILLERO	407.820	4.512.075	1.720	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE EN LA CARRETERA DE LAS DEHESAS	409.888	4.510.884	1.204	Medio Natural	Uso ocasional
CERCEDILLA	FUENTE EN LA PRADERA DE MAJALASNA	411.464	4.514.644	1.884	Medio Natural	Uso ocasional
CERVERA DE BUITRAGO	FUENTE EN LA C/ DEL POZO	455.396	4.530.153	919	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-1	455.300	4.531.000	940	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-2	455.275	4.531.100	945	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHAPINERÍA	FUENTE EN LA PLAZA ELOY GONZALO	397.364	4.470.484	682	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHAPINERÍA	FUENTE EN LA C/ COLMENAR	397.289	4.470.722	709	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CHAPINERÍA	LA ZARZA	Desconocida	Desconocida	680	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
CHAPINERÍA	ABREVADERO AVDA DEL CALVARIO	396.623	4.470.343	682	Medio Natural	Ya no se usa
COLLADO VILLALBA	CAÑO VIEJO	416.450	4.499.500	975	Casco Urbano	Ya no se usa
COLLADO VILLALBA	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS	416.128	4.499.817	917	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
COLLADO- MEDIANO	FUENTE BARBARITA	412.981	4.505.140	1.012	Casco Urbano	Uso ocasional
COLLADO- MEDIANO	FUENTE CUBILLO	412.661	4.505.147	1.015	Casco Urbano	Uso ocasional
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DE LA TIA RAMIRA	411.700	4.505.175	990	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DEL CAÑO	413.688	4.505.357	1.037	Casco Urbano	Uso ocasional
COLLADO- MEDIANO	PILÓN DE LA PLAZA	413.475	4.505.249	1.032	Casco Urbano	Uso ocasional
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DEL QUESO	413.373	4.505.203	1.028	Casco Urbano	Uso ocasional
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DE LA DEHESA DEL MEDIO	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DEL RAMIRO	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DE LA DEHESA	412.253	4.505.047	1.006	Casco Urbano	Uso ocasional
COLLADO- MEDIANO	FUENTECINA	413.024	4.505.488	1.056	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DEL PIEJO	413.259	4.505.454	1.052	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLLADO- MEDIANO	FUENTE DEL ROBLELPOYO	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR DEL ARROYO	FUENTE	398.468	4.475.062	690	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
COLMENAR DEL ARROYO	EL PILÓN	398.468	4.475.062	690	Casco Urbano	Uso ocasional
COLMENAR DEL ARROYO	ABREVADERO	398.238	4.474.944	690	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS CANTEROS	434.762	4.502.755	911	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LA CAÑADA REMEDIOS	434.264	4.506.306	950	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LA ERMITA LOS REMEDIOS	435.008	4.506.058	1.000	Medio Natural	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LAS CABEZAS	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL MORALEJO	436.353	4.501.446	845	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL MORO	436.919	4.502.353	868	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN NAVALAHUJA	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN NAVARROSILLOS	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	PILON DE TEJADA O DE FRANCISCO SANZ	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	PILON MANUEL PUENTE	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	PILON DE LA MATA EL BARDAL	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LA PRADERA	432.662	4.500.086	834	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE SANTA O DEL CAJÓN	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS SERENOS	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS MOLINEROS	433.704	4.500.708	834	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE LA MINA	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL MORO	436.886	4.508.138	1.048	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LAS ERAS DE GÓMEZ	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL CONVENTO	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS CAMINEROS O PERROS	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAREJO	FUENTE DEL CAÑO	414.450	4.489.050	870	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
COLMENAREJO	PRAFUENTES	414.300	4.490.100	870	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAREJO	FUENTE Y PILAS DE NAVAZO	413.473	4.491.286	868	Medio Natural	Ya no se usa
COLMENAREJO	FUENTE DE POZUELO	413.917	4.490.750	877	Casco Urbano	Ya no se usa
CORPA	FUENTE GRANDE	477.923	4.474.914	819	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
CORPA	FUENTE PEQUEÑA	477.777	4.474.870	817	Medio Natural	Uso ocasional
ESCORIAL, EL	FUENTE NUEVA	405.800	4.496.640	940	Medio	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
					Natural	
ESCORIAL, EL	FUENTE EN NAVALQUEJIGO	411.216	4.495.546	886	Medio Natural	Uso ocasional
ESCORIAL, EL	FUENTE DE LA REINA	404.399	4.493.207	917	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ESCORIAL, EL	FUENTE DE SAN SEBASTIÁN	405.125	4.492.989	884	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ESTREMER	FUENTE EN PLAZA DE JUAN CARLOS, I	490.979	4.448.282	643	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
FRESNEDILLAS	FUENTE DEL CAÑO	400.859	4.482.297	899	Casco Urbano	Uso ocasional
FRESNEDILLAS	FUENTE EN LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN	400.644	4.482.384	895	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
FUENTIDUEÑA DE TAJO	FUENTE SALOBRE	486.109	4.441.158	583	Casco Urbano	Uso ocasional
GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE Nª Sª DE LOS PRADOS	442.111	4.530.265	1.138	Casco Urbano	Uso ocasional
GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DE LA CARRETERA (EL CUADRÓN)	444.596	4.532.750	1.116	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DE GARGANTA	442.425	4.530.750	1.160	Medio Natural	Riego
GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DE LAS HERAS	442.575	4.531.000	1.150	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
EL CUADRÓN. GARGANTA	FUENTE EN LA PL. DEL PILAR. EL CUADRÓN	444.584	4.532.910	1.109	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
EL CUADRÓN. GARGANTA	FUENTE CARRETERA	444.468	4.532.828	1.119	Casco Urbano	Ya no se usa
GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DEL CAÑO	441.926	4.530.302	1.125	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE EN LA PL. DE SAN PEDRO	442.020	4.530.294	1.131	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GARGANTILLA DEL LOZOYA	FUENTE	439.700	4.535.325	1.140	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GARGANTILLA DEL LOZOYA	FUENTE EN LA PL. IGLESIA	441.782	4.536.866	1.063	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GARGANTILLA DEL LOZOYA	FUENTE EN LA PL. DE CARLOS RUIZ	439.616	4.535.110	1.130	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GASCONES	PZA/ FUENTE DE GASCONES	446.050	4.541.225	1.150	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
GUADARRAMA	FUENTE DE LOS CAÑOS	407.821	4.503.054	966	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
HIRUELA (LA)	FUENTE EN LA CALLE DE ENMEDIO	461.791	4.547.504	1.263	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
HIRUELA (LA)	ABREVADERO CALLE DEL CORCHO	461.812	4.547.494	1.259	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
HIRUELA (LA)	FUENTE EL CORCHO	461.787	4.547.497	1.263	Casco Urbano	Ya no se usa
HOYO DE MANZANARES	FUENTE	423.600	4.497.500	1.000	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
HOYO DE MANZANARES	FUENTE DEL CAÑO	423.286	4.497.192	1.003	Casco Urbano	Ya no se usa
HOYO DE MANZANARES	FUENTE DE LA IGLESIA	423.328	4.497.220	1.005	Casco Urbano	Ya no se usa
HORCAJUELO DE LA SIERRA	FUENTE DE LA POSADA	454.163	4.545.570	1.145	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
HORCAJUELO DE LA SIERRA	FUENTE EN PL. DE SAN ANTONIO	454.032	4.545.564	1.140	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
HORCAJUELO DE LA SIERRA	FUENTE EN CALLE POZAS	454.212	4.545.505	1.145	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
HORCAJO DE LA SIERRA	FUENTE	450.819	4.546.414	1.082	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOECHES	PILÓN DE LA CALLE SAN BLAS	465.145	4.470.337	645	Casco Urbano	Ya no se usa
LOZOYA	ABREVADERO PEÑA ALTA	432.205	4.537.367	1.114	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE VIEJA	448.000	4.531.375	1.020	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE DE LA PRADERA	447.525	4.531.150	1.040	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE DEL PUEBLO (SIETEIGLESIAS)	450.750	4.529.250	955	Casco Urbano	Ya no se usa
LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	ABREVADERO EN NAVAS DE BUITRAGO	449.623	4.531.649	1.002	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE EN LA PLAZA DE SAN QUINTÍN LOZOYUELA	447.917	4.530.788	1.025	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE ANTIGUA EN LOZOYUELA	447.895	4.530.847	1.027	Casco Urbano	Ya no se usa
MADARCOS	FUENTE DE HORCAJO	452.400	4.545.850	1.200	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADARCOS	FUENTE VIEJA	451.550	4.544.750	1.090	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADARCOS	FUENTE DE LA	451.031	4.544.172	1.050	Casco	Antigua fuente de abastecimiento a

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
	FRAGUA				Urbano	una población que aún bebe esta agua
MADARCOS	FUENTE EN LA CALLE CALVARIO	451.087	4.544.131	1.062	Casco Urbano	Ya no se usa
MADARCOS	PLAZA DE LA IGLESIA	451.075	4.544.193	1.061	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MANZANARES EL REAL	FUENTE BERZOSILLA	423.566	4.510.592	908	Medio Natural	Ya no se usa
MANZANARES EL REAL	CASIRUELAS	422.180	4.512.058	908	Medio Natural	Uso ocasional
MANZANARES EL REAL	FUENTE DE LAS ERMITAS	426.960	4.508.818	908	Casco Urbano	Ya no se usa
MANZANARES EL REAL	FUENTE DE LAS RANAS	422.630	4.511.922	908	Medio Natural	Uso ocasional
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL CURA	433.985	4.518.399	1.156	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL PINO	435.125	4.518.750	1.170	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE REÑA	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Ya no se usa
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DE LA VILLA	433.985	4.518.399	1.150	Medio Natural	Uso ocasional
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE HOMENAJE A FRANCAHELA	434.612	4.518.109	1.150	Casco Urbano	Uso ocasional
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE	435.338	4.518.371	1.150	Casco Urbano	Ya no se usa
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE NUEVA	435.305	4.518.303	1.146	Casco Urbano	Uso ocasional
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DE CATALUÑA	435.338	4.518.371	1.150	Casco Urbano	Ya no se usa
MOLINOS (LOS)	FUENTE VIRGEN DEL ESPINO	406.451	4.506.894	1.084	Medio Natural	Ya no se usa
MOLINOS (LOS)	FUENTE DEL LEÓN	409.409	4.507.684	1.050	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MONTEJO DE LA SIERRA	PILÓN DEL TRIPLE CAÑO	455.522	4.545.526	1.153	Casco Urbano	Ya no se usa
MORALZARZAL	FUENTE DEL GURUGÚ	416.393	4.505.162	1.177	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
MORALZARZAL	FUENTE DEL VIVERO	416.314	4.505.049	1.181	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
MORALZARZAL	FUENTE DEL RETÉN	416.421	4.504.790	1.183	Medio Natural	Uso ocasional
MORALZARZAL	ABREBADERO	417.155	4.504.564	1.083	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
MORALZARZAL	PILÓN DEL RINCÓN	416.795	4.504.804	1118	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
MORALZARZAL	ABREBADERO 3	416.199	4.502.953	1.083	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
MORALZARZAL	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS	417.765	4.503.824	985	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MORALZARZAL	FUENTE DE LA PLAZA	417.825	4.503.616	979	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MORALZARZAL	FUENTE DE MATARRUBIA	417.674	4.503.611	982	Casco Urbano	Ya no se usa
MORALZARZAL	FUENTE DE LA ERMITA DE SAN CRISTÓBAL	417.325	4.503.459	979	Medio Natural	Uso ocasional
NAVACERRADA	FUENTE DE LOS ANGELES	414.312	4.509.178	1.196	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVACERRADA	FUENTE DEL NOGAL	414.482	4.509.346	1.204	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVACERRADA	FUENTE DE LA CANALEJA	414.288	4.509.339	1.208	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVACERRADA	FUENTE DEL VERANEANTE	414.061	4.509.531	1.241	Casco Urbano	Uso ocasional
NAVACERRADA	FUENTE DE LA REINA	415.482	4.515.903	1.851	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
NAVACERRADA	FUENTE DE LOS ESPAÑOLES	414.279	4.509.162	1.203	Casco Urbano	Ya no se usa
NAVACERRADA	FUENTE DE SAN ANTONIO	414.223	4.509.211	1.201	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVACERRADA	FUENTE DE LOS CABREROS	413.098	4.508.365	1.282	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
NAVACERRADA	FUENTE DE LOS RASOS	412.720	4.508.531	1.312	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
NAVACERRADA	FUENTE DEL VALLECILLO	412.274	4.508.201	1.277	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
NAVACERRADA	FUENTE DEL GARGANTÓN	414.660	4.509.312	1.196	Casco Urbano	Ya no se usa
NAVACERRADA	FUENTE DE MINGO	416.034	4.512.764	1.509	Medio Natural	Uso ocasional
NAVACERRADA	FUENTE DE LOS FRAILES	415.749	4.513.055	1.564	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVACERRADA	FUENTE DE LA CAMPANILLA	416.223	4.513.294	1.598	Medio Natural	Uso ocasional
NAVACERRADA	FUENTE DEL ARROYO DE PEÑA JARDERA	416.251	4.510.303	1.285	Medio Natural	Ya no se usa
NAVARREDON	FUENTE DEL	440.500	4.538.650	1.135	Casco	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
DA Y SAN MAMÉS	PUEBLO DE SAN MAMÉS				Urbano	
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE DEL CORCHO (NAVARREDONDA)	439.100	4.538.000	1.210	Casco Urbano	Ya no se usa
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE DE LA MARICHICA	442.125	4.530.350	1.125	Casco Urbano	Ya no se usa
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE VIEJA EN NAVARREDONDA	439.016	4.537.777	1.220	Medio Natural	Ya no se usa
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE EN NAVARREDONDA	438.930	4.537.987	1.220	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	PILÓN EN NAVARREDONDA	438.930	4.537.987	1.220	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	ABREVADERO EN SAN MAMÉS	440.324	4.538.146	1.220	Casco Urbano	Ya no se usa
NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE EN SAN MAMÉS	440.378	4.538.192	1.135	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVAS DEL REY	FUENTE RUIZ	393.782	4.469.674	739	Medio Natural	Uso ocasional
NAVAS DEL REY	FUENTE DE LA SALUD	393.328	4.472.254	772	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVAS DEL REY	FUENTE CAÑO DE LA DEHESA	394.180	4.471.786	778	Medio Natural	Desconocido
NAVAS DEL REY	FUENTE CAÑO VIEJO	393.705	4.471.354	724	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVAS DEL REY	FUENTE EN CALLE DEL VIENTO	393.655	4.471.152	719	Casco Urbano	Ya no se usa
PEDREZUELA	FUENTE DE PEÑANDIA	448.775	4.510.275	810	Medio Natural	Ya no se usa
PEDREZUELA	FUENTE DEL PILAR	449.400	4.511.000	850	Casco Urbano	Ya no se usa
PEDREZUELA	POZO BLANCO	449.375	4.511.000	850	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
PEDREZUELA	ABREVADERO	449.317	4.510.797	855	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PELAYOS DE LA PRESA	FUENTE PLAZA GENERALISIMO	386.687	4.468.462	564	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PINTO	FUENTE DE LA ESTACIÓN	440.271	4.454.851	608	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE EN LA CALLE REAL	449.582	4.542.605	1.068	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE GANDULLAS	449.300	4.540.450	1.005	Casco Urbano	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
PIÑUECAR - GANDULLAS	MANANTIAL DE CERCA MOLINA	449.650	4.541.250	1.030	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DEL CAÑO	449.600	4.542.725	1.075	Casco Urbano	Ya no se usa
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE LOS LEONES	449.600	4.542.775	1.070	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE PRADO CERZO	449.375	4.542.825	1.095	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE LA FRAGUA	449.581	4.542.593	1.067	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE LA NAVA	449.450	4.540.700	1.010	Medio Natural	Ya no se usa
PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE VIEJA	454.500	4.545.000	1.105	Casco Urbano	Ya no se usa
PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE DEL PUEBLO	454.750	4.543.950	1.125	Casco Urbano	Ya no se usa
PRÁDENA DEL RINCÓN	ABREVADERO	454.538	4.543.795	1.104	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE DE LA IGLESIA	454.538	4.543.795	1.104	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE EN PRÁDENA	454.538	4.543.795	1.104	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PUEBLA DE LA SIERRA	FUENTE VIEJA (origen árabe)	462.592	4.540.194	1.161	Casco Urbano	Ya no se usa
PUEBLA DE LA SIERRA	FUENTE ABREBADERO	462.592	4.540.194	1.161	Medio Natural	Uso ocasional
PUEBLES VIEJAS (CINCO VILLAS)	FUENTE DEL PUEBLO	448.650	4.534.650	1.050	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PUEBLES VIEJAS (CINCO VILLAS)	ABREVADERO EN CINCO VILLAS	448.500	4.534.271	1.012	Casco Urbano	Riego
PUEBLES VIEJAS (CINCO VILLAS)	FUENTE EN CINCO VILLAS	448.500	4.534.271	1.012	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PUEBLES VIEJAS (CINCO VILLAS)	FUENTE VIEJA EN CINCO VILLAS	448.500	4.534.271	1.012	Casco Urbano	Ya no se usa
PUEBLES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE DEL LAVADERO	450.850	4.535.450	1.020	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
PUEBLES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE DEL PERAL	450.900	4.535.500	1.010	Medio Natural	Riego
PUEBLES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE VIEJA EN MANJIRÓN	450.925	4.535.425	1.010	Medio Natural	Ya no se usa
PUEBLES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE DE PRADO CUBO	450.250	4.535.450	1.040	Medio Natural	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
PUENTES VIEJAS (SERRADA DE LA FUENTE)	FUENTE EN LA C. DE LAS ERAS	454.843	4.537.766	1.031	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
PUENTES VIEJAS (PAREDES DE BUITRAGO)	FUENTE VIEJA DE PAREDES DE BUITRAGO	452.801	4.539.462	990	Casco Urbano	Uso ocasional
RASCAFRÍA	FUENTE DE LA IGLESIA	425.836	4.528.627	1.165	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
RASCAFRÍA	FUENTE COSSIO	429.461	4.520.501	1.753	Medio Natural	Uso ocasional
RASCAFRÍA	FUENTE CALDERUELAS	423.443	4.530.085	1.625	Medio Natural	Uso ocasional
RASCAFRÍA	FUENTE ARTIÑUELO	422.529	4.529.592	1.592	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
RASCAFRÍA	ABREVADERO	424.014	4.529.642	1.554	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE EN LA C/CUESTA SAN PEDRO	455.851	4.533.541	1.024	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE EN PRADO CUESTA	456.650	4.533.500	1.070	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE EN LA PRADERA DE HOYO	456.500	4.534.100	1.080	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE DE LA PLAZA	455.845	4.533.639	1.028	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ROBLEDO DE CHAVELA	FUENTE EN LA ERMITA DE NAVA HONDA	394.393	4.477.740	903	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ROBREGORDO	FUENTE PILILLAS	450.100	4.551.375	1.310	Medio Natural	Ya no se usa
ROBREGORDO	PILON DE LA IGLESIA	450.184	4.550.758	1.299	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ROZAS DE PUERTO REAL	FUENTE DE LAS PIMPOLLAS	373.040	4.463.089	876	Casco Urbano	Ya no se usa
ROZAS DE PUERTO REAL	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS	373.282	4.463.225	876	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ROZAS DE PUERTO REAL	ABREVADERO_1	371.636	4.463.491	741	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ROZAS DE PUERTO REAL	ABREVADERO_2	372.684	4.462.884	929	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ROZAS DE PUERTO REAL	ABREVADERO_3	372.477	4.462.814	962	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE SEMINARIO	402.396	4.493.326	1.000	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE EL CHUPETIN	400.533	4.494.201	1.371	Medio Natural	Uso ocasional
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE DE LA CONCHA	401.410	4.495.149	1.334	Medio Natural	Uso ocasional
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE LA ERMITA	402.274	4.491.941	976	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE LA REINA	401.538	4.491.052	1.076	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE PROSPERIDAD	402.431	4.492.084	966	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE LA DUEÑA	380.852	4.468.920	682	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE EN LA PL. DE LOS DEPORTES	381.166	4.469.261	699	Casco Urbano	Ya no se usa
SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE EN LA PL. DE LOS OLMOS	381.568	4.468.913	684	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA CALLE ALAMBRADO	393.541	4.494.673	1.416	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN	393.547	4.494.663	1.414	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DE LA CEREDA	396.836	4.491.485	1.335	Medio Natural	Uso ocasional
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA PARADILLA	394.741	4.490.679	1.154	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DE LA ESTACIÓN	392.489	4.491.759	1.072	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE ABREVEDERO EN NAVALESPIÑO	393.202	4.493.921	1.400	Medio Natural	Ya no se usa
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DE NAVALESPIÑO. ABREVEDERO	392.842	4.493.964	1.423	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DEL CONSULTORIO. NAVALESPIÑO	392.919	4.493.904	1.421	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA AVDA DE CARDENAL CISNEROS EN ROBLEDONDO	397.781	4.492.547	1.366	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA CALLE DUQUE DE ALBA EN ROBLEDONDO	397.829	4.492.620	1.380	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SERNA DEL MONTE, LA	FUENTE VIEJA	447.525	4.542.675	1.080	Casco Urbano	Ya no se usa
SOMOSIERRA	FUENTE DE ARRIBA	451.225	4.553.950	1.445	Medio	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
					Natural	
SOMOSIERRA	FUENTE EN SOMOSIERRA	451.165	4.553.698	1.434	Medio Natural	Ya no se usa
SOMOSIERRA	PILÓN	451.165	4.553.698	1.434	Casco Urbano	Ya no se usa
SOTO DEL REAL	FUENTE CERCA DE LA PLAZA	433.592	4.511.644	924	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TORRELAGUNA	FUENTE EN LA CALLE DE LA CAVA	454.581	4.519.650	740	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
TORRELAGUNA	FUENTE DE LA HONTANILLA O FUENTE GORDA	454.713	4.519.970	739	Casco Urbano	Ya no se usa
TORRELODONES	FUENTE DEL CAÑO	421.334	4.492.143	844	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEAVERO	FUENTE VIEJA	471.846	4.497.832	700	Medio Natural	Ya no se usa
VALDEMANCO	FUENTE NUEVA O DEL CAÑO	445.100	4.524.975	1.130	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMANCO	LA POCITA	445.200	4.524.975	1.130	Medio Natural	Ya no se usa
VALDEMANCO	FUENTE DE LA PLAZA	444.125	4.524.808	1.134	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMANCO	FUENTE URBANA	444.205	4.524.734	1.130	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMANCO	FUENTE EN LA CALLE REAL	443.971	4.524.768	1.132	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMANCO	FUENTE	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Uso ocasional
VALDEMAQUEDA	FUENTE DE LA FRAGUA	390.226	4.485.335	867	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMAQUEDA	FUENTE EN LA TRAVESÍA DEL DOS DE MAYO	390.070	4.485.347	863	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMORILLO	FUENTE VALMAYOR	408.123	4.488.733	815	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMORILLO	FUENTE ANTIGUA DE VALMAYOR	408.126	4.488.742	815	Medio Natural	Ya no se usa
VALDEMORILLO	FUENTE DEL CAÑO	409.638	4.484.121	805	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VALDEMORO	FUENTE DE LA VILLA	442.316	4.448.830	607	Casco Urbano	Ya no se usa
VELLÓN, EL	FUENTE EN LA PLAZA MAYOR	450.807	4.512.944	900	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VILLA DEL	LA REGUERA	388.351	4.459.978	532	Medio	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
PRADO					Natural	
VILLACONEJOS	FUENTE DE VILLACABRAS	456.178	4.441.742	610	Medio Natural	Ya no se usa
VILLALBILLA	HONTANILLA	475.000	4.475.739	747	Medio Natural	Uso ocasional
VILLALBILLA	LAVADERO	474.755	4.475.651	747	Casco Urbano	Uso ocasional
VILLALBILLA	FUENTE DE LOS CABALLOS	470.071	4.477.326	737	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VILLAVIEJA DE LOZOYA	FUENTE	443.608	4.539.586	1.062	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	CAÑO VIEJO	399.759	4.489.421	1.100	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	CAÑO NUEVO	399.842	4.489.335	1.105	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	FUENTE EN LA ESTACION	401.852	4.488.249	986	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	CAÑO PRADO CONCEJO	402.021	4.488.320	982	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	PILÓN PRADO CONCEJO	402.115	4.488.316	981	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	FUENTE HIGUERUELA	401.197	4.488.541	1.017	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	FUENTE EN EL MIRADOR EL GUIJO	399.964	4.489.119	1.103	Casco Urbano	Uso ocasional
ZARZALEJO	FUENTE ENTRECABEZAS	401.226	4.490.006	1233	Medio Natural	Se emplea para que abreve el ganado
ZARZALEJO	FUENTE CANILLO	400.252	4.489.001	1042	Medio Natural	Uso ocasional
ZARZALEJO	FUENTE DEL REY	400.556	4.489.738	1233	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	FUENTE ZUZANA	401.026	4.488.447	998	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ZARZALEJO	FUENTE VENERO	400.068	4.489.095	1104	Medio Natural	Uso ocasional
ZARZALEJO	FUENTE DUZ	400.071	4.489.333	1110	Casco Urbano	Uso ocasional

Tabla 5. Características de las fuentes asociadas a los acuíferos locales presentes en la zona de estudio. Elaboración propia.

En la siguiente figura se observa su distribución, aunque, como puede apreciarse, se extienden por toda la Comunidad de Madrid. Se distinguen por su color azul celeste:

Figura 10. Localización de las fuentes asociadas a acuíferos de interés local. Elaboración propia.

2.1.2.5. Acuífero Terciario Detrítico de Madrid.

Es considerado como un único conjunto acuífero de carácter libre, fuertemente heterogéneo y anisótropo, y de gran espesor, constituido por lentejones arenosos inmersos en una matriz arcillosa o arenoso-arcillosa que actúa como semipermeable.

Destaca por su extensión (5.500 km²) y su gran espesor (alcanzando en algunas zonas potencias cercanas a los 3.000 m) el Acuífero Terciario Detrítico de Madrid (ATDM), de origen continental y en el que se encuentran representados el Oligoceno, el Mioceno y el Plioceno. El Mioceno ocupa la mayor parte del Terciario detrítico de la cuenca de Madrid distinguiendo en él tres facies distintas: a) facies detrítica; b) facies de transición, y c) facies evaporítica (ver fig. 11). Desde el punto de vista hidrogeológico, la facies detrítica es la que presenta mayor interés (Fornés Azcoit & Villarroja Gil, 1990).

Figura 11. Esquema de la distribución de facies (López-Camacho, 1980).

Se trata de un acuífero único, muy heterogéneo y anisótropo de gran extensión y espesor, pero de discretos caudales en sus pozos. Las distintas formaciones del terciario detrítico funcionan hidrogeológicamente como un único acuífero de estructura y funcionamiento muy complejo, que pueden asimilarse a uno formado por una matriz arcillo-arenosa de baja permeabilidad en donde las distintas formaciones se diferencian en el contenido de arcillas. Como consecuencia, sus manantiales tienen variaciones lentas y amortiguadas de caudal, especialmente si se trata de manantiales de entidad regional. La descarga suele ser difusa y son muy frecuentes las salidas ocultas a ríos y zonas húmedas.

Sus características principales son las que se incluyen en la tabla siguiente:

Acuífero Cretácico Carbonatado	
Masa de agua subterránea	Manzanares-Jarama-Guadarrama-Manzanares y Aldea del Fresno-Guadarrama
Extensión de los afloramientos	2600 km ²
Recarga	120-150 hm ³ /año
Espesor	1000-3000 m
Potencia Útil	150-700 m
Permeabilidad horizontal (K _h)	0,06-0,3 m/d
Permeabilidad horizontal (K _v)	0,03-0,15 m/d
Porosidad (m)	0,6-3%
Caudal específico (Q _e)	0,2-1,5 l/s/m
Transmisividad (T)	40-150 m ² /día

Tabla 6. Características principales del Acuífero Cretácico carbonatado. Fuente: Canal de Isabel II, 2014

Se han localizado un total de 53 fuentes asociadas a este acuífero. Sus características generales se incluyen en la tabla siguiente:

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
AJALVIR	FUENTE DE LA PLAZA DE LA VILLA	459.262	4.487.195	680	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ALCORCÓN	ABREVADERO DE LA AVDA PORTUGAL	429.564	4.466.818	720	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
ALGETE	FUENTE DEL CIGARRAL	458.067	4.493.951	734	Casco Urbano	Ya no se usa
CASARRUBUELOS	FUENTE Y LAVADERO	428.966	4.447.249	961	Medio Natural	Ya no se usa
COBEÑA	FUENTE DE ARRIBA	457.172	4.491.121	697	Casco Urbano	Ya no se usa
COBEÑA	ANTIGUO LAVADERO	457.172	4.491.121	697	Casco Urbano	Ya no se usa
COLMENAR VIEJO	FUENTE CANALEJA	435.937	4.498.317	973	Medio Natural	Ya no se usa
CUBAS	FUENTE EN EL PARQUE DE DOÑA JULIA	428.674	4.449.388	650	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
FUENLABRADA	FUENTE EN LA IGLESIA DE SAN ESTÉBAN PROMARTIR	432.791	4.459.351	668	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
FUENLABRADA	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS	432.567	4.459.359	671	Casco	Antigua fuente de abastecimiento a una población

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
					Urbano	que aún bebe esta agua
FUENLABRADA	FUENTE CRUZ DE LUISA	432.342	4.459.516	672	Casco Urbano	Ya no se usa
FUENLABRADA	FUENTE DE FREGACEDOS	429.272	4.460.456	678	Casco Urbano	Ya no se usa
MADRID	FUENTE DE DIANA CAZADORA	439.607	4.473.971	627	Casco Urbano	Ya no se usa
MADRID	FUENTECILLA	439.717	4.473.383	639	Casco Urbano	Ya no se usa
MADRID	MANANTIAL DE CASA DE VACAS	435.860	4.477.433	618	Casco Urbano	Uso ocasional
MADRID	FUENTE DEL REY	435.308	4.478.196	626	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DEL BERRO	443.773	4.474.936	649	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MADRID	FUENTE DE LA SALUD	438.716	4.476.328	630	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MECO	FUENTE VERDOSO	472.067	4.489.074	673	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MECO	FUENTE DE LA PLAZA	472.275	4.489.416	673	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MECO	LAVADERO	471.895	4.488.805	673	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MORATA DE TAJUÑA	PILÓN EN LA CTRA.VALDILECHA	462.889	4.453.474	573	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MORATA DE TAJUÑA	FUENTE EN C/ REAL	462.908	4.453.580	577	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MORALEJA DE ENMEDIO	FUENTE EN PL. DE LA FUENTE	426.889	4.457.024	685	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MÓSTOLES	FUENTE EL SOTO	423.292	4.464.430	628	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
MÓSTOLES	FUENTE LIANA	425.541	4.464.049	651	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVALCARNERO	FUENTE DEL CAÑO VIEJO	414.519	4.461.050	656	Casco Urbano	Se emplea para que abreve el ganado
NAVALCARNERO	FUENTE DEL ALPARRACHE	415.304	4.460.786	651	Medio Natural	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVALCARNERO	FUENTE DE LOS POZOS	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Medio Natural	Uso ocasional
NAVALCARNERO	FUENTE DE LOS CÁRDENAS	414.294	4.460.249	664	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
NAVALCARNERO	FUENTE DE SAN JOSÉ	414.142	4460.418	659	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVALCARNERO	FUENTE DEL CAÑO DE SAN JOSÉ	414.246	4.460.872	785	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
NAVALCARNERO	FUENTE DE LOS CASTIÑES (CAÑO DEL PIJORRO)	413.614	4.460.550	657	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
POZUELO DE ALARCÓN	FUENTE EN LA CALLE HUERTAS	430.827	4.476.900	673	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
SEVILLA LA NUEVA	FUENTE DEL TESTERO	410.155	4.468.117	603	Medio Natural	Uso ocasional
SEVILLA LA NUEVA	FUENTE DE LA BAÑUELA	409.097	4.468.285	587	Medio Natural	Uso ocasional
VALDEOLMOS	FUENTE-LAVADERO	Desconocida	Desconocida	Desconocida	Casco Urbano	Ya no se usa
VALDEPIÉLAGOS	FUENTE TEJERA	460.674	4.512.286	744	Casco Urbano	Uso ocasional
VALDEPIÉLAGOS	FUENTE VIEJA	460.674	4.512.286	744	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VENTURADA	FUENTE EN LA PLAZA DE LA SUELTA	447.475	4.516.600	886	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VENTURADA	FUENTE EN LA C/ DE LA VENTA	447.770	4.516.672	867	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VENTURADA	FUENTE EN PARQUE	447.442	4.516.506	880	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VILLA DEL PRADO	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS	389.125	4.459.454	510	Casco Urbano	Ya no se usa
VILLA DEL PRADO	EL LISEO	388.698	4.459.748	519	Casco Urbano	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
VILLA DEL PRADO	EL REHOYO	391.519	4.458.978	474	Medio Natural	Ya no se usa
VILLA DEL PRADO	GURUGÚ	388.347	4.459.976	611	Medio Natural	Uso ocasional
VILLA DEL PRADO	PICANEJO	389.356	4.460.461	519	Medio Natural	Uso ocasional
VILLAMANTILLA	FUENTE DE GRANITO	403.972	4.465.892	551	Casco Urbano	Ya no se usa
VILLAMANTILLA	FUENTE DE LA IGLESIA	404.069	4.465.951	551	Casco Urbano	Ya no se usa
VILLAMANTILLA	ANTIGUO LAVADERO Y ABREVADERO	404.047	4.465.711	551	Casco Urbano	Ya no se usa
VILLAVICIOSA DE ODÓN	FUENTE CALIZA (C/ GONZALO	423.455	4.468.064	648	Casco	Ya no se usa

MUNICIPIOS	FUENTES	COORDX	COORDY	COTA	UBICACIÓN	USO
	CALAMITA)				Urbano	
VILLAVICIOSA DE ODÓN	FUENTE ITALIANA S. XVII	423.497	4.468.093	702	Casco Urbano	Ya no se usa
VILLAVICIOSA DE ODÓN	FUENTE DE LOS CAÑOS	423.869	4.468.137	650	Casco Urbano	Ya no se usa

Tabla 7. Características de las fuentes asociadas al Acuífero Terciario de Madrid

Su localización es la que se indica en la siguiente figura. Están representadas por un círculo de color naranja:

Figura 12. Localización de las fuentes asociadas al Acuífero Terciario Detrítico de Madrid.

2.1.3. Calidad natural de las aguas subterráneas

La calidad natural del agua es la que resulta como consecuencia de su origen y de los procesos naturales en sus diversos recorridos. Es decir, la referente a su composición química. Generalmente el origen del agua subterránea es la infiltración del agua de lluvia, y ésta contiene gases y algunos iones que se encuentran disueltos en la atmósfera. Según se inicia la infiltración del agua, ésta empieza a mineralizarse.

Existe una estrecha relación entre la litología de un acuífero y la mineralización de las aguas subterráneas. En el caso de acuíferos constituidos por rocas sedimentarias, la mineralización de las aguas depende principalmente de los siguientes factores:

FACTORES LITOLÓGICOS	FACTORES DEL AGUA	FACTORES DEL SISTEMA ROCA/AGUA	FACTORES EXTERNOS
Superficie de contacto roca/agua	pH	Permeabilidad	Temperatura
Granulometría	EH	Longitud del recorrido y tiempo de contacto	Presión
Fases sólidas solubles	Déficit de saturación	Régimen de circulación	Actividad biológica
Agua intersticial y ocluida	P. de vapor de gases disueltos	Cambio iónico, difusión y adsorción	

Tabla 8. Factores litológicos de los que depende la mineralización.

La explotación desordenada y abusiva de las aguas subterráneas es la causa principal de la disminución e incluso el agotamiento de manantiales y fuentes, y su contaminación y deterioro provocará, inevitablemente, la pérdida de calidad del agua del manantial. (Morell Evangelista, 2008).

La calidad de los acuíferos madrileños es muy variable, atendiendo, principalmente a los factores antes señalados. La calidad de las aguas del acuífero Cretácico Carbonatado es aceptable para usos domésticos (bicarbonatadas cálcicas), si bien en la zona de Torrelaguna puede aparecer problemas como consecuencia de la presencia de materiales yesíferos. Presentan una elevada vulnerabilidad a la contaminación y el peligro de contaminación bacteriológica es frecuente dada su nula capacidad filtrante. Algo similar ocurre con la calidad química de las aguas del acuífero del Páramo que puede considerarse, en general, aceptable. Son aguas de dureza media, de carácter bicarbonatado cálcico y en algún caso de carácter sulfatado, poniendo de manifiesto la influencia de los materiales evaporíticos situados en su base. El acuífero del Páramo es muy vulnerable a la contaminación.

Los acuíferos cuaternarios presentan una calidad muy variable, dependiendo de los materiales infrayacentes a los depósitos aluviales y de la calidad del agua del río. Estos acuíferos son especialmente sensibles a la contaminación.

En lo que respecta a los acuíferos locales, con utilidad muy reducida debido a sus limitaciones de caudal, el agua de los manantiales y pozos es de baja mineralización (bicarbonatada) y generalmente reúne condiciones adecuadas de potabilidad.

Las aguas del Acuífero Terciario Detrítico de Madrid son de calidad aceptable para la mayoría de los usos y su composición química apoya el modelo conceptual de flujo (G. Yélamos & Villarroya Gil, 2007), si bien presenta variaciones tanto en superficie como en profundidad; de noroeste a suroeste se produce un incremento de sales disueltas. También cambia la calidad de las aguas desde las zonas de recarga a las de descarga, debido al mayor tiempo de circulación. Son aguas de dureza media, se clasifican como bicarbonatadas cálcicas o sódicas. Este acuífero actualmente, juega un papel importante en el abastecimiento a Madrid.

De forma general, las aguas de manantial que manan a través de la mayoría de las fuentes inventariadas en este trabajo de investigación, reúnen las mismas características que las citadas anteriormente para los acuíferos. Sus características físicas y químicas también dependen de muchos factores, pero entre ellos el más importante es la litología de las rocas por donde circula el agua. El tiempo de residencia, la temperatura y algunos factores antrópicos modifican estas características.

Ya que el tiempo de residencia de las aguas de manantial es escaso, la mayor parte estas son de baja mineralización.

Más adelante se tratará en detalle este aspecto relativo a la calidad de las aguas de manantial, y más concretamente, de algunas de las fuentes estudiadas.

2.2 CONCEPTOS GENERALES DE MANANTIALES NATURALES

2.2.1. Generalidades

Un manantial es un lugar en el cual se produce el afloramiento natural de agua subterránea. La hidrogeología lo define como la intersección de la superficie piezométrica con la superficie topográfica. Si bien, algunos manantiales especiales no responden a este esquema simplista, sino que obedecen a situaciones hidrogeológicas singulares, como puede ser la existencia de conductos ascendentes forzados (bien por razones tectónicas o por flujos ascensionales de aguas magmáticas).

Se estima que cerca del 75% de las fuentes estudiadas incluidas en la presente investigación, tienen su origen en manantiales naturales.

A lo largo de la geografía española se pueden encontrar multitud de manantiales de diversa índole, alguno de los cuales constituyen auténticos elementos de patrimonio hidrogeológico. Su singularidad no tiene, necesariamente por qué estar relacionada con una obra de fábrica, aunque a veces, como se podrá ver en numerosos casos de los expuestos en este trabajo de investigación, si será así. Algunos de ellos pueden tener un valor económico considerable, bien por constituir actualmente un atractivo turístico, como ocurre con las fuentes de Colmenar de Oreja o de Cadalso de los Vidrios, o bien por la calidad de sus aguas, como ocurre con las más que conocidas aguas de Carabaña, empleadas desde antiguo como purgantes y para el tratamiento de úlceras y heridas. Otros manantiales son importantes elementos del patrimonio cultural, bien porque en sus inmediaciones ocurrieron hechos históricos relevantes, o porque han fomentado creencias populares basadas en leyendas generalmente relacionadas con la bondad de sus aguas (Morell Evangelista, 2008), como las aguas de la Fuente del Rey, en Nuevo Baztán, cuyas aplicaciones medicinales tuvieron fama ya que fue utilizada por Felipe II, Felipe III y Felipe IV, para aliviar sus dolencias, hasta que Carlos II dejó de consumirla por no curar a su padre. Estas aguas llegaron incluso a recogerse, embotellarse y enviarse hasta Flandes. La citada Fuente del Rey fue nombrada por Miguel de Cervantes en una de sus novelas ejemplares, *La Ilustre Fregona*.

Figura 13. Plano de la conducción de la Fuente de Valdezarza. Las medidas están expresadas en pies castellanos. Proyecto del director de obras Víctor Ruiz; 1862. (AHMCh, 1862)

Cuando estos afloramientos de aguas naturales han sido acondicionados por la mano del hombre, los denominamos fuentes. En una fuente mejoramos las posibilidades de uso de un afloramiento natural, concentrando su caudal y aumentándolo, facilitando el acceso y acondicionándolo debidamente. Hay ocasiones en las que también se interviene sobre el terreno para hacer aflorar las aguas por gravedad, “alumbrándolas”, por medio de galerías, minas o zanjas. En este caso se trata de surgencias antrópicas, forzadas en lugares en los que naturalmente no existirían, y que tienen por objeto desaguar un acuífero para su explotación (Morell Evangelista, 2008). Veremos centenares de casos a lo largo de la investigación en las que se ha realizado la “traída de aguas” al casco urbano. Algunas de ellas, como las ubicadas en el municipio de Chinchón, disponen de proyectos que constan de memoria resumen y planos de situación de las galerías, en los que puede apreciarse con claridad el detalle de las conducciones desde el manantial hasta el punto de abastecimiento.

2.2.2. Tipos de manantiales

La tipología de manantiales es muy variada y depende básicamente de la clase de acuífero al que están asociados. Una posible clasificación es la relativa a su permanencia, definiéndolos como manantiales permanentes, temporales y efímeros. Esta será la que seguiremos en la presente investigación.

Los manantiales permanentes representan descargas directas de acuíferos de dimensiones apreciables y/o de elevada inercia y se caracterizan por variaciones lentas y amortiguadas de caudal. Suele haber en estos manantiales apreciables desfases temporales entre los eventos lluviosos y las puntas de caudal, debido a que el agua debe recorrer un largo trayecto desde el área de alimentación hasta la de descarga. Durante este trayecto, el agua está en contacto íntimo con los materiales que atraviesa hasta alcanzar un equilibrio químico, lo que confiere a las aguas de estos manantiales cierta constancia en sus características físico-químicas (Morell Evangelista, 2008). El caso más representativo en Madrid lo constituyen los manantiales asociados al Acuífero Detrítico Terciario de Madrid (ATDM), aunque también pueden darse manantiales permanentes en el acuífero del Páramo. Como hemos detallado anteriormente, se han localizado 53 fuentes asociadas a este acuífero.

Los manantiales temporales son aquellos que acusan los periodos de estiaje hasta secarse completamente. Ello puede deberse a que el nivel de agua queda por debajo del aliviadero o a que el acuífero llega a vaciarse totalmente (Morell Evangelista, 2008). Este último caso es típico de los denominados “acuíferos colgados”, que suelen estar asociados a niveles permeables de reducido espesor, tales como los que abundan en la Sierra madrileña. Éstos son los más profusos en nuestra investigación, alcanzando la cifra de 354 registros. Suponen el 64% del total.

Los manantiales efímeros son los que sólo funcionan eventualmente como consecuencia de aguaceros de relativa intensidad. En la mayoría de las ocasiones se trata de manantiales asociados a acuíferos de pequeña extensión. El tiempo de residencia del agua en el seno del acuífero es corto y ello se refleja en la baja mineralización del agua de surgencia, a veces casi agua de lluvia (Morell Evangelista, 2008). Son más comunes en los sistemas kársticos en los que un eventual ascenso del nivel de agua por episodios muy lluviosos llega a habilitar

conductos normalmente inactivos situados a mayor cota que el principal, con el fin de dar salida a toda el agua circulante por la roca. Por su tipología estos manantiales son más difíciles de investigar, y no suelen estar asociados a fuentes naturales. También en los acuíferos cuaternarios podemos encontrar este tipo de manantiales.

Un tipo singular de manantial es el termal, que es aquel en el que la temperatura del agua es elevada, al menos 4 °C superior a la temperatura media ambiente de la zona. Las dos causas posibles de estas anomalías térmicas son la cercanía de un foco de calor y la circulación profunda del agua. Los manantiales del primer tipo están asociados al calentamiento del agua subterránea por el calor generado en una cámara magmática o incluso por los propios fluidos magmáticos. La temperatura de surgencia puede aproximarse a los 100 °C y son abundantes en áreas de vulcanismo activo. Los manantiales termales por circulación profunda son los más frecuentes y se deben a la rápida emergencia, a través de fracturas, de aguas subterráneas que circulan a gran profundidad, en donde las altas temperaturas están relacionadas con el gradiente térmico terrestre (aproximadamente 1 °C por cada 33 m de profundidad) (Morell Evangelista, 2008).

2.2.3. La calidad de las aguas de los manantiales

Las de regiones calcáreas, como las del Páramo madrileño o las de la fosa del Lozoya, suelen ser bicarbonatadas cálcicas o cálcico-magnésicas, de relativa dureza si los flujos o tiempos de residencia del agua han sido largos. Por el contrario, los manantiales asociados a acuíferos detríticos, en valles y llanuras fluviales y litorales, tienen aguas de mayor salinidad, con facies muy variadas, desde bicarbonatadas a sulfatadas, incluso cloruradas (Morell Evangelista, 2008). En ellos es relativamente frecuente encontrar, además, indicios de contaminación, sobre todo de tipo bacteriológico, así como por nitratos y plaguicidas procedentes de actividades agrícolas.

Los manantiales de mayor mineralización pertenecen a acuíferos con presencia de rocas evaporíticas, como el yeso o la halita, o a aguas de muy alto tiempo de residencia en el interior de la tierra, en los que las facies químicas son sulfatadas, y, en algún caso, cloruradas. Este tipo de aguas están presentes al sur y sureste de Madrid capital.

Normalmente, el tipo de sustancias disueltas en las aguas de los manantiales son casi siempre las mismas, aunque sus concentraciones pueden ser muy diferentes. Los iones mayoritarios son los bicarbonatos, sulfatos, cloruros, calcio, magnesio, sodio y potasio. No obstante, en algunos casos aparecen concentraciones significativas de componentes minoritarios y trazas, como hierro, sulfuros, boro, sílice, litio y otros elementos, o bien gases, como el anhídrido carbónico. Estos componentes son el resultado de procesos geoquímicos diversos, así como de la existencia de condiciones ambientales específicas (Morell Evangelista, 2008).

En esta investigación, han podido llevarse a cabo análisis de 33 aguas de manantial localizados sobre distintos sustratos.

En primer lugar, se tomaron muestras de todas las fuentes naturales localizadas en el Área Sanitaria² 3 de Madrid, salvo de la Fuentecilla (94), por estar conectada al Canal de Isabel II, y La Hermosilla (375) por encontrarse seca. En total se muestrearon las siguientes fuentes:

Nº	Municipios	Fuentes	COORDX	COORDY	Cota	Ubicación	Captación	Uso
7	ALCALÁ DE HENARES	FUENTE DE LA SALUD	466.538	4.480.260	610	Casco Urbano	Manantial	Uso ocasional
12	ANCHUELO	FUENTE DE LA PZA. AYUNTAMIENTO	477.311	4.479.390	771	Casco Urbano	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
93	CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTECILLA	468.621	4.489.641	675	Medio Natural	Manantial	Uso ocasional
94	CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTE DE LA IGLESIA	468.064	4.488.711	640	Casco Urbano	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
196	CORPA	FUENTE GRANDE	477.923	4.474.914	819	Medio Natural	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
197	CORPA	FUENTE PEQUEÑA	477.777	4.474.870	817	Medio Natural	Manantial	Uso ocasional
277	MECO	FUENTE VERDOSO	472.067	4.489.074	673	Casco Urbano	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
278	MECO	FUENTE DE LA PLAZA	472.275	4.489.416	673	Casco Urbano	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
279	MECO	LAVADERO	471.895	4.488.805	673	Casco Urbano	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
375	PEZUELA DE LAS TORRES	LA HERMOSILLA				Casco Urbano	Manantial	Ya no se usa
376	PEZUELA DE LAS TORRES	FUENTE DE VALMORES	484.099	4.473.484	854	Medio Natural	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
377	PEZUELA DE LAS TORRES	LAVADERO-ALMAZARA	485.504	4.474.212	854	Medio Natural	Manantial	Uso ocasional
458	SANTORCAZ	FUENTE DEL CAÑO ALTO	480.008	4.480.529	878	Medio Natural	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado

² Desde el punto de vista organizativo, el Sistema Sanitario de la Comunidad de Madrid se estructura de forma desconcentrada a través de las denominadas Áreas Sanitarias que tienen carácter funcional. Estas Áreas desarrollan actividades relativas a la salud pública y la promoción de la salud, prevención, asistencia sanitaria, y rehabilitación de la salud individual y colectiva de la población, de una manera plenamente integrada y más próxima al ciudadano, instaurando, pues, un modelo basado en la concepción integral de la salud, que pone fin a la tradicional e indeterminada dicotomía entre salud pública y asistencia sanitaria (*Ley 12/2001, de 21 de diciembre, de Ordenación Sanitaria de la Comunidad de Madrid*). En el momento en el que se tomaron las muestras de aguas referenciadas, la Comunidad de Madrid se dividía en 11 áreas sanitarias. Actualmente, y a tenor de lo recogido en la ley 6/2009, el Sistema Sanitario de la Comunidad de Madrid se organiza en un Área Sanitaria Única integrada por el conjunto del territorio.

Nº	Municipios	Fuentes	COORDX	COORDY	Cota	Ubicación	Captación	Uso
459	SANTORCAZ	ANTIGUO LAVADERO	479.910	4.480.658	878	Medio Natural	Manantial	Uso ocasional
462	SANTOS DE LA HUMOSA	LAVADERO	478.129	4.483.196	906	Medio Natural	Manantial	Riego
463	SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE ARRIBA	478.215	4.483.195	906	Casco Urbano	Manantial	Uso ocasional
464	SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE HUERTO DEL CURA	478.494	4.484.035	906	Medio Natural	Manantial	Uso ocasional
488	VALDEAVERO	FUENTE ABREVADERO	471.915	4.497.631	716	Medio Natural	Manantial	Ya no se usa
529	VILLALBILLA	HONTANILLA	475.000	4.475.739	747	Medio Natural	Manantial	Uso ocasional
530	VILLALBILLA	LAVADERO	474.755	4.475.651	747	Casco Urbano	Manantial	Uso ocasional

Tabla 9. Características principales de las fuentes muestreadas (correspondientes al área sanitaria 3).

Con el fin de realizar un análisis comparativo completo, se tomaron muestras en dos períodos distintos, separados entre sí 15 años. El primer muestreo se llevó a cabo en el año 1992 (entre los meses de noviembre de 1991 y febrero de 1993), evaluándose un total de 13 fuentes pertenecientes a 7 municipios distintos. El segundo muestreo se efectuó en el año 2007 (entre los meses de marzo y octubre), llevándose a cabo sobre 18 fuentes pertenecientes a 10 municipios distintos (todos ellos pertenecientes al área sanitaria 3). Nueve de estas fuentes fueron muestreadas en ambos estudios. Se muestran en la tabla, sombreadas en color gris.

MUNICIPIO	Nº DE FUENTE	CENSO 1992	CENSO 2007
Alcalá de Henares	7		Fuente de la Salud
Anchuelo	12		Plaza Ayuntamiento
Camarma de Esteruelas	93		Fuentecilla
	94	San Pedro	
		Lavadero	
Corpa	196		Fuente Grande
	197		Fuente Pequeña
Meco	277	El Verdoso	Verdoso
	278	Plaza Ramón y Cajal	Plaza Ramón y Cajal
	279		Lavadero
Pezuela de las Torres	375	La Hermosilla	
	376	Los Almores	Valmores
	377		Lavadero-Almazara
Santorcaz	458	Fuente Lavadero	Fuente Lavadero (Ctra Pozo)
	459	Lavadero	Lavadero Antiguo
Santos de la Humosa	462	El parque	Fuente de Arriba
	463	Plaza de toros	Lavadero
	464		Huerto del Cura

MUNICIPIO	Nº DE FUENTE	CENSO 1992	CENSO 2007
Valdeavero		Fuente vieja	
	488		Lavadero
Villalbilla	529	El lavadero	Lavadero Antiguo
	530	La Hontanilla	La Hontanilla

Tabla 10. Fuentes muestreadas en los años 1992 y 2007. (Reinares, J. mod.)

Como puede observarse en la tabla siguiente, estas fuentes están situadas sobre acuíferos cuaternarios, de interés local, sobre el acuífero del páramo y sobre el acuífero terciario detrítico de Madrid. Las litologías sobre las que se asientan se resumen en la siguiente tabla.

Nº	Fuentes	Acuífero	SUSTRATO
7	FUENTE DE LA SALUD	Cuaternarios	Arenas, gravas, limos y arcillas
12	FUENTE DE LA PZA. AYUNTAMIENTO	Interés local	Calizas, margas y arcillas
93	FUENTECILLA	Cuaternarios	Arenas, gravas, limos y arcillas
94	FUENTE DE LA IGLESIA	Cuaternarios	Arenas, gravas, limos y arcillas
196	FUENTE GRANDE	Interés local	Calizas, margas y arcillas
197	FUENTE PEQUEÑA	Interés local	Calizas, margas y arcillas
277	FUENTE VERDOSO	Detrítico Terciario	Arenas y conglomerados con gran proporción de arcillas
278	FUENTE DE LA PLAZA	Detrítico Terciario	Arenas y conglomerados con gran proporción de arcillas
279	LAVADERO	Detrítico Terciario	Arenas y conglomerados con gran proporción de arcillas
375	LA HERMOSILLA	del Páramo	Calizas y margocalizas
376	FUENTE DE VALMORES	Cuaternarios	Arenas, gravas, limos y arcillas
377	LAVADERO-ALMAZARA	del Páramo	Calizas y margocalizas
458	FUENTE DEL CAÑO ALTO	del Páramo	Calizas, margas y arcillas
459	ANTIGUO LAVADERO	del Páramo	Calizas, margas y arcillas
462	LAVADERO	del Páramo	Calizas, margas y arcillas
463	FUENTE ARRIBA	del Páramo	Calizas, margas y arcillas
464	FUENTE HUERTO DEL CURA	del Páramo	Calizas, margas y arcillas
488	FUENTE ABREVADERO	Cuaternarios	Arenas, gravas, limos y arcillas
529	HONTANILLA	Interés local	Calizas, margas y arcillas
530	LAVADERO	Interés local	Calizas, margas y arcillas

Tabla 11. Litologías y acuíferos sobre los que se asientan las fuentes muestreadas en el Área 3. Elaboración propia.

Las principales determinaciones que se llevaron a cabo en ambos muestreos fueron las siguientes:

	MUESTRAS 1992	MUESTRAS 2007
FISICO QUIMICA	Olor	Olor
	Sabor	
		Color
	Turbidez	Turbidez

	MUESTRAS 1992	MUESTRAS 2007
	Conductividad	Conductividad
	pH	pH
	Amoníaco	Amonio
	Nitratos	Nitratos
	Nitritos	Nitritos
	Coliformes Totales	Coliformes Totales
	Coliformes Fecales	
		Escherichia coli

Tabla 12: Determinaciones realizadas en los dos muestreos llevados a cabo. (Reinares, J. mod.)

Los resultados obtenidos en ambos casos se presentan bajo estas líneas a modo de resumen, segregados en función de los parámetros analizados.

En ninguna de las muestras analizadas en los dos períodos, se apreció un **color, olor o sabor** significativo.

En cuanto a la **turbidez**, todas las muestras examinadas en 1992, presentaban una turbidez inferior a 1 UNF³, y sólo una de ellas, el lavadero de Villalbilla (529), presentó, en el muestreo del 2007, una turbidez por encima del 1 UNF.

En cuanto a la **conductividad**, en las muestras recogidas en 1992, el rango de la conductividad fue de 326 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 1.186 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En 2007, el rango de conductividad se encontraba entre 148 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 1457 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Como puede apreciarse en el gráfico siguiente, se ha producido un aumento de conductividad del agua de todas las fuentes evaluadas salvo de la Fuente de Arriba (462) en Santos de la Humosa. Este aspecto, y el cambio en la nomenclatura de la fuente a lo largo de este periodo nos hacen pensar que existe la posibilidad de que se trate de fuentes distintas.

³ Unidad nefelométrica.

Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) 1992-2007

Gráfico 1. Análisis comparativo de la conductividad en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.

En lo relativo al **pH**, en el primer análisis realizado en 1992, se encontraron valores que oscilaban entre 8,66 y 6,93. En el segundo periodo, el intervalo se vio ligeramente reducido, localizándose entre 8,09 y 7,02. En cualquier caso, los valores de pH registrados se encuentran dentro de la normalidad y como puede apreciarse, permaneció constante durante los dos muestreos.

pH 1992 - 2007

Gráfico 2. Análisis comparativo del pH en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.

En ninguna de las muestras ensayadas en el año 1992 se detectó un nivel de **amonio** superior a 0,2 mg/l. En el segundo periodo, correspondiente al año 2007, tan sólo una muestra evidenció

niveles de amonio por encima del límite de detección (<0,13), se trató de la Fuente nº 488 (Valdeavero. Lavadero) con un nivel de $0,21 \pm 0,04$ mg/l.

En relación a la contaminación por **nitratos**, en ambos períodos se registraron incumplimientos a lo establecido en la normativa actualmente vigente (50 mg/l) (ver capítulo 3). En el primer período, en cinco muestras la concentración fue <2 mg/l, siendo el valor máximo registrado de 77,97 mg/l. En el segundo periodo el rango de la serie se encontró entre 28,98 mg/l y 96,29 mg/l.

Nitratos (mg/l) 1992 - 2007

Gráfico 3. Análisis comparativo del valor de nitratos (mg/l) en las muestras tomadas en los dos periodos.
Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.

Como puede apreciarse, el aumento de la contaminación de las aguas debido a la presencia de nitratos, es significativa.

Las casusas de esta contaminación pueden ser variadas. Es muy habitual, en los últimos tiempos, que ésta se deba a la intensificación de las prácticas agrícolas; aunque una elevada concentración de nitratos también puede deberse a una nitrificación del nitrógeno orgánico. Otra causa posible puede ser la disolución de los terrenos atravesados que los contiene.

En el caso de los **nitritos**, dos de las muestras analizadas en el primer período evidenciaron un nivel de contaminación de nitritos por encima de los límites permitidos. Estas fuentes se localizan en Santos de la Humosa (463) y Villalbilla (488). Las analítica realizadas en 2007, dieron, en todos los casos concentraciones inferiores al límite de detección 0,1 mg/l. Los nitritos pueden encontrarse de forma natural en las aguas, aunque generalmente en pequeñas concentraciones. Proviene, bien de una oxidación incompleta del amoníaco, bien de una reducción de los nitratos bajo la influencia de una acción desnitrificante. Al igual que en el caso de los nitratos, es frecuente su uso como aditivo autorizado en la industria alimentaria. Los nitritos y el amoníaco, entre otras sustancias, se consideran como indicadores indirectos de

contaminación fecal. Al mismo tiempo, las aguas que están en contacto con ciertos terrenos y conducciones pueden contener nitritos de forma natural, al igual que aquellas que son pobres en oxígeno al haber sido captadas en sondeos profundos.

Los análisis biológicos realizados sobre las muestras en ambos periodos arrojaron contaminación bacteriológica. En el primer período, no se detectaron **coliformes totales** en el 26,8% de las muestras, determinándose en el 40,3%, el recuento de coliformes totales como infinito. En los análisis efectuados en el 2007, no se detectaron coliformes totales en el 22,2%, pero el 16,7% de las muestras el recuento de coliformes fue superior a $2,0 \cdot 10^2$ NMP/l.

Coliformes totales (NMP/100ml) 1992 - 2007

Gráfico 4. Análisis comparativo del valor de las coliformes totales (mg/l) en las muestras tomadas en los dos periodos. Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Área Sanitaria 3.

Las **coliformes fecales** sólo se determinaron en 1992, siendo el 62,7% de las muestras positivas. La *Escherichia coli*, sólo se determinó en 2007, siendo, en este caso, el 33,3% de las muestras positivas.

Complementando a este análisis comparativo, realizado, como antes comentamos, en el Área Sanitaria 3 de Madrid, se presenta a continuación un cuadro-resumen de las analíticas encargadas por el ayuntamiento de Colmenar Viejo para la recuperación de sus fuentes (Compañ García, 1990).

En esta ocasión, la práctica totalidad de las fuentes muestreadas se localizan sobre rocas gnéisicas y graníticas. Sus características generales se presentan en la siguiente tabla.

Nº	Fuentes	COORDX	COORDY	Cota	Ubicación	Captación	Uso
171	FUENTE DE LOS CANTEROS	434.762	4.502.755	911	CU	Red	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua

Nº	Fuentes	COORDX	COORDY	Cota	Ubicación	Captación	Uso
172	FUENTE EN LA CAÑADA REMEDIOS	434.264	4.506.306	950	MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
174	FUENTE EN LAS CABEZAS				MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
175	FUENTE DEL MORALEJO	436.353	4.501.446	845	CU	Manantial	Ya no se usa
176	FUENTE DEL MORO	436.919	4.502.353	868	MN	Manantial	Ya no se usa
177	FUENTE EN NAVALAHUJA	Dehesa de Navalvillar			MN	Mixto	Se emplea para que abreve el ganado
178	FUENTE EN NAVARROSILLOS				MN	Manantial	Ya no se usa
179	PILON DE TEJADA O DE FRANCISCO SANZ				MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
180	PILON MANUEL PUENTE				MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
181	PILON DE LA MATA EL BARDAL	Dehesa de Navalvillar			MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
182	FUENTE EN LA PRADERA	432.662	4.500.086	834	MN	Manantial	Ya no se usa
185	FUENTE DE LOS MOLINEROS	433.704	4.500.708	834	CU	Manantial	Ya no se usa
186	FUENTE CANALEJA	435.937	4.498.317	973	MN	Manantial	Ya no se usa
188	FUENTE DEL MORO	436.886	4.508.138	1.048	MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
189	FUENTE EN LAS ERAS DE GÓMEZ				MN	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
191	FUENTE DE LOS CAMINEROS O PERROS	Desaparecida			MN	Manantial	Ya no se usa

Tabla 13. Características principales de las fuentes muestreadas en el municipio de Colmenar Viejo. Elaboración propia a partir de (Compañ García, 1990).

Nº	Fuentes	Acuífero	SUSTRATO
171	FUENTE DE LOS CANTEROS	Interés local	Rocas graníticas
172	FUENTE EN LA CAÑADA REMEDIOS	Interés local	Rocas gnéicas
174	FUENTE EN LAS CABEZAS	Interés local	Rocas graníticas
175	FUENTE DEL MORALEJO	Interés local	Rocas graníticas
176	FUENTE DEL MORO	Interés local	Rocas graníticas
177	FUENTE EN NAVALAHUJA	Interés local	Rocas gnéicas
178	FUENTE EN NAVARROSILLOS	Interés local	Rocas gnéicas
179	PILON DE TEJADA O DE FRANCISCO SANZ	Interés local	Rocas gnéicas
180	PILON MANUEL PUENTE	Interés local	Rocas gnéicas
181	PILON DE LA MATA EL BARDAL	Interés local	Rocas gnéicas
182	FUENTE EN LA PRADERA	Interés local	Rocas graníticas
185	FUENTE DE LOS MOLINEROS	Interés local	Rocas graníticas
186	FUENTE CANALEJA	Detrítico Terciario	Arcosas, arcillas y conglomerados
188	FUENTE DEL MORO	Interés local	Rocas gnéicas
189	FUENTE EN LAS ERAS DE GÓMEZ	Interés local	Rocas gnéicas

Nº	Fuentes	Acuífero	SUSTRATO
191	FUENTE DE LOS CAMINEROS O PERROS	Interés local	Rocas gnéissicas

Tabla 14. Litologías y acuíferos sobre los que se asientan las fuentes muestreadas en Colmenar Viejo. Elaboración propia a partir de (Compañ García, 1990)

Nº	Fuentes	Toma de muestras	pH	Tª	Olor	Color V. Hazen	Turbid. U.N.F	Cond uc. µs/cm	NH ₄ mg/l	Cl ₂ L mg/l	Cl ₂ C mg/l	Nitritos µgr/l	Nitratos µgr/l	Colf Totales NMP/100ml
171	FUENTE DE LOS CANTEROS	22/05/90	7,3				0,23	393	0,007	0	0	0,066 mg/l	8,8 mg/l	60
172	FUENTE EN LA CAÑADA REMEDIOS	12/06/90	6,33	19	No	No	0,63	122	0,01	0	0	0	5,6	> 2,0 10 ²
174	FUENTE EN LAS CABEZAS	13/06/90	7,23	19			0,17	359	0,002	0	0	0	9,5	> 2,0 10 ²
175	FUENTE DEL MORALEJO	09/05/90	6,56	15	No	No	0,75	148	0,07	0	0	0	10,00	> 2,0 10 ²
176	FUENTE DEL MORO	08/05/90	6,83	15	No	No	3,5	148	-	0	0	0	25,6	> 2,0 10 ²
177	FUENTE EN NAVALAHUJA	12/06/90	7,07	18	No	No	0,91	263	0,005	0	0	0	43	> 2,0 10 ²
178	FUENTE EN NAVARROSILLAS	09/08/89	6	22	4	No			0,025			0,02	40	408
179	PILON DE TEJADA O DE FRANCISCO SANZ	29/05/90	6,4	15	No	No	1,35	64	0,02	0	0	0	8,24	> 2,0 10 ²
180	PILON MANUEL PUENTE	29/05/90	6,36	15	No	No	1,05	92	0,021	0	0	0,01	21	60
181	PILON DE LA MATA EL BARDAL													
182	FUENTE EN LA PRADERA	23/05/90	6,18	15	No	No	6,18	89	0,003	0	0	0	16,6	120
185	FUENTE DE LOS MOLINEROS	16/05/90	7,42	15	No	No	7,42	315	0	0	0	0	10,41	> 2,0 10 ²
186	FUENTE CANALEJA	22/05/90	6,72				6,72	498	0,006	0	0	0,05	72	> 2,0 10 ²
188	FUENTE DEL MORO	13/06/90	7,04	17			2,4	78	0,021	0	0	0	12,6	> 2,0 10 ²
189	FUENTE EN LAS ERAS DE GÓMEZ	13/06/90	6,68	17			3	69	0,002	0	0	0	7,3	> 2,0 10 ²
191	FUENTE DE LOS CAMINEROS O PERROS	23/05/90	6,24	16	No	No	1,45	202	0,004	0	0	0	6,92	> 2,0 10 ²

Tabla 15. Resultados de los análisis realizados en las fuentes de Colmenar Viejo. Elaboración Propia a partir de (Compañ García, 1990).

Como puede apreciarse, la contaminación bacteriológica en la mayoría de las fuentes analizadas es evidente y significativa. Por tanto, es preciso establecer nuevos mecanismos de control o revisar los existentes en la actualidad de cara a evitar este tipo de contaminación.

2.2.4. Sistemas de captación

El hombre siempre ha sentido la necesidad de realizar actuaciones que permitieran mejorar el manejo del agua en lo relativo a atender la demanda en tiempo y caudal, a la par que proteger su calidad frente a vertidos antrópicos. Para ello, desde la época antigua, se han venido

realizando obras de captación de manantiales de muy diversa tipología, algunas fruto de una larga tradición y otras derivadas de la aplicación de nuevas técnicas (Fernández Rubio, 2008).

Antes de realizar la captación del manantial, siempre debemos tener en cuenta diversos factores tales como la evaluación de los recursos hídricos con los que se va a contar, las necesidades de agua según el uso proyectado (abastecimiento público o privado, riego, abrevado de animal, uso recreativo, etc.) y la calidad de las aguas, factor determinante a la hora de plantear un sistema de captación, ya que no sólo debe cumplir los objetivos previstos, sino que también deben considerar los estándares legales y, a ser posible, controlar y limitar la potencial contaminación a través de su exhaustivo conocimiento.

La mayoría de las fuentes naturales que se recogen en este trabajo están destinadas al abastecimiento público o al abrevado de ganado, y la práctica totalidad está condicionada por la ubicación y el tipo de fuente diseñada y construida.

Antes de realizar una captación, por tanto, debemos llevar a cabo estudios previos con el fin de delimitar su ubicación idónea en función del uso, la demanda estimada (habitantes, animales, estimaciones numéricas, etc.), el tipo de terreno (propiedades, distancia del manantial a la zona que queremos abastecer o regar, desnivel, etc.), la cantidad de agua de la que se dispone (caudal) y la calidad de la misma.

Para ello, deberá determinarse la población usuaria de este abastecimiento, la cantidad de animales para abrevado, las superficies y cultivos para regar, y todo dato que se considerase necesario para definir el caudal necesario que debía ser conducido, almacenado y distribuido. Prueba de ello se adjunta en el capítulo 9, en el que se realiza un análisis detallado de los documentos relativos a las fuentes inventariadas localizados en el Archivo Histórico Municipal de Chinchón (AHMCh).

Para caracterizar la cantidad de recurso necesario, lo lógico es consultar los registros existentes (pluviométricos, de evapotranspiración potencial, hidrogeológicos, etc.) y, una vez identificado el manantial, realizar una campaña de medición. Lo ideal sería que los aforos se realizarán en temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales máximos y mínimos. El caudal mínimo deberá ser mayor al valor del consumo máximo diario, el cual representa la demanda de la población al final de la vida útil considerada en el proyecto, siendo por lo general, de 20 años para las obras de agua potable.

En cuanto a la calidad, el requerimiento mínimo exigido para un abastecimiento humano es que el agua sea potable; esto es, que esté libre de organismos patógenos causantes de enfermedades, que no contenga compuestos que tengan un efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud, que sea aceptablemente clara (baja turbidez, poco color, etc.), que no sea salina, que no contenga compuestos que acusen sabor y olor desagradables (sulfuro, hierro, etc.), que no cause corrosión o incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua y que no manche la ropa lavada con ella.

A colación de esto último, cabe citar la problemática existente en las aguas subterráneas asociadas a la Fácies Weald, las cuales presentan, generalmente un alto contenido en hierro,

ligado fundamentalmente a formaciones detríticas (Sanz Pérez & Martínez Núñez, 2004). Este sería un ejemplo claro de un tipo de agua subterránea que, sin superar ninguno de los límites de potabilidad marcados por la normativa, no resulta válida para el abastecimiento o para usos cotidianos como puede ser el lavado de la ropa.

Una vez identificada y caracterizada la fuente de agua, se puede planificar el sistema de captación adecuado. Las dos maneras más habituales de llevarlo a cabo son: “in situ”, es decir, en el mismo lugar en el que brota el manantial; o en un lugar alejado de la surgencia. Ambos procedimientos requieren de actuaciones previas que faciliten un mejor servicio al usuario. Generalmente, esta división entre surgencia y fuente, viene determinada por el uso del agua: cuando el manantial abastece al ganado, la captación de éste, por lo general, es muy elemental, aspecto que se cuida más cuando el uso será el de abastecimiento humano. No obstante, en la práctica es común que, en núcleos eminentemente rurales, la captación suela ser “in situ”, independientemente del uso del agua.

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerán de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase del manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales; el agua circula de forma diferente y el manantial desaparece. Es importante que se incorporen características de diseño que permitan desarrollar una estructura de captación que considere un control adecuado del agua, oportunidad de sedimentación y facilidad de inspección y operación.

Lo ideal, en estos casos, es que el sistema funcione por gravedad, lo cual implica que la captación se realice por encima del mismo, y de esta manera no sea necesario el uso de energía adicional para la conducción. De esta manera no sólo se ahorra energía, los gastos de mantenimientos de bombas y maquinaria también han de conservarse. En el caso de que esto no fuera posible, habría que recurrir a tecnologías de bombeo elevaran el agua hasta un determinado nivel por encima de la zona de uso.

La accesibilidad a los manantiales también debe analizarse con detalle, ya que distancias elevadas pueden aumentar mucho el coste, tanto en materiales como en la operación y mantenimiento del sistema. Aunque generalmente las conducciones suelen ser subterráneas, es importante, también, considerar que el arrastre de material repercute en una pérdida de calidad del agua, por lo que debe considerarse en la pendiente y el material de la conducción seleccionada, paralelamente al diseño de la misma.

Otros aspectos a considerar pueden ser, una elevada variación de caudales provocados por la estacionalidad, o la necesidad de disponer de varias captaciones, de igual o distinto origen, en los casos en los que una sola captación no sea suficiente para abastecer a una fuente.

Entre las formas más simples de captación de manantiales están las fuentes. Constituidas por obras muy sencillas que simplemente facilitan el uso cotidiano del agua. El agua recogida en el caño va a parar a piletas o pilones, de muy distintos tamaños y formas, frecuentemente talladas en la propia roca, que deberá saciar la sed del ganado, pero también para que el caminante pueda refrescarse, o para lavar la ropa (Fernández Rubio, 2008). El agua surgente

del manantial llega a estas instalaciones en flujo continuo, a través de una conducción más o menos larga, generalmente sin depósitos de captación. Agua que así se renueva, manteniendo constante el nivel del pilón. Muchas de estas captaciones son construcciones muy antiguas, y la tradición o los estudios arqueológicos las pueden situar en época romana, o visigoda, o árabe o del medievo. A veces han llegado hasta nuestros días sin apenas mudanza, otras con el paso del tiempo se han visto reformadas, aunque no siempre para bien.

Muchos son los sistemas de captación que pueden utilizarse con el fin de aprovechar al máximo las aguas nacientes. Algunos hemos tenido el privilegio de visitarlos, y comprobar in situ el estado de los mismos a tenor de alguna reforma u obra menor. Éste es el caso de las galerías de captación de la Fuente de Arriba de Chinchón, situada en la plaza mayor del mismo, cuyos detalles se exponen en el capítulo 9. La determinación de picar la tierra solía plantearse al agotarse el manantial original con el objetivo de recuperar el caudal perdido. La excavación se iniciaba en el punto de surgencia o en su inmediata proximidad, generalmente a menor cota, buscando el preciado líquido al hacer converger flujos de agua que rezumaban dispersos por el entorno, o bien para captar a los que, antes de aflorar, tomaban otros derroteros en el subsuelo. En otras ocasiones, la mina se iniciaba en terreno seco –sin manantiales– en las laderas del terreno, en los abanicos aluviales o en los propios escarpes de las terrazas de los ríos y arroyos, materiales en general poco consolidados. El agua, que surgía por gravedad por la embocadura de la mina, daba lugar a un humedal, permitiendo el asentamiento de población, el riego y la ganadería (Fernández Rubio, 2008). Pero no siempre se optaba por el camino correcto, lo que obligaba a reanudar los trabajos buscando un nuevo rezume. Vestigios de estas actuaciones pudimos observar en la visita a la galería de la Fuente de Arriba, en la que ratificamos la existencia de una mina superior a la principal, probablemente más antigua.

Fotografía 1. Desprendimiento de la galería principal de captación de la fuente de Arriba del municipio de Chinchón, a través del cual se aprecia la galería superior, excavada probablemente con anterioridad. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

Este tipo de captación horizontal, de origen iraní, con técnicas de construcción bien desarrolladas, a pesar de su antigüedad, se extendió a través de la ruta de la seda desde Irán (*qanat* o *kanat*) hacia oriente: Afganistán y Pakistán (*karez*), India, Beluchistán (*kahn*), China (*kanerjing*), etc, pero también hacia los países limítrofes: Emiratos Árabes (*falaz*), Jordania y Siria (*qanat romani*); y hacia occidente: Chipre, Egipto, Argelia (*foggara* o *fughara*), Marruecos

(khettara), llegando a España con los romanos y/o los árabes (mina o qanat), y desde aquí al Nuevo Mundo (Fernández Rubio, 2008). Dependiendo de la consistencia del terreno excavado, podemos encontrarlas sin revestimiento, o protegidas por muros y techos de mampostería o de ladrillo, como en el caso de la galería de la Fuente de Arriba de Chinchón, en la que se aprecian varios tipos de sostenimiento que pueden obedecer al revestimiento original y a posibles reparaciones posteriores (ver detalles en el capítulo 9), así como a si la galería es principal (revestida) o secundaria (excavada en roca).

Fotografías 2 y 3. Galerías principal y secundaria de la Fuente de Arriba (Chinchón) La primera de ellas se encuentra revestida mientras que la secundaria está excavada en roca y sin revestir. Fotografías de Arantxa Martínez, 2014

Al objeto de facilitar la extracción de la roca excavada, sin necesidad de transportarla a lo largo de todo el desarrollo del túnel, se construían pozos al exterior denominadas lumbreras o capirotas, que también facilitaban la ventilación y el acceso para obras de reparación, desatranques y actuaciones similares. Detalles de los mismos pueden consultarse en el capítulo 9.

Sistemas similares a las galerías de captación son las zanjás, que se diferencian por estar construidas a cielo abierto. Hace años fueron obras muy frecuentes para drenar zonas encharcadas o húmedas, con las que se ganaba un manantial y un terreno muy codiciado para la agricultura. En rocas detríticas o no consolidadas se llevaban a cabo hacían zanjás o canales “madres” para concentrar flujos dispersos, o para alcanzar el nivel saturado y dirigir el agua hacia el fondo de dichas zanjás (Fernández Rubio, 2008). No tenemos constancia de que ninguna de las fuentes inventariadas en el presente trabajo se alimente a través de zanjás.

Tanto los drenes como los sondeos se usaban para mejorar la captación de manantiales y favorecer la regulación de los caudales surgentes. La actuación es idónea cuando existe un sello impermeable sobre el acuífero que da lugar a un manantial emplazado a cierta cota. En estas circunstancias la perforación ataca el recubrimiento impermeable a menor cota que el de la surgencia, sin atravesarlo en su totalidad, perforación que se protege con la colocación de tubería de forro cementada. Posteriormente se perfora telescópicamente por su interior, hasta alcanzar el acuífero, y se entuba con un sistema de llave de paso, lo que permite regular el caudal surgente a voluntad mediante la apertura y cierre de dicha llave (Fernández Rubio, 2008).

Otro sistema de captación que no necesita energía para su aprovechamiento son los sondeos artesianos, que son aquellos en los que el agua brota libremente por la boca, al haberse “pinchado” niveles de agua a presión superior a la del terreno. Cuando esto ocurre, el agua mana libremente sobre el terreno, originando una surgencia a veces tan generosa que puede llegar a formar arroyos. Lo habitual en estos casos es que el flujo vaya perdiendo poco a poco caudal, hasta que deja de ser surgentes al cabo del tiempo. No son sistemas de captación muy comunes actualmente.

Figura 14. Esquema de pozo artesiano. (<http://civilgeeks.com/>)

Otros sistemas de captación para fuentes puntuales pueden ser pozos o sondeos, comúnmente utilizados para abastecimientos privados de carácter puntual y riego.

Un sondeo vertical es un sistema de captación proyectado para obtener agua del subsuelo mediante bombeo. Se construyen por penetración vertical de la obra en un manto acuífero.

Antes de proyectar un sondeo, debemos conocer la profundidad que queremos alcanzar con la perforación, el método de perforación idóneo, la entubación a emplear, el diámetro, el engravillado, el desarrollo, y las necesidades de protección sanitaria y de control y vigilancia. La profundidad del mismo vendrá definida fundamentalmente por las características de la formación geológica permeable a explotar. Si se trata de un acuífero libre se deberá considerar el interés de alcanzar su zócalo impermeable. Si se trata de un acuífero cautivo se aconseja su perforación completa hasta alcanzar otros niveles impermeables, o incluso sobrepasarlos para captar nuevos acuíferos confinados y sumar sus caudales. (Sanz Pérez & Menéndez-Pidal, 2013)

Los métodos de perforación más habituales, contruidos mediante el uso de maquinaria son la perforación a percusión, la perforación a rotación con circulación directa, la perforación a rotoperCUSión neumática y la perforación a rotación con circulación inversa. El diámetro de perforación será el mismo desde la superficie del terreno hasta la profundidad a la cual se tendrá que colocar la bomba. Este diámetro deberá permitir el paso de la bomba con el espacio recomendable que vendrá condicionado por sus características de fabricación.

El diámetro de la tubería de revestimiento condicionará el diámetro aconsejable en la perforación del sondeo. En rocas compactas se suele perforar a 200 mm. de diámetro y colocar un entubado de PVC de 180 mm. de diámetro. En materiales poco coherentes (arenas, gravas, etc.) se perfora a 300- 500 mm. de diámetro, entubándose con rejillas de hierro de 250-450 mm. de diámetro (Gil Montes, 2011). La entubación después de perforado se realizará de acuerdo con la naturaleza de los terrenos atravesados. El entubado debe aguantar la presión de las paredes verticales del sondeo y servir de conductor para el agua que se extraerá con la bomba de su interior.

Para evitar que las aguas superficiales puedan contaminar las aguas del subsuelo, los primeros metros del entubado (emboquille) deben ser ciegos, mientras que la tubería filtrante (con orificios) debe disponerse justo enfrente de las capas permeables que aporten agua a la captación. El entubado se hace generalmente con tuberías de PVC. El engravillado es necesario cuando se trata de acuíferos en arenas finas y uniformes o en materiales incoherentes.

El desarrollo del sondeo tiene como misión principal limpiar las grietas y los orificios drenantes de las rocas, de los residuos y lodos de la perforación, para obtener el mejor caudal específico posible y se favorece su vida útil. Los métodos empleados más comunes son el sobre bombeo, lavado a contracorriente, aire comprimido, pistoneo, acidificación, fracturación hidráulica, nieve carbónica y utilización de explosivos.

La protección sanitaria y el control y vigilancia, se aplicarán posteriormente por el usuario una vez que el sondeo haya sido finalizado y comience su explotación para un determinado suministro. Si el agua se emplea para el abastecimiento humano, como en estos casos, es recomendable la creación de un perímetro de protección sanitaria en la zona superficial influenciada por los bombeos, que podría extenderse a toda la zona de recarga o de alimentación del acuífero, evitando los sobrebombeos y prohibiendo los vertidos

incontrolados de productos tóxicos. Sin embargo, en los casos de las fuentes naturales este aspecto no es de obligado cumplimiento.

Figura 15. Partes principales de un sondeo. <http://www.agronomia.criba.edu.ar>

Los pozos suelen diferenciarse de los sondeos principalmente por su diámetro. Pueden realizarse a través de métodos manuales (pico y pala), como los pozos tradicionales; o con máquinas retroexcavadoras, martillos neumáticos y explosivos. Por lo general tienen diámetros entre 1,5 y 5 metros y están revestidos de tubos o bloques de hormigón prefabricado, piedras, ladrillos, etc. Su profundidad es moderada y no excede a la del manto acuífero subsuperficial, por lo que sólo se utilizan para explotar acuíferos libres de poco espesor, localizados en terrenos poco consolidados (arenas, gravas, etc.) o en rocas fisuradas y/o meteorizadas superficialmente (pizarras, granitos, etc.). No suelen ser habituales en la captación de fuentes naturales.

2.2.5. Sistemas de aducción y conducción

Los sistemas de aducción y conducción son necesarios en las traídas de aguas a las fuentes públicas naturales localizadas en el casco urbano de las localidades a abastecer. Aspecto antes habitual, con el paso del tiempo y la supremacía del abastecimiento superficial frente al subterráneo, en muchos casos, estos elementos han tendido a desaparecer. La inmensa mayoría de estas conducciones son subterráneas, de tipo atarjeas o cañerías de reducidas dimensiones, drenantes y no visitables. En algunas fuentes de ladera pueden realizarse captaciones superficiales mediante zanjias colectoras tipo “pata gallina” o “espinas de pez” rellenándolas con gravas gruesas que faciliten el drenaje hacia un punto determinado, éste ha sido el caso de muchas de las localizadas en Colmenar Viejo.

Dependiendo de la época pueden ser de hierro, cobre, plomo, fibrocemento, o de material plástico (policloruro de vinilo (PVC) o polietileno (PE)).

Un aspecto que hemos podido comprobar en las visitas de campo, es que cada vez es mayor el número de fuentes de titularidad pública conectadas a una red de abastecimiento controlada, con el fin no sólo de asegurar su caudal, sino también de evitar riesgos para la salud. En estos casos los sistemas de aducción y conducción de los manantiales dejan de utilizarse.

El Manual para el Autocontrol y Gestión de Abastecimientos de Agua de Consumo Público de la Comunidad de Madrid, establece una serie de condiciones relativas al depósito y distribución del agua controlada de obligado cumplimiento. Se resumen en la siguiente tabla:

<i>Condiciones necesarias para el diseño de una red de distribución</i>
Emplear tuberías y soldaduras elaboradas con materiales adecuados, que impidan la contaminación del agua con sustancias o microorganismos perjudiciales para la salud.
Se optará preferentemente por estructuras malladas, evitando los ramales muertos, fondos de saco y cambios de presión.
Renovar los tramos deteriorados y viejos, no permitiendo la aparición de pérdidas y averías.
Construir la red de distribución siempre por encima y a distancia prudencial de la red de saneamiento (aguas residuales), a una profundidad suficiente que impida el aumento de la temperatura del agua.
Solicitar informe a los Servicios Sanitarios competentes de todas las intervenciones efectuadas en red de distribución superior a 500 metros de longitud. Todas las obras llevadas a cabo deberán cumplir con las normas y prescripciones técnicas para instalaciones de agua.
Proceder al lavado y desinfección de las tuberías cuando se efectúen ampliaciones de la red, modificaciones o reparaciones.
Verificar que las concentraciones de cloro residual, en los puntos más alejados de la red, son suficientes.
Es muy importante disponer de unos planos del trazado de la red bien definidos, a los que se pueda recurrir en caso de urgencia.

Tabla 16. Condiciones generales que deben tenerse en cuenta en el diseño de una red de distribución en la Comunidad de Madrid. (Avello de Miguel A. , 2004)

Aun así, en la gran mayoría de municipios visitados, hemos encontrado al menos una fuente natural cuyo abastecimiento estaba alejado del nacimiento del manantial, y en algunos casos, tras bucear en Archivos Históricos locales, hemos localizado documentos antiguos con memorias y croquis detallados de las conducciones existentes entre la surgencia y el punto de abastecimiento.

Véase, como ejemplo, el diseño y memoria del manantial de la Fuentecilla, de la calle de los Huertos del Municipio de Chinchón, el cual indica que el nacimiento de este manantial se situaba bajo el castillo y da detalle exacto del número de pies que distaba de los elementos principales del croquis que se adjuntaba: “*Esta cañería tiene un arca embebida (...) y tirando una línea recta desde dicha arca a la ventana primera del cuerpo bajo de Castillo contada desde el rincón a 231 pies de dicha línea asta el arca que recibe el agua del manantial, y asta la parte de avajo del carril que va desde la calle Avapiés y sube al Alamillo y está a 13 pies de la cuneta y su distribución de arcas está demostrada en el presente diseño (...)*” (AHMCh, 1568-1862). Tanto la memoria como el croquis que se adjunta a modo de ejemplo están fechados en

1862, aunque sabemos que el agua de la Fuentecilla ya recorría estas arcas y registros años antes, tal y como lo relata otro croquis fechado en 1719, año en el que se levantó un “surtidor de ladrillo dentro de una hornacina en arco rematada por una cornisa volada y con una pila cuadrada a su pie (AHMCh, 1568-1862)”.

Figura 16. Proyecto y viaje de agua de la Fuentecilla, datados de 1719 y 1862, respectivamente. (AHMCh, 1568-1862)

Tan sólo 4 de las 550 fuentes registradas en el inventario, presentan un abastecimiento tipo mixto, más habitual a principios del siglo XX. Éstas se encuentran en los municipios de Collado Mediano (2), Colmenar Viejo y Camarma de Esteruelas. En todos los casos la fuente presenta dos o más caños y existe algún tipo de indicación de que uno de ellos es de manantial y el otro pertenece a la red de distribución.

Fotografía 4. Fuente del Caño (Collado Mediano). Fotografía de Arantxa Martínez, 2015.

2.2.6. La obra arquitectónica asociada

Las obras de fábrica asociadas a la explotación de muchas de las fuentes naturales dispersas por la geografía española beben de las tradiciones constructivas locales y suponen uno de los elementos más característicos del patrimonio nacional.

Estas obras, que en muchos casos reunían en el mismo recinto la fuente, el abrevadero y el lavadero, como en el caso de la Fuente Nueva y el Lavadero de Patones de Arriba, han quedado en desuso, y muchas de ellas han sido destruidas o abandonadas, encontrándose actualmente en ruinas. En otros casos, se han reutilizado los edificios para otros usos, condenando el caudal de la fuente para siempre, como ocurrió con el antiguo Lavadero de las Rozas de Puerto Real.

Fotografía 5. Antiguo lavadero de las Rozas de Puerto Real, hoy reconvertido. Fotografía de Nofahuer, 2014.

En otras, se han realizado intervenciones emprendidas con buena voluntad pero que han banalizado fuentes simbólicas convirtiendo las obras de fábrica en meros objetos decorativos, al desproveerlas de su sistema tradicional de abastecimiento y de los elementos que le permitían conservar su función de espacio vivido y en uso. Esto ocurre, por ejemplo, con el Lavadero de Valdeolmos, reconstruido en 2003, en sustitución de un abrevadero para el ganado que existía por la zona desde tiempos remotos.

Fotografía 6. Nuevo lavadero de Valdeolmos. Fotografía cedida por el Ayuntamiento.

Las fuentes analizadas en este trabajo de investigación, con uso principal destinado a abastecimiento humano y animal, no brillan especialmente por su belleza y singularidad, aunque resulta sorprendente la historia que encierran tras esos mampuestos.

Se han diferenciado hasta 12 tipos de tipologías distintas, las cuales se resumen a continuación:

Tipos de fuentes identificadas
Abrevadero
Abrevadero lavadero
Adosada
Adosada con frente arquitectónico en pantalla
Con frente arquitectónico en pantalla
Fuente abrevadero lavadero
Fuente lavadero
Fuente aljibe
Lavadero
Pilar exento
Pilar exento abrevadero
Pilar exento

Tabla 17. Tipologías definidas en la investigación

En el capítulo 7, se dará un detalle más concreto del análisis de frecuencias de la tipología de las fuentes inventariadas, pero en un primer acercamiento, podemos afirmar que la tipología más frecuentemente utilizada es la de pilar exento, situadas generalmente en el casco urbano y construidas en la época actual. El gráfico de distribución de las mismas es el siguiente:

Gráfico 5. Clasificación de las fuentes inventariadas por tipología. Elaboración propia.

Con carácter general, las obras son sencillas, de planta en cruz o rectangular y cuerpo principal formado por sillares de caliza o granito de gran tamaño, rematadas por algún detalle ornamental. Los caños suelen estar horadados en el cuerpo principal y suelen ser metálicos.

Pero también se han localizado cerca de una treintena de casos fuentes aljibes o fuentes pozos que datan generalmente de la época medieval. Sanz, Saenz y Menéndez-Pidal indicaban que las fuentes medievales generalmente son más abundantes que las romanas por ser más recientes, y heredan muchas de las características constructivas de aquellas, con las que guardan en ocasiones una gran semejanza, lo que se traduce en que no es fácil distinguirlas (Sanz Perez, Saenz Sanz, & Menendez-Pidal, 2009). Estas fuentes no están construidas con los patrones de medida y normas sistemáticas de los ingenieros hidráulicos romanos, si no que la diversidad tipológica y tamaños son variables y adaptados a las circunstancias concretas del lugar. Otras veces, sin embargo, son estructuras que se repiten sin apenas variaciones significativas.

Un rasgo importante es que suelen estar construidas con sillares de peor labra, y dispuestos sin tanto perfeccionismo. Son frecuentes las fuentes en capilleta con tejado a dos aguas, construidas con un arco de acceso de medio punto, excepcionalmente de dos arcos, y también excepcionalmente con arcos fajones, típico del románico. La bóveda es de medio cañón y protege al pozo de captación (Sanz Perez, Saenz Sanz, & Menendez-Pidal, 2009). Otro tipo

clásico de fuente medieval está formado por un gran semicírculo de sillares que protege una hornacina donde se sitúa el caño. Otras veces la hornacina es un arco de medio punto con tejadillo a dos aguas adosado a un muro, como las romanas, pero peor construidas.

En la Comunidad de Madrid se han localizado este tipo de fuentes en las localidades de El Atazar, Bustarviejo, Cadalso de los Vidrios, Collado Villalba, Collado Mediano, Colmenar Viejo, Colmenarejo, Madrid, Manzanares el Real, Nuevo Baztán, Olmeda de las Fuentes, Puebla de la Sierra, Puentes Viejas, Rascafría, Las Rozas de Puerto Real, Santa María de la Alameda, La Serna del Monte, Valdemaqueda, Valdemorillo y Villa del Prado.

Algunas de éstas se encuentran protegidas a través de las Normas Subsidiarias del Planeamiento Municipal o forman parte de yacimientos arqueológicos, como las situadas en Colmenarejo, Colmenar Viejo, Nuevo Baztán y Valdemorillo.

Un croquis general de estos elementos podría ser el que se presenta a continuación:

Figura 17. Croquis de una fuente pozo tipo de las inventariadas en la Comunidad de Madrid. (Sanz Perez, Saenz Sanz, & Menendez-Pidal, 2009)

Pero aunque éstas brillan por su antigüedad y valor histórico, la Comunidad de Madrid contiene un sinfín más de fuentes cuya obra arquitectónica asociada le da un valor singular. Carácter original, y único, por citar otro ejemplo más es el de la fuente de los Caballos, localizada en el municipio de Villalbilla. Se trata de una estructura de un cuerpo, realizada en piedra tallada, en cuya base, destacan dos tazas gemelas enfrentadas, con base rectangular y coronas con bastante proyección con respecto a las plantas. A Ambos lados, se sitúan dos anaqueles de piedra para equilibrar la composición. Inmediatamente después, se emplaza una torreta central de piedra de base rectangular que se remata con una losa, con su parte superior tallada a cuatro aguas. En las caras que dan a las tazas, se empotran dos cabezas de caballo talladas en piedra. Por debajo, dos grifos de pulsación completan la fuente.

Fotografía 7. Fuente de los Caballos, localizada en el municipio de Villalbilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Otras son fundamentalmente monumentales como la fuente del Chorro, situada en Batres; la fuente de Arriba, en Chinchón; la Fuentecina de Collado Mediano; o la fuente de San Sebastián de El Escorial. En el extremo opuesto están las puramente rústicas tales como la Fuente de la Ermita, en el Boalo; la Fuente de la Plaza de Santo Domingo, en Brea de Tajo; la Fuente homenaje a Francachela, en Miraflores de la Sierra, o la Fuente Virgen del Espino, en los Molinos. Las tipologías encontradas son ricas en variedad y en arquitectura. El material mayoritariamente utilizado ha sido la piedra, aunque también se han encontrado fuentes metálicas como las localizadas en Pinto, Estremera o Gargantilla de Lozoya.

Fotografía 8. Fuente del Chorro (Batres), de estilo monumental. Fotografía de David Navarro, 2008.

Fotografía 9. Fuente de Casiruelas, de estilo rústico (tipología no definida) situada en Manzanares El Real.
Fotografía de <https://lapedrizamadrid.wordpress.com/>

Por último, queremos destacar que el presente trabajo se centra exclusivamente en el análisis de fuentes que abastecen agua de boca, ganado y riego, por lo que la belleza y la singularidad de la obra arquitectónica que las acompaña, no se realizaba con el mismo detalle y cuidado que el usado en las múltiples fuentes ornamentales situadas en determinados parques y jardines de Madrid, como puede ser el Retiro, o los Jardines de Aranjuez.

CAPÍTULO 3

MARCO LEGAL

3.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA EN MATERIA DE AGUAS

La intención perseguida en el presente capítulo es la de contextualizar, legalmente hablando, el objeto principal de la investigación analizando los textos que, de una manera u otra, son relevantes para el estudio y análisis de las fuentes públicas naturales de la Comunidad de Madrid.

No se puede hablar de agua sin citar a la Directiva Marco, gran referente legislativo en Europa; ni se puede hablar de potabilidad sin citar los estándares recogidos en el Real Decreto 140/2003, que marca los criterios sanitarios de la calidad del agua destinada a consumo humano. También es importante conocer la obligatoriedad que marca la ley acerca de disponer de un Manual de Autocontrol y Gestión de los Abastecimientos de Agua destinados a Consumo Público, y es necesario para nuestra investigación conocer los preceptos que en él se marcan.

A continuación se repasan los aspectos más destacados ya mencionados.

3.1.1. Aspectos básicos

El agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida humana y el medio ambiente, que, como consecuencia del desarrollo humano y económico y del uso inadecuado que se ha hecho de ella como medio de eliminación, ha sufrido un creciente deterioro.

Durante décadas, grandes cantidades de sustancias tóxicas han sido vertidas al medio ambiente sin reparar en las posibles consecuencias. Esta contaminación, que comenzó a hacerse notable a principios del siglo XIX, unida al problema de la escasez que se dio, principalmente en los años 80 y 90, derivó en la proliferación de leyes cuyo objetivo ya no era corregir los daños causados, sino prevenirlos.

En alguna parte del ciclo del uso del agua (ver figura 18), en el cual confluyen distintos agentes ambientales y actividades humanas, es donde se produce la alteración de la calidad del agua (Damià Barceló & López de Alda, 2008). De acuerdo con este ciclo, las principales vías de entrada de contaminantes en el medio ambiente acuático son las aguas residuales, entre las que se incluyen las urbanas, industriales, y las de origen agrícola o ganadero. La prevalencia de una u otra depende en gran medida del tipo de contaminación detectada y del nivel de depuración o atenuación natural (si existe) que experimentan.

Figura 18. Ciclo del agua (Damià Barceló & López de Alda, 2008)

Las medidas legislativas han contribuido notablemente a reducir la contaminación del agua y los riesgos que se derivan de esta situación. Sin embargo, la creciente demanda y el descubrimiento continuo de nuevos contaminantes potencialmente peligrosos dejan clara la necesidad de seguir investigando en todas aquellas áreas que puedan contribuir a proteger la salud humana y la del medio ambiente.

3.1.2. Principales Directivas europeas en materia de aguas

En el año 1879 se publicó la primera "Ley de Aguas", derogada posteriormente por la entrada en vigor de la Ley 25/1985, de 2 de agosto (BOE núm. 189, de 8 de agosto de 1985), ésta última ponía de manifiesto que *"el agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económica; es irremplazable, no ampliable por la mera voluntad del hombre, irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio, fácilmente vulnerable y susceptible de usos sucesivos."*

Se trata de un recurso que debe estar disponible no solo en la cantidad necesaria, sino también con la calidad precisa, en función de las directrices de la planificación y la gestión de los recursos disponibles, de acuerdo con las previsiones de la ordenación territorial y en la forma que la propia dinámica social demanda.

La citada ley permaneció viva durante más de cien años, manteniendo una vigencia poco corriente, en un país de tan alta productividad legislativa como el nuestro. La ley consagró la doctrina del dominio público del agua superficial. Sin embargo, las aguas subterráneas tuvieron que esperar hasta 1985 para disponer de una legislación preventiva con la disposición de los denominados perímetros de protección.

Prosiguieron las disposiciones de 1914 y 1925, que reconocían la importancia de la demanda urbana, potenciando las ayudas para abastecimiento de aguas a poblaciones. De esta manera, empezaron a convivir, sin los conflictos que la escasez de recursos generaba más tarde, las tres demandas clásicas: la urbana, la agrícola y la industrial. No fue hasta la segunda mitad del siglo pasado, cuando la preocupación por el medio ambiente, obligó a contemplar otras necesidades de agua que demandaba la naturaleza.

Desde la publicación de la Ley de Aguas, de 2 de agosto de 1985 y, sobre todo, desde la incorporación de España a la Unión Europea (UE) en igualdad de derechos y deberes con el resto de los países miembros, han sido muchas las medidas legislativas que, con distinto rango normativo, se han ido adoptando progresivamente con la finalidad de proteger los recursos hídricos existentes y de armonizar nuestra legislación con la europea. (Damià Barceló & López de Alda, 2008)

Gran parte de esta normativa se encontraba dispersa en una amplia variedad de herramientas legislativas que presentaban distintos niveles de competencia –europeo (directivas), nacional (real decretos, ordenes, etc.) y autonómico (leyes, decretos legislativos)-, ámbitos de aplicación (aguas de consumo humano, aguas subterráneas, aguas destinadas a la producción de agua potable, etc.), y aspectos a regular (parámetros de calidad, frecuencias de muestreo y análisis, etc.). Muchas de ellas quedaron derogadas por la Directiva 2000/60/CE que establecía un marco comunitario de actuación para la protección de las aguas superficiales continentales, de transición, costeras y subterráneas, para prevenir o reducir su contaminación, promover su uso sostenible, proteger el medio ambiente, mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y atenuar los efectos de las inundaciones y las sequías. Para lograrlo otorga una gran importancia a la planificación hidrológica, a la gestión a escala de cuenca, a los aspectos económicos y a la participación pública.

La Directiva 2000/60/CE, también denominada Directiva Marco del Agua (DMA), modificada por la Directiva 2008/32/CE, se caracteriza por presentar una visión global y un marco de acción local. En ella se especifican las medidas a tomar para conseguir la protección integrada del agua y la calidad química y ecológica de esta, mediante la reducción progresiva de la contaminación existente y, en el caso de las denominadas sustancias peligrosas prioritarias, mediante el cese o la progresiva eliminación de vertidos, emisiones y fugas. Las sustancias que esta directiva establece como de interés prioritario en el agua (33 en total) se encuentran recogidas en una lista dinámica (Decisión No. 2455/2001/CE) que se revisa cada cuatro años. Aparte del control de los compuestos incluidos en esta lista, los aspectos biológicos e hidromorfológicos toman relevancia en la diagnosis integrada de la calidad.

La DMA se caracteriza como “marco” porque sirve de base para la adopción de otras directivas específicas. Para dar coherencia al conjunto de directivas específicas ya existentes en materia de aguas, la Directiva estableció la derogación de aquellas que sustituye en dos fases 2007⁴ y

⁴ Conforme al artículo 22.1 de la Directiva 2000/60/CE el 22-12-2013 el 22-12-2007 van a ser derogadas: Directiva 75/440/CEE del Consejo, de 16 de junio de 1975, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros; Directiva 79/869/CEE del Consejo, de 9 de octubre de 1979, relativa a los métodos de medición y a la frecuencia de los muestreos y del análisis de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros; y la Decisión 77/795/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1977, por la que se establece un procedimiento común de intercambio de informaciones relativo a la calidad de las aguas continentales superficiales en la Comunidad.

2013⁵, y dejó vigentes las que la complementan⁶. En su desarrollo ya se han aprobado más directivas específicas⁷, y nuevas propuestas están en trámite⁸.

En líneas generales, las principales necesidades de la DMA son las que se establecen a continuación:

- Especificar las Cuencas Hidrográficas situadas en el territorio nacional de cada Estado Miembro, e incluirlas en Demarcaciones Hidrográficas (las Confederación Hidrográficas son las encargadas de liderar los trabajos en cada una de las Demarcaciones).
- Elaborar un Plan Hidrológico de Cuenca para cada Demarcación Hidrográfica (ver tabla 18).
- Fomentar la participación activa de todas las partes interesadas en la aplicación de la DMA, en particular en la elaboración, revisión y actualización de los Planes Hidrológicos de Cuenca.

Información requerida en los Planes Hidrológicos de Cuenca
Análisis de las características de la Demarcación Hidrográfica.
Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y subterráneas.
Análisis económico del uso del agua.
Lista de Objetivos Medioambientales (Artículo 4 de la DMA):
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas superficiales y subterráneas y evitar el deterioro del estado de los recursos hídricos. • Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua, y garantizar un equilibrio entre la extracción y la alimentación de las mismas. • Alcanzar un buen estado de los recursos hídricos en un periodo máximo de quince años, después de la entrada en vigor de la DMA.
Programa de medidas para alcanzar los Objetivos Medioambientales especificados en el Artículo 4 de la

⁵ Conforme al artículo 22.2 de la Directiva 2000/60/CE el 22-12-2013 van a quedar derogadas: Directiva 2006/44/CE del Consejo de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces; Directiva 2006/113/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos; Directiva 80/68/CEE del Consejo, de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas; y Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.

⁶ Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano; Directiva 76/160/CEE del Consejo, de 8 de diciembre de 1975, relativa a la calidad de las aguas de baño que será sustituida por la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE; Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas; y Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

⁷ Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE; Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro; y Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

⁸ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de diciembre de 2006, por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, por lo que se refiere a las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión [COM (2006) 921; y Propuesta de Directiva del Parlamento europeo y del Consejo, de 17 de julio de 2006, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE, COM (2006) 397 final.

DMA.

Registro de las zonas protegidas (zonas declaradas de protección especial) en cada una de las Demarcaciones Hidrográficas (Artículo 6):

- Zonas para la captación de agua destinada al consumo humano.
- Zonas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico.
- Masas de agua declaradas de uso recreativo (zonas de baño, Directiva 76/160/CEE).
- Zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta. Incluye tanto las Zonas Vulnerables designadas en cumplimiento de la Directiva 91/676/CEE, como las zonas declaradas sensibles en el marco de la Directiva 91/271/CEE.
- o Zonas designadas para la protección de hábitats o especies cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituya un factor importante de su protección, incluidos los puntos Natura 2000 (Directivas 92/43/CEE y 79/409/CEE).

Programas de Seguimiento del estado de las aguas en cada Demarcación Hidrográfica.

Principio de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos.

Control de las fuentes puntuales y difusas de contaminación conforme a las directivas existentes.

Tabla 18. Principal información requerida en los Planes Hidrológicos de Cuenca (Anexo VII de la DMA)

La DMA se incorporó parcialmente al ordenamiento jurídico estatal mediante el artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que modifica diversos preceptos del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el cual se aprobaba el texto refundido de la Ley de Aguas. El ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas correspondientes a cuencas intercomunitarias e internacionales se ha fijado mediante el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, y las autoridades competentes, que en el caso de las Demarcaciones correspondientes a cuencas intercomunitarias e internacionales han adoptado la forma de Comité de Autoridades Competentes, se han regulado en el Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero. El último acto normativo adoptado por el Estado español en cumplimiento de la Directiva 2000/60/CE ha sido el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el cual se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Años más tarde, en Europa se aprobó la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, que constituyó un paso más en la estrategia de protección de la calidad de los recursos acuáticos.

La Directiva 2008/105/CE, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, incorporó nuevos parámetros para el control de las aguas, lo cual supuso la modificación y derogación de las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y la modificación de la DMA.

3.1.3. Listas prioritarias y niveles máximos permitidos en España

Mediante el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el cual se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, se incorporó al ordenamiento jurídico español la Directiva 98/83/CE. Esta norma supuso un cambio de filosofía importante en relación a su predecesora, el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre por el que se trasladaba la Directiva comunitaria 80/778/CEE, de 15 de julio de 1980; que sólo hacía referencia a caracteres organolépticos, físico-químicos, sustancias no deseables y algunos parámetros indicadores de materia orgánica global, así como a seis grupos de familias de compuestos orgánicos, no incluyéndose ningún compuesto individual.

Recientemente, el Real Decreto 140/2003, ha sido modificado por el Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, mediante el cual se añade la disposición adicional séptima, relativa a las competencias del Ministerio de Defensa. Esta última modificación, no supone, por tanto, ningún cambio a los parámetros químicos regulados en el Real Decreto 140/2003.

Atendiendo a lo establecido en el ámbito de aplicación del citado reglamento, las aguas procedentes de manantiales que manan de las fuentes naturales quedan excluidas del ámbito de aplicación, atendiendo al artículo 3.f de la misma: *“Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este Real Decreto (...) Todas aquellas aguas de consumo humano procedentes de un abastecimiento individual y domiciliario o **fuentes naturales que suministre como media menos de 10 m3 diarios de agua, o que abastezca a menos de 50 personas, excepto cuando se perciba un riesgo potencial para la salud de las personas derivado de la calidad del agua, en cuyo caso la autoridad sanitaria requerirá a la Administración local que adopte, para estos abastecimientos, las medidas necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este Real Decreto**”.*

Por tanto, ninguna de las estipulaciones recogidas en el Real Decreto es de aplicación estricta a las fuentes naturales estudiadas en el presente trabajo de investigación, aunque en la práctica se utilizan los valores recogidos en sus anexos con la finalidad de verificar su potabilidad.

Los parámetros que, en su caso, debieran cumplirse, y considerados como límites de aplicación en las analíticas realizadas son los que se muestran en las tablas 19 a 23.

Parámetro	Valor paramétrico
Antimonio	5,0 µg/l
Arsénico	10 µg/l
Benceno	1,0 µg/l
Benzo(a)pireno	0,010 µg/l
Boro	1,0 mg/l
Bromato	10 µg/l
Cadmio	5,0 µg/l
Cianuro	50 µg/l
Cobre	2,0 mg/l
Cromo	50 µg/l
1,2 Dicloroetano	3,0 µg/l
Fluoruro	1,5 mg/l
Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAHs)	0,10 µg/l
Mercurio	1,0 µg/l
Microcistina	1 µg/l
Níquel	20 µg/l
Nitrato	50 mg/l

Parámetro	Valor paramétrico
Nitritos:	
Red de distribución	0,5 mg/l
Salida de ETAP o depósito	0,1 mg/l
Total de plaguicidas	0,50 µg/l
Plaguicidas individual	0,10 µg/l
Excepto por los de:	
Aldrina	0,03 µg/l
Dieldrina	0,03 µg/l
Heptacloro	0,03 µg/l
Heptacloro epóxido	0,03 µg/l
Plomo	10 µg/l
Selenio	10 µg/l
Trihalometanos (THMs) Suma de: Bromodiclorometano Cloroformo Dibromoclorometano	100µg/l
Tricloroeteno + Tetracloroeteno	10 µg/l

Tablas 19 y 20. Parámetros químicos regulados en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el cual se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
Archilamida	0,10 µg/l	(1)
Epiclorhidrina	0,10 µg/l	(1)
Cloruro de vinilo	0,50 µg/l	(1)

(1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada conforme a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.

Tabla 21. Parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto, regulados en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el cual se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	
Enterococo	0 UFC en 100 ml	
Clostridium perfringens (incluidas las esporas)	0 UFC en 100 ml	(1) y (2)

- (1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, «Cryptosporidium» u otros microorganismos o parásitos.
- (2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar «Clostridium» sulfito reductor en vez de «Clostridium perfringens». Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

Tabla 22. Parámetros microbiológicos que se controlan según las especificaciones del producto, regulados en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el cual se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Parámetro	Valor paramétrico		Notas
Bacterias coliformes	0 UFC	En 100 ml	
Recuento de colonias a 22°C			
A la salida de la ETAP	100 UFC	En 1ml	
En red de distribución	Sin cambios anómalos		
Aluminio	200	µg/l	
Amonio	0,50	mg/l	
Carbono Orgánico Total	Sin cambios anómalos		
Cloro combinado residual	2,0	mg/l	2,3 y 4
Cloro libre residual	1,0	mg/l	2 y 3
Cloruro	250	mg/l	
Color	15	mg/l Pt/Co	
Conductividad	2.500	µS/cm ⁻¹ 20°C	5
Hierro	200	µg/l	
Manganeso	50	µg/l	
Olor	3 a 25°C	Índice de dilución	
Oxidabilidad	5,0	mg O ₂ /l	1
pH:			
Valor paramétrico mínimo	6,5	Unidades de pH	5 y 6
Valor paramétrico máximo	9,5	Unidades de pH	
Sabor	3 a 25°C	Índice de dilución	
Sodio	200	mg/l	
Sulfato	250	mg/l	
Turbidez:			
A la salida de ETAP y/o depósito	1	UNF	
En red de distribución	5	UNF	

- (1) En abastecimientos mayores de 10.000 m³ de agua distribuida por día se determinará carbono orgánico total, en el resto de los casos, oxidabilidad.
- (2) Los valores paramétricos se refieren a niveles en red de distribución. La determinación de estos parámetros se podrá realizar también «in situ». En el caso de la industria alimentaria, este parámetro no se contemplará en el agua de proceso.

- (3) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización. Si se utiliza el dióxido de cloro se determinarán cloritos a la salida de la ETAP.
- (4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.
- (5) El agua en ningún momento podrá ser ni agresiva ni incrustante. El resultado de calcular el Índice de Langelier debería estar comprendido entre +/- 0,5.
- (6) Para la industria alimentaria, el valor mínimo podrá reducirse a 4,5 unidades de pH.

Tabla 23. Parámetros indicadores que se controlan según las especificaciones del producto, regulados en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el cual se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Estas listas contienen una gran variedad de compuestos orgánicos, inorgánicos y metales, considerados como peligrosos para la salud humana y/o del medio ambiente. Muchos de estos compuestos, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los plaguicidas, y la mayor parte de los metales, han sido objeto de estudio y regulación durante décadas. Otros, por el contrario, han sido incluidos en las listas de sustancias prioritarias en los últimos años. Este es el caso, por ejemplo, de los alquifenoles (productos de degradación de detergentes de tipo alquifenol etoxilado) o de los difenileteres bromados (utilizados fundamentalmente como retardantes de llama), considerados hasta hace poco como contaminantes emergentes.

Es importante destacar que muchas de las sustancias individuales recogidas en esta legislación incluidas en las tablas nº 19 a 23 son relativamente frecuentes actualmente en el agua, ya que, o bien reaccionan entre la materia orgánica presente en las aguas y los agentes desinfectantes (los llamados subproductos de desinfección), o derivan de actividades antropogénicas; o bien se incorporan al agua en los procesos de potabilización como agentes necesarios.

Años más tarde se publicó el Real Decreto 1514/2009, cuyo objetivo se centraba en regular la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Este reglamento, incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 80/68/CEE del Consejo, y se basa, fundamentalmente en la clasificación del estado químico en las masas de agua subterránea que se realiza a partir de las normas de calidad y de los valores umbral establecidos para contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación.

El Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, establece concentraciones máximas de contaminantes que deben evitarse para proteger la salud humana y el medio ambiente. Para ello, en líneas generales, fija criterios mínimos a aplicar a los métodos de análisis, especificaciones técnicas de análisis y seguimiento y procedimientos de cálculo para las Normas de Calidad Ambiental (NCA).

3.1.4. Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público

Siguiendo lo establecido en el artículo 18.5 del Real Decreto 140/2003, la Comunidad de Madrid elaboró el *“Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público”*, que fue editado por el Instituto de Salud Pública en el año 2004, y continúa actualmente en vigor. En su elaboración, participaron los responsables de todas las áreas de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, así como la Sección de Sanidad Ambiental.

Dedica un apartado a otras fuentes de suministro, entre las cuales se encuentran las fuentes no conectadas a la red pública, tradicionalmente utilizadas por la población por la creencia de la

bondad de sus aguas. Sin embargo, tal como apunta, una gran parte de estas fuentes pueden sufrir algún tipo de contaminación microbiológica, ya que no son tratadas con desinfectante alguno, por lo que es necesario analizarlas periódicamente por la Administración Sanitaria, con la finalidad de verificar su potabilidad.

Siempre que en una fuente se detecte algún tipo de contaminación, deberá informarse al Ayuntamiento correspondiente para proceder a su señalización como "No Potable". La señalización correcta, según se indica, será de un grifo blanco sobre fondo azul, cruzado por un aspa de color rojo en el caso de que el agua no sea potable, tal y como muestra la siguiente figura, adjunta también en el propio manual:

Figura 19. Rótulo de señalización de potabilidad recogido en el manual de autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público

El Manual no aporta más información relativa a las fuentes públicas naturales que la expuesta sobre estas líneas.

3.1.5. Evaluación del grado de cumplimiento de los estándares establecidos en la Comunidad de Madrid

A lo largo de la investigación, se han solicitado en numerosas ocasiones analíticas de las fuentes de riesgo de la Comunidad de Madrid, tanto a nivel autonómico, a través del Instituto de Salud Pública y de las Áreas Sanitarias de la Comunidad de Madrid; como a nivel municipal, directamente a los ayuntamientos visitados, y en ningún caso hemos obtenido información relativa al seguimiento analítico reflejado en el manual, por lo que no podemos aportar información en ese sentido. Tal y como se cita en el capítulo 6, en el año 2003, se nos facilitó una lista con las fuentes consideradas de riesgo⁹ que contenía la denominación de las mismas, si estaban controladas o no, si estaban tratadas o no y si se encontraban señalizadas conforme a lo establecido en el Manual de Autocontrol. Los datos facilitados en la citada fecha correspondían a los años 1992 y 1995.

Aunque la última solicitud de información de este tipo se realizó en 2014, el Instituto de Salud Pública nos indicó, en reiteradas ocasiones, que no disponía de más información actualizada,

⁹ Se entiende por fuente de riesgo, según el Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, aquella fuente no señalizada como no potable, con consumo habitual, con proximidad a centros urbanos, no tratadas con desinfectante y no conectadas a ninguna red de distribución controlada.

remitiéndonos a los organismos locales competentes (ayuntamientos). Estos últimos tampoco nos han proporcionado la información solicitada.

A continuación se incluye un resumen de los datos facilitados por el Instituto de salud Pública en el año 2003:

Nº ¹⁰	MUNICIPIO	NOMBRE	AÑO 92	AÑO 95	CLORACIÓN	SEÑALIZACIÓN
1	AJALVIR	COLEGIO	N	N	N	S
2	ALGETE	CIGARRAL	S	N	N	N
3	ALGETE	DEL BURRO	S	S	N	N
4	ALPEDRETE	DE LOS LAVADEROS				
5	ALPEDRETE	DEL ALAMO				
6	ARGANDA	6 CAÑOS		N		S
7	ARROYOMOLINOS	ARROYOMOLINOS		S	N	N
8	BATRES	CARRETERA	-	S	S	N
9	BECERRIL	CAÑO				
10	BECERRIL	LA BOLA				
11	BELMONTE	FUENTE		S		N
12	BERRUECO	C/DE LA FUENTE	N	S	N	N
13	BERRUECO	C/DE LA PEÑA	S	S	N	N
14	BERZOSA	PZA.IGLESIA	S	S	N	N
15	BOALO.EL	ERMITA			N	N
16	BOALO.EL	PEÑA GALLINAS				
17	BRAOJOS	DE LA CARRETERA	N	N	N	N
18	BREA DE TAJO	AYUNTAMIENTO		S		N
19	BREA DE TAJO	AYUNTAMIENTO		S		N
20	BUSTARVIEJO	BERZAL			N	N
21	BUSTARVIEJO	CAÑITA			N	N
22	BUSTARVIEJO	CAÑITO		S	N	N
23	BUSTARVIEJO	COLLADO		S	N	N
24	BUSTARVIEJO	ESCUELAS		S	N	N
25	BUSTARVIEJO	GRANDE		N	N	N
26	BUSTARVIEJO	NUEVA		S	N	N
27	BUSTARVIEJO	PESQUERA		S	N	N
28	CABRERA.LA	C/AMOR	N	S	N	S
29	CABRERA.LA	C/CARLOS RUIZ	N	S	N	S
30	CABRERA.LA	C/IGUALDAD	N	S	N	S
31	CABRERA.LA	SAN ANTONIO	N	S	N	S
32	CADALSO DE LOS VIDRIOS	ALAMOS	N	N	N	N
33	CADALSO DE LOS VIDRIOS	CHORRILLOS	S	S	N	N
34	CADALSO DE LOS VIDRIOS	EL PILAR	N	N	N	N
35	CANENCIA	C/TORILES	N	S	N	N
36	CANENCIA	DE LA BARRERA	S	S	N	N
37	CANENCIA	ESCUELAS	N	S	N	N
38	CANENCIA	PZA.CONSTITUCION	N	S	N	N

¹⁰ Estos números de orden no coinciden con los presentados en el capítulo 6 y en las fichas incluidas como anexo de este documento, ya que, el Instituto de Salud Pública sólo nos facilitó 181 fuentes consideradas “de riesgo”. El inventario realizado en esta investigación presenta 550 fuentes naturales, y aunque se nutre de esta información, los datos proporcionados han sido actualizados o descartados, en su caso, dependiendo de las características actuales de cada fuente. En ambos casos, el orden seguido, el cual determina la numeración presentada, ha sido el alfabético.

Nº ¹⁰	MUNICIPIO	NOMBRE	AÑO 92	AÑO 95	CLORACIÓN	SEÑALIZACIÓN
39	CARABAÑA	LA SANTA				?
40	CENICIENTOS	ERMITA	N	N	N	N
41	CERCEDA(BOALO.EL)	CERRILLO EL CAÑO		N	N	N
42	CERCEDILLA	BARRANCO	-	-	N	N
43	CERCEDILLA	C.INFORMACION				
44	CERCEDILLA	DEHESA I	-	-	N	N
45	CERCEDILLA	DEHESAS II				
46	CERCEDILLA	GEOLOGOS	-	-	N	N
47	CERCEDILLA	LA SALUD				
48	CERCEDILLA	NAJAVILAN	-	-	N	N
49	CERCEDILLA	PRADERA DEHESAS				
50	CERCEDILLA	TRUCHAS	-	-	N	N
51	CERVERA	PZA.CAMPILLOS	N	S	N	N
52	CHAPINERIA	EL QUEMAO	-	-	N	N
53	CHAPINERIA	LA ZARZA	N	S.A	N	N
54	CHINCHON	PATA	S	S	N	N
55	CHINCHON	PINOS	S	S	N	N
56	CHINCHON	VALDEZARZA	N	N	N	N
57	CINCOVILLAS(MANJIRON)	PZA.DE LA FUENTE	N	S	N	N
58	COLLADO MEDIANO	BARBARITA			N	
59	COLLADO MEDIANO	CUBILLO	-	-	N	N
60	COLLADO MEDIANO	POLIDEPORTIVO			N	
61	COLLADO MEDIANO	PZA CAÑO			N	
62	COLLADO MEDIANO	RAMIRO	-	-	N	N
63	COLLADO MEDIANO	TRANSFORMADOR	-	-	N	N
64	COLLADO VILLALBA	CAÑO VIEJO	-	-	-	S
65	COLLADO VILLALBA	DEL ESTANCO				
66	COLMENAR DE OREJA	HUERTOS				?
67	COLMENAR DE OREJA	VALDEGUEDERO			N	N
68	COLMENAR DE OREJA	ZACATIN			N	N
69	COLMENAR DEL ARROYO	CAÑO		N		?
70	COLMENAR DEL ARROYO	NAVAHONDA				
71	COLMENAR VIEJO	CANTEROS	-	-	N	S
72	COLMENAR VIEJO	CAÑADA REMEDIOS				
73	COLMENAR VIEJO	ERMITA LOS REMEDIOS	-	-	N	N
74	COLMENAR VIEJO	LAS CABEZAS				
75	COLMENAR VIEJO	MORALEJO	-	-	N	N
76	COLMENAR VIEJO	MORO	-	-	N	N
77	COLMENAR VIEJO	NAVALAHUJA				
78	COLMENAR VIEJO	NAVARROSILLO	-	-	N	S
79	COLMENAR VIEJO	PILON FRANCISCO SANZ	-	-	N	N
80	COLMENAR VIEJO	PILON MANUEL PUENTE	-	-	N	N
81	COLMENAR VIEJO	PILON MATA BARDAL	-	-	N	N
82	COLMENAR VIEJO	PRADERA				
83	DAGANZO	CANTA RANAS	N	N	N	N
84	EL ESPARTAL(EL VELLON)	DE DIOS	N	S	N	N
85	FRESNEDILLAS	CAÑO	-	-	N	N
86	FRESNEDILLAS	MORALEJA			?	
87	FRESNO DE TOROTE	CTRA.SERRACINES	N	S	N	N
88	GARGANTA DE LOS MONTES	DEL PARQUE	S	S	N	N
89	GARGANTA DE LOS	Nª Sª DE LOS PRADOS	-	S	N	N

Nº ¹⁰	MUNICIPIO	NOMBRE	AÑO 92	AÑO 95	CLORACIÓN	SEÑALIZACIÓN
	MONTES					
90	GARGANTILLA DE LOZOYA	IGLESIA	N	N	N	N
91	GARGANTILLA DE LOZOYA	PZA.CARLOS RUIZ	N	N	N	N
92	GASCONES	PZA.MAYOR	-	N	N	S
93	GRIÑON	SANTA	S	S	N	S
94	GUADARRAMA	CAÑO	-	-	S	-
95	LOS MOLINOS	FUENTE PUEBLO			N	
96	LOS MOLINOS	VIRGEN DEL ESPINO			N	
97	LOZOYA	4 CAÑOS	N	S	N	N
98	LOZOYA	SAN QUINTIN	N	N	N	N
99	MADARCOS	PZA.	N	S.A	N	S
100	MANZANARES	BERZOSILLA		S	N	N
101	MANZANARES	CASIRUELAS	-	S.A	N	N
102	MANZANARES	EL RETEN		S.A	N	N
103	MANZANARES	LAS ERMITAS			N	N
104	MANZANARES	LAS RANAS				
105	MANZANARES	MAJALPIE	-	S	N	N
106	MANZANARES	PRADODE LA ZORRERA		N	N	N
107	MANZANARES	QUEBRANTAHERRADURA	-	N	N	N
108	MANZANARES	ZONA DE ACAMPADA			N	N
109	MATAELPINO	LA CHORRETA			N	N
110	MIRAFLORES	EL CURA	-	-	N	N
111	MIRAFLORES	EL PINO	-	-	N	N
112	MIRAFLORES	LA REÑA	-	N	N	N
113	MONTEJO DE LA SIERRA	HAYEDO	S	S	N	N
114	MORATA DE TAJUÑA	CTRA.VALDILECHA				?
115	MOSTOLES	CEMENTERIO				S
116	MOSTOLES	EL SOTO		N	S	N
117	MOSTOLES	GUADARRAMA I				S
118	MOSTOLES	GUADARRAMA II				S
119	MOSTOLES	GUADARRAMA III				S
120	MOSTOLES	LIANA		S	S	N
121	NAVACERRADA	GARGANTON	-	-	N	N
122	NAVACERRADA	LOS ANGELES	-	-	N	N
123	NAVACERRADA	NOGAL	-	-	N	N
124	NAVACERRADA	PASEO LOS ESPAÑOLES	-	-	N	N
125	NAVACERRADA	SAN ANTONIO	-	-	N	N
126	NAVAS DEL REY	CHACON	N	N	N	N
127	NAVAS(LOZOYUELA)	DE LA CALLEJA	-	S.A	N	N
128	PATONES	DE ABAJO	-	-	N	N
129	PELAYOS DE LA PRESA	PZA.	N	N	N	N
130	PEZUELA DE LAS TORRES	ALMORES	-	N	N	S
131	PIÑUECAR	C/REAL	N	N	N	N
132	PUEBLA DE LA SIERRA	LAVADERO	N	S	N	N
133	QUIJORNA	C/HIGUERA		N	N	N
134	QUIJORNA	PZA. SEGOVIA		N	N	S
135	ROBLEDILLO	C/CUESTA SAN PEDRO	N	S	N	N
136	ROBLEDO DE CHAVELA	LAS UMBRIAS	-	-	N	N
137	ROBLEDO DE CHAVELA	ESTACION	-	-	S	?
138	ROBLEDO DE CHAVELA	SAN ANTONIO	-	-	N	N
139	ROZAS DE PUERTO REAL	CAJA MADRID	N	N	N	N

Nº ¹⁰	MUNICIPIO	NOMBRE	AÑO 92	AÑO 95	CLORACIÓN	SEÑALIZACIÓN
140	ROZAS DE PUERTO REAL	DEHESA	N	N	N	N
141	ROZAS DE PUERTO REAL	HUERTO BUENSEGURA	-	-	N	N
142	S.LORENZO DEL ESCORIAL	HORIZONTAL	-	-	N	N
143	S.Mª.ALAMEDA	ANTIVIESA			N	
144	S.Mª.ALAMEDA	CEREDA			N	
145	S.Mª.ALAMEDA	NAVALESPINO			N	
146	S.Mª.ALAMEDA	PACIENCIA			N	
147	S.Mª.ALAMEDA	PLAZA			N	
148	S.Mª.ALAMEDA	ROBLEDONDO			N	
149	SERRADA DE LA FUENTE	C/REAL	S	S	N	N
150	SOTO EL REAL	FINCA LOS PALOMARES				
151	SOTO EL REAL	FINCACERCANA REMEDIO				
152	TIELMES	C/MORERAS			S	
153	TIELMES	IGLESIA			N	?
154	TORREJON VELASCO	LA TEJA		N		?
155	VALDARACETE	FUENTE PUBLICA		S		N
156	VALDELAGUNA	JOSE ANTONIO	S	S	N	N
157	VALDELAGUNA	MARIA				N
158	VALDELAGUNA	VALVIEJO			N	N
159	VALDEMANCO	AGUA POTABLE	S	S	N	N
160	VALDEMANCO	NUEVA	N	N	N	N
161	VALDEMAQUEDA	PZA.	S	S	N	N
162	VALDEMORILLO	C/DE LA FUENTE	N	N	N	N
163	VALDEMORILLO	VALMAYOR	N	N	N	N
164	VALDEMORO	DE LA VILLA	N	N	N	N
165	VALDEPIELAGOS	TEJERA	-	S	N	N
166	VALDILECHA	PZA.				
167	VILLA DEL PRADO	4 CAÑOS	N	S.A	N	N
168	VILLA DEL PRADO	LA POVEDA	N	N	N	N
169	VILLACONEJOS	MINGORUBIO	S	N	S	-
170	VILLALBILLA			N	N	N
171	VILLALBILLA			N	N	N
172	VILLANUEVA DE LA CAÑADA	DETRAS AYTO.		N	N	S
173	VILLANUEVA DEL PARDILLO	AYUNTAMIENTO		S	N	N
174	VILLANUEVA DEL PARDILLO	LODGE		N	N	N
175	VILLANUEVA DEL PARDILLO	PARQUE		S	N	N
176	VILLAR DEL OLMO	FUENTE PUBLICA			N	
177	ZARZALEJO	CAÑO VIEJO	-	-	N	N
178	ZARZALEJO	ESTACION	-	-	N	N
179	ZARZALEJO	PARQUE			N	
180	ZARZALEJO	PZA.SOLDADO	-	-	N	N
181	ZARZALEJO	SECRETARIO	-	-	N	N

S.A: Sin analizar

Tabla 24. Fuentes públicas consideradas de riesgo y calificación de potabilidad obtenida entre 1991 y 1997. Información facilitada por el Instituto de Salud Pública en el año 2003

Como decíamos, con el fin de completar y actualizar los datos facilitados en el año 2003, se han realizado varias solicitudes en los años 2006, 2009 y 2014. La última lista facilitada data del año 2009, y en ella sólo aparece la denominación de las fuentes y su dirección. No hay indicaciones ni datos relativos a los análisis realizados. En el año 2014, nos indicaron que el Instituto de Salud

Pública no disponía de documentación actualizada a este respecto, debiendo localizarse ésta, en caso de existir, en los organismos locales competentes. A pesar de nuestras solicitudes, no hemos tenido acceso a la citada información.

Nº ¹¹	MUNICIPIO	DS_NOM_COMERCIAL	DIRECCION
1	ACEBEDA, LA	AYUNTAMIENTO DE LA ACEBEDA	CL. DE LA PLAZA Nº 1
2	AJALVIR	AJALVIR	PLAZA DE LA VILLA, 1
3	ALGETE	CIGARRAL (FUENTE)	PLAZA DEL CAUDILLO, 1
4	ARGANDA DEL REY	AYUNTAMIENTO DE ARGANDA	PZ. DE LA CONSTITUCIÓN
5	BATRES	FUENTE DEL CHORRO	PASEO DEL CASTILLO
6	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE CAÑO I	CL. DE LA FUENTE
7	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE LA BOLA	FUENTE LA BOLA
8	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE LOS CIELOS	PZ. DE FUENTE DE LOS CIELOS
9	BELMONTE DE TAJO	AYTO. BELMONTE DE TAJO	PZ. DE LA CONSTITUCIÓN 1
10	BERRUECO, EL	EL BERRUECO CYII	PLAZA PICOTA
11	BERZOSA DEL LOZOYA	AYUNTAMIENTO DE BERZOSA DE LOZOYA	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 1
12	BOALO, EL	FUENTES Y ABASTECIMIENTOS	AVDA. DE LOS PRADOS, 16
13	BRAOJOS	BRAOJOS (AUTONOMO)	PLAZA DE CALVO SOTELO, 1
14	BREA DE TAJO	AYUNTAMIENTO DE BREA DE TAJO	AYTO. BREA DE TAJO
15	BREA DE TAJO	FUENTE PLAZA SANTO DOMINGO	PZ. DE SANTO DOMINGO
16	BUSTARVIEJO	AYUNTAMIENTO DE BUSTARVIEJO	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 1
17	CABRERA, LA	C/ AMOR (FUENTE)	PLAZA DE LA CONCEPCION, 1
18	CAMPO REAL	AYUNTAMIENTO CAMPO REAL	PZ. MAYOR Nº 1
19	CANENCIA	C/ TORILES (FUENTE)	PZA. DE LA CONSTITUCION 1
20	CARABAÑA	AYTO. CARABAÑA	PZ. DE ESPAÑA Nº 1
21	CERCEDILLA	FUENTE EL BOLO	CL. DE LA FUENTE
22	CERCEDILLA	FUENTE MATA DEL POZO	CR. DE CAMORRITOS
23	CERCEDILLA	FUENTE III RETEN (LAS TRUCHAS)	CR. DE DEHESAS Nº 3
24	CERCEDILLA	FUENTE LA TEJA	CR. DE DEHESAS Nº 4
25	CERCEDILLA	FUENTE LA SALUD	CR. DE DEHESAS Nº 5
26	CERCEDILLA	FUENTE LAS DEHESAS II	CR. DE DEHESAS Nº 6
27	CERCEDILLA	FUENTE LA MINA	CR. DE DEHESAS Nº 7
28	CERCEDILLA	FUENTE LAS DEHESAS I	CR. DE DEHESAS Nº 8
29	CERCEDILLA	FUENTE MAJAVILAN	CR. DE DEHESAS Nº 9
30	CERCEDILLA	FUENTE LOS GEOLOGOS	CR. N-601
31	CERCEDILLA	FUENTE EL BARRANCON	FUENTE EL BARRANCON
32	CERCEDILLA	FUENTE LA TEJERA	FUENTE LA TEJERA
33	CERVERA DE BUITRAGO	AYUNTAMIENTO CERVERA DE BUITRAGO	CALLE IGLESIA, S/N
34	CHAPINERÍA	FUENTE PLAZA ELOY GONZALO	PZ. DE ELOY GONZALO
35	CHAPINERÍA	FUENTE CALLE COLMENAR	CL. COLMENAR
36	CHINCHÓN	FUENTEPATA	CAMINO DE FUENTEPATA
37	CHINCHÓN	VALQUEJIGOSO	CAMINO DE VALQUEJIGOSO
38	CHINCHÓN	LA TENERÍA	CASMINO DE LA TENERÍA

¹¹ Tal y como se ha explicado anteriormente, estos números de orden no coinciden con los presentados en el capítulo 6 y en las fichas incluidas como anexo de este documento. (Ver nota anterior).

Nº ¹¹	MUNICIPIO	DS_NOM_COMERCIAL	DIRECCION
39	CHINCHÓN	PILAREJO DE SAN ROQUE	GENERALÍSIMO C/V PLAZA SAN ROQUE
40	CHINCHÓN	FUENTE DE ARRIBA	PZ. MAYOR
41	COLMENAR DE OREJA	FUENTE LAS PAJARITAS	CTRA. ARANJUEZ
42	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE POZA DEL MORAL	FINCA DE LA POZA DEL MORAL
43	COLMENAR DE OREJA	FUENTE BARRANCO	JARDINES DE FUENTE BARRANCO
44	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LOS HUERTOS	JARDINES DE LOS HUERTOS
45	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE VALDEPINAR	MERENDERO DE VALDEPINAR
46	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LA PLAZA DEL MERCADO	PZ. DEL MERCADO
47	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE VALDEGREDERO	VALDEGREDERO, CAMINO DEL MERENDERO
48	COLMENAR VIEJO	FUENTES Y ABASTECIMIENTOS	PLAZA DEL PUEBLO, 1
49	CUBAS DE LA SAGRA	FUENTE SANTA JUANA	CAMINO SANTA JUANA
50	DAGANZO DE ARRIBA	DAGANZO CYII	PLAZA DE LA VILLA, 1
51	ESCORIAL, EL	FUENTE FUENTECITA	PARQUE DE LA MANGUILLA S/N
52	ESTREMERÁ	AYTO. ESTREMERÁ	AYTO. ESTREMERÁ
53	FRESNO DE TOROTE	AYUNTAMIENTO DE FRESNO DE TOROTE(SERRACINES)	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 1
54	FUENTIDUEÑA DE TAJO	AYTO. FUENTIDUEÑA DE TAJO	AYTO. FUENTIDUEÑA DE TAJO
55	GARGANTA DE LOS MONTES	EL CUADRON CYII	PLAZA DEL POCILLO, 1
56	GARGANTILLA DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO	PINILLA BUITRAGO CYII	CARRETAS, 34
57	GUADARRAMA	FUENTE EL CAÑO	PZ EL CAÑO S/N
58	LOECHES	AYTO. LOECHES	AYTO. LOECHES
59	LOZOYA	4 CAÑOS (FUENTE)	PLAZA MAYOR, 1
60	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	LOZOYUELA CYII	PLAZA DE LA CONSTITUCION, 1
61	MADARCOS	MADARCOS CYII	CALLE LA PLAZA, S/N
62	MADRID	PULLMAN MADRID AIRPORT & FERIA	AV. DE LA CAPITAL DE ESPAÑA MADRID Nº 10
63	MANZANARES EL REAL	FUENTES Y ABASTECIMIENTOS	PZ. DEL PUEBLO Nº 1
64	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTES Y ABASTECIMIENTOS	PZ. DE ESPAÑA Nº 1
65	MOLINOS, LOS	PISCINA MUNICIPAL	AV. DE LA CONSTITUCION
66	MOLINOS, LOS	FUENTE LAS ERILLAS	CL. ERILLAS
67	MONTEJO DE LA SIERRA	MONTEJO (AUTONOMO)	PLAZA MAYOR, 1
68	MORATA DE TAJUÑA	AYTO. MORATA DE TAJUÑA	AYTO. MORATA DE TAJUÑA
69	MÓSTOLES	ANDRES TORREJON-POLIDEPORTIVO	AVDA. DE LOS DEPORTES S/N
70	NAVACERRADA	FUENTE PRESA	LG. LA BARRANCA
71	NAVACERRADA	FUENTE AYUNTAMIENTO	PZ. DE LOS ÁNGELES
72	NAVALCARNERO	FUENTE BARRIO ESTACION	PS. DE LA ESTACIÓN
73	NAVALCARNERO	FUENTE POL. INDUSTRIAL	PS. DEL ALPARRACHE
74	NAVAS DEL REY	FUENTE RUIZ	. DE SANTA ANA
75	NAVAS DEL REY	FUENTE CAÑO DE LA DEHESA	DEHESA BOYAL
76	NAVAS DEL REY	FUENTE LA LIJA	PQUE PUBLICO
77	NAVAS DEL REY	FUENTE CAÑO VIEJO	PS. DE SANTA TERESA
78	NAVAS DEL REY	FUENTE JALVEGUEROS	PA. DEL ARROYO
79	NUEVO BAZTÁN	AYTO. NUEVO BAZTAN	PZA. DE LA IGLESIA, S/N

Nº ¹¹	MUNICIPIO	DS_NOM_COMERCIAL	DIRECCION
80	OLMEDA DE LAS FUENTES	AYTO. OLMEDA DE LAS FUENTES	PZA. DE LA VILLA, 2
81	ORUSCO DE TAJUÑA	AYTO. ORUSCO	AYTO. ORUSCO
82	PATONES	AYUNTAMIENTO PATONES	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 1
83	PELAYOS DE LA PRESA	FUENTE PLAZA GENERALISIMO	PZ. DEL GENERALÍSIMO
84	PERALES DE TAJUÑA	AYUNTAMIENTO. PERALES DE TAJUÑA	PZ. CONSTITUCION, 1
85	PIÑUÉCAR-GANDULLAS	GANDULLAS CYII	PLAZA MAYOR, S/N
86	POZUELO DEL REY	AYUNTAMIENTO DE POZUELO DEL REY	AYTO. POZUELO DEL REY
87	PUEBLA DE LA SIERRA	PUEBLA DE LA SIERRA (AUTONOMO)	PLAZA CARLOS RUIZ, 2
88	PUNTES VIEJAS	MANGIRON CYII	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN S/N
89	RASCAFRIA	AYUNTAMIENTO DE RASCAFRIA	PZA. DEL AYUNTAMIENTO 1
90	ROBEDILLO DE LA JARA	AYUNTAMIENTO DE ROBEDILLO DE LA JARA	PLAZA DE TELEVISIÓN ESPAÑOLA, 1
91	ROBEDO DE CHAVELA	FUENTE ESTACION	ESTACION RENFE S/N
92	ROBEDO DE CHAVELA	FUENTE AYUNTAMIENTO	PZ. DE ESPAÑA
93	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE SEMINARIO	LA HERRERIA
94	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE EL CHUPETIN	MONTE ABANTOS A
95	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE LA BOLA	MONTE ABANTOS B
96	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE LAS CONCHAS	MONTE ABANTOS E
97	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE LA ERMITA	SILLA FELIPE II A
98	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE LA REINA	SILLA FELIPE II B
99	SAN LORENZO DE EL ESCORIAL	FUENTE PROSPERIDAD	SILLA FELIPE II C
100	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE LA DUEÑA	CL. DEL MANANTIAL Nº 4
101	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE LA COOPERATIVA	CR. DE ÁVILA (N-403) Nº 9
102	SOTO DEL REAL	FUENTES Y ABASTECIMIENTOS	PZ. DEL GENERALÍSIMO Nº 1
103	TIELMES	FUENTE DEL ARCEL	
104	TIELMES	AYUNTAMIENTO TIELMES	PLAZA DE LA CONSTITUCION, Nº 1
105	TORREJÓN DE VELASCO	LA TEJA	CONSTITUCION PZA.
106	VALDARACETE	AYUNTAMIENTO DE VALDARACETE	AYTO. VALDARACETE
107	VALDELAGUNA	FUENTE DE ARRIBA (ANTIGUOS LAVADEROS)	CL. DE JOSÉ ANTONIO C/V CL.LA FUENTE
108	VALDELAGUNA	FUENTE DE LA BASCULA	CL. DE JOSÉ ANTONIO Nº 1
109	VALDELAGUNA	FUENTE DEL BARRANCO	PARQUE DEL BARRANCO
110	VALDEMANCO	AYUNTAMIENTO DE VALDEMANCO	CL. DE LAS ERAS
111	VALDEMAQUEDA	FUENTE SAN ROMAN	CL. SAN RAMÓN
112	VALDEMAQUEDA	FUENTE CENTRO CULTURAL	PLAZA DEL CENTRO CULTURAL S/N
113	VALDEMAQUEDA	FUENTE PLAZA DEL AYUNTAMIENTO	PZ. ESPAÑA
114	VALDEMORILLO	FUENTE VALDEMORILLO	CL. FUENTE
115	VALDEMORILLO	FUENTE VALMAYOR	VIA AGROPECUARIA

Nº ¹¹	MUNICIPIO	DS_NOM_COMERCIAL	DIRECCION
116	VALDEMORO	FUENTE DE LA VILLA	ILLESCAS,C/
117	VALDEPIÉLAGOS	AYUNTAMIENTO VALDEPIELAGOS	PLAZA MAYOR, S/N
118	VALDILECHA	AYTO. VALDILECHA	AYTO. VALDILECHA
119	VELLÓN, EL	EL ESPARTAL CYII	PLAZA DE LA IGLESIA, 1
120	VILLACONEJOS	DEPOSITO DE FUENTES	SEVILLA,C/
121	VILLAMANRIQUE DE TAJO	AYUNTAMIENTO DE VILLAMANRIQUE DE TAJO	PZ. DE LA CONSTITUCIÓN 1
122	VILLAMANTA	FUENTE CAÑO VIEJO	CMNO. BARRANCO DEL CAÑO
123	VILLAR DEL OLMO	AYUNTAMIENTO VILLAR DEL OLMO	PZA. MAYOR Nº 1
124	VILLAREJO DE SALVANÉS	AYUNTAMIENTO DE VILLAREJO DE SALVANES	PZ. DE ESPAÑA Nº 1

Tabla 25. Fuentes públicas consideradas de riesgo. Información facilitada por el Instituto de Salud Pública en el año 2009

Durante las visitas realizadas, se ha ido comprobando si la información actualizada permanecía vigente a fecha de hoy, actualizando los datos en consecuencia. No obstante, es preciso destacar que la información presentada en las fichas de las fuentes (adjunta como anexo al presente documento) tiene carácter orientativo no estrictamente riguroso. Esto es debido a que en muchas ocasiones, dada la falta de información disponible, los datos recabados han partido de informantes locales o de deducciones de la autora de la investigación a la vista de la fuente. Por ello, gran parte de los datos de control y tratamiento del agua de las fuentes inventariadas han sido los proporcionados por el Instituto de Salud Pública.

En lo que respecta a las analíticas, hemos podido acceder a analíticas completas (químicas y biológicas) de 33 muestras de agua de todos los acuíferos presentes en la CAM salvo del Cretácico (de escasa representación).

Los resultados detallados de los mismos se presentan en el capítulo 2. A modo de resumen, podemos comentar que se detectan incumplimientos normativos en el 94% de los casos ya que las muestras analizadas superan el valor límite en los casos de nitratos y de los coliformes totales (incumplimientos más comunes). Es preciso destacar que algunas de las muestras fueron tomadas en 1990, contando sólo en 18 muestras de las 33 completamente analizadas con una evolución analítica, al disponer de datos de los años 1992 y 2007.

El aspecto relativo a la señalización ha sido más sencillo de actualizar. Una vez analizados los datos obtenidos, podemos afirmar que de las 550 fuentes estudiadas, tan sólo el 9% se encuentran señalizadas, frente al 68% que no lo están. Completan la serie las fuentes conectadas que representan el 16% de total, las cuales no tienen obligación de estar señalizadas ya que se alimentan de una red de abastecimiento local o autonómica que dispone de controles previos. También se incluyen algunas fuentes desaparecidas, cubiertas de maleza, en ruinas o en avanzado estado de abandono. Éstas, sumadas a las que no hemos podido visitar (generalmente por problemas de acceso) representan el 7% del total.

Toda esta información se encuentra detallada, tabulada y grafiada en el capítulo 7.

Como extracto, presentamos aquí la distribución de frecuencias de la variable “Señalización”.

Gráfico 6. Señalización de las fuentes visitadas entre los años 2003 y 2014. Elaboración propia.

Ninguna de las fuentes visitadas que se hallan señalizadas, presentan el rótulo de potabilidad recogido en el “*Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público*”. En su lugar, la mayoría disponen de rótulos escritos en los que se indica expresamente esta condición.

Fotografía 10. Ejemplos de rótulos de fuentes señalizadas como “no tratadas”. Fotografías de Arantxa Martínez.

3.2. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA EN MATERIA DE PATRIMONIO HISTÓRICO ARTÍSTICO

Al igual que se ha hecho con las aguas, es necesario repasar la legislación más relevante en materia de patrimonio histórico. Dado que el análisis realizado pretende ser completo, debemos conocer en qué marco legislativo nos movemos para poder identificar el grado de protección que tienen, en su caso, los elementos inventariados.

En lo relativo al patrimonio histórico, la ley autonómica actual de la Comunidad de Madrid marca de forma clara la obligatoriedad de establecer inventarios o catálogos de un gran número de elementos que merecen una cierta preservación. Este aspecto es importante considerarlo, pero la evolución desde el nacimiento de la primera ley que regulaba aspectos patrimoniales a éstas que están ahora vigentes, denominadas de tercera generación, nos aporta una visión global, en la que la evolución de los conceptos manejados, en este último siglo, ha sido fundamental.

A continuación se exponen los asuntos más notables.

3.2.1. Aspectos básicos

El patrimonio cultural nos ayuda primordialmente a construir nuestra historia, la cual, especialmente en el continente europeo, está muy unida al desarrollo del mismo. Otra utilidad muy representativa y cada vez más creciente en nuestro país es la ligada a su difusión, las visitas a monumentos, museos o bienes de interés patrimonial forman parte de la vida cotidiana, aunque este aspecto puede conllevar un riesgo asociado que el legislador debe tener muy en cuenta a la hora de redactar la normativa de aplicación. Nos estamos refiriendo a riesgos derivados de una sobreexplotación del recurso, degradación del mismo o destrucción.

El patrimonio cultural, como concepto, ha sufrido una fuerte evolución en los últimos tiempos. Atrás quedan los años en los que el patrimonio estaba únicamente centrado en aspectos artísticos y arquitectónicos (más que históricos), considerando como tal sólo monumentos u obras de arte preservados históricamente por instituciones como la iglesia y las monarquías.

Esta es la razón por la que las primeras normas y documentos nacionales e internacionales sobre la protección de los bienes culturales se centraban únicamente en la arquitectura y en los bienes inmuebles de carácter artístico en la segunda mitad del siglo XX. El concepto de patrimonio se define tal y como conocemos hoy en día, en el que el objeto antiguo empieza a tener más importancia por el hecho de ser antiguo que por su valor y/o su belleza, ya que sirve para explicar el pasado mucho mejor que esto último. En la propia Carta de Venecia de la UNESCO, de 1964, se hace hincapié en que no es sólo el monumento aislado el que hay que proteger, sino también el ambiente urbano o paisajístico que lo rodea (Querol, 2010); y que no son sólo las grandes obras las que hay que tutelar, sino también aquéllas más modestas que hayan adquirido, con el paso del tiempo, un significado cultural. Éste último es el caso que nos ocupa en la presente investigación.

En España, estas ideas se traducen en la generación de nuevas normas que incorporan conceptos novedosos tales como los bienes etnológicos o los paisajes de carácter patrimonial, conceptos que quedaron totalmente fundamentados tras la carta de Florencia del año 2000 (Querol, 2010), y

que continúan reflejándose en las normas más recientes, como es el caso de la ley 3/2013 de la Comunidad de Madrid.

En lo relativo a la complejidad normativa existente en torno al Patrimonio Cultural sintetizada en la figura 20, tan sólo citaremos los emitidos por la Unión Europea, que no son muchos, y que se estrenan con el desarrollo de un programa de medio ambiente que comprendía una serie de acciones centradas en proyectos destinados a promover el conocimiento sobre la protección del Patrimonio Cultural y las causas del daño ambiental sobre los monumentos (Querol, 2010).

Figura 20. Normativa sobre Patrimonio Cultural. (Querol, 2010)

No fue hasta el Tratado de Maastricht, en 1992, cuando la preocupación por la conservación de los bienes del patrimonio se puso de manifiesto a través de su artículo 128, en el que se incluyen, por primera vez, aspectos relacionados con la necesidad de preservación, protección y divulgación de los mismos.

Después de Maastricht (1992) se iniciaron los Programas Marco, destinados a favorecer el turismo sostenible siempre en un marco de protección de los recursos naturales y culturales de cada país. En la actualidad, nos encontramos en el VIII Programa Marco (2014-2020) “Programa Europa con los ciudadanos” que tiene como fin mantener viva la memoria histórica y fortalecer la capacidad de participación ciudadana en el ámbito europeo.

3.2.2. La protección legal del Patrimonio Histórico Español

Aunque pudiéramos encontrar ejemplos muy antiguos, la preocupación por la conservación de los bienes culturales se remonta al s. XIII, con el reinado de Alfonso X El Sabio, pero no fue hasta comienzos del siglo XIX cuando el proceso de conservación de monumentos comenzó a institucionalizarse.

En 1803, Carlos IV estableció la obligación de comunicar cualquier descubrimiento arqueológico, encomendando a la Real Academia de la Historia su inventariado y conservación. Poco más tarde, tuvo lugar la desamortización de la Iglesia católica y se crearon las Comisiones de Monumentos históricos y artísticos que se encargaban de inventariar y proteger los bienes (Querol, 2010).

A finales del siglo XIX se creó la Dirección General de Bellas Artes, y comenzaron a aparecer leyes con un marcado carácter proteccionista, tales como la ley de 1911 de excavaciones arqueológicas o la ley de 1915 para la conservación de monumentos arquitectónicos.

La Constitución republicana de 1932 sentó las primeras bases en las que el estado se erige como único salvaguarda de la riqueza histórica de un país, *“sea quien fuere su dueño”*; y sólo un año más tarde la ley de 1933, sobre defensa, conservación y acrecentamiento del Patrimonio Histórico Nacional, vislumbró la luz.

Casi 50 años más tarde de la entrada en vigor de esta ley, se promulgó la Constitución Española vigente en la actualidad. El artículo 46 otorga a los poderes públicos la responsabilidad de garantizar la conservación y promover el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran, cualquiera que sea su régimen jurídico y su titularidad. Con esta mentalidad surgió la ley de Patrimonio Histórico Español de 1985¹², que derogó todas las existentes hasta esa fecha.

La ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español (PHE) se formula como un código fruto del consenso del conjunto de las fuerzas políticas representadas en los parlamentos y asambleas legislativas, lo cual revelaba, sin duda, un alto grado de conciencia política para hacerse eco de las demandas de los distintos sectores sociales. Desde esa fecha, el patrimonio comenzó a entenderse (y a regularse, por ende), como algo mucho más amplio, ya que comprendía *“los bienes muebles e inmuebles, el patrimonio arqueológico y el etnográfico, los museos, los archivos y las Bibliotecas de titularidad estatal, así como el Patrimonio Documental y Bibliográfico”* buscando *“asegurar la protección y fomentar la cultura material debida a la acción del hombre en sentido amplio.”* (ver Preámbulo de la ley PHE).

La tabla siguiente resume sus principales características:

Amplía el contenido del patrimonio histórico incluyendo los bienes culturales materiales que no son “artísticos” ni “valiosos” en el sentido económico del término, así como también bienes no físicos, como las danzas, músicas y costumbres (lo que años después se llamará “Patrimonio Cultural Inmaterial”).
Defiende la protección de todos esos bienes por encima de cualquier factor jurídico al que estén sometidos, con independencia del carácter de propiedad.
Establece tres categorías para los bienes muebles y dos para los inmuebles, que se corresponden con diferentes grados de protección.
Defiende cinco tipos de Patrimonio especiales en su tratamiento: el arqueológico, el etnográfico, el documental y bibliográfico y el de los museos.
Crea el Consejo de Patrimonio Histórico, que coordinará la política cultural de las administraciones implicadas.
Elabora una tipología de bienes inmuebles que pueden ser declarados BIC: Monumentos. Jardines,

¹² La ley de Patrimonio Histórico Español de 1985 derogó la Ley de 7 de Julio de 1911 sobre Excavaciones Arqueológicas; el Real Decreto-Ley de 9 de Agosto de 1926 sobre Protección, Conservación y Acrecentamiento de la Riqueza Artística; la Ley de 13 de Mayo de 1933 sobre Defensa, Conservación y Acrecentamiento del Patrimonio Histórico-Artístico; la Ley de 22 de Diciembre de 1955 sobre Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico; el Decreto 1641/1959, de 23 de Septiembre, sobre exportación de Objetos de valor e Interés Arqueológico o Artístico y de imitaciones o copias y la Ley 26/1972, de 21 de Junio, sobre Defensa del Tesoro Documental y Bibliográfico de la Nación, salvo las Disposiciones relativas al Centro Nacional del Tesoro Documental y Bibliográfico, las cuales, no obstante, tendrán en adelante rango reglamentario, y el Real Decreto 2832/1978, de 28 de Octubre, sobre el 1% cultural.

Conjuntos y Sitios Históricos, y Zonas Arqueológicas
Amplía y tipifica las sanciones administrativas.

Tabla 26. Principales características de la LPHE. (Querol, 2010)

3.2.3. Ley del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid

Sustituyendo a la ley 10/1998, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, se publica, el 18 de junio de 2013 la ley 3/2013. Esta ley, denominada, junto a otras de otras Comunidades Autónomas, de tercera generación, amplía aún más el marco normativo incluyendo nuevos elementos en la lista de los objetos a inventariar y preservar, en un proceso que corre parejo a la evolución del propio concepto de patrimonio histórico, el cual se encuentra en constante ampliación. Una ingente cantidad de bienes se encuentran protegidos o en proceso de protección, sin embargo, la ley adolece, quizás, de falta de precisión en lo que a las herramientas necesarias para afrontar las necesidades de gestión eficiente de los bienes integrantes, se refiere, máxime en épocas de crisis en la que los presupuestos de las entidades locales se ven muy mermados.

El artículo 2, define los tipos de bienes que integran el patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid, distinguiendo entre los Bienes de Interés Cultural (BIC), que son los que disponen un valor excepcional y como tal son declarados; Bienes de Interés Patrimonial (BIP) los bienes que poseen una especial significación histórica o artística y en tal sentido son declarados.; y el patrimonio documental y bibliográfico de la Comunidad de Madrid, por su propia normativa específica. Además, se establece una protección urbanística de los bienes integrantes del patrimonio histórico, que deberán catalogarse adecuadamente atendiendo los preceptos de la presente ley. Esta es la primera ocasión en la que se cita expresamente, la necesidad de incluir en los Catálogos de Bienes y Espacios Protegidos, que deberán elaborar los ayuntamientos, inmuebles singulares anteriores a 1936, tales como molinos de agua, fuentes o viajes de agua, entre otros. Según señala expresamente la Disposición Transitoria Primera de la ley autonómica los Catálogos completos, en los términos establecidos en el artículo 16, deberían haberse realizado antes de 19 de junio de 2014. Sin embargo, hasta la fecha, no hemos podido acceder a ninguno de estos catálogos municipales, a excepción del elaborado por el Ayuntamiento de Valdemorillo, que tras petición, nos envió las hojas del catálogo relativas a las fuentes del Caño, Valmayor, y fuente antigua de Valmayor. A modo de ejemplo, se adjuntan las hojas correspondientes a la fuente del Caño:

PGOU VALDEMORILLO, TEXTO REFUNDIDO INICIAL-PROVISIONAL. CATÁLOGO DE BIENES INMUEBLES DEL PATRIMONIO HISTÓRICO Página 28a

CATÁLOGO 28

Término municipal <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Valdemorillo</div>	Denominación <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">FUENTE DEL CAÑO</div>
Código <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">CM/0160/026</div>	

CARACTERÍSTICAS Y DOCUMENTACIÓN

Emplazamiento: Coordenadas UTM / Dirección postal / Polígono / Parcela catastral (en el caso de suelo rural*) <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> X: 409638 - Y: 4484121 (Coord. central) Manzana 96.419 </div>	Referencia catastral <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> Adosado a Manzana 96.419: 9641909VK0894S0001PU <div style="text-align: center;"> <small>AYUNTAMIENTO DE VALDEMORILLO</small> El presente forma parte del documento objeto de acuerdo del Pleno de fecha 30.10.13. El Secretario, </div> </div>
Uso del suelo <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Público</div>	

Situación/Entorno: descripción geográfica

Se adosa a la tapia de la finca nº 11 de la calle de la Fuente.

Interés <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Arqueológico, Etnográfico y Arquitectónico</div>	Historia <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Moderno-contemporáneo (s. XIX). Construida en 1888.</div>
--	--

Descripción

Fuente pública de tipo urbano, destacando como uno de los elementos más importantes del equipamiento público junto con el Ayuntamiento por su calidad arquitectónica.

Se compone de un aljibe acumulador con muros de fábrica de mampuesto y sillarejo y bóveda de sillería granítica sin protección. Se dispone semiadossada a la tapia de la finca nº 11 de la calle de la fuente.

La fuente está realizada con un muro de sillería de casi 2 m., a modo de monolito, de planta rectangular, rematado con una cornisa volada moldurada y coronado con una pila central, simplificada, de piedra caliza. Este muro se prolonga en su base alcanzando la longitud del pilón dispuesto en su frente, realizado en piezas de sillería granítica, redondeándose y estrechándose las piezas coincidentes con los dos caños para favorecer el apoyo de los cántaros. En el entrepaño central, rehundido, se inserta una pieza rectangular de sillería caliza, con placa ovalada de cerámica blanca, centrada, que muestra las fechas 1888, 1906 y 1933, que corresponden con su construcción y posteriores reformas.

Sirve de soporte a un antiguo pararrayos realizado en hierro.

Observaciones **Bibliografía**

VV.AA. [1999]. *Arquitectura y desarrollo urbano. Zona Oeste*. Madrid. Tomo VIII, pp. 326 y 328.

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**Emplazamiento** **Localización/Entorno**
Para Arquitectura

Localización/Entorno
Para yacimiento arqueológico

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y CONDICIONES DE PROTECCIÓN

Estado de conservación
Bueno. Sigue en uso

 El presente forma parte del documento objeto de acuerdo del
 Pleno de fecha 30.10.13.
 El Secretario,

Clasificación / Calificación urbanística / Zona Ordenanza
Urbano consolidado

Tipo y/o Grado de Protección urbanística

Afecciones normativas
Protección específica para los Bienes de Interés Patrimonial. Art. 11. LEY 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

Tipo de Protección según PH
Área B. Protección general

Obras y Usos (Permitidos, aconsejables y prohibidos) / Medidas Correctoras
Medidas Correctoras: Intervenciones arqueológicas (Prospección y sondeos)

Figura 21. Extracto del catálogo de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valdemorillo. Información facilitada por el ayuntamiento en el año 2014.

Con fecha 15 de agosto de 2014, se publicó en el BOE la Sentencia Constitucional 122/2014, de 17 de julio de 2014, relativa al Recurso de inconstitucionalidad 5277-2013, interpuesto por más de cincuenta Senadores de los Grupos Parlamentarios Socialista y Mixto en relación con diversos preceptos de la Ley de la Asamblea de Madrid 3/2013, de 18 de junio, de patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid. El citado recurso pone en duda alguna de las competencias sobre patrimonio cultural, y solicita la nulidad de diversos preceptos legales relativos a los bienes integrantes del patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid y al régimen de los bienes de interés cultural; interpretación conforme del precepto relativo a los planes especiales de protección.

El Tribunal Constitucional estimó parcialmente el recurso, declarando inconstitucionales y nulos los artículos 2.2, 8.5, 19.2, 23.1, 23.2, e incluyendo un último inciso de los artículos 24.2 a), 24.5 y 27; desestimando el recurso en todo lo demás.

La práctica totalidad de los artículos declarados inconstitucionales o nulos están referidos a Bienes de Interés Cultural (BIC), por lo que no afectan a lo expuesto con anterioridad.

3.2.4. El patrimonio de las fuentes visitadas

Tal y como explicaremos con posterioridad en los capítulos 6, 7 y 8, el estudio del patrimonio de las fuentes visitadas se ha centrado en el análisis de factores tales como la época de construcción, la tipología de la fuente, ligada, suponemos, a la época en muchos casos; y la existencia de algún tipo de protección, ya sea municipal (recogida en las normas subsidiarias) o autonómica.

El problema que nos hemos encontrado a la hora de recabar estos datos es, precisamente, la inexistencia sistemática y reiterada de registros escritos, en muchos casos, que, sumados a reformas que han acontecido años más tarde (en algunos casos, varias), han hecho muy difícil, y, en ocasiones imposible, poder datar las fuentes visitadas con absoluto rigor.

Éste ha sido el caso del 34% de los datos recabados; no pudiendo precisar la época de construcción de las fuentes. Del resto, podemos afirmar que tenemos 259 registros que datan de la época actual (estos es, siglos XX y XXI), seguidos de los 65 ubicados en la época ilustrada romántica, y así, en orden descendiente hasta las 2 fuentes presumiblemente construidas en la época romana.

Por tanto, tal y como puede apreciarse en el gráfico siguiente, el mayor número de fuentes inventariadas pertenecen a la época actual. No obstante, llama la atención encontrarse, en un ambiente tan densamente poblado, en líneas generales, como el madrileño, 2 fuentes de supuesto origen romano y 9 fuentes de origen medieval, entre otras tantas renacentistas, barrocas, e ilustradas-románticas.

Gráfico 7. Fuentes visitadas ordenadas atendiendo a su época de construcción. Elaboración propia

A la vista del gráfico, el análisis de esta muestra nos da una primera idea acerca de la riqueza que el patrimonio popular, en concreto el relativo a las fuentes naturales, presenta en nuestra Comunidad.

No llega a la decena de fuentes catalogadas o propuestas como BIC en toda la Comunidad de Madrid. La mayoría se encuentran en el casco urbano de la capital. Tal es el caso de la Fuentecilla, las fuentes del paseo del Prado o la fuente del río Lozoya. En el resto de la Comunidad, destacan el Conjunto del Castillo y Fuente de Garcilaso de Batres declarado BIC el 12 de marzo de 1970; y las fuentes de los Mondongos, en Santos de la Humosa, la fuente Barroca en Perales de Tajuña y la fuente de los Caños, en Villaviciosa de Odón, todas ellas propuestas como BIC (solicitadas sus declaraciones). Ascenden a 34, las fuentes que cuentan con otras figuras de protección patrimonial como son BIP, bien de interés arqueológico y patrimonial o protecciones de diversos grados recogidos en las Normas Urbanísticas Municipales. Éstas sólo representan el 6% del total de fuentes inventariadas.

El detalle de los datos comentados a modo de resumen, puede consultarse en el capítulo 7.

CAPÍTULO 4

ESTADO DEL ARTE

4.1 APROXIMACIÓN HISTÓRICA

Las primeras obras en las que se puede reconocer el aprovechamiento de las aguas subterráneas en España corresponden, probablemente, a asentamientos de la Edad del Bronce. Se trata de pequeñas conducciones de derivación, localizadas en el yacimiento de Los Millares del Neolítico o en las galerías de Gata, todas ellas en Almería, correspondientes a la cultura del Argar, tal y como se cita en el Libro Blanco de las Aguas Subterráneas (AA.VV, 1995).

También se sabe por Herodoto que, ya en el siglo VI a.c., Eupalinos de Megara realizó la traída de aguas a Samos, excavando minas y canales con gran precisión geométrica a través de un túnel de unos mil pasos, iniciando su vaciado en sus extremos y consiguiendo su encuentro en perfecta coincidencia (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995).

Mucho más numerosas, son las obras de ingeniería hidráulica romana localizadas en nuestro país, así como ostentosas. Lo mismo ocurrió con los árabes, maestros de los qanats, que abastecieron a varias localidades hasta bien entrado el siglo XIX, aunque generalmente con conducciones subterráneas.

El Renacimiento y el Barroco fueron épocas de esplendor en todos los campos. Se erigieron vastas y complejas fuentes monumentales, tales como la Fuente Grande de Ocaña, declarada Monumento Histórico Artístico de carácter nacional desde el año 1976, y en toda la península, se produjo una eclosión de fuentes de características similares. Así mismo, la ciencia y la investigación también dieron grandes pasos, y aparecieron los primeros tratados de las aguas, como “El Espejo Cristalino” del Doctor Limón Montero; las exhaustivas recopilaciones de Miñano y Madoz, en sus respectivos diccionarios, que vieron la luz ya en el s. XIX; o la Descripción física y geológica de la provincia de Madrid, escrita por Casiano de Prado en 1864.

La Época contemporánea, se caracteriza por movimientos sociales por parte de obreros y campesinos que lucharon contra la clase capitalista opresiva. Comienza la etapa de la revolución industrial, que traerá consigo importantes cambios sociales y culturales. En el aspecto hidrológico e hidráulico, las traídas de agua a las grandes ciudades cobran protagonismo.

Entrado el siglo XX y XXI, las fuentes naturales públicas, antiguas protagonistas de crónicas sociales, de aspecto monumental o popular, tantas veces analizadas, visitadas y contempladas, empiezan a perder utilidad, y en consecuencia protagonismo; entonces

comienza su lucha contra el abandono y la preservación de los valores y la historia que aún representan.

4.1.1. La Época Romana

El gran tratadista Marco Vitruvio Pollio¹³ nos introdujo en estudios no sólo de la propia calidad de las aguas, incluyendo las de lluvia y las termales y medicinales, sino también en los ingenios para su transporte, conducciones, tuberías, sifones y acueductos, en las reglas para la construcción de puentes y caminos y, por supuesto, en la descripción de los aparatos para elevarla, tan necesarios en una tierra como Hispania, marcada por una cultura claramente mediterránea, en la que el regadío es la única alternativa al secano, en años y períodos de hambrunas y sequías. (Vitruvio, Perrault, & Castañeda, Facsimil, 2007)

En su libro VIII, Vitrubio apunta claramente la necesidad de encontrar aguas en suficiente cantidad y calidad, que posibilitasen el desarrollo de la ciudad, así como la forma de comprobar su calidad, de conducirla y de distribuirla.

Bien es conocido que la calidad del agua utilizada por los romanos era por lo general excelente, ya en la captación, siendo este factor buscado escrupulosamente y conseguido casi siempre (Gallo, 2007). Vitruvio en el libro VIII señalaba que: *“Las aguas que discurren por terrenos llanos son salobres, gruesas, algo templadas y de mal sabor (...) excepto las que procedan de las mismas montañas, que, siguiendo un curso subterráneo, broten en medio de la llanura; a la sombra de los árboles resultan tan agradables como las aguas de los manantiales de alta montaña. Si hay manantiales que hacen fluir el agua al descubierto, será sencillo disponer de ella; pero si no aflora al exterior, deben buscarse y deben captarse bajo tierra sus manantiales. (...) Por todo esto, debe ponerse la máxima atención y habilidad en buscar y elegir bien los manantiales para proteger la salud de los humanos. (...) Su obra de albañilería debe ser abovedada, con el fin de proteger el agua de los rayos solares”* (Vitruvio, Perrault, & Castañeda, Facsimil, 2007). Ya citaban Moreno Gallo y de la Peña Olivas que alrededor de manantiales con ciertas virtudes surgieron ciudades enteras, siendo muchas dedicadas al agua y fundadas con su eje en este elemento.

Por tanto, se debe considerar acertada la conclusión de que el agua de boca era buscada fundamentalmente en manantiales de calidad, en galerías de captaciones hechas al efecto o en aguas de montaña frías, captadas a partir de pequeños lagos o arroyos de montaña. En años más secos, también se optaba por la explotación de acuíferos someros de fácil acceso, para aprovechar la regulación natural de las aguas subterráneas. Podría realizarse a través de pozos, que con los medios entonces disponibles tenían unas claras limitaciones; o por galerías de captación. Este tipo de captación y transporte de las aguas subterráneas es el que más tarde (ya en la Edad Media), se utilizó reiteradamente en España con los qanat, muy probablemente reutilizando, en numerosos casos, antiguas infraestructuras de época romana. (Arenillas Parra, 2002)

¹³ (Siglo I a.C.) Arquitecto romano, autor de tratado Sobre la arquitectura. Se desconoce el lugar y año de nacimiento del arquitecto, que vivió durante la época de César y Augusto.

Tal era la importancia del recurso hídrico en la Hispania Romana, que las canalizaciones estaban protegidas legal y físicamente, no sólo en su trazado estricto, sino en una amplia franja en forma de zona de policía, señaladas con hitos de balizamiento donde se podían leer las limitaciones de uso establecidas. Aun así, Frontino se quejaba repetidas veces de las violaciones de la ley por los particulares que utilizaban el espacio próximo a las conducciones de agua, debiendo éste, según decreto de senado, estar libre de construcciones. Menciona, expresamente, enterramientos, edificaciones y plantaciones de árboles, los cuales, según narraba, eran particularmente nocivos: (*arbores magisnocent, quarum radicibus con camerationes et latera solvuntur*).

También se daban casos de construcción de caminos vecinales, haciendo caso omiso, al decreto del senado que señalaba que, para impedir que los canales y conducciones se estropearan, había que dejar libre a cada lado de las fuentes, arquerías y muros un espacio de 15 pies; siendo de 5 pies, en las conducciones subterráneas y canales de dentro de la ciudad. A los contraventores de estos decretos se les castigaba con una multa de 10.000 sesteracios. La mitad se entregaba al denunciante y la otra mitad ingresaba en el erario público. (Blázquez Martínez, 2005)

El celo en la satisfacción continuada de la demanda de aguas para abastecimiento era tal, que llevaba a prevenir las contingencias que pudieran interrumpir el suministro (Frontino): “Incluso en todas las partes de la ciudad, las fuentes públicas, tanto las nuevas como las antiguas, recibieron cada una en su mayor parte dos tomas de diferentes acueductos de modo que si un accidente dejaba inservible una de ellas, el servicio no se viese suprimido al ser suficiente la otra”.

Una vez seleccionado el manantial o acuífero a explotar y consideradas sus aguas como buenas, se pasaba a la segunda fase, relativa a la captación y explotación de las mismas. Para ello, Vitrubio también daba la justa regla con la aportación de ingenios hidráulicos, tales como la “cóclea” o caracol, atribuida a Arquímedes (de ahí su nombre moderno de “espiral de Arquímedes”), o los tornillos, muy estudiados por Ignacio González Tascón, en España, como los hallados en la mina Sotiel Coronada, en la provincia de Huelva; o las bombas de Ctesibios (González Tascón, 1987), aún en uso, con un sistema aspirante-impelente de doble pistón y dos válvulas para impedir el retroceso del líquido.

Más simples en su fabricación y más sencillos en su uso, fueron los distintos ingenios basados en la rueda hidráulica, utilizados tanto para el riego rural, como para elevar agua para abastecimiento y consumo urbano, o incluso, para el achique de agua en las explotaciones mineras. Precisamente de este tipo, se conservan, en España, dos instalaciones rescatadas de los detritus de piritas de las minas, en Río Tinto. Ambas pueden contemplarse hoy en el Museo Arqueológico de Huelva. (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995)

Fotografía 11. Rueda Hidráulica Romana de Riotinto. (Museo Arqueológico de Huelva). 2014

Una vez conocidos la captación y la explotación, se precisaba definir la conducción más adecuada para una traída de aguas efectiva. Éstas podían ser superficiales, mediante acueductos; o subterráneas. En la Hispania Romana, la tendencia general fue la construcción de magnas conducciones superficiales que acercaban el agua de manantial a las grandes ciudades. Tenían gran longitud y riguroso replanteo, trazados con una pendiente de cinco milésimas según consejo de Vitrubio. (Vitruvio, Perrault, & Castañeda, Facsimil, 2007).

Quizás la traída de Cádiz sea la más antigua de la península. La importancia del Cádiz fenicio y lo atípico de la conducción, frente a la tradición romana que usó poco la técnica del sifón y elevó la del acueducto sobre estructura de arcos, levantan la sospecha de que posiblemente nos encontramos ante una obra púnica, aspecto, no obstante, no contrastado (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995).

Aparte de los ya conocidos acueductos de la península, también se han localizado canales subterráneos de aducción cuya función principal era abastecimiento urbano. Entre éstos, destacan, por su importancia, las conducciones de agua independientes de la ciudad de Mérida (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995), construidas en épocas distintas, de estructuras y usos diferentes. La canalización de Cornalvo, subterránea en su totalidad y cuyo fin era el consumo y abastecimiento humano; la construcción de las Tornas o Rabo de Buey, que abastecía las fuentes de la “spina”, llevando también agua doméstica, mediante el acueducto de San Lázaro; y, la conducción de Proserpina, que tomaba las aguas de la presa del mismo nombre, y las conducía a cielo abierto durante seis kilómetros destinadas, muy probablemente, al riego. (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995).

El uso del agua en el mundo romano no se limitaba a aspectos de aseo y consumo, también tenía un valor purificador, social y hasta medicinal. El baño público en sus tres espacios esenciales: “*caldarium*”, “*tepidarium*” y “*frigidarium*” motivó cambios importantes en las costumbres romanas. Las termas, se convirtieron en puntos de gran afluencia social en las ciudades romanas, sin contar con las termas con fines medicinales, que dieron uso a multitud de fuentes termales con carácter medicinal repartidas por la península, entre las que se pueden citar, como ejemplos, las de Archena, las Alhamas de Granada o los Baños de Montemayor. (Entero, 2006)

Complementariamente, el abastecimiento individual y doméstico, giraba en torno al “*atrium*” o el patio central de la casa, cuya cubierta dejaba abierto un vano cuadrangular por donde el tejado vertía a cuatro aguas sobre una alberquilla central, el “*impluvium*”, que acabó dando nombre a todo el recinto, y que servía tanto para la recogida como para el uso diario del agua (Entero, 2006).

4.1.2. La explotación de las aguas en la España medieval, islámica y cristiana

Con la derrota de Don Rodrigo, el último rey godo, allá por el 711, se impone en España una nueva era, con una cultura, religión y costumbres diferentes.

Sin embargo, al igual que ocurría con los romanos, estos pueblos, sirios en la mayoría, árabes y bereberes (Vicens Vives, 1991), conocían a la perfección diversas formas de captación de aguas, tanto subálveas como superficiales, unidas, no sólo a su abastecimiento doméstico, sino a aspectos espirituales como la purificación del alma.

En esta época el sistema de captación y aprovechamiento de aguas más común es el qanat, que no es más que una galería subterránea, túnel o mina que buscaba veneros o acuíferos escondidos y funcionaba como una galería colectora de las filtraciones del

terreno. Así, se aprovechaba el agua del subsuelo de forma mayoritaria. La profundidad a la que suelen localizarse está entre 5 y 15 metros, siendo su longitud variable, superando, en algún caso, la centena de kilómetros (Irán) (Lopez-Camacho y Camacho, de Bustamante Gutierrez, & Iglesias Martín, 2005).

La tipología de estas obras era casi siempre la misma: galerías en general abovedadas –o cubiertas con losas–, sin revestir o revestidas con fábricas permeables y con un canal mejor o peor definido en la solera, por el que se transportaba el agua filtrada en la zona de captación (Martín Moreno, 1994). Si el terreno lo exigía, el revestimiento se podía impermeabilizar utilizando mortero de cal en el rejuntado de las piezas de mampostería (o de los ladrillos, en su caso).

Normalmente la construcción se realizaba desde distintos frentes que se abrían por medio de numerosos pozos excavados a lo largo de la traza de la conducción y distanciados entre sí varias decenas de metros. Una vez concluida la obra, estos pozos se utilizaban como accesos para el mantenimiento o la reparación de las galerías. Las dimensiones de estas galerías variaban mucho de unas a otras.

Muy propias de las regiones desérticas, las galerías subterráneas para abastecimiento fueron conocidas en la Arabia preislámica, Armenia y Persia siglos antes de la era cristiana. En Irán, se estima que hay unos 20.000 *qanats*, con una longitud total que ronda los 100.000 km. Es difícil pronunciarse sobre el origen y transmisión de estos sistemas de captación y suministro de agua, ya que existen referencias tan to romanas como pre-arábicas. Entendemos, por tanto, que su transmisión es “cultural” y su concepción “elemental y popular” (Lopez-Camacho y Camacho, de Bustamante Gutierrez, & Iglesias Martín, 2005).

Madrid, en concreto, comenzó a abastecerse mediante galerías drenantes o viajes de agua en el s. IX (hasta mediado del s. XIX), siendo unas de las ciudades del mundo con mayor desarrollo en este sistema de captación. Llegó a contar con 124 km de “viajes de agua”, divididos en 70 km de galerías de captación y 54 km de conducción hasta la ciudad (Lopez-Camacho, Bascones, & De Bustamante, 1986). Aún se conservan levantamientos planimétricos de finales del siglo XVIII (Oliver Asín, 1991).

Martín Moreno narra cómo las galerías de Madrid debían tener una longitud importante, dado que el freático pobre de la villa daba caudales más bien escasos. La metodología de trabajo era siempre la misma: en primer lugar, debía localizarse el manantial a drenar (Ardemans, 1724)¹⁴. Una vez descubierto, y comprobada la salubridad de agua, se excavaba un pozo o una zanja para conocer su profundidad (Ardemans, 1724)¹⁵. Se mantenía abierto una temporada variable que podía establecerse, de forma

¹⁴ “localizar un manantial (...) a veces no era cosa fácil. Se empleaban todo tipo de “técnicas observatorias”, no muy académicas, pero tradicionales (cierto tipo de plantas, abundantes lodos, etc) (...) para estos casos no hay reglas ni precepto fijo, porque los accidentes de la naturaleza nadie es capaz de investigarlos, ni apurar qual sea su origen”.

¹⁵ “porque el agua aunque viene muchas veces por una vena sola, suele al lado de ella aver unos nudos tan sumamente apretados que no la deja fluir y a muy poca distancia suele brotar el agua”.

general, de 2 a 3 años, tiempo considerado suficiente para ver la permanencia del nivel de agua en el tiempo. Si era suficiente la cantidad de agua disponible, se hacían partir galerías secundarias o ramales y se nivelaba el terreno, escogiendo siempre una pendiente suficiente para que al agua circulara por el terreno hasta el punto de consumo (Ardemans, 1724)¹⁶, que solía coincidir con fuentes o pozos.

Quintana (1629) decía de Madrid que: *“está armada sobre agua por el innumerable número de fuentes que tiene y tanta abundancia de agua (...) y tan someros los pozos en la mayor parte, que con el brazo pueden sacar agua de ellos.”*

Así mismo, la antigua leyenda del emblema de las armas de Madrid, declarada por el maestro Juan López a finales del siglo XVI, versa lo siguiente: *“Fui sobre agua edificada. Mis muros de fuego son. Esta es mi alcornia y blasón.”* Esta frase hace referencia al establecimiento del Mayrit musulmán, fundado sobre una escarpada colina, al borde de la terraza fluvial del Manzanares, donde nacen numerosos manantiales de agua, sobre un subsuelo de minas y veneros acuosos. La riqueza de sus tierras hizo que fuese el sitio idóneo para establecer un fuerte musulmán en un lugar privilegiado. La referencia a los muros, está relacionada con el material empleado para su construcción sílex o pedernal, del que saltaban chispas tras el impacto de las flechas por las noches (más concretamente de las puntas de metal de éstas), que vistas desde la distancia parecían pequeñas lenguas de fuego.

Por su parte, Madoz describía las filtraciones de Madrid como si de un milagro se tratara, atribuyéndolas objetivos más propios de un nacimiento: *“El agua que tiene Madrid para su provisión y abasto nace y sale entre arena áspera y roja, adquirida por filtración en unas minas subterráneas, y se forman de las que derraman las sierras inmediatas, cuya circunstancia la hace sumamente delgada y de excelente calidad, de modo que no se halla en ella color, olor ni sabor, y tiene las virtudes de ser líquida, fecunda y potable, propiedades que han de tener las aguas dulces para ser provechosas a la salud.”* (Madoz, 1845-1850).

En la actualidad, muchos son los proyectos y publicaciones que tratan de estos “qanats madrileños”. Destacan los publicados por el Canal de Isabel II (Lopez-Camacho, Bascones, & De Bustamante, 1986) y la Fundación Canal (Pinto Crespo, Gili Ruiz, & Velasco Medina,

¹⁶“Aviendo pasado la nivelación y aviendo hallado aver bastante desnivel para que corra el agua, verá el operante qué conviene, sea abrir minas o zanjás abiertas; esto es que si el manantial está profundo, se necesitan minas; si está quasi superficial, zanja abierta, aunque también puede ser un paraje, que goze de uno u otro; y suponiendo que es profundo el manantial, después de recogida el agua en la primera arca, se proseguirá la mina de siete pies de alto y tres de ancho, y en la señal que quedó puesta en cada once niveladas se pondrá una losa, con el número de cuanto ha de profundizar cada pozo, y con esta regla se irá abriendo cada trozo de mina de pozo a pozo, y de esta suerte se irá procediendo, advirtiéndole que primero ha de estar abierto el pozo siguiente, o más adelante, toda su profundidad, según el número que tiene encima y con el renglón que adelante se dirá, irá muy derecho con la mina hasta el referido pozo, adonde va caminando la mina, y como se vaya abriendo la mina, se irá reconociendo el terreno si es bueno o feble; si es bueno no necesita revestir; si es feble es preciso vestirle de bóveda de albañilería de rosca, con sus dos pies derechos, dándole a éstos sus gruesos competentes, así para fortificar el terreno como para que cargue la bóveda”.

2010), así como multitud de artículos en revistas especializadas, escritos, muchos de ellos, por el ingeniero D. Bernardo López-Camacho y Camacho¹⁷.

En la parte vista, las fuentes medievales eran de aspecto muy similar a las romanas, ya que en esta época se seguía construyendo de manera muy semejante, con el resultado de las llamadas “fuentes románicas” (Sanz Pérez, Menéndez Pidal, & Sáenz Sanz, 2009).

4.1.3. El agua en el Renacimiento y el Barroco

En España, se estrena el Renacimiento de la mano de la unidad, tras el enlace de Isabel y Fernando, los Reyes Católicos. En esta época, prima el estilo italiano en la cultura y el arte, y esta influencia se hace notar también en el diseño de fuentes. Así, se pasa de la primacía de la jardinería de la época musulmana, al ingenio más refinado, en el que el agua vuelve a ser el protagonista de los jardines, pero esta vez con fines primordialmente ornamentales. Así lo muestran las fuentes de los Jardines del Alcázar de los Reyes Cristianos, en Córdoba; o las situadas en los Reales Alcázares de Sevilla (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995).

Dicho ingenio no sólo se centró en la erección de las fuentes. De esta época data el artificio de Juanelo Turriano de Cremona¹⁸, de gran relevancia y singularidad, hoy desgraciadamente desaparecido.

La construcción del artificio en Toledo causó una gran sensación, siendo visitado por personajes tan relevantes como D. Juan de Austria (Bermejo Herrero, González Conde, Del Río Cidoncha, & Martínez Palacios, 2008). Hasta entonces nada parecido se había hecho en el mundo, puesto que la mayor elevación previamente realizada era la de Augsburgo; una torre de menos de cuarenta metros y que a la vista de descripciones de la época utilizaba tornillos de Arquímedes para elevar el agua de nivel.

El italiano Giovanni Torriani (Juanelo Turriano) fue relojero de Carlos V y figura ilustre por sus múltiples logros. El 23 de febrero de 1569 pudo ver en marcha su artificio, con el que, literalmente, conseguía que el agua trabajara para subir el río Tajo al palacio imperial de su monarca. El éxito de este invento radicó en el desdoblamiento en dos tramos bien diferenciados consistentes en una rueda hidráulica tradicional, que elevaba el agua 14 metros hasta un acueducto; y en una serie de torretas escalonadas que protegían los cucharones movidos por bielas y que transmitían el impulso de otra rueda hidráulica situada también sobre el río. Entre el primer artificio (1561) y el último (1581) pasaron 20

¹⁷Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica, Bernardo López-Camacho, es Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y pertenece al Cuerpo de Ingenieros de Caminos del Estado. Ha sido Director del Servicio Geológico de Obras Públicas y Subdirector General de Planificación Hidrológica de la Dirección General, así como Subdirector de Recursos Hídricos del Canal de Isabel II.

¹⁸Nació en Cremona (Italia) en torno al año 1500 y se trasladó a España en el 1529 reclamado por el Emperador Carlos V. Fue nombrado Relojero de Corte y elegido por el Emperador para acompañarle en su retiro a Yuste, donde construyó el famoso "Cristalino", reloj astronómico. Durante la construcción de El Escorial, Juan de Herrera le encargó el diseño de las campanas. Tuvo varias aportaciones de carácter relevante, como el canal de Colmenar o el Pantano de Tibi, pero sin duda su gran creación fue la máquina hidráulica para subir el agua a Toledo desde el río Tajo, conocido como Artificio de Juanelo. Falleció en Toledo el 13 de Junio de 1585 en la indigencia, y gracias a que Felipe II le salvó de la amenaza inquisitorial.

años, y ninguno de ellos fue pagado, por lo que, su inventor, por no poder soportar los costes de su mantenimiento, lo donó a la Corona poco antes de morir totalmente arruinado (González Tascón, 1987).

Volviendo a las fuentes, comentábamos que en esta época, en la que prima la contemplación libre de la naturaleza, dejando lejos las rigideces propias de la Edad Media, se produce una proliferación de fuentes monumentales, de gran tamaño y realizadas, presumiblemente, por arquitectos que gozan de gran prestigio. No se trata sólo, en muchos casos, de canalizar el agua que mana de un manantial de forma práctica y sencilla; si no de formar verdaderos conjuntos arquitectónicos que den servicio a las distintas necesidades de uso del agua, alimentados por complejos sistemas drenantes de captación.

Quizás por ello, se han localizado pocas referencias en el Archivo Histórico Nacional sobre la importancia de las fuentes meramente funcionales de la época. Tan sólo hemos encontrado una que data del año 1531. Se trata de la Comisión informativa al gobernador de la Mancha o a su teniente, a petición de Francisco Navarro, vecino de Colmenar de Oreja, que, como uno del pueblo, expuso que los vecinos de la villa pasaban mucho trabajo y necesidad por no tener agua para sus ganados ni para lavar los paños y otras cosas; que cerca de la villa había dos manaderos de agua, donde se podrían hacer dos pilares para abreviar a los ganados y lavar los paños. Como la mayor parte de los vecinos vivían en el Arrabal, donde tenían agua, no se ponían de acuerdo con los de la villa para hacer la obra, cuando se podía hacer a poca costa entre todos. (AHN, 1531)

Sin embargo, si hemos encontrado amplia bibliografía relativa a las fuentes monumentales. Un ejemplo de esto es el constituido por las fuentes y el lavadero de Ocaña, denominada Fuente Nueva en el momento de su construcción, en el año 1574.

Fotografía 12. Fuente grande de Ocaña. Martínez Calvo, V., & López Jimenez, O. (2012). El agua del Rey. Historia y arqueología de los acuíferos de la mesa de Ocaña y su conducción al Real Sitio de Aranjuez. Adif.

Ocaña perteneció a los caballeros de la Orden de Santiago hasta que los Reyes Católicos la incorporaron a la corona real y desde entonces hasta la época de Carlos III gozó de numerosos privilegios. Quizás la necesidad de acometer una nueva fuente, más grande, debió venir condicionada por el aumento en las demandas por parte de los vecinos, ya que en tiempos de Felipe II, contaba Ocaña con unos tres mil vecinos, abastecidos todos ellos con el agua que manaba de la Fuente Vieja, localizada en el mismo valle donde posteriormente se construyó la Nueva, pero más abajo (Areizaga & Gorbea, 1977).

De la Fuente Vieja sabemos muy poco. Con origen remoto y estructura similar a la de la fuente Grande, pero de menores dimensiones, fue restaurada, al menos, tres veces: la primera, en 1574, año en que se construyó la Fuente Grande; la segunda en 1727 y la última en 1911 (Díaz Ballesteros, Lariz, & García Suelto, 1868-1873).

Una primera referencia histórica del estado del abastecimiento de agua de la villa lo tenemos a comienzos del siglo XVI, en el Primer viaje de Felipe el Hermoso, año 1501 (Lalaing, 1952): *“Ocaña, provista de agua sólo por una fuente que brota a un tiro de piedra fuera de la ciudad”*. Encontramos también referencia a la misma en la Relación de los pueblos de España mandada hacer por Felipe II, fechada el 6 de octubre de 1576 (Viñas, 1949), en la que se menciona: *“Esta villa tiene dos fuentes junto a los muros dellas, la una se llama la fuente vieja, y esta tiene mui poca agua aunque mui buena y mui delgada, y la otra es de más cantidad y se labra al presente sumptuosisimamente, de piedra mui labrada, y con diez y seis arcos, y aunque tiene solo dos caños, son tan bastantes y copiosos que de ellos se sustentan tres mil vecinos que esta villa tiene, y todas las bestias mayores y menores de que se sirven en el pueblo, y en el campo, y más de doscientos molinos de azeite que en ella ay”*; y no falta la cita de Antonio Ponz, en su viaje de España (Antonio Ponz, 1763): *“Me alegré de ver la fuente que hay antes de entrar en esta villa, la cual, a primera vista parece obra de antiguos romanos, pues tienen un no sé qué de grande sus conductos, pilas, bebederos y lavaderos. Sospecho que será obra hecha en tiempos de Felipe II y acaso de Juan de Herrera, cuando se empezó el palacio de Aranjuez, pero es lástima que la piedra de que se hizo sea de tan mala calidad”*.

Una descripción más completa y que nos proporciona además algún dato sobre su utilización, es la que da (Madoz, 1845-1850): *“Se surte la villa de aguas potables en dos fuentes fuera de puertas, en un pequeño valle al norte, llamadas Nueva y Vieja: esta última es regular de copia no bastante para el surtido, aunque su agua es delgada; la Nueva es suntuosa, construida en tiempo de Felipe II, y es uno de los objetos que deben verse en Ocaña; consiste en la reunión de varios manantiales en receptáculos de piedra, los cuales van por una mina de ladrillo de doce pies de altura y cuatro de base, y corren por dos targeas a salir por igual número de caños; la parte exterior de buen gusto y sencilla estructura, toda la piedra de buena calidad con dos grandes abrevaderos para las caballerías dentro de un patio bien empedrado, de ciento ochenta y dos pies de latitud y ciento ochenta y seis de longitud. Separados de este patio por una fuerte muralla, hay dos lavaderos de piedra de ciento setenta pies de largo por sesenta y siete de ancho, adonde va el agua remanente, los cuales alternan por días en el servicio, a fin de que pueda limpiarse el uno mientras se lava en el otro; es tal la abundancia de esta fuente, que*

después de bastar a las necesidades de mil vecinos y más de tres mil caballerías, aún se riegan con el sobrante diferentes huertas y se surte alguna noria; para evitar las inundaciones de la fuente en las grandes lluvias, hay un caz bien construido; en los mismos lavaderos y por el muracón que separa el caz corre otra fuentecita con caño perenne pero poco abundante, llamada la fuente del Piojo, muy dulce”.

La obra de la fuente comienza el 9 de julio de 1574 (Díaz Ballesteros, Lariz, & García Suelto, 1868-1873) y duró cuatro años. Fue construida en su totalidad, a expensas municipales. Toda la piedra empleada se extrajo de las canteras de los cercanos pueblos de Noblejas y Colmenar de Oreja. Fue muy utilizada hasta finales del s. XIX por el común de los vecinos, ya fuera para abastecimiento, riego y otras labores domésticas. Así fue hasta que en 1888 se hizo la reforma de la mina, y por medio de un motor eléctrico se subía el agua a las fuentes del pueblo. No obstante, después de esto la fuente siguió usándose como lavadero (Areizaga & Gorbea, 1977). En 1957, se construyó un aljibe en el que se recogía el agua de todas las galerías de captación para su envío a los depósitos municipales, para ello, se perforó un pozo excavado al final de la galería nueva que permitió aumentar el caudal explotado. Estas aguas, se mezclaban con las provenientes de la ribera del río Tajo para disponer mayor caudal (López-Camacho y Camacho, de Bustamante Gutiérrez, & Iglesias Martín, 2005).

Según datos de los cronistas, la fuente tenía un caudal de trescientos cuarenta y cinco mil litros diarios, en los tiempos de mayor sequía, y cuatro millones quinientos setenta y cinco mil en las épocas de abundancia. Fue objeto de dos inundaciones (Areizaga & Gorbea, 1977).

Geológicamente hablando, la fuente se localiza sobre la denominada mesa de Ocaña, formada por depósitos terciarios, defendidos de la erosión por la caliza del mioceno superior. El terreno generalmente es permeable, aunque presenta soluciones de continuidad, que modifican el régimen hidrológico subterráneo. Toda la formación se apoya sobre margas yesíferas impermeables, que sólo afloran fuera de la zona, pero que constituyen el fondo permeable de la cuenca subterránea. El nivel freático se aloja en la base del tramo de la caliza del páramo y areniscas arcósicas (techo), siendo la zona de captación de las galerías los tramos margocalizos suprayacentes. Estas galerías tienen pequeñas variaciones en la vertical de la zona de captación reflejando como resultado variaciones en la calidad del agua. Como veremos más adelante, la distribución por sus diversos caños tiene en cuenta dos diferentes calidades del agua conduciéndolas de manera independiente sin mezclarlas, dedicando unas para abastecimiento humano y otras para lavado de ropa y enseres. (Areizaga & Gorbea, 1977)

El conjunto arquitectónico se compone por cuatro partes fundamentales: las galerías de captación de agua, la fuente propiamente dicha, los lavaderos y la urbanización. (Areizaga & Gorbea, 1977)

Ubicada en una plaza de 2000 m², el acceso se acomete por una rampa, realizada para la bajada del ganado, y por una escalera de sillería de dos tramos, permaneciendo cerrada

por la parte oeste mediante un pórtico de orden toscano, de 20 pilares, que sujetan el cornisamento a dos aguas. El citado pórtico, cuenta con un paso que conduce las aguas de los grandes aguaceros de la vaguada, y con un caz que bordea el lavadero cuya misión es desviar las aguas pluviales para evitar inundaciones, tanto de la galería subterránea como de la propia fuente. El interior del pórtico está ocupado por un gran pilón cuyo fondo coincide con la parte más profunda de la plaza, para hacer posible su desagüe. (Lopez-Camacho y Camacho, de Bustamante Gutierrez, & Iglesias Martín, 2005).

Fotografía 13. Plaza en la que se ubica la fuente (2012). Wikimedia.org

La galería de captación de 245 metros de longitud, 2 metros de alto por un 1 de ancho, con forma abovedada y construida con muros de mampostería y bóvedas de cañón de ladrillo, capta el agua de los manantiales atravesados, que posteriormente brota en los caños de la fuente. Consta de varios respiraderos o linternas (denominadas “madamas” en el caso de la fuente de Ocaña, y “capirotes” en Madrid) que la dotan de la iluminación y ventilación necesaria, y permiten el acceso de materiales y de las personas involucradas en la construcción de la misma. También posee varios accesos, varias habitaciones con elementos variados (decantadores, pozos o los motores antes mencionados), y cámaras de contención. (Areizaga & Gorbea, 1977).

La canalización de las aguas goza de gran precisión. Las aguas del canalillo de la galería principal, agua fina, alimentaban a una serie de caños de bronce (dos al inicio y diez tras la reforma de 1870) destinados al consumo humano. Por su parte, el agua más dura se conducía por otro paralelo hacia un gran pilón-abrevadero y hacia los dos pilones del lavadero, de generosas dimensiones y de los que podían hacer uso más de 300 lavanderas al unísono. Cuando el tiempo era bueno, extendían por allí la ropa recién lavada y la subían seca al pueblo, con la consiguiente reducción de peso que eso conllevaba. Las aguas sobrantes eran recogidas y transportadas a través de un túnel al exterior de la

fuelle, siendo su destino el riego de los campos y huertas vecinas (Lopez-Camacho y Camacho, de Bustamante Gutierrez, & Iglesias Martín, 2005).

Fotografía 14. La Fuente Grande de Ocaña. Fotografía antigua.
<http://ciudaddelastresculturastoledo.blogspot.com.es/>). 2014

En 1976, mediante decreto fechado el 24 de agosto, la fuente Grande de Ocaña se declaró Monumento Histórico Artístico de carácter nacional, gozando desde entonces con esta protección.

Actualmente, el agua que mana por la fuente de Ocaña, se suministra a través del Canal de Isabel II.

Fotografía 15. Fuente Grande de Ocaña. Localización de estructuras sobre ortofoto y detalles de los lavaderos, el acceso al arca de reparto y la cubierta de uno de los “madamas”. (Martínez Calvo & López Jimenez, 2012)¹⁹

¹⁹ Martínez Calvo, V., & López Jimenez, O. (2012). El agua del Rey. Historia y arqueología de los acuíferos de la mesa de Ocaña y su conducción al Real Sitio de Aranjuez. Adif.

De carácter también monumental, pero de menor importancia y entidad son las fuentes de Cutanda (1568), la fuente de Collados (1569) (Benedicto Gimeno & Guitarte Gimeno, 2001), y la fuente de los Veinte Caños de Daroca, construida entre 1639 y 1642, ya perteneciente al período Barroco. Todas ellas están localizadas en la provincia de Aragón.

Las dos primeras fuentes citadas, presentan bastantes características comunes. Responden a la perfección al modelo renacentista de fuente que se generalizó durante la centuria del quinientos por todo Aragón. Captaban el manantial que conducían mediante unos “arcaduces” hasta el gran “arca madre” que solía construirse cerca de la fuente. Cuando este arca abastecía a varias fuentes en el camino de distribución se construían otras “arcas secretas” a intervalos regulares, dotadas muchas veces de filtros. La fuente contaba con uno o varios caños, por donde caía el agua sobre una amplia pila que servía para asentar los recipientes. Tras la pila se levantaba, habitualmente, un abrevadero y tras él, un pequeño lavadero para la ropa (Benedicto Gimeno & Guitarte Gimeno, 2001).

De características similares, apenas se conservan restos de ninguna de estas dos fuentes, mejor preservados en la de Cutanda que en la de Collados.

Continuando en Aragón, merece especial mención la fuente de los Veinte Caños, localizada a la entrada de Daroca, presenta en la actualidad un buen estado de conservación.

Fotografía 16. Fuente de los Veinte Caños. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fue construida para realzar y dar protagonismo a la Puerta Baja que constituía la entrada a la ciudad, en un intento de dotar a la ciudad de monumentalidad y triunfalismo. La singularidad de la misma radica en los rostros humanos de los que parten sus veinte caños. El conjunto se remata con un friso corrido y un frontón con el escudo de la ciudad.

Ya en Madrid, allá por el siglo XVIII se pensó en la erección de fuentes por toda la villa para que toda la población pudiera acceder al disfrute de las aguas, aprovechando los *qanats* que constituían los viajes de agua. Éstas debían ser acordadas por medio de la Junta de Fuentes, encargada de aceptar o no los diseños, aparte de fijar el caudal necesario. Durante el s. XVII se construyó, por tanto, un gran número de fuentes, cuya finalidad fundamental era la práctica. Entre 1617 y 1620 se levantaron unas cuantas ubicadas principalmente en plazas, como la de la Puerta del Sol (la popular Mariblanca) en la Plaza de Santa Cruz (Orfeo) o en Lavapiés (Endimión) (Martínez Carbajo & García Gutierrez, 1994).

A la muerte de Carlos II, adviene a Madrid un cambio de dinastía. A la casa de Austria, le reemplaza la fastuosa casa de Borbón. No tardan en reformarse algunas fuentes para adaptarlas a los nuevos gustos de la Corona, aparte de hacerse otras nuevas. Pero no es hasta la llegada de Carlos III, cuando Madrid adquiere su dieciochesca fisionomía y se produce la mayor proliferación de fuentes en la villa, fruto de la exaltación al agua en la ciudad como el más bello ornamento urbano. De esta época datan, entre otras muchas fuentes muy conocidas, la fuente de la Cibeles, la fuente de Neptuno, etc, constituyendo sólo una muestra de la belleza ornamental, monumental y artística de la que gozaba la capital (Martínez Carbajo & García Gutierrez, 1994).

También en otras localidades españolas, se dejó ver la arquitectura típica del Barroco Cortesano. Un ejemplo de esto lo tenemos en Córdoba, a través de la fuente del Rey, en Priego, que se compone, (Madoz, 1845-1850, pág. 218. Tomo 13)²⁰: *“de tres estanques con setenta y nueve caños abundantísimos, cuya agua es una pequeña parte de la que recibe la fuente por medio de una acequia cubierta y la que nace en el fondo de ella: los pretils de los estanques son de piedra blanca y alrededor de toda la fuente hay veinte asientos igualmente de piedra, en los que pueden acomodarse unas doscientas personas. Tiene dos cascadas, la primera desde el primer estanque al segundo, de una sola grada y veintisiete pies de acho; la segunda, desde el segundo al tercero, de seis gradas y trece pies de anchura”*.

Aunque el arte y el patrimonio cobraron gran importancia en el Barroco, el análisis de la calidad de las aguas, así como el conocimiento exhaustivo de sus propiedades comenzó a plasmarse en los Tratados de la época.

Los primeros datos sobre las fuentes de España, incluyendo Madrid provincia donde se citan varias fuentes, como la de la villa de se la debemos al médico manchego, natural de Puertollano, Alphonso Limón Montero (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá

²⁰Diccionario de Madoz. Tomo 13, pág. 218

Bordehore, 2002). En 1697, el Doctor Limón Montero²¹, publicó la obra “Espejo cristalino de las aguas de España”, en cuyo prólogo ya ensalza el agua como bien común y necesario para la vida, destacándola sobre todo el resto de bienes que un país como España puede poseer²². Esta obra, en la que Limón Montero desgrana muchos de los componentes hidro-geoquímicos de los distintos tipos de aguas, constituye una de las primeras obras en las que las características y las propiedades terapéuticas del agua con fines medicinales en España, se examinan de forma pormenorizada, siempre con mención expresa de la propiedad de cada mineral, su uso y su forma de administración.

Dicho documento consta de cuatro libros y distintos tratados. El primero y más amplio, referido a las aguas potables y minerales de las principales fuentes localizadas en nuestra península, prestando especial detalle, a las “*aguas acedas*” del Campo de Calatrava. El segundo se centra en los baños españoles de aguas termales. El tercero y el cuarto, mucho más breves, examinan, respectivamente, “*los baños de aguas simples, así fríos como calientes artificialmente*” y los “*compuestos de cocimiento y mezclas de cosas diversas*”.

Para realizar su estudio, Limón Montero recurrió a casi medio centenar de corresponsales de toda la península, que le proporcionaron datos acerca de las aguas mineromedicinales existentes en las localidades en las que residían. Eran médicos, en su mayor parte, y alguno llegó a practicar destilaciones, cuyos resultados envió al profesor de Alcalá. (MCN Biografías)

Otros adeptos al uso de las aguas mineromedicinales fueron el Doctor Pedro Gómez de Bedoya y Paredes²³, que publicó, en los años 1764 y 1765 la “Historia universal de las fuentes minerales de España”, dividida en dos tomos; el Doctor Juan Bautista Foix y Gual²⁴ que publicó, como apéndice al Curso de Materia Médica o Farmacología, en el año 1840,

²¹ Químico y médico español, nacido en Puertollano (s. XVII). Estudió medicina en la Universidad de Alcalá de Henares, lugar donde ejerció su cátedra de vísceras de medicina. Es conocido por haber realizado varios estudios sobre aguas minerales en España. Recopilando las propiedades saludables de cada uno de los manantiales y ríos de las provincias. Sus estudios se recopilaron en una obra póstuma, publicada en 1697 que se titula: Espejo cristalino de las aguas de España (compuesta en cuatro partes). Otra de sus obras fue un tratado sobre la orina: “Tractatus de urinis in quatuor disputationes divisus”. (MCN Biografías)

²² “Entre todas las riquezas que el fertilísimo suelo de nuestra nobilísima España posee en beneficio de los hombres, ninguna debe ser de mayor estimación, y aprecio para los naturales que la habitamos que la multitud de aguas que produce en común beneficio de todos, porque aunque se halla enriquecida e ilustrada y ennoblecida con otras innumerables cosas de grande estimación, ninguna de todas ellas es de tanta utilidad, comodidad, y regalo, que la que goza en la multiplicidad de aguas que posee: lo cual fácilmente lo conocerá el que atentamente lo considerare: porque en tanto es el bien de mayor estimación y aprecio, en cuanto es más útil y de mayor conveniencia para la vida humana: pues no hay bien alguno de cuantos España produce, que admita comparación con el de sus aguas y maravillosas Fuentes”. (MCN Biografías)

²³ Doctor en Medicina, Médico numerario de Familia del Rey. Fue el primer Catedrático de Cirugía y Anatomía de la Universidad de Santiago de Compostela. En 1764 y 1765 publicó los tomos I y II de una monumental Historia universal de las fuentes minerales de España, con una buena parte de la Historia natural del término de cada pueblo, y explicación de las curiosidades que contienen en forma de diccionario alfabético de lugares. El trabajo se interrumpe en la F, pues quedaron sin publicar los siguientes tres tomos. Estudió 217 aguas y mantuvo correspondencia con numerosos médicos de España para elaborar este trabajo, al parecer por encargo del rey. (MCN Biografías)

²⁴ Nació en Barcelona el 12 de octubre de 1780 y falleció en Teia (Maresme) el 12 de octubre de 1865. Fue nombrado, catedrático supernumerario con cargo de Secretario del Real Colegio de Cirugía Médica de Barcelona y ascendido a catedrático de número, habiendo desempeñado siempre las asignaturas de Terapéutica General, Materia Médica y Arte de Recetar. (Arias Anglada, 1996)

la “Noticia de las aguas minerales más principales de España”, o el excelentísimo Señor D. Pedro María Rubio²⁵, que en 1853 hizo la publicación de su obra el “Tratado completo de las fuentes minerales de España”.

Otro autor interesante del siglo XVII Theodoro Ardemans²⁶ que en los años finales de su vida dio a luz uno de los primeros tratados hidrogeológicos hispanos denominado: “Fluencias de la tierra y curso subterráneo de las aguas”, publicado en 1724. También por estas fechas otro matemático, Juan Claudio Aznar de Polanco, se preocupó de estos temas en la publicación “Arithmética inferior y geometría práctica especulativa; origen de los nacimientos de las Aguas dulces y gordas de esta Coronada Villa de Madrid, con la noticia de las fuentes públicas y secretas de las Casas de Señores y Particulares y de la cantidad que tiene cada una” (1727).

Muchos de los datos que actualmente conocemos del siglo XVI, se deben a los “Expedientes de Simancas y las Relaciones Topográficas”, ambos de Felipe II, que aportan gran cantidad de datos que nos han ayudado en la reconstrucción de la vida tradicional de la época.

4.1.4. La España Ilustrada y Romántica

Entre 1826 y 1829, Sebastián Miñano y Bedoya²⁷, publicó los 10 volúmenes más un suplemento de lo que constituye su obra más importante: el Diccionario Geográfico Estadístico de España y Portugal (Miñano y Bedoya, 1826-1829). Miñano describe en el prólogo su objetivo²⁸, que no es más que elaborar una pormenorizada descripción de cada lugar recorrido.

²⁵ Doctor en medicina y cirugía, desempeñó varios cargos importantes al servicio del Rey, entre los que se encuentran el de Caballero de la gran Cruz de la Real Orden americana de Isabel la Católica y de la Real y distinguida Orden de Carlos III y el presidente de la Dirección general del cuerpo de Sanidad Militar. (MCN Biografías)

²⁶ Matemático y arquitecto que vivió entre 1664 y 1776. En la obra “Fluencias de la tierra y curso subterráneo de las aguas”, Ardemans en dicha obra se identifica como Veedor de las conducciones de las aguas y Maestro Mayor de Fuentes de Madrid.

²⁷ Nacido en Becerril de Campos, en 1779 y falleció en Bayona en 1845. Religioso y escritor español se convirtió en uno de los consejeros íntimos de José I, y, con la caída de éste, tuvo que emigrar a Francia, hasta que pudo regresar a Madrid en 1816. Su visión sobre la problemática política de su tiempo aparece reflejada en Lamentos políticos de un pobrecito holgazán (1820), que, junto con Historia de la revolución de España de 1820-1823 por un testigo ocular (1824), escrita en francés, y su Diccionario geográfico y estadístico de España y Portugal (1826-1829), constituyen lo más sobresaliente de su obra.

²⁸ “Quería yo referir de cada pueblo de España su verdadero nombre actual; el que tuvo en tiempo de los Romanos; el origen árabe en los pueblos y comarcas que le tuviesen; el título de cada uno; la provincia y partido a que pertenece; la diócesis á que corresponde; las autoridades que hay en cada uno de ellos; el número de sus vecinos; el de sus habitantes; el de sus parroquias, conventos, etc.; su situación topográfica; sus producciones naturales, agrícolas e industriales; sus distancias á la capital de la provincia y á la cabeza de partido; las horas de marcha militar que emplean las tropas en pasar de uno á otro, y los pueblos intermedios que deben hallar en el intervalo; las longitudes y latitudes de las principales ciudades de la monarquía; sus ríos, montes y cordilleras; los canales que hay abiertos, los que hay proyectados, y los que deben proyectarse y abrirse; las ferias y mercados; las administraciones y cajas de correo; los pósitos; las casas de posta y número de caballos que haya en cada una; las paradas de diligencia; las administraciones de loterías; y algunos sucesos notables, y nacimientos de hombres ilustres; y por último la cuota que paga cada pueblo por

Años más tarde, Pascual Madoz²⁹ publicó el primer tomo de un nuevo diccionario geográfico, que añade al título del anterior el término histórico, e incluye información de España y sus posesiones de Ultramar. Siguiendo la metodología estadística de Alexandre Moreau de Jonnés (1778-1870), amigo de su época del destierro, Madoz fue recabando numerosos datos para la elaboración de su gran obra. Tuvo acceso a archivos y bibliotecas privadas, reuniendo materiales para más de cien volúmenes y buscó lo auténticamente certero, lo estrictamente preciso y exacto, de cada dato, de forma que no sólo se centraba en recolectar los datos, sino que, proporcionando cifras, intentaba desvelar las causas y efectos de los fenómenos recogidos por la estadística. Para realizar su obra, contó con la inestimable ayuda de 1.484 colaboradores de todo el país, además de organismos oficiales (fue presidente de la Comisión de Estadística, de 1843 a 1844). (MCN Biografías)

El diccionario se compone de dieciséis volúmenes, editados y publicados entre los años 1845 y 1850.

Gracias a sendas aportaciones hoy contamos con una completísima fotografía de todos los elementos, ya sea de carácter físico, sociológico, institucional o social presentes en España del siglo XIX.

Completan este aspecto las Memorias de Eugenio Larruga, El Catastro de Ensenada (Larruga Boneta, 1787-1850), cuyas respuestas generales y particulares se pueden encontrar en el Archivo Histórico Nacional; y las Relaciones del Cardenal Lorenzana, que recoge diversos aspectos de la vida rural de nuestra zona, entre los que localizamos la bondad de las aguas de los manantiales. De ambas obras nos hemos nutrido en varias ocasiones para el desarrollo de la presente investigación.

En todos los documentos citados, en concreto de fuentes públicas, se han encontrado datos de ubicación, época de construcción, obras y reformas, mandatario que las ordenó levantar (en su caso), estructura, número de caños y tipo de aguas; muchas veces acompañado de una breve descripción de las mismas. Se considera que esta información es valiosísima, no sólo de cara a tener caracterizadas las fuentes de la época en toda España, sino también con el fin de poder comparar con lo que vemos en la actualidad y establecer esa estadística tras la comparación perseguida por Madoz en su Diccionario³⁰.

Otra figura muy relevante de esta época fue Casiano de Prado, autor de “La Descripción Física y Geológica de la provincia de Madrid” en 1864, libro en el que dedica un capítulo a las fuentes. Muchos la consideran la obra cumbre de la geología madrileña (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá Bordehore, 2002).

contribución de rentas provinciales, igualmente que un compendio de la historia de todas las rentas que cobra la corona con diferentes títulos, y que se hallará en el artículo España”.

²⁹Pascual Madoz fue un ilustre político -autor del proyecto de desamortización de 1855, ministro de Hacienda, diputado, periodista, escritor, etc-, además del gran cerebro del progresismo liberal del siglo XIX.

³⁰ Este aspecto queda pendiente de desarrollar en una futura línea de investigación, ya que en la presente, nos centramos en analizar y caracterizar las fuentes presentes en la actualidad.

Al finalizar el s. XVIII hay un cierto retraimiento en la construcción de nuevos conjuntos. Lo mismo acontece con los inicios del s. XIX, cuando los acontecimientos bélicos, los tiempos convulsos y como resultado, una España exhausta, no propiciaron el mejor momento para construir. La plenitud constructiva se alcanza, de nuevo, durante los años finales del reinado de Fernando VII y en la época isabelina. Aquí es cuando surgen fuentes como la de los Galápagos del Retiro, o la del Obelisco. (Martínez Carbajo & García Gutierrez, 1994). Pero esta época dura poco, y no es hasta la restauración borbónica, en la figura de Alfonso XII, cuando empiezan, de nuevo a construirse nuevos conjuntos con captaciones de diversa índole y métodos constructivos dispares, lo que, de nuevo, dio paso, a un periodo de cierta riqueza en los que a construcción de fuentes se refiere.

Un ejemplo de lo citado anteriormente, lo constituye el lavadero de Azpeitia. Construido en el año 1842, consta de veinte piedras inclinadas cada una con su alberca y su grifo, situadas todas ellas alrededor de una gran balsa, llena de agua de donde se surte cada grifo. Dispone de tres entradas con puertas de hierro forjado, dos a los costados de la fachada principal y una en la parte trasera. En esta fachada se encuentra una fuente con dos caños. Su estado de conservación es bueno (Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000).

Fotografía 17. Lavadero de Azpeitia. Entero, V. G. (2006).

Otro ejemplo, esta vez de finales del siglo XIX, lo constituye la fuente de los setenta y dos caños, sita en Alcañiz (Teruel). Seca desde hace varios años y actualmente en fase de recuperación, manaba, en el pasado, copiosos caudales de agua por cada uno de los caños. Todos ellos convergían en un foso longitudinal, que vertía sus aguas a una gran balsa o lavadero, destinado a uso diario por las mujeres de la localidad (Quílez Listerri, 2012).

Con propiedades mineromedicinales, según narran otros autores como Eduardo J. Taboada en su *Mesa Revuelta* (1898), sus aguas están indicadas contra el estreñimiento de vientre, los infartos del hígado o bazo, el reumatismo y las oftalmias. (Taboada Cabañero, 1898)

La actual fuente se realizó en 1883 en sustitución de la fuente anterior que también tenía 72 caños pero con una estructura diferente.

Figura 22. Anterior fuente de los Setenta y Dos caños. (Quílez Listerri, 2012)

En la intervención de finales del siglo XIX, las aguas se "aprisionaron" en un rectángulo de piedra arenisca, regados en todos sus lados por los setenta y dos caños. Las obras, se concluyeron en 1884 y costaron 5.577 pesetas.

Fotografía 18. Fuente de los 72 caños de Alcañiz (Teruel) www.pueblos-espana.org.

Continuó el movimiento de población del campo a la ciudad, que venía dándose desde la década de 1830, más intenso desde la década de 1850, pero sin llegar aún a las masivas movilizaciones que se darán cien años más tarde, en períodos muy cercanos a nuestros días (Camps i Cura, 1993). Esto supuso un aumento de la demanda hídrica de forma localizada, exigiendo en las grandes ciudades nuevas soluciones de traídas de aguas.

Poco más tarde, comenzó la aparición de movimientos obreros ampliamente organizados. Cataluña asistió a la primera huelga general, declarada por los trabajadores para arrancar del gobierno el derecho de asociación en 1855; Andalucía y Castilla contemplaron extensas manifestaciones de campesinos movilizándose por las precarias condiciones que tenían desde que la Iglesia había perdido sus bienes y habían pasado a manos de capitalistas; y así otras comunidades autónomas siguieron sus mismos pasos. En definitiva, se estaba fraguando la denominada “Segunda Revolución Industrial”, escenario que propició más que relevantes cambios en la política del agua.

En 1840, la ciudad de Madrid tenía una disponibilidad de agua de 6 litros por habitante y día, procedentes de los “viajes de agua,” que los aguadores recogían de las 70 fuentes naturales repartidas por Madrid y sus alrededores. Para abastecer los domicilios, cada aguador (serían mil los servidores que se dedicaban a este menester a mediados de siglo) trabajaban mañana y tarde, y, a pesar de ello, el agua seguía siendo un bien desconocido en una buena parte de las zonas habitadas. (Prados de la Plaza, 2003).

Era escasa el agua del Manzanares, y la del Lozoya tenía que superar la condición de potable; pero a pesar de ello, el equipo de Bravo Murillo decidió que la traída de agua a Madrid sería una de las primeras necesidades a satisfacer. Por aquél entonces, Madrid ya superaba los doscientos cincuenta mil habitantes por lo que debían realizarse muy bien los estudios previos con el fin de garantizar el caudal y la calidad suficiente para abastecer a toda la población.

Durante los siete años previstos para la duración de las obras, que se adelantaron, incluso, debido a la celeridad de los turnos de trabajo durante los días y las noches, se emplearon mil quinientos obreros presos y un buen número de trabajadores libres; cuatrocientos animales de tiro y cuatro bombas de vapor. (Prados de la Plaza, 2003).

El 22 de junio de 1858, con Don Juan Bravo Murillo³¹ como presidente del Gobierno, inauguró el Canal de Isabel II, bajo la presidencia de la reina, y con la comparecencia de todo el gobierno y de las primeras autoridades de Madrid.

Al día siguiente de la ceremonia, “El Museo Universal”³² lo narraba de esta manera: *“Colocada la reina en el sitio preparado al efecto, y revestido el cardenal arzobispo de*

³¹Político español, nacido en Fregenal de la Sierra (Badajoz), en 1803 y fallecido en 1873. Jurista y catedrático de Filosofía de la Universidad de Sevilla, entró en política al llegar a Madrid durante la Regencia de María Cristina de Borbón (1836). Más tarde llegó al gobierno, ocupando sucesivas carteras desde las que alcanzó importantes logros administrativos tales como el inicio de las obras del Canal de Isabel II para abastecer de agua a Madrid.

Toledo, dada la señal, óyose un pavoroso estruendo y las aguas, con pavorosa catarata, se precipitaron con estrépito al fondo del depósito. Fue aquel un momento sublime: todo el mundo quedó suspenso y sobrecogido, desatándose después el grito de entusiasmo y alegría (...) Miles de almas ocupaban ya la calle y la avenida de la puerta, fija la vista en la sencilla fuente que allí se había levantado. A penas llegó la comitiva, jugaron las llaves y hendió el viento un copioso surtidor, que se elevó a noventa y tantos pies, entre los gritos de la multitud enfervorizada. Una vivísima y pura luz eléctrica transparentaba el agua que caía en menuda y rizada espuma. Muy entrada la noche, la gente se apiñaba todavía para contemplar aquél espectáculo” (Prados de la Plaza, 2003).

Figura 23. La traída de aguas de Lozoya. Óleo de Eugenio Lucas Velázquez. 1870. <https://www.tumblr.com>.

Esta descripción de la traída de aguas del Lozoya, que se narra como si de un milagro se tratara, constituyó el primer paso para el uso de agua corriente en los hogares madrileños, convirtiéndose Madrid, en la segunda ciudad española que ejecutó una traída de aguas, situándose después de Bilbao, que acometió las obras tan sólo dos años antes (1856). Una decena de años más tarde, siguieron la estela las distintas provincias de España.

En 1865, se planteó la traída de aguas del río Tormes a Salamanca, mediante una máquina de vapor que trasladara el agua a cinco grandes fuentes públicas y otras dieciséis de

³² Periódico literario colectivo realizado a lo largo de trece años (1857-1869) por una extensa nómina de autores que reúne a intelectuales y artistas de diversos ámbitos, desde dibujantes, fotógrafos y grabadores hasta hombres de ciencia o diplomáticos, pasando por historiadores, periodistas, narradores y poetas.

vecindad. Pero el abastecimiento de un caudal adecuado supuso una importante inversión económica que terminó, años más tarde, en la captación de aguas subterráneas en el lugar de Aldehuela, con el fin de intentar evitar construir los filtros de arena, por su considerable coste económico. (Coronas Vida, 2008)

La elevación de aguas a Toledo fue inaugurada en enero de 1870, y en 1871 se hizo un segundo depósito del que las familias más pudientes comenzaron a solicitar acometidas. (Coronas Vida, 2008).

En Barcelona, el abastecimiento se inició en 1871 por la Compañía General de Aguas de Barcelona. Udina Martorell (1987) describe como numerosos pozos en la zona urbana, minas, arenas o ramblas, dieron lugar a una gran cantidad de fuentes públicas dispersas y abundantes, consecuencia tanto de la diversa procedencia de sus aguas, como de una cierta ostentación ornamental.

En Valladolid, la solución más eficaz fue la de construir el Canal del Duero (de unos 32 km), aunque contó con algunos problemas al inicio por la presencia de diversos materiales generados por arrastre. La inauguración oficial tuvo lugar en noviembre de 1886. (Coronas Vida, 2008).

En los casos de Burgos (1888-1928) y León (1899-1928), la captación de aguas subálveas en los cursos altos de los ríos, proporcionaba aguas de mayor calidad. (Coronas Vida, 2008).

En Soria, se comenzó, en 1883, con la elevación de aguas al Castillo y la construcción del depósito. Pero este abastecimiento pronto se hizo insuficiente y fue el Ingeniero de Caminos D. Clemente Sáenz Ridruejo³³, el que proyectó, en 1935, el suministro de agua rodada desde el manantial de La Toba, que debía sustituir al abastecimiento anterior.

Quizás La Coruña, fue una de las ciudades en las que más tarde se llevó a cabo la traída de aguas, ya que la puesta en marcha del servicio se realizó en 1908.

4.1.5. El agua de las fuentes de los siglos XX y XXI

En la actualidad, tras la emigración a las ciudades, la notable disminución del trabajo en los sectores primario y secundario, en detrimento del terciario, la expansión demográfica, el aumento en la esperanza de vida y la ya, más que instaurada, traída de aguas en la práctica totalidad de España que hace que en casi todos los hogares se goce de agua corriente; ha desembocado en un abandono de las fuentes naturales públicas, que poco a poco y a través de los años han ido perdiendo importancia y valor. Este hecho, ha

³³Nacido en Soria en 1928, doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Licenciado en Ciencias Geológicas, fue profesor en las Escuelas de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos desde 1958, y catedrático de Geología Aplicada a las Obras Públicas entre 1973 y 1998. Entre 1978 y 1986 desempeñó diversos cargos en el Ministerio de Obras Públicas, en el ámbito de la geología aplicada a obras hidráulicas y de transporte. Publicó más de un centenar de artículos y ponencias, y sus informes de Geología Aplicada, Geofísica y Geotécnica han enriquecido los proyectos y construcción de las más relevantes obras públicas de infraestructuras españolas. Falleció el 1 de marzo del año 2006, dejando una importante escuela de conocimiento en el Departamento de Ingeniería y Morfología del terreno. .

contribuido significativamente al respeto, y en algunos casos, a la protección de estos elementos institucionales como parte de nuestra historia, y ha motivado el desarrollo de la presente investigación.

En España, en general, se ha primado desde siempre el uso y explotación de las aguas superficiales, frente a las subterráneas. Entre los motivos para este hecho, lógicos por otro lado, se puede apuntar a determinadas dificultades en la captación, riesgo de contaminación y el mantenimiento del caudal de abastecimiento para poblaciones especialmente numerosas y con gran variabilidad estacional.

El documento de síntesis del Libro Blanco de las Aguas Subterráneas en España (AA.VV, 1995), proporcionaba el volumen de agua subterránea suministrado en España, en la década de los 90, para los distintos usos. Para uso urbano, se cifraba en unos 1.080 hm³/año, con lo que se abastecían del orden de 12 millones de habitantes, es decir, más del 30% de la población de entonces, pudiendo hablar de cifras que rondaban los 36 hm³/año en la cuenca del Tajo y 59 hm³/año en la del Guadiana, siendo la cuenca del Tajo una de las cuencas que menor dependencia presentan de las aguas subterráneas. En cuanto a los datos de aguas subterráneas empleadas para riego y/o uso industrial las cifras crecían sustancialmente, con valores de 4.000 hm³/año para riegos agrícolas y 400 hm³/año para uso industrial. Es posible hablar de valores del orden de 15 y 650 hm³/años para agricultura y ganadería y de 45 y 2 hm³/años para uso industrial, en la cuenca del Tajo y del Guadiana respectivamente.

A principios del siglo XXI, la cifra se actualizó a unos 5.500 hm³ anuales, con los que se atendía el 30% de los abastecimientos urbanos e industriales y el 27% de la superficie de riego, destacando por una mayor utilización de las aguas subterráneas las cuencas del Júcar y el Guadiana. Aún se dan cuencas como las del Sur, Segura y Júcar, en las que la relación entre el bombeo y la recarga alcanza valores elevados, entre el 50 y el 80%; frente a otras como las del Duero, Ebro o Guadalquivir, donde, a pesar de tener acuíferos importantes, la utilización global de las aguas subterráneas es muy reducida.

De forma concreta en la España rural, (Sanz Pérez E. , Captaciones y uso del agua para abastecimiento público en la zona rural de España, 1995) realiza una disertación del uso del agua destinado al abastecimiento público clasificándolo por tipo de captación, tamaño de población, cuenca hidrográfica y Comunidad Autónoma. Las estadísticas que maneja en todos los casos se refieren a abastecimientos públicos, que incluye tanto el abastecimiento urbano, como los industriales y ganaderos conectados a la red pública de casi 24.000 núcleos de población pertenecientes a todo el territorio español salvo Navarra y El País Vasco. Toda esta información se obtuvo a través de la "Encuesta sobre infraestructura y equipamiento Municipales (EIEL), promovida por el entonces Ministerio para las Administraciones Públicas en 1986.

Este artículo supone un referente que aporta gran cantidad de información de gran utilidad en lo que al abastecimiento público se refiere. Gracias a él, podemos afirmar que, en la década de los noventa, la mayoría de los pequeños pueblos se abastecían a través

de manantiales naturales, dada la gran diseminación de su población. A medida que aumentaba el tamaño de la población a abastecer, era necesario obtener un caudal más uniforme, no tan sujeto a la variabilidad estacional, por lo que se optaba por el uso y la explotación de pozos y sondeos. Para núcleos de mayor tamaño y ciudades, el abastecimiento se realizaba a través de captaciones superficiales. Fuentes, pozos o sondeos y tomas de río representaban, entonces, el 83,3% de todas las captaciones y abastecían al 78,6% de toda la población rural (Sanz Pérez E. , Captaciones y uso del agua para abastecimiento público en la zona rural de España, 1995).

A partir del Siglo XX, el conocimiento de las aguas subterráneas ha mejorado notablemente, habiéndose conseguido hitos muy importantes en este sentido. En 1905 el Gobierno encomendó a la Comisión del Mapa Geológico el estudio de las aguas subterráneas de España y en 1906 se inició este estudio en los alrededores de Madrid, destacando los trabajos de César Rubio y Muñoz y José García del Castillo (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá Bordehore, 2002). También destaca la labor del ingeniero de minas Lucas Mallada que estudió las Aguas y pozos de los barrios bajos de Madrid. Otro hito importante fue la finalización del sondeo de Alcalá de Henares, realizado por el Instituto Geológico de España en 1923, que alcanzó los 1.001 m de profundidad.

En este siglo, también se produjo la proliferación de fuentes, tanto funcionales como monumentales, destacando entre ellas por su simbolismo la Fuente de los Geólogos, inaugurada el 12 de julio de 1932 por Manuel Bernardo Cossío, como homenaje a todos los que estudiaron la Geología madrileña.

En lo que respecta a las fuentes funcionales, en Madrid, en esta época se produce una proliferación de sencillas fuentes realizados en granito de claro estilo neoclásico y tipología de pilar exento. Son las que habitualmente podemos localizar en las plazas de los pueblos y las que mayoritariamente nutren la muestra representativa seleccionada en el transcurso de esta investigación. El capítulo 7 y el anexo a este documento, que contiene el total de finchas de campo de las fuentes caracterizadas, , recogen los detalles de estas fuentes y su importancia relativa dentro de la muestra considerada.

Como comentábamos, en los últimos tiempos estas fuentes se han ido conectando a una red de suministro municipal o autonómica, quizás para evitar riesgos de contaminación de sus aguas y evitar, a la par, el mantenimiento de su control.

El siglo XXI se ha centrado en la construcción de fuentes (pocas) de carácter ornamental y aspecto generalmente moderno, dotadas, bien de un sistema de recirculación de agua autónomo, o bien conectadas a una red de suministro. Este tipo de fuentes, se escapan del ámbito de aplicación de la presente investigación.

4.2 REVISIÓN DOCUMENTAL DE ALGUNOS ESTUDIOS DE LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FUENTES. ANÁLISIS DE CASOS CONCRETOS

Una vez abordado el marco histórico, en el que ha quedado manifiesta la riqueza de la ingeniería popular española, mediante la cita tan sólo de una muestra de algunas de ellas, pasamos al análisis cuantitativo y descriptivo de las mismas, realizado tras la revisión documental de catálogos y/o inventarios.

Según se ha podido comprobar y siempre con carácter general, la caracterización de las fuentes se ha regido por aspectos primordialmente arquitectónicos y patrimoniales, sin que se haya considerado de forma sistemática aspectos relativos a la captación o a la calidad de las aguas destinadas a abastecimiento.

Los estudios rigurosos encontrados tienen carácter muy localizado, siendo la relación existente entre la exhaustividad en los inventarios, las descripciones y la superficie estudiada inversamente proporcional.

También destaca el escaso número de catálogos de fuentes naturales localizados, casi siempre de carácter local, promovidos bien por ayuntamientos, o bien de forma privada por interesados en la materia. El interés y preocupación por el estado y mantenimiento de las mismas, así como por su catalogación, es primordial para la ejecución de este tipo de trabajos, aspecto limitado muchas veces al presupuesto económico o a los medios tanto humanos como materiales disponibles.

Como se ha comentado en el capítulo 3 “Marco legal”, la nueva ley de patrimonio histórico recoge, en su disposición transitoria primera “Catálogo de bienes y espacios protegidos”, la necesidad de completar o formar catálogos de bienes protegidos, considerando como tales, entre otros, las fuentes y viajes de agua singulares construidos antes de 1936. Tal y como se indica en la norma, esta iniciativa debe tener carácter municipal, y debe estar lista en el plazo máximo de un año a contar desde la entrada en vigor de la ley, plazo cumplido desde el mes de junio del año 2014. La norma no indica, de forma expresa qué descriptores se deben recoger en el catálogo de cada fuente inventariada, pudiendo éste convertirse, según el entendimiento y la interpretación subjetiva, en una recolección del número de fuentes municipales apenas descritas o caracterizadas.

Por nuestra parte, se ha escogido un número representativo y variado de estudios que pretende reflejar las catalogaciones realizadas hasta la fecha, comentando en cada caso las aportaciones y deficiencias que presentan, la metodología de análisis seguida y los resultados obtenidos.

A continuación se incluye un cuadro resumen de los mismos:

Estudios de localización y caracterización de fuentes	Patrimonio Arquitectónico de Zuia	Inventarios de fuentes naturales en Álaya, Vizcaya y Colmenar Viejo	Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria	Otras publicaciones divulgativas
Estudios de composición físico-química de aguas de manantial	Aspectos fundamentales de las aguas minero medicinales	Análisis de las aguas de consumo de Madrid	Calidad de las aguas de las fuentes de manantial de la zona básica de Sigüenza	Proyecto Life AQUAPLANN
Estudios de carácter popular y social	Escritos documentales		Otras publicaciones de carácter turístico	
Estudios de carácter integral	Proyecto: “CONOCE TUS FUENTES”			
Proyectos de investigación y difusión del patrimonio de las obras públicas	“PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO DE OBRAS PÚBLICAS”			

Tabla 27. Cuadro resumen de la revisión documental realizada en los distintos ámbitos analizados.
Elaboración propia.

No se incluye, en el cuadro resumen presentado, los Inventarios de Puntos de Agua (IPA) de los estudios hidrogeológicos por su profusión, pero sin duda merecen unas líneas por su relevancia e interés, especialmente los incorporados en proyectos de construcción de obras lineales.

A continuación se presentan los detalles de los documentos citados.

4.2.1. Patrimonio Arquitectónico en la cuadrícula de Zuia

Publicación realizada en el año 1998, por Victorino Palacios Mendoza (Palacios Mendoza, 1998), escogida por su gran capacidad descriptiva y minuciosa de los elementos inventariados. Se trata del estudio, en la cuadrícula de Zuia (Álava), de elementos tan emblemáticos como boleras, cruceros y ferrerías, aunque son los elementos surgidos en torno al agua tales como los molinos, los puentes y las fuentes, los que constituyen el núcleo fundamental del documento.

La citada cuadrícula cuenta con una extensión aproximada de 500 km², y está integrada por los ayuntamientos de Aramaio, Arzua-Ubarrundia, Legutiano, Urkabustaiz, Zigoitia y Zuia. El catálogo presentado contiene los elementos antes mencionados, acompañados de descripciones precisas a nivel arquitectónico, fichas con las características principales, un inventario fotográfico descriptivo y varios croquis.

La publicación comienza con una breve introducción y la exposición de los aspectos generales que motivaron el trabajo. Posteriormente se realiza el análisis y la valoración de

los resultados obtenidos, para lo cual enmarcan las fuentes en una de las siguientes categorías: fuentes-aljibe (dividida, a su vez, en fuente-aljibe con cámara y depósito de captación abovedado, fuente-aljibe con cámara descubierta y depósito de captación abovedado o plano, fuente-aljibe sin cámara y depósito de captación abovedado o plano y fuente-edículo), fuentes en pilar exento, fuentes en pilastra, fuentes adosadas con frente arquitectónico en pantalla, otras fuentes, fuentes abrevadero, fuentes lavadero, lavaderos, fuente abrevadero-lavadero y casas bañera. No cabe duda de que las fuentes a nivel arquitectónico quedan muy bien definidas, incluyendo detalles precisos que confieren al estudio de un rigor altamente descriptivo y metodista (véase, por ejemplo, las cuatro subcategorías en las que se subdivide la primera categoría definida: fuentes-aljibe). Otro dato interesante que aporta el estudio, es la relación constituida entre la categoría de la fuente y la cronología de la misma. Establece, por ejemplo, que las fuentes-aljibe son las más antiguas de las localizadas en la cuadrícula, y las data, atendiendo a su morfología y fábrica actual, del siglo XVIII. Algo similar se plantea cuando hablamos de fuentes-lavaderos, lavaderos o fuentes-abrevaderos-lavaderos, independizadas a raíz del espíritu higienista que surgió en el s. XIX (Palacios Mendoza, 1998).

En el apartado de resultados, se cita que se aportan algo más de 150 registros; no obstante, sólo se han localizado 33 fichas; 117 fuentes inventariadas con su código (incluido en cada ficha) y su foto; 48 lavaderos enumerados en el cuadro; y 27 croquis, que representan la planta, en algunas ocasiones, o la planta y el alzado, en otras, de algunos de los registros identificados.

Las fichas incluyen una foto de la fuente, una parte dedicada a aspectos generales (denominación, entidad, municipio, número de orden, emplazamiento, instalación y categoría de fuente), una completa descripción de la obra de fábrica y el estado de conservación de la misma. No hay referencias cronológicas, históricas ni relativas a la captación o a las características del manantial que la abastece.

El inventario tiene una sucesión de fotografías, códigos y denominaciones. Nos ha llamado especialmente su ubicación en la publicación, situado detrás de las fichas en lugar de delante; donde, a nuestro juicio, debería estar.

Denominación/izena	Fuente-abrevadero-lavadero del barrio de Abajo			Nº/Ze	Zig-88
Entidad/Náizola/Entitate/Herrigutuna	Murua	Municipio/Udola	Zigoitia		

EMPLAZAMIENTO/LOKALITZA
En medio natural/Ingurune naturala En medio rural/Ingurune baserria En medio urbano/Ingurune hiriaren	
ESTADO DE CONSERVACIÓN/ONTSERBIO-EGOKIA	
Restaurado Zaharberria	

DESCRIPCIÓN/DESCRIPCIO
En medio natural/Ingurune naturala En medio rural/Ingurune baserria En medio urbano/Ingurune hiriaren	
ESTADO DE CONSERVACIÓN/ONTSERBIO-EGOKIA	
Restaurado Zaharberria	

TIPOLOGÍA/ITOPLOGIA
De pilar exento. Pilare exentukoa.	
ESTADO DE CONSERVACIÓN/ONTSERBIO-EGOKIA	
Restaurado Zaharberria	

FUENTE	<p>Planta errektangularreko pilare batez antolatutako iturria (0,68 x 0,35), erdian gorputz alakatu bat duena, eta beste gorputza bi isurialdeko estalkiarekin bukatua, honen frontoian —kartela errektangularen baten gainean— bere eraikitutako data erakusten digula: 1883.</p> <p>De su centro sale un caño que vierte las aguas a una taza ultrasemicircular de 0,75 m. de diámetro y 0,70 m. de altura, con curvas cóncavas. En ella se encuentra tallado un pozo de escasa profundidad en cuyo centro posee un agujero circular de mayor profundidad, de cuyo lado derecho sale un aliviadero, que atravesando el pilar lleva las aguas al abrevadero.</p>
ABREVADERO	<p>Planta rectangular (7,35 x 1,1 x 0,5 m.) y fábrica de grandes bloques calizos biselados en su parte superior, de un grosor de 0,17 m.</p> <p>Se adosa a la fuente en un extremo y al lavadero en el contrario. En éste posee un desagüe circular que vierte las aguas al pilón.</p>
LAVADERO	<p>Planta rectangular (5,9 x 4,9 m.) con fábrica de mampostería rebocada y sillares en esquinales, sobre la que se apoya una cubierta a doble vertiente de entramado de madera y teja curva en voladizo. Acceso abierto al S. en cuyo centro se sitúa la entrada y a sus lados dos muretes de 1,17 m. de alzado y 0,5 m. de grosor, en los que se apoyan sendos postes de madera abriendo dos ventanales.</p> <p>En su interior el suelo se encuentra chapeado y rejuntado con mortero. En su pared E. aparecen dos huecos cuadrangulares cegados, con dintel y repisa de madera.</p> <p>El pilón de planta rectangular (5 x 2,95 x 0,4 m.) se adosa a la pared N. dejando tres lados practicables para la colada, rodeados de un pasillo. Sobre él 15 piedras lavanderas de 0,5 m. de anchura con ligero buzamiento al interior. En el centro de su murete S. posee un aliviadero.</p>
FUENTES BOCALMENTES Y BARRIOGRATICAS/ONTSERBIO-EGOKIA	

Figura 24. Ficha de la fuente-abrevadero-lavadero del Barrio de Abajo. (Palacios Mendoza, 1998)

En el cuadro, situado tras el inventario, se listan 48 lavaderos, y se describen las características principales de cada uno de ellos en forma de tabla: Ubicación (al aire libre), descripción del edificio (planta, dimensiones, fábrica, suelo, acceso, frentes abiertos), descripción del pilón (planta, dimensiones, número de lados, piedras, alzado y compartimentos), elemento asociado y emplazamiento.

[illegible]

Figura 25. Extracto de algunos de los lavaderos inventariados en Zuia. (Palacios Mendoza, 1998)

Se cierra el catálogo con la inclusión de 27 planimetrías, ya sea de planta, o de planta y alzado, no habiéndose localizado el motivo de esta distinción.

Figura 26. Croquis de la fuente-abrevadero-lavadero del Barrio de Abajo. (Palacios Mendoza, 1998)

En general, se aprecia un exhaustivo trabajo de campo acompañado de descripciones arquitectónicas muy precisas y fotos fielmente reveladoras. Sin embargo, la diferencia entre categorías o subcategorías en algunos casos resulta complicada o poco rigurosa, y el número de fichas, elementos inventariados y croquis no responden a la totalidad de los registros efectuados.

4.2.2. Inventarios de fuentes naturales en Álava, Vizcaya y Colmenar Viejo

Según nos consta, la Federación Alavesa de Montaña y la Diputación Foral de Vizcaya, presentaron, a mediados de los años 90, sendos catálogos de Fuentes y Manantiales.

No se ha obtenido mucha información al respecto, dada la dificultad de acceso a la misma debido, principalmente, a aspectos administrativos.

La información de la que disponemos, refleja que se analizaron más de 500 puntos de agua en las localidades de Álava y Vizcaya, entre los cuales se encontraron puntos con indicios de contaminación. Con este antecedente, se propuso la firma de un Convenio entre el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco y la Diputación Foral de Álava para realizar un estudio más sólido y fundamentado sobre los manantiales de montaña y las fuentes de Álava. En una primera fase, se catalogaron las fuentes y los manantiales, determinando su salubridad y su caudal, con el objetivo de realizar adecuaciones mínimas a las fuentes que así lo precisaran, señalarlos y corregir las situaciones de riesgo para la salud que pudieran deducirse de los estudios. La actuación finalizaría en la elaboración de un Plan de Aprovechamiento de estos recursos hídricos alternativos, especialmente en épocas de sequía.

Por su parte, la Diputación Foral de Vizcaya, elaboró, entre los años 1995 y 1997, un Catálogo de Fuentes y Manantiales, que recogía datos básicos de localización y una breve descripción de la fuente. El trabajo, realizado por el IETB (Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia), recogía más de 3.100 fuentes en las que se indicaba su estado de conservación, su acceso y una fotografía de la misma. El objetivo perseguido también era

el de realizar un estudio posterior sobre la potabilidad de algunos de aquellos puntos. Se desconoce si finalmente se consiguió.

La iniciativa local es admirable y, a tenor de los registros obtenidos, es bastante rigurosa. Sin embargo, al no haber tenido acceso a la totalidad del estudio no podemos valorar con criterio la calidad del mismo.

Se han localizado estudios similares promovidos por entidades locales con fines de recuperación de fuentes o reordenación de las mismas. Como ejemplo, el elaborado por Colmenar Viejo, en el año 1990, para la recuperación de las fuentes localizadas en su municipio. El Ayuntamiento encargó un informe firmado por el Técnico Juan Compañ García, coordinador, entonces, del Aula Ecológica del Ayuntamiento de Colmenar Viejo, en el que se listaban un total de 22 fuentes, 17 de las cuales presentaban análisis de aguas. Se estableció un plan de actuación, consistente en obras de recuperación o sólo limpieza, en 14 de ellas. Sólo en 1 caso, se recomendó una nueva construcción; y en otras 7 fuentes, se indicó que no era necesaria ninguna actuación (Compañ García, 1990).

El documento comienza con una breve reseña histórica y un recuerdo a las fuentes desaparecidas del municipio. Se aportan fotos, las obras de recuperación necesarias y algunos croquis a mano alzada del estado final de la fuente una vez ultimada la actuación.

Figura 27. Croquis de Fuente del Moralejo incluida en el Estudio para la recuperación de las fuentes de Colmenar Viejo (Compañ García, 1990)

Se echan en falta datos básicos de localización (coordenadas y cota) y emplazamiento, así como descripciones de las fuentes (obra y captación). Tampoco se aportan dimensiones, ni una planimetría de planta y alzado que pueda aumentar la calidad de la descripción. En resumen, no se ha visto una descripción multidimensional del ente complejo que representa una fuente natural (aspectos hidráulicos, hidrogeológicos y patrimoniales).

Aun así, el fin perseguido lo cumple, y nos consta que muchas de las fuentes aquí recogidas están hoy totalmente recuperadas. Los detalles de las mismas se localizan en las fichas, incluidas como anexo al presente documento.

4.2.3. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria

Soria es tierra de aguas, de manantiales y de vida. Al ser una zona eminentemente rural y con un ascenso demográfico muy escaso³⁴ (Molina de la Torre, 2011), no se ha visto afectada en los últimos años por una presión residencial tan elevada como otras comunidades autónomas como Madrid. Por ello, Soria ofrece un contrapunto muy interesante que merece la pena destacar en esta revisión documental.

Hemos tenido acceso, a través de José Ignacio Esteban Jáuregui, gran conocedor y amante de su tierra, al “Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria”, que constituye un amplio catálogo de fuentes, sumando un total de 2.030 reseñas en febrero de 2006, último año en que se actualizó (documento inédito).

El citado censo, estaba compuesto por 280 fichas de fuentes y manantiales visitados, referencia de 103 merenderos, 63 de ellos con ficha; 38 mapas de ubicación de fuentes y 2 mapas de ubicación de merenderos. Todo ello procedente de 146 puntos de información (libros, revistas, artículos, páginas web, información recibida por correo electrónico, trabajos de campo, etc).

Presentado con base web, se articulaba en varias hojas vinculadas entre sí. La primera contenía los datos básicos o generales: localidad en la que se encuentra la fuente, manantial o punto de agua, la toponimia de la misma, un breve comentario relativo a esta fuente y el informador del que partían estos datos, haciendo alusión, en este caso, a los 146 puntos de información antes mencionados.

³⁴ Entre 2000 y 2010 crece un 4,8%, frente al 16% de crecimiento de España, en el mismo periodo.

FUENTES Y MANANTIALES DE SORIA Censo Documental			
LOCALIDAD	NOMBRE	COMENTARIO	INFORMADOR
ABUJAR	FUENTEPIÑA	Fuente con pilón. En la entrada del pueblo por la calle de la Iglesia	A
ABUJAR	MINERAL, FUENTE	Fernugmosa. Mital cistado y habilitado con cuño. El agua se canaliza hasta la fuente del marenjero de 'Loma Rasa' (no recibe agua); el paraje 1-34-75-81-A es compartido con Calbrejas del Pinar	1-34-75-81-A
ABUJAR	LA FUENTE	Fuente de dos caños con pilón y lavadero descubiertos	A
ABUJAR	EL REAL, MITAL	por la ctra a la Aldehuela de Calatañazor, cerca del PK-11.5	33-75-A
ABUJAR	FUENTES, PILÓN DE LAS	en el camino al camping 'El Concurvo'. También llamada Fuente del Lavadero	74-75-A
ABUJAR	FUENTERVILLA, MITAL	ctra a Aldehuela de Calatañazor SO-910, en el PK-14 seguir la pista a la derecha a las majadas de Puentevilla	33-75-A
ABUJAR	ARALEJO, MITAL EL	situado próximo a las majadas de Puentevilla, antes de llegar a ellas y a unos 300m a la derecha del camino	75-A
ABUJAR	SOLANA, PILONES DE LA	conjunto de 3 pilones para el ganado	75
ABUJAR	FERRUGINOSOS, MITALES	son unos afloramientos ferruginosos que hay en la ruta de 'La Solana'	75
ABUJAR	SOLANA, FUENTE DE LA	cistada y canalizada para abastecer los Pilones de La Solana	A
ABON	REY, MITAL DEL	al NE del pueblo; cabecera de regadío	7-39-81
ABON	CASILLAS, FUENTE DE	unos 3km al NE del pueblo; es el paraje 'Casillas'	39
ABON	RUBICALES, FUENTE DE	unos 3,5km al NE del pueblo, pasado el paraje 'Casillas', entre los parajes 'Rubicales' y 'Carrascales'; encima al cruce del camino a Zarobos	39
ABONCILLO DE CALATAÑAZOR	EL REQUEBRAJO, FUENTE DE	en final de uno de los caminos cortos desde el pueblo	3-4
AGREDAS	AGREDAS, FUENTE DE	en el pueblo	87
AGREDAS	AGREDAS, FUENTE DE	saliendo del pueblo hacia el SO, después de pasar el arroyo	39
AGREDAS	LOS OJILLOS	en la dehesa de Agreda frente a la estación, 5 o 3 ojos según al nivel. Nacimiento del río Vía	1-34-39-71-131
AGREDAS	ARQUILLA, FUENTE DE LA	junto al campo de fútbol	1-75-131
AGREDAS	PILON, FUENTE DEL	en la dehesa	1-75-131
AGREDAS	ZORRA, POZO DE LA		1-131
AGREDAS	HIRCADOS, FUENTE DE LOS	falta del Moncayo, cota 1600, al SO de 'Peña San Miguel'	1-39
AGREDAS	MENDRUGILLO, FUENTE DEL	falta del Moncayo, cota 1600; al Oeste de 'Peña Negra' y 'Peña San Miguel'	1-39
AGREDAS	SUFUMOSA, FUENTE	en el paraje de la Dehesa, aguas de Fuentes delicias "124" la denominan 'Fuente Podrón' que podría ser la de Dervizo	1-34-49-71-124-131
AGREDAS	POMPEYO, FUENTE	drena al Quereles, antes de llegar al río al pueblo	71-131
AGREDAS	ILUJUELLERÍA, MITAL DE LA	en el paraje del mismo nombre; al norte del pueblo. Por la ctra SO-V-6002, próximo a la granja Guano	39-131
AGREDAS	FUENDENUEVA, MITAL DE	por la ctra SO-V-6022, siguiendo algo más de 1km el camino al 'Cornal de Navasca'	39
AGREDAS	PEDRIZA, MITAL DE LA	unos 3km al Sur del pueblo; próxima a 'La Pedriza Grande'	39

Figura 28. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. (Goig Soler & Goig Soler, Fuentes y manantiales de Soria). 2014.

En la siguiente hoja, se listaban los informadores consultados (autor y documento de referencia), y en la posterior, se incluía una serie de reseñas históricas de Sebastián Miñano, Pascual Madoz y/o Manuel Blasco.

Por último, se adjuntaban algunos comentarios localizados en distintos archivos, municipales e históricos, relativos a las fuentes presentadas en las hojas anteriores.

Fuentes de Soria - Datos Archivos		
FECHA	PROCELENCIA	COMENTARIO
1539-02-25	APH PH 002-6 f.184	casa 'Vale la fuente de Calbrejas'
1539-08	APH caja 05-2	sobre la Fuente de Calbrejas (documento deteriorado) ¿cómo se acaban?
1552-02-24	APH caja 05-2	Que se cubra la fuente nueva que se hizo del Cudillo y se adobe y sechen solerías de piedra, y que lo haga hacer el licenciado San Clemente, y que lo que costare que se le libre
1552-05-03	APH caja 05-2	mandaron que la fuente de Pozo Alvar se haga e donde tiene mucha agua y que los señores Carragol y Lope Alvarés Regidor y Procurador de la Comunidad lo vean y lo hagan hacer == E1 25-4 'mandaron que todavía se haga la fuente de Pozo Alvar y se pague y libre lo que costare'
1552-05-27	APH caja 05-2	que el Procurador de la Comunidad haga traer lo de la Fuente de San Francisco y que lo que costare se le mande librar
1554-10-19	APH caja 05-2	mandaron que se pregone que todos los que venden agua traigan en cada cántaro seis cuembres de agua no pena que el falo le quierren los cántaros (o se los lleve)? y más viento más por cada cántaro para las obras públicas y feli de por medio o el algañol = item que los que quieren vender agua se vendan ... pare que después no echarán agua ni se las dejarán vender y que se pregone y que vendan en todo este mes de Octubre =
1541-05-02	APH caja 04	se da comisión para 'lo de la fuente de Calbrejas'
1541-06-10	APH caja 04	que no se lleven trapos ni verduras ni otra cosa ninguna en las fuentes, ni echar piedras ni otras cosas en los pilones no pena de estar 20 días tras la red y de dos reales para la persona que los cogiere haciéndolo y los pueda traer a la cárcel
1541-07-18	APH caja 04	se manda hacer la Fuente del Campo de San Francisco = Mandaron que se pague a Juan de Váñez cantero, treinta ducados pero en pago de las obras que hace de las fuentes de esta ciudad. == E1 día 22-7 se celebra reunión con los frailes de San Francisco (f. 5051). == E1 día 5-8 para dar la orden sobre lo de la fuente de San Francisco hablar con el guardián (f. 5057). == E1 29-9 que el agua que ha de ir al monasterio se les dé y lo que es de la Ciudad se traga a donde le pareciere a la Ciudad para surtir el pozo del agua que se tenía (f. 5074). == E1 29-10 se dice que hay que hacer 'capítulos y condiciones' con los frailes y convento de San Francisco (f. 5081). == E1 28-11 se ha concluido la fuente pero se ha colocado en otro provisional hasta ver si cara al verano es mejor situarla en otro punto (f. 5093). == E1 6-12 se conviene la Ciudad con Fray Francisco Calderón, Guardián de la Casa y Monasterio de San Francisco, sobre 'el agua del la que se ha hallado de nuevo como la que antes tenían en la dicha Casa de San Francisco para que la mitad de la dicha agua sea para la dicha Ciudad y la lleven a donde quisieren y la otra mitad para la dicha Casa y Monasterio de San Francisco y que se hagan dos caños iguales y que los fontaneros que son Juan Váñez y su sobrino juran solemnemente /.../ que los caños serán iguales y /.../ igualmente y por nivel para que no venga mal agua a la dicha Ciudad que al dicho Monasterio sino que será igualmente ... etc' (f. 5095). == E1 3-7-1542 la Ciudad manda entregar a los frailes una de las dos escrituras confirmadas sobre lo del agua (f. 5178); el 5-8 el Guardián de San Francisco, fray Francisco Calderón recoge la escritura firmada por su magestad y sellada con su sello de plomo (f. 5182)
1541-08-23	APH caja 04	nombrar tasadores para tasar la obra de las fuentes. == E1 29-8 otorgaron carta para Valjejo Cantero sobre que venga a tasar lo de la Fuente Calbrejas y Pozo Alvar (f. 5086). == E1 2-9 se toma juramento a Juan y Francisco Váñez sobre si es verdad que las obras de la Fuente Calbrejas y Pozo Alvar si merecen los 65.000 maravedís en que está concertada esta Ciudad que se le paguen a Juan Váñez que las hizo y si es justo que se le den y los susos dichos dijeron y juraron que las dichas obras merecen muy bien y justamente los dichos 65.000 mrs y aún más (f. 5097). == E1 26-9 que se tenga cuidado de las fuentes y se ejecuten las penas de las ordenanzas (f. 5074)
1541-12-12	APH caja 04	que se haga y averigüe la cuenta con Juan Váñez cantero para la memoria que da Juan de Pamplona por las fuentes del Campo y que se le tasó cada oficial de los que están por tasar a 2 rs cada uno y por cada día (del acarreo) 7 en otro real y más 10.000 mrs
1541-12-12	APH caja 04	petición a sus Magestades para que autorizen echar sisa para 3.000 ducados para las obras de las fuentes y puentes de esta Ciudad
1545-05-04	APH caja 04	Comataron al señor Juan Ruiz de Ladrera regidor para que vea lo que es menester en la fuente Calbrejas y lo mande adobar ... = Que se pregone en esta ciudad quien se quiere encargar de tener cargo de adobar las fuentes de esta ciudad y el que lo quiere postura que se pregone dentro de nueve días que se hiciere la postura para que se remate en quien menos lo hiciere.

Figura 29. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. (Goig Soler & Goig Soler, Fuentes y manantiales de Soria). 2014.

Parte de este "Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria" aún hoy puede consultarse a través de internet (<http://www.soria-goig.org/fuentes/fuentes.htm>), ya que aún se mantiene un extracto del mismo realizado por las hermanas Goig Soler (Goig Soler & Goig Soler).

Figura 30. Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. (Goig Soler & Goig Soler, Fuentes y manantiales de Soria). 2014

La información a la que se puede acceder en la actualidad, se articula por orden alfabético, tal y como se aprecia en la figura anterior. La información a la que se accede es bastante escueta, a veces se adjunta una fotografía, acompañada de la denominación de la fuente o manantial y de una breve descripción del acceso a la misma.

El Censo en su origen era mucho más completo, pero de nuevo carecía de una visión global necesaria a la hora de definir la interacción entre agua (naturaleza y vida) y arte (obra de fábrica).

4.2.4. Otras publicaciones de fuentes en Soria

Tal y como se ha mencionado, destaca la Comunidad Soriana en publicaciones relativas a estas obras populares. Con un tono histórico, se presentan los artículos “Descripción de algunas fuentes romanas de la vía de Numancia a Augustóbriga” (Saenz Ridruejo, Sanz Pérez, & Catalá Ribero, 2006), en homenaje a D. Clemente Sáenz Ridruejo; y “Algunas obras hidráulicas menores de origen romano en la provincia de Soria: las fuentes de San Gregorio, el Salobral (Vinuesa), Romanillos, Fuentestrun, Golmayo, Pozalmuro y Castellanos” (Sanz Pérez, Menéndez Pidal, & Sáenz Sanz, 2009).

En ambos casos, además de hacer un llamamiento generalizado al mantenimiento y preservación de obras tan singulares y antiguas, así como a evitar su abandono mediante su protección, los autores dan pistas sobre los aspectos clave que pueden ayudarnos a determinar si una fuente es romana o no. Según apuntan, las fuentes romanas se caracterizan por poseer una sólida estructura, generalmente en forma de capileta, realizando comúnmente captaciones en zonas de surgencia mediante estructuras semienterradas con pozos hundidos en el freático. La entrada de agua a los mismos se hacía mediante drenes enterrados o largas galerías. (Sanz Pérez, Menéndez Pidal, & Sáenz Sanz, 2009).

La primera publicación se ciñe al ámbito de la vía romana de Augustóbriga a Numancia, zona sin ríos permanentes y con manantiales de pequeña entidad, pero con gran afluencia de demandantes de agua, habida cuenta del gran número de fuentes de aquella época que se concentraba en torno a este vía, fuentes que, en la mayoría de los casos, captaban agua a través de pozos.

Figura 31. Manantiales cartografiados en la traza de la vía romana. (Menéndez Pidal de Navascués & Sanz Pérez, 2012)

Figura 32. Fuentes monumentales cartografiadas en la traza de la vía romana. (Menéndez Pidal de Navascués & Sanz Pérez, 2012)

Se estudian, en este caso, las fuentes de muro de Ágreda, Masegoso y Arancón. (Saenz Ridruejo, Sanz Pérez, & Catalá Ribero, 2006). Complementadas con las fuentes de San Gregorio, El Salobral, Romanillos, Fuentestrun, la Fuente Vieja de Golmayo, Noviercas, Pozalmuro y Castellanos, comentadas en el segundo artículo. (Sanz Pérez, Menéndez Pidal, & Sáenz Sanz, 2009)

Fotografía 19. Fuente Romana de San Gregorio. Fotografía de Eugenio Sanz Pérez, 2002.

Fotografía 20. Fuente Romana de Fuentestrún. Fotografía de Eugenio Sanz Pérez, 2002

Fotografía 21. Detalle del pozo de la fuente romana de Castellanos. Fotografía de Eugenio Sanz Pérez, 2002

Con carácter popular-divulgativo, nos encontramos con el libro “Fuentes, fuentecillas y manantiales de Soria”, publicado en 1996, (Goig Soler, Fuentes, fuentecillas y manantiales de Soria, 1996) en el que, a modo de relato, hace un recorrido por las cuencas del Ebro y del Duero, e incluye “*fuentes de aquí y allá*” localizadas en diversos municipios sorianos. De lectura cómoda y rápida, realiza una ruta que no responde a aspectos concretos definidos previamente, por lo que la metodología seguida se presupone poco detallada.

4.3 REVISIÓN DOCUMENTAL DE ALGUNOS ESTUDIOS DE LA COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS AGUAS DE MANANTIAL QUE ABASTECEN FUENTES PÚBLICAS. ANÁLISIS DE CASOS CONCRETOS

Resulta instintivo pensar en aguas minero-medicinales cuando citamos el término de hidro-geoquímica del agua. Muy demandadas a lo largo de toda nuestra historia, ya los romanos denotaron su interés por las propiedades y características intrínsecas del agua para fines terapéuticos. Esta tendencia ha persistido hasta nuestros días. Son muchas las ofertas de balnearios existentes en nuestro país que venden las bondades de sus aguas. Sin embargo, es importante tener un exhaustivo conocimiento de las verdaderas cualidades que poseen y los efectos que sobre la salud pueden conllevar. A este respecto, nos viene a la cabeza la ponencia de Oliver-Rodés Clapés (Oliver-Rodés Clapés, 2000) relativa al Control de Calidad de las aguas minero-medicinales, en la cual se invitaba a la reflexión acerca de la información necesaria que un Balneario o un Establecimiento termal debe tener, para realizar una explotación y control adecuados de este tipo de aguas.

Las aguas minero-medicinales, termales o no, tiene unas características propias físicas y químicas, así como también microbiológicas, que le confieren una especificidad que determina sus propiedades y por tanto sus aplicaciones. Estas propiedades, tradicionalmente estables, pueden verse alteradas por factores externos que pueden comprometer, en el tiempo, esta permanencia (Oliver-Rodés Clapés, 2000). Las propiedades sometidas a control son las siguientes: Caudal, temperatura, otros parámetros físicos (olor, sabor, limpidez o turbidez, pH, conductividad eléctrica, etc), composición química (componentes mayoritarios, componentes en menor proporción, componentes minoritarios, oligoelementos y/o elementos traza), radiactividad, calidad microbiológica y flora autóctona (algas, hongos, termófilos, mesófilos, aerobios, anaerobios, halófilos, etc).

Complementariamente deben llevarse a cabo todos los requisitos que reglamentariamente exija la legislación de aplicación, para que, tanto la explotación como el control de estas aguas sean los adecuados para garantizar un mantenimiento de la calidad de las mismas.

En cuanto a publicaciones de interés, es preciso mencionar el trabajo del médico Juan Gámez, “Ensayo sobre las aguas medicinales de Aranjuez” (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá Bordehore, 2002), publicado en 1771; o la “Disertación físico-química, y análisis de las aguas minerales de la fuente de la Casa de Campo de Sumasaguas”, propia del Excmo. Sr. Marqués de Valdecarzana, en el término de Humera, publicada por Joseph

Enciso, Castor Ruiz del Cerro y Gregorio Bañares a finales del s. XVIII (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá Bordehore, 2002). Fuera de la provincia de Madrid, destacamos entre muchas obras de gran interés, el “Tratado de las aguas termales de Trillo” (Ortega, 1778), escrito *“de orden del rey”*.

Durante la primera mitad del s. XIX las obras relativas a las aguas minero-medicinales se multiplican. En el ámbito de Madrid, destacan las memorias del médico José Abades Rezano (Madrid, 1808 - El Molar, Madrid, 1852): “Memorias de las aguas azoadas-hidro-sulfurosas de los manantiales del Cercado de Colmenar y la Sima inmediatas a la villa de San Agustín (1841)” y “Memoria sobre las aguas minero medicinales azoadas-sulfurosas del Molar (1846), con análisis cualitativos y cuantitativos” (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá Bordehore, 2002).

El médico Pedro María Rubio es el autor del Tratado completo de las fuentes minerales de España (1853) donde se citan 14 fuentes de la provincia de Madrid, tales como Mangirón, San Agustín, El Molar, Bustarviejo (aguas de mina), Tielmes, Loeches, La Concepción de Peralta-Velilla de San Antonio, Fuente de las Cámaras - Casa de Campo, Fuente de Húmera, etc., tratando de la naturaleza de los terrenos donde brotan.

En 1857 otro médico Manuel Díaz Gómez publica una memoria descriptiva del Nuevo Baztán y de las aguas minero-medicinales, salino-alcálinas frías de la fuente de la Armuña, donde se recogen los análisis realizados por Pedro Carrascosa. El año anterior Rafael Cervera y Royo había realizado un trabajo sobre este manantial titulado: “Memoria acerca de las aguas minerales de la Almunia, término del Nuevo Baztán”, redactado considerando el informe geológico-químico realizado.

En estos estudios se empieza a correlacionar la composición hidromineral y la litología de los terrenos. La entrada de los estudios geológicos en juego va a condicionar que en este campo, tradicionalmente en mano de los médicos, empiecen a aparecer trabajos de ingenieros de minas (Puche Riart, Mazadiego Martínez, & Jordá Bordehore, 2002). Este es el caso de la Memoria sobre las aguas minerales de la provincia de Madrid (1861) escrita por el Profesor de la Escuela Especial de Minas Amalio Maestre e Ibáñez (Ciudad Real, 1812-Madrid, 1872), donde el agua se estudia desde el punto de vista mineralógico y geognóstico.

Sin embargo, en la actualidad no son las aguas minero-medicinales las que, comúnmente, desembocan en fuentes públicas de paso continuo y acceso libre. En la actualidad, éstas, más bien, son las menos.

El presente capítulo, por tanto, se centra en la calidad de las aguas destinadas al abastecimiento, ya sea colectivo, o, como en este caso, estacional, aspecto que empezó a inquietar, a mediados del siglo XIX, con el aumento de la preocupación por la calidad del agua asociada al abastecimiento de las ciudades, como forma para mejorar la higiene.

Ya se ha comentado, con anterioridad, que antaño el agua de abastecimiento de las grandes ciudades podía ser de origen superficial o subterránea, siendo común el

muestreo de parámetros químicos y biológicos en las aguas superficiales, reducido a análisis químicos en el caso de aguas de manantial, considerada de mejor calidad, siempre que la captación se realizara en las condiciones adecuadas.

En algunos casos, sólo se analizaban los minerales disueltos en las aguas para determinar su potabilidad, o los grados hidrotimétricos, si había claros indicios de elevadas cantidades de carbonatos.

Con el paso del tiempo, la preocupación fue en aumento y se intensificaron los análisis a realizar en las aguas destinadas a consumo humano, aspecto muy determinante en los años 80 y 90 en los que nos vimos azotados por importantes restricciones, limitaciones y prohibiciones por la devastadora sequía que sacudió el país (Llamas, 1997).

Tal y como se ha indicado en el Capítulo 3 “Marco Legal”, muchas de las fuentes inventariadas en este trabajo no se encuentran incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero, actualmente modificado por el Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, ya que poseen un caudal inconstante y abastecen a un número de personas muy variable, especialmente de forma estacional. Además, dada su localización, uso y titularidad, es muy complejo controlar sanitariamente de forma permanente este tipo de fuentes.

No obstante, si hay antecedentes, aunque escasos, de publicaciones relativas a la calidad de estas aguas de origen natural, entre las que destacamos la realizada por el Instituto de Salud Pública de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, dado que se centra en el ámbito de la presente publicación; y la elaborada por el Centro de Salud, el Distrito Veterinario y el Laboratorio de la Delegación Provincial de la Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. La primera de ellas se centra en la calidad del agua de abastecimiento humano suministrado de forma directa a la población de la Comunidad de Madrid. El segundo artículo, se centra en la calidad de las fuentes de manantial, localizadas tanto en el casco urbano como en los alrededores.

4.3.1. Análisis en las aguas de consumo de Madrid

En el “Estudio de valoración de parámetros fisicoquímicos en aguas de consumo distribuidas por red”, (Avello de Miguel, Fernández Picado, Aránguez Ruiz, Abad Sanz, & García García, 2003) los autores clasifican las distintas zonas de la Comunidad de Madrid en función del origen de su abastecimiento. Lo que pretenden con este estudio es, a tenor de la entrada en vigor del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, caracterizar las aguas madrileñas, en función de su origen distinguiendo, por aquél entonces, en la Comunidad de Madrid, entre tres tipos de abastecimiento: el suministrado por el Canal de Isabel II (95% de la población), el Suministrado por el Canal de Aguas del Sorbe (3,2% de la población), y el atendido por abastecimientos autónomos, generalmente de origen subterráneo, tanto municipales (1,2 % de la población), como privados (0,6% de la población).

El estudio realizó un total de 298 análisis “completos” correspondientes a muestras tomadas entre los años 2001 y 2002, analizadas por los laboratorios del Canal de Isabel II y el Regional de Salud Pública, mediante las técnicas oficiales establecidas por el Real Decreto 1138/90, vigente hasta el mes de marzo de 2003. El agua analizada procedía de muestras tomadas a la salida de la Estación de Tratamiento, en depósitos y red de distribución. Los parámetros fisicoquímicos analizados fueron los siguientes: color, turbidez, pH, temperatura, conductividad, cloruros, sulfatos, residuo seco, fosfatos, hierro, manganeso, sílice, aluminio, magnesio, sodio, potasio, hidrocarburos disueltos, boro, detergentes, cobre, zinc, flúor, bario, cobalto, plata, arsénico, berilo, cadmio, cianuros, cromo, mercurio, níquel, plomo, antimonio, selenio, vanadio, plaguicidas, hidrocarburos aromáticos policíclicos, radiactividad y global.

La conclusión general del estudio fue que el agua distribuida a través de la zonas dependientes del Canal de Isabel II (aproximadamente el 95% de la población) disponía de tratamientos adecuados y ofrecía generalmente una buena calidad, siendo la alteración más frecuente la generada por exceso de aluminio debido al tratamiento de coagulación. Respecto a los abastecimientos de origen privado o municipal, que suponían el 5% restante, se detectaron incumplimientos puntuales de los niveles de arsénico e hidrocarburos disueltos. El resto de las alteraciones fueron de carácter puntual (color, pH, temperatura, hierro y manganeso), no repetidas en el resto de las muestras efectuadas en las mismas zonas, o bien debidas a las características litológicas del terreno donde se ubicaba la captación (sodio en Zonas Abastecimiento de Batres y Altos de Jarama).

La publicación del Real Decreto 140/2003, incrementó la preocupación por el control sanitario existente en el agua de abastecimiento humano en muchas localidades madrileñas. Este hecho explica por qué casi todas las publicaciones relativas a la calidad del agua destinada a abastecimiento humano datan del año 2003.

En el caso madrileño, los principales organismos implicados en la salud pública y el abastecimiento de agua, quisieron corroborar que el agua suministrada por el Canal de Isabel II garantizaba unas excelentes condiciones de calidad, sin dejar a un lado las restantes formas de suministro a la capital, que aunque arrojaron incumplimientos puntuales, cumplieron, con creces, los parámetros establecidos en la norma, de reciente publicación.

El artículo se centra exclusivamente en el ámbito de aplicación del Real Decreto, dejando a un lado abastecimientos menores como las fuentes públicas no conectadas.

No se ha localizado, en el transcurso de esta investigación y hasta la fecha, ningún artículo que se centre en la calidad de las aguas naturales de origen difuso, generalmente subterráneo, como el suministrado por las fuentes naturales localizadas en la Comunidad de Madrid.

4.3.2. Calidad del agua de fuentes de manantial en la zona básica de salud de Sigüenza

En el artículo relativo a la “Calidad del agua de fuentes de manantial en la zona básica de salud de Sigüenza”, (Rodríguez García, Martínez Muñoz, Hernández Vizcaíno, de Lucas Veguillas, & Acevedo de Pedro, 2003) se puso de manifiesto el escaso o inexistente control analítico al que se ven sometidas las fuentes de manantial, especialmente las alejadas de los núcleos urbanos, lo que supone un riesgo sanitario por la posibilidad de la presencia en el agua de microorganismos patógenos y sustancias indeseables.

Para llegar a esta conclusión, se estudiaron y analizaron un total de 38 fuentes de manantial no conectadas a la red pública de abastecimiento, identificadas mediante entrevista personal con algunos vecinos de Sigüenza. Todas ellas eran susceptibles de frecuentarse para beber agua o para recogerla de forma habitual.

Se clasificaron según la situación de la fuente, ya fuera urbana o rústica. El resultado fue que 13 manantiales de los 38, eran urbanos (la fuente se hallaba dentro del municipio y la captación procedía del mismo, o del exterior) y 25 manantiales eran totalmente rústicos (la fuente y el manantial se encontraban en el campo). De cada fuente se realizaron dos tomas de muestras, separadas seis meses, periodo establecido como margen de tiempo que permitiera detectar un cambio en la calidad del agua en dos estaciones del año con climatología diferente.

Tanto los parámetros analizados para determinar la calidad del agua como los métodos analíticos usados para el control de los parámetros, fueron los establecidos por la legislación vigente.

En la presentación de resultados pudo comprobarse que los factores de riesgo contaminantes más frecuentes provenían del pastoreo y de la maleza (descomposición de materia orgánica), por lo que la contaminación más extendida (44,7% de las muestras analizadas) era de tipo microbiológico. Tan sólo un 13,1 % de las muestras presentaron contaminación físico-química, provocada, en la mayoría de los casos, por cruce con aguas residuales. No parece que la ubicación urbana o rústica de los manantiales fuera relevante, a tenor de los resultados analíticos obtenidos de cada grupo analizado. También cabe señalar que los manantiales que superaron los criterios de potabilidad en los dos controles, poseían una gran calidad en todos los parámetros. (Rodríguez García, Martínez Muñoz, Hernández Vizcaíno, de Lucas Veguillas, & Acevedo de Pedro, 2003)

La contaminación difusa, causante mayoritariamente de la contaminación de las aguas subterráneas tiene la característica, de ahí su nombre, de provenir de muchas fuentes, difíciles en muchos casos de identificar, y por ende, de controlar. En este artículo, los autores analizan la calidad de las aguas de manantial en función de la proximidad a factores de riesgo, de su ubicación física y de la zona de captación del manantial. Tras el análisis de las muestras, se demuestra la diferencia de composición y calidad de aguas de manantiales muy próximos y lo susceptible que pueden ser a la contaminación cuando la protección o el mantenimiento son insuficientes.

4.3.3. Proyecto Life+ AQUAPLANN

Life+ AquaPlann es un proyecto europeo coordinado por el ayuntamiento de Abegondo, pequeño municipio de apenas 5.800 habitantes situado en el noroeste de A Coruña, a 23 km al sur de la capital, que pretende mejorar la gestión de sus recursos hídricos (especialmente los subterráneos), avanzando en la solución de los principales problemas que afectan a la sostenibilidad ambiental del entorno rural. Se inició en enero del 2009 y estuvo en desarrollo hasta marzo de 2013. Contó con un presupuesto total de 987.564 €. (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)

Abegondo presenta una estructura rural clara, marcada especialmente por la dispersión de viviendas unifamiliares, que conforman un paisaje particular, conocido como bocage, de gran diversidad ecológica fruto de la particular gestión hídrica característica de su entorno.

Una de las características principales de este territorio es la escasa dotación en infraestructuras, que en el caso particular de los servicios del agua, ha sido resuelta mediante la adopción de soluciones de abastecimiento y saneamiento de carácter autónomo. Así, de manera espontánea los habitantes han establecido un peculiar modelo de gestión hídrica propiciado por la disponibilidad de aguas subterráneas que son aprovechadas mediante captaciones particulares.

El objetivo perseguido por el Proyecto de AquaPlann fue alcanzar la sostenibilidad de las actividades humanas del entorno rural utilizando como indicador ambiental la calidad del agua, de modo que si ésta cumple con los parámetros exigibles para el consumo humano, el modelo tradicional de los servicios autónomos se demostrará como eficiente y se podrá poner en valor. (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)

Para lograr su éxito ha resultado imprescindible una activa implicación y participación ciudadana. Del mismo modo, a través de diversos artículos y reportajes en prensa escrita y televisión se ha comenzado a transmitir a los habitantes del área metropolitana los valores fundamentales de la gestión integral de los recursos hídricos y la nueva cultura del agua que inspiraron la Directiva Marco de Aguas.

Las acciones propuestas, han estado mayormente encaminadas a la mejora en la ejecución y gestión de las captaciones autónomas de agua subterránea, a la mejora en la gestión de aguas de abastecimiento y depuración; y a la prevención de la contaminación de origen agrícola y ganadero.

Como resultados a destacar, se ha obtenido una notable mejora de la ejecución y gestión de las captaciones autónomas de aguas subterráneas, usadas generalmente con fines domésticos, ya que supone la principal fuente de abastecimiento en el 80% de los núcleos de población del municipio. Para ello, se realizó una exhaustiva gestión del agua disponible, mediante la determinación y el ajuste de los consumos, segregados éstos por destino.

TIPO ANIMAL	ESTABULADA (L/cabeza·día)	NO ESTABULADA (L/cab·día)
Vacuno de leche	90 a 120	100
Res mayor (excep. vacuno de leche)	90	80
Ovino y caprino	15	10
Porcino	50	
Conejos y similares	1 a 3	
Aves	0,5	

Tabla 28. Dotaciones para granjas. Extracto del informe final del proyecto Life+ (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)

Nº DE FINCA											
Nº muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	media
Sup. (m ²)	275	527	105	92	302	245	340	215	102	276	248

Tabla 29. Estimación de la superficie promedio de “huerto” y “jardín”. Extracto del informe final del proyecto Life+ (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)

Además, se hizo un intenso trabajo para identificar, analizar y proteger los puntos de captación, con el objeto de obtener un mejor aprovechamiento del recurso sostenible. Se estudiaron varias formas de aprovechamiento y de saneamiento, y se evaluaron las presiones a las que pueden verse sometidos los puntos de captación. (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)

Algunas de las muestras analizadas, presentaban contaminación bacteriológica y por nitratos (en un elevado porcentaje de las muestras analizadas (casi el 70%)), aspecto que pretendió paliarse a través de la información y formación en buenas prácticas ambientales. La difusión de la información se realizó a través de charlas, manuales, y de la televisión (la TVG grabó un documental en el que se mostró como ejecutar correctamente una captación individual). Además, en el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM) se incluyó el llamado “Plan especial de protección de los manantiales del municipio de Abegondo” que establecía las medidas necesarias para garantizar la conservación de los manantiales existentes. La Universidad da Coruña también quiso participar en el proceso, ejecutando las obras necesarias para la recuperación de la calidad de cinco manantiales públicos. (Merayo, 2012)

Gráfico 8. Manantiales ordenados de mayor a menor número de viviendas abastecidas. Extracto del informe final del proyecto Life+ (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010)

La mejora también se hizo visible en la eficiencia de los sistemas de saneamiento de aguas residuales domésticas, tras la implantación de un Plan Director, que dio solución al saneamiento colectivo a 101 de los 132 núcleos de población existentes. Conforme al mismo, se escogieron cuatro núcleos para testar tecnologías blandas de depuración. (Merayo, 2012)

Para el caso de las viviendas sin posibilidad de acometida a la red municipal se elaboró un manual de buenas prácticas ambientales con el objeto de distribuirlo a los vecinos.

Por último, para la prevención de la contaminación de origen agrícola y ganadero, se incluyó en la documentación del PGOM el “Estudio de los usos agroforestales del Concello Abegondo” en el que se propone una ordenación de usos sostenible en base a aprovechamientos tradicionales. Así mismo, se ensayó con éxito la restauración de vegetación de ribera como método de protección de aguas mediante la creación de filtros verdes en suelos de uso agroganadero. Actualmente se está valorando la posibilidad de extender esta experiencia a toda la red fluvial del municipio que será protegida a través de la figura de “Espacio Natural de Interés Local” (Abegondo, Emalcsa, Galicia, & Rural, 2010).

Este proyecto resulta de gran interés, ya que su objetivo principal se centraba en alcanzar la sostenibilidad de las actividades humanas del entorno rural, siendo el indicador elegido para ello la propia calidad del agua.

En este caso, y aunque el Proyecto AQUAPLANN no está limitado al inventario y caracterización de las fuentes naturales (aunque se inventarían y analizan un total de 25), se materializa de forma práctica la importancia de este recurso en el medio rural, a veces tan olvidado en grandes zonas urbanas o en comunidades sometidas a altas presiones, como Madrid, objeto de la presente investigación. Aportando este caso, se ha querido

destacar la importancia real de este recurso, aunque a veces las circunstancias que nos rodean, no nos dejen apreciarlo.

4.4 ESTUDIOS DE CARÁCTER POPULAR Y SOCIAL

4.4.1. Escritos documentados

En este apartado queremos resaltar la figura de fuente o lavadero como lugar de esparcimiento, trabajo o fomento de las relaciones interpersonales.

Según se ha escrito (Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000), estos lugares propiciaban la relación necesaria de unas mujeres con otras. Y aunque la mayoría de las veces la relación entre éstas era amistosa, alguna vez podían darse momentos conflictivos, tales como la reserva de sitio para el lavado de ropa. Así mismo, se ha constatado que generalmente la actividad del lavado era un intercambio entre vecinas, pero a veces esta actividad se remuneraba por lo que también los lavaderos podían considerarse centros de trabajo. Si bien es cierto, que el oficio de lavar de antaño era tarea dura, habitualmente desempeñado por mujeres, pero que debían contar con mucha fuerza para poder llevarlo a cabo satisfactoriamente.

Pocas referencias se han encontrado a fuentes o, más concretamente a lavaderos, como lugar de encuentro y fomento de relaciones interpersonales, o de desarrollo de la actividad laboral. Quizás, profundizando en los denominados “estudios de género”, se han localizado algunas citas a trabajos desarrollados tradicionalmente por mujeres, como el lavado de ropa (Oroiwitz, 1901); pero éstos se centraban en las técnicas usadas desde tiempos remotos para, por ejemplo, desengrasar; en los tipos de jabones existentes; o en las enfermedades que a principios del s. XIX se atribuía a las mujeres por el duro trabajo de lavar, así como los remedios necesarios para aliviar estos males.

Otros autores (Barandiaran, 1974) (Caro Baroja, 1971) centran sus estudios en las diferentes técnicas de lavado atendiendo a zonas concretas, usando, en cada caso, elementos y materiales diferentes, cada uno, con su denominación propia.

Pero el aspecto social de estos elementos singulares, sólo ha podido encontrarse en publicaciones muy específicas o en sitios web muy concretos. Recientemente hemos podido disfrutar del relato de Josefa y su madre, en “Los recuerdos de la fuente y el lavadero”³⁵ (Castillo, 2014), con motivo del día mundial de la Mujer Rural.

³⁵“A mediados del siglo pasado, en mi casa, como en tantas otras del medio rural andaluz, no había agua corriente. Recuerdo con cariño y nostalgia que, después de la escuela, cogía mi cántaro, junto con mis hermanas y otros niños del barrio, y nos íbamos a la fuente a por agua; los más pequeños con botijos, los grandes con cántaros; hablando, riendo y cantando trasponíamos en busca de la fuente. Como vivíamos en un cerro, la bajada era rápida hasta los Caños de la Mancoba, que venían directamente del nacimiento de las Siete Fuentes, que daban un agua pura y fresca de la Sierra de

(Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000) pretenden mostrarnos esa cara de los lavaderos en su publicación “Lavaderos: espacio público, genérico, de trabajo, de relaciones interpersonales. Cambios acaecidos. Guipúzcoa 1850-1950” donde, tras la consulta de revistas locales o de la propia sabiduría y cultura popular, plasman anécdotas curiosas como las acontecidas en el lavadero situado en el caserío de Otondo-Goikoa de Igueldo, que contaba con siete piedras, y cada una con su chorro de entrada de agua proveniente de la fuente “Iturritxo”, llegando hasta el lavadero a través de una tubería.

Dado que utilizando los siete chorros conjuntamente, el caudal que recibía cada piedra era muy escaso, por lo que sólo se usaban tres piedras para lavar. Las horas más concurridas eran las primeras de la mañana y los días en que se hacían las coladas eran los lunes para el lavado de ropa blanca y los martes para el lavado de ropa de color. A las 8 de la mañana, la mujer del guarda abría el lavadero y algunas mujeres dejaban la señal en la

Baza. Muchas veces me entretenía midiendo la distancia; 1.700 pasos para la bajada y 1.840 para la subida; cosa de niños. Ya en el agua, había que guardar turno debido al gentío que se arremolinaba al caer la tarde; si alguien intentaba colarse, pronto se armaba la gresca y en la discusión, más de una vez, hubo rotura de vasijas (...). Al fin, cuando el agua estaba en las vasijas, nos poníamos el cántaro en la cadera; con la mano derecha se abrazaba y con la otra se sostenía del asa para que no se escurriera; y ahora tocaba subir al cerro, donde nos esperaba siempre vigilante mi madre. Como he dicho, 1.840 pasos, todos cuesta arriba, con 15 kg de peso, 11 correspondientes al agua y 4 kg al cántaro. Cada hermano tenía la obligación de aportar dos cántaros diarios; en casa éramos siete. Era una tarea dura, por lo que mirábamos por no desperdiciar el agua, especialmente en el aseo. La higiene se hacía de la siguiente manera: se echaban unos dos litros de agua en un lebrillo; se empezaba por la cabeza y se terminaba por los pies; en otro recipiente se ponía la misma cantidad para irse enjuagando. Al final, el agua de deshecho se utilizaba para regar las macetas y las parras; y había que ver los geranios y los alhelíes tan lozanos que tenía mi madre sin abono químico. Uno de los trabajos que más me llamaban la atención de niña era ir al lavadero; era todo un acontecimiento (...). El lavadero, sin cubrir, estaba improvisado en un caz que venía directamente de la fuente de San Juan (hoy seca); en el borde había ocho rampillas de cemento con ranuras, que hacían la función de tablas de lavar. Conforme iban llegando las madres con su tropa de zagales, se iban acomodando; las que llegaban después pedían turno. Algunas veces había lavanderas profesionales, que se llevaban la merienda al tajo, porque su labor duraba toda la jornada. Se lavaba de la siguiente manera: una vez de rodillas, lo primero que se hacía era coger los trapos más sucios para desmugrarlos y enjabonarlos, después se enrollaban y ponían en un lebrillo para que se ablandaran y lavarlos al final (...) a continuación, se enjabonaba bien y se restregaba a “purpejo”, o sea con los puños; se insistía en cuellos, puños, manchas... La ropa quedaba más limpia que las cartas; más trabajo hacían las manos que el mejor detergente (...). Después había que tenderla al sol, para lo que se aprovechaban todas las matas que crecían alrededor (...) La brega con la vida y con el agua mantenía a las mujeres lozanas y de buen ver; las carnes apretadas, una delantera prominente, caderas anchas, fornidos brazos, piernas musculadas y esbeltas, el pelo largo y la piel rosada (...) Al caer la tarde, con las talegas llenas de ropa limpia y seca, nos encaminábamos más felices que unas pascuas para nuestra casa en lo alto del cerro. La ropa olía a limpio, una ropa lavada con mimo, soleada, aireada, nada que ver con los suavizantes de ahora, que huelen a química y camuflan el olor a ropa bien lavada (...).”

piedra, reservando el sitio, abrían el grifo dejando correr el agua para que se llenase la pila y mientras volvían a casa para adelantar el trabajo. Era muy común que esta lucha generara momentos de conflicto.

Otro aspecto constatable es la evolución sufrida por las zonas de lavado. Inicialmente, las mujeres lavaban la ropa en las orillas del río, para lo cual solían meterse en el agua hasta media pierna (Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000). Posteriormente, colocaban una barrica donde se metían con el fin de protegerse y no mojarse. Pero no es hasta finales del s. XIX y principios del s. XX cuando comienza la construcción de lavaderos públicos cubiertos y a resguardo del viento y la lluvia, lo que supuso el abandono final de las piedras de los ríos cercanos. Este servicio y la llegada de los nuevos tejidos como el algodón, de fácil limpieza, facilitó sobremanera el trabajo de lavandera profesional (Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000).

Las tablas que usaban para lavar la ropa en el río, a menudo traían unas marcas y unos números en el anverso y reverso. Esto obligaba a la lavandera a mantener una estricta contabilidad que ayudaba a evitar distracciones y sustracciones, pues la ropa era dejada “en prenda” para su lavado.

Fotografía 22. Anverso y reverso de una tabla de lavandera, en los que se aprecia el detalle antes referido.
Casa de Navascués (mediados del s. XIX). Ignacio Menéndez-Pidal, 2014

Fotografía 23. Lavanderas en el Urumea. Manrique Sáez, M. P., & Alberdi Erice, M. (2000). *Lavaderos: espacio público, genérico, de trabajo, de relaciones interpersonales. Cambios acaecidos. Guipúzcoa 1850-1950*. Donostia: Escuela Universitaria de Enfermería de la Universidad del País Vasco.

Publicaciones escasas también se han localizado acerca de la figura de lavandera en su término laboral. Muchas de ellas, recogían las ropas de las ciudades, a las cuales acudían en grupo, y las llevaban a sus localidades donde las lavaban y las secaban. En los viajes de ida y de vuelta se organizaban tertulias, que a menudo trataban de los enseres de su oficio. Para conseguir un blanqueado intenso, enjabonaban la ropa y después de mucho frotar la ponían al sol sin aclarar (técnica aún usada en la actualidad). El material que utilizaban era un cepillo, jabón y añil. La ropa la devolvían limpia, doblada y sin planchar, tarea ejecutada por las planchadoras. Así, al menos, se realizaba en el País Vasco del s. XIX. (Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000).

En los documentos citados se recogen testimonios que indican la importancia social de estos lugares ya que las mujeres, ante todo solían ir a lavar, pero a la vez aprovechaban para estar con otras mujeres, enterarse de las cosas del pueblo y comentar sucesos que pudieran preocupar u ocurrir. (Manrique Sáez & Alberdi Erice, 2000).

Esta cultura popular se ha perdido y nunca volverá a recuperarse. Aunque se impulse la preservación de las fuentes públicas naturales como elementos patrimoniales que forman

parte de la ingeniería popular y de nuestra historia, la evolución en lo que a costumbres y usos se refiere han echado a perder estos lugares de encuentro de antaño.

4.4.2. Otras publicaciones de carácter turístico

Son muchas las localidades que cuentan con información turística que incluye una “Ruta de Fuentes” o un paseo por los alrededores con parada obligada en un manantial aunque sólo sea para admirar el paisaje del agua al atardecer. Estos folletos suelen encontrarse en los ayuntamientos o en las oficinas de turismo de las localidades y es relativamente sencillo hacerse con ellos.

En algunos casos, la ruta se extiende a través de un mapa en el que se señalan los principales hitos a visitar. No se dispone de información asociada ni de datos históricos, tan sólo del recorrido a realizar y de la dificultad de la marcha. Este es el caso, por ejemplo, de Collado Mediano (Guía de Collado Mediano. Ven y disfruta).

Figura 33. Guía de Collado Mediano. Ven y disfruta. Octubre. 2002

En otros casos, la información presentada es mucho más precisa, con indicación de fechas de construcción y rehabilitación, en su caso, localización, historia y usos. Al texto lo acompaña la indicación de las mismas en planos y fotos ilustrativas de su estado. Este es el caso de Colmenar de Oreja, municipio que cuenta con un gran número de fuentes bien documentadas y conservadas.

Figura 34. Ruta de las Fuentes. Colmenar de Oreja. Programa de Educación Ambiental. Comunidad de Madrid.

Iniciativas similares a las descritas pero de carácter privado, son las recogidas en los libros “Fuentes de Madrid” (Martínez Carbajo & García Gutierrez, 1994) y “Fuentes de Guadalajara” (Bermejo, 2002).

En el libro de “Fuentes de Madrid”, editado en 1994, se presenta una selección de algunas de las fuentes más representativas de Madrid capital, caracterizadas a nivel histórico, artístico y costumbrista. Además de ambientarse en su propio entorno como fuente de barrio, parque o jardín, se han trabajado los aspectos mitológicos y simbólicos de cada una, los datos biográficos de las figuras o personas a las que están dedicadas y se han relatado un sin fin más de curiosidades.

Ordenadas por épocas, se incluyen un total de 45 fuentes emblemáticas, mayoritariamente modernas (1 del s. XII, 11 del s. XVIII, 13 del s. XIX y 20 del s. XX), 5 caños de vecindad y 5 fuentes singulares situadas en parques o jardines.

La descripción de cada una de ellas es minuciosa, comenzando por su ubicación precisa, los materiales utilizados para su construcción, el estilo y las características arquitectónicas de las que goza y las fechas en las que se llevó a cabo el proyecto y la obra, así como los nombres del arquitecto responsable de su diseño y el maestro de obras responsable de su ejecución.

Se ha estimado oportuno incluir en su descripción elementos ideológicos y simbólicos, hablar de leyendas o recordar otras historias relacionadas con su toponimia, diseño, ornamento o construcción.

Complementariamente, y sólo en algunos casos, se aportan citas de la prensa de la época ensalzando el monumento erigido.

Quizás el aspecto más singular de la presente publicación es, a nuestro juicio, el acercamiento cronológico, mitológico y simbólico ofrecido en la descripción de algunas de estas fuentes relevantes. En la mayoría de los casos, las fuentes estudiadas son monumentales y ornamentales, algunas de gran tamaño y esplendor, diseñadas por arquitectos importantes de la época. Este aspecto de grandiosidad no sólo se traduce con elementos visibles, decorados y de grandes dimensiones; en la época moderna, la mitología y la simbología juegan un importante papel, y como tal queda reflejado en las fuentes de Madrid.

En la segunda obra, publicada en el año 2002, su autor, Juan José Bermejo, nos invita a realizar once rutas visitando las fuentes más emblemáticas de la comarca alcarreña. Cada una de ellas, presenta diferencias notables del resto, estando unas enfocadas al disfrute de las sierras (Sierra Negra, Atienza y Serranía, Sierra del Ducado, etc), otras más monumentales (Sigüenza, Guadalajara, El Señorío de Molina, etc) pasando por las eminentemente rurales (Hita, Jadraque y Henares) y naturales (Alto tajo) hasta confluir en las puramente alcarreñas (Brihuega y Cifuentes, Sacedón y Pastrana).

Figura 35. Aspecto del plano de la Ruta 3. Sigüenza y su entorno. Bermejo, J. J. (2002). *Fuentes de Guadalajara*. Guadalajara: aache.

De fácil lectura y con gran documentación gráfica (fotos y croquis con la localización de las fuentes en las rutas propuestas), el autor nos sitúa (con una breve descripción del marco geográfico de cada zona); cita, en ocasiones, la relación existente entre fuentes y

toponimia local; y narra las características generales de las fuentes visitadas, centrándose exclusivamente en aspectos patrimoniales y arquitectónicos. A veces, se aportan fechas concretas, pero la metodología seguida no es sistemática, ni existe una clasificación de cada elemento comentado. No se indican los aspectos que han motivado la elección de las fuentes presentadas, ni se aportan fichas, ni croquis, ni datos de dimensiones. No se habla de captaciones ni de tipo de agua captada, y sólo en ocasiones contadas se habla de los manantiales que las abastecen.

En definitiva, se trata de una publicación lúdica, cuyo fin es el de entretener al lector y el de dar a conocer aspectos intrínsecos y curiosidades de las fuentes visitadas a través de las rutas.

Curioso ha resultado su empuje privado, ya que, tal y como se ha comentado antes, este tipo de iniciativas suelen ser de carácter público y local.

4.5 ESTUDIOS DE CARÁCTER INTEGRAL. PROYECTO “CONOCE TUS FUENTES”

El proyecto “Conoce tus fuentes”, constituye una iniciativa novedosa que empezó su andadura entre los años 2007 y 2008 y que aún se encuentra en vigor. Sus promotores, la Agencia Andaluza del Agua y la Universidad de Granada, apostaron por un “inventario participado” aprovechando las claras ventajas que la tecnología pone a nuestro servicio y la colaboración y participación ciudadana. Este inventario se circunscribe a la Comunidad Autónoma de Andalucía. (Instituto del Agua, 2007). (<http://www.conocetusfuentes.com>, 2014).

En líneas generales, se divide en siete epígrafes fundamentales, en forma de pestañas, que comienzan con una breve presentación en la que se enmarcan la introducción, los paneles y trípticos informativos del proyecto y la información relevante del mismo, esto es: en qué consiste, los objetivos, los destinatarios y cómo se puede participar.

En el epígrafe Manantiales y fuentes de Andalucía, además de realizar búsquedas sobre los elementos catalogados hasta el momento, se puede contribuir rellenando fichas para su posterior publicación. Además, en el enlace de “Documentación de interés”, se pueden consultar datos tales como la documentación generada en el proyecto, información relativa a la fauna y la flora, información relativa a la hidrogeología e hidro-geoquímica, legislación, curiosidades de pueblos, etc. A través de la tercera pestaña se puede rellenar una ficha encuesta de un manantial o una fuente y enviarla online. El resto de epígrafes son complementarios, y se refieren a las noticias, actividades y prensa, aportan curiosidades y fotografías, incluyen un glosario y enlaces de interés, citan a los colaboradores, y establecen un contacto.

Hasta el momento (noviembre de 2014), se han catalogado un total de 8.917 manantiales y fuentes catalogadas, divididos por provincias. Así queda la repartición: 575 en Almería, 750 en Cádiz, 922 en Córdoba, 1.666 en Granada, 378 en Huelva, 2.686 en Jaén, 1.618 en Málaga y 322 en Sevilla.

Para contribuir al inventario, se debe rellenar una ficha tipo. Se trata de una ficha muy completa, en la que tienen cabida aspectos generales de localización, aspectos relativos a la procedencia de las aguas subterráneas y del tipo de surgencia y el caudal aforado (muy bajo, bajo, medio, etc; establecido en un intervalo determinado), el uso del agua, la descripción de la fuente y de sus instalaciones asociadas (en su caso), las posibilidades de acceso y uso público, el estado de conservación, las amenazas, presiones e impactos a los que se ve sometida, los valores sectoriales, el valor general, el autor de la ficha y los mapas de localización (sobre fotografía y sobre satélite).

Fuente en el CAMINO DE LAS ARTEZUELAS (Jimera de Libar, Málaga)

Fuente en el Camino de las Artezuelas (V.M. Robles Arenas, noviembre 2014)

1 Localización

Nombre del manantial/fuente:
Fuente en el CAMINO DE LAS ARTEZUELAS

Pedanía aldea, paraje o pago:
Manantial de las Artezuelas

Municipio:
Jimera de Libar

Coordenadas UTM (ETRS89):
X: 296139.323 Y: 4060148.072 Huso: 30 Altitud: 405 m

Nombre de la cuenca:
Mediterránea Andaluza

Nombre de la subcuenca:
Guadiaro

Nombre del río/arroyo que origina (si procede):

Nombre de la masa de agua subterránea (si procede):
Sierra de Libar (060.044)

Nombre Espacio Natural Protegido (si procede):
Parque Natural Sierra de Grazalema, Red Natura 2000 y Reserva de la Biosfera

2 Procedencia del Agua Subterránea

Nombre del lugar o sierra de donde se supone procede el agua subterránea:

Naturaleza de las rocas por donde se supone circula el agua subterránea:
Rocas carbonatadas
Rocas detríticas

3 Tipo de Surgencia

Manantial

4 Descripción

En el camino que conduce desde la Barriada de la Estación de Jimera de Libar hasta el Manantial de las Artezuelas, a unos 500 m de las últimas casas se encuentra esta pequeña fuente, que cuenta con la peculiaridad de caudal intermitente el día de la visita, aunque los vecinos del lugar nos hicieron saber que aunque su caudal es escaso no se suele agotar.

5 Instalaciones Asociadas

Fuente rural

6 Caudal Medio

Caudal Muy bajo (0 - 1 l/s)
¿Se agota? Se agota excepcionalmente

7 Uso del Agua

Sin uso

8 Acceso y Uso Público Actual

Acceso: **Sin dificultad**
Uso público actual: **Bajo**

9 Estado de Conservación

Aceptable

10 Amenazas, Impactos y Presiones

Ninguna.

11 Valores Sectoriales

Científico/Didáctico:
Minero/Medicinal:
Paisajístico/Pintoresco: **Bajo**
Medio-ambiental:
Recreativo Turístico/Uso Público: **Bajo**
Histórico/socio-cultural:
Arquitectónico:
Económico:
Araigo/Aprecio popular: **Bajo**

12 Valoración General

Baja

13 Nombre del autor/es de la ficha

S. Rodríguez y J. M. Martín
(17-11-2014)

14 Mapas de localización

Figura 36. Ejemplo de ficha del proyecto “Conoce tus fuentes”. Fuente en el camino de las Artezuelas. Málaga. (Instituto del Agua, 2007)

Como puede apreciarse, en este caso se echa en falta los aspectos característicos de la obra de fábrica asociada a la surgencia: tipo o categoría de fuente, valor arquitectónico, época, material, protección, etc.

Pero lo realmente singular, es la participación ciudadana, aspecto sin el cual nunca podría haberse llevado a cabo un trabajo de semejantes características debido al elevado coste que supondría y a los medios necesarios para llevarlo a cabo. En realidad, el alma de este proyecto es la difusión de la información. La metodología básica, sencilla pero a la vez, altamente fructífera está basada en conocer fuentes, o descubrirlas en paseos, registrarlas y darlas a conocer, aspecto sencillo para muchas personas, pero altamente complejo para una sola o para un grupo reducido de personas; no sólo por el knowledge, sino también por la distancia existente entre ellas.

Así, con proyectos de participación, es como perpetúa la cultura, porque trasciende, se difunde y, en definitiva, se conoce.

4.6 PROYECTOS ACTUALES DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO DE OBRAS PÚBLICAS

En línea con lo anterior, la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, puso en marcha un programa para la investigación y difusión del patrimonio de obras públicas, liderado por la historiadora Teresa Sánchez Lázaro. Para ello, se creó una plataforma de trabajo con el objetivo de facilitar el conocimiento del patrimonio histórico de las obras públicas de Andalucía.

Partiendo, fundamentalmente, de proyectos de construcción y de la documentación generada en el transcurso de las obras, se ha realizado un acopio de información histórica, datada, generalmente, de los siglos XIX y la primera mitad del XX. El resultado hasta la fecha es una descripción, lo más amplia posible, de cada uno de los proyectos de puentes (de carretera y ferrocarril) y carreteras de Andalucía que se han podido estudiar en distintos archivos, junto a los datos de localización que permitan, a quien lo desee, la consulta del proyecto en el archivo correspondiente. Complementariamente, se ofrecen en el mismo banco de datos fotografías y filmaciones de todo tipo de obras públicas, provenientes de distintos fondos estatales, como los del Archivo General de la Administración, el Ministerio de Fomento, la Biblioteca Nacional y la Filmoteca Española. La información se presenta en tres bases de datos combinadas, una de descripciones de proyectos de construcción, otra de fotografías y una tercera de películas. (http://www.ciccp.es/biblio_digital/V_Congreso/congreso/pdf/010204.pdf)

Las búsquedas se pueden plantear en cualquiera de las bases de datos, pudiendo ser éstas sencillas o detalladas.

Figura 37. Ejemplo de búsqueda sencilla con el campo Despeñaperros en la base de datos fotográficas. (Sánchez Lázaro, 2007)

Ficha descriptiva de expedientes de proyectos de construcción y reforma de puentes de carreteras y ferroviarios del Archivo General de la Administración	
Programa de Investigación y difusión del patrimonio de obras públicas de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía	
Área de identificación	
Código de referencia	ES.28005-AGA/265
Signatura	(4)34 255056
Título	Anteproyecto de puente sobre el río Guadalquivir, para acceso a la Plaza de España en Sevilla."Carlos Fernández Casado (ingeniero autor del proyecto)
Fechas extremas	1957, octubre, Madrid-1957, octubre, Madrid
Nivel de descripción	Unidad documental compuesta
Volumen y soporte documental	30 folios + 3 planos
Área de contexto	
Órgano productor	[Ministerio de Obras Públicas]
Área de contenido y estructura	
Alcance y contenido	<p>Ingeniero: Carlos Fernández Casado</p> <p>1) Memoria, 1957, octubre, Madrid</p> <p>Anejos a la memoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plano de situación: Emplazamiento del nuevo puente de acceso a la plaza de España en Sevilla Un plano; varias tintas; 31,5 x 22 cm. Cuadro de mediciones <p>2) Dos planos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Hoja nº 1 Alzado, planta y secciones transversales /El ingeniero autor del proyecto Carlos Fernández

<p>Cuando examinado por el ingeniero jefe. Varios estudios-1957, octubre, Madrid</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 plano, varias tintas, 31,5 x 106,5 cm. Nota: sobre la forma de puentes y calzadas 2.2 Hoja nº 1 Detalle de la estructura metálica / El ingeniero autor del proyecto Carlos Fernández Casado, examinado por el ingeniero jefe. Varios estudios-1957, octubre, Madrid 1 plano, varias tintas, 31,5 x 106,5 cm. Nota: sobre la forma de puentes y calzadas <p>2.3 Planos:</p>	<p>Área de identificación de acciones y actividades</p> <p>Lenguas y estructura de las descripciones</p> <p>1. Descripción técnica</p> <p>2. Descripción de conservación</p> <p>3. Descripción de restauración</p> <p>4. Descripción de documentación</p> <p>5. Descripción de conservación</p> <p>6. Descripción de restauración</p> <p>7. Descripción de documentación</p> <p>8. Descripción de conservación</p> <p>9. Descripción de restauración</p> <p>10. Descripción de documentación</p> <p>11. Descripción de conservación</p> <p>12. Descripción de restauración</p> <p>13. Descripción de documentación</p> <p>14. Descripción de conservación</p> <p>15. Descripción de restauración</p> <p>16. Descripción de documentación</p> <p>17. Descripción de conservación</p> <p>18. Descripción de restauración</p> <p>19. Descripción de documentación</p> <p>20. Descripción de conservación</p> <p>21. Descripción de restauración</p> <p>22. Descripción de documentación</p> <p>23. Descripción de conservación</p> <p>24. Descripción de restauración</p> <p>25. Descripción de documentación</p> <p>26. Descripción de conservación</p> <p>27. Descripción de restauración</p> <p>28. Descripción de documentación</p> <p>29. Descripción de conservación</p> <p>30. Descripción de restauración</p> <p>31. Descripción de documentación</p> <p>32. Descripción de conservación</p> <p>33. Descripción de restauración</p> <p>34. Descripción de documentación</p> <p>35. Descripción de conservación</p> <p>36. Descripción de restauración</p> <p>37. Descripción de documentación</p> <p>38. Descripción de conservación</p> <p>39. Descripción de restauración</p> <p>40. Descripción de documentación</p> <p>41. Descripción de conservación</p> <p>42. Descripción de restauración</p> <p>43. Descripción de documentación</p> <p>44. Descripción de conservación</p> <p>45. Descripción de restauración</p> <p>46. Descripción de documentación</p> <p>47. Descripción de conservación</p> <p>48. Descripción de restauración</p> <p>49. Descripción de documentación</p> <p>50. Descripción de conservación</p> <p>51. Descripción de restauración</p> <p>52. Descripción de documentación</p> <p>53. Descripción de conservación</p> <p>54. Descripción de restauración</p> <p>55. Descripción de documentación</p> <p>56. Descripción de conservación</p> <p>57. Descripción de restauración</p> <p>58. Descripción de documentación</p> <p>59. Descripción de conservación</p> <p>60. Descripción de restauración</p> <p>61. Descripción de documentación</p> <p>62. Descripción de conservación</p> <p>63. Descripción de restauración</p> <p>64. Descripción de documentación</p> <p>65. Descripción de conservación</p> <p>66. Descripción de restauración</p> <p>67. Descripción de documentación</p> <p>68. Descripción de conservación</p> <p>69. Descripción de restauración</p> <p>70. Descripción de documentación</p> <p>71. Descripción de conservación</p> <p>72. Descripción de restauración</p> <p>73. Descripción de documentación</p> <p>74. Descripción de conservación</p> <p>75. Descripción de restauración</p> <p>76. Descripción de documentación</p> <p>77. Descripción de conservación</p> <p>78. Descripción de restauración</p> <p>79. Descripción de documentación</p> <p>80. Descripción de conservación</p> <p>81. Descripción de restauración</p> <p>82. Descripción de documentación</p> <p>83. Descripción de conservación</p> <p>84. Descripción de restauración</p> <p>85. Descripción de documentación</p> <p>86. Descripción de conservación</p> <p>87. Descripción de restauración</p> <p>88. Descripción de documentación</p> <p>89. Descripción de conservación</p> <p>90. Descripción de restauración</p> <p>91. Descripción de documentación</p> <p>92. Descripción de conservación</p> <p>93. Descripción de restauración</p> <p>94. Descripción de documentación</p> <p>95. Descripción de conservación</p> <p>96. Descripción de restauración</p> <p>97. Descripción de documentación</p> <p>98. Descripción de conservación</p> <p>99. Descripción de restauración</p> <p>100. Descripción de documentación</p>
---	--

Figura 38. Ejemplo de búsqueda avanzada o detallada para el Anteproyecto de puente sobre el río Guadalquivir para acceso a la Plaza de España en Sevilla (Sánchez Lázaro, 2007)

A través de cualquiera de las búsquedas propuestas, podría tenerse acceso a los datos primarios que determinaron la elección de un sistema de construcción o el origen del mismo, aspecto muy útil a la hora de desentrañar la evolución histórica de un proyecto o datar una obra.

El interés de este proyecto radica en el establecimiento de una metodología concreta para la conservación del patrimonio popular. En este caso, el fin último, radica en la generación de un histórico de obras y proyectos que dan luz a las causas que motivaron el trazado y el diseño original de una obra de ingeniería pública, pero la metodología utilizada puede resultar de utilidad y tener aplicaciones claras en el desarrollo de la presente investigación.

4.7 NECESIDAD DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN. GESTIÓN DOCUMENTAL Y ASPECTOS DESTACABLES

Con carácter general, se ha pretendido, en este capítulo del estado del arte, generar un marco histórico, técnico y metodológico en el que situar a la presente investigación consistente en la “Caracterización hidráulica, hidrogeológica y patrimonial de las fuentes públicas naturales de la Comunidad de Madrid. Propuesta metodológica para su catalogación”.

Tras situarnos cronológicamente, se ha elegido una serie de publicaciones existentes ya sea en el campo riguroso del inventario, el relativo a la descripción arquitectónica, el hidro-geoquímico, el popular y social, el integral participado y el metodológico-científico y se han desgranado y analizado. Todos ellos, han contribuido parcialmente al enriquecimiento del presente trabajo de investigación, porque han aportado aspectos ya sea técnicos o funcionales, que, a nuestro juicio, le dan calidad al documento presentado.

Tras el análisis realizado de la documentación aportada, se presupone que el presente trabajo es inédito y necesario porque constituye un verdadero intento de recoger un patrimonio ciertamente olvidado, y ponerlo en común, a través de un detallado catálogo que considera las fuentes como elementos complejos, y las caracteriza de forma multidimensional. Así mismo, propone una propuesta metodológica de catalogación válida tanto para fuentes naturales como conectadas que facilita el cumplimiento legal (exigido por la ley 3/2013 de la CAM) y abre el camino hacia un mayor conocimiento, preservación y difusión.

Para materializar este hecho, aporta, como apéndice a este documento, unas fichas elaboradas “ad hoc” que contienen información integral de cada fuente analizada, de forma que la caracterización presentada de cada una de ellas es completa.

De esta forma, contribuye a la sostenibilidad del patrimonio común (idea desarrollada en el capítulo 10), a una adecuada gestión del uso de las aguas subterráneas, aumenta el conocimiento de la historia de este tipo de elementos públicos y contribuye al desarrollo urbano y rural.

Complementariamente, aporta, de forma pionera, estadísticas y distribuciones de frecuencia relativas a la ubicación de las fuentes analizadas, su uso mayoritario, el sustrato sobre el que se asientan, el caudal suministrado, el origen de sus aguas (captaciones), el control realizado sobre las mismas por las administraciones competentes, su tratamiento, su señalización atendiendo a la normativa vigente, la época de su construcción y el material utilizado para ello, su estilo y tipología de diseño y su estado general en la actualidad.

Esta caracterización se completa con el análisis de las aguas de algunas de ellas, localizadas sobre diferentes sustratos, y comentarios a los resultados obtenidos.

Con todo ello, se presenta una caracterización integral de una muestra representativa de las fuentes naturales madrileñas y su estado actual, que se concreta con el ensayo de catalogación de las principales fuentes públicas naturales del municipio de Chinchón, en el que se hace un análisis histórico, hidráulico, hidrogeológico y patrimonial mucho más profundo. Éste último se presenta como aplicación práctica a la investigación realizada, con el fin de que pueda servir como antecedente y metodología para la catalogación del resto de fuentes ubicadas en la Comunidad de Madrid³⁶

³⁶ Siempre al amparo de lo estipulado al efecto, en la ley 3/2013, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

CAPÍTULO 5

PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

5.1. INTRODUCCIÓN

El área de estudio que se ha establecido para el desarrollo de este trabajo de investigación sobre las fuentes madrileñas, corresponde al ámbito territorial de la Comunidad de Madrid. Ésta cuenta con 8.026,77 Km² y cuenta con diversos sistemas acuíferos y cauces fluviales, pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Tajo, de donde éstas toman sus aguas, configurando un vasto territorio dispar pero también bien conocido.

En esta superficie, se distinguen localizaciones muy variadas con distintos condicionantes geomorfológicos e hidrogeológicos: riberas e interfluvios de los principales cauces, páramos terciarios, y zona de la Sierra. Todas ellas poseen características muy distintas en cuanto a disponibilidad de agua y posibilidades de captación.

Además de describir los principales elementos del medio relacionados con el tema de nuestra investigación, el presente capítulo trata las particularidades de los abastecimientos de los asentamientos humanos en Madrid en función de las características físicas, su población y los usos del suelo.

Al final del mismo se exponen, como ejemplos, casos de municipios concretos y se detalla su sistema de abastecimiento principal antes de la llegada del Canal de Isabel II, a la par que se relacionan algunas de las captaciones realizadas con la litología y morfología sobre las que se asientan.

El capítulo se cierra con una breve exposición de la gestión de aguas subterráneas que actualmente está realizando el canal de Isabel II.

5.2. MARCO GEOGRÁFICO GENERAL

La proximidad de los cauces y/o la facilidad de captación de las aguas subterráneas en las vegas de los mismos, así como la persistencia de manantiales en los escarpes de las terrazas fluviales que, a modo de aliviaderos, evacúan las aguas subterráneas de los niveles superiores, influyeron, sin duda, de manera decisiva, en los primitivos asentamientos y en el desarrollo de fuentes naturales ubicadas en los núcleos que se formaron en torno a estos puntos de agua de régimen más o menos constante. Tal parece ser el origen de localidades como Meco, Alcalá de Henares o Torrejón de Ardoz, en la cuenca del río Henares; Torremocha, Talamanca, Valdetorres, Fuente el Saz, Barajas, San Fernando de Henares, Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio o San Martín de la Vega, en las riberas del Jarama; Aranjuez, en la vega del Tajo; y Fuentidueña, Villamanrique y Aldea del Fresno en la del Alberche (Rebollo Ferreiro & Villarroja Gil, 1987). Aún permanecen, en muchas de estas localidades, fuentes que antaño se utilizaron para saciar la sed de habitantes y pasajeros locales, como la Fuente de la Salud, en Alcalá de

Henares, a la que se le atribuye un origen romano, hoy en un avanzado proceso de abandono; o la Fuente Salobre, en Fuentidueña, cuya construcción quiere remontarse a la época de Doña Urraca, y se reformó en el siglo XIX.

Otros asentamientos, tuvieron lugar en los interfluvios, sobre las vertientes de los principales valles (caso de Madrid capital), y/o sobre las propias divisorias hidrográficas, los cuales también florecieron y se desarrollaron en torno a arroyos “matrices” y manantiales (Rebollo Ferreiro & Villarroya Gil, 1987). En estos casos las captaciones se realizaron bien a través de galerías de captación, como los famosos viajes de agua madrileños, bien a través de pozos, o bien mediante la captación de surgencias, algunas de las cuales hemos podido visitar en los recorridos de campo. En Madrid, por ejemplo, hemos inventariado fuentes tan emblemáticas como la Fuente del Berro, hoy abastecida por las aguas del Canal de Isabel II. En igual situación se encuentran las localidades de Ribatejada, Fuencarral, Vicálvaro, Las Rozas, Majadahonda, Alcorcón, Fuenlabrada, Griñón, Brunete, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Coslada, Getafe, Leganés, Pozuelo de Alarcón, Valdemoro, El Álamo y Boadilla del Monte, de las que no tenemos constancia de fuentes naturales, ya que la práctica totalidad de las existentes en el pasado, actualmente se encuentran conectadas a una red de distribución. Otra suerte han tenido la fuente del Cigarral, localizada en Algete, la fuente de los Cuatro caños, localizada en Daganzo de Arriba, o las fuentes del Caño Viejo, Alparrache, los Pozos, los Cárdenas, san José o de los Castiños, ubicadas todas ellas en el término de Navalcarnero.

Los municipios del sector suroriental de la provincia, se localizan principalmente en la cabecera de profundas entalladuras originadas por emisarios que surgen de los manantiales del borde del páramo calcáreo cuyo origen radica en el fuerte contraste que adquieren las series superiores, sefítico-calcáreas, y las inferiores, político-margo-yesíferas (Rebollo Ferreiro & Villarroya Gil, 1987); aunque también encontramos emplazamientos en las vertientes, localizados mayoritariamente en las solanas. Como veremos, sus fuentes corresponden a explotaciones de agua subterránea sujeta a terrazas, como el Pilón situado en la carretera de Valdilecha, o las fuentes del Cuartel, Redonda, de la Mariblanca o de los Tres Caños, localizadas en Perales de Tajuña; o asociadas a los contactos de calizas y arcillas miocenas, como la fuente de la Plaza del Ayuntamiento, o la de Prado de la casa, en Anchuelo; la Fuente Pata, Vadericeda, Valquejigoso, la Fuentecilla y las Fuentes de Arriba y Abajo, en Chinchón; Las fuentes Grande y Pequeña, en Corpa; las fuentes del Barranquillo, de la Plaza y de la Placituela, en Orusco de Tajuña; las fuentes de la Gasca y Buitrera, en Perales de Tajuña; la Hermosilla y el lavadero de Almazara, en Pezuela de las Torres; la fuente del Caño Alto y el antiguo lavadero, en Santorcaz y los lavaderos de Tielmes. Villalbilla, Villarejo de Salvanés y de los Santos de la Humosa; entre otras.

Los núcleos serranos, por el contrario, se abastecieron, con gran probabilidad, de surgencias de pequeños manantiales de escaso caudal, pero de régimen más o menos estable, típicos de materiales ígneos y metamórficos que componen la sierra madrileña, materiales que, por otro lado, se ven influenciados con una clara tendencia estacional y pueden descargar importantes caudales asociados a altas tasas de lluvias, en detrimento a las aguas superficiales, que, dado el pequeño desarrollo que adquieren en las cabeceras de cuenca no consiguen alcanzar regímenes estables hasta kilómetros aguas abajo. Según (Rebollo Ferreiro & Villarroya Gil,

1987). En esta zona hemos localizado el mayor número de fuentes (más de 300 de las 550 inventariadas) de la muestra considerada. La mayoría de ellos, captan manantiales surgentes que afloran en pequeñas fisuras del macizo cristalino y, en ocasiones, dan nacimiento a pequeños arroyos. Tal es el caso, por ejemplo de la Fuente de la Teja, en el municipio de Cercedilla. En la fotografía adjunta puede apreciarse el detalle del comentario.

Fotografía 24. La surgencia captada por la Fuente de la Teja (Cercedilla) da nacimiento a un pequeño arroyuelo que desemboca en el río de la Teja. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Según apunta (Rebollo Ferreiro & Villarroya Gil, 1987), el 35% de los núcleos de los actuales términos que integran la Comunidad Autónoma de Madrid se asientan sobre estos materiales, que ocupan un área de unos 3.200 km², es decir, el 40% de su territorio, por eso no es de extrañar que, tal y como comentamos anteriormente, la mayoría de las fuentes inventariadas se localicen en esta zona. Municipios como Cercedilla, en el que se encuentra el valle de la Fuenfría con un gran número de fuentes de uso ocasional por loa amantes de la naturaleza, o Colmenar Viejo, que cuenta con la Dehesa de Navalvillar, con gran arraigo ganadero, poseen un gran número de fuentes naturales de las cuales se han inventariado 18 y 20 respectivamente. En Zarzalejo, la ruta de las fuentes nos recorre el municipio de norte a sur, a través de parques urbanos y sendas salpicadas de vegetación autóctona. Trece fuentes se inventariaron el día de la visita, la inmensa mayoría aún en uso, con tipología y ubicación muy diversa.

Otros municipios como Bustarviejo, en el que se han inventariado 12 fuentes, aún posee vestigios de las fuentes de antaño, muy bien narrados por Martín López (1992), aunque algunas de las reformas planteadas han hecho estragos en las fuentes originales, tanto en sus obras de fábrica como en sus captaciones. Becerril de la Sierra sigue con fuentes abastecidas

de manantial en el centro del casco urbano. Este es el caso de la fuente del Caño o la Fuente de la Bola, que aún continúan llenando las botellas de algunos de los lugareños.

Figura 39: Localización de asentamientos humanos relacionados con las aguas subterráneas en el área de Madrid. En el croquis se aprecian los manantiales y zonas de rezuma, captados por muchas de las fuentes inventariadas (Rebollo Ferreiro & Villarroja Gil, 1987)

5.3. MEDIO FÍSICO

Este apartado describen, de forma generalista, y desde el punto de vista de nuestra investigación, los elementos del medio físico del área de estudio.

5.3.1 Climatología

La mayor parte del territorio de la Comunidad de Madrid está sometido a climas de tipo mediterráneo, desde los más cálidos y secos de las zonas más bajas hasta los más fríos y húmedos de las comarcas serranas. Este fenómeno se conoce como "microclima" y se debe fundamentalmente a la orografía diversa de la comunidad.

La Meseta presenta características generales relativas a la continentalidad del clima y su apertura al influjo de las borrascas atlánticas. No obstante, dentro de este modelo es posible detectar cierta variabilidad climática atribuible a la acción de tres factores principalmente: las diferencias de altitud dentro de la Meseta, la orientación respecto a la cordillera central y el efecto de ciertas alteraciones del medio resultado de la actividad humana.

Por tanto, podemos afirmar que las diferencias altimétricas y de relieve condicionan la diversidad climática, que se manifiesta en matizaciones de temperatura y humedad, lo que establece una diferenciación espacial, pero resulta complejo establecer la delimitación territorial, debido a la modificación gradual y continua con que se producen los cambios.

Esto se resume en que el clima de la Comunidad de Madrid depende de la latitud geográfica en la que se encuentra (entre los 40° y 41° de latitud Norte) y de su posición central en la península. Como la mayor parte de la Península, pertenece al dominio de los climas mediterráneos continentalizados, cuyos rasgos más destacados son la estacionalidad de las temperaturas, la sequía estival y la irregularidad de las precipitaciones. A nivel local, los parámetros climáticos tienen grandes contrastes: precipitación anual media entre 400 y 1.500 mm, temperaturas medias entre 3° C y 15° C y absolutas entre -8° C y 44° C

Respecto a las precipitaciones van descendiendo desde un máximo, que corresponde a las zonas de sierra (anuales más de 1.500 mm.), en el Puerto de Navacerrada y en la cabecera del río Lozoya (zona de Rascafría a Somosierra), hasta valores próximos e incluso inferiores a los 400 mm. en la zona de las vegas (Ciempozuelos, Titulcia, Aranjuez, etc). Este fenómeno denota un paralelismo entre la pluviosidad y la altitud, pasando desde un dominio húmedo en zonas de la Sierra a dominios semiáridos cuando más nos acercamos al centro de la depresión del Tajo (especialmente, en el núcleo urbano de la región metropolitana de Madrid). La distribución de estas lluvias es bastante regular, variando quizá sólo la cantidad de agua caída y la amplitud del periodo seco.

De igual modo, las temperaturas medias de la Comunidad presentan un gradiente descendiente en dirección noroeste-sureste. En las proximidades del Puerto de Navacerrada las temperaturas medias anuales son inferiores a 10°C, mientras que en el suroeste y el sureste de la Comunidad y en el entorno de la capital se dan temperaturas medias anuales superiores a los 14°C (AA.VV., 2013).

Lo mismo ocurre con la evapotranspiración potencial (ETP). Los valores mínimos, inferiores a los 550 mm., se producen en las zonas serranas más elevadas, creciendo rápidamente hacia el sureste, donde muy pronto se alcanzan 750 mm.

La dinámica actual del medio natural depende, de forma importante, del clima y de sus variaciones, ya que éste influye directamente en el carácter y este funcionamiento de la red hidrográfica, en la alteración de las rocas, en el tipo de cobertura vegetal y en el modelado de la superficie (en definitiva en el entorno geográfico y el funcionamiento dinámico de las fuentes estudiadas).

Con el fin de conocer la evolución de las precipitaciones en los últimos años, y su influencia directa en el ciclo del agua de la zona de Madrid, se ha consultado un estudio realizado recientemente en el que se llevaba a cabo un análisis exhaustivo de las precipitaciones en la Comunidad de Madrid (Cuéllar, 2009). La metodología seguida consistía en realizar promedios de valores climatológicos de treinta años para detectar las posibles variaciones y conocer la tendencia significativa del período estudiado, siguiendo las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En el estudio, se eligieron 8 estaciones de medición, cuyos datos fueron facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Su distribución geográfica en la Comunidad de Madrid es la que se muestra en el siguiente mapa:

Figura 40. Distribución Geográfica de las estaciones de referencia seleccionadas para el análisis de las precipitaciones. (Cuéllar, 2009)

Las altitudes y las series de datos analizadas en cada una son las que se exponen a continuación:

ESTACIONES	ALTITUDES	SERIES ANALIZADAS
PUERTO DE NAVACERRADA	1890 metros	1946-2009
FUENTE EL SAZ	645 metros	1945-2009
AEROPUERTO DE BARAJAS	582 metros	1951-2009
SOTO DEL REAL	921 metros	1954-2009
HOYO DE MANZANARES	1100 metros	1955-2009
PARQUE DEL RETIRO	667 metros	1893-2009
TORRELODONES	900 metros	1945-2009, excepto 1952 y 1977
TALAMANCA DEL JARAMA	645 metros	1936-2009, excepto 1959

Tabla 30. Datos de las estaciones consideradas para el análisis de las precipitaciones

En la siguiente gráfica se muestra la evolución en las precipitaciones medias anuales para el periodo de tiempo 1955-2008:

Gráfico 9. Evolución de precipitación media de las estaciones de medición del área de Madrid. (Cuéllar, 2009)

Se observa un paralelismo en el descenso producido en las estaciones durante el mismo periodo, cosa que no es de extrañar dada su proximidad geográfica. Sin embargo, existen tres zonas de precipitaciones diferenciadas. La primera de ellas es la del puerto de Navacerrada, que es donde más llueve anualmente con más de 1200 mm. Le siguen de cerca Hoyo de Manzanares y Soto del real, que son las más próximas a la sierra, aunque ya en estas empieza a notarse el efecto de sombra pluviométrica, aún situándose por encima de los 600 mm. La estación de Torreldones, que estaba, en cuanto a pluviometría, entre las estaciones de Soto del Real y Talamanca del Jarama, desciende de forma pronunciada y se sitúa cerca de la estación de Madrid-Retiro, y por último el aeropuerto de Barajas, situándose entre 450 y 350 mm (Cuéllar, 2009). Estos descensos están claramente influenciados por la temperatura media de la zona, que también ha sufrido un aumento significativo y ha provocado un aumento de la evaporación haciendo que las precipitaciones pierdan efectividad, disminuyendo, por tanto la recarga directa de pozos y manantiales.

Por tanto, se ha producido una clara reducción de la precipitación media anual en todos los observatorios analizados, que oscila entre las mínimas reducciones del parque del Retiro (8.2%), Fuente El Saz (8.8%) y Navacerrada (8.8%) y las máximas reducciones de los observatorios de Torreldones (23.6%), Soto del Real (20.6%) y el aeropuerto de Barajas (19.7%). Los observatorios de Talamanca del Jarama y Hoyo de Manzanares sufren un descenso del 15.4% y del 12.2%, respectivamente (Cuéllar, 2009). Es importante la reducción de precipitaciones en todas las zonas, pero especialmente en las zonas que son cabeceras de cuencas hidrográficas, ya que el descenso de precipitaciones en estaciones como la del Puerto de Navacerrada trae consigo importantes repercusiones en la disponibilidad de recursos hídricos.

En la siguiente figura se han posicionado las fuentes inventariadas sobre un mapa de precipitación media anual de la Comunidad de Madrid.

Figura 41. Localización de las fuentes sobre un mapa de precipitación media anual de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

Como puede apreciarse, las estaciones meteorológicas estudiadas se sitúan relativamente cerca de la almendra de Madrid, mientras que nuestra investigación se distribuye por toda la Comunidad. Por tanto, no podemos incluir la totalidad de las fuentes caracterizadas en las tres zonas de precipitaciones diferenciadas, puesto que muchas de las fuentes estudiadas se quedarían fuera del ámbito de actuación.

Este hecho se puede comprobar en la siguiente figura, en la que se representan las fuentes estudiadas y las estaciones meteorológicas que formaron parte del estudio. Alrededor de éstas, se ha definido una zona de influencia de 10 km, y vemos que muchas de ellas se solapan

entre sí. Por otro lado, la práctica totalidad de las fuentes inventariadas permanecen fuera de esta área de influencia, por lo que no podrían catalogarse en ninguna de las zonas de precipitación definidas por Cuéllar.

Figura 42. Localización de las fuentes estudiadas y de las estaciones meteorológicas sobre un mapa de precipitación media anual de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

No obstante, lo que si coincide en todos los casos, es la tendencia a la reducción de las precipitaciones que ha tenido lugar en todas las estaciones estudiadas (aunque en unas, esta reducción haya sido más significativa que en otras). Este hecho puede tener relación con que los caudales aforados, a nivel general, han sido muy bajos, y varían desde los 0,001 l/s, registrados en las fuentes del Corcho (Navarredonda), del Pilar (Pedrezuela), del Peral y Prado

Cubo (Puentes Viejas) y de la Pocita (en Valdemanco); hasta los 1,5 l/s medidos en Prafuentes (Colmenarejo).

5.3.2 Geomorfología

En líneas generales, la Comunidad de Madrid se compone, desde el punto de vista geomorfológico, de dos grandes dominios estructurales: la Sierra y la Depresión. Está formada por parte del Sistema Central, con la Sierra de Guadarrama como la principal unidad montañosa madrileña, y parte de la Cuenca del Tajo, que constituye la llanura madrileña por excelencia, en donde, campiñas, vegas y páramos conforman su modelado. Estos dos elementos compartimentan y establecen los grandes rasgos del territorio de la Comunidad de Madrid, pues configuran las grandes unidades.

La Sierra está formada por parte del Sistema Central (Guadarrama, Somosierra, y estribaciones de Gredos) con un sistema de montes, cuerdas y sierras con formas redondeadas. Se trata del Madrid paleozoico en el que aún permanecen algunos testimonios de la cobertura mesocenoica (en los bordes y en una fosa interior de la Sierra) constituida por materiales cristalinos de origen plutónico y metamórfico. Es en este sector, es en donde la topografía es más dinámica. Presenta un sistema de montes, cuerdas y sierras con formas redondeadas parameras serranas y con huellas del glaciario y periglaciario cuaternario que se establecen en diversas alineaciones. Las laderas montañosas se apuntalan sobre antiguas fallas desniveladas por la erosión, donde el elemento dominante es el escarpe (Sotelo Pérez, 2013). Los materiales dominantes son los granitos tipo Colmenar Viejo y los gneises.

Se han localizado un total de 333 fuentes en la zona de la sierra, casi en su totalidad de origen natural asociadas a masas de agua de interés local. Éstas se ubican tanto en casco urbano como en medio natural (ver capítulo 7), y aunque hay un gran número de abrevaderos y de fuentes de uso ocasional, la mayoría aún continúan usándose para el abastecimiento humano. En la figura 43, se puede ver la distribución espacial de las mismas.

La Depresión ocupa el área Central, Este y Sureste de la Comunidad. Correspondiente a la parte septentrional de la Cuenca del Tajo. Se corresponde con el Madrid sedimentario, más suave y reposado topográficamente, debido, en unos casos a la acumulación fluvial (cuaternario), marítima (especial importancia de la transgresión cenomanense) o lacustre (calizas de los páramos). Posee una extensión aproximada de 5.000 km² y el 60% del territorio madrileño, con alturas comprendidas entre los 800 a 450 m. Su origen se establece como parte de una gran fosa rellena por materiales procedentes de los relieves limítrofes en la orogénesis terciaria, sobre la que se instala la actual red fluvial, siendo los ríos madrileños el Guadarrama y Jarama, y sobre este último vierten el Manzanares, Henares y Tajuña, además del Alberche con el Perales en el Occidente de la Comunidad, y todos a su vez desembocan en el Tajo, que aparece como el gran colector de la Cuenca. El modelado de páramos, campiñas y vegas, se identifican con los ríos Tajuña, Manzanares, Jarama, Henares y Tajo. Los páramos son la continuación de la Alcarria y aparecen en el sureste de la Comunidad en Alcalá y Chinchón, separados por el río Tajuña, y llegan hasta los ríos Henares y Jarama en su límite septentrional y occidental, y el Tajo en el límite meridional. Las campiñas, con un componente litológico arcósico, forman lomas suaves y se localizan a menor altitud que los páramos. Formaron parte de éstos, pero sometidas a una intensa erosión fluvial, presentan el actual aspecto, en el que quedan cerros aislados, testigos que resistieron la acción de los ríos. Típicos son los campos de Brunete, Majadahonda, Navalcarnero, Valdemoro o Algete. La capital, en plena campiña, aún conserva como restos El Pardo y la Casa de Campo. Las vegas, se formaron entre los páramos y las campiñas, por los cambios climáticos de las glaciaciones y los ríos más importantes fueron

excavando terrazas, con el resultado de las actuales vegas. Aparte de las vegas de los grandes ríos del Sureste, hay vegas más o menos amplias repartidas por todo el territorio de la Comunidad (Sotelo Pérez, 2013). El sustrato geológico está marcado por las arcosas.

Ciento veinticuatro son las fuentes localizadas en la denominada depresión, ubicadas principalmente en casco urbano, y con usos variados. Muchas de éstas ya no tienen uso funcional como fuente pública (Ver capítulo 7).

Tectónicamente la dicotomía sierra–cuenca viene diferenciada por una falla de dirección NE-SO (Torrelaguna), fácil de distinguir geológicamente, pero no topográficamente al existir una zona de transición denominada “rampa”, que se extiende desde la confluencia del Lozoya con el Jarama, paralela a la Sierra, hasta Cenicientos, con una altura media de 900 m. De origen neógeno, el modelado proviene en su mayoría de la destrucción por erosión del relieve serrano. Se trata de una franja entre la Sierra y el Valle del Tajo, de anchura variable y formada por cerros, lomas y pequeños llanos, en los que se alzan aisladas, como estribaciones del Guadarrama, pequeñas formas montañosas (Sotelo Pérez, 2013). Los materiales dominantes son las calizas. Son noventa y tres las fuentes estudiadas que se localizan en este dominio.

En el gráfico adjunto puede visualizarse la distribución espacial de las fuentes inventariadas.

Figura 43. Localización de las fuentes inventariadas sobre un plano fisiográfico de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia, a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008

5.3.3 Encuadre geológico y litológico

El contexto geológico regional en el que se enmarca la provincia de Madrid está compuesto por dos grandes unidades morfoestructurales: el Sistema Central y la Depresión del Tajo.

El Sistema Central, y en concreto las sierras de Guadarrama y Somosierra, componen el borde norte y noroccidental de la provincia. Corresponden a un macizo de edad hercínica que posteriormente ha sufrido una reactivación durante la orogenia Alpina que le ha conferido su fisonomía actual. Litológicamente está compuesto por rocas graníticas y gnéisicas del Paleozoico y Precámbrico. Los granitos, tipo Colmenar Viejo, presentan el aspecto común al de la mayoría de los demás granitoides de la Sierra de Guadarrama, con color gris, tamaño de grano grueso, carácter porfídico y gran homogeneidad general. Su composición dominante es granítica con tendencia cuarzo-monzonítica y adamellítica. Sus constituyentes principales son cuarzo, feldespatos potásico (cristales de 3 a 5 cm), plagioclasa, biotita y, frecuentemente, cordierita. Junto a los ortoneises glandulares, constituyen una unidad característica y con amplia representación en el Sistema Central, especialmente en Guadarrama. Su principal rasgo distintivo es su carácter glandular, pues presenta megacristales de feldespatos potásico de

hasta 10 cm y glándulas de plagioclasa y cuarzo inferiores a 2 cm. La matriz es cuarzo-feldespática con mucha biotita. Son marcadamente ácidos, con contenido en sílice superiores al 70% y relaciones ortosa/albita muy variables; poseen carácter peraluminico con corindón (superior al 1%). (Sotelo Pérez, 2013). Su estructura inicial es consecuencia de varias fases de deformación pertenecientes al período hercínico que son responsables de la fracturación, metamorfismo y emplazamiento de los plutones graníticos. Posteriormente, la orogenia Alpina le confiere su estructuración actual mediante la reactivación de las fracturas tardihercánicas según un modelo tectónico de horst y graben (bloques elevados y deprimidos) dando como resultado una zona elevada (sierras del Sistema Central) que actúa como área fuente de sedimentos y una gran cuenca sedimentaria que durante el terciario recibe los sedimentos procedentes de la erosión de estos relieves (Vera, 2004). Tal y como se ha comentado anteriormente la mayoría de las fuentes inventariadas se localizan sobre estos materiales.

La zona deprimida, que ocupa la mayor parte de la provincia, se denomina Cuenca de Madrid, y se enmarca dentro de la depresión del Tajo. Está delimitada por los bloques elevados correspondientes al Sistema Central (Norte y Noroeste), Sierra de Altomira (al Este) y Montes de Toledo (al Sur). Se halla rellena de importantes espesores de sedimentos de edad terciaria en su mayor parte, cuya potencia oscila entre los 1.500 y los 3.000 m según las zonas. La naturaleza de estos sedimentos varía en función de su posición en la cuenca, como resultado del escenario tectónico y morfológico presente en la etapa de sedimentación, con un borde elevado activo (la sierra) que genera la aparición de importantes sistemas de abanicos aluviales, y una zona central de cuenca, al sur y sureste, donde se instala un ambiente sedimentario de tipo lacustre (Vera, 2004). Sobre estos materiales se asientan todas las fuentes asociadas al Acuífero Terciario detrítico de Madrid (ATDM).

La distribución de las distintas formaciones sedimentarias presentes en la cuenca de Madrid está íntimamente ligada a la evolución tectónica de la región, cuyas sucesivas reactivaciones han provocado distintos impulsos deposicionales (Silva, Goy, & C, 1988).

El episodio tectosedimentario principal se inicia a finales del Oligoceno y se extiende a lo largo del todo el Mioceno e incluso Plioceno Inferior. Es el denominado “período arcósico”. Tras la reactivación de las fracturas hercánicas, cuya consecuencia es la formación de un bloque elevado y una cuenca subsidente, se produce la sedimentación en los bordes de cuenca de importantes espesores de materiales detríticos de naturaleza arcósica procedentes de la erosión de los materiales graníticos y gnéisicos de la sierra mediante grandes sistemas de abanicos aluviales. En el centro de cuenca la sedimentación es de tipo lacustre y de naturaleza evaporítica y arcillosa. (Vera, 2004). Durante este período se producen sucesivas reactivaciones del relieve cuya consecuencia es la progradación de sedimentos de mayor granulometría hacia el centro de la cuenca. De este modo, se puede tomar como norma general la presencia de sedimentos de granulometría creciente al ascender en la columna estratigráfica.

Desde un punto de vista litoestratigráfico, los depósitos neógenos de la Cuenca de Madrid se pueden dividir en tres unidades (Vera, 2004):

La Unidad Inferior se dispone en discordancia angular y erosiva sobre los materiales paleógenos en zonas marginales de la cuenca y en conformidad estratigráfica en las partes centrales de esta. Presenta diferentes tipos de sedimentos cuya ordenación es resultado de una distribución de sistemas lacustres hidrológicamente cerrados. Los depósitos lacustres son de naturaleza netamente evaporítica, con una asociación bastante compleja de fases sulfatadas, carbonatos y cloruros. Se localizan sobre todo en la zona centro-oriental de la cuenca de Madrid.

Figura 44. Columnas estratigráficas sintéticas de la Cuenca de Madrid y de la Depresión Intermedia. Mostrando las relaciones y principal composición de las unidades del Paleógeno y del Mioceno (Vera, 2004).

La Unidad Intermedia abarca desde el Aragoniense al Vallesiense. Está formada por dos subunidades, cuya base está marcada por la penetración de depósitos detríticos sobre materiales lacustres de la unidad inferior. La composición y morfología del área fuente controlaron las características de estos sistemas deposicionales, siendo dominantes los depósitos arcóscos en los bordes Norte y Sur, que pasan a arcosas finas y arcillas algunas muy ricas en magnesio (sepiolita y esmectitas) en las zonas distales y lacustres. Se superponen sobre depósitos lacustres yesíferos, y carbonatados dolomíticos. En la secuencia superior los carbonatos son de agua dulce estando los depósitos evaporíticos más restringidos. Hacia techo de cada subunidad hay una clara tendencia a la disminución de los depósitos aluviales con el consiguiente aumento de la proporción de los términos edáficos y lacustres. Este techo registra una amplia expansión de los carbonatos lacustres en general someros sobre los que se desarrolló un importante sistema paleo kárstico.

La Unidad Superior supone un cambio en el modelo de sedimentación con respecto a las unidades anteriores. Su base son sedimentos detríticos depositados en un sistema fluvial con

dirección dominante N-S mientras que la parte superior de la unidad son carbonatos depositados en un sistema fluviolacustre de agua dulce.

Por, otro lado existe una clasificación estratigráfica del Mioceno de la cuenca de Madrid, quizás más utilizada en las descripciones geológicas de las distintas zonas de Madrid, y de aplicación más práctica desde un punto de vista geológico geotécnico (Riba, 1957). Ésta define tres Facies: la facies Madrid, la facies intermedia y la facies central.

La Facies Madrid (de borde) está compuesta por sedimentos detríticos procedentes de la erosión de los macizos graníticos de la sierra y, por tanto, de composición arcósica. Se trata de un conjunto heterogéneo compuesto por cuerpos de arenas cuarzofeldespáticas y de arcillas con niveles de limos y de arenas micáceas en las zonas más próximas al centro de la cuenca. Se pueden distinguir varias litologías dentro de esta facies:

- a) Arcillas y limos con niveles de arenas micáceas depositadas en las zonas distales de los abanicos, cerca de la zona de transición a las facies intermedias. Son arcillas de color marrón y alta plasticidad con intercalaciones de arenas micáceas de grano fino.
- b) Arenas arcósicas de grano fino y medio y arcillas arenosas o con bastante arena de tonos marrones y pardos. Los finos son de plasticidad media aunque localmente pueden aparecer capas arcillosas de alta plasticidad. Corresponde en términos geotécnicos al tosco y tosco arenoso.
- c) Arenas arcósicas medias - gruesas con niveles de arcilla o limo que constituyen las facies proximales. Son arenas cuarzo-feldespáticas con poca matriz arcillosa entre las que se intercalan lentejones arcillosos de poco espesor. En conjunto presentan una tonalidad beige-amarillenta a marrón claro con niveles anaranjados por oxidaciones locales. Se trata de las arenas de miga y tosquizas de la nomenclatura geotécnica.

El medio sedimentario en el que se deposita la Facies Madrid, abanicos aluviales que provocan amplios mantos de arroyada y canales divagantes, condiciona claramente su estructura, en la que no se puede hablar de diferentes estratos sino de un conjunto de cuerpos lenticulares de distinta continuidad lateral que se acuñan entre sí, lo que dificulta la correlación espacial entre varios puntos. Como norma general, parece clara la preponderancia de sedimentos más gruesos en la parte alta de la columna estratigráfica y, por tanto, en las zonas topográficamente más elevadas, y sedimentos arcillosos hacia la base de la unidad. Asimismo, la granulometría es decreciente hacia las zonas de centro de cuenca (Sur y Este).

En este entorno se localizan la Fuente y el Lavadero de Casarrubuelos; la Fuente de los Cuatro Caños, en Fuenlabrada; la Fuente de la Salud, en Madrid; la Fuente de la Plaza en Moraleja de Enmedio; las fuentes del Testero y de la Bañuela, en Sevilla la Nueva; las fuentes de los Cuatro Caños, del Liseo, de El Rehoyo, del Gurugú y de Picañejo, en Villa del Prado; o las fuentes de Granito y de la Iglesia, situadas en Villamantilla; entre otras.

Se exponen sus características principales, la distribución de frecuencias en función del sustrato sobre el que se asientan y los análisis cruzados entre éstas y otras variables en los capítulos 7 y 8.

La Facies Intermedia (o de transición) está compuesta por arcillas marrones y verdes de alta plasticidad con intercalaciones de niveles de arenas micáceas. También llamada facies de transición. La forman sedimentos arcillosos depositados en la zona distal de los abanicos aluviales en tránsito a la zona de centro de cuenca de ambiente lacustre. Debido a esto presentan una importante variedad litológica causada por los cambios en la dinámica deposicional que se producen en este ambiente.

Se trata de arcillas de tono verde o grisáceo entre las que aparecen, sobre todo en zonas próximas al contacto con la facies Madrid, niveles de arenas micáceas de grano fino. En ocasiones, estas arcillas presentan importantes contenidos de carbonatos, llegando a ser arcillas margosas. En la literatura geológico-geotécnica de Madrid estas arcillas se denominan con el término “peñuela”, y se caracterizan por su alta plasticidad, expansividad y grado de consolidación, llegando en ocasiones a estar parcialmente litificadas.

Dentro de esta unidad puede encontrarse determinados niveles de arcillas sepiolíticas y estratos de sílex discontinuos y de poca potencia.

Sobre estos materiales se localizan las fuentes de la Teja y de la Salud, en Torrejón de Velasco; y las fuentes de Elegido y de la Estación, en Pinto. Estas últimas actualmente se alimentan del agua del Canal de Isabel II.

La Facies Central está formada por materiales sedimentados en la zona de centro de cuenca, en un ambiente de tipo lacustre somero en el que predomina la sedimentación de tipo químico evaporítico con episodios de decantación de arcillas. Se diferencian tres unidades dentro de esta facies:

- a) Arcillas basales, en los niveles inferiores del depósito. Se trata de arcillas negras consolidadas de aspecto tableado con nódulos de yeso. Asociados a éstas suelen aparecer niveles de sales.
- b) Yesos masivos especulares con arcillas intercrystalinas de color gris oscuro y gris verdoso.
- c) Yesos tableados con arcillas formando alternancias de bancos de yesos y arcillas de color gris-verdoso y pardo. Los yesos son de tipo sacaroideo, blancos, compactos, en nódulos de diámetro centimétrico y decimétrico. Estos últimos constituyen el tránsito lateral hacia el Norte y Oeste entre las formaciones yesíferas y las arcillosas.

Fuentes como la Hontanilla o fuente Gorda (Torrelaguna), la Fuente Vieja (Valdeavero) o la fuente de Villacabras (Villaconejos) se localizan sobre estas unidades.

A continuación se presenta un plano geológico de Madrid y sus alrededores, en el que se representan las principales litologías presentes en la Cuenca de Madrid, y las fuentes inventariadas. De esta forma, además de la distribución de las mismas, puede verse los materiales sobre los que se asientan.

Figura 45. Mapa geológico de Madrid y alrededores y localización de las fuentes inventariadas. Elaboración propia a partir del Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid. IGME.

Figura 46. Detalle de la leyenda mapa geológico 1:200.000 de Madrid. Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid. IGME

5.3.4 Tectónica y neotectónica

El rasgo más característico de esta zona de ubicación de las fuentes madrileñas es la existencia de una tectónica de tipo frágil cuyo resultado es la estructuración de relieves positivos (Sistema Central) y zonas subsidentes. Las relaciones entre estas dos unidades fisiográficas, sierra y cuenca (o depresión), influenciadas por los distintos impulsos o etapas de reactivación tectónica van a condicionar las características geológicas de la región, principalmente la distribución de facies sedimentarias y los cambios laterales y verticales de las mismas (Silva, Goy, & C, 1988). Esta tectónica frágil no se manifiesta en superficie debido al recubrimiento de cobertera sedimentaria, pero la jerarquización de la red de drenaje muestra las principales directrices de fracturación.

En general los materiales terciarios se disponen horizontales o subhorizontales aunque puede observarse, principalmente en litologías arcillosas plegamientos sedimentarios como consecuencia de subsidencias y de la dinámica de fluidos en sedimentos arcillosos. Los cuaternarios se presentan con ligera pendiente deposicional.

Los materiales miocenos de la zona de estudio están afectados por las fases tectónicas Neocastellana e Iberomanchega (Aguirre et al., 1976), posteriormente tiene lugar el depósito de los materiales pliocenos y pliocuaternarios que culminan los relieves del páramo, encontrándose todo ello afectado por la fase tectónica Iberomanchega II.

Durante el Cuaternario, sobre la depresión Neógena se instalan los valles de los ríos más importantes: Tajo, Jarama, Manzanares y Tajuña cuyo sistema de terrazas constituyen unas de las principales unidades geomorfológicas de la zona. A ellas están asociadas casi 70 fuentes de las investigadas.

La reactivación de algunas de las fracturas, junto con la existencia de fenómenos de disolución-hundimiento y halocinesis ligados a las facies yesíferas miocenas, han provocado la existencia de los escarpes yesíferos, a cuya génesis y reactivaciones posteriores están ligados la mayoría de los rasgos geomorfológicos indicadores de neotectónica, como pueden ser los acodamientos, cambios bruscos de dirección, como el que sufre el Manzanares aguas abajo de Madrid, consecuencia de su captura por un antiguo tributario del Jarama.

El trazado de la red de drenaje está condicionado por la existencia de líneas de fractura que son reflejo en la cobertera sedimentaria de las existentes en el basamento de la Cuenca de Madrid.

Figuras 47 y 48. Esquemas neotectónico del sector centro meridional de la Cuenca de Madrid y de situación de los diferentes frentes yesíferos en la zona centro-sur de Madrid (Silva, Goy, & C, 1988).

Conjuntando los datos obtenidos a partir de la observación de foto-satélite (lineamientos), de la cartografía neotectónica, de la existencia de depósitos tanto terciarios como cuaternarios deformados y, del estudio de los perfiles longitudinales de los ríos, se puede llegar a afirmar que durante el Cuaternario la actividad neotectónica, centrada sobre todo en los escarpes yesíferos, ha condicionado la evolución geomorfológica del área estudiada, pudiéndose remitir en algunos casos esta actividad a tiempos muy recientes (Holoceno). El tránsito Pleistoceno Inferior – Medio (época en la que se produce la captura del Manzanares) se revela como un momento en que la actividad neotectónica fue más importante.

Figura 49. Perfiles longitudinales proyectados de los ríos Tago, Jarama y Manzanares en la Cuenca de Madrid. (Silva, Goy, & C, 1988)

Aún con la evidencia de la actividad neotectónica antes mencionada, y la presencia de fallas, diaclasas y fisuras en la zona norte de la Comunidad, que han actuado como vías preferentes por las que circula y emerge el agua, ninguna de las fuentes inventariadas (en esta zona) se caracteriza de forma significativa por gozar de aguas termales. No obstante, las vías preferenciales se muestran claras y tienden a coincidir con las fracturas del zócalo.

Figura 50. Principales diaclasas de la Zona Norte de la Comunidad de Madrid, que suponen flujos preferentes de surgencia de agua en forma de manantial. Elaboración propia a partir del Mapa Geológico de Madrid incluido en el Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid. E 1:500.000

5.3.5 Edafología

Los perfiles edáficos dominantes en el área de estudio son los de tipo Fluvisol, Luvisol y Cambisol (Monturiol & Alcalá-del Olmo, 1990). Se han localizado fuentes naturales tanto en estos suelos, como en otros, de menor dominio en la zona estudiada. En la página siguiente, se incluye un mapa de la Comunidad de Madrid en el que se aprecian las asociaciones de suelos, según la temática FAO, y la distribución de las fuentes inventariadas.

Los Fluvisoles, muy permeables y de gran valor para los usos agrícolas, se desarrollan generalmente sobre los depósitos aluviales que conforman los acuíferos del Cuaternario (Monturiol & Alcalá 1990). Son suelos formados a partir de materiales aluviales recientes y que, por tanto, muestran unas propiedades muy relacionadas con aquellos como estratificación, descenso irregular del contenido en materia orgánica en profundidad, cambios acusados de textura de los horizontes, etc. Esta génesis hace que los suelos se encuentren caracterizados, generalmente, por la presencia de sucesivas capas sedimentarias que muestran granulometría muy variable en función de la energía que llevará el agua en el momento del depósito. El continuo rejuvenecimiento de estos suelos por los aportes periódicos, hace que tengan un grado de evolución muy escaso, caracterizándose su morfología por un horizonte Ap superficial, dado que la mayoría se encuentran cultivados, seguido de diferentes horizontes C

con texturas muy variables relacionadas con los distintos episodios de depósito (Soriano Soto & Pons Martí, 2003). Generalmente se encuentran situados en las llanuras aluviales o fondos de valles relacionados con los ríos y arroyos de la región. Se han localizado alrededor de una veintena de fuentes en estos suelos, todas ellas muy próximas a la red hidrográfica, ubicadas en las localidades de Perales de Tajuña, Tielmes, Ambite, San Martín de la Vega, Torrejón de Ardoz, Fresno de Torote y Talamanca del Jarama, entre otras.

Figura 51. Fuentes inventariadas ubicadas sobre un mapa de asociaciones de suelos (sistemática FAO). Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

Los Luvisoles se desarrollan habitualmente sobre las arcosas que dominan en los acuíferos detríticos del Terciario y los sedimentos fluviales de tipo terraza y las calizas duras típicas del acuífero kárstico de La Alcarria. Estos suelos suelen desarrollarse en zonas llanas con suaves pendientes, en sitios donde existe una estación seca y otra húmeda bien diferenciadas. También se asocian a estos suelos una veintena de fuentes naturales en las localidades de

Ajalvir, Cobeña, Daganzo de Arriba, Camarma de Esteruelas, Pozuelo del Rey, Valdilecha y Valdepiélagos, entre otros.

Los Cambisoles se localizan sobre las litologías ácidas del Paleozoico (granitos, gneises, esquistos, pizarras, micacitas y cuarcitas), presentes en las zonas montañosas y sobre algunos sectores de las facies arcósicas (Monturiol & Alcalá-del Olmo, 1990). Son suelos caracterizados por tener un horizonte B cámbico, que se define por una textura franco arenosa o más fina; estructura moderadamente desarrollada o sin estructura de roca; evidencia de alteración, que se refleja por una intensidad de color más fuerte o un matiz más rojo o un mayor contenido en arcilla que el horizonte subyacente; evidencia de eliminación de carbonatos sin tener subyacente un horizonte cálcico; y, finalmente, un espesor de por lo menos 15 cm. (Soriano Soto & Pons Martí, 2003). Los Cambisoles de la región presentan sobre el horizonte anterior un horizonte A de tipo ócrico. Casi son 300 las fuentes asociadas a este tipo de suelos, todas ellas situadas en la zona occidental de la Comunidad de Madrid. Abarcan casi la totalidad de las localidades localizadas entre las Rozas de Puerto Real, localizada al suroeste de la Comunidad, hasta Somosierra, La Hiruela y Puebla de la Sierra.

Por último, en el sector de la mitad meridional de la región, ocupado por materiales calizos y yesíferos, dominan los gypsisoles (Monturiol & Alcalá-del Olmo, 1990). Sólo se ha identificado una fuente sobre estos materiales, ubicada en la localidad de Fuentidueña del Tajo. Se trata de la Fuente Salobre.

5.3.6 Red hidrográfica

Como se ha comentado anteriormente, la práctica totalidad de la Comunidad de Madrid pertenece a la cuenca hidrográfica del Tajo, salvo una pequeña zona de Somosierra que vierte al Duero. A pesar de ello, el Tajo sólo atraviesa una pequeña extensión de la región formando el límite sur.

Sobre su margen derecha, se extiende una amplia rampa que conecta con la Sierra y soporta una red fluvial en abanico donde se encuentran sus principales afluentes: el Jarama, el Guadarrama y el Alberche, que al descender de los sistemas montañosos del norte, alimentados por nieves y lluvias de las sierras, aportan la mayor parte de su caudal y le convierten en uno de los más caudalosos de la península (AA.VV., 2013).

Sus cauces, que en verano presentan un acusado estiaje, van salvando desniveles hasta llegar a las llanuras, donde sus aluviones originan terrazas y vegas de relativa importancia socioeconómica. Otra característica del Tajo, como la de la mayoría de sus afluentes-subafluentes, es que la mayor parte de su cuenca hidrográfica está fuera de Madrid y una gran parte de los recursos superficiales que confluyen en su cauce tienen origen en Guadalajara y Ávila.

El río Jarama, tributario más importante del Tajo en Madrid, nace en Somosierra, en Peña Cebollera (a 2119 m.s.n.m.), bordeando el singular Hayedo de Montejo de la Sierra, para continuar por la Hiruela, antes de discurrir hacia Guadalajara y, volver a Madrid más al sur, por la presa de Valdental, en Torrelaguna, para recibir las aguas del Lozoya. Su unión al Lozoya

forma un sistema en el cual es éste el que presenta antes el trazado Norte-Sur, según los accidentes estructurales, que luego condicionará la linealidad general del Jarama a partir de su confluencia. Posteriormente, continúa por terrenos del Terciario en la vega de Torrelaguna, recorriendo los términos de Torremocha, Talamanca, Valdetorres, Fuente el Saz, Algete, Daganzo, Ajalvir, Paracuellos, etc, hasta recibir en Mejorada del Campo al Henares, donde presenta un sistema de terrazas sumamente complejo que son las que forman la Vega Baja, la única bien definida, ya que la Alta se presenta desagregada por los arroyos afluentes (Sotelo Pérez, 2013). Por último, continúa su recorrido hasta el Tajo, en Aranjuez, tras haber recibido las aguas del Manzanares y del Tajuña. Recorre un total de 138 km en Madrid. Sus afluentes más destacados son el Lozoya, Guadalix y Manzanares por la margen derecha, y Henares/Sorbe y Tajuña por su margen izquierda.

El río Lozoya nace en la confluencia de los arroyos de Cerradillas y Guarramillas, y en su primer tramo recibe el nombre de Angostura. Forma gargantas en cabecera, para después dar una llanura aluvial con dirección Noreste- Suroeste, que define el fondo del graben del río. Sale de esta depresión formando una garganta con dirección Este-Oeste para situarse Noreste-Suroeste en la depresión de Canencia (prolongación hacia el Oeste de Buitrago) subparalela a la del Valle del Lozoya. En Buitrago de Lozoya inicia un encajamiento que se acentúa cada vez más, tras su unión con el Arroyo Grande de Horcajo o de la Puebla (que desciende Norte-Sur desde Somosierra, dirección que toma en Lozoya) hasta el Atazar, donde se sitúa Este-Oeste primero y Nornoroeste-Sursureste, dando un sistema de gargantas de gran valor paisajístico. Termina su recorrido en otro “cañón” calcáreo en los relieves de borde de El Pontón de la Oliva (Sotelo Pérez, 2013). Entre sus afluentes por la margen izquierda destacan el río La Mata y el río La Puebla, y por la margen derecha Aguilón, Santa y Canencia. En este río se encuentran los embalses de Pinilla, Riosequillo, Puentes Viejas, El Villar y El Atazar (Ching, 2013).

El río Guadalix es un río totalmente madrileño que nace en los gneises del Puerto de la Morcuera (Cuenca de la Morcuera), baña las tierras de Miraflores, atraviesa la depresión de Guadalix-Manzanares el Real y da lugar a numerosas gargantas e importantes cañones que se forman en los bordes del anticlinal de Pedrezuela-el Vellón, todos ellos de gran valor paisajístico. Estos cañones se encuentran bajo el embalse de Pedrezuela y en las llanuras de terraza de la Fosa del Tajo. Por último, es su recorrido atraviesa los términos municipales de San Agustín de Guadalix y San Sebastián de los Reyes, donde vierte sus aguas al río Jarama. Se trata de un río cuyas aguas están retenidas en el embalse de Pedrezuela. Recibe las aguas de los arroyos Gargüña, Albalá y Valdesalices.

El río Henares nace en Sierra Ministra, entra en Madrid por Los Santos de la Humosa, pasa por Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz y desemboca en el Jarama cerca de Mejorada del Campo. Tiene un recorrido en la Comunidad de unos 36 km (Ching, 2013).

El río Manzanares es un río totalmente madrileño, nace en el Ventisquero de la Condesa en la ladera meridional de la Sierra de la Cuerda Larga, cerca de la Bola del Mundo. Pasa por Manzanares el Real, El Pardo, Madrid capital y tras recorrer 92 km desemboca en el Jarama próximo a la Presa del Rey. Destacan como afluentes los arroyos de Navacerrada, Samburiel y Mediano. En este río se encuentra el embalse de Santillana (Ching, 2013).

El río Tajuña nace en el Puerto de Maranchón, Guadalajara y puede definirse como el río de páramos y parameras. Entra en Madrid por Pezuela de las Torres y tras un corto recorrido vuelve a Guadalajara, sirviendo de límite entre ambas provincias para entrar definitivamente en Madrid en las cercanías de Ambite. Pasa por Carabaña, Tielmes, Perales de Tajuña, Morata de Tajuña y desemboca en el Jarama cerca de Titulcia. Su longitud en la Comunidad es de unos 43 km (Ching, 2013).

El Guadarrama nace con las aguas recogidas en el puerto de la Fuenfría, Cerro Ventoso y Siete Picos, por los arroyos de la Vega y Navalmedio. Drena toda la rampa de El Escorial, pasa por Cercedilla, Los Molinos y Guadarrama, de donde toma su nombre, y luego forma los límites de varios términos municipales que se encuentran en las superficies de Majadahonda y Brunete que enlazan con las campiñas, hasta salir de la provincia en la proximidades de Batres (este territorio coincide con el Parque Regional del curso medio del río Guadarrama y su entorno), para desembocar en el Tajo aguas abajo de la ciudad de Toledo. Recibe por su margen derecha los arroyos Guatel y Aulencia que es su afluente más importante. Tiene un recorrido en la Comunidad de Madrid de 77 km. En su curso están los embalses de La Jarosa, (Guadarrama), Valmayor y Los Arroyos (Aulencia) (Ching, 2013).

El Alberche nace en el Puerto de El Pico (Ávila). Entra en Madrid por la cola del embalse de San Juan. La garganta de Picadas da paso al río a la cuenca sedimentaria tras un brusco cambio de dirección en Aldea del Fresno. Forma el límite madrileño con la provincia de Toledo durante unos kilómetros hasta que la abandona por El Alamín en Villa del Prado. Tiene un recorrido en la Comunidad de Madrid de 40 km. Sus principales afluentes son el Becedas, el Cofio y el Perales. En este río se encuentran los embalses de San Juan, Picadas, La Aceña y Los Morales (Ching, 2013).

Se han identificado fuentes en todas las subcuencas del Tajo, pertenecientes a los ríos anteriormente citados, pero esta dependencia se hace más evidente al norte y al oeste de la Comunidad, tal y como nos muestra la figura 52.

El número de fuentes identificadas en cada Cuenca Hidrográfica son las presentadas en la siguiente tabla:

Cuenca Hidrográfica del Tajo	Número de fuentes
Subcuenca del río Tajo	11
Subcuenca del río Jarama	393
Subcuenca del río Alberche	73
Subcuenca del río Guadarrama	68
Subcuenca del río Tiétar	-
Subcuenca del arroyo Guatén	5

Tabla 31. Número total de fuentes inventariadas en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Elaboración propia.

Figura 52. Localización de las fuentes estudiadas en relación con las cuencas hidrográficas. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

5.3.7 Hidrogeología

El Plan Hidrológico del Tago, que afecta a la totalidad de la Comunidad de Madrid, establece una división de los acuíferos en once masas de agua subterránea (ver figura 53), quedando fuera, la mayor parte de la Sierra y los tramos bajos del Jarama, Manzanares y el Tago a su paso por la provincia. El resto del territorio, constituido por múltiples acuíferos de interés local o de baja permeabilidad y almacenamiento y dispersos por la cuenca, se reúne bajo la denominación de "99", que integra a acuíferos de desarrollo local.

A continuación se incluye una breve reseña de cada uno de los acuíferos presentes en la zona de estudio, tratados en detalle en el capítulo 2. Posteriormente, la totalidad de las fuentes inventariadas se localizarán sobre un mapa de masas de agua subterráneas de la Comunidad de Madrid.

Figura 53. Situación de los sistemas acuíferos de la cuenca del Tago. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993)

Acuífero Cretácico

El acuífero Cretácico se asienta sobre rocas calizas consolidadas, con poros y fisuras formadas por la acción disolvente de las aguas que dan lugar a conductos de mayor o menor tamaño, cuevas o estructuras karstificadas (Cueva del Reguerillo).

Se comporta como un acuífero libre en zonas de afloramiento y cautivo en el resto. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia en las zonas de afloramientos calcáreos y de los arroyos, provenientes de la sierra, que circulan sobre este terreno.

Afloran en una banda no continua a lo largo del borde de la sierra formando acuíferos libres por fisuración y karstificación, y confinados en la fosa del Tago al quedar fosilizados por los materiales postmesozoicos. Pueden llegar a tener varios centenares de metros en profundidad aunque no afloran más que unos pocos. Esta unidad acuífera se recarga por estas capas aflorantes, por los materiales que la recubren y mediante los ríos que discurren por ellas. Las descargas se efectúan al cauce más próximo, o mediante manantiales. Debido a sus características, los caudales probables por pozo son muy variables, desde algún litro por segundo a 1.000 m³/día o incluso más, si la captación atraviesa algún conducto kárstico. (Pividal Escriche, 1999).

Tan sólo se han caracterizado 5 fuentes asociadas al acuífero Cretácico, localizadas, respectivamente en Patones de Abajo (las dos primeras), Patones de Arriba, Torrelaguna y El Vellón. Tanto sus características como su distribución espacial se encuentran detallada en el capítulo 2, relativo al marco general de la investigación.

Figura 54. Corte geológico esquemático del entorno de Torrelaguna. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993)

Acuífero del Páramo

El acuífero del Páramo está formado por un banco de calizas horizontal, con potencias entre 20 y 50 m. A Madrid sólo le corresponde una pequeña parte dividida en dos afloramientos, en la parte sur de la Alcarria y en la mesa de Chinchón. Su característica principal es ser un acuífero heterogéneo, fragmentado o compartimentado en varias subunidades o acuíferos independientes, de escaso espesor saturado, y colgados, ya que los cursos de agua que lo cruzan, sobre todo el Tajuña y el Tajo, han excavado profundos valles y han cortado esta formación hasta llegar a los materiales impermeables infrayacentes.

El acuífero se recarga por infiltración de las precipitaciones que tienen lugar sobre los afloramientos, y la descarga natural se realiza a través de los manantiales que rodean los páramos, que van a parar a los ríos. El sentido de la circulación subterránea se dirige desde las zonas centrales hacia los bordes de los páramos y es el Tajuña el principal colector de descarga del acuífero. Los recursos de este acuífero pueden atender a pequeñas demandas locales.

La tectónica en estas mesas no es muy acusada pero las ligeras fracturas y la textura porosa de las calizas lacustres han favorecido la disolución de los carbonatos, aumentando así las transmisividades.

Por otra parte los yesos infrayacentes al cargarse de agua quedan sometidos a procesos de disolución, provocando subsidencias de las calizas superiores y formando así terrenos ondulados donde pueden desarrollarse navas. (Pividal Escriche, 1999).

Son 72 las fuentes naturales identificadas asociadas a este acuífero, las cuales se encuentran detalladas y localizadas en el capítulo 2.

Acuíferos Cuaternarios:

Asociados a depósitos aluviales de gravas, arenas y limos, aparecen los acuíferos cuaternarios. Se trata de acuíferos conectados con cursos de agua permanentes en los que descargan sus recursos; están situados en zonas de descarga de los acuíferos terciarios y por ello, reciben una recarga desde el fondo que, a su vez, transmiten al río. El interés de las demás formaciones cuaternarias se centra en su permeabilidad, favoreciendo la recarga de acuíferos infrayacentes. Aluviales y terrazas bajas son acuíferos libres conectados hidráulicamente con la red hidrográfica, y donde han proliferado los pozos de gran diámetro. En estas vegas se dan caudales de hasta 50 l/s, por ello, presentan un nivel freático alto, añadiéndose a la recarga natural la infiltración de aguas de riego. Tradicionalmente estos recursos han abastecido las numerosas explotaciones agropecuarias situadas en las riberas de los ríos; sobre todo las huertas de aguas abajo de Madrid capital y en las vegas del Jarama y el Tajuña donde coexisten con redes de acequias. (AA.VV., 2008).

Asociadas a este tipo de acuíferos hemos localizado 66 fuentes, cuyas características se resumen en el capítulo 2.

Acuíferos locales asociados a sustratos graníticos-paleozoicos

También en la sierra de Madrid se han identificado acuíferos locales asociados al sustrato granítico-paleozoico (englobados bajo la denominación "99"). Se extienden en una amplia franja de dirección SO-NE. Son masivos, salvo una zona de alteración superficial producida por meteorización y fracturación, que es donde se almacena el agua dando lugar a pequeños acuíferos de comportamiento detrítico, como ocurre en los afloramientos graníticos o en los macizos cuarcíticos y esquistosos, especialmente en la sierra madrileña.

En esta zona se distinguen dos tipos de acuíferos:

- Acuíferos por fracturación: sujetos al número de fisuras que presente el macizo rocoso pero también a su interconexión. De esta conexión entre fracturas depende el volumen de agua que puede extraerse. A mayor profundidad la densidad de fracturas descende así como la apertura de éstas siendo, por tanto, menor la capacidad de almacenamiento. Las descargas naturales de este tipo de acuíferos se efectúa a través de manantiales y fuentes dando caudales entre 1 y 4-5 l/s. Frecuentemente la composición de las aguas es muy próxima a la de lluvia ya que al circular por rocas poco solubles y a través de fisuras donde la transmisividad es alta, se carga poco en sales. Precisamente por esta relativa rapidez de circulación del agua, estos tipos de acuíferos - muy vulnerables a la contaminación - son fácilmente recuperables (ITGE, 1991).
- Acuíferos en alteritas: son de pequeña extensión y se localizan en zonas planas o en valles sin drenaje definido y delimitado por fracturas. Son acumulaciones de sedimentos procedentes de la alteración de las rocas ígneas o metamórficas que dan lugar a pequeñas vaguadas y que presentan valores bajos de capacidad de almacenamiento. Son altamente vulnerables a la contaminación pero todo depende de su carácter aislado y de la extensión de superficie alterada. Los caudales dependen de la precipitación mensual pero oscilan alrededor de 1 l/s. No suelen estar explotados y

su descarga se realiza por manantiales. La calidad del agua es buena (Pividal Escriche, 1999).

Se asocian a estos acuíferos un total de 354 fuentes, cuyas características principales se resumen, como en los casos anteriores, en el capítulo 2.

Acuífero Terciario Detrítico de Madrid.

Es considerado como un único conjunto acuífero de carácter libre, fuertemente heterogéneo y anisótropo, y de gran espesor, constituido por lentejones arenosos inmersos en una matriz arcillosa o arenoso-arcillosa que actúa como semipermeable.

Destaca por su extensión (5.500 km²) y su gran espesor (alcanzando en algunas zonas potencias cercanas a los 3.000 m) el Acuífero Terciario Detrítico de Madrid (ATDM), de origen continental y en el que se encuentran representados el Oligoceno, el Mioceno y el Plioceno. El Mioceno ocupa la mayor parte del Terciario detrítico de la cuenca de Madrid distinguiendo en él tres facies distintas: a) facies detrítica; b) facies de transición, y c) facies evaporítica (ver fig. 55). Desde el punto de vista hidrogeológico, la facies detrítica es la que presenta mayor interés (Fornés Azcoit & Villarroja Gil, 1990).

Se trata de un acuífero único, muy heterogéneo y anisótropo de gran extensión y espesor, pero de discretos caudales en sus pozos. Las distintas formaciones del terciario detrítico funcionan hidrogeológicamente como un único acuífero de estructura y funcionamiento muy complejo, que pueden asimilarse a uno formado por una matriz arcillo-arenosa de baja permeabilidad en donde las distintas formaciones se diferencian en el contenido de arcillas. Como consecuencia, sus manantiales tienen variaciones lentas y amortiguadas de caudal, especialmente si se trata de manantiales de entidad regional. La descarga suele ser difusa y son muy frecuentes las salidas ocultas a ríos y zonas húmedas.

Figura 55. Esquema conceptual de funcionamiento del ATDM. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993)

Sus aguas son de calidad aceptable para la mayoría de los usos y su composición química apoya el modelo conceptual de flujo (G. Yélamos & Villarroya Gil, 2007), si bien presenta variaciones tanto en superficie como en profundidad ya que de noroeste a suroeste se produce un incremento de sales disueltas. También cambia la calidad de las aguas desde las zonas de recarga a las de descarga, debido al mayor tiempo de circulación. Son aguas de dureza media y se clasifican como bicarbonatadas cálcicas o sódicas. Actualmente, juega un papel importante en el abastecimiento a Madrid.

Se han localizado un total de 53 fuentes asociadas a este acuífero. Sus características generales se incluyen en el capítulo 2 del presente documento.

Existen también formaciones locales asociadas a materiales miocenos en facies evaporíticas situados al sur y sureste de Madrid capital, así como a materiales paleógenos que adosados a las calizas mesozoicas afloran en los alrededores de Torrelaguna. A veces alimentan los arroyos que discurren por vaguadas y terminan siendo usados en pequeñas huertas, dada la escasez de agua en esta zona. La calidad natural es mala por su gran contenido en sales solubles (3.000 ppm de sólidos disueltos), procedentes de la disolución de los yesos. Aunque es de destacar el manantial de aguas de Carabaña, que se comercializa por su poder terapéutico (AA.VV., 2003). Debido a su mala calidad natural y a su baja permeabilidad, en general se le puede considerar poco vulnerable a la contaminación.

Figura 56. Corte ideal simplificado de la depresión del Tajo. Sierra de Guadarrama-Montes de Toledo. (Navarro Alvargonzález, Fernández Uría, & Doblas Domínguez, 1993).

Como en los casos anteriores se adjunta un gráfico en el que se aprecia la distribución existente de las fuentes inventariadas, ubicadas en todas las unidades identificadas:

Figura 57. Fuentes estudiadas, localizadas sobre las Masas de Agua Subterráneas localizadas en el ámbito de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

Tan sólo el 30% de las fuentes estudiadas se localizan sobre masas de agua subterráneas, siguiendo la distribución expuesta a continuación:

Código de Confederación del Tajo	Masa de agua	Nombre	Acuífero	Nº de fuentes
030.004	30625	Torrelaguna	Carbonatado Mesozoico	1
030.006	30637	Guadalajara	Detrítico Terciario	12
030.007	30639	Aluvial 3 Jarama-Tajuña	Aluvial Cuaternario	6
030.008	30623	La Alcarria	Carbonatado Terciario	79
030.010	30627	Madrid:	Detrítico Terciario	5

Código de Confederación del Tajo	Masa de agua	Nombre	Acuífero	Nº de fuentes
		Manzanares- Jarama		
030.011	30630	Madrid: Guadarrama - Manzanares	Detrítico Terciario	21
030.012	30631	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	Detrítico Terciario	14
030.013	30624	Aluvial 1 del Tajo: Zorita de los Canes- Aranjuez	Aluvial Cuaternario	9
030.015	30629	Talavera	Detrítico Terciario	9
030.017	30622	Aluvial 4 del Tajo: Aranjuez-Toledo	Aluvial Cuaternario	0
030.024	30638	Aluvial 2 Jarama: Guadalajara-Madrid	Aluvial Cuaternario	9

Tabla 32. Número de fuentes identificadas sobre cada una de las masas de agua de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

5.4. MARCO POBLACIONAL

5.4.1. Movimiento poblacional de los últimos tiempos

La equística, o teoría del desarrollo de los asentamientos urbanos, demuestra que la evolución desde la familia como base, la agrupación de casas, la aldea y la ciudad en general, presentaba un crecimiento vegetativo, hasta principios del siglo XIX, de muy escasa aceleración. Durante el siglo XIX, la evolución Industrial es causa y efecto de dos hechos que iban a producir el fenómeno comunitario que, a su vez, iba a afectar a la gestión de los servicios públicos y, muy especialmente, a los del abastecimiento de agua. Fue el desarrollo industrial el motor de una serie de movimientos migratorios, disparando el crecimiento de las ciudades industriales. Este desarrollo industrial era, al mismo tiempo, consecuencia de un brusco avance tecnológico que no se había producido hasta la fecha (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995).

Hasta entonces, en los asentamientos urbanos, la demanda de agua de la comunidad era la suma de las necesidades de cada uno sus miembros. Pero la tecnología no sólo iba a concentrar la población, sino que cambiaría las formas de vida, creando nuevos hábitos y nuevas necesidades de agua para el equipamiento, las industrias y los servicios. Por estas razones, el consumo de Madrid, que era sólo de 10 litros por habitante y día (Chueca Goitia, Manzano Martos, & Prats Vila, 1995), empezó a subir a mediados del siglo XIX. La mayoría de los abastecimientos de las grandes ciudades tuvieron que replantear su capacidad para satisfacer estas demandas. En la actualidad, la Comunidad de Madrid tiene una población empadronada de 6 millones y medio de habitantes , y el consumo medio asciende a 135 litros por habitante y día (INE, 2014).

Estos movimientos poblacionales también influyeron en gran medida al diseño y construcción de muchas fuentes naturales en la Comunidad de Madrid, siempre dependiendo de número de usuarios previsto. De hecho, sería muy interesante estudiar en el futuro, la relación existente entre las aguas de manantial y los asentamientos humanos de la región, de cara a determinar si éstos se dieron en lugares precisos por la presencia de agua, o si, por el contrario, las fuentes naturales existentes han tenido que “acercarse” a los pueblos a través de “traídas de agua”.

5.4.2. Datos generales de población

La Comunidad Autónoma de Madrid se denomina, según su Estatuto de Autonomía³⁷, “Comunidad de Madrid” y posee una superficie de algo más de 8.000 km², está dividida en 179 términos municipales y es uniprovincial (ver figura 58).

Una de las características más importantes del territorio de la Comunidad de Madrid, y que es protagonista en todas las actividades que se desarrollan en ella, es la elevada concentración de población en la corona metropolitana, es decir, en el término municipal de Madrid y términos municipales circundantes, con unos 6 millones y medio de habitantes, que suponen un 93,25 % de la población total de la Comunidad de Madrid concentrada en un 33,5 % de su territorio.

La densidad de población refleja la presión demográfica sobre el territorio. La densidad media de la Comunidad es de 808,4 habitantes/km², casi 9 veces superior a la media nacional. Sin embargo, este dato de densidad media no refleja las grandes diferencias de ocupación dentro del territorio regional, que en el caso de la zona centro y la corona metropolitana supera los 1000 hab./km² y en la sierra norte tienen 23,52 hab/km². El término municipal con mayor densidad de población es Coslada, con 7.600 ha./km², en el otro extremo se encuentra Puebla de la Sierra, con 1,69 hab./km².

En cuanto a la evolución de su población, la tendencia de la última década ha sido claramente ascendente, cayendo sólo en el último año. Así, el 2014 cerró con una población de 6.454.440 habitantes, lo que supone un descenso de 41.111 personas, respecto a 2013, en el que la población fue de 6.495.551 personas. Aun así, Madrid sigue siendo la tercera comunidad autónoma de España en cuanto a se refiere población.

Gráfico 10. Evolución de la población en Madrid desde el año 2000. (INE, 2014)

³⁷ Ley Orgánica 3/1983, de 25 de febrero, de Estatuto de Autonomía de la Comunidad de Madrid.

Término municipal	Código INE	Capital	Extensión (Km²)	Término municipal	Código INE	Capital	Extensión (Km²)
ACEREDA (LA)	001	La Acabeda	22,1	COLMENAR DE OREJA	041	Colmenar de Oreja	126,3
AJALVIR	002	Ajalvir	10,6	COLMENAR DEL ARROYO	042	Colmenar del Arroyo	50,6
ALAMEDA DEL VALLE	003	Alameda del Valle	25	COLMENAR VIEJO	045	Colmenar Viejo	182,6
ÁLAMO (EL)	004	El Álamo	22,2	COLMENAREJO	044	Colmenarejo	31,7
ALCALÁ DE HENARES	005	Alcalá de Henares	87,7	CORPA	048	Corpa	25,9
ALCOBENDAS	006	Alcobendas	45	COSLADA	049	Coslada	12
ALCORCÓN	007	Alcorcón	33,7	CUBAS DE LA SAGRA	050	Cubas de la Sagra	12,8
ALDEA DEL FRESNO	008	Aldea del Fresno	51,8	DAGANZO DE ARRIBA	051	Daganzo de Arriba	43,8
ALGETE	009	Algete	37,9	ESCORIAL (EL)	054	El Escorial	68,8
ALPEDRETE	010	Alpedrete	12,6	ESTREMEIRA	055	Estremeira	79,1
AMBITE	011	Ambite	26	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA	056	Fresnedillas de la Oliva	28,2
ANCHUELO	012	Anchuelo	21,6	FRESNO DE TOROTE	057	Fresno de Torote	31,6
ARANJUEZ	013	Aranjuez	180,1	FUENLABRADA	058	Fuenlabrada	39,2
ARGANDA DEL REY	014	Arganda del Rey	79,7	FUENTE EL SAZ DE JARAMA	059	Fuente el Saz de Jarama	31,2
ARROYOMOLINOS	015	Arroyomolinos	20,7	FUENTIDUEÑA DE TAJO	060	Fuentidueña de Tajo	60,6
ATAZAR (EL)	016	El Atazar	29,5	GALAPAGAR	061	Galapagar	65
BATRES	017	Batres	21,6	GARGANTA DE LOS MONTES	062	Garganta de los Montes	40,3
BECCERIL DE LA SIERRA	018	Becceril de la Sierra	29,5	GARGANTILLA DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO	063	Gargantilla del Lozoya	24,1
BELMONTE DE TAJO	019	Belmonte de Tajo	23,7	GASCONES	064	Gascones	20
BERRUECO (EL)	020	El Berrueco	28,8	GETAFE	065	Getafe	78,4
BERZOSA DEL LOZOYA	021	Berzosa del Lozoya	14,3	GRINÓN	066	Grinón	17,4
BOADILLA DEL MONTE	022	Boadilla del Monte	47,2	GUADALIX DE LA SIERRA	067	Guadaluix de la Sierra	61
BOALO (EL)	023	El Boalo	39,6	GUADARRAMA	068	Guadarrama	57
BRAOJOS	024	Braojos	24,9	HIRUELA (LA)	069	La Hiruela	17,2
BREA DE TAJO	025	Brea de Tajo	44,3	HORCAJO DE LA SIERRA	070	Horcajo de la Sierra	21,2
BRUNETE	026	Brunete	48,9	HORCAJUELO DE LA SIERRA	071	Horcajuelo de la Sierra	23,8
BUITRAGO DEL LOZOYA	027	Buitrago del Lozoya	26,5	HOYO DE MANZANARES	072	Hoyo de Manzanares	45,3
BUSTARVEJO	028	Bustarvejo	57,3	HUMANES DE MADRID	073	Humanes de Madrid	19,5
CABANILLAS DE LA SIERRA	029	Cabanillas de la Sierra	14,1	LEGANÉS	074	Leganés	43,1
CABRERA (LA)	030	La Cabrera	22,4	LOECHES	075	Loeches	44,1
CADALSO DE LOS VIDRIOS	031	Cadalso de los Vidrios	47,6	LOZOYA	076	Lozoya	57,9
CAMAÑAMA DE ESTERUELAS	032	Camañama de Esteruelas	35,4	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	901	Lozoyuela	51,3
CAMPO REAL	033	Campo Real	61,7	MADARCOS	078	Madarcos	8,5
CANENCIA	034	Canencia	52,7	MADRID	079	Madrid	605,8
CARABAÑA	035	Carabaña	47,6	MAJADAHONDA	080	Majadahonda	38,5
CASARRUBUELOS	036	Casarrubuelos	5,3	MANZANARES EL REAL	082	Manzanares el Real	128,4
CENICIENTOS	037	Cenicientos	68,1	MECO	083	Meco	35,1
CERCEDILLA	038	Cercedilla	35,8	MEJORADA DEL CAMPO	084	Mejorada del Campo	17,2
CERVERA DE BUITRAGO	039	Cervera de Buitrago	12	MIRAFLORES DE LA SIERRA	085	Miraflores de la Sierra	56,7
CHAPINERÍA	051	Chapinería	25,4	MOLAR (EL)	086	El Molar	49,6
CHINCHÓN	052	Chinchón	115,9	MOLINOS (LOS)	087	Los Molinos	19,6
CIEMPOZUELOS	040	Ciempozuelos	49,6	MONTEJO DE LA SIERRA	088	Montejo de la Sierra	32
COBENA	041	Cobena	20,8	MORALEJA DE ENMEDIO	089	Moraleja de Enmedio	31,3
COLLADO MEDIANO	046	Collado Mediano	22,6	MORALZARZAL	090	Moralzarzal	43,6
COLLADO VILLALBA	047	Collado Villalba	25,2	MORATA DE TAJUEÑA	091	Morata de Tajuña	45,2

Figura 58. Tabla de municipios de la Comunidad de Madrid. (AA.VV., 2013)

Otros datos de interés demográfico relativos a Madrid se presentan en la tabla adjunta a continuación. En ella también se ofrecen datos relativos a España, que invitan a la comparación.

Figura 59. Datos básicos de Madrid y su relación con España. Año 2007. INE. (www.fbba.es). 2015

5.4.3. Problemática específica de la comunidad de Madrid

En el período comprendido entre 1987 y 2000, España presentó un crecimiento de superficie artificial de una magnitud de 29,5%, cuya pérdida se dio en un 66% en detrimento de superficies agrícolas, y en un 26% de zonas forestales. La Comunidad Autónoma de Madrid, predominantemente urbana, es la que mayor porcentaje de superficie artificial tiene, con un 12%, bastante superior a las medias comunitaria (UE-23, 5%) y nacional (2,1%), frente a las comunidades interiores, que presentan los porcentajes más bajos (0,7 a 1,4%).

La Comunidad de Madrid presenta la mayor concentración urbana de España. La alta densidad demográfica de la ciudad de Madrid y de su área metropolitana se traduce en una intensa urbanización, un gran desarrollo de los sectores industrial, comercial y de servicios y un importante volumen de aguas residuales urbanas e industriales. No obstante, aunque el municipio de Madrid tiene una densidad de población muy elevada (808,41 hab/Km²) (AA.VV., 2013) hay amplias zonas de la región con densidades muy bajas. En total, las superficies urbanizadas representan el 12% del territorio, mientras que las zonas forestales ocupan el 49% y las zonas agrícolas el 39% (Alcolea Moratilla & García Alvarado, 2006).

Otros usos que merecen ser considerados por su influencia en la calidad de las masas de agua son las explotaciones de áridos (graveras) situadas en el valle del Jarama (con importantes impactos sobre la vegetación de ribera, la calidad y la evaporación de las aguas (Porras Martín, Nieto López-Guerrero, Alvarez-Fernández, Fernández Uría, & Gimeno, 1985); los vertederos de residuos sólidos urbanos, y las explotaciones de ganado estabulado (en las zonas de cabecera de los ríos, y margen derecha del Henares). La incidencia de los vertidos ganaderos con bajo nivel de depuración ha aumentado debido, por una parte, al incremento en los últimos años de la cabaña ganadera y, por otra, a la marcada tendencia a la estabulación (Ministerio de Agricultura. Alimentación y Medio Ambiente, 2005). La contaminación originada por estas explotaciones, aunque puntual, puede ser muy intensa y de gran riesgo potencial para las

captaciones de abastecimiento de pequeños núcleos de población, o de las mismas explotaciones ganaderas (Porras Martín, Nieto López-Guerrero, Alvarez-Fernández, Fernández Uría, & Gimeno, 1985). La elevada presión a la que están sometidos los recursos hídricos de la Comunidad de Madrid, ante la fuerte demanda de agua para satisfacer los usos urbanos, industriales y agrícolas, genera problemas de sobreexplotación y contaminación. Así, el elevado grado de antropización en la zona central de la región supone un elevado volumen de aguas residuales urbanas e industriales (Alcolea Moratilla & García Alvarado, 2006).

Con respecto a las presiones de origen agrícola, el Ministerio de Medio Ambiente (2001) señala el tramo medio-bajo del río Jarama como una de las zonas que soportan mayores aportaciones globales de nitrógeno debido a usos agrícolas. Asimismo, el estudio sobre las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas subterráneas y superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Tajo (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2005) habla de la existencia de posibles contaminaciones en las masas de agua subterráneas correspondientes a las unidades de La Alcarria, Guadalajara, Madrid-Talavera y aluvial del Jarama. Su origen se explica por la existencia de importantes presiones difusas sobre estas masas, especialmente en las de Guadalajara, La Alcarria y parte de la de Madrid-Talavera (área situada en Castilla la Mancha). Asimismo, señala la existencia de presiones puntuales importantes en las masas de agua de la Unidad Madrid-Talavera que pertenecen a la Comunidad de Madrid.

5.5. EL SUMINISTRO DE AGUA A LOS MUNICIPIOS MADRILEÑOS ANTES DE LA LLEGADA DEL CANAL DE ISABEL II

Actualmente, el 95% de los municipios madrileños se abastecen a través del Canal de Isabel II (Avello de Miguel, Fernández Picado, Aránguez Ruiz, Abad Sanz, & García García, 2003), pero antes de existir el Canal, las necesidades de abastecimiento de los municipios de la CAM se cubrían, principalmente, con recursos hídricos propios. Tal como hemos comentado, la actividad principal, fuera de lo que hoy denominamos, la “almendra” se basaba en la ganadería y en la agricultura de bajo rendimiento.

En la década de los 60 o 70, todas las poblaciones de Madrid, se abastecían usando, bien aguas subterráneas de forma exclusiva, bien aguas superficiales, o bien ambas, mediante el denominado abastecimiento mixto. A su vez, el abastecimiento mixto podía ser con recursos propios o con conexión al Canal.

En el corredor del Henares, hasta 1976 contaban con un precario sistema denominado el Canal del Henares, que suministraba agua extraída del cauce del río Sorbe, pocos metros antes de unirse con el Henares. La escasez de recursos disponibles acabó con la protesta social, que se agravaba con las sequías, ya que Alcalá de Henares no contaba con una red de pozos consolidada en que apoyarse en esos casos de necesidad. En esta área de influencia existían, en su día, algunos núcleos abastecidos total o parcialmente con aguas subterráneas, como es el caso de buena parte de las industrias del Corredor en torno a la línea del ferrocarril y la Carretera Nacional II, así como las instalaciones del Campus de la Universidad de Alcalá (Sastre & Rebollo, 1983). Sin lugar a dudas, la cuenca baja del Henares, debido a su litología, es la más desafortunada dentro del ámbito provincia del Terciario detrítico en la Cuenca de Madrid en cuanto a la viabilidad de una explotación intensiva de sus recursos hídricos (Rebollo Ferreiro &

Villarroya Gil, 1987). Por otra parte, Torrejón de Ardoz contaba hasta 1975 con una red de suministro de agua extraída fundamentalmente del río Jarama, a la que se añadía la procedente de un campo de pozos excavados de escasa profundidad, ubicados al Norte de la población, que explotaban las gravas cuaternarias. Desde entonces se encuentra suministrada por el Canal de Isabel II.

Tal y como se ha comentado anteriormente, muchos de los municipios presentes en esta zona no disponen de fuentes de origen natural, como Coslada, por ejemplo; y en otras, como Algete o Alcalá de Henares, tan sólo hemos localizado una fuente natural. Quizás la litología de la zona ha influido a que en todo el corredor no hayamos sido capaces de localizar datos de más de una treintena de fuentes, o quizás el crecimiento urbanístico que ha experimentado la zona en los últimos años, ha provocado el abandono o desaparición de algunas de las existentes.

Grandes problemas relacionados con el abastecimiento de agua potable tuvieron que sufrir poblaciones tales como Parla, Fuenlabrada y Móstoles, antes de su conexión al Canal de Isabel II: la contestación y la protesta social llegaron en los últimos años a situaciones dramáticas con motivo de las frecuentes restricciones y la mala calidad, en algunos casos, del agua suministrada mediante pozos mal diseñados y administrados. La solicitud de agua al acuífero -en estos casos el del Terciario detrítico, próximo a su límite con el Terciario de transición y evaporítico- ha sido tan espectacular que se ha llegado a producir un auténtico vaciado del agua (Rebollo Ferreiro & Villarroya Gil, 1987). Las causas del paso de un sistema de abastecimiento a base de aguas subterráneas a otro de aguas superficiales radicaban en el desorbitado y rápido crecimiento de la población en estas localidades y la falta de desarrollo acorde de los servicios generales más indispensables, como es el suministro de agua.

Localidades como Móstoles tuvieron propuesto, hasta bien entrado el siglo XX, un sistema de abastecimiento en el que convivían áreas servidas por depósitos de regulación, áreas servidas por depósitos y suministro exclusivo de pozos, y áreas servidas por pozos de captación sin regulación ni red de distribución.

Figura 60. Sistema de abastecimiento de Móstoles. Plan General de Ordenación Urbana, Año 1985.

En cuanto a sus fuentes naturales, actualmente sólo se tiene constancia de dos de ellas, Fuente Liana y Fuente El Soto, y según la información suministrada, actualmente ambas se encuentran conectadas a la red de distribución.

De los núcleos antes citados, sólo se han localizado fuentes naturales en el término municipal de Fuenlabrada.

En los municipios serranos, las escasas necesidades se cubrían con las fuentes públicas (según el tamaño de las poblaciones) que se abastecían, a su vez, de pequeños manantiales. Estas fuentes estaban generalmente ubicadas en el interior o en los alrededores del casco urbano. Si estos manantiales se mostraban insuficientes para cubrir la demanda estival, se realizaba una traída de agua de uno o varios manantiales más alejados de mayor caudal, cuyas aguas se vertían en las fuentes públicas. En algunos casos, como en Valdemorillo, la única fuente pública existente brotaba de un manantial cercano, y ya a primeras horas de la mañana había una cola de 60 cántaros (González Yélamos J. , Hidrogeología de las rocas plutónicas y metamórficas en la vertiente meridional de la Sierra de Guadarrama, 1993). Actualmente Valdemorillo cuenta con tres fuentes naturales inventariadas en el Catálogo Municipal de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico.

Estas captaciones eran muy características, porque las arquetas (de captación y conducción), solían ser de mampostería, cerradas con losas de granito, aun cuando la litología de la zona fuera de rocas metamórficas, como en Prádena del Rincón, La Hiruela u Horcajuelo de la Sierra, por ejemplo (González Yélamos J. , 1993). También era habitual encontrarse pozos ordinarios de uso público, en el interior del caso urbano, tales como abrevaderos para el ganado y lavaderos. Esta captación era la utilizada por Navalafuente (Pozo Blanco), Colmenarejo (Prafuentes) o Alpedrete (Pozo de la Plaza), entre otros.

Pocas eran las localidades que se abastecían únicamente con aguas subterráneas. Las captaciones, en estos casos, solían realizarse, bien a través de ramales, que luego se unían en una arqueta de reunión (La Acebeda y Navarredonda, en la Sierra de Madrid), bien a través drenes (caso de Braojos, por ejemplo), o mediante galerías (caso de Montejo de la Sierra, que complementaban a otro tipo de captaciones). La mayor parte de estas obras acababan en fuentes públicas naturales que abastecían a toda la población (González Yélamos J. , 1993).

La captación más antigua y más caudalosa de Braojos estaba compuesta por 2 drenes de 50 m cada uno en el paraje “Las Entrás”, con un caudal de 1 l/s. Posteriormente se captaron 6 manantiales más, situados mayoritariamente en la ladera oeste del Pico de la Muela; y otro, junto a la arqueta de reunión de éstos y la captación de Las Entrás. El caudal de las 7 captaciones en conjunto, es de 2 l/s (septiembre 1988). En 1985, se añadieron 4 captaciones más en la zona de la Dehesa, con un caudal de 1,1 l/s (sept 1988). El caudal de las 12 captaciones ascendía a 4-5 l/s (sept 1988). De igual manera, en Gascones existían una decena de captaciones en pequeños manantiales (encontrándose la mayor parte en Braojos). (González Yélamos J. , 1993)

Montejo de la Sierra, era la localidad más importante de la Sierra de Madrid autoabastecida exclusivamente a partir de manantiales, situados éstos sobre sustrato cristalino. A finales de los 80, la población en verano podía ascender hasta el millar de habitantes, y la demanda se

cubría sin restricciones. Se captaba el agua hasta de 13 manantiales y una galería, que se conducía durante más de 5 km de longitud, hasta los depósitos regulados del ayuntamiento (González Yélamos J. , 1993). En conjunto suministran un caudal, ligeramente superior a los 4 l/s, que es el máximo que permitían las conducciones de la red de aducción.

Al depósito regulador de Navarredonda llegaba al agua de la red de suministro por dos ramales que a su vez recibían las aportaciones de 9 captaciones en sus respectivos manantiales. El ramal occidental era el más antiguo. Las captaciones orientales se hicieron en 1983 y concluían en 2 arquetas de captación en “Las Tejeras” y otras dos más en el paraje del Prado de “Pradorodeo” (González Yélamos J. , 1993). En diciembre de 1988, los dos grupos de manantiales suministraban 1,9 l/s.

Según González Yélamos, otros municipios abastecidos únicamente a través de aguas subterráneas eran Aoslos, Cabanillas de la Sierra, Lozoyuela, Pinilla de Buitrago y Valdemanco.

La mayor parte de las localidades madrileñas usaban abastecimientos de origen mixto, ya sea de aguas subterráneas y aguas superficiales, aguas subterráneas y conexión al Canal de Isabel II, o aguas superficiales y conexión al Canal de Isabel II.

Entre éstas últimas, destacaban localidades como San Lorenzo del Escorial, Cercedilla o Los Molinos. Algunas de ellas aún mantienen el mismo sistema de abastecimiento.

Entre las primeras, destaca la localidad de Alameda del Valle, que aún continúa abasteciéndose a través de recursos propios. Situada sobre materiales sedimentarios que rellenan la Fosa del Lozoya, esta localidad captaba las aguas del acuífero a través de pozos ordinarios, de 4 m de profundidad, que podían sacar un caudal continuo de 1,25 l/s, y de zanjas drenantes, en las proximidades del Arroyo de Zarza. Con las dos captaciones en conjunto, se obtenía un caudal de 2,7 l/s (aforado septiembre de 1988) (González Yélamos J. , 1993). Si con las dos captaciones no se cubría la demanda punta estival, existía un lecho filtrante, en la cabecera para riego, por la que se derivan las aguas del arroyo Saúca. Estas mismas aguas son las que abastecían las fuentes ubicadas en el término municipal.

También usaban sistemas de abastecimientos mixtos con captaciones en cauces y manantiales los núcleos de La Hiruela, Horcajo de la Sierra, Miraflores, Oteruelo del Valle, Prádena del Rincón, Pinilla del Valle, Puebla de la Sierra, Robregordo, San Mamés, Somosierra y Villavieja de Lozoya, entre otros.

Lozoya también disponía de abastecimiento mixto, formado a partir de decenas de captaciones en pequeños manantiales sobre rocas metamórficas, además de 3 tomas o derivaciones en arroyos, y 2 pozos perforados en el acuífero kárstico del Valle de Lozoya. La primera fuente de suministro fue un grupo de pequeños manantiales que drenaban la fuente de los 4 caños, que al final del estiaje se quedaba seca. La siguiente fuente de abastecimiento, que si se incorporó a la red de distribución, fueron 5 arquetas de captación en otros tantos manantiales, en el paraje de “Las Cerradillas”, éstas, a su vez, conectadas con un pequeño azud para derivar las escasas aguas que circulan por un arroyo que baja desde el cerro de “Las Polvorosas”. El azud se encuentra desde hace años fuera de servicio, colmatado. El caudal total de todas las captaciones ascendía, en septiembre de 1998, a 0,4 l/s (González Yélamos J. ,

1993). Otra fuente de suministro era la constituida por el "Pozo de las Heras". Se trataba de un sondeo que databa de 1972 y atravesaba las calizas cretácicas. Antiguamente se utilizaba como complemento en verano, ya que podía suministrar un caudal continuo de unos 5 l/s (menor o igual a). En el lecho del arroyo de la Fuensanta, también existía una galería filtrante que abastecía principalmente, a la urbanización del mismo nombre. Contaba con un caudal máximo de 4 l/s. Por último, en julio de 1987, se realizó un grupo de zanjas drenantes y manantiales de la margen derecha del Arroyo de los Reajos del Caño. Un total de 15 puntos de captación que sumaban un caudal de unos 5 l/s (sep. 88) (González Yélamos J. , 1993).

Rascafría también se autoabastece en la actualidad, a través de sus recursos propios, aunque mantiene algún tipo de convenio de colaboración con el Canal de Isabel II. Durante la mayor parte del año, el agua para abastecimiento se obtenía de un pequeño azud en el cauce del arroyo Arpiñuelo. Si durante el período estival, la disminución del caudal de éste, no lograba cubrir la punta de demanda, se recurría a tomar el agua de la "Fuente de los Batanes", manantial kárstico, cuyo caudal estimado era de unos 20 l/s (González Yélamos J. , 1993).

Entre las localidades que se abastecían de un sistema combinado de aguas subterráneas, aguas superficiales y/o agua de la red, encontramos a la localidad de Alpedrete, El Atazar, Berzosa de Lozoya, El Cuadrón, Garganta de los Montes, Navalafuente, Patones de Arriba y Zarzalejo.

En la Serna del Monte, la Fuente Vieja antiguamente abastecía a toda la población. Constaba de una arqueta cuadrada (de más o menos 1 m de lado) sobre las que se levanta una caseta con un lateral abierto, pero las aguas suministradas no eran potables. El depósito municipal se abastecía mediante aguas del Canal de Isabel II y una aportación de 4 o 5 manantiales (González Yélamos J. , 1993).

En Bustarviejo la conexión al Canal de Isabel II se estableció a finales de los años 80, pero tardó bastante tiempo en ponerse en funcionamiento. Hasta entonces, el abastecimiento se realizaba a través de una serie de antiguas captaciones de manantiales (4 o 5) en la zona de Porquizuela (caudal aproximado 1 l/s en junio de 1990); una toma del arroyo; un pozo excavado de 16 m de profundidad (c/ Los Barrancos) con un caudal aproximado de 1,3 l/s. También se usaba para abastecimiento el agua de la fuente del Collado, que captaba un manantial (substrato de rocas plutónicas).y tenía un caudal aproximado es de 1,3 l/s, en julio de 1990 (requería bombeo); y otras 4 pozos perforados a rotopercusión con una profundidad de 50 m, que proporcionaban un caudal conjunto 12,1 l/s (González Yélamos J. , 1993). Antes, existían unos 12 manantiales en el casco urbano y en los alrededores. Aún permanece alguno de éstos, tal y como veremos en los siguientes capítulos.

Otros municipios, como el de Canencia, se abastecían, antes de los años 70, de forma eminentemente superficial, ya que contaba con un azud localizado en la intersección de los arroyos de Matallana y El Ortigal. Sin embargo, las tres fuentes públicas ubicadas en el casco urbano, aún existentes en la actualidad, continúan abasteciéndose del sistema anterior, basado en varias captaciones de manantiales que aportaban al depósito municipal 1,5 l/s (sept 88). Para poder soportar la demanda estival, durante el verano, había restricciones nocturnas.

Mención especial merecen las urbanizaciones residenciales que, excepto aquéllas que surgieron al amparo de los grandes núcleos y de sus redes más o menos consolidadas de

distribución de agua, se abastecían fundamentalmente con recursos subterráneos, como son los casos de Valdeláguila, Zulema, Santo Domingo , Montegolf , Parque Coimbra o Las Lomas, entre otras muchas de la provincia. En los casos de emplazamiento sobre las parameras terciarias, las modernas técnicas de captación de aguas subterráneas permitieron el asentamiento de urbanizaciones alejadas de los puntos de surgencia del agua, extendiéndose a lo largo y ancho de las plataformas calcáreas, modificando la tónica imperante hasta la fecha, que era la de establecer la localización allí donde las profundas entalladuras dieran luz a las aguas freáticas (Rebollo Ferreiro & Villarroya Gil, 1987). En el caso de urbanizaciones asentadas sobre estos depósitos calcáreos o los detríticos del Terciario, y abastecidas con aguas subterráneas, lo usual era que la sociedad promotora o la comunidad de vecinos se planteara un servicio centralizado de captación de aguas y una red de distribución para suministrarlas a cada parcela o vivienda. Tratándose de urbanizaciones enclavadas en zonas litológicamente constituidas por materiales ígneos y metamórficos, bien se actuaba de la misma manera, o bien se tendía a la solución individual o parcial del problema, normalmente a base de uno o varios pozos excavados de poca profundidad, dada la baja transmisividad y al escaso caudal obtenido por captación unitaria. De esta manera, se aumentaba considerablemente los riesgos de sobreexplotación y contaminación de estos acuíferos.

5.6.LA EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS REALIZADA POR EL CANAL DE ISABEL II

Como es sabido, en la actualidad, la mayor parte del territorio madrileño se abastece con agua del Canal de Isabel II, que, a su vez, realiza un uso integrado de todas las fuentes de agua disponibles de la región: superficiales, subterráneas y de reutilización, siendo las aguas superficiales la fuente de suministro prioritaria.

Las aguas subterráneas están designadas, principalmente, a las situaciones de escasez, aunque su uso prioritario también depende de la captación realizada.

El canal dispone de campos de pozos en los acuíferos cretácico y terciario de la Comunidad de Madrid. Las aguas del acuífero cretácico carbonatado se consideran recursos de uso prioritario y son usadas de anualmente, mientras que las del acuífero terciario detrítico son recursos estratégicos para uso en situaciones de escasez y sólo se utilizan cuando el volumen de agua almacenado en la red de embalses, al comienzo de cada mes, se encuentra en situación de prealerta 2, al alcanzarse la curva de activación de pozos.

Gráfico 11. Volumen total de aguas subterráneas embalsado a principio de mes. Fuente: Canal de Isabel II, 2014

La gestión de las aguas subterráneas alterna periodos de bombeo con otros de recuperación con el fin de conseguir una explotación sostenible tal y como establece la Directiva Marco de Aguas. Los volúmenes aportados en los últimos 20 años, son del orden de 45-55 hectómetros en los años de funcionamiento, lo que ha representado entre un 10 y un 12% del abastecimiento. No obstante el agua de origen subterráneo derivada para consumo humano aún sigue siendo muy inferior que el agua de origen superficial destinada al mismo uso, tal y como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 12. Agua derivada para consumo procedente de aguas subterráneas. Fuente: Canal de Isabel II, 2014

Los seis pozos que captan el acuífero cretácico carbonatado, se sitúan en la localidad de Torrelaguna, con una capacidad de aportación anual de 12 hm³. Las captaciones realizadas en el ATDM están diferenciadas por zonas:

- En la zona Norte, se encuentran los pozos que captan la masa de agua subterránea Jarama-Manzanares, situados en Canal Bajo (11 pozos con 15 hm³ de capacidad de aportación anual), Canal Alto/Santillana (4 pozos con 1 hm³), Goloso (3 pozos con 2 hm³) y Fuencarral (10 pozos con 14 hm³). En total, la zona norte cuenta con 28 pozos con una capacidad de aportación anual de 32 hm³.
- En la zona Oeste, se encuentran los pozos que captan las masas de agua subterránea de Manzanares-Guadarrama, Guadarrama-Aldea del Fresno y Jarama-Manzanares. Se trata de 5 pozos en El Plantío-Majadahonda (con 8 hm³ de capacidad de aportación), 7 pozos en el Canal del Oeste (con 7 hm³ de capacidad de aportación), 1 pozo en Villaviciosa de Odón, con 1 hm³ de aportación anual y 2 pozos en Guadarrama, con 2 hm³ de aportación. El capacidad de aportación anual de la zona Oeste es de 18 hm³, suministrados a través de 15 pozos.
- Por último, la zona Sur, capta las aguas de las masas de agua de Guadarrama-Aldea del Fresno y Manzanares-Guadarrama. Los campos de pozos se sitúan en Fuenlabrada, que cuenta con 4 pozos con una capacidad de aportación anual de 2 hm³, y Batres, que cuenta con 7 pozos con una capacidad de aportación anual de 5 hm³. En conjunto esta zona dispone de 11 pozos que le permiten una capacidad de aportación anual de 7 hm³.

Completan la red de pozos los 16 pozos localizados en Guadarrama, que cuentan con una capacidad de aportación anual de 21 hm³, y los 2 pozos situados en Cadalso de los Vidrios, con una aportación de 0,2 hm³.

A continuación se presenta una figura en la que se observa las zonas de abastecimiento de la Comunidad de Madrid (del Canal de Isabel II y de la Confederación Hidrográfica del Tajo) y las fuentes inventariadas en el presente trabajo de investigación. Como podemos observar, muchas de ellas coinciden o están muy cercanas a puntos de abastecimiento no sólo subterráneos, también superficiales.

Figura 61. Totalidad de las fuentes inventariadas, ubicadas sobre los sistemas de abastecimiento superficiales y subterráneos de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

CAPÍTULO 6

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente capítulo pretende descubrir cuál es la metodología empleada para la consecución de los objetivos definidos.

Por un lado, se detalla el proceso seguido hasta la obtención de la muestra representativa de fuentes, utilizada en la investigación, por otro se explica el análisis y el tratamiento abordado por dichas fuentes hasta la consecución de la caracterización de las mismas, y por último, se presenta, a nivel general, un esquema metodológico válido, entendemos, no sólo para la catalogación de la totalidad de las fuentes (cualquiera que sea su origen y titularidad), sino también para el inventariado de otros elementos similares.

6.1 MATERIAL

6.1.1. Determinación de la muestra representativa

Debido a la imposibilidad técnica y económica de analizar todas las fuentes existentes en la Comunidad de Madrid (CAM), se ha realizado una selección previa heterogénea que, entendemos que puede considerarse representativa del total. El tipo de muestreo utilizado, ha sido de tipo no probabilístico accidental y viene motivado, en gran medida, por la falta de información disponible, por la dificultad de acceso a los escasos datos existentes, por la dispersión geográfica de estos datos y por la falta de homogeneidad de los mismos.

Por tanto, su selección ha venido determinada bien por un conocimiento previo (presencia en algún documento examinado); o bien por la observación directa, ya sea a través de visitas de campo (en el caso de fuentes conocidas con anterioridad), o a través de información facilitada por fuentes primarias (mediante entrevistas realizadas in situ, a los habitantes de los municipios). El acceso a las mismas y su estado actual también han influido en su consideración en este estudio, dado que en la actualidad algunas se encuentran inaccesibles, o totalmente abandonadas, lo cual ha determinado su exclusión

Finalmente, se han seleccionado para la muestra representativa un total de 550 elementos, definidos y caracterizados de forma completa, a través de una serie de variables o categorías que pretenden aportarnos información relevante de las fuentes desde su captación hasta la salida de su flujo por el caño, incluyendo datos inéditos de la obra de fábrica asociada. Estas variables pueden clasificarse en tres grandes bloques, expuestos a continuación. El detalle de cada una de las categorías estudiadas puede consultarse en el capítulo 7.

Como decíamos, la muestra representativa la componen fuentes muy heterogéneas, de características muy diversas y tipología muy variada, las cuales están presentes en la práctica

totalidad de la Comunidad de Madrid, ya que las encontramos en 137 de los 179 municipios madrileños, que supone el 76% del total.

A continuación analizaremos en detalle cada una de las variables consideradas.

6.1.2. Variables consideradas

Uno de los objetivos perseguidos en esta investigación es la caracterización completa e integral (360°) de cada una de las fuentes que forman parte de la muestra considerada. A través de una serie de variables definidas previamente. Éstas variables son las que se exponen a continuación:

- Número de orden
- Término Municipal
- Denominación de la fuente
- Coordenadas UTM
- Cota
- Ubicación
- Captación
- Uso
- Masa de agua
- Unidad Hidrogeológica
- Acuífero
- Sustrato atravesado
- Caudal aforado
- Control del agua de la fuente
- Tratamiento del agua de la fuente
- Señalización de la fuente
- Disponibilidad de analítica
- Época de construcción
- Existencia de reformas posteriores
- Tipología de la fuente
- Material predominante
- Protección histórica o patrimonial
- Estado de conservación actual
- Características arquitectónicas

A la vista de lo expuesto, puede deducirse una clasificación lógica de todas las variables definidas, en tres grandes bloques, referidos cada uno de ellos a distintos ámbitos de la fuente analizada. Los citados bloques son los siguientes:

BLOQUE 1: Datos Generales de las fuentes. Localización

En este primer bloque se incluyen las generalidades de la fuente: ubicación, denominación, coordenadas, etc.

- Número de orden dentro del listado
- Municipio en el que se ubica la fuente
- Denominación más común de la fuente (en ocasiones pueden ser varias)
- Coordenadas UTM
- Cota aproximada
- Localización, distinguiendo entre las fuentes ubicadas en casco urbano (CU) y las que encontramos en un medio natural (MN)

BLOQUE 2: Parámetros que definen las características hidráulicas e hidrogeológicas de las fuentes

En este bloque se incluyen los datos que nos pueden aportar información válida para una caracterización hidráulica e hidrogeológica de las fuentes. Según el parámetro considerado, hemos encontrado mayor o menor dificultad para el acceso a la información, lo que ha determinado que, en algunas ocasiones, la búsqueda realizada no sea completa. Este es el caso, por ejemplo, de las captaciones de las fuentes. Suponemos que la mayoría de las captaciones parten de atarjeas no visitables, pero la imposibilidad de acceso a las mismas nos hace no poder confirmar ese dato de forma precisa, al igual que tampoco podemos asegurar la presencia de pozos que eleven el caudal de la fuente, ni el estado de los mismos. En definitiva, la información proporcionada sobre este parámetro concreto, ha sido escasa.

No ocurre así con el uso, cuya identificación ha resultado sencilla en las visitas de campo. Lo mismo ocurre con la señalización de la fuente, que puede comprobarse in situ sin lugar a equívocos. El caudal también se ha determinado en las visitas de campo, a través de mediciones directas realizadas siguiendo el método volumétrico.

Los datos ligados al sustrato, acuífero y masa de agua provienen de un tratamiento geográfico posterior, ya que se obtienen tras georreferenciar cada una de las fuentes en mapas físicos de distinta índole de la Comunidad de Madrid.

Los parámetros de control y tratamiento de las fuentes provienen, fundamentalmente, de la información facilitada por el Instituto de Salud Pública de Madrid; aunque en algunas ocasiones estos datos han sido ratificados o actualizados por los organismos locales competentes.

En definitiva, los parámetros que forman parte de este segundo bloque son:

- Tipo de captación, distinguiendo entre captación de agua natural (manantial (surgencia), pozo, galería de captación, sondeo de investigación, etc), o red (agua que proviene de una red de abastecimiento ya sea local o autonómica).
- Uso principal del agua de la fuente, que puede ser, de abastecimiento humano que aún se mantiene; destinada al abrevado de ganado; destinada a riego; de uso ocasional (paseantes, caminantes ocasionales); y fuente que ya no se usa (y que actualmente tiene uso ornamental, está en estado de abandono, ruinas, etc.).
- Acuífero, masa de agua subterránea (denominación atendiendo a la Directiva Marco de Agua (DMA), y sustrato atravesado.

- Caudal aforado en la visita de campo (siempre que ha sido posible).
- Control del agua de la fuente por alguna entidad o administración; en lo que a su análisis periódico se refiere.
- Tratamiento sistematizado, siendo la cloración el más común en la zona de estudio.
- Señalización de la fuente, con la información pertinente de potabilidad o tratamiento, en su caso.
- Analíticas disponibles, ya sean químicas o biológicas; obtenidas a través de ayuntamientos u organismos autonómicos, o extraídas de otros documentos analizados (informes inéditos, tesis doctorales, etc).

Figura 62. Resumen de la información contenida en el Bloque 2, relativo a los parámetros hidráulicos e hidrogeológicos usados para la caracterización de las fuentes

BLOQUE 3: Parámetros que definen las características históricas, arquitectónicas y patrimoniales de las fuentes

El último bloque se refiere al valor histórico, arquitectónico y patrimonial de las fuentes inventariadas. En la recopilación de la documentación histórica también nos hemos encontrado con algunas dificultades, esta vez centradas en la búsqueda de información relativa a la época de construcción de las fuentes, generalmente desconocida. Lo mismo ocurre con la posible existencia de reformas posteriores, que sólo nos consta en el 23% de los casos estudiados.

Al igual que ocurría con los parámetros hidráulicos, algunas de las categorías incluidas en este tercer bloque han sido fácilmente reconocibles con la visita de campo. Tal es el caso, por ejemplo, del material de construcción, muy ligado, generalmente a la existencia de material en canteras próximas y a la arquitectura popular de las comarcas. Lo mismo ocurre con el estado

de conservación, fácilmente constatable a simple vista, aunque en este caso entre en juego la componente subjetiva del observador e investigador.

Lo mismo cabe decir de la tipología, que acoge multitud de posibilidades en función del objetivo buscado. En este caso, se ha presentado una clasificación tipológica sencilla muy ligada a los usos y a los aspectos arquitectónicos más relevantes de la obra de fábrica de la fuente. Hablaremos de este aspecto de forma más detallada en los capítulos siguientes.

En este caso, las variables estudiadas han sido las siguientes:

- Tipología de fuente, distinguiendo entre fuente de pilar exento; fuente adosada con frente arquitectónico en pantalla, lavadero, abrevadero, fuente - abrevadero, fuente - lavadero, fuente - abrevadero – lavadero y fuente aljibe.
- Época/Estilo de construcción, distinguiendo entre las construidas en la época romana, medieval (Siglos VIII a XV), renacentista (s. XVI), barroca (siglos XVII y XVIII), ilustrada-romántica (siglos XVIII y XIX) y actual (siglos. XX y XXI).
- Constancia de reformas posteriores y año de las mismas.
- Material de construcción, siendo los más utilizados en Madrid el granito y la caliza.
- Posibles protecciones patrimoniales o históricas existentes, ya sea designadas por legislación específica, o considerado así en el Planeamiento General de Ordenación Urbana (PGOU) del municipio.
- El estado de conservación de la fuente en el momento actual.

La conjunción de los tres bloques definidos, nos da como resultado la caracterización completa e integral (360 °) de las fuentes.

Figura 63. Bloques generales en los que se engloban las categorías definidas

6.1.3. Elaboración de la fichas de campo “ad hoc”

La información que caracteriza de cada una de las fuentes inventariadas, parte, en gran medida, de los datos recabados en las fichas, elaboradas “ad hoc” para el presente trabajo de investigación. Para su realización, se han analizado fichas usadas en estudios o proyectos similares, tales como el Proyecto “Conoce tus fuentes” (citado en el estado del arte). Tras varios análisis, se han creado las fichas presentadas en el anexo, las cuales, han sido particularizadas, ensayadas, validadas y mejoradas a lo largo del proceso.

A continuación se presenta una ficha tipo. Como puede observarse, los campos que la componen, prácticamente coinciden con las variables estudiadas.

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
FUENTE					
ESPACIO PARA LA FOTOGRAFÍA					
Ubicación:	☐ Casco urbano	☐ Medio natural	☐	☐	☐
Municipio:					
Coord. UTM (ERTS89):					
Cota (aprox.):					
Unidad Hidrogeológica:					
Identificación de la masa de agua:					
Sustrato:					
Características de la masa de agua:					
Origen del agua:					
Uso o aprovechamiento del agua:					
Caudal aprox.:					
¿Está controlada?	☐	SI ☐	NO ☐	SE DESCONOCE ☐	
¿Está señalizada?	☐	SI ☐	NO ☐	SE DESCONOCE ☐	
¿Dispone de tratamiento?	☐	SI ☐	NO ☐	SE DESCONOCE ☐	
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?	☐	SI ☐	NO ☐	SE DESCONOCE ☐	
Tipo de fuente:					
Época de construcción:					
¿Existen reformas posteriores?	☐	SI ☐	NO ☐	SE DESCONOCE ☐	
Descripción:					
Material de Construcción:					
Estado de Conservación:					
¿Dispone de protección histórica o patrimonial?					
Otras observaciones:					

Nota: Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informadores y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.

Figura 64. Ficha de campo elaborada “ad hoc”. Elaboración propia

6.2 MÉTODOS

Una vez definido el material necesario, se ha establecido la metodología que seguiremos para el proceso de la investigación.

La primera etapa ha sido la planificación de la misma, partiendo de los procesos de conceptualización y de diseño, que se concretan en los planes de trabajo propios del proyecto de investigación. Posteriormente, hemos procedido a la recopilación de la información, que se ha estructurado en dos fases claramente diferenciadas: consulta de la documentación bibliográfica y cartográfica existente, y obtención de nuevos registros a través de las visitas de campo.

Los datos recabados y considerados representativos han sido sometidos a un procesamiento y análisis previo; seguido de un tratamiento estadístico.

6.2.1. Procesos de conceptualización y diseño

En el proceso de conceptualización se ha llevado a cabo el planteamiento del problema, se esboza el estado del arte del mismo y se contextualiza su necesidad. Posteriormente, se definen los objetivos, que en este caso coinciden prácticamente con las hipótesis planteadas y se diseña la investigación (Aparicio Izquierdo, González Tirados, & Antonio Sobrevila, 2005).

El proceso de diseño comienza con la definición del marco teórico, y continúa con la selección de la muestra, que ha de ser representativa. Posteriormente se plantean las variables a estudiar y la metodología seguida durante la investigación. En este caso, dicha metodología parte de una revisión bibliográfica y se completa con una búsqueda activa de información a través de un trabajo de campo. Continúa con un tratamiento estadístico de las categorías definidas que incluye distribuciones de frecuencias, y culmina con una propuesta metodológica de catalogación, que se ensaya en un área de estudio seleccionada al efecto. Esto último se presenta como la puesta en práctica, de forma concreta, de todo lo estudiado; pudiendo considerarse éste, el resultado lógico y concreto (contextualizado) de la tesis.

En el siguiente flujograma se muestran las fases llevadas a cabo, en cada uno de los procesos descritos:

Figura 65. Procesos de conceptualización y diseño. Elaboración propia.

6.2.2. Obtención de los datos

La obtención de los datos se ha planificado considerando tanto la revisión y análisis de la documentación bibliográfica y cartográfica existente, como la observación directa (visitas de campo), la realización de entrevistas a las fuentes de información primaria, y la toma de datos “in situ”.

En la fase de revisión bibliográfica, se ha consultado un gran número de documentos esenciales relacionados con la investigación. Se han analizado documentos primarios, secundarios y terciarios, tales como manuscritos localizados en Archivos Históricos Municipales, artículos de revistas especializadas, libros y otras publicaciones. Todos ellos pueden consultarse en la bibliografía presentada al final de la tesis. La búsqueda se ha completado con la consulta de bases de datos electrónicas (especialmente la de la Confederación Hidrográfica del Tajo), el uso de los recursos que ofrece internet, así como la petición de información (generalmente verbal) a expertos en el tema y grandes conocedores del mismo³⁸ (habitantes de los municipios visitados, generalmente longevos).

Las actividades llevadas a cabo han sido las siguientes:

³⁸ Este trabajo se ha realizado a través de entrevistas “ad hoc”, cuya información ha sido plasmada en las fichas de campo incluidas como anexo a este documento.

1.- Acceso a las fuentes de información y fase de consultas:

Los organismos y entidades a los que se les ha realizado una consulta relativa a captaciones, fuentes, y patrimonio histórico (a través de una carta por correo ordinario, un mail por correo electrónico, llamadas telefónicas o petición verbal) se presentan en la tabla siguiente. La práctica totalidad han sido contactados varias veces (hasta un total de 3 veces separado cada contacto más de un año) y por diversos medios (llamadas telefónicas, correos ordinarios o correos electrónicos).

Se han marcado con un aspa los organismos que han contestado a las solicitudes enviadas, y, como puede observarse, tan sólo un 28,6% de los organismos contactados han emitido respuesta. Esto demuestra la dificultad encontrada en el acceso a la información de la misma.

Relación de consultados	Respuestas recibidas
CANAL DE ISABEL II	X
FUNDACIÓN DEL CANAL DE ISABEL II	X
INSTITUTO DE ESTUDIOS MADRILEÑOS	
CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS	
MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	X
INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA	X
CONFEDERACIÓN DEL TAJO	
AYUNTAMIENTO DE MADRID (DIVERSOS SERVICIOS)	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 1 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 2 DE LA CAM	X
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 3.1 DE LA CAM	X
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 3.2 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 5.1 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 5.2 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 6.1 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 6.2 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 8.1 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 8.2 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 8.3 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 9.1 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 9.2 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 10.1 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 10.2 DE LA CAM	
CENTRO DE SALUD PÚBLICA DEL ÁREA 11 DE LA CAM	
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE LA CAM	"X
AYUNTAMIENTO DE LA ACEBEDA	
AYUNTAMIENTO DE AJALVIR	
AYUNTAMIENTO DE ALAMEDA DEL VALLE	
AYUNTAMIENTO DEL ALAMO	
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	X
AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS	
AYUNTAMIENTO DE ALCORCÓN	X
AYUNTAMIENTO DE ALDEA DEL FRESNO	
AYUNTAMIENTO DE ALGETE	
AYUNTAMIENTO DE ALPEDRETE	
AYUNTAMIENTO DE AMBITE	
AYUNTAMIENTO DE ANCHUELO	X
AYUNTAMIENTO DE ARANJUEZ	X
AYUNTAMIENTO DE ARGANDA	X

AYUNTAMIENTO DE ARROYOMOLINOS	
AYUNTAMIENTO DE ATAZAR (EL)	
AYUNTAMIENTO DE BATRES	
AYUNTAMIENTO DE BECERRIL DE LA SIERRA	X
AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE TAJO	
AYUNTAMIENTO DE BERRUECO (EL)	X
AYUNTAMIENTO DE BERZOSA DEL LOZOYA	
AYUNTAMIENTO DE BOADILLA DEL MONTE	X
AYUNTAMIENTO DE BOALO (EL)	
AYUNTAMIENTO DE BRAOJOS	
AYUNTAMIENTO DE BREA DE TAJO	
AYUNTAMIENTO DE BRUNETE	
AYUNTAMIENTO DE BUITRAGO DE LOZOYA	
AYUNTAMIENTO DE BUSTARVIEJO	X
AYUNTAMIENTO DE CABANILLAS DE LA SIERRA	
AYUNTAMIENTO DE CABRERA (LA)	
AYUNTAMIENTO DE CADALSO DE LOS VIDRIOS	X
AYUNTAMIENTO DE CAMARMA DE ESTERUELAS	X
AYUNTAMIENTO DE CAMPO REAL	
AYUNTAMIENTO DE CANENCIA	
AYUNTAMIENTO DE CARABAÑA	
AYUNTAMIENTO DE CASARRUBUELOS	
AYUNTAMIENTO DE CENICIENTOS	
AYUNTAMIENTO DE CERCEDILLA	X
AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO	X
AYUNTAMIENTO DE CHAPINERÍA	X
AYUNTAMIENTO DE CHINCHÓN	X
AYUNTAMIENTO DE CIEMPOZUELOS	
AYUNTAMIENTO DE COBEÑA	
AYUNTAMIENTO DE COLLADO VILLALBA	
AYUNTAMIENTO DE COLLADO-MEDIANO	X
AYUNTAMIENTO DE COLMENAR DE OREJA	X
AYUNTAMIENTO DE COLMENAR DEL ARROYO	X
AYUNTAMIENTO DE COLMENAR VIEJO	X
AYUNTAMIENTO DE COLMENAREJO	
AYUNTAMIENTO DE CORPA	X
AYUNTAMIENTO DE COSLADA	
AYUNTAMIENTO DE CUBAS	
AYUNTAMIENTO DE DAGANZO DE ARRIBA	X
AYUNTAMIENTO DE ESCORIAL, EL	X
AYUNTAMIENTO DE ESTREMERÁ	
AYUNTAMIENTO DE FRESNEDILLAS	
AYUNTAMIENTO DE FRESNO DE TOROTE	
AYUNTAMIENTO DE FUENLABRADA	
AYUNTAMIENTO DE FUENTE EL SAZ DE JARAMA	
AYUNTAMIENTO DE FUENTIDUEÑA DE TAJO	
AYUNTAMIENTO DE GALAPAGAR	
AYUNTAMIENTO DE GARGANTA DE LOS MONTES	
AYUNTAMIENTO DE GARGANTILLA DEL LOZOYA	
AYUNTAMIENTO DE GASCONES	
AYUNTAMIENTO DE GETAFE	
AYUNTAMIENTO DE GRIÑÓN	
AYUNTAMIENTO DE GUADALIX DE LA SIERRA	X
AYUNTAMIENTO DE GUADARRAMA	X
AYUNTAMIENTO DE HIRUELA, LA	
AYUNTAMIENTO DE HORCAJO DE LA SIERRA	

AYUNTAMIENTO DE HORCAJUELO DE LA SIERRA	
AYUNTAMIENTO DE HOYO DE MANZANARES	
AYUNTAMIENTO DE HUMANES DE MADRID	
AYUNTAMIENTO DE LEGANÉS	
AYUNTAMIENTO DE LOECHES	
AYUNTAMIENTO DE LOZOYA	
AYUNTAMIENTO DE LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	
AYUNTAMIENTO DE MADARCOS	
AYUNTAMIENTO DE MADRID	
AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA	
AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL	X
AYUNTAMIENTO DE MECO	X
AYUNTAMIENTO DE MEJORADA DEL CAMPO	
AYUNTAMIENTO DE MIRAFLORES DE LA SIERRA	X
AYUNTAMIENTO DE MOLAR (EL)	
AYUNTAMIENTO DE MOLINOS (LOS)	
AYUNTAMIENTO DE MONTEJO DE LA SIERRA	
AYUNTAMIENTO DE MORALEJA DE ENMEDIO	
AYUNTAMIENTO DE MORALZARZAL	
AYUNTAMIENTO DE MORATA DE TAJUÑA	X
AYUNTAMIENTO DE MÓSTOLES	X
AYUNTAMIENTO DE NAVACERRADA	X
AYUNTAMIENTO DE NAVALAFUENTE	
AYUNTAMIENTO DE NAVALAGAMELLA	
AYUNTAMIENTO DE NAVALCARNERO	
AYUNTAMIENTO DE NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	
AYUNTAMIENTO DE NAVAS DEL REY	X
AYUNTAMIENTO DE NUEVO BAZTAN	
AYUNTAMIENTO DE OLMEDA DE LAS FUENTES	X
AYUNTAMIENTO DE ORUSCO	
AYUNTAMIENTO DE PARACUELLOS DE JARAMA	
AYUNTAMIENTO DE PARLA	
AYUNTAMIENTO DE PATONES	
AYUNTAMIENTO DE PEDREZUELA PATONES	
AYUNTAMIENTO DE PELAYOS DE LA PRESA	
AYUNTAMIENTO DE PERALES DE TAJUÑA	
AYUNTAMIENTO DE PEZUELA DE LAS TORRES	X
AYUNTAMIENTO DE PINILLA DEL VALLE	
AYUNTAMIENTO DE PINTO	
AYUNTAMIENTO DE PIÑUECAR - GANDULLAS	
AYUNTAMIENTO DE POZUELO DE ALARCÓN	
AYUNTAMIENTO DE POZUELO DEL REY	
AYUNTAMIENTO DE PRÁDENA DEL RINCÓN	
AYUNTAMIENTO DE PUEBLA DE LA SIERRA	
AYUNTAMIENTO DE PUENTES VIEJAS	X
AYUNTAMIENTO DE QUIJORNA RASCAFRÍA PUENTES VIEJAS	
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA	
AYUNTAMIENTO DE REDUEÑA	
AYUNTAMIENTO DE RIBATEJADA	
AYUNTAMIENTO DE RIVAS-VACIAMADRID	
AYUNTAMIENTO DE ROBLEDILLO DE LA JARA	
AYUNTAMIENTO DE ROBLEDILLO DE CHAVELA	
AYUNTAMIENTO DE ROBREGORDO	
AYUNTAMIENTO DE ROZAS DE MADRID, LAS	
AYUNTAMIENTO DE ROZAS DE PUERTO REAL	
AYUNTAMIENTO DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	X

AYUNTAMIENTO DE SAN FERNANDO DE HENARES	
AYUNTAMIENTO DE SAN LORENZO DEL ESCORIAL	
AYUNTAMIENTO DE SAN MARTÍN DE LA VEGA	
AYUNTAMIENTO DE SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	X
AYUNTAMIENTO DE SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	
AYUNTAMIENTO DE SANTORCAZ	X
AYUNTAMIENTO DE SANTOS DE LA HUMOSA	X
AYUNTAMIENTO DE SERNA DEL MONTE, LA	
AYUNTAMIENTO DE SERRANILLOS DEL VALLE	
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA LA NUEVA	X
AYUNTAMIENTO DE SOMOSIERRA	
AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL	X
AYUNTAMIENTO DE TALAMANCA DE JARAMA	
AYUNTAMIENTO DE TIELMES	X
AYUNTAMIENTO DE TITULCIA	
AYUNTAMIENTO DE TORREJÓN DE ARDOZ	X
AYUNTAMIENTO DE TORREJÓN DE LA CALZADA	
AYUNTAMIENTO DE TORREJÓN DE VELASCO	
AYUNTAMIENTO DE TORRELAGUNA	
AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES	
AYUNTAMIENTO DE TORREMOCHA DE JARAMA	
AYUNTAMIENTO DE TORRES DE LA ALAMEDA	X
AYUNTAMIENTO DE TRES CANTOS	
AYUNTAMIENTO DE VALDARACETE	
AYUNTAMIENTO DE VALDEAVERO	X
AYUNTAMIENTO DE VALDELAGUNA	X
AYUNTAMIENTO DE VALDEMANCO	
AYUNTAMIENTO DE VALDEMAQUEDA	
AYUNTAMIENTO DE VALDEMORILLO	X
AYUNTAMIENTO DE VALDEMORO	
AYUNTAMIENTO DE VALDEOLMOS-ALALPARDO	X
AYUNTAMIENTO DE VALDEPIÉLAGOS	
AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA	
AYUNTAMIENTO DE VALDILECHA	
AYUNTAMIENTO DE VALVERDE DE ALCALÁ	X
AYUNTAMIENTO DE VELILLA DE SAN ANTONIO	
AYUNTAMIENTO DE VELLÓN, EL	
AYUNTAMIENTO DE VENTURADA	
AYUNTAMIENTO DE VILLA DEL PRADO	
AYUNTAMIENTO DE VILLACONEJOS	
AYUNTAMIENTO DE VILLALBILLA	X
AYUNTAMIENTO DE VILLAMANRIQUE DE TAJO	
AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTA	
AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA	
AYUNTAMIENTO DE VILLANUEVA DE LA CAÑADA	X
VILLANUEVA DE PERALES	
AYUNTAMIENTO DE VILLANUEVA DEL PARDILLO	
AYUNTAMIENTO DE VILLAR DEL OLMO	X
AYUNTAMIENTO DE VILLAREJO DE SALVANÉS	X
AYUNTAMIENTO DE VILLAVICIOSA DE ODÓN	
AYUNTAMIENTO DE VILLAVIEJA DEL LOZOYA	
AYUNTAMIENTO DE ZARZALEJO	X

Tabla 33. Relación de organismos consultados y respuestas recibidas. Elaboración propia

2.- Recogida de datos (revisión bibliográfica y caracterización de variables definidas previamente):

Las respuestas recibidas de cada organismo se han incorporado a las fichas descriptivas de cada una de las fuentes (presentadas como anexo a este documento), y a los capítulos oportunos de la presente investigación.

El proceso seguido se ha explicado, de forma pormenorizada, en los apartados precedentes.

3.- Visitas de campo. Itinerarios realizados:

Se han planificado itinerarios prediseñados para la fase de campo. En éstos, se han considerado aspectos tales como la ubicación de las fuentes, la accesibilidad a las mismas, la cercanía, la existencia de protección, la antigüedad, las características previas conocidas, etc.

Se ha tomado nota, en cada visita, no sólo de las fuentes inventariadas, sino también de cualquier elemento hidráulico que pudiera resultar de interés para el estudio. Entre estos, podemos citar elementos tan diversos como las numerosas presas situadas, mayoritariamente en la mitad norte de nuestra Comunidad; las tuberías y sifones del Canal de Isabel II, que bordean los cerros de poniente de la carretera que une Torrelaguna y Torremocha; la Cascada del Arroyo de la Peña que da origen al río Duratón, en Somosierra; el molino hidráulico de La Acebeda, las “buenas aguas” de Corpa; las lagunas y lagunillas de los cortados yesíferos del Jarama; el Puente de Hierro, en Fuentidueña de Tajo; los numerosos pueblos con abundancia de aguas y fuentes, como Anchuelo, Perales de Tajuña, Tielmes, Carabaña, Miraflores de la Sierra o Colmenar Viejo, entre otras; o los cien pozos o pozuelos, que abastecían a los romanos en Ciempozuelos, cuna del gran arquitecto Ventura Rodríguez y del Ingeniero D. Felipe Mora, que proyectó el sistema de riego y abastecimiento de agua de muchos pueblos madrileños. (Leralta, 1998).

De toda esta información, sólo se ha plasmado en los documentos y fichas pertinentes de cada fuente la considerada de interés para el presente estudio, sin perjuicio de que el resto pueda ser incorporado en investigaciones futuras de carácter local (realizando, por ejemplo, catálogos locales de los municipios madrileños como el presentado en el capítulo 9).

Los recorridos realizados, llevados a cabo entre los años 2003 y 2015, han discurrido por los núcleos urbanos y los parajes de Somosierra, el Alto Jarama, la Sierra del Rincón, los páramos de Santorcaz, la campiña del Henares, el curso del río Guadarrama, las vegas del Jarama, Tajo y Tajuña, las alcarrias de Chinchón y Villarejo, las campiñas de Navalcarnero y Brunete, la ribera del Alberche, los encinares del oeste de Madrid, la sierra de Malagón y el Monte Abantos, la Sierra de Guadarrama, el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, el valle de Lozoya, las sierras de La Morcuera y La Cabrera y los barrios y parques históricos de la almendra de Madrid.

Fruto de este trabajo se han seleccionado 550 fuentes naturales, ubicadas tanto en casco urbano como en medio natural. Todas ellas forman parte de la muestra representativa antes mencionada, y son las que se relacionan a continuación:

Nº	Municipios	Fuentes
1	ACEBEDA (LA)	FUENTE DE LA IGLESIA
2	ACEBEDA (LA)	LAVADERO
3	ACEBEDA (LA)	FUENTE DEL PUEBLO
4	AJALVIR	FUENTE DE LA PLAZA DE LA VILLA
5	ALAMEDA DEL VALLE	FUENTE EN LA PLAZA DE SANTA MARINA
6	ALAMEDA DEL VALLE	FUENTE DE LA CALLE CAMPILLO
7	ALCALÁ DE HENARES	FUENTE DE LA SALUD
8	ALCORCÓN	ABREVADERO DE LA AVDA PORTUGAL
9	ALGETE	FUENTE DEL CIGARRAL
10	ALPEDRETE	FUENTE DE LOS LAVADEROS
11	AMBITE	FUENTE DE LA C/ TENIENTE CORONEL MADARIAGA
12	ANCHUELO	FUENTE DE LA PZA. AYUNTAMIENTO
13	ANCHUELO	FUENTE DE PRADO DE LA CASA
14	ANCHUELO	FUENTE
15	AOSLOS	FUENTE DEL EGIDO
16	AOSLOS	LAVADERO
17	ARGANDA	FUENTE DEL PILAR
18	ARGANDA	FUENTE DEL AVE MARÍA
19	ARGANDA	FUENTE DEL LLANO DE LA ESTACIÓN
20	ARGANDA	FUENTE DE LOS 6 CAÑOS
21	ARGANDA	FUENTE NUEVA
22	ARGANDA	FUENTE DE LEGANITOS
23	ARGANDA	FUENTE C/ SAN JUAN Y SANTIAGO
24	ARGANDA	FUENTE POVEDA
25	ARGANDA	FUENTE VALDELOSPOZOS
26	ARGANDA	FUENTE EL VALLE
27	ARGANDA	FUENTE DEL POZO PAREDES
28	ATAZAR (EL)	LA FUENTE
29	ATAZAR (EL)	FUENTE DE LA PLAZA CONSTITUCIÓN
30	ATAZAR (EL)	FUENTE DE LAS ERAS
31	BATRES	FUENTE DEL CHORRO/CARRETERA
32	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL CAÑO
33	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL CAÑO (2)
34	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE LOS CIELOS
35	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE LA BOLA
36	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE BECERRIL
37	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE EL EGIO
38	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL MOLINO
39	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DEL LAVADERO
40	BELMONTE DE TAJO	FUENTE DE ARRIBA O NUEVA
41	BELMONTE DE TAJO	FUENTE DE ABAJO O VIEJA
42	BELMONTE DE TAJO	FUENTE DE CUATRO CAMINOS
43	BERRUECO (EL)	FUENTE 1 C/DE LA FUENTE
44	BERRUECO (EL)	FUENTE 2 C/DE LA FUENTE
45	BERRUECO (EL)	FUENTE DE LA C/DE LA PEÑA
46	BERRUECO (EL)	EL HORNILLO
47	BERRUECO (EL)	FUENTE ANTIGUA
48	BERRUECO (EL)	LA POZA
49	BERZOSA DEL LOZOYA	FUENTE PZA. CONSTITUCIÓN
50	BERZOSA DEL LOZOYA	FUENTE EN LA PZA. CAMPILLO
51	BOALO (EL)	FUENTE DE LA ERMITA
52	BOALO (EL)	FUENTE DE LA CUESTA
53	BOALO (EL)	FUENTE DE LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN
54	BOALO (EL)	FUENTE
55	BRAOJOS	FUENTE DE LA CARRETERA

56	BRAJOS	FUENTE DEL CAÑO
57	BRAJOS	ABREVADERO
58	BRAJOS	FUENTE DE LA PL. CALVO SOTELO
59	BREA DE TAJO	FUENTE DE LA PLAZA SANTO DOMINGO
60	BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE LA SOLE
61	BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE LA PL. SAN MIGUEL
62	BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE LA PL. PICASSO
63	BITRAGO DE LOZOYA	FUENTE DE ARRIBA
64	BUSTARVIEJO	FUENTE BREZAL
65	BUSTARVIEJO	FUENTE CAÑITA
66	BUSTARVIEJO	FUENTE CAÑITO
67	BUSTARVIEJO	FUENTE COLLADO
68	BUSTARVIEJO	FUENTE GRANDE
69	BUSTARVIEJO	FUENTE NUEVA
70	BUSTARVIEJO	FUENTE CERCA
71	BUSTARVIEJO	FUENTE BERRO
72	BUSTARVIEJO	FUENTE DE LOS MUERTOS
73	BUSTARVIEJO	FUENTE MARUSTE
74	BUSTARVIEJO	FUENTE CUERNOS
75	BUSTARVIEJO	FUENTE
76	CABANILLAS DE LA SIERRA	FUENTE LAVADERO DE LA C/ DEL CERRILLO
77	CABANILLAS DE LA SIERRA	FUENTE DE LA PL. FUENTE
78	CABRERA (LA)	FUENTE DE LA C/AMOR
79	CABRERA (LA)	FUENTE DE LA C/ IGUALDAD
80	CABRERA (LA)	FUENTE DE LOS HUERTOS
81	CABRERA (LA)	LA FUENTECILLA
82	CABRERA (LA)	FUENTE DE LA CHORRERA
83	CABRERA (LA)	FUENTE GRANDE
84	CABRERA (LA)	FUENTE DEL RUBIO
85	CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DE LOS ALAMOS
86	CADALSO DE LOS VIDRIOS	EL CHORRILLO
87	CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DE LA PELUQUERA
88	CADALSO DE LOS VIDRIOS	ABREVADERO-1
89	CADALSO DE LOS VIDRIOS	ABREVADERO-2
90	CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DEL PILAR
91	CADALSO DE LOS VIDRIOS	FUENTE DEL VENERO
92	CADALSO DE LOS VIDRIOS	ABREVADERO-3
93	CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTECILLA
94	CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTE DE LA IGLESIA
95	CAMARMA DE ESTERUELAS	LAVADERO
96	CAMARMA DE ESTERUELAS	FUENTE DE LA PLAZA
97	CAMPO REAL	LAVADERO DEL PARQUE DE LA FUENTE
98	CANENCIA	FUENTE DE LA C/TORILES
99	CANENCIA	PILÓN
100	CANENCIA	FUENTE DE LA C/ REAL
101	CANENCIA	FUENTE DE LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN
102	CANENCIA	FUENTE DE LA C/ REAJILLOS
103	CANENCIA	FUENTE DE NAVALPINAREJO
104	CARABAÑA	FUENTE DEL ALTILLO
105	CARABAÑA	FUENTE NEOCLÁSICA
106	CASARRUBUELOS	FUENTE Y LAVADERO
107	CENICIENTOS	FUENTE POZO PERAL
108	CENICIENTOS	FUENTE DEL ROBLE
109	CENICIENTOS	FUENTE DE LA C/ LARGA
110	CERCEDILLA	FUENTE DEL RINCÓN O FUENTE VARELA

111	CERCEDILLA	EL BARRANCÓN
112	CERCEDILLA	FUENTE DE ANTÓN RUIZ
113	CERCEDILLA	FUENTE DE LOS GEOLOGOS
114	CERCEDILLA	FUENTE DE LA SALUD
115	CERCEDILLA	FUENTE DE MAJAVILAN
116	CERCEDILLA	FUENTE DE DÍAZ DUQUE
117	CERCEDILLA	FUENTE DE LA TEJA
118	CERCEDILLA	FUENTE LA MINA
119	CERCEDILLA	FUENTE DEL RETÉN (LAS TRUCHAS)
120	CERCEDILLA	FUENTE DEL BOLO
121	CERCEDILLA	FUENTE MATA DEL POZO
122	CERCEDILLA	ABREVADERO
123	CERCEDILLA	FUENTE DE LA FUENFRÍA
124	CERCEDILLA	FUENTE DEL INFANTE
125	CERCEDILLA	FUENTE DEL ASTILLERO
126	CERCEDILLA	FUENTE EN LA CARRETERA DE LAS DEHESAS
127	CERCEDILLA	FUENTE EN LA PRADERA DE MAJALASNA
128	CERVERA DE BUITRAGO	FUENTE EN LA C/ DEL POZO
129	CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-1
130	CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-2
131	CHAPINERÍA	FUENTE EN LA PLAZA ELOY GONZALO
132	CHAPINERÍA	FUENTE EN LA C/ COLMENAR
133	CHAPINERÍA	LA ZARZA
134	CHAPINERÍA	ABREVADERO AVDA DEL CALVARIO
135	CHINCHÓN	FUENTE PATA
136	CHINCHÓN	VALDERICEDA
137	CHINCHÓN	VALDEZARZA
138	CHINCHÓN	VALQUEJIGOSO
139	CHINCHÓN	FUENTE NUEVA O DEL MOCO
140	CHINCHÓN	FUENTECILLA O DE SAN ROQUE
141	CHINCHÓN	FUENTE DE ABAJO O DEL PILAR
142	CHINCHÓN	FUENTE DE ARRIBA
143	COBEÑA	FUENTE DE ARRIBA
144	COBEÑA	ANTIGUO LAVADERO
145	COLLADO VILLALBA	CAÑO VIEJO
146	COLLADO VILLALBA	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS
147	COLLADO-MEDIANO	FUENTE BARBARITA
148	COLLADO-MEDIANO	FUENTE CUBILLO
149	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DE LA TIA RAMIRA
150	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DEL CAÑO
151	COLLADO-MEDIANO	PILÓN DE LA PLAZA
152	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DEL QUESO
153	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DE LA DEHESA DEL MEDIO
154	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DEL RAMIRO
155	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DE LA DEHESA
156	COLLADO-MEDIANO	FUENTECINA
157	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DEL PIEJO
158	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DEL ROBLELPOYO
159	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LOS HUERTOS
160	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LAS PAJARITAS
161	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE LA POZA DEL MORAL
162	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DEL BARRANCO O DE ZACATÍN
163	COLMENAR DE OREJA	FUENTES DE VALDEPINAR
164	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE VALDEGREDERO
165	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DEL PILAREJO

166	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DE MINGORRUBIO
167	COLMENAR DE OREJA	FUENTE DEL MERCADO
168	COLMENAR DEL ARROYO	FUENTE
169	COLMENAR DEL ARROYO	EL PILÓN
170	COLMENAR DEL ARROYO	ABREVADERO
171	COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS CANTEROS
172	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LA CAÑADA REMEDIOS
173	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LA ERMITA LOS REMEDIOS
174	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LAS CABEZAS
175	COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL MORALEJO
176	COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL MORO
177	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN NAVALAHUJA
178	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN NAVARROSILLOS
179	COLMENAR VIEJO	PILON DE TEJADA O DE FRANCISCO SANZ
180	COLMENAR VIEJO	PILON MANUEL PUENTE
181	COLMENAR VIEJO	PILON DE LA MATA EL BARDAL
182	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LA PRADERA
183	COLMENAR VIEJO	FUENTE SANTA O DEL CAJÓN
184	COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS SERENOS
185	COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS MOLINEROS
186	COLMENAR VIEJO	FUENTE CANALEJA
187	COLMENAR VIEJO	FUENTE LA MINA
188	COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL MORO
189	COLMENAR VIEJO	FUENTE EN LAS ERAS DE GÓMEZ
190	COLMENAR VIEJO	FUENTE DEL CONVENTO
191	COLMENAR VIEJO	FUENTE DE LOS CAMINEROS O PERROS
192	COLMENAREJO	FUENTE DEL CAÑO
193	COLMENAREJO	PRAFUENTES
194	COLMENAREJO	FUENTE Y PILAS DE NAVAZO
195	COLMENAREJO	FUENTE DE POZUELO
196	CORPA	FUENTE GRANDE
197	CORPA	FUENTE PEQUEÑA
198	CORPA	FUENTE EN LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN
199	CUBAS	FUENTE EN EL PARQUE DE DOÑA JULIA
200	DAGANZO DE ARRIBA	CUATRO CAÑOS
201	ESCORIAL, EL	FUENTE NUEVA
202	ESCORIAL, EL	FUENTE EN NAVALQUEJIGO
203	ESCORIAL, EL	FUENTE DE LA REINA
204	ESCORIAL, EL	FUENTE DE SAN SEBASTIÁN
205	ESTREMERÁ	FUENTE EN PLAZA DE JUAN CARLOS, I
206	FRESNEDILLAS	FUENTE DEL CAÑO
207	FRESNEDILLAS	FUENTE EN LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN
208	FRESNO DE TOROTE	FUENTE ABREVADERO
209	FUENLABRADA	FUENTE EN LA IGLESIA DE SAN ESTÉBAN PROMARTIR
210	FUENLABRADA	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS
211	FUENLABRADA	FUENTE CRUZ DE LUISA
212	FUENLABRADA	FUENTE DE FREGACEDOS
213	FUENTE EL SAZ DEL JARAMA	FUENTE EN LA PL. DE LA VILLA
214	FUENTIDUEÑA DE TAJO	FUENTE SALOBRE
215	GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE N.º 3.º DE LOS PRADOS
216	GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DE LA CARRETERA (EL CUADRÓN)
217	GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DE GARGANTA
218	GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DE LAS HERAS
219	EL CUADRÓN. GARGANTA	FUENTE EN LA PL. DEL PILAR. EL CUADRÓN
220	EL CUADRÓN. GARGANTA	FUENTE CARRETERA
221	GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE DEL CAÑO

222	GARGANTA DE LOS MONTES	FUENTE EN LA PL. DE SAN PEDRO
223	GARGANTILLA DEL LOZOYA	FUENTE
224	GARGANTILLA DEL LOZOYA	FUENTE EN LA PL. IGLESIA
225	GARGANTILLA DEL LOZOYA	FUENTE EN LA PL. DE CARLOS RUIZ
226	GASCONES	PZA/ FUENTE DE GASCONES
227	GUADALIX DE LA SIERRA	FUENTE EN LA CALLE DEL EGIDO
228	GUADALIX DE LA SIERRA	FUENTE EN LA CALLE CARRETAS
229	GUADARRAMA	FUENTE DE LOS CAÑOS
230	HIRUELA (LA)	FUENTE EN LA CALLE DE ENMEDIO
231	HIRUELA (LA)	ABREVADERO CALLE DEL CORCHO
232	HIRUELA (LA)	FUENTE EL CORCHO
233	HOYO DE MANZANARES	FUENTE
234	HOYO DE MANZANARES	FUENTE DEL CAÑO
235	HOYO DE MANZANARES	FUENTE DE LA IGLESIA
236	HORCAJUELO DE LA SIERRA	FUENTE DE LA POSADA
237	HORCAJUELO DE LA SIERRA	FUENTE EN PL. DE SAN ANTONIO
238	HORCAJUELO DE LA SIERRA	FUENTE EN CALLE POZAS
239	HORCAJO DE LA SIERRA	FUENTE
240	LOECHES	PILÓN DE LA CALLE SAN BLAS
241	LOZOYA	FUENTE DE LOS 4 CAÑOS
242	LOZOYA	ANTIGUA FUENTE DE LOZOYA
243	LOZOYA	FUENTE HERNANDO
244	LOZOYA	ABREVADERO PEÑA ALTA
245	LOZOYA	FUENTE EN LA PL. MAYOR
246	LOZOYA	FUENTE EN LA PL. ANTONIO BLANCO
247	LOZOYA	FUENTE
248	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE VIEJA
249	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE DE LA PRADERA
250	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE DEL PUEBLO (SIETEIGLESIAS)
251	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	ABREVADERO EN NAVAS DE BUITRAGO
252	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE EN LA PLAZA DE SAN QUINTÍN LOZOYUELA
253	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	FUENTE ANTIGUA EN LOZOYUELA
254	MADARCOS	FUENTE DE HORCAJO
255	MADARCOS	FUENTE VIEJA
256	MADARCOS	FUENTE DE LA FRAGUA
257	MADARCOS	FUENTE EN LA CALLE CALVARIO
258	MADARCOS	PLAZA DE LA IGLESIA
259	MADRID	FUENTE DE DIANA CAZADORA
260	MADRID	FUENTECILLA
261	MADRID	FUENTE DEL CANAL DE LA PARTIDA
262	MADRID	FUENTE DE LA REPÚBLICA
263	MADRID	FUENTE DE LA SALUD
264	MADRID	FUENTE DE LA PERDIZ
265	MADRID	FUENTE FRENTE AL RTE. LOS RECIOS
266	MADRID	FUENTE DE LOS NEVEROS
267	MADRID	FUENTE DEL TRIÁNGULO
268	MADRID	MANANTIAL DE CASA DE VACAS
269	MADRID	MANANTIAL DEL ZARZÓN
270	MADRID	FUENTE DEL REY
271	MADRID	FUENTE DEL BERRO
272	MADRID	FUENTE DE LA SALUD
273	MANZANARES EL REAL	FUENTE BERZOSILLA
274	MANZANARES EL REAL	CASIRUELAS
275	MANZANARES EL REAL	FUENTE DE LAS ERMITAS
276	MANZANARES EL REAL	FUENTE DE LAS RANAS

277	MECO	FUENTE VERDOSO
278	MECO	FUENTE DE LA PLAZA
279	MECO	LAVADERO
280	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL CURA
281	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL PINO
282	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE REÑA
283	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DE LA VILLA
284	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE HOMENAJE A FRANCAHELA
285	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE
286	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE NUEVA
287	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DE CATALUÑA
288	MOLINOS (LOS)	FUENTE VIRGEN DEL ESPINO
289	MOLINOS (LOS)	FUENTE DEL LEÓN
290	MONTEJO DE LA SIERRA	PILÓN DEL TRIPLE CAÑO
291	MORATA DE TAJUÑA	PILÓN EN LA CTRA. VALDILECHA
292	MORATA DE TAJUÑA	FUENTE EN C/ REAL
293	MORALEJA DE ENMEDIO	FUENTE EN PL. DE LA FUENTE
294	MORALZARZAL	FUENTE DEL GURUGÚ
295	MORALZARZAL	FUENTE DEL VIVERO
296	MORALZARZAL	FUENTE DEL RETÉN
297	MORALZARZAL	ABREBADERO
298	MORALZARZAL	PILÓN DEL RINCÓN
299	MORALZARZAL	ABREBADERO 3
300	MORALZARZAL	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS
301	MORALZARZAL	FUENTE DE LA PLAZA
302	MORALZARZAL	FUENTE DE MATARRUBIA
303	MORALZARZAL	FUENTE DE LA ERMITA DE SAN CRISTÓBAL
304	MÓSTOLES	FUENTE EL SOTO
305	MÓSTOLES	FUENTE LIANA
306	NAVACERRADA	FUENTE DE LOS ANGELES
307	NAVACERRADA	FUENTE DEL NOGAL
308	NAVACERRADA	FUENTE DE LA CANALEJA
309	NAVACERRADA	FUENTE DEL VERANEANTE
310	NAVACERRADA	FUENTE DE LA REINA
311	NAVACERRADA	FUENTE DE LOS ESPAÑOLES
312	NAVACERRADA	FUENTE DE SAN ANTONIO
313	NAVACERRADA	FUENTE DE LOS CABREROS
314	NAVACERRADA	FUENTE DE LOS RASOS
315	NAVACERRADA	FUENTE DEL VALLECILLO
316	NAVACERRADA	FUENTE DEL GARGANTÓN
317	NAVACERRADA	FUENTE DE MINGO
318	NAVACERRADA	FUENTE DE LOS FRAILES
319	NAVACERRADA	FUENTE DE LA CAMPANILLA
320	NAVACERRADA	FUENTE DEL ARROYO DE PEÑA JARDERA
321	NAVALCARNERO	FUENTE DEL CAÑO VIEJO
322	NAVALCARNERO	FUENTE DEL ALPARRACHE
323	NAVALCARNERO	FUENTE DE LOS POZOS
324	NAVALCARNERO	FUENTE DE LOS CÁRDENAS
325	NAVALCARNERO	FUENTE DE SAN JOSÉ
326	NAVALCARNERO	FUENTE DEL CAÑO DE SAN JOSÉ
327	NAVALCARNERO	FUENTE DE LOS CASTIÑES O CAÑO DEL PIJORRO
328	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE DEL PUEBLO DE SAN MAMÉS
329	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE DEL CORCHO (NAVARREDONDA)
330	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE DE LA MARICHICA
331	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE VIEJA EN NAVARREDONDA
332	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE EN NAVARREDONDA

333	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	PILÓN EN NAVARREDONDA
334	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	ABREVADERO EN SAN MAMÉS
335	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	FUENTE EN SAN MAMÉS
336	NAVAS DEL REY	FUENTE RUIZ
337	NAVAS DEL REY	FUENTE DE LA SALUD
338	NAVAS DEL REY	FUENTE CAÑO DE LA DEHESA
339	NAVAS DEL REY	FUENTE CAÑO VIEJO
340	NAVAS DEL REY	FUENTE EN CALLE DEL VIENTO
341	NUEVO BAZTÁN	FUENTE DEL REY
342	NUEVO BAZTÁN	FUENTE DE LA ALMUNIA
343	NUEVO BAZTÁN	FUENTE DE LA PLAZA DEL MERCADO
344	NUEVO BAZTÁN	FUENTE DE LA CALLE DEL PRADO
345	NUEVO BAZTÁN	FUENTE DEL CAMINO DEL BOLEO
346	OLMEDA DE LAS FUENTES	EL CHORRILLO
347	OLMEDA DE LAS FUENTES	FUENTE DEL CURA
348	OLMEDA DE LAS FUENTES	FUENTE DE LA ALDEA
349	OLMEDA DE LAS FUENTES	FUENTE DEL SUSO
350	OLMEDA DE LAS FUENTES	ABREVADERO
351	ORUSCO DE TAJUÑA	FUENTE DEL BARRANQUILLO
352	ORUSCO DE TAJUÑA	FUENTE DE LA PLACITUELA
353	ORUSCO DE TAJUÑA	FUENTE DE LA PLAZA
354	OTERUELO DEL VALLE	FUENTE CALLE DE LA PAZ
355	OTERUELO DEL VALLE	ABREVADERO-PILÓN PL DE LA FRAGUA
356	OTERUELO DEL VALLE	FUENTE EN LA PL. DE LA IGLESIA
357	OTERUELO DEL VALLE	FUENTE EN LA PL. DEL VALLE
358	PATONES DE ABAJO	FUENTE ABREVADERO
359	PATONES DE ABAJO	FUENTE EN LA AV. DE JUAN PRIETO
360	PATONES DE ARRIBA	FUENTE NUEVA Y LAVADERO
361	PEDREZUELA	FUENTE DE PEÑANDIA
362	PEDREZUELA	FUENTE DEL PILAR
363	PEDREZUELA	POZO BLANCO
364	PEDREZUELA	ABREVADERO
365	PELAYOS DE LA PRESA	FUENTE PLAZA GENERALISIMO
366	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE DEL CUARTEL
367	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE REDONDA
368	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE DE LA MARIBLANCA
369	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE DE LOS TRES CAÑOS
370	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE EN CALLE BARRIONUEVO
371	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE EN CALLE ALMANZARA
372	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE LA GASCA
373	PERALES DE TAJUÑA	FUENTE BUTRERA
374	PEZUELA DE LAS TORRES	LA HERMOSILLA
375	PEZUELA DE LAS TORRES	FUENTE DE VALMORES
376	PEZUELA DE LAS TORRES	LAVADERO-ALMAZARA
377	PINILLA DEL VALLE	PILÓN CASA DE CULTURA
378	PINILLA DEL VALLE	ABREVADERO
379	PINILLA DEL VALLE	PILÓN
380	PINILLA DEL VALLE	FUENTE EN LA PLAZA CONSTITUCIÓN
381	PINILLA DEL VALLE	FUENTE DE LOS CÁNTAROS
382	PINILLA DEL VALLE	FUENTE DE LA CRUZ
383	PINTO	FUENTE DE ELEGIDO
384	PINTO	FUENTE DE LA ESTACIÓN
385	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE EN LA CALLE REAL
386	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE GANDULLAS
387	PIÑUECAR - GANDULLAS	MANANTIAL DE CERCA MOLINA

388	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DEL CAÑO
389	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE LOS LEONES
390	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE PRADO CEREZO
391	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE LA FRAGUA
392	PIÑUECAR - GANDULLAS	FUENTE DE LA NAVA
393	POZUELO DE ALARCÓN	FUENTE EN LA CALLE HUERTAS
394	POZUELO DEL REY	FUENTE-ABREVADERO EN POZUELO DEL REY
395	PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE VIEJA
396	PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE DEL PUEBLO
397	PRÁDENA DEL RINCÓN	ABREVADERO
398	PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE DE LA IGLESIA
399	PRÁDENA DEL RINCÓN	FUENTE EN PRÁDENA
400	PUEBLA DE LA SIERRA	FUENTE VIEJA (origen árabe)
401	PUEBLA DE LA SIERRA	FUENTE ABREBADERO
402	PUENTES VIEJAS (CINCO VILLAS)	FUENTE DEL PUEBLO
403	PUENTES VIEJAS (CINCO VILLAS)	ABREVADERO EN CINCO VILLAS
404	PUENTES VIEJAS (CINCO VILLAS)	FUENTE EN CINCO VILLAS
405	PUENTES VIEJAS (CINCO VILLAS)	FUENTE VIEJA EN CINCO VILLAS
406	PUENTES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE DEL LAVADERO
407	PUENTES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE DEL PERAL
408	PUENTES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE VIEJA EN MANJIRÓN
409	PUENTES VIEJAS (MANJIRÓN)	FUENTE DE PRADO CUBO
410	PUENTES VIEJAS (SERRADA DE LA FUENTE)	FUENTE EN LA C. DE LAS ERAS
411	PUENTES VIEJAS (PAREDES DE BUITRAGO)	FUENTE VIEJA DE PAREDES DE BUITRAGO
412	QUIJORNA	FUENTE EN LA C/ PONIENTE
413	QUIJORNA	FUENTE EN LA C/BARRANQUILLAS
414	RASCAFRÍA	FUENTE DEL CHORRO
415	RASCAFRÍA	PILÓN
416	RASCAFRÍA	FUENTE DE LA IGLESIA
417	RASCAFRÍA	FUENTE COSSIO
418	RASCAFRÍA	FUENTE CALDERUELAS
419	RASCAFRÍA	FUENTE ARTIÑUELO
420	RASCAFRÍA	ABREVADERO
421	ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE EN LA C/CUESTA SAN PEDRO
422	ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE EN PRADO CUESTA
423	ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE EN LA PRADERA DE HOYO
424	ROBLEDILLO DE LA JARA	FUENTE DE LA PLAZA
425	ROBLEDO DE CHAVELA	FUENTE EN LA ERMITA DE NAVA HONDA
426	ROBREGORDO	FUENTE PILILLAS
427	ROBREGORDO	PILON DE LA IGLESIA
428	ROZAS DE PUERTO REAL	FUENTE DE LAS PIMPOLLAS
429	ROZAS DE PUERTO REAL	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS
430	ROZAS DE PUERTO REAL	ABREVADERO_1
431	ROZAS DE PUERTO REAL	ABREVADERO_2
432	ROZAS DE PUERTO REAL	ABREVADERO_3
433	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE SEMINARIO
434	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE EL CHUPETIN
435	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE DE LA CONCHA
436	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE LA ERMITA
437	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE LA REINA
438	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	FUENTE PROSPERIDAD
439	SAN MARTÍN DE LA VEGA	FUENTE DE MARTÍN PESCADOR
440	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE LA DUEÑA
441	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE EN LA PL. DE LOS DEPORTES

442	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	FUENTE EN LA PL. DE LOS OLMOS
443	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA CALLE ALAMBRADO
444	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN
445	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DE LA CEREDA
446	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA PARADILLA
447	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DE LA ESTACIÓN
448	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE ABREVADERO EN NAVALESPIÑO
449	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DE NAVALESPIÑO. ABREVADERO
450	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE DEL CONSULTORIO. NAVALESPIÑO
451	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA AVDA DE CARDENAL CISNEROS EN ROBLONDONDO
452	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	FUENTE EN LA CALLE DUQUE DE ALBA EN ROBLONDONDO
453	SANTORCAZ	FUENTE DEL CAÑO ALTO
454	SANTORCAZ	ANTIGUO LAVADERO
455	SANTORCAZ	PILÓN DE INFECCIOSOS
456	SANTORCAZ	FUENTE DE LA PL. DE LA CONSTITUCIÓN
457	SANTOS DE LA HUMOSA	LAVADERO
458	SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE ARRIBA
459	SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE HUERTO DEL CURA
460	SANTOS DE LA HUMOSA	FUENTE EN LA CALLE DE LA SOLEDAD
461	SERNA DEL MONTE, LA	FUENTE VIEJA
462	SEVILLA LA NUEVA	FUENTE DEL TESTERO
463	SEVILLA LA NUEVA	FUENTE DE LA BAÑUELA
464	SOMOSIERRA	FUENTE DE ARRIBA
465	SOMOSIERRA	FUENTE EN SOMOSIERRA
466	SOMOSIERRA	PILÓN
467	SOTO DEL REAL	FUENTE CERCA DE LA PLAZA
468	TALAMANCA DEL JARAMA	FUENTE CERCA DE LA IGLESIA
469	TALAMANCA DEL JARAMA	FUENTE VIEJA
470	TALAMANCA DEL JARAMA	FUENTE DEL FRAILE
471	TIELMES	FUENTE NUEVA
472	TIELMES	FUENTE VIEJA
473	TIELMES	FUENTE DE SAN ISIDRO
474	TIELMES	LAVADERO
475	TIELMES	FUENTE DEL MANANTIAL
476	TIELMES	FUENTE EN LA ERMITA DE LOS SANTOS NIÑOS
477	TORREJÓN DE VELASCO	FUENTE DE LA TEJA
478	TORREJÓN DE VELASCO	FUENTE DE LA SALUD
479	TORRELAGUNA	FUENTE EN LA CALLE DE LA CAVA
480	TORRELAGUNA	FUENTE DE LA HONTANILLA O FUENTE GORDA
481	TORRELAGUNA	FUENTE CERCANA A LA ERMITA DE SAN SEBASTIÁN
482	TORRELODONES	FUENTE DEL CAÑO
483	VALDEAVERO	FUENTE ABREVADERO
484	VALDEAVERO	FUENTE VIEJA
485	VALDELAGUNA	FUENTE DE ARRIBA (ANTIGUOS LAVADEROS)
486	VALDELAGUNA	FUENTE DE LA BASCULA
487	VALDELAGUNA	FUENTE DE ABAJO
488	VALDELAGUNA	FUENTE MARIA
489	VALDELAGUNA	FUENTE VALVIEJO
490	VALDELAGUNA	EL QUEJIGAL
491	VALDELAGUNA	FUENTE DE LA TEJERA
492	VALDELAGUNA	EL RUFO
493	VALDELAGUNA	FUENTE DE CABEZA RUBIO
494	VALDEMANCO	FUENTE NUEVA O DEL CAÑO
495	VALDEMANCO	LA POCITA
496	VALDEMANCO	FUENTE DE LA PLAZA

497	VALDEMANCO	FUENTE URBANA
498	VALDEMANCO	FUENTE EN LA CALLE REAL
499	VALDEMANCO	FUENTE
500	VALDEMAQUEDA	FUENTE DE LA FRAGUA
501	VALDEMAQUEDA	FUENTE EN LA TRAVESÍA DEL DOS DE MAYO
502	VALDEMORILLO	FUENTE VALMAYOR
503	VALDEMORILLO	FUENTE ANTIGUA DE VALMAYOR
504	VALDEMORILLO	FUENTE DEL CAÑO
505	VALDEMORO	FUENTE DE LA VILLA
506	VALDEOLMOS	FUENTE-LAVADERO
507	VALDEPIÉLAGOS	FUENTE TEJERA
508	VALDEPIÉLAGOS	FUENTE VIEJA
509	VALDILECHA	FUENTE DE LA PLAZA
510	VALDILECHA	PILÓN
511	VELLÓN, EL	FUENTE DEL CERCÓN
512	VELLÓN, EL	FUENTE EN LA PLAZA MAYOR
513	VENTURADA	FUENTE EN LA PLAZA DE LA SUELTA
514	VENTURADA	FUENTE EN LA C/ DE LA VENTA
515	VENTURADA	FUENTE EN PARQUE
516	VILLA DEL PRADO	FUENTE DE LOS CUATRO CAÑOS
517	VILLA DEL PRADO	LA POVEDA
518	VILLA DEL PRADO	EL LISEO
519	VILLA DEL PRADO	EL REHOYO
520	VILLA DEL PRADO	GURUGÚ
521	VILLA DEL PRADO	LA REGUERA
522	VILLA DEL PRADO	PICAÑEJO
523	VILLACONEJOS	FUENTE DE VILLACABRAS
524	VILLALBILLA	HONTANILLA
525	VILLALBILLA	LAVADERO
526	VILLALBILLA	FUENTE DE LOS CABALLOS
527	VILLAMANTILLA	FUENTE DE GRANITO
528	VILLAMANTILLA	FUENTE DE LA IGLESIA
529	VILLAMANTILLA	ANTIGUO LAVADERO Y ABREVADERO
530	VILLAR DEL OLMO	LAVADERO-ABREVADERO DE SAN ISIDRO
531	VILLAR DEL OLMO	FUENTE DE LA IGLESIA
532	VILLAREJO DE SALVANÉS	FUENTE DEL CAÑUELO
533	VILLAREJO DE SALVANÉS	LAVADERO DEL POZO MARCOS
534	VILLAVICIOSA DE ODÓN	FUENTE CALIZA (C/ GONZALO CALAMITA)
535	VILLAVICIOSA DE ODÓN	FUENTE ITALIANA S. XVII
536	VILLAVICIOSA DE ODÓN	FUENTE DE LOS CAÑOS
537	VILLAVIEJA DE LOZOYA	FUENTE
538	ZARZALEJO	CAÑO VIEJO
539	ZARZALEJO	CAÑO NUEVO
540	ZARZALEJO	FUENTE EN LA ESTACION
541	ZARZALEJO	CAÑO PRADO CONCEJO
542	ZARZALEJO	PILÓN PRADO CONCEJO
543	ZARZALEJO	FUENTE HIGUERUELA
544	ZARZALEJO	FUENTE EN EL MIRADOR EL GUIJO
545	ZARZALEJO	FUENTE ENTRECABEZAS
546	ZARZALEJO	FUENTE CANILLO
547	ZARZALEJO	FUENTE DEL REY
548	ZARZALEJO	FUENTE ZUZANA
549	ZARZALEJO	FUENTE VENERO
550	ZARZALEJO	FUENTE DUZ

Tabla 34. Fuentes naturales inventariadas. Elaboración propia

La caracterización de cada una de estas fuentes, a través de las categorías predefinidas, se presentan en los capítulos posteriores (ver capítulo 7).

6.2.3. Procesamiento de los datos

En el procesamiento de los datos, se han llevado a cabo dos análisis fundamentales:

El análisis descriptivo, en el que se han recogido, clasificado, resumido y analizado las características de la muestra seleccionada en el área de estudio, deduciendo conclusiones sobre sus características principales (definidas ya las variables a estudiar).

La descripción realizada, en este caso, se ha representado de forma eminentemente tabular y gráfica, tal y como puede apreciarse en los capítulos siguientes.

Posteriormente, se ha llevado a cabo un análisis inferencial, para la estimación de parámetros estadísticos y el contraste de hipótesis.

6.2.4. Análisis de los datos obtenidos

Como es sabido, la Investigación Cualitativa (ICL) se ocupa principalmente de la descripción y de la comprensión de la realidad, dejando un lado su predicción y control (Icart Isern, Fuentelsanz Gallego, & Pulpón Segura, 2001). Por ello, el conocimiento se construye, no se descubre; tan sólo se observa y se describe lo que se encuentra, mientras que en la Investigación Cuantitativa (ICN) se investiga específicamente lo que se busca.

El análisis cualitativo puede considerarse más complejo que el cuantitativo, ya que parte de datos más difícilmente mensurables y los procedimientos utilizados no están tan claramente definidos y consensuados como en la ICN.

De forma particular, dada la heterogeneidad de los datos manejados definidos como variables a estudiar, el tratamiento estadístico planteado parte de la obtención de una distribución de frecuencias para las variables cualitativas.

En la etapa de reducción se ha realizado la segmentación en unidades temáticas (categorías definidas y clasificadas previamente), la categorización y codificación que identifica y clasifica, respectivamente, a las mencionadas unidades, y la síntesis de todas ellas en la definición y caracterización de cada elemento inventariado.

Durante la disposición y la transformación se han organizado y ordenado los datos en el espacio. Tras esto podemos ofrecer representaciones gráficas como: diagramas, matrices (con columnas y filas) y gráficas, que muestran los sistemas de categorías con sus conexiones o correlaciones (ver capítulo siguiente).

Las conclusiones obtenidas son las explicaciones e interpretaciones que resumen el conocimiento adquirido y que deben responder a las hipótesis y objetivos analíticos planteados inicialmente.

6.2.5.- Análisis de la relación entre la hipótesis inicial y los resultados obtenidos

Tal y como se planteaba en los primeros capítulos, en la presente investigación se ha seguido una estrategia exploratoria y confirmatoria al mismo tiempo. Por tanto, aunque gran parte de la investigación se ha centrado en identificar y describir características o atributos ignorados o poco conocidos hasta el momento de las fuentes de la Comunidad de Madrid, otra parte da respuesta a los objetivos analíticos planteados en forma de hipótesis.

Las hipótesis planteadas podrían ser las siguientes:

- Estimación del número de fuentes públicas naturales en la Comunidad de Madrid (cuantificarlo)
- El estado general de las fuentes naturales de Madrid no es, en general, óptimo.
- No hay organismos o normas que velen por la prevención de estos elementos de ingeniería popular. No se ven, en líneas generales, como parte del patrimonio histórico artístico de nuestro país.
- Existe un mayor número de fuentes en la zona de la sierra, con predominancia de sustratos graníticos o gnéisicos
- El material de construcción de la fuente tiene relación directa con la ubicación de la misma, debido a la disponibilidad y la cercanía de rocas naturales
- La tipología mayoritaria de fuentes existentes en la Comunidad de Madrid es la de pilar exento, realizadas mayoritariamente de granito.
- Es difícil obtener la certeza de potabilidad de las aguas de las fuentes naturales de la Comunidad de Madrid. Resulta complicado encontrar analíticas periódicas que así lo demuestren.
- En general, son pocas las fuentes naturales que se encuentran señalizadas, a pesar de lo regulado al efecto en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Una vez identificados y caracterizados los elementos que forman la muestra representativa seleccionada estaremos en disposición de verificar o anular las hipótesis planteadas, coincidentes con los objetivos previstos en la tesis.

6.2.6.- Propuesta metodológica

En el capítulo 9 se presenta una propuesta metodológica de catalogación que pretende ser de utilidad no sólo para las fuentes públicas naturales de la Comunidad de Madrid, sino también, para todos los elementos que necesiten una catalogación y tengan características similares (ver, por ejemplo, el listado de elementos que propone la ley 3/2013 para catalogar, en su disposición transitoria primera).

Esta propuesta se ajusta al esquema adjunto a continuación, que se detallará, como hemos comentado, en el capítulo 9.

Figura 66. Esquema metodológico propuesto para la catalogación de fuentes públicas naturales de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

6.2.7.- Limitaciones del estudio

Las principales limitaciones que presenta el estudio realizado vienen determinadas por la selección de la muestra representativa que, como comentábamos al inicio del capítulo, se ha obtenido siguiendo un muestreo no probabilístico accidental, muy dependiente de la ubicación y del acceso a las mismas, de la existencia de información previa y de su estado actual. El acceso a los datos, así como la disponibilidad o conocimiento de los mismos también influye en gran medida en este tipo de investigaciones en las que la muestra es amplia, el área de estudio también, y son demasiadas las variables intervinientes en el proceso de toma de datos como para poder controlarlas todas de una forma eficaz. La limitación espacial y temporal existente en el desarrollo y curso de la investigación (medios y tiempo disponible) también ha sido muy influyente en el desarrollo de la investigación.

Sin embargo, la metodología seguida a lo largo de todo el proceso investigativo explicado anteriormente nos da una idea acertada de la fiabilidad de los datos obtenidos, así como de sus múltiples utilidades y aplicaciones.

6.2.8.- Posibles aplicaciones o alcance del estudio

La discusión general, las futuras líneas de investigación y las conclusiones se tratan con detalle en los capítulos 11 y 12. No obstante, las aplicación con mayor utilidad es la catalogación de las mismas y su actualización periódica, herramienta más que recomendable para difundir su conocimiento y valores.

A la vista de lo presentado, se pone de manifiesto el conocimiento adquirido durante el desarrollo de esta tesis, así como las aportaciones realizadas a nivel de inventario, caracterización y propuesta metodológica.

CAPÍTULO 7

CONSIDERACIONES GENERALES Y ANÁLISIS DE DATOS

7.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se centra en la aplicación del análisis estadístico descriptivo a cada una de las variables estudiadas. Ya que todas ellas son cualitativas, el tratamiento estadístico se basa en obtener distribuciones de frecuencias.

Tal y como se indicaba en el capítulo anterior, para la caracterización de las fuentes de Madrid se ha considerado una muestra representativa formada por 550 fuentes, todas ellas ubicadas en la Comunidad de Madrid. Como comentábamos, para la selección de la citada muestra, se han tenido en cuenta aspectos tales como la existencia de documentación o información previa, la facilidad de acceso a las mismas, su estado actual, y su representatividad.

Al menos el 80% de los municipios madrileños aún dispone de fuentes de origen natural (143 municipios de 179). El 20% restante, según la información recibida por parte de organismos autonómicos (áreas sanitarias) y particulares, o bien no disponen de fuentes naturales, al estar todas conectadas a una red de distribución; o bien su acceso está restringido, al encontrarse vallado o anegado. También es posible que no exista información disponible al respecto que hayamos podido considerar para la presente investigación.

El número de fuentes inventariadas en cada uno de los municipios visitados es la que a continuación se adjunta:

Nº	Municipios	Nº de fuentes
1	ACEBEDA (LA)	3
2	AJÁLVIR	1
3	ALAMEDA DEL VALLE	2
4	ALCALÁ DE HENARES	1
5	ALCORCÓN	1
6	ALGETE	1
7	ALPEDRETE	1
8	AMBITE	1
9	ANCHUELO	3
10	AOSLOS	2
11	ARGANDA	11
12	ATAZAR (EL)	3
13	BATRES	1
14	BECERRIL DE LA SIERRA	8
15	BELMONTE DE TAJO	3
16	BERRUERO (EL)	6
17	BERZOSA DEL LOZOYA	2
18	BOALO (EL)	4
19	BRAOJOS	4
20	BREA DE TAJO	1
21	BUITRAGO DE LOZOYA	4
22	BUSTARVIEJO	12
23	CABANILLAS DE LA SIERRA	2
24	CABRERA (LA)	7
25	CADALSO DE LOS VIDRIOS	8
26	CAMARMA DE ESTERUELAS	4
27	CAMPO REAL	1
28	CANENCIA	6
29	CARABAÑA	2
30	CASARRUBUELOS	1
31	CENICIENTOS	3
32	CERCEDILLA	18
33	CERVERA DE BUITRAGO	3
34	CHAPINERÍA	4

35	CHINCHÓN	8	91	PEZUELA DE LAS TORRES	3
36	COBEÑA	2	92	PINILLA DEL VALLE	6
37	COLLADO VILLALBA	2	93	PINTO	2
38	COLLADO-MEDIANO	12	94	PIÑUECAR - GANDULLAS	8
39	COLMENAR DE OREJA	9	95	POZUELO DE ALARCÓN	1
40	COLMENAR DEL ARROYO	3	96	POZUELO DEL REY	1
41	COLMENAR VIEJO	21	97	PRÁDENA DEL RINCÓN	5
42	COLMENAREJO	4	98	PUEBLA DE LA SIERRA	2
43	CORPA	3	99	PUENTES VIEJAS (CINCO VILLAS)	4
44	CUBAS	1	100	PUENTES VIEJAS (MANJIRÓN)	4
45	DAGANZO DE ARRIBA	1	101	PUENTES VIEJAS (SERRADA DE LA FUENTE)	1
46	ESCORIAL, EL	4	102	PUENTES VIEJAS (PAREDES DE BUITRAGO)	1
47	ESTREMER	1	103	QUIJORNA	2
48	FRESNEDILLAS	2	104	RASCAFRÍA	7
49	FRESNO DE TOROTE	1	105	ROBLEDILLO DE LA JARA	4
50	FUENLABRADA	4	106	ROBLEDO DE CHAVELA	1
51	FUENTE EL SAZ DEL JARAMA	1	107	ROBREGORDO	2
52	FUENTIDUEÑA DE TAJO	1	108	ROZAS DE PUERTO REAL	5
53	GARGANTA DE LOS MONTES	4	109	SAN LORENZO DEL ESCORIAL	6
54	EL CUADRÓN. GARGANTA	2	110	SAN MARTÍN DE LA VEGA	1
55	GARGANTA DE LOS MONTES	2	111	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	3
56	GARGANTILLA DEL LOZOYA	3	112	SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	10
57	GASCONES	1	113	SANTORCAZ	4
58	GUADALIX DE LA SIERRA	2	114	SANTOS DE LA HUMOSA	4
59	GUADARRAMA	1	115	SERNA DEL MONTE, LA	1
60	HIRUELA (LA)	3	116	SEVILLA LA NUEVA	2
61	HOYO DE MANZANARES	3	117	SOMOSIERRA	3
62	HORCAJUELO DE LA SIERRA	3	118	SOTO DEL REAL	1
63	HORCAJO DE LA SIERRA	1	119	TALAMANCA DEL JARAMA	3
64	LOECHES	1	120	TIELMES	6
65	LOZOYA	7	121	TORREJÓN DE VELASCO	2
66	LOZOYUELA-NAVAS-SIETEIGLESIAS	6	122	TORRELAGUNA	3
67	MADARCOS	5	123	TORRELODONES	1
68	MADRID	14	124	VALDEAVERO	2
69	MANZANARES EL REAL	4	125	VALDELAGUNA	9
70	MECO	3	126	VALDEMANCO	6
71	MIRAFLORES DE LA SIERRA	8	127	VALDEMAQUEDA	2
72	MOLINOS (LOS)	2	128	VALDEMORILLO	3
73	MONTEJO DE LA SIERRA	1	129	VALDEMORO	1
74	MORATA DE TAJUÑA	2	130	VALDEOLMOS	1
75	MORALEJA DE ENMEDIO	1	131	VALDEPIÉLAGOS	2
76	MORALZARZAL	10	132	VALDILECHA	2
77	MÓSTOLES	2	133	VELLÓN, EL	2
78	NAVACERRADA	15	134	VENTURADA	3
79	NAVALCARNERO	7	135	VILLA DEL PRADO	7
80	NAVARREDONDA Y SAN MAMÉS	8	136	VILLACONEJOS	1
81	NAVAS DEL REY	5	137	VILLALBILLA	3
82	NUEVO BAZTÁN	5	138	VILLAMANTILLA	3
83	OLMEDA DE LAS FUENTES	5	139	VILLAR DEL OLMO	2
84	ORUSCO DE TAJUÑA	3	140	VILLAREJO DE SALVANÉS	2
85	OTERUELO DEL VALLE	4	141	VILLAVICIOSA DE ODÓN	3
86	PATONES DE ABAJO	2	142	VILLAVIEJA DE LOZOYA	1
87	PATONES DE ARRIBA	1	143	ZARZALEJO	13
88	PEDREZUELA	4		TOTAL	550
89	PELAYOS DE LA PRESA	1			
90	PERALES DE TAJUÑA	8			

Tabla 35. Número de fuentes totales inventariadas en la Comunidad de Madrid y distribución por municipios

Colmenar Viejo es el municipio madrileño en el que más fuentes se han registrado, 21 en total, siendo su mayoría abrevaderos dispersos por la Dehesa de Navalvillar. Le sigue muy de cerca Cercedilla, con 18 fuentes inventariadas, localizadas mayoritariamente en la carretera de las Dehesas y en el Valle de la Fuenfría. Treinta y siete son los municipios que se encuentran en el extremo opuesto, en los que se ha registrado una única fuente pública natural. Los citados municipios pueden consultarse en la tabla 35.

El análisis inferencial realizado de forma individual en cada una de las variables examinadas se ha basado en la obtención de una distribución de frecuencias. Los datos se han presentado en forma tabular (frecuencias absolutas y relativas), porcentual (a través de un gráfico en forma anular) y espacial (mediante un sistema de información geográfica).

La información tabular incluye los siguientes datos:

ni: frecuencia absoluta, que representa el número de veces que aparece el valor en la serie,
fi: frecuencia relativa, que representa el número de veces que aparece el valor en la serie dividido entre el número total de elementos en la serie,
%: porcentaje, que representa el tanto por ciento del total.

El gráfico de distribución porcentual de frecuencias nos muestra esta misma información de forma más visual.

Con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG), hemos localizado las fuentes inventariadas sobre distintos mapas del medio físico (mapas de hidrogeología, geología, temperatura y precipitación media anual, pendientes, masas de agua subterráneas, litología, fisiografía y geomorfología, cuencas hidrográficas, suelos y asociaciones de suelos), y político (términos municipales y densidad de población) de la Comunidad de Madrid (todos ellos con escala original 1:400.000). La representación de las fuentes se ha realizado de forma que pueda observarse la clasificación realizada en cada una de las variables estudiadas.

7.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU LOCALIZACIÓN

El primer parámetro analizado ha sido la localización de la misma, distinguiendo sólo entre dos posibles valores: casco urbano y medio natural.

Están incluidas en la categoría “casco urbano” todas aquellas fuentes localizadas en suelo urbano o urbanizable próximas de un núcleo de población. Aunque no ocurre en todos los casos analizados, lo habitual es que estas fuentes dispongan de traídas de aguas, aunque en algunas ocasiones este dato no ha podido confirmarse por la imposibilidad de acceder a las captaciones que abastecen a algunas de las fuentes estudiadas.

Las fuentes ubicadas en “medio natural” son aquéllas que se localizan en un entorno eminentemente rural o natural. Generalmente disponen de tomas directas del pozo o manantial, no siendo necesaria su conducción a través de tuberías.

Evidentemente, las fuentes localizadas en el caso urbano son, en general, más accesibles que las ubicadas en el medio natural. Sin embargo, una muestra representativa debe disponer de fuentes en ambas ubicaciones.

Tal y como se refleja en la tabla, gráfico y figura adjuntos, el 64% de las fuentes incluidas en la muestra se localizan en casco urbano, lo que supone un total de 353 elementos. Es posible que estas fuentes, por su ubicación, tengan menos probabilidad de perderse en el olvido o ser víctimas del abandono, pero puede ser que tengan más posibilidades de conectarse a una red de distribución, también, precisamente por su ubicación.

Otro aspecto significativo que puede variar mucho con la ubicación es la tipología; las fuentes presentes en medio natural, a priori, suelen ser abrevaderos, pilones, etc. Sin embargo, es más significativo encontrar fuentes de pilar exento, construidas en la época actual, en el caso urbano, y más concretamente, en las plazas de los pueblos visitados.

Naturalmente, tal y como veremos más adelante, siempre hay excepciones, y también hemos encontrado fuentes de pilar exento en medio natural. Tal es el caso, por ejemplo, de las Fuentes Brezal y del Berro, sitiadas en Bustarviejo, y la fuente de Navalpinarejo, localizada en Canencia.

Las frecuencias absolutas y relativas para la variable “ubicación” son las siguientes:

Ubicación			
Xi	ni	fi	%
Casco Urbano	353	0,64	64,18
Medio Natural	197	0,36	35,82
Total general	550	1	100,00

Tabla 36 Distribución de frecuencias de la variable “Ubicación”. Elaboración propia

La tabla muestra la frecuencia absoluta (ni), la frecuencia relativa (fi) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%:).

Gráfico 13. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación. Elaboración propia

Figura 67. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación sobre un mapa de términos municipales. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

En esta ocasión, hemos considerado representativo ubicar las fuentes, distinguidas por su ubicación, sobre un mapa de representación de los términos municipales, y otro de densidad de población, por el interés que tienen ambos para nuestro estudio.

Con el primero, vemos como, de forma general, existe una mayor densidad de fuentes ubicadas en medio natural en la sierra de Madrid, aunque su presencia se extiende por toda la comunidad, a excepción de la almendra, o el denominado cinturón metropolitano, altamente urbanizado. Bajo estas líneas vemos como, aparentemente, la densidad de población no es un factor limitante en la ubicación de las fuentes estudiadas. No obstante este aspecto hay que estudiarlo con mayor detalle usando los índices de población adecuados. Este aspecto queda pendiente para una futura investigación.

Figura 68. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación sobre un mapa de densidad de población. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

7.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU USO

Antes de comenzar este apartado es necesario aclarar que, cuando hablamos de uso, nos referimos al uso actual de la fuente. Así mismo, es preciso recordar en este punto que las fuentes inventariadas y caracterizadas son exclusivamente fuentes funcionales, por lo que se quedan fuera del ámbito de aplicación de esta tesis las fuentes ornamentales, industriales, etc.

En las fuentes analizadas, se han diferenciado 5 tipos de uso:

- Abastecimiento humano, que aún se mantiene.
- Abrevado del ganado

- Riego, generalmente de las fincas colindantes
- Uso ocasional, entendiendo el realizado por paseantes o senderistas que disfrutan de esas fuentes en períodos de ocio, fundamentalmente.
- Falta de uso propio de la fuente como elemento funcional. Este uso se limita a fuentes en estado de abandono, con daños importantes en la obra de fábrica o caños, sin agua de forma más o menos permanente, etc.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (ni), la frecuencia relativa (fi) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%).

Usos			
Xi	ni	fi	%
Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua	237	0,43	43,01
Se emplea para que abreve el ganado	59	0,11	10,71
Uso ocasional	94	0,17	16,88
Riego	6	0,01	1,27
Ya no se usa	147	0,27	26,68
Desconocido	7	0,01	1,27
Total general	550	1,000	100,000

Tabla 37. Distribución de frecuencias de la variable "Uso". Elaboración propia

El uso mayoritario es el destinado a abastecimiento humano. El 43% de las fuentes estudiadas, son antiguas fuentes de abastecimiento de la población que aún se usan para el mismo fin.

Gráfico 14. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a su uso. Elaboración propia

Le sigue en frecuencia las fuentes que dejaron de usarse cuando el abastecimiento a la población comenzó a realizarse a través de algún tipo de red de suministro. Representan un

27% del total. De éstas, casi el 45% están desaparecidas, en ruinas, o presentan mal estado actual. El resto son fuentes que actualmente han quedado en un segundo plano, aunque siguen manteniéndose, pero su uso actual no está definido, ni está ligado al que mantuvieron en el pasado.

Un ejemplo de este hecho lo constituye la fuente de Cigarral, localizada en Algete. De gran caudal, constituía el suministro más importante de la población y a ella acudían los aguadores con mulas y asnos cargando cántaros para abastecer a las principales viviendas de la localidad. Actualmente está integrada en el parque de las Fuentes de Algete, y en líneas generales ya no se usa.

Fotografía 25. Fuente del Cigarral (Algete). Fotografía de David Navarro, 2007

Las fuentes clasificadas como de uso ocasional son aquéllas que se encuentran dispersas en la sierra, en caminos o en áreas de tránsito. Su función principal es la de abastecer al senderista o las personas que van ocasionalmente a la naturaleza para uso y disfrute de la misma. Están repartidas por todo el territorio, siendo el Valle de la Fuenfría el que mayor número de fuentes con este uso contiene con 18 fuentes (de las 94 inventariadas con este uso). A continuación se adjunta, como ejemplo de este tipo de fuentes, una fotografía de la fuente de la Salud, localizada en el Valle de la Fuenfría, muy próxima a la Calzada Romana, y utilizada comúnmente por un gran número de senderistas.

Fotografía 26. Fuente de la Salud, situado en el Valle de la Fuenfría. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

Muchas de estas fuentes se utilizaban en el pasado por los ganaderos de la zona, cuando el ganado era transeúnte, o por los agricultores que pasaban el día trabajando la tierra para ganarse el jornal.

El 11% del total son abrevaderos, ubicados en pastizales y fincas ganaderas, en las que los animales caminan y pastan libremente. Su concentración mayoritaria se encuentra en la zona de la sierra, de tradición ganadera. Son de tipología sencilla, y se puede afirmar, en líneas generales, que son las fuentes que menos modificaciones de captación y tipología han sufrido en los últimos tiempos.

Fotografía 27. Fuente en la Cañada Remedios (Colmenar Viejo). Fotografía de Arantxa Martínez, 2012

Tan sólo hemos identificado 6 fuentes utilizadas para riego. Éste uso no es exclusivo de ninguna de ellas, pero si se viene realizando de forma periódica. Citamos, como ejemplo, el abrevadero en Cinco Villas, al que conectan mangueras para el riego de las parcelas colindantes.

Fotografía 28. Abrevadero de Cinco Villas. Foto de David Navarro, 2008

Completan el total de fuentes estudiadas 4 fuentes de uso desconocido. No hemos podido visitarlas por problemas de accesibilidad y tampoco hemos conseguido más datos relativos al uso al que están destinadas. Se localizan en Arganda del Rey (1), en Navas del Rey (1) y en Olmeda de las fuentes (2). Representan tan sólo el 0,73% del total de las fuentes estudiadas.

La figura 69 muestra la distribución espacial de las 550 fuentes sobre el mapa de densidad de población de la Comunidad de Madrid, diferenciándose según su uso.

Tal y como comentábamos anteriormente, aparentemente el uso de las fuentes no tiene relación alguna con la densidad de población de los municipios, ya que su distribución es aleatoria por todo el territorio. Se aprecia la concentración de las fuentes de uso ocasional en el entorno del Valle de la Fuenfría, aunque también hay ejemplares localizados en el resto de la provincia. Ocurre lo mismo con las fuentes destinadas al abastecimiento humano, dispersas por toda la comunidad, así como las que han perdido su uso funcional como fuentes, recogidas bajo la denominación “ya no se usa”.

Figura 69. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su ubicación. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

Las fuentes destinadas al abrevadero del ganado, se localizan fundamentalmente en localidades con tradición ganadera, situadas muy cercanas al límite provincial y alejadas de la almendra metropolitana.

Como puede apreciarse en la siguiente figura, estas fuentes abundan sobre rocas gnéisicas y graníticas, aunque también aparece alguna en las calizas del páramo. En cualquier caso, su distribución litológica no es un aspecto que, a priori, tenga relación alguna con el uso al que están destinadas. Sin embargo, las fuentes usadas para abastecimiento humano se distribuyen por toda la región.

Figura 70. Distribución espacial de las fuentes usadas para abastecimiento humano (amarillo) y animal (rosa) sobre sendos planos litológicos de la Comunidad de Madrid. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

7.4. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A LA LITOLOGÍA PREDOMINANTE Y A LOS ACUÍFEROS CAPTADOS

Para la caracterización de la fuente atendiendo a la litología predominante, nos hemos ayudado del mapa hidrogeológico de la Comunidad de Madrid a escala 1:400.000, de forma que los sustratos sobre los que se asientan las fuentes inventariadas, en los que hemos dividido nuestro territorio, coinciden totalmente con los definidos en la leyenda del citado mapa. Se incluye, en esta caracterización, información acerca de los acuíferos sobre los que se asientan las fuentes, asociados a la litología. Para obtener estos datos, también nos hemos ayudado de la leyenda del mapa hidrogeológico de la Comunidad de Madrid.

La tabla 38 muestra la frecuencia absoluta (ni), la frecuencia relativa (fi) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%:).

Litología predominante			
Xi	ni	fi	%
Arcillas, yesos y carbonatos	7	0,01	0,00
Arcillas, yesos y conglomerados	2	0,00	0,36
Arcosas finas, limos y arcillas	10	0,02	1,82
Arcosas, arcillas y conglomerados	30	0,05	5,45
Arenas y conglomerados con gran proporción de arcillas	10	0,02	1,82
Arenas, gravas, limos y arcillas	69	0,13	12,55
Arenas, margas, calizas y dolomías	5	0,01	0,91
Calizas y margocalizas	64	0,12	11,64
Calizas, margas y arcillas	20	0,04	3,64
Rocas gnéissicas	152	0,28	27,64
Rocas graníticas	181	0,33	32,91
Total general	550	1	100

Tabla 38. Distribución de frecuencias de la variable "Litología predominante". Elaboración propia

En general, las fuentes inventariadas se localizan en todos los sustratos identificados.

Algo más de la mitad, están situadas sobre rocas graníticas y gnéissicas, con un 33% y un 28%, respectivamente. Le siguen en importancia las fuentes localizadas sobre calizas y margocalizas (12%), en la zona del Páramo; y las situadas sobre arenas, gravas, limos y arcillas.

Son testimoniales las fuentes localizadas sobre yesos y carbonatos o arcosas finas, que en conjunto no alcanzan el 5% del total.

En el gráfico adjunto, puede observarse su distribución porcentual.

Gráfico 15. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al sustrato sobre el que se asientan. Elaboración propia

En línea con lo anterior, los acuíferos sobre los que se encuentran las fuentes, son de interés local en un 64% de los casos, ubicados en su mayoría en la zona de la sierra. Les siguen las

fuentes situadas en el acuífero del Páramo, en los acuíferos cuaternarios, asociados a cursos fluviales, y en el acuífero terciario detrítico de Madrid, con un 13%, 12% y 9,6% respectivamente.

No podemos concretar con más rigor la escala de captación de las fuentes debido a la falta de información precisa en este aspecto. Por ello, hablamos de fuentes situadas sobre estos acuíferos.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (n_i), la frecuencia relativa (f_i) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%):

Acuíferos			
X_i	n_i	f_i	%
A. Cretácico	5	0,01	0,91
A. Cuaternarios	66	0,12	12,00
A. del Páramo	72	0,13	13,09
A. Detrítico Terciario	53	0,10	9,64
A. de Interés local	354	0,64	64,36
Total general	550	1	100

Tabla 39. Distribución de frecuencias de la variable "Acuíferos donde se encuentran las fuentes". Elaboración propia

La distribución porcentual de esta variable puede observarse en el gráfico adjunto:

Gráfico 16. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a los acuíferos donde se encuentran las fuentes. Elaboración propia

Localizando el total de las fuentes sobre el mapa de hidrogeología provincial de Madrid (escala original 1:400.000), podemos apreciar como la mayoría de las fuentes ubicadas en la sierra están asociadas a materiales ígneos y metamórficos que dan lugar a manantiales asociados a acuíferos locales que generalmente disponen de escaso caudal, pero de régimen más o menos estable, aunque con una clara tendencia estacional que pueden llegar a descargar importantes caudales asociados a altas tasas de lluvias (Ver capítulo 5).

En la zona central de la Comunidad, por el contrario, los manantiales surgen de las aguas acumuladas en los escarpes de las terrazas fluviales y sobre las propias divisorias hidrográficas.

Tan sólo el 9% de las fuentes inventariadas se sitúan sobre el Acuífero Detrítico Terciario de Madrid, a pesar de ser el más extenso y el más explotado de la Comunidad.

En el sector suroriental de la provincia, las fuentes inventariadas se localizan sobre el acuífero del Páramo, asociado a calizas y margocalizas o a bancos de arcillas, yesos y carbonatos.

En la figura 71, puede apreciarse la distribución espacial de las fuentes inventariadas, los materiales atravesados y los acuíferos sobre los que se sitúan las fuentes en cada caso.

Figura 71. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a la litología predominante y los acuíferos captados. Elaboración propia a partir del Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid, IGME.

Figura 72. Leyenda del mapa de hidrogeología de la Comunidad de Madrid. Atlas Geocientífico de la Comunidad de Madrid

7.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL ORIGEN DE SUS AGUAS

En muchos de los casos, la imposibilidad de acceso a la captación de la misma, no nos ha permitido obtener suficiente información como para realizar una clasificación del origen de las aguas captadas detallada. Por tanto, se ha tendido, en una primera aproximación, a realizar una distinción general entre aguas naturales, cuyo origen generalmente es un manantial; y las aguas de red, alimentadas a través de una red de distribución o abastecimiento general (ya sea el Canal de Isabel II, o una red de distribución municipal).

En un principio, la investigación se centró en la caracterización de fuentes naturales, pero a medida que fuimos avanzando, pensamos que podía ser de utilidad inventariar fuentes actualmente conectadas y registrar también ese dato, así como dilucidar los motivos por los que se ha optado a su conexión (partiendo de la base de que la mayoría de fuentes que actualmente están conectadas, en su día se alimentaban a través de manantiales). Tal y como comentábamos anteriormente, hay que tener presente que nuestro estudio no engloba fuentes con carácter ornamental o recreativo, y se centra en aquéllas que en su día se utilizaron fundamentalmente para el abastecimiento humano, el abastecimiento animal o el riego.

Con esta premisa, no es de extrañar que más del 75% de las fuentes inventariadas sean de origen natural, que suman un total de 416 fuentes.

Como decíamos, en la mayoría de los casos la captación permanece inaccesible y las conducciones suelen ser atarjeas subterráneas no visitables. Sólo hemos tenido acceso a 4 pozos y 2 galerías de captación, por lo que sabemos que de ese 75% al menos el 0,73% capta sus aguas a través de pozos y el 0,36% a través de galerías de captación visitables.

En el capítulo 9, en el que se expone el ensayo de Chinchón, detallamos las características de la galería de captación de la Fuente de Arriba, visitada durante el desarrollo de la investigación. La otra galería de captación conocida también está situada en el municipio de Chinchón, y aunque nos consta su existencia, según la información suministrada por el Ayuntamiento, no nos ha sido posible visitarla.

Los pozos de captación a los que nos referimos se localizan en las localidades de Cervera de Buitrago, alimentando a la fuente de la calle del Pozo; Chinchón, alimentando a la fuente de Valdericeda, seca en la actualidad; Colmenarejo, alimentando a Prafuentes (González Yélamos J. , 1993); y en Navas del Rey, alimentando a la fuente de la Salud.

En otros municipios, como el de Colmenar Viejo, nos indicaron que en la mayoría de los casos, las captaciones se encuentran entubadas desde los manantiales a los abrevaderos o fuentes con unas captaciones denominadas "pata de gallina".

Como se decía no se tiene constancia de otro tipo de captaciones, aunque con mucha probabilidad además de los citados, existirán sondeos y zanjas que drenen sus aguas hasta alguna de las fuentes estudiadas, aunque nosotros no hayamos podido corroborar su existencia.

Las frecuencias absolutas y relativas de la variable "Origen de las aguas de suministro" son las siguientes:

Origen de las aguas de suministro			
Xi	ni	fi	%
Manantial	410	0,74	74,41
Pozo	4	0,01	0,73
Galería de captación	2	0,00	0,36
Abastecimiento Mixto	5	0,01	0,91
Red	72	0,13	13,07
Desaparecida	8	0,01	1,45
Desconocida	49	0,09	8,89
Total general	550	1	100

Tabla 40. Distribución de frecuencias de la variable "Origen de las aguas de suministro". Elaboración propia

Como puede apreciarse, nos consta que las captaciones de 8 fuentes están desaparecidas. Se localizan en los términos de Arganda del Rey, Pinilla del Valle, Cinco Villas, Torrejón de Velasco, Valdelaguna y Villamantilla. Todas ellas se asocian a fuentes también desaparecidas, en ruinas o en avanzado estado de abandono.

Por otro lado, casi en el 9% de los datos recabados, no disponemos de información suficiente sobre el origen de las aguas por lo que desconocemos si son aguas naturales o de red. En la mayoría de los casos abastecen fuentes localizadas en casco urbano. Once de los 49 registros se encuentran en la almendra de Madrid.

La distribución porcentual de las fuentes en función del origen de sus aguas se muestra en el gráfico adjunto a continuación:

Gráfico 17. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al origen de sus aguas. Elaboración propia

Mención especial merecen las 5 fuentes de origen mixto, localizadas en los municipios de Chinchón, Collado Mediano (2), Colmenar Viejo y Fresno de Torote. El capítulo 2, que expone el marco general de la investigación aporta más información sobre estas fuentes.

La figura adjunta muestra la distribución espacial de las 550 fuentes en el mapa de masas de agua de la Comunidad de Madrid, distinguiéndose según el origen de las aguas suministradas. Puede apreciarse la supremacía de las fuentes de origen natural antes comentada salpicadas por toda la provincia. Las fuentes denominadas “conectadas” (que reciben sus aguas con gran probabilidad de una red de distribución), se concentran mayoritariamente en algunos municipios serranos, aunque se extienden por la práctica totalidad del borde del término provincial (a excepción de la zona de Aranjuez). Las aguas de origen desconocido, se agrupan especialmente en la almendra de Madrid.

Figura 73. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al origen de sus aguas. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

7.6. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL CAUDAL AFORADO

A medida que se han ido realizando las visitas a campo, se han aforado los caudales de las fuentes estudiadas siguiendo el método volumétrico, a través de un recipiente de volumen conocido y un tiempo determinado. Así hemos obtenido el caudal que se presenta en litros por segundo.

Las mediciones se han realizado en las visitas de campo que han tenido lugar de forma ocasional sin seguir una pauta fija determinada. Además, no se han tenido en cuenta episodios pluviométricos de especial relevancia o períodos especialmente secos. Las mediciones se han llevado a cabo entre los años 2003 y 2015.

Al no haber sido especialmente rigurosos con las pautas de medición en relación con los datos pluviométricos registrados y los valores de evapotranspiración potencial, sólo podemos presentar los datos de caudales aforados con carácter informativo. En función de los valores registrados, se han definido 3 rangos de caudales: caudal muy bajo, que abarca de 0 a 0,1 l/s; caudal bajo, que abarca de 0,1 a 0,5 l/s; y caudal medio que abarca de 0,5 a 1,5 l/s.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (n_i), la frecuencia relativa (f_i), el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%), la frecuencia absoluta acumulada (N_i), calculada sumando a cada frecuencia absoluta el número de fuentes que tienen valores inferiores; la frecuencia relativa acumulada (F_i), que representa la proporción de fuentes hasta un determinado valor de caudal; y el tanto por ciento de fuentes que tienen hasta un determinado valor de caudal (P_i).

Caudal aforado						
Xi	n_i	f_i	%	N_i	F_i	P_i
Muy Bajo (0- 0,1 l/s)	120	0,22	21,82	120	0,22	21,82
Bajo (0,1 - 0,5 l/s)	73	0,13	13,27	193	0,35	35,09
Medio (0,5 - 1,5 l/s)	23	0,04	4,18	216	0,39	39,27
Regulado por llave de paso	105	0,19	19,09	321	0,58	58,36
Sin agua	89	0,16	16,18	410	0,75	74,55
Fuente desaparecida	11	0,02	2,00	421	0,77	76,55
Desconocido	129	0,23	23,45	550	1,00	100,00
Total general	550	1,00	100,00			

Tabla 41. Distribución de frecuencias de la variable "Caudal aforado". Elaboración propia

Tanto en la tabla como en el gráfico presentado a continuación puede apreciarse que la mayoría de las fuentes aforadas tienen un caudal muy bajo (22%) o bajo (13%). Esta situación se explica porque de forma general (64%) los manantiales que alimentan las fuentes estudiadas se asocian a rocas cristalinas y están ligados a vías preferenciales de flujo a través de diaclasas y zonas fracturadas. Dada la baja permeabilidad de estas masas de agua subterránea de carácter local, tienen una capacidad muy reducida como embalses subterráneos. Por ello, es muy común que su caudal disminuya durante el tiempo de extracción, y acusan tanto los periodos de estiaje, que pueden llegar a secarse completamente.

Por otro lado, en el 19% de los casos las fuentes tenían el caudal regulado por llave de paso, por lo que no se ha procedido a la medición del mismo. Esta situación está ligada, de forma general, a fuentes que creemos que están conectadas a redes de suministro, aunque también se han visto casos de fuentes naturales con caudal regulado.

Un 16% del total no tenía agua en el momento de la visita. Las causas de este hecho son variadas, siendo las más comunes el agotamiento del manantial de suministro, y la obstrucción del canal de salida.

Como puede apreciarse, en un 23,5% del total de la muestra no ha podido aforarse el caudal suministrado, siendo las causas principales de este hecho la dificultad de acceso a la misma, o la falta de información relativa a su ubicación.

Gráfico 18. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al caudal aforado. Elaboración propia

Con los datos acumulados, podemos ver como disponemos de información del 76,55% de las fuentes, ya que desconocemos la captación del 23,45% restante, por falta de acceso y/o de información al respecto. Dentro de este 76,55%, vemos que el 40% presenta caudal continuo (que puede ser de medio a muy bajo), el 20% está regulado por llave de paso o sistema de pulsación, y el 16,18% restante no presenta agua en el momento de la visita.

Fotografías 29 y 30. Ejemplos de fuentes con caudal continuo (Fuente de la Iglesia, en la Acebeda); y con caudal regulado por sistema de pulsación (Fuente de los Cielos, en Becerril de la Sierra). Fotografías de David Navarro (2008) y Arantxa Martínez (2014).

Figura 74. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al caudal de las mismas aforado
Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

La figura 74 muestra la distribución espacial de las 550 fuentes sobre el mapa de precipitación media de la Comunidad de Madrid, distinguiéndose según el origen de las aguas suministradas. Aparentemente su distribución es aleatoria, pero analizando los caudales obtenidos en detalle quizás podamos obtener algo más de información al respecto.

En las figuras siguientes, podemos apreciar, las fuentes en las que se han obtenido caudales medios (figura 75) no se sitúan sobre ninguna masa de agua subterránea, pero en todos los casos están muy cercanos a cursos fluviales o embalses. Es posible que éstos se localicen en una zona aluvial, con relativa pendiente, donde el río recarga al acuífero local. El acuífero

intersecta la superficie del terreno en una ladera y en este punto emanan estas fuentes. Esto podría explicar que el caudal aforado en estos puntos es muy superior al de otros, aunque al igual que este, podrían darse otros casos. No hay que olvidar que el caudal aforado en estas fuentes es muy dependiente de la estacionalidad.

Figuras 75, 76, 77 y 78. Representan el número de fuentes inventariadas con caudal medio (azul), bajo (verde), muy bajo (verde) y las fuentes sin agua en el momento de la visita (naranja) sobre un plano de masas de agua subterránea. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

Encaja perfectamente el hecho de que las fuentes con caudal aforado bajo o muy bajo (figuras 76 y 77) se encuentren mayoritariamente en la sierra, asociadas, como antes hemos apuntado, a materiales cristalinos. Las fuentes que, en el momento de realizar la visita, no disponían de

agua (figura 78), se distribuyen por todo el mapa. Por último, tan sólo cabe apuntar que no se han representado, de forma independiente, las fuentes con caudal regulado por llave de paso por su falta de interés para este análisis. Éstas pueden visualizarse en la figura 74.

7.7. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL CONTROL ANALÍTICO DE SUS AGUAS

El manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público de la Comunidad de Madrid (Avello de Miguel A. , 2004), establece, en su capítulo 3, de la necesidad de evaluar la potabilidad del agua a través de controles analíticos periódicos. A este respecto, en lo que a fuentes públicas se refiere, señala la necesidad de analizarlas periódicamente por la Administración Sanitaria competente, pero no especifica los parámetros a analizar ni qué entendemos por Administración Sanitaria competente en la materia.

Según nos consta, gran parte de las fuentes naturales presentes en la Comunidad no se someten a análisis de forma periódica, por lo que no se lleva un control exhaustivo de la calidad de las aguas de las mismas. Al menos, esta es la información que nos ha proporcionado el Instituto de Salud Pública de Madrid y los ayuntamientos visitados (desconocemos si este hecho se debe a una falta de medios, asuntos competenciales, u otra cuestión). No obstante, es preciso recordar, a este respecto, que las fuentes naturales no se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 140/2003, por lo que no existe, a priori, una obligatoriedad de efectuar los citados análisis.

Partiendo de la información suministrada por áreas sanitarias y ayuntamientos, tan sólo el 7,6% de las fuentes inventariadas se someten a análisis periódicos, frente al 72,6% que no están controladas siguiendo las pautas recogidas en el manual para el autocontrol. Como veremos posteriormente, el 9% del total de fuentes estudiadas están señalizadas indicando, bien que sus aguas no están tratadas, bien que sus aguas no son potables. Con estos distintivos se avisa a los usuarios de la falta de control de estas aguas, y aún sin llevar a cabo análisis periódicos, estarían cumpliendo lo establecido en el manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público de la Comunidad de Madrid (Avello de Miguel A. , 2004).

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (ni), la frecuencia relativa (fi) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%).

Control del agua de las fuentes inventariadas			
Xi	ni	fi	%
Fuente controlada (C)	42	0,08	7,62
Fuente No Controlada (NC)	400	0,73	72,60
Fuente conectada (sin aplicación) (SA)	90	0,16	16,33
Se desconoce	18	0,03	3,27
Total general	550	1,00	99,82

Tabla 42. Distribución de frecuencias de la variable "Control analítico de las aguas de las fuentes inventariadas".
Elaboración propia

Estos datos son meramente orientativos, ya que en muchos casos no se ha podido comprobar de primera mano esta información, y la información de la que disponemos (que según nos indican los organismos antes citados, son los que hay) es antigua.

Fiel reflejo del análisis de frecuencias expuesto en la tabla, aparece el gráfico de distribución porcentual:

Gráfico 19. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al control analítico de sus aguas.
Elaboración propia

No se puede distinguir a simple vista una fuente controlada de una no controlada, debiendo ser el ayuntamiento, en última instancia, el que nos facilite dicha información. Sin embargo, este hecho no siempre ha sido así, ya que en algunos casos los ayuntamientos nos han asegurado que el control de las aguas de sus fuentes se llevaba a cabo de forma periódica por el área sanitaria correspondiente, vinculada al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid.

La información de la que disponemos nosotros a este respecto ha sido facilitada, en algún caso, por el área sanitaria correspondiente, y en la mayoría de los casos, por los ayuntamientos. Por tanto, no podemos afirmar quién tiene la responsabilidad última de realizar este control más allá de lo indicado en el Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público de la Comunidad de Madrid (Avello de Miguel A. , 2004): *"Las fuentes públicas son analizadas periódicamente por la Administración Sanitaria, con la finalidad de verificar su potabilidad. Siempre que en una fuente se ha detectado algún tipo de contaminación, se informa al Ayuntamiento correspondiente para proceder a su señalización como "No Potable"*.

La siguiente figura muestra la distribución espacial de las fuentes analizadas clasificadas según el control de sus aguas, sobre una base cartográfica de la Comunidad de Madrid. Las fuentes

representadas por un círculo verde oscuro son las que desconocemos su estado en cuanto al control de sus aguas. Le siguen las representadas en verde claro a los que no les aplica este parámetro, fundamentalmente porque suponemos su conexión a una red de distribución. Las representadas en amarillo, son las que, según la información suministrada, no están controladas, y las rojas son las que si disponen de ese control. Aparentemente esta distribución es aleatoria y ocupa la totalidad de la provincia.

El control de las aguas, máxime cuando no hay una ley que lo exija de forma rotunda, debe surgir como iniciativa autonómica y/o municipal. Considerando este aspecto, es lógico que la distribución espacial de este parámetro no responda a ninguna pauta establecida.

En la siguiente figura, en color amarillo se muestran las fuentes no controladas, y en rojo las controladas. Las verdes se refieren a fuentes conectadas a la red o fuentes sin agua y/o desaparecidas, y las de color verde oscuro son aquellas cuyo posible control se desconoce.

Figura 79. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al control analítico de sus aguas.
Elaboración propia.

7.8. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL TRATAMIENTO DE SUS AGUAS

El mismo manual para el autocontrol y gestión del abastecimientos de agua de consumo público de la Comunidad de Madrid (Avello de Miguel A. , 2004), antes citado, señala, en su capítulo 2.6.2, que las fuentes naturales son susceptibles de contaminarse debido a la ausencia de desinfección, por lo que recomienda someterlas a alguno de los tratamientos convencionales. Entre ellos destaca como idóneos la cloración o la desinfección por rayos ultravioletas.

El Real Decreto 140/2003, exige que el agua sea desinfectada, fijando unos valores de cloro Libre y Residual en la red de abastecimiento (1mg/l para cloro Libre, y 2 mg/l para cloro Combinado) (ver capítulo 3). El método más comúnmente utilizado para la desinfección de agua destinada a consumo humano es la cloración. Con la adicción de cloro al agua (cloro gas, hipocloritos o dióxido de cloro) y obteniendo la denominada cloración residual libre (Avello de Miguel A. , 2004).

El consumo de cloro por el agua de una red de distribución, se debe al consumo de este por sustancias presentes en el agua, por condiciones físico-químicas (principalmente temperatura y el contenido en materias orgánicas disueltas y otras inorgánicas capaces de ser oxidadas) y por la interacción con los productos de corrosión y por los depósitos y biomasa fijadas en las paredes.

El manual de la Comunidad de Madrid lo explica muy bien. Citaremos algunos párrafos de éste con el fin de entender bien el proceso.

La formación de cloro residual libre total (cloro libre + cloro combinado) viene dada al tratar agua destinada a consumo con dosis crecientes de cloro. La formación del cloro pasa por varias fases. En la primera de ellas, el cloro desaparece por su reacción con la materia orgánica existente en el agua. En esta fase no existe desinfección ya que el cloro residual total (CRT) es 0. Posteriormente, al ir añadiendo más cloro, éste se combina con la materia orgánica formando cloraminas y otros compuestos orgánicos detectables como cloro residual combinado (CRC). El incremento de cloro elimina las cloraminas y otros compuestos orgánicos. Se observa que a pesar de ir aumentando la dosis de cloro, disminuye la medida de cloro residual combinado. Por último, el nuevo incremento de la dosis de cloro añadido comienza a elevar gradualmente los valores de cloro residual libre (CRL), hasta mantener una concentración estable de CRC resultante de los compuestos no eliminados por el CRL (Punto crítico). (Avello de Miguel A. , 2004).

La reacción de cloro en el agua sigue el proceso representado en la figura 80, adjunta a continuación.

Figura 80. Reacción del cloro en el agua. (Avello de Miguel A. , 2004)

Para realizar una buena desinfección habrá que eliminar la materia orgánica presente en el agua superando el punto crítico. La concentración idónea de cloro a añadir al agua a tratar para obtener un CRL suficiente va a depender del contenido en materia orgánica del agua en origen. Para verificar que la desinfección es suficiente cuando el agua es tratada con cloro o derivados (excepto cloraminas) se deberá comprobar que existe al menos 0,2 mg/l de CRL en los puntos más alejados de la red. Nunca se superará más de 1 mg/l de CRL (Avello de Miguel A. , 2004).

De cualquier manera la mejor forma de verificar la desinfección es mediante el análisis microbiológico del agua.

Los hipocloritos que más se utilizan para la desinfección son el sódico y el cálcico, debiéndose conservar a bajas temperaturas y protegido de la humedad y la luz. La cloración con hipoclorito sódico es el método de desinfección más utilizado en abastecimientos pequeños. (Avello de Miguel A. , 2004)

La cloración con cloro-gas, se realiza a través de un reductor a presión normal, en el que el cloro es mezclado con un determinado volumen de agua por unidad de tiempo. La reacción producida en el agua es la misma que la del hipoclorito. El cloro gas es peligroso para la salud de las personas porque irrita los ojos y las mucosas y puede producir asfixia. Sin embargo, una vez mezclado con el agua, no presenta peligro. Es aconsejable la existencia de botellas alternativas que garanticen la continuidad de la desinfección (Avello de Miguel A. , 2004).

El dióxido de cloro es tan efectivo como los hipocloritos o el cloro gas, aunque es más caro y de más difícil manejo.

La cloración por cloraminas consiste en añadir cloro en cantidad apropiada mezclado con amoníaco al objeto de formar monocloraminas, que si bien es un compuesto de menor poder desinfectante que los hipocloritos y el cloro gas, tiene la ventaja de ser más estable y permanecer durante más tiempo en el agua. La reacción del cloro con el amoníaco puede producir tres tipos de cloraminas: Monocloraminas (NH_2Cl), Dicloraminas (NHCl_2) y

Tricloraminas (NCl_3). Para la desinfección ha de producirse monoclорamina, ya que las dicloraminas y tricloraminas inducen olores y sabores al agua y producen sustancias secundarias indeseables. La formación de las monoclорaminas se obtiene mediante una proporción adecuada de amoníaco y cloro ($1/3$ o $1/4$) y un pH relativamente elevado ($>8,5$) (Avello de Miguel A. , 2004).

Figura 81. Formación de cloraminas. (Avello de Miguel A. , 2004)

La cloraminación es la forma de cloración más empleada por el Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid (Avello de Miguel A. , 2004).

Otro método de desinfección igualmente válido, pero de uso más restringido es mediante radiación ultravioleta. El poder germicida de los rayos ultravioletas y el hecho de que no producen sustancias secundarias, los califican como un buen desinfectante. No obstante, para exponer el agua a la radiación se necesita hacerla pasar a través de láminas delgadas, por lo que sólo es posible su aplicación para pequeños volúmenes, como fuentes públicas o agua embotellada (Avello de Miguel A. , 2004).

El manual de autocontrol no fija el método de desinfección que deben utilizarse en las fuentes naturales, aunque si aconseja un tratamiento adecuado.

Según la información suministrada, tan sólo 4 fuentes de las 550 fuentes, nos consta que se someten periódicamente a un sistema de desinfección, que generalmente suele ser cloración (aunque no tenemos constancia rigurosa de este aspecto). Se trata de la fuente del Chorro, en Batres; la fuente de la Iglesia, en Camarma de Esteruelas; la fuente de los Caños, en Guadarrama y la Fuente Abrevadero, en Valdeavero.

El caso más emblemático de estos cuatro casos de fuentes con tratamiento, quizás los constituya la fuente de los Caños, en Guadarrama. A nuestra solicitud de información, contestaba el Ayuntamiento de la siguiente manera: "Se trata de una fuente que fue

construida en la época de Carlos III, en 1785, en lo que era el Camino Real de Castilla. (...) Esta fuente recoge el agua de un manantial que está más o menos a un kilómetro de ella, en la finca donde hoy está el Complejo Fray Luis de León propiedad de los Padres Agustinos. Allí hay una construcción subterránea de piedra conocida con el nombre de "arqueta madre" desde la que se canaliza el agua a lo largo de ese kilómetro hasta la fuente. Sabemos que desde hace más de 15 años se viene clorando este agua y que se practica una analítica diaria, sin embargo no tengo datos sobre ello."

Junto con esta descripción, nos facilitaron algunas fotos de principios del siglo pasado de la fuente. Parece ser que, en un primer momento, sólo había un pilón. Pero más tarde se remodeló.

Fotografías 31 y 32. Fuente de los Caños. Guadarrama. Fotos de principios y mediados del siglo XX. Fotografías cedidas por el Ayuntamiento de Guadarrama

No tenemos constancia de este tipo de tratamientos en 441 elementos, que suponen el 80% del total. En el 3% de los casos dudamos acerca de la existencia o no de un proceso de desinfección del agua suministrada. El 16% restante, está vinculada a aguas que, presumiblemente, tienen su origen en redes de distribución. En estos casos el agua está siempre tratada y controlada, por lo que el análisis de estos parámetros no tienen interés en este estudio.

A continuación se presenta la tabla de distribución de frecuencias en la que se representa la frecuencia absoluta (n_i), la frecuencia relativa (f_i), el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%), la frecuencia absoluta acumulada (N_i), calculada sumando a cada frecuencia absoluta el número de fuentes que tienen valores inferiores; la frecuencia relativa acumulada (F_i); y el tanto por ciento de fuentes con tratamiento de desinfección (P_i).

Tratamiento de desinfección del agua						
Xi	n_i	f_i	%	N_i	F_i	P_i
Fuente tratada (T)	4	0,01	1	4	0,01	1
Fuente no tratada (NT)	441	0,8	80	445	0,81	81
Fuente conectada (sin aplicación) (SA)	89	0,16	16	534	0,97	97
Se desconoce	16	0,03	3	550	1	100
Total general	550	1	100			

Tabla 43. Distribución de frecuencias de la variable "Tratamiento de desinfección del agua". Elaboración propia

En línea con la tabla de frecuencias, se muestra el gráfico de distribución porcentual:

Gráfico 20. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al tratamiento de desinfección de sus aguas. Elaboración propia.

Al igual que ocurría en el caso anterior, con el trabajo de campo no tenemos forma de saber si las fuentes están tratadas o no. Para corroborar este hecho de forma directa, sería necesario realizar análisis al total de fuentes visitadas.

Como ocurre con el caso anterior, el tratamiento de las aguas, máxime cuando no hay una ley que lo exija de forma rotunda, debe surgir como iniciativa autonómica y/o municipal. Considerando esto, no es de extrañar que la distribución espacial de este parámetro no responda a ninguna pauta establecida.

En la figura siguiente puede visualizarse la distribución espacial de esta variable en la Comunidad de Madrid. Tal y como ocurre con el control analítico de sus aguas, la distribución territorial de estas fuentes es, aparentemente, aleatoria distribuyéndose por toda la provincia. En color amarillo se muestran las fuentes no tratadas, y en rojo las tratadas. En color verde claro se muestran las fuentes conectadas a la red, y en verde oscuro las fuentes cuyo tratamiento se desconoce.

Figura 82. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo al tratamiento de desinfección de sus aguas. Elaboración propia.

7.9. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU SEÑALIZACIÓN

El mismo manual para el autocontrol y gestión del abastecimientos de agua de consumo público de la Comunidad de Madrid (Avello de Miguel A. , 2004), indica, en el capítulo destinado a las fuentes públicas, que siempre que en una fuente se ha detectado algún tipo de contaminación, la Autoridad Sanitaria competente debe informar al Ayuntamiento correspondiente (tras conocer los resultados de los análisis efectuados) para que proceda a su señalización como "No Potable".

En el capítulo 3, relativo al Marco Legal, comentábamos que sólo el 9% de las fuentes inventariadas se encuentran señalizadas y ninguna de ellas con el rótulo incluido en el manual para el autocontrol (el cual se encuentra reproducido en el capítulo 3).

Más del 60% de las fuentes inventariadas de origen natural no están señalizadas.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (n_i), la frecuencia relativa (f_i) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%).

Señalización de la fuente			
X_i	n_i	f_i	%
Fuente señalizada (S)	49	0,09	9
Fuente no señalizada (NS)	376	0,68	68
Fuente conectada (sin aplicación) (SA)	87	0,16	16
Se desconoce	38	0,07	7
Total general	550	1	100

Tabla 44. Distribución de frecuencias de la variable "Señalización de la fuente". Elaboración propia

El que se muestra a continuación sería el gráfico de distribución porcentual de frecuencias:

Gráfico 21. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a la señalización de la fuente. Elaboración propia.

Contamos con 49 fuentes señalizadas, que suponen el 9% del total registrado. Éstas están distribuidas en 31 municipios madrileños.

Un aspecto que merece la pena destacar es que, aunque generalmente los municipios que tienden a señalar las fuentes, lo hacen con todas las ubicadas en sus dominios, no ocurre así en todos los casos.

Un ejemplo de este hecho lo constituye el pueblo de Zarzalejo, que sólo señala una de las trece fuentes localizadas en él.

Fotografía 33. Fuente del Venero, única señalizada en el municipio de Zarzalejo. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.

Ejemplos de ayuntamientos que, de una u otra forma, señalizan sus fuentes de forma sistemática, son: La Acebeda, Alcalá de Henares, El Berrueco, Collado Mediano, Navas del Rey, Perales de Tajuña y Valdemanco entre otros.

Las formas de señalización son muy variadas. En el capítulo 3 se incluye una muestra de las más comúnmente utilizadas en el territorio investigado. Se adjunta de nuevo bajo estas líneas.

Fotografía 34. Ejemplos de rótulos de fuentes señalizadas como "no tratadas". Arantxa Martínez.

En este caso sucede lo mismo que en los dos casos anteriores. La decisión de señalar una fuente como “No tratada” o como “No potable” parte únicamente de la autoridad municipal competente. Por tanto, no es raro que la distribución espacial de este parámetro no responda a ninguna pauta establecida.

Un análisis interesante que puede desarrollarse como una línea de investigación futura, puede ser el cruzamiento entre datos de población, presupuestos municipales destinados al abastecimiento urbano, y número de fuentes señalizadas. Quizás este cruce pueda aportarnos información adicional de interés.

La distribución espacial sigue siendo extensa por todo el territorio y aleatoria, tal y como muestra la figura 83. En color amarillo se muestran las fuentes no señalizadas, y en rojo las señalizadas. Las de color verde claro se refieren a fuentes conectadas a la red, sin agua o desaparecidas, y las representadas en verde oscuro, no han podido visitarse, por lo que desconocemos si dispone o no de señalización.

Figura 83. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su señalización. Elaboración propia.

7.10. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ANALIZADAS EN FUNCIÓN DE LAS ANALÍTICAS DISPONIBLES

En el capítulo 2, se han incluido comparativas entre 33 muestras de agua de manantial analizadas en fuentes inventariadas localizadas sobre diferentes sustratos.

En el citado capítulo, hemos podido ver la evolución de las muestras analizadas en dos períodos distanciados 15 años entre sí, y valorar cómo los resultados obtenidos no son tan distintos.

Complementariamente, se han incluido otros análisis completos realizados en los años 90 de todas las fuentes localizadas en Colmenar Viejo, con el objeto de incluir fuentes localizadas sobre sustratos gnéisicos y graníticos, y hemos comprobado que los resultados son muy similares en ambos casos.

En casi la totalidad de las muestras, se aprecia contaminación bacteriológica (se pueden consultar los detalles y la comparativa realizada al respecto en el capítulo 2).

Además de estas analíticas, hemos tenido acceso a otras 11 muestras que se han visto sometidas a un análisis químico básico (Temperatura, conductividad, Sólidos Totales en Suspensión (TSD) y Dureza, así como una muestra más de la que disponemos análisis anuales por estar incluida en las Estaciones de Control de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas (Fuentecilla, Chinchón).

Por tanto, a pesar de la multitud de consultas realizadas en busca de esta información, sólo hemos logrado obtener analíticas del 25% de las fuentes incluidas en nuestro estudio, tal y como se muestra en la tabla y el gráfico siguientes.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (n_i), la frecuencia relativa (f_i) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%).

Analíticas disponibles			
Xi	n_i	f_i	%
Analíticas Química y Biológica	37	0,07	6,73
Analítica Química	12	0,02	2,18
Fuentes conectadas (sin aplicación)	96	0,17	17,45
Sin analítica	405	0,74	73,64
Total general	550	1	100

Tabla 45. Distribución de frecuencias de la variable "Analíticas disponibles". Elaboración propia

Analíticas disponibles

Gráfico 22. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al control analítico de sus aguas.
Elaboración propia

En el capítulo 2 pueden consultarse los cuadros resúmenes y un análisis comparativo de las analíticas completas antes mencionadas. Los análisis efectuados en la Estación de Control de la Confederación de Tajo (Fuentecilla de Chinchón), están incluidos y comentados en el capítulo 9.

Las analíticas básicas (González Yélamos J. , 1993) obtenidas de otras fuentes bibliográficas, se presentan bajo estas líneas.

Nº	Municipios	Fuentes	COORDX	COORDY	Cota	Ubicación	Captación	Uso
15	AOSLOS	FUENTE DEL EGIDO	449.800	4.545.250	1.065	CU	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
36	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE BECERRIL	416.500	4.507.900	1.080	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
68	BUSTARVIEJO	FUENTE GRANDE	440.150	4.523.425	1.225	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
80	LA CABRERA	FUENTE DE LOS HUERTOS	447.650	4.523.725	1.070	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
129	CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-1	455.300	4.531.000	940	MN	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
149	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DE LA TIA RAMIRA	411.700	4.505.175	990	CU	Manantial	Se emplea para que abreve el ganado
226	GASCONES	PZA/ FUENTE DE GASCONES	446.050	4.541.225	1.150	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
233	HOYO DE MANZANARE	FUENTE	423.600	4.497.500	1.000	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una

Nº	Municipios	Fuentes	COORDX	COORDY	Cota	Ubicación	Captación	Uso
	S							población que aún bebe esta agua
243	LOZOYA	FUENTE HERNANDO	434.400	4.533.850	1.050	MN	-	Ya no se usa
281	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL PINO	435.125	4.518.750	1.170	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
388	PIÑUECAR - GANDULLAS	MANANTIAL DE CERCA MOLINA	449.650	4.541.250	1.030	MN	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua
543	ZARZALEJO	CAÑO VIEJO	399.759	4.489.421	1.100	CU	Manantial	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua

Tabla 46. Características principales de las fuentes sometidas a una analítica química básica. Elaboración Propia.

Municipios	Fuentes	Acuífero	SUSTRATO
AOSLOS	FUENTE DEL EGIDO	Interés local	Rocas gnéissicas
BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE BECERRIL	Interés local	Rocas graníticas
BUSTARVIEJO	FUENTE GRANDE	Interés local	Rocas graníticas
LA CABRERA	FUENTE DE LOS HUERTOS	Interés local	Rocas graníticas
CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-1	Interés local	Rocas graníticas
COLLADO-MEDIANO	FUENTE DE LA TIA RAMIRA	Interés local	Rocas graníticas
GASCONES	PZA/ FUENTE DE GASCONES	Interés local	Rocas gnéissicas
HOYO DE MANZANARES	FUENTE	Interés local	Rocas graníticas
LOZOYA	FUENTE HERNANDO	Cuaternarios	Arenas, gravas, limos y arcillas
MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL PINO	Interés local	Rocas gnéissicas
PIÑUECAR - GANDULLAS	MANANTIAL DE CERCA MOLINA	Interés local	Rocas gnéissicas
ZARZALEJO	CAÑO VIEJO	Interés local	Rocas gnéissicas

Tabla 47. Litologías y acuíferos sobre los que se asientan las fuentes sometidas a una analítica química básica. Elaboración propia.

Nº	Municipios	Fuentes	Toma de muestras	pH	Tª	Conduc. µs/cm.	TSD (ppm)	Dureza (ppm)
15	AOSLOS	FUENTE DEL EGIDO	27/06/1990		14	153		
36	BECERRIL DE LA SIERRA	FUENTE DE BECERRIL	1984	?	nd	150	92	40
68	BUSTARVIEJO	FUENTE GRANDE	10/10/1990	6,4	14	345	289	111
80	LA CABRERA	FUENTE DE LOS HUERTOS	1984	?	nd	112	106	30
129	CERVERA DE BUITRAGO	EL CERCADO-1	07/10/1990	6,9	17	225	222	81
149	COLLADO-MEDIANO	FUENTE DE LA TIA RAMIRA	26/01/1990	6,6	13	356	254	88
226	GASCONES	PZA/ FUENTE DE GASCONES	04/07/1990		16	80		
233	HOYO DE MANZANARES	FUENTE	1984	?	nd	77	60	20
243	LOZOYA	FUENTE HERNANDO	08/10/1990	6,7	11	388	396	181
281	MIRAFLORES DE LA SIERRA	FUENTE DEL PINO	1984	?	nd	73	60	20
388	PIÑUECAR - GANDULLAS	MANANTIAL DE CERCA MOLINA	1984	?	nd	103	76	30

Nº	Municipios	Fuentes	Toma de muestras	pH	Tª	Conduc. µs/cm.	TSD (ppm)	Dureza (ppm)
543	ZARZALEJO	CAÑO VIEJO	1984	?	nd	67	57	20

Tabla 48. Resultados de los análisis químicos realizados. (González Yélamos J. , 1993).

Los análisis químicos realizados sobre estas muestras están dentro de los límites permitidos.

Sin embargo, tal y como se ha expuesto en los capítulos 2 y 9, en lo relativo a la calidad de las aguas de las fuentes analizadas, es reseñable la presencia de contaminación bacteriológica en la práctica totalidad de muestras analizadas, así como la elevada cantidad de nitratos encontrados, siempre por encima del límite permitido. Recordemos que estas muestras fueron tomadas de 33 fuentes dispersas a lo largo del territorio madrileño, y asentadas sobre litologías y acuíferos varios.

7.11. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A LA ÉPOCA DE SU CONSTRUCCIÓN

En capítulos anteriores hemos comentado que la Comunidad de Madrid presenta una problemática particular debido, fundamentalmente a su alta densidad de población en la almendra central que entra en conflicto con otros municipios que rozan la despoblación. Presenta un elevado desarrollo urbanístico, unido a la explosión demográfica ascendente sufrida desde el siglo XIX, que en ocasiones va en detrimento de la preservación y conservación de algunos bienes patrimoniales. No tenemos constancia de una elevada tasa de desaparición, si bien es cierto que la trazabilidad de este tipo de elementos de ingeniería popular, en muchos de los casos estudiados, no ha existido.

Recordemos en este punto de nuevo, que todas las fuentes estudiadas son funcionales, y su objetivo fundamental se centra en el abastecimiento de agua a seres humanos, animales o riego, sin perjuicio de que hayan dejado de usarse por circunstancias ya apuntadas en capítulos anteriores.

En lo relativo a la época de construcción, se han distinguido seis épocas distintas, que a continuación se relatan:

- Época romana: que comprenden fuentes construidas bajo el mandato del imperio romano (año 218 a.c. a siglo V).
- Época Medieval: que comprende las fuentes construidas en los siglos VIII a XV.
- Época Renacentista: que comprende las fuentes construidas en el siglo XVI
- Época Barroca: que comprende las fuentes construidas en los siglos XVII y XVIII
- Época ilustrada-romántica: que comprende las fuentes construidas en los siglos XVIII y XIX
- Época actual: que comprende las fuentes construidas en los siglos XX y XXI (en el caso de que hubiera alguna).

No se ha localizado ninguna fuente anterior a la época romana, y por ello se considera ésta como la primera época a estudiar.

El primer aspecto que debemos destacar en la búsqueda de este tipo de información, es precisamente la falta de información. Datar las fuentes analizadas, es un aspecto muy complejo en muchos casos porque hay poca información escrita al respecto. Además, las reformas realizadas con posterioridad en ocasiones desvirtúan el estilo seguido en su día para su construcción, que quizás, hubiera podido darnos alguna pista más relativa a su origen.

Es posible que un trabajo pormenorizado y muy detallado de la historia de cada fuente, hubiera podido revelar más información a este respecto. Éste, de hecho, ha sido el que se ha llevado a cabo en el Catálogo presentado en el capítulo 9. Queda pendiente, como futura línea de investigación, la ampliación de esta información a través de la catalogación de las fuentes de todos los municipios de la Comunidad de Madrid.

En definitiva, la falta de información disponible que arroje luz acerca de la época de construcción de algunas de las fuentes inventariadas, hace que casi el 34% tengan un origen desconocido.

De las fuentes que hemos conseguido datar, el 45% pertenecen a la época actual, seguidas, en frecuencia del 12% del total, que datan de los siglos XVIII y XIX. No llega al 7% del total las fuentes madrileñas construidas con anterioridad al siglo XVIII, que suman un total de 37 elementos.

A continuación se presenta la tabla de distribución de frecuencias en la que se representa la frecuencia absoluta (n_i), la frecuencia relativa (f_i), el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%), la frecuencia absoluta acumulada (N_i), calculada sumando a cada frecuencia absoluta el número de fuentes que tienen valores inferiores; la frecuencia relativa acumulada (F_i), que representa la proporción de fuentes presentes en una determinada época; y el tanto por ciento de fuentes localizadas en una época (P_i).

Época de construcción						
Xi	n_i	f_i	%	N_i	F_i	P_i
Romana	2	0,0036	0,36	2	0,0036	0,36
Medieval	9	0,0164	1,64	11	0,0200	2,00
Renacentista	9	0,0164	1,64	20	0,0364	3,64
Barroca	17	0,0309	3,09	37	0,0673	6,73
Ilustrada Romántica	65	0,1182	11,82	102	0,1855	18,55
Actual	259	0,4709	47,09	361	0,6564	65,64
Desconocida	189	0,3436	34,36	550	1,0000	100,00
Total general	550	1,0000	100,00			

Tabla 49. Distribución de frecuencias de la variable "Época de construcción". Elaboración propia

Se han caracterizado dos fuentes como presumiblemente romanas porque así nos lo han comunicado algunos organismos locales, pero no podemos tener constancia de que efectivamente lo son. De hecho, una de ellas ni siquiera presenta las características de diseño y construcción típicas de estas fuentes (Sanz Pérez, Menéndez Pidal, & Sáenz Sanz, 2009). Más adelante se tratarán en detalle estos aspectos.

Fotografías 35 y 36: Fuentes presumiblemente de origen romano, según la información suministrada por organismos locales. Fotografía de: Edmundo, 2007 y Ayuntamiento de Villa del Prado.

Se trata de las fuentes de la Salud, localizada en Alcalá de Henares, y la fuente Picañejo, ubicada en Villa del Prado.

La Fuente de la Salud, actualmente en un avanzado estado de abandono, ha servido durante años como lavadero de coches y vertedero. Todavía hoy sigue llena de basura. Atrás quedan los años en los que sus aguas eran conocidas por su bondad.

Azaña nos contaba como en los años de 1855 y 1856, las grandes avenidas del río Henares hicieron importantes destrozos de árboles y terrenos en toda la ribera; afectando también a la fuente de la Salud, conocida por sus buenas aguas, que en el río a tres o cuatro pasos. Fue por esa época cuando descubrieron unos cimientos y piedras entre las cuales había una que por sus dimensiones y por unas letras que se veían en un lado llamó la atención de todos la que la vieron (Azaña, Historia de la ciudad de Alcalá de Henares : (antiguo Compluto), adicionada con una reseña histórico-geográfica de los pueblas de su partido judicial, 1882-1883). Esta piedra tenía siete pies de longitud, dos y medio de latitud y uno y medio de grueso, su forma, la de un pilar, toda de una pieza de color blanco tobizo, con sus labores o molduras bien ejecutadas, figurando basa, neto, caña y capitel, y una abertura de medio pie de longitud por encima del neto, en medio de un florón de hojas de acanto o cosa parecida, por un lado, la cual correspondía a un hueco del otro opuesto. Sobre la abertura una inscripción latina en letras romanas de las dimensiones de dos pulgadas y media de altura versaba: SACRUM NUMINIS PRO SALUTE ET PRO VICTORIA CAESARIS. Según narra (Azaña, Historia de la ciudad de Alcalá de Henares : (antiguo Compluto), adicionada con una reseña histórico-geográfica de los pueblas de su partido judicial, 1882-1883), la opinión de los sujetos (Ruperto Carro y José Demetrio Calleja) que la inspeccionaron, midieron y diseñaron, fue la de que aquella piedra, indudablemente de la época romana, debió hallarse al frente del murallón o parapeto cuyos cimientos tenían a la vista, y que aún existen en parte en dicho sitio, sirviendo de pilar encauzador de las aguas contenidas en el depósito que al efecto había detrás de esta obra, que según sus dimensiones sería muy grande.

La fuente de Picañejo tiene origen desconocido, aunque algunos lo asocian a un puente muy cercano a la misma, que se encuentra aquí desde tiempo tan remoto que la gente decía que lo hicieron los romanos, aunque también podría ser de época medieval. El puente se derrumbó en 1975 y hoy solo quedan en pie las jambas o laterales.

La fuente consta de una balsa excavada en el terreno, revestida en piedra que recoge el agua que brota del caño. Dicho caño sobresale de la parte baja de un frontispicio con forma de muro plano y aparejo de sillería de granito, flanqueado por sendos muretes de mampuestos y argamasa, siendo uno mucho más largo que el otro. El muro principal se corona con una cornisa realizada en sillares de granito, que presenta marcas de cantero.

Fotografía 37. Marcas de cantero representadas en la cornisa de la Fuente de Picañejo. Ayuntamiento de Villa del Prado.

Tanto ésta como el resto de las fuentes localizadas en el municipio de Villa del Prado fueron objeto de una restauración en el año 2010 subvencionada por el consorcio Turístico de la Sierra Oeste. Fue galardonado con el Premio CONAMA a la Sostenibilidad de pequeños y medianos municipios, en la categoría de Agua y Calidad Ambiental.

Otro aspecto a señalar que ha condicionado de un modo significativo la construcción de fuentes en nuestro país fue la traída de agua a las casas, que cambió drásticamente el sistema de abastecimiento de aguas tanto de las ciudades como de los municipios.

No hace tanto tiempo de la recogida de agua con cántaros en las fuentes del pueblo, ni de los baños en el pilón, que suministrada agua de manantial, en algunos casos extremadamente fría.

De hecho, muchos de los encuestados nos contaban, en las visitas de campo, como las fuentes del pueblo llevaban ahí “desde siempre”. Recordaban hacer cola para ir a llenar los cántaros, solos, o acompañados de sus madres. Los chascarrillos que allí se intercambiaban, y el cuidado que había que tener para no romper ningún recipiente, máxime cuando ya estaba lleno de agua. Algunos de ellos, como Antonio López Hurtado, ingeniero jubilado, ha tenido la amabilidad de prestarnos algunas fotografías de la época y contarnos su historia.

Bajo estas líneas se muestra el pilón de Moralarzal, situado muy cerca de la Fuente del Vivero, alimentados ambos por el manantial del Robledo por el que sigue manando agua. El citado manantial antiguamente abastecía, además, a la fuente de los Cuatro Caños y a la fuente de la Plaza. Hoy en día se encuentran conectadas a una red de distribución, y para disfrutar de estas aguas es preciso subir hasta allí (se encuentra situada cerca de la cantera de Gurugú).

Fotografía 38. Pilon de Moralarzal. Fotografía de Antonio López Hurtado.

Se acompaña otra fotografía de Carmen García Herrero, conocida como Carmen de los pastores, volviendo de recoger agua de la fuente de la Plaza con el cántaro apoyado en la cadera, allá por 1948. Actualmente esa fuente se alimenta con agua de red de suministro.

Fotografía 39. Mujer volviendo de coger agua de la fuente con el cántaro a la cadera. Fotografía de Antonio López Hurtado.

Estas fotografías representan la realidad de nuestros abuelos, y forman parte de nuestra historia.

En el gráfico siguiente, se aprecia la distribución porcentual de las fuentes, en función de su época de construcción.

Gráfico 23. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a la época de construcción de las fuentes estudiadas. Elaboración propia.

La distribución espacial de las mismas se representa sobre un plano de densidad de población, aunque con la información presentada no podemos aventurarnos en hablar de aleatoriedad e independencia de la variable relativa a la época de construcción del resto.

Se aprecia una gran dispersión de las fuentes construidas en la época actual por todo el territorio, al igual que ocurre con aquéllas que no se ha podido datar con certeza, vinculadas, principalmente a fuentes ubicadas en el medio rural.

Apenas se han localizado fuentes antiguas en la mitad norte del territorio madrileño. Su proliferación, según los datos de los que disponemos, se dio en esta zona sólo distinguimos dos fuentes barrocas, en las inmediaciones de Buitrago de Lozoya y Paredes de Buitrago, y una de la época ilustrada-romántica en Montejo de la Sierra. Puede apreciarse una concentración de éstas en las inmediaciones de Colmenar Viejo, de épocas renacentistas e ilustrada-románticas, y alguna que otra renacentista cerca del embalse de Santillana.

En el resto del territorio, la proliferación es, aparentemente aleatoria.

Figura 84. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a la época de su construcción. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

7.12. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU TIPOLOGÍA

En muchos casos, la tipología de la fuente condiciona su uso como ocurre con los abrevaderos, la mayoría de ellos con características similares. Sin embargo, ésta también viene influida por un estilo arquitectónico, la época de construcción, el número de potenciales usuarios de la fuente y el material utilizado para su construcción. En este caso, se han definido 12 categorías en las que se clasificado las 550 fuentes inventariadas. Éstas se presentan a continuación:

- Abrevadero: se trata de pilones, generalmente sencillos, de planta rectangular. Su composición puede ser de uno o varios cuerpos, en función de las cabezas, que en el momento de su construcción, debieran saciar. Son numerosos en las zonas rurales. Se han localizado un total de 101 abrevaderos en la zona de estudio. La práctica totalidad

tienen características similares, y su descripción puede consultarse en las fichas adjuntas como anexo a este documento.

- Abrevadero-lavadero: coalición que sigue el espíritu higienista del S. XIX, aprovechando las aguas captadas de forma segregada entre el abrevadero y el lavadero. Tan sólo se han localizado 3 fuentes que presentan esta tipología, en los municipios de Colmenar del Arroyo, Oteruelo del Valle y Puentes Viejas. Los 3 están realizados en granito, y se desconoce con exactitud la fecha de su construcción.
- Fuente adosada: se engloban bajo este epígrafe las fuentes cuya singularidad principal es la de estar adosadas, pero no presentan un reseñable valor arquitectónico. Se han localizado 50 fuentes adosadas, realizadas, en su mayoría, en granito. Están dispersas por gran parte del territorio, ocupando una treintena de municipios. Su máxima representación la tienen en el municipio de Cercedilla, con 5 fuentes adosadas.
- Fuente adosada con frente arquitectónico en pantalla: las dos características más significativas de este tipo de fuentes son, en primer lugar, el hecho de ir adosadas, y el segundo, el presentar un frente generalmente apaisado y decorado con cierto valor arquitectónico. Al igual que en el caso anterior, se encuentran dispersas por todo el territorio, siendo especialmente significativas la fuente de Diana Cazadora, la fuente de la Salud y la fuente del Berro, todas ellas localizadas en Madrid.
- Fuente con frente arquitectónico en pantalla: presentan un frente generalmente apaisado y decorado, de cierto interés arquitectónico, aunque sencillo. Sin duda, el frente de estas fuentes es el elemento arquitectónico más reseñable. Treinta y ocho son los ejemplares localizados con esta tipología de los cuales destaca por su abundancia los ubicados en Cercedilla (7), Madrid (4) y Navacerrada (4). En el anexo, que las fichas, se pueden consultar fotografías y descripciones arquitectónicas de los mismos.
- Fuente-abrevadero: coalición formada por una fuente, generalmente de pilar exento, asociada a un abrevadero que se alimenta con el agua sobrante de la primera. El aprovisionamiento de humanos y bestias queda segregado, siguiendo el espíritu higienista propio del s. XIX. Se han inventariado 36 fuentes-abrevadero, localizadas, como puede verse en la distribución espacial adjunta a continuación, de forma dispersa por la Comunidad de Madrid. La mayoría están realizadas en granito, aunque se han localizado 8 fuentes realizadas en caliza, en los municipios de Chinchón, Colmenar de Oreja, Meco, Perales de Tajuña y Tielmes.
- Fuente lavadero: coalición formada generalmente por una fuente asociada a un lavadero que aprovecha el agua sobrante de la primera para el lavado de la ropa. Se han inventariado 11 fuentes-lavadero, casi todos con buen estado de conservación y ejecutados tanto en granito como en caliza. Se encuentran, de forma mayoritaria, en Los Santos de la Humosa (2) y Colmenar de Oreja (2), aunque se distribuyen en 7 municipios más (Casarrubuelos, Chinchón, Loeches, Navalcarnero, Patones de Arriba, Santorcaz y Valdeolmos).
- Fuente-abrevadero-lavadero: surgen como fruto del espíritu higienista del s. XIX, que trataba de aprovechar al máximo, y de la manera más racional posible, las aguas captadas. La armonización entre los aspectos técnicos, funcionales y urbanísticos estaba reservada a personas expertas en el diseño. Estos conjuntos también son conocidos con el nombre de “tripleta”. Trece tripletas se ha identificado en la zona, casi todas realizadas en caliza (77%), ubicadas las localidades de Arganda, Belmonte del Tajo,

Chinchón, Colmenar de Oreja, Corpa, Pezuela de las Torres, Valdelaguna, Villalbilla, Villar del Olmo y Villarejo de Salvanés. De forma general, el estado que presentan es bueno o aceptable.

- Fuente aljibe: son aquellas que poseen un depósito de captación o pozo ligeramente abovedado, generalmente bajo tierra y que recoge “in situ” las aguas del manantial. Suelen ser las más antiguas. La muestra posee 34 fuentes aljibe, localizadas mayoritariamente en Colmenar Viejo y con buen estado general. Muchas de ellas datan de la época ilustrada-romántica, aunque también se han localizado algunas de la época medieval, las cuales se localizan en los términos municipales de Cadalso de los Vidrios, Collado Villalba, Colmenarejo, las Rozas de Puerto Real, Valdemaqueda y Valdemorillo.
- Lavadero: la mayoría de lavaderos inventariados se encuentran protegidos por una estructura de madera y teja a modo de cubierta. Muchos de ellos han sido recientemente reformados. La gran balsa se sitúa debajo de esta estructura, con dimensiones variables pero siempre de planta rectangular, y con el canto inclinado para facilitar las labores de lavado. Generalmente están realizados en sillería de piedra. Se han inventariado 11 lavaderos, datados, en su mayoría, de la época ilustrada-romántica. Casi todos presentan buen estado general de conservación. En las fichas que se presentan como anexo a este documento, se pueden apreciar sus detalles.
- Fuente de pilar exento: el agua que llega a estas fuentes suele proceder de manantiales que se encuentran alejados de la misma, siendo necesaria una canalización que traslade el fluido. Se trata de fuentes, generalmente realizadas en granito, que ofrecen el agua a través de un elemento alto y exento. Se articulan en tres cuerpos a modo de columna, con una base, fuste y capitel o remate. La implantación de esta tipología se asocia a dos periodos concretos: finales del siglo XIX y principios del XX; y segunda mitad del siglo XX, en el que empezaron a proliferar en las plazas de los pueblos. Esta tipología es la más numerosa de todas, con un total de 127 fuentes inventariadas, mayoritariamente en granito y con buen estado de conservación. Se encuentran dispersas por todo el territorio estudiado. Pueden consultarse sus características principales en las fichas adjuntas en el anexo (incluido en el cd).
- Fuente de tipología no definida: Nos referimos a fuentes sin estructura definida, formada por una o varias piedras de distinto tamaño entre las que asoma un caño. Generalmente son de uso ocasional. Se localizan fundamentalmente en la sierra de Madrid. Tan sólo son 9 las fuentes que no disponen de tipología definida, localizadas en Cercedilla, Manzanares El Real, Los Molinos, Moralarzal, Pinilla del Valle, Sevilla la Nueva, Villa del Prado y Zarzalejo.

Como se ha comentado anteriormente, las características tipológicas y arquitectónicas de cada una de estas fuentes se encuentran en las fichas adjuntas como anexo a este documento. Éste se encuentra incluido en la versión digital de la tesis (CD).

Por último, es preciso comentar que no hemos sido capaces de clasificar por tipología a 76 ejemplares, debido, bien a que han desaparecido, y no hemos podido recabar más datos acerca de la misma, o bien a los problemas de acceso a las mismas.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (ni), la frecuencia relativa (fi) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%).

Tipología de la fuente			
Xi	ni	fi	%
Abrevadero	101	0,1836	18,36
Abrevadero lavadero	3	0,0055	0,55
Adosada	50	0,0909	9,09
Adosada con frente arquitectónico en pantalla	39	0,0709	7,09
Con frente arquitectónico en pantalla	38	0,0691	6,91
Fuente abrevadero	36	0,0655	6,55
Fuente abrevadero lavadero	13	0,0236	2,36
Fuente lavadero	11	0,0200	2,00
Fuente aljibe	34	0,0618	6,18
Lavadero	13	0,0236	2,36
Pilar exento	127	0,2309	23,09
Tipología no definida	9	0,0164	1,64
Desconocido	76	0,1382	13,82
Total general	550	1,0000	100,00

Tabla 50. Distribución de frecuencias de la variable "Tipología de la fuente". Elaboración propia

El que se muestra a continuación sería el gráfico de distribución porcentual de frecuencias:

Gráfico 24. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo a su tipología de construcción. Elaboración propia.

Figura 85. Distribución espacial de las fuentes inventariadas atendiendo a su tipología. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

7.13. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO AL MATERIAL UTILIZADO PARA SU CONSTRUCCIÓN

Fundamentalmente, las fuentes inventariadas son de granito, generalmente biotítico porfídico de grano medio a grueso y con algunos gabarros. Trescientas cincuenta y nueve fuentes de las 550, presentan este material de construcción, ascendiendo al 65% del total.

Se usa, minoritariamente, la piedra caliza, utilizada fundamentalmente en el Páramo. Más de 70 fuentes se componen de este material en los municipios de Arganda del Rey, Belmonte del Tajo, Chinchón, Colmenar de Oreja, Corpa, Daganzo de Arriba, Fuenlabrada, Fuentidueña de Tajo, Horcajuelo de la Sierra, Meco, Perales de Tajuña, Pezuela de las Torres, Santorcaz, Los

Santos de la Humosa, Sevilla la Nueva, Tielmes, Torrejón de Velasco, Torrelaguna, Valdeavero, Valdelaguna, Valdemoro, Valdilecha, Villarejo de Salvanés y Villaciosa.

Otras veces son "mixtas", es decir, formados por elementos de piedra caliza y granito, tal es el caso de la Fuente en la Iglesia de San Estéban Promártir, en Fuenlabrada; y la Fuente del Caño, en Valdemorillo.

No obstante, la mayoría de fuentes inventariadas son sencillas fuentes funcionales, generalmente de granito, muy similares entre sí y sin aspecto decorativo. La tipología más empleada es la de pilar exento, y como se ha apuntado en otras ocasiones son de estilo neoclásico.

La tabla siguiente muestra la frecuencia absoluta (ni), la frecuencia relativa (fi) y el porcentaje que supone cada variable estudiada del total (%). A continuación se adjunta la distribución porcentual.

Material de construcción predominante			
Xi	ni	fi	%
Granito	360	0,6545	65,45
Caliza	71	0,1291	12,91
Esquisto	8	0,0145	1,45
Mármol	1	0,0018	0,18
Ladrillo	28	0,0509	5,09
Cemento	4	0,0073	0,73
Hormigón	1	0,0018	0,18
Fundición de metal	5	0,0091	0,91
Desconocido	72	0,1309	13,09
Total general	550	1,0000	100,00

Tabla 51. Distribución de frecuencias de la variable "Material predominante utilizado para su construcción".
Elaboración propia

Gráfico 25. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al material de construcción predominante de las fuentes estudiadas. Elaboración propia.

Figura 86. Distribución espacial de las fuentes seleccionadas en función del material utilizado en su construcción. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

En la figura anterior podemos apreciar como la mayoría de las fuentes ejecutadas con granito o asociación de éste y otro material están presentes en la zona en la que abunda esta roca (casi 150 de las 360 fuentes localizadas construidas en granito). Este aspecto es lógico, ya que el transporte no encarece el precio final del mismo de forma excesiva, y el granito es un material muy resistente y perfectamente válido para la construcción de este tipo de elementos de infraestructura, que deben tener una vida útil prolongada, y se ven muy castigados por las condiciones meteorológicas de la zona. En la zona de la sierra también podemos apreciar fuentes construidas con esquistos y/o pizarras, aunque el uso de este material es sensiblemente menor que el de granito. Esto ocurre en tan sólo 8 fuentes, localizadas en los municipios de Berzosa de Lozoya, Canencia, La Hiruela, Patones de Arriba, Puebla de la Sierra, Puentes Viejas (Serrada de la Fuente), Rascafría y Villa del Prado.

Las fuentes construidas con caliza, segunda roca más utilizada en este menester en la Comunidad de Madrid, se localizan mayoritariamente en el páramo, como es previsible, aunque también encontramos alguna cercana a Torrelaguna. También hemos localizado asociación entre ambas rocas en la serranía, próximas a Canencia, Berzosa de Lozoya, La Hiruela y Rascafría, ésta última más alejada.

Veintiocho son los ejemplares realizados en ladrillo ya sea en bruto, revestido o en asociación con otros materiales tales como granito y canto rodado. Todos ellos pertenecen a la época actual y un gran número de ellos se encuentran en Madrid capital. Nos estamos refiriendo a las conocidas como “Fuentes de la República”, localizadas en la casa de Campo.

En el extremo minoritario, encontramos cuatro abrevaderos de cemento en Arganda (2), Somosierra y Tielmes; un abrevadero de hormigón, en las Rozas de Puerto Real; y una fuente adosada construida en mármol en Villaviciosa de Odón.

7.14. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES ATENDIENDO A SU ESTADO GENERAL

En las visitas de campo se ha comprobado el estado general de las fuentes, siendo, en más de la mitad de los casos favorable (más del 53% de las fuentes estudiadas presentan un estado bueno). Para esta valoración se han tenido en cuenta las amenazas y presiones a las que se ve sometida la fuente, si dispone de agua y si habitualmente está sometida a algún proceso de mantenimiento por parte del organismo correspondiente. El dato correspondiente al caudal de la fuente lo hemos podido recabar sólo en los casos en los que hemos podido contactar con el Ayuntamiento o con algún informante. Tal es el caso, por ejemplo, de la fuente Mata del Pozo, en Cercedilla, sin agua en la actualidad posiblemente por obstrucción del caño de forma vandálica.

No es desdeñable apuntar que esta categoría es eminentemente subjetiva y depende, en gran medida, del criterio del investigador.

Las fuentes clasificadas en la categoría “Aceptable”, cuentan con alguna carencia, presentan grafitis o pintadas muy localizadas, o daños de carácter menor. El 22% de las fuentes se han incluido en esta categoría.

Tan sólo el 4,5% de las fuentes estudiadas se encontraban en mal estado, obteniendo este título aquellas que están obstruidas, muy sucias, llenas de pintadas y/o grafitis y no están sometidas, aparentemente, a ningún tipo de mantenimiento (preventivo ni correctivo).

El 6% estaban en ruinas, en avanzado estado de abandono o totalmente desaparecidas. Éstas se han registrado mayoritariamente en los municipios de Colmenar Viejo y Arganda, aunque en este caso la información obtenida es muy sesgada y depende en gran medida de los datos anteriormente disponibles de la fuente.

En el 14% de los casos no hemos podido evaluar el estado de las fuentes. En la mayoría de los casos esto ha estado motivado por dificultades en el acceso a las mismas.

Se concluye, por tanto, que en líneas generales, las fuentes visitadas se encuentran en buen estado de conservación.

Las frecuencias absolutas y relativas de la variable “Estado general de la fuente” son las siguientes:

Estado general de la fuente			
Xi	ni	fi	%
Bueno	292	0,53	53,27
Aceptable	125	0,22	22,18
Malo	26	0,05	4,55
Ruinas	14	0,02	2,36
Desaparecida	20	0,04	3,64
Desconocido	73	0,14	14,00
Total general	550	1	100,00

Tabla 52. Distribución de frecuencias de la variable "Estado general de la fuente". Elaboración propia

La distribución porcentual de las fuentes en función del estado de las mismas se muestra en el gráfico adjunto a continuación.

Gráfico 26. Distribución porcentual de las fuentes inventariadas atendiendo al estado general de conservación de las fuentes estudiadas. Elaboración propia.

La figura 87, adjunta a continuación, muestra la distribución espacial de las fuentes atendiendo a su estado general. Esta información se muestra sobre una base cartográfica de la Comunidad de Madrid.

Como en los casos anteriores, parece que la dispersión de las fuentes atendiendo a su estado de conservación es aleatoria. No obstante, es preciso destacar el importante papel que, a este respecto, juegan los organismos locales responsables de su mantenimiento.

Figura 87. Distribución de las fuentes seleccionadas en función del estado que presentan en la actualidad. Elaboración propia a partir del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, 2008.

7.15. LAS FUENTES DESAPARECIDAS O CONECTADAS

Anteriormente se ha indicado que la primera intención de esta investigación fue el inventariado de las fuentes públicas naturales de la Comunidad de Madrid, con el objetivo de su puesta en valor, su difusión y su preservación. Pero a medida que hemos avanzado, hemos considerado de interés el evaluar las fuentes desaparecidas y conectadas a redes de suministro locales o autonómicas, así como evaluar las causas de estos hechos.

En este caso, la muestra no puede considerarse tan representativa como en el caso de las fuentes naturales, pero puede darnos una idea de la tendencia seguida.

Del total de las fuentes inventariadas, casi el 13% se encuentran conectadas a una red de suministro, lo que supone 72 ejemplares. La mayoría, eran fuentes que se usaban para abastecimiento de una población que siguen manteniéndose para este uso, se asocian principalmente a la época actual, y más de la mitad (44 ejemplares) presentan una tipología de pilar exento. Suelen situarse en casco urbano, más concretamente en la plaza principal del mismo.

Según fuentes locales, el motivo de la conexión a redes de suministro se debe a razones de inestabilidad de caudal de forma estacional, así como a la certeza de suministrar aguas de calidad aceptable, y con un cumplimiento riguroso de los parámetros establecidos en el RD 140/2003. La tendencia significativa es ésta.

En cuanto a las fuentes desaparecidas, tan sólo hemos sido capaces de recabar información de 20 de ellas, lo que supone algo menos del 4% del total. Sin embargo, esta información está totalmente sesgada, y depende, una vez más, en gran medida de la documentación disponible en Archivos Históricos y Ayuntamientos al respecto. Si, como ya hemos asegurado con anterioridad, es muy complejo seguirle la pista a fuentes actualmente en pie, mucho más compleja se hace la labor cuando están desaparecidas.

Lo que si podemos afirmar, es que muchas han sido víctimas de la explosión demográfica y la construcción masiva de viviendas que hemos vivido en las últimas tres décadas. En el caso de Colmenar Viejo, por ejemplo, la construcción de un polideportivo, un par de urbanizaciones y una depuradora, se llevó por delante manantiales como Pozo Nuevo, La Mina o Prado Banderillas, y secó otras como la Fuente de Navarrosillos.

7.16. EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS

En los capítulos 1 y 6, se planteaban los objetivos descriptivos generales y las hipótesis perseguidas en la presente investigación.

Llegado este punto, y antes de avanzar con la propuesta metodológica de catalogación de las fuentes, podemos valorar si hemos dado respuestas a las hipótesis planteadas, las cuales se incluyen a continuación de forma esquemática.

El resultado de esta análisis se incluye en la siguiente tabla:

HIPÓTESIS PLANTEADAS	CONCLUSIONES OBTENIDAS TRAS LA INVESTIGACIÓN
Estimación del número de fuentes públicas naturales en la Comunidad de Madrid	No hemos podido estimar el número total de fuentes distribuidas por la Comunidad, pero si hemos podido elaborar una muestra de 550 fuentes que hemos considerado representativa.
El estado general de las fuentes naturales de Madrid no es, en general, óptimo.	Cierto. De hecho, tal y como hemos visto anteriormente, el 53% de las estudiadas presentan un estado bueno de conservación.
No hay organismos o normas que velen por la prevención de estos elementos de ingeniería	Efectivamente a nivel de calidad de las aguas no existe legislación que las regule. Sin embargo,

HIPÓTESIS PLANTEADAS	CONCLUSIONES OBTENIDAS TRAS LA INVESTIGACIÓN
popular. No se ven, en líneas generales, como parte del patrimonio histórico artístico de nuestro país.	desde el año 2013, la ley autonómica exige la catalogación de todas las anteriores a 1936, con objeto de trabajar en su preservación.
Existe un mayor número de fuentes en la zona de la sierra, con predominancia de sustratos graníticos o gnéisicos	Cierto. El 61% de las fuentes inventariadas se localizan sobre rocas graníticas y gnéisicas.
El material de construcción de la fuente tiene relación directa con la ubicación de la misma, debido a la disponibilidad y la cercanía de rocas naturales	Cierto, aunque en este aspecto influyen otros factores como la monumentalidad de las fuente o la durabilidad perseguida. Por este motivo, podemos encontrar, por ejemplo, fuentes de granito en Chinchón, zona eminentemente caliza.
La tipología mayoritaria de fuentes existentes en la Comunidad de Madrid es la de pilar exento, realizadas mayoritariamente de granito.	En efecto, con un total de 127 fuentes, que suponen un 23% del total.
Es difícil obtener la certeza de potabilidad de las aguas de las fuentes naturales de la Comunidad de Madrid. Resulta complicado encontrar analíticas periódicas que así lo demuestren.	Efectivamente, es muy complicado obtener estas analíticas, por lo que es difícil conocer la calidad de estas aguas. Diversos estudios presentados en esta investigación indican que, de forma mayoritaria, estas fuentes presentan contaminación biológica.
En general, son pocas las fuentes naturales que se encuentran señalizadas, a pesar de lo regulado al efecto en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.	Tan sólo un 9% de las analizadas se encuentran señalizadas, y ninguna de ellas ha utilizado el pictograma indicado en el “Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público de la Comunidad de Madrid”.

Tabla 53. Conclusiones obtenidas tras la investigación en función de las hipótesis planteadas

CAPÍTULO 8

PROPUESTA METODOLÓGICA DE CATALOGACIÓN DE LAS FUENTES

8.1. INTRODUCCIÓN

El detalle de la propuesta metodológica de catalogación expuesta en este capítulo se ha dividido, para su exposición, en tres fases bien diferenciadas.

En primer lugar, se establece la necesidad de catalogación de la información obtenida y presentada en este trabajo de investigación, y se el uso de un SIG como sistema integral, donde pueden incorporarse todo tipo de información y documentación. Posteriormente se presenta la metodología seguida para el proceso de catalogación, en la que intervienen los marcos jurídicos y conceptuales considerados, las perspectivas temporales, los indicadores considerados e incluso la incertidumbre del método y las causas de las mismas. El proceso culmina con la puesta en práctica de un ensayo, a modo de catálogo de fuentes, en el que se implementa la información cartográfica y detallada georreferenciada, con vínculos directos a las fichas *"ad hoc"* usadas en la fase de campo, con datos concretos de carácter histórico, hidráulico, hidrogeológico y patrimonial de cada fuente catalogada. El citado ensayo se aborda en el tema 9, y se ha realizado en el municipio de Chinchón.

8.2. IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE CATALOGACIÓN

Una vez realizado el inventario y caracterización de las fuentes incluidas en la muestra representativa, surge la necesidad de conseguir un sistema de registro, catalogación y almacenamiento de dicha información que permita a todos los interesados, ya sea a nivel de administración, particular o investigativo, gestionar, manejar y analizar la enorme cantidad de datos recabados hasta ahora, y los que se recogerán en un futuro.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) tienen la ventaja de almacenar, sistematizar, gestionar y analizar la información que queramos referenciar. El desarrollo de una estructura informática abierta, que permita la construcción de un registro de la información para su posterior manejo y análisis, es fundamental, tanto para la Administración como para los investigadores, en orden de mejorar la conservación y el conocimiento de estos elementos de ingeniería popular. No obstante, el ordenador y los programas comerciales de SIG son instrumentos valiosos, pero antes de usarlos, hay que tener bien claros los objetivos que se pretenden perseguir, las preguntas que se quieren responder, y, sobre todo, se debe tener bien presente, en el caso que nos ocupa, la especificidad de cada Registro de Información creado, por cada fuente, ya que constituye la llave para el uso posterior de la información y documentación recabada.

Son diversas las experiencias que se han realizado en Europa en esta línea, centradas exclusivamente en parámetros de interés arqueológico y cultural. El Sistema ArcheoDATA, desarrollado en la Île de Francia (Arroyo-Bishop, 1991) es una propuesta interesante, de cara a la actividad futura. El Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti de la Università degli Studi de Siena, está, igualmente utilizando un Programa S.I.G., para construir la Carta Arqueológica de la Provincia de Siena. En la Península Ibérica, Aragón es pionero en la configuración de una Base de Datos y Ficha Informatizada de registro, para el Proyecto “Carta Arqueológica de Aragón” (Alcázar Hernández, 1994).

Sin embargo, no se han registrado evidencias de una metodología que englobe en un solo SIG aspectos hidráulicos, hidrogeológicos, históricos, arquitectónicos y patrimoniales, además de implementar el estado actual de los elementos analizados.

8.3. METODOLOGÍA SEGUIDA

La catalogación de un elemento culmina en un proceso técnico-administrativo cuyo objetivo es evaluar el estado y la evolución de la fuente, en este caso, y lleva parejo un análisis científico y una evaluación técnica, que permitirán detectar las amenazas y sus consecuencias, de cara a definir una estrategia de preservación adecuada. Por ende, la cobertura legal juega un papel importante en este proceso ya que será la clave para la gestión de la citada preservación.

La catalogación, en sí misma, puede dividirse en una serie de fases consecutivas que nos irán aportando la información necesaria. Para el caso que nos ocupa en esta investigación, optamos por el siguiente esquema metodológico:

Figura 88. Esquema metodológico de catalogación de fuentes. Elaboración propia

Tal y como se expone, es preciso definir un ámbito conceptual, abordado y explicado en los capítulos precedentes, que engloba las características del ámbito de estudio que pueden incluir en nuestra investigación (ver capítulo 5), el número de fuentes identificadas en ese ámbito, las categorías definidas para cada una de ellas y el marco jurídico que nos ocupa.

En esta primera fase ya identificamos una serie de incertidumbres con las que contaremos, de forma inevitable, en el proceso de catalogación. El análisis de las características físicas y poblacionales del ámbito de estudio es más sistemático y genera poca incertidumbre, aunque el conocimiento del investigador a la par que su enfoque siempre puede incluir en este criterio; pero la incertidumbre crece a la hora de diseñar y realizar el muestreo (en función, principalmente, del método seguido) y a la hora de seleccionar las categorías que caracterizarán cada uno de los elementos inventariados, que siempre arroja subjetividad al estudio.

El marco jurídico, además de proporcionarnos unos estándares a cumplir, pueden delimitarnos el ámbito de actuación. Por ejemplo, siguiendo lo establecido en la ley 3/2013 de la Comunidad de Madrid, no todas las fuentes presentes deben ser objeto de una catalogación. Atendiendo exclusivamente a criterios histórico-artísticos, sólo son relevantes las construidas antes de 1936³⁹. Éstas podrían ser, a priori las principales candidatas de nuestro catálogo, sin perjuicio de que, al contrario de lo abordado en este trabajo, este imperativo legal de obligado cumplimiento no considere criterios hidráulicos, hidrogeológicos, sanitarios o ambientales en su desarrollo.

En la fase de elaboración del catálogo, se distingue una primera etapa de análisis y recopilación de información explicada con detalle en el capítulo 3. Por no reiterarnos, citaremos tan sólo que la información disponible, y el formato de ésta también influye, de forma lógica, en el proceso de catalogación, así como la predisposición de los ayuntamientos y el interés por sus fuentes. De algunas fuentes, utilizadas frecuentemente como recursos turísticos, hemos conseguido gran cantidad de información (por ejemplo, de las fuentes de Colmenar de Oreja), y de otras, sólo hemos podido obtener información verbal escueta de algún encuestado en la visita de campo (por ejemplo, El Berrueco o Chapinería).

A esta actividad se ha acompañado la recopilación de información en los Archivos Municipales, Bibliotecas, etc. En este sentido, las Licencias de Obras Mayores concedidas por el Ayuntamiento, o las denuncias por faltas menores nos han permitido datar una fuente y conocer algunas de las reformas que ha sufrido a lo largo de la historia. De esta forma también hemos conseguido conocer los nombres de los ingenieros expertos en el diseño y ejecución de captaciones y todas aquellas labores relacionadas con el abastecimiento a las poblaciones, los usos pasados, etc. Así mismo, se ha llevado a cabo un vaciado de las revistas locales editadas en cada uno de los municipios visitados, de cara a buscar algún dato que nos diera luz sobre las fuentes naturales presentes. Este proceso se ha podido llevar a cabo de forma exhaustiva en el municipio de Chinchón.

³⁹ Indicado de esta manera en la ley 3/2013 de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

La fase de toma de datos también está incluida por la información disponible de cada una de las fuentes y por el acceso a las mismas, que en todo caso debe estar practicable. Aquí también influye el estado actual de la misma.

Esta fase culmina con el análisis de documentos normativos y de referencia que nos aporten un marco de actuación a través de directrices legales o normativas a seguir. Se distingue de la anterior porque no nos limitamos al análisis de legislación vigente, cualquier manual que regule el suministro de agua a través de fuentes naturales sienta el marco de referencia de nuestro estudio, siempre que esté vigente.

El trabajo realizado con toda la información recopilada conforma la siguiente fase: georreferenciación de las fuentes inventariadas, búsqueda de mapas de interés en los cuales integrarlas y georreferenciarlos, la cumplimentación y registro de las fichas usadas en las visitas de campo (incluyendo la existencia o no de control sanitario y tratamiento del agua suministrada) y la recopilación de los antecedentes históricos artísticos y patrimoniales de cada fuente visitada.

Este análisis se completa con un indicador conceptual del estado general de la fuente, indispensable, junto a los descritos anteriormente, para definir la estrategia de preservación más adecuada. A este respecto, también se estudia el estado de “desaparición” de la fuente, habida cuenta de la tendencia, creciente en los últimos años, de expansión demográfica y urbanística muy arraigada, además, a una comunidad como la madrileña, que cuenta con una densidad media de población que ronda los 800 hab/Km².

La fase de tratamiento inferencial, explicada con detalle en el capítulo 6 y abordada en el capítulo 7 para toda la muestra representativa, es opcional y depende del fin al que se destinen los datos recabados y de la objetividad y/o dependencia que se quiera mostrar de los mismos.

Y la fase final arroja los resultados del SIG, con la presentación de todos los datos anteriormente descritos. Algunos ejemplos de estas salidas informáticas pueden ser los que se adjuntan a continuación.

En la figura 90, se han localizado las fuentes sobre una fotografía aérea, con indicación de los acuíferos sobre los que se asientan a través de una gama de colores. Con una información más precisa y estudios de campo, podríamos determinar a partir de esta figura, si existe asociación real entre los acuíferos y las fuentes inventariadas.

En el capítulo 7 se muestran las fuentes georreferenciado sobre diferentes mapas del medio físico y político de la Comunidad de Madrid (mapas de hidrogeología, geología, temperatura y precipitación media anual, pendientes, masas de agua subterráneas, litología, fisiografía y geomorfología, cuencas hidrográficas, suelos y asociaciones de suelos, términos municipales y densidad de población) que nos aportan mucha información de las mismas.

Figura 89. Fuentes identificadas por los acuíferos a los que se asocian ubicadas sobre una foto aérea. Elaboración propia

El SIG nos da la posibilidad de conocer si alguna de las fuentes inventariadas se alimenta de la misma masa de agua que la red de pozos que forma parte del abastecimiento del Canal de Isabel II o de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Podríamos llegar incluso a valorar la dinámica del acuífero en ese punto y estudiar su influencia en el caudal de salida de la fuente estudiada.

Figura 90. Totalidad de las fuentes inventariadas, ubicadas sobre los sistemas de abastecimiento superficiales y subterráneos de la comunidad. Elaboración propia.

Figura 91. Detalle de la información que recoge cada punto inventariado, localizados, en esta ocasión sobre un mapa de densidad de población, distinguiéndose las fuentes por su ubicación (rojas casco urbano; verdes: medio natural). Elaboración propia.

Cada punto representa una fuente inventariada, cuyos datos generales podemos conocer al instante tras su identificación. Esta operación es automática y muy sencilla.

Figura 92. Detalle del acceso a la ficha cumplimentada de la fuente de forma directa a través del SIG generado. Elaboración propia.

Como puede observarse en la figura anterior, la implementación de un SIG ofrece, además, la ventaja y posibilidad de añadir ficheros de información mucho más especializados y no necesariamente georreferenciables, sobre diferentes temas. En este caso, hemos anexo cada fuente inventariada con su ficha de campo cumplimentada. Recordemos del capítulo 6, que esta ficha ha sido elaborada particularmente para este trabajo y contienen todos los datos

en él recabados de cada fuente. De hecho incluye una descripción general de la fuente, en el que se destacan sus características arquitectónicas principales. Todas ellas pueden consultarse en el anexo a este documento (incluido en la versión digital).

Con el conocimiento de toda esta información podrán realizarse multitud de operaciones tales como comparaciones por categorías entre distintos sectores de una misma comunidad, o entre varias comunidades autónomas (o entidades definidas).

Esta herramienta constituye una gran aplicación para la Catalogación de fuentes naturales.

La información global extraída de todos las fuentes analizadas podrían configurar una base de datos municipal o autonómica (dependiendo del ámbito competencial que se decida analizar) y que tendrá la misión de ayudarnos a comprender la historia y evolución de cada fuente natural, una vez recopiladas todas las evidencias. También podrá ayudarnos a evaluar la pérdida de información producida por la alteración (reconstrucción, remodelación, etc) y abandono o desaparición de un determinado número de fuentes.

8.4. CASO DE ESTUDIO

Para comprobar la efectividad de nuestro proyecto de Sistema de Registro, hemos creado un SIG con la totalidad de la muestra representativa georreferenciada, pero que cuenta, además de la información cartográfica, planimétrica y ambiental, con el vínculo de las fichas rellenas durante las visitas de campo, que pueden aportarnos de forma inmediata toda la información disponible de la fuente. Todo ello, de un mismo vistazo.

Este proceso, realizado para todas las fuentes, se completa con la creación de un Catálogo, que recoge, con detalle, toda la información hidrogeológica, hidráulica, histórica, patrimonial y ambiental, en un modelo experimental localizado en un término municipal determinado de la Comunidad de Madrid.

La elección del municipio en cuestión fue complicada, pero tras un análisis multifuncional, la balanza se inclinó finalmente hacia el municipio de Chinchón. Sus conocidas connotaciones históricas y patrimoniales jugaron un papel importante a la hora de decidir, pero la decisión se ratificó cuando nos confirmaron el acceso a en las entrañas de una de sus fuentes más emblemáticas, la Fuente de Arriba, localizada en la Plaza Mayor de Chinchón.

Ya contábamos con documentos históricos muy valiosos, recabados en la fase de recopilación bibliográfica (planos y memoria de traídas de aguas, documentos asociados, etc); y sabíamos que en él se ubicaban fuentes de tipología diversa, ubicadas tanto fuera como dentro del casco urbano, por lo que consideramos que este término gozaba de las fuentes y de las características necesarias para que su ensayo pudiera ser representativo. El citado ensayo se presentó como trabajo de investigación inédito y fue galardonado con el tercer premio al II Concurso de Investigación sobre Chinchón y su Comarca (Martínez Núñez, 2013).

Este catálogo de las fuentes naturales del municipio de Chinchón, se presenta como aplicación práctica a la investigación realizada y a la propuesta metodológica propuesta, con el fin de que pueda servir como antecedente y metodología para la catalogación del resto de fuentes ubicadas en la Comunidad de Madrid⁴⁰.

El Catálogo de fuentes naturales del municipio de Chinchón, puede consultarse en el capítulo siguiente. En este caso, no se ha incluido la parte inferencial, al haberse realizado sobre la totalidad de la muestra estudiada. Éste análisis puede consultarse en el capítulo 7.

⁴⁰ Siempre al amparo de lo estipulado al efecto, en la ley 3/2013, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

CAPÍTULO 9

CATÁLOGO DE FUENTES NATURALES EN EL MUNICIPIO DE CHINCHÓN

9.1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA GENERAL

Nero explica que el nacimiento del núcleo urbano de Chinchón surgió tras el traslado de cinco asentamientos que conformaban otras poblaciones llamadas Heza, Villaverde, Casasola, Monasterio y San Juan. (Nero, 1964). Sin embargo, no hay constancia documental de este hecho.

La primera constancia documental del municipio de Chinchón existente en su Archivo Municipal, data de 1375, y es muy posible que ya en esa época, mucho tuviera que ver la proliferación de fuentes y manantiales existentes en el establecimiento final del pueblo.

Figura 93. Mapa topográfico de Chinchón, 2014. Escala original: 1:35.000. Visor de cartografía territorial de Madrid.

Pese a su localización, en lo alto de un cerro testigo que sobrevivió al gran desmantelamiento del páramo calcáreo Plioceno (facies Pontienne) de la alcarria mediterránea durante el cuaternario, y alejado de cursos fluviales; hay constancia de la presencia de aguas subterráneas en la zona (AHMCh, Análisis de las causas de las fuentes de Valdericeda, La Pocilla, Los Huertos y Pilar. 16.807, 1921-1928) y de su captación a través de profundos pozos en patios y portales de algunas de las casas. Sin embargo, habitualmente, estas aguas no eran

adecuadas para consumo o para el lavado de ropa, debido a la elevada presencia de carbonatos que presentaban. Éste, quizás, fue el mayor problema que hubo que resolver por parte de los gobernantes, o al menos, el que provocó mayores preocupaciones, tal y como se ha comprobado tras la consulta de algunos documentos del Archivo Histórico Municipal de Chinchón citados a lo largo de este capítulo.

Una vez construido un buen número de fuentes principales por el municipio, otras entidades tuvieron una labor clave en su conservación y mantenimiento, que ha posibilitado que conozcamos hoy las fuentes en un buen estado general. Tal es el caso de la Sociedad de Cosecheros, que se ocupó de la limpieza y mantenimiento de las fuentes durante gran parte del s. XVIII. Las obras de canalización y saneamiento tuvieron lugar entre los años 1853 a 1896, y aunque no suponían un coste muy elevado proporcionaban un beneficio directo al pueblo. Aún puede apreciarse, en muchas de estas fuentes las siglas SDC, seguidas de la fecha en la que tuvo lugar la reforma, canalización o limpieza de la misma.

Y así se continuó hasta mediados del s. XX. El día 15 de mayo de 1934, llegó el agua corriente a Chinchón, con la traída de aguas desde la fuente de Valdericeda, que abasteció al municipio cerca de 60 años.

En el año 1998, el Canal de Isabel II, comenzó a gestionar dicho abastecimiento, cuyo origen, según la información bien conocida y pública, está en la captación de aguas a través de un complejo sistema regional en el que intervienen 14 embalses y 2 campos de bombeo.

9.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

El término de Chinchón, situado al SE de la provincia de Madrid, se localiza a unos 750 m de altitud y se extiende a lo largo de 115,9 km², en los que aparecen diversas unidades fisiográficas, destacando la campiña, el páramo y las vegas.

La temperatura media anual ronda los 13,5 °C, con máximas por encima de los 30°C en los meses de verano, y mínimas cercanas a los 0°C en los meses de diciembre y enero. La precipitación media anual puede oscilar en torno a los 435 mm. (Ver capítulo 5)

Geológicamente se encuentra inmerso en la gran cuenca terciaria de Castilla la Nueva y su datación corresponde al Plioceno (Pontiense). Los suelos son de naturaleza caliza y margosa, predominando las xerorendsinas con alternancias de costras de yeso.

Figura 94. Mapa geológico de Chinchón. (San José, 1950)

Figura 95. Corte geológico del Arroyo de la Ternería al Arroyo de las Antiñuelas, pasando por Chinchón. (IGME, 1988)

Figura 96. Leyenda del mapa geológico de Chinchón. (San José, 1950)

Geomorfológicamente, el entorno más cercano al casco urbano de Chinchón se localiza una potente capa calcárea subhorizontal arrasada mayoritariamente por disolución kárstica y fluvial en el cuaternario, de edad pliocena, formando un páramo de gran extensión conocido como La Alcarria Madrileña de la que el municipio de Chinchón representa sus últimos vestigios meridionales antes de la potente ruptura por el valle del Tajo, Jarama y Tajuña. Sobre esta zona, se han desarrollado por un lado dolinas y vaguadas, tapizadas de tierras con cierto valor agrícola; y por otro montículos de roca aflorante (Mapa Geológico de España. Hoja 606. Chinchón, 1975). La vegetación potencial de esta zona corresponde con el piso bioclimático mesomediterráneo en el que predominan las quercíneas y concretamente el quejigo. La vegetación actual, sin embargo, se limita a la presencia de pequeños rodales de encinares abiertos acompañados de coscojas, romeros, espartos, estepas, aliagas y tomillos.

Toda la morfología queda dominada por unas estructuras de relieve cuya arquitectura está formada por tres elementos modelados por los ríos: plataformas en las cimas, con su reborde rocoso, casi vertical, constituido por un potente banco calizo; laderas o taludes del páramo, formados por estratos deleznablemente sumamente erosionados; y valles fluviales, más o menos amplios, a sus pies. Todos ellos jerarquizan y condicionan el resto de los componentes del paisaje, tanto naturales (suelos, microclimas, vegetación y fauna) como humanos (usos agrarios, vías de comunicación e infraestructuras, asentamientos de población, etc.) (Rubio Sotés, 2002).

Figura 97. Perfil topográfico del territorio de Chinchón, de dirección aproximada NO-SE. Destacan las dos altas mesas, sus erosionadas vertientes y los dos valles, así como la disimetría del valle de Tajuña. (Rubio Sotés, 2002)

Los campos se articulan en torno al núcleo de población, Chinchón, del que parten radialmente múltiples caminos, antaño ganaderos, y carreteras comarcales. Toda su superficie pertenece al añejo paisaje agrario mediterráneo, encontrándose casi exclusivamente dedicada a cereales de invierno, en sistema de año y vez, y las zonas más planas y las depresiones rellenas de terra rossa, y los bordes del páramo, a cultivos leñosos de viñedo (en retroceso) y olivares, solos o asociados (Rubio Sotés, 2002).

Fotografía 40. Vista aérea histórica de Chinchón, 1946. Visor de cartografía territorial de Madrid.

Fotografía 41. Vista aérea de Chinchón 2014. Visor de cartografía territorial de Madrid.

Los olivares han sustituido con éxito el bosque climácico, y se han convertido en verdaderos ecotopos para numerosas aves, por lo que están catalogados como “Zona Natural” a preservar.

Fotografía 42. Olivares de Chinchón. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Algo más al norte, en la zona central del término municipal, se localizan potentes bancos de estratos formados por materiales yesíferos, margosos y arcillosos, modelados en función de sus características como fuertes escarpes en las zonas de máxima pendiente, o pequeños cerros redondeados en el resto del territorio. La vegetación natural ocupa las zonas de máxima pendiente con eriales de gramíneas y matorrales gipsícolas. Los arroyos sólo son visibles gracias al cañaveral de sus márgenes y a pequeños cultivos de regadío. También se aprecian pequeñas manchas compuestas por repoblaciones de pino carrasco.

Por último, más al norte aún, se extiende la Vega Baja del Tajuña, de aspecto asimétrico y fondo plano, típica de las labradas sobre materiales yesíferos, caracterizada por terrazas aluviales cuaternarias encajadas. Sobre la llanura de inundación aparecen charcas y lagunas de origen mixto: endorreico, como zona de descarga del acuífero profundo; pluvial; de escorrentía de las laderas; y antrópico, con origen en graveras explotadas en los años 60 a 80. La vegetación natural está muy alterada, aunque quedan algunos sotos y cañaverales, restos de antiguos bosques de ribera, con los árboles característicos y tarayes en los suelos más salinos.

9.3. MARCO HIDROGEOLÓGICO

“Conocida es la división general que en tres miembros se ha establecido para los terrenos terciarios de nuestra península: dominando las calizas en el superior, las margas y los yesos en el medio, y las arcillas areniscas y almendrones en el inferior. En el término municipal de Chinchón se presenta el primer miembro formado por bancos calizos con intercalaciones de arcillas rojas, arenas y margas arcillosas en posición casi horizontal. Esta disposición petrográfica por la que resultan diversos horizontes permeables intercalados entre otros impermeables, da origen a varios niveles acuíferos siendo el más importante, por su caudal de

aguas, el correspondiente al contacto de los bancos calizos más inferiores, con las margas y yesos del terciario medio” (AHMCh, 1921-1928).

Así describía el ingeniero Guillermo O’Shea (AHMCh, 1921-1928), el marco hidrogeológico de Chinchón en 1921.

El sistema acuífero de Chinchón está dividido en cuatro subunidades fundamentales que constituyen acuíferos colgados independientes pero de litología, estratigrafía y funcionamiento similar. Todas ellas están formadas por un conjunto de materiales detrítico-calizos de origen fluviolacustre separados por discordancia erosiva de las facies intermedias y centrales evaporíticas (yesos y margas yesíferas) de la fosa del Tajo. Los materiales siguen secuencias de gravas, arenas y areniscas, en la base, y calizas en el techo, cuya potencia total es del orden de 100 m. Los cambios de facies en todo el conjunto son muy abundantes, lo que se traduce en grandes variaciones de permeabilidad y karstificación.

Figura 98. Detalle de Chinchón del mapa hidrogeológico de la Comunidad de Madrid. (IGME, 1988)

Hidrogeológicamente el sistema forma un único acuífero libre, colgado, que se recarga por infiltración del agua de lluvia y se descarga a través de manantiales y ríos.

La composición de las aguas subterráneas es sumamente variable, encontrándose aguas de dureza media, a extremadamente duras. A estas notables mineralizaciones se asocian por lo común altos contenidos en el resto de los iones, siendo frecuentes valores elevados de sulfatos y de calcio, superando en ocasiones los máximos tolerables para potabilidad. También se pueden encontrar valores muy variables de sodio, magnesio y cloruros, aunque en las cercanías de Chinchón todos estos parámetros se mantienen en valores aceptables. Las aguas en esta zona son, generalmente, de tipo bicarbonatado cálcico.

Los nitratos, independientemente del mayor o menor contenido salino, superan en la práctica totalidad de las ocasiones los 50 mg/l con contenidos generalmente altos. Los nitritos se

detectan frecuentemente en las aguas del sistema aunque sólo ocasionalmente superan los 0,1 mg/l y prácticamente nunca los 0,3 mg/l⁴¹.

La calidad de agua para riego es igualmente muy variable: desde apto a totalmente inadecuada para estos fines por el elevado riesgo de salinización o alcalinización que pueden presentar las de mayor contenido salino. Respecto a su potabilidad son igualmente de calidad variable, haciéndose absolutamente impotables las que superan ampliamente los máximos tolerables en sulfatos, magnesio, calcio, nitratos, etc.

Según datos proporcionados por el IGME (AA.VV, 1995) los recursos mínimos renovables se estiman en unos 145 hm³/año, aunque en cálculos menos realistas se llega a la cifra de 216 hm³/año. Las variaciones anuales y estacionales son acusadas, a menudo con aumento o descensos notables incluso para una misma captación. La explotación del acuífero se realiza por medio de pozos con profundidades comprendidas entre 50 y 100 m, cuyo caudal, generalmente es inferior a 10 m³/h. El agua extraída se destina fundamentalmente a la agricultura y a usos urbanos. Se considera que el acuífero se encuentra en régimen cuasi permanente. El sistema presenta un elevado riesgo de contaminación debido a la permeabilidad que presenta.

Al amparo de la Directiva Marco de Agua (Directiva 2000/60/CE), Chinchón cuenta con dos tipos distintos de masas de aguas subterráneas denominadas aluvial 3 (Jarama-Tajuña) (código 30639), representada en color gris; y Alcarria, representada en color azul (código 30623).

Las características generales de estas masas son las descritas con anterioridad.

Figura 99. Representación esquemática de las masas de aguas de Chinchón. Elaboración propia.

⁴¹ Datos obtenidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

9.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE CHINCHÓN

9.4.1. Introducción General

Fuentes monumentales

Según cuentan muchos de los documentos consultados en el Archivo Histórico, en el casco urbano de Chinchón, se localizaban, en aquella época cuatro fuentes principales: *“Cuenta hoy esta población con cuatro fuentes dos situadas en la plaza, una en la plazuela del Convento y otra en la calle de las Huertas”* (AHMCh, 1921-1928). *A éstas puede sumarse una quinta, situada “dentro del convento de las monjas franciscas de 2 litros de agua que utilizan las religiosas.* (AHMCh, 1677-1901)

Pero estas fuentes vieron sus usos ampliados o modificados, debido al aumento de la población, por lo que hubo que buscar nuevos manantiales para el abastecimiento a la misma: *“Al aumentar la población fueron utilizadas, entre otras, por su proximidad, (de uno a dos kilómetros) y mejor calidad de sus aguas, los manantiales de Valdezarza, Aulagar, Valquejigoso y Fuente Pata”* (AHMCh, 1677-1901).

Esto no suponía un problema para la localidad, que gozaba de numerosos manantiales que fecundaban las tierras del término (Nero, 1964): *“Dentro de la población, a la salida de ella al poniente y en la Huerta de Abajo, Valle, Aulagar, Valquejigoso, Valdezarza y la Pililla, existen pequeños y numerosos huertos, que se remontan a lejanas épocas, pues en documentos del siglo XVI y anteriores ya se trata de la mayoría de ellos. Los que, regados con manantiales propios, a excepción de los situados en la población, que lo son con aguas sobrantes de fuentes públicas, son muy suficientes para abastecerla de toda clase de hortalizas”.*

Las traídas de aguas en numerosas poblaciones españolas que tuvieron lugar en la época renacentista, fueron acompañadas, tradicionalmente, de la construcción de hermosas fuentes, combinando de este modo la idea de utilidad con la del embellecimiento de la localidad. Éstas, según los casos, la finalidad, la ubicación y la importancia de la fuente, podían construirse de forma más sencilla o más compleja, haciendo uso de la arquitectura popular, en el primer caso, y de la monumental, en el segundo.

La arquitectura popular está basada, primordialmente, en las habilidades de las gentes de la localidad. Prueba de ello, por ejemplo, son las casas de los habitantes, ampliadas a medida que crecía la familia. En estos casos siempre se utilizaba materiales de fácil adquisición coste, que, por ende debían estar disponibles en la cercanía: pequeños mampuestos de caliza pontiense para los zócalos, adobe para las paredes, vigas, de madera, etc. (Benedicto Gimeno & Guitarte Gimeno, 2001).

Sin embargo, cuando se pretendía realizar una obra de carácter monumental, primaban los criterios estéticos, y se complicaban el diseño y la construcción. Los materiales a utilizar tenían mayor calidad y se requería, a menudo la presencia de maestros de obra y artesanos profesionales. Todos ellos estaban claramente jerarquizados por funciones, estando, en la cúspide, la persona que encargaba la obra, que solía ser el alcalde de la localidad o el

personaje a cuyas expensas se franquiciaban las obras (obispo o arzobispo de la diócesis, por ejemplo). Con los criterios establecidos por esas propiedades, el maestro de obras esbozaba un proyecto que debía ser aprobado. Cuando ambas partes estaban conformes, se firmaba el contrato de inicio de los trabajos y comenzaban las obras.

En general, las fuentes localizadas en el municipio de Chinchón tienen carácter monumental. La excepción a esto la constituyen las fuentes Nueva o del Moco y Valdericeda, ambas de época moderna.

A continuación se presenta una tabla – resumen con las principales fuentes del municipio y la descripción de sus características principales:

Nº	Fuente	Año construcción	Tipología	Material	Captación	Caños	Q (l/s)
1	Arriba	Antes de 1690	Pilón	Granito	Galería	2	0,5
2	Abajo	1600	Fuente + lavadero	Caliza	Atarjea	2	0,5
3	Fuentecilla	Antes de 1700	Fuente + pilón abrevadero	Caliza	Atarjea	1 por cada	0,2
4	Nueva	-	Monolito	Granito	Conectada	2	-
5	Valdezarza	Antes de 1654	2 Fuentes + abrevadero + lavadero	Caliza	Atarjea	1 por cada fuente	0,16
6	Valquejigoso	-	2 Fuentes + abrevadero + lavadero	Caliza	Galería visitable	1 por cada fuente	0,16
7	Pata	-	Fuente	Caliza	-	1	0,07
8	Valdericeda	1917	Pilón-abrevadero	Ladrillo y cemento	Galería visitable	-	-

Tabla 54. Principales fuentes del municipio de Chinchón y principales características⁴². Elaboración propia.

En la siguiente foto aérea, puede observarse la localización de las mismas:

Fotografía 43. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

⁴² Tanto los años de construcción como los caudales que aparecen en esta tabla son aproximados. Los caudales se midieron en las visitas de campo realizadas durante el mes de mayo del año 2013. Los años de construcción se obtuvieron de la documentación examinada del Archivo Histórico Municipal de Chinchón.

Características generales: Captación, conducción y materiales

Como puede apreciarse tras la lectura de los datos presentados en la tabla anterior, las principales fuentes construidas en Chinchón se construyeron en la época Barroca o en la época, denominada en este estudio, ilustrada romántica. Como se desconoce con certeza el año de su construcción, no podemos saber con exactitud si pertenecen a la época renacentista o barroca, pero si podemos afirmar que hay gran similitud entre algunas de ellas.

En primer lugar, el punto de captación de aguas, que depende, necesariamente de la ubicación de la fuente. Se ha comprobado que, en las fuentes en despoblado, el manantial suele estar en el entorno de las fuentes (por ejemplo en Valdezarza y Valquejigoso); mientras que en el casco urbano, el punto de captación suele estar más alejado (por ejemplo, en la Fuentecilla).

Desde la boca del manantial, el agua se conducía por galerías o cañerías desde el denominado arca de nacimiento hasta la misma fuente o hasta un arca que actuaba como depósito, presente sólo en algunas ocasiones. Entre ellas, se situaban varias arquetas secretas para su limpieza.

Casi todas las fuentes poseen un único caño, situado en un lateral, por el que cae el agua hasta la pila, cuya disposición también es variable en función de la tipología de la fuente. Sólo las fuentes de Arriba y la de Abajo tienen dos caños que desembocan en una única pila.

En algunos casos, como en Valdezarza y Valquejigoso, tras la pila se levantaba un pilón –abrevadero, para bestias de labor, y un lavadero. Estas características son las que definen un modelo de fuente que se generalizó durante el siglo XVI (Benedicto Gimeno & Guitarte Gimeno, 2001). Formalmente, estas fuentes se hacían íntegramente en sillería dándoles un grato aspecto monumental.

Todas las fuentes menos la de Arriba y la Fuente Nueva, ésta última de aspecto moderno, están construidas con sillares de piedra llamada de Colmenar (caliza extraída de los páramos pontienses), proveniente, presumiblemente, de la cercana cantera de Colmenar de Oreja. Estos sillares no eran difíciles de obtener, sin embargo, el proceso de extracción y labrado de los mismos si era un trabajo realizado habitualmente por canteros profesionales, así como su transporte a pie de obra, todas ellas, actividades muy costosas. Por ello esta piedra sólo se utilizaban para obras de carácter especial.

Este uso madrileño de las calizas de los páramos es extensible a las formaciones pontienses de otras zonas de la Cuenca del Tajo y también a otras cuencas terciarias continentales del interior de España. Era la única piedra tradicional de construcción que proporcionan las coronaciones de alcarrias y páramos, con las que están contruidos castillos (Chinchón, Urueña, Villafuerte, Relio, Gormaz, el Castellar, Calatrava la Vieja, Villarejo de Salvanés, Tordehumos, Curiel, etc.), iglesias (la Santa Espina, la Catedral de Valladolid), el puente de Itero, los del Arlanzón, etc. (Martín Moreno, 1994).

No disponemos de datos concretos acerca de los materiales utilizados para las cañerías de conducción que unían el arca de nacimiento con la fuente, ya que los croquis localizados en el

AHMCh sólo se encuentran acotados, y no presentan indicaciones respecto a los materiales a utilizar.

No obstante, del estudio de otras fuentes construidas en la misma época (Benedicto Gimeno & Guitarte Gimeno, 2001), se deduce que éstos podían ser tubos de arcilla cocida, bien de una sola pieza, bien enlazados unos con otros. También podía tratarse de medias cañas superpuestas de tal modo que dejaran paso del agua por gravedad (Benedicto Gimeno & Guitarte Gimeno, 2001).

La fuente de Arriba es la única fuente antigua (construida antes de 1690) que utiliza el granito como material de construcción. Tal y como se comentará más adelante, su ubicación estratégica le confirió gran importancia, y quizás por ello gozó de cierta monumentalidad.

Financiación de las obras

En todos los casos la renovación y financiación era pública. Desde la época medieval, los Ayuntamientos fueron las principales instituciones que dirigieron y garantizaron el abastecimiento de aguas.

En Chinchón, su reiterada y profunda preocupación por este aspecto desembocó en que *“las fuentes y todas sus aguas”* se incluyeran entre los derechos y propiedades cedidos a la villa en 1741 por el XII conde de Chinchón, el Infante D. Felipe de Borbón. Pero su empeño no sólo se limitaba a la construcción y explotación de nuevas fuentes y pozos, se ocuparon también del mantenimiento, para el cual contaban con *“dos comisarios de puentes, fuentes y empedrados”*, allá por el año 1807, los cuales se encargaban de las Fuentes de Arriba y Abajo, la Fuente de San Roque o las Fuentes de Valdezarza, Valquejigoso y Pata (éstas últimas en despoblado), así como de otros pozos distribuidos por el municipio de Chinchón. (González & Malpica, 1995) .

Complementariamente, la localidad de Chinchón ha contado desde el siglo XIX, con la Sociedad de Cosecheros que se ocupó de sanear y canalizar muchas de las fuentes públicas naturales presentes en Chinchón. Las obras de canalización y saneamiento tuvieron lugar entre los años 1853 a 1896, y aunque no suponían un coste muy elevado proporcionaban un beneficio inmediato al pueblo (Carrasco Moreno, 2004). Aún puede apreciarse, en muchas de estas fuentes las siglas SDC, seguidas de la fecha en la que tuvo lugar la reforma, canalización o limpieza de la misma. Todas estas labores fueron altruistas, supliendo las labores de un ayuntamiento que, por aquél entonces, como solía ser frecuente, carecía de medios económicos para atender todas las necesidades del pueblo.

Estado actual de las fuentes

Las fuentes de Chinchón, de estilo renacentista o barroco, se construyeron con materiales muy sólidos, normalmente sillerías de piedra, (ocasionalmente granito), muy resistentes al paso del tiempo y a la constante acción abrasiva del agua, y se han mantenido prácticamente en funcionamiento hasta nuestros días. Ambas cosas han contribuido notablemente a que su estado actual sea, en general, bueno.

Por otro lado, el mantenimiento, llevado a cabo desde el Ayuntamiento, de estos enclaves, considerados de interés turístico, han contribuido, satisfactoriamente a su estado de conservación actual.

Así mismo, los documentos que nos narran sus historias, localizados en el Archivo Histórico Municipal de la localidad, custodiados y preservados por el Ayuntamiento, son también un ejemplo de la buena gestión y labor que está desarrollando el citado ayuntamiento a este respecto.

9.4.2. Fuente de Arriba

Fotografía 44. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Arriba. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

La Fuente de Arriba citada por primera vez en los escritos, según consta en el Archivo Municipal de Chinchón, en 1690 (AHMCh, 1690), data, se cree, de finales del siglo XV, época en la cual la plaza estaba ocupada por una explanada utilizada como descansadero para los ganados que transitaban por las cañadas de la zona.

Fotografía 45. Foto de la Fuente de Arriba, cedida por el Ayuntamiento y localizada en varias fuentes documentales.

Ésta, como otras fuentes de la localidad, sufrió serios daños durante la Guerra de la Independencia por lo que debió ser reformada en varias ocasiones, según consta en varios documentos datados entre 1810 y 1816 (AHMCh, 1810) (AHMCh, 1816), en los que se tratan aspectos relacionados con la reedificación de las fuentes de la Villa.

A pesar de que la fuente no tenía “*aguas buenas*”, su ubicación estratégica le confirió gran importancia. Prueba de ello son las numerosas imágenes de la misma localizadas a lo largo de la historia, entre las que destaca la vista de Chinchón pintada en el telón del teatro Lope de Vega de la localidad, por Luis Muriel en 1891.

Aquí se muestra la fuente como un gran muro de sillería coronado por un frontón triangular rematado por tres bolas herrerianas bajo el que se sitúa un pilón rectangular al que vierten dos caños de cobre. En el centro, las siglas S.D.C. recuerdan que las obras de canalización y ornamentación de la fuente fueron realizadas y costeadas por la Sociedad de Cosecheros, como ocurrió con otras muchas fuentes del municipio en la misma época. Sin embargo, imágenes posteriores revelan que este frontón fue derribado y sustituido por un mirador que coronaba la plaza precedido por una barandilla de hierro forjado. (AA.VV., 2004)

Fotografía 46. Fuente de Arriba en 1891, según el telón del teatro Lope de Vega. Pintura de Luis Muriel. Foto Miguel Ángel Vega. (AA.VV., 2004)

Fotografía 47. Fuente de Arriba hacia 1940. ARCAM. Archivo fotográfico Martín Santos Yubero. (AA.VV., 2004)

Años más tarde, en 1848, nos cuenta Madoz (Madoz, 1845-1850) que: *“en el lado E. de la plaza hay una fuente de agua gruesa con dos abundantes caños que recibe un pilar cuadrado bastante grande para abrevadero de caballería”*; descripción similar a la dada, en 1860, por los escribanos José de Herrera y Antonio González (AHMCh, 1816): *“En la plaza, 2 caños de agua gruesa de 8 l de caudal. Sirve para abrevadero de ganado de labor y el sobrante para riego de huertos. Pertenece al común de vecinos. No es potable. Medianamente abundante”*. Esta tipología sufrió algunos cambios a lo largo del siglo XIX.

Posteriormente, a mediados del s XX, la fuente volvió a reformarse eliminándose la barandilla y ejecutando un nuevo frontal similar al anterior, coronado de nuevo con tres bolas herrerianas pero que carecía del frontón primitivo. En el centro del frontal, se colocó el yugo y las flechas, pero esta reforma no duró más de una década (Carrasco Moreno, 2005).

Aspectos técnicos de la captación

La fuente de Arriba se sitúa en una de las vaguadas naturales que forma el terreno y que confluyen en la Plaza Mayor de Chinchón. Para su aprovechamiento, en algún momento, probablemente durante el s. XV, se ejecutó un sistema de galerías drenantes que permitieron

la captación de las aguas subálveas del contacto del páramo calcáreo y el mioceno arcilloso impermeable, su drenaje, y su canalización hasta el pilón situado en la Plaza Mayor.

Fotografía 48. Vista trasera de la Fuente de Arriba, desde la ubicación del pozo de ataque (P-1). Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.

Las galerías que la abastecen⁴³ se emplazan bajo la céntrica calle Grande, en el entorno inmediato a la Plaza Mayor de Chinchón, dentro del Conjunto Histórico-Artístico del Municipio. La calle Grande forma parte del eje principal oeste-este de la estructura urbana sobre el que se desarrolla el núcleo, con un trazado de aproximadamente 1 km, con pendiente descendiente, y formado por una sucesión de calles y plazuelas. Este eje divide en dos el collado semicircular sobre el que se ha erigido el pueblo, con la Plaza Mayor en el centro.

Figura 100. Trazado en planta de las galerías de captación de la Fuente de Arriba. Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:100 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)

⁴³ Para su estudio y análisis, se realizó una visita al interior de las galerías en noviembre de 2014, acompañados del Arquitecto Técnico Rafael García, proveedor de gran parte de la documentación aquí citada, y de la Arqueóloga Ángeles Carrasco.

Es bajo esta vaguada natural donde se concentran parte de las aguas subterráneas del entorno.

La galería horizontal de captación o qanat que finaliza en la Fuente de Arriba, es una obra de ingeniería que nos recuerda, a pequeña escala, algunas de las técnicas desarrolladas por autores árabes y romanos en el pasado.

Partiendo de la Fuente de Arriba, el sistema de captación estaría formado por una galería principal (Galería A), de unos 55 m de largo, que discurre bajo la calle Grande en sentido este; y una secundaria (Galería B), de unos 15 m de longitud, que parte de aquella perpendicularmente en sentido sur. Ésta última está, en la actualidad, muy deteriorada y aterrada en su parte final (García Grumbach, 2013).

Figura 101. Detalle del trazado en planta de las galerías de captación de la Fuente de Arriba. Hoja 1/2. Escala 1:100 (Original en A3). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. (García Grumbach, 2013)

Figura 102. Detalle del trazado en planta de las galerías de captación de la Fuente de Arriba. Hoja 2/2. Escala 1:100 (Original en A3). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. (García Grumbach, 2013)

La galería principal, comienza su trazado a la altura del nº10 de la calle Grande. En este punto, el más bajo y somero de la galería, se emplaza un pozo de registro (P1) que da acceso a la misma, con una profundidad aproximada, medida desde la rasante de la calle, de 2 m. Presenta una pendiente media de 4,43% aproximadamente, pendiente muy inferior al 11,32% de la propia calle Grande. Esto supone que la galería va profundizando respecto a la rasante de la calle según avanza aguas arriba.

Fotografía 49. Pozo de ataque P-1. Da acceso actualmente a la galería. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

La altura libre de la galería principal varía desde los 1,60 m en su inicio (aguas abajo), hasta los 4,65 m del final (aguas arriba). Su anchura libre está comprendida entre los 60 cm aproximadamente, hasta los 100cm que presenta en el extremo (García Grumbach, 2013).

La excavación se sostiene por hastiales, realizados con mampuestos de caliza tosca rejuntados con mortero de cal, sobre los que se ha construido una bóveda de cañón, también de mampostería, revestida con un guarnecido de yeso y/o cal. En zonas localizadas de los hastiales, principalmente en el extremo superior del trazado, la galería se ha reforzado con contrafuertes, también de mampuestos calizos, que ayudan a la descarga de la bóveda. En general, la mampostería ha perdido parte del rejuntado de mortero.

Fotografía 50. Detalle de los hastiales y la bóveda de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

Al inicio de la galería, se observa que su ejecución debió llevarse a cabo mediante una galería de avance en el frente, excavada hasta la ejecución de la bóveda. Después se ejecutaron los hastiales con destroza. No obstante, al final de la misma, la bóveda se excavó directamente en la roca, quedando sin revestir.

La base de la mina presenta un solado a base de empedrado de cantos calizos, el cual se encuentra muy deteriorado por el lavado y desgaste abrasivo producido por el agua que fluye sobre el mismo. Existen numerosos tramos donde se ha perdido parte del material que compone el solado.

Fotografía 51. Detalle del estado del solado de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

En la visita realizada, se han podido apreciar tres brotes de agua a lo largo de la galería: el primero, en el lado derecho, a escasos 20 cm por encima de la solera, a la altura del punto métrico (p.m.) 22,40. El tercer y cuarto brote se encuentran al final de la galería, también en su lado derecho, entre los puntos métricos p.m.49,91 y p.m. 54,15., a una altura aproximada de 50 cm por encima de la solera.

Fotografía 52. Rezume de agua localizado al final de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

En el interior de la mina, discurren las dos canalizaciones que conducen el agua hasta la Fuente Grande. La primera recoge las aguas que discurren superficialmente sobre el vasto solado de la galería, drenadas por la zona interior de la mina.

La segunda canalización recoge las aguas de la mitad superior de la galería, donde se ha dispuesto un bocal con un pequeño azud, para embocar el tubo que canaliza el agua. Este tubo, con pendiente inferior a la de la solera, discurre a lo largo de la mitad inferior de la galería, elevado y apoyado sobre machones de ladrillo que se adosan al hastial izquierdo de

avance de la galería, distanciados unos 2 a 3 metros entre sí, para finalmente atravesar el muro inferior de cierre de la galería, a la altura del pozo 1.

Fotografías 53, 54, 55 y 56. Captación de la segunda canalización y conducción hasta el inicio de la galería.
Fotografías de Arantxa Martínez, 2014

Ambas canalizaciones discurren aguas abajo enterradas bajo la calzada de la calle Grande y casi con toda seguridad, ésta segunda se llevó a cabo con el fin de aumentar el caudal de la fuente de Arriba. Actualmente, a causa de los trabajos realizados y de la remoción de terrenos, el agua que llega hasta la fuente contiene una elevada cantidad de sólidos disueltos y en suspensión. Por ello, sus aguas no son claras, como es lo habitual.

Fotografía 57. Imagen del agua de la Fuente de Arriba, con un alto contenido en sólidos disueltos, a causa de la ejecución de los trabajos. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.

Siguiendo con la galería, además del pozo inferior situado en el arranque de la misma (P-1), la galería cuenta con un segundo pozo de registro y acceso (P-2), distanciado del primero unos 12 m, quedando la tapa de registro sobre la acera derecha de la calle Grande (Ver figura 103). Al estar el desarrollo del pozo marcadamente desplomado respecto al eje de la galería, en concreto unos 2,10 m medidos en planta, el acceso a través del mismo resulta incómodo y complicado. El desnivel del pozo se salva mediante altos peldaños de mampostería.

Así mismo, se ha detectado lo que parece ser una segunda galería, que discurre sobre la principal y se encuentra alineada en planta (p.m. 31,60). Se trata de un tramo de escasa longitud (4 m de largo x 1,30 m de altura libre), superpuesta a la principal, comunicándose con ésta mediante un hueco a modo de chimenea. Esta segunda galería se encuentra condenada en sus dos extremos, quizás, por no alcanzar el freático en esa cota.

Fotografía 58. Detalle del acceso a la segunda galería, actualmente condenada. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

Como la práctica totalidad de los qanats estudiados, la galería presenta los denominados capirotes o lumbreras, que no son más que pozos que comunicaban con la superficie, para facilitar la aireación de la galería y posiblemente el desescombro y acopio durante la ejecución de la misma. Cuatro son los situados a lo largo de la galería principal, todos ellos condenados en superficie, por losas calizas, mampuestos calizos y maderos en uno u otro caso. La lumbrera de mayor diámetro se sitúa en el tramo final, a la altura del p.m. 49,91. Otra se sitúa sobre la galería superior y las dos últimas dos, de sección mucho menor, a la altura del p.m. 17,00 y 29,21 respectivamente.

Fotografía 59. Detalle de una lumbrera de la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

A la altura del p.m. 22,40, coincidiendo con un quiebro en el trazado y una posible fractura del terreno, existe un arco fajón formado por ladrillos de tejar embebido en la bóveda de cañón, y de una boquilla o caño cerámico. Presenta forma tubular y un diámetro aproximado de 5 cm, que aflora de la clave de la bóveda a la altura del p.m. 25 aproximadamente.

Fotografía 60. Detalle del arco fajón de ladrillos localizado en la galería principal. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

Existen varios tramos donde se ha sustituido la mampostería original por fábrica de ladrillo: uno hacia el p.m. 4,00 y otro a la altura del p.m. 17,00. Estos "parches" podrían indicar reparaciones puntuales en la galería o, con menor probabilidad, la condena de otros ramales que pudieran haber partido de la misma en dirección norte. En el lado derecho, se ven otros dos puntos donde se ha reparado utilizando fábrica de ladrillo, uno en el encuentro con la "Galería B" (p.m. 3,40) y en la embocadura del pozo 2 (p.m. 11,60), ambas ejecutadas por personal municipal en los últimos años.

Fotografía 61. Reparación con fábrica de ladrillo ubicada en la embocadura del pozo P-2. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

La "Galería A", presenta varios daños, motivo por el cual está actualmente en proceso de reparación por parte del Ayuntamiento de Chinchón. Además de los comentados, se ha detectado pérdida de rejuntado, falta de cohesión en los propios morteros y revestimientos, y el desplomado de hasta 1 m, de la franja inferior izquierda del terreno que conforma el final la galería (últimos 8 metros que carecen de revestimiento).

A continuación se presentan varias secciones longitudinales de la galería en la que pueden apreciarse los detalles antes comentados:

Figura 103. Sección longitudinal A-A' de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 1/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)

Figura 104. Sección longitudinal A-A' de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 2/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)

Figura 105. Sección longitudinal B-B" de la galería de captación "A" de la Fuente de Arriba (Hoja 1/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)

Figura 106. Sección longitudinal B-B” de la galería de captación “A” de la Fuente de Arriba (Hoja 2/2). Proyecto de reparación de la Galería Subterránea del manantial de la Calle Grande. Escala 1:75 (Original en A3). (García Grumbach, 2013)

La galería secundaria o "Galería B" parte perpendicularmente de la "Galería A" en dirección sur. Presenta una anchura de unos 50 cm y altura libre de entre 1,40 y 1,60 m.

En la primera visita, realizada por técnicos del Ayuntamiento de Chinchón, se apreciaron dos tramos con sendos derrumbes. El primero, a unos 3 m de su embocadura con la galería principal (p.m. 3,00), donde se ha desplomado unos 2,5 m de su lado derecho según se remonta por ella, y el segundo, entre el p.m. 7,10 y el p.m. 9,10, donde se ha desplomado el lado izquierdo de la misma. Estos desplomes imposibilitan el acceso hasta el final de la galería, pues cabe el riesgo de quedar atrapado bajo nuevos desplomes. De esta manera, situándose frente al primer derrumbe, se ha podido apreciar que el primer tramo de trayectoria recta se prolonga aproximadamente 3 m, presentando un ligero quiebro a derechas, con un segundo tramo recto de casi 4 m y finalmente otro quiebro a izquierdas donde parte el tercer y último tramo que se puede vislumbrar. Aparentemente este parece terminar a unos 12 a 15 m del comienzo, extremo que, por precaución, no se ha podido comprobar.

Fotografía 62. Estado de la galería secundaria en su parte final. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014.

La "Galería B", tras superar las recientes reparaciones de fábrica de ladrillo, en el tramo inicial que ha quedado en pie, está compuesta por una franja inferior de fábrica de ladrillo de tejar, a modo de arranque o zócalo de la galería, hasta una altura de unos 50 a 60 cm sobre la solera. Por encima de esta franja se levanta una mampostería caliza muy vasta. En la parte superior, según se aprecia en la sección que ha quedado visible por el derrumbe, la bóveda se reduciría

a la propia excavación del terreno sobre la que se habría aplicado un revestimiento de mortero de cal, que aporta poca resistencia al conjunto. El solado igualmente está formado por un empedrado calizo bastante deteriorado. En el primer tramo, a la altura del p.m. 0,09 se aprecia la existencia de una lumbrera condenada.

Se puede apreciar que a pesar de los dos derrumbes detectados, el agua sigue fluyendo a través de la misma, por encima del solado, por lo que se presupone la existencia de otros brotes aguas arriba.

Cabe destacar que no se ha venido realizando, al menos en los últimos 30 años, un mantenimiento periódico de las galerías, según manifiesta el Jefe de Mantenimiento Municipal, D. Francisco Huete, aunque si se han realizado por parte de personal municipal, trabajos puntuales de reparación.

Fotografía 63. Aspecto de la galería secundaria tras los trabajos de reparación que se estaban realizando en el momento de la visita. Fotografía de Arantxa Martínez, 2014

Respecto a la ordenanza urbanística, son aplicables las vigentes Normas Subsidiarias Municipales de Chinchón, aprobadas definitivamente con fecha 25 de Julio de 1985. Aunque el sistema de galerías no se encuentra relacionado en el Catálogo de las NN.SS. de Chinchón, se entiende que, al emplazarse dentro del ámbito del Conjunto Histórico-Artístico, consta de protección. Por otro lado, la Fuente de Arriba cuenta con una protección integral de grado 2, por lo que puede entenderse que las galerías, al formar parte de la citada fuente, cuentan con la misma protección.

A continuación se incluye una sección longitudinal de la galería B, en la que se puede apreciar el detalle de lo comentado:

Página 327

En lo que respecta a la calidad de sus aguas, la Fuente de Arriba se nutre de aguas de gran dureza, tal y como indican los análisis realizados al efecto en 1921 (AHMCh, 1921-1928), en los que se comparaban los grados hidrotimétricos de ésta y otras aguas del municipio:

Fuente de Arriba.....	120 grados hidrotimétricos ⁴⁴
Fuente de Pata.....	54 grados hidrotimétricos
Fuente de Valquejigoso.....	47 grados hidrotimétricos
Fuente de Valdezarza.....	45 grados hidrotimétricos
Fuente del Pocillo.....	42 grados hidrotimétricos
Fuente de Valdericeda.....	33 grados hidrotimétricos

Fotografía 64. Detalle de uno de los caños de la Fuente de Arriba. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Diversas clasificaciones indican que aguas con más de 18 hidrotimétricos –también conocidos como grados franceses- se consideran muy duras. Así mismo, según la clasificación de calidad de agua para riego de la FAO (2009), expresada en grados hidrotimétricos franceses (°F), aguas con valores superiores a 50 °F, también se consideran muy duras para este uso.

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

En la actualidad, y tras la reforma integral de la Plaza Mayor llevada a cabo entre 1966 y 1970, la Fuente de Arriba aparece como un elemento monumental ubicado en el lado este de la plaza, formado por un gran pilón granítico precedido por un muro de sillería moldurada, dividido, a su vez, en tres tramos por pilastras pareadas (seis en total), coronadas por ocho bolas herrerianas. La pila se llena mediante dos surtidores de bronce localizados entre las pilastras.

⁴⁴ (Nota: 1 grado hidrotimétrico equivale a 10 mg CaCO3/l).

Fotografía 65. Imagen de la Fuente de Arriba en su estado actual. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

El remate se resuelve con un frontón circular en el centro, en el que se aloja una venera. Esta última pieza sirve de coronación al escudo de armas de Chinchón instalado en la sección central.

La fuente desagua mediante dos rebajes situados en el pretil, que desembocan en un canalillo perimetral parcialmente excavado.

En la parte posterior, se dispone de una pequeña plataforma de piedra, que fue utilizada como punto de apoyo de vasijas y recipientes.

Las partes estructurales presentan fábrica de sillería de granito, mientras que las ornamentales están hechas con caliza blanca, procedente de las canteras de Colmenar de Oreja.

Esta fuente tiene una protección integral de grado 2, atendiendo a lo recogido en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal (1985).

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente de Arriba, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

DENOMINACIÓN: FUENTE DE ARRIBA

Nº DE ORDEN: 142

Foto de Arantxa Martínez, 2013

Ubicación:	☒ X	Casco urbano	☐	Medio natural	
Municipio:	CHINCHÓN				
Coord. UTM (ERTS89):	X=464051		Y=4443409		
Cota (aprox):	750				
Unidad Hidrogeológica:	6 del Páramo				
Identificación de la masa de agua:	30623				
Sustrato:	Calizas y margocalizas				
Origen del agua:	Galería de captación				
Uso o aprovechamiento del agua:	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua				
Caudal aprox. (l/s):	Bajo (0,1 - 0,5 l/s)				
¿Está controlada?	☐	SI	☒ X	NO	SE DESCONOCE
¿Está señalizada?	☐	SI	☒ X	NO	SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?	☐	SI	☒ X	NO	SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?	☐	SI	☒ X	NO	SE DESCONOCE
Tipo de fuente:	Fuente abrevadero				
Época de construcción:	Medieval (S. XV)				
¿Existen reformas posteriores?	☒ X	SI	☐	NO	SE DESCONOCE
Características generales:	<p>En la actualidad, y tras la reforma integral de la Plaza Mayor llevada a cabo entre 1966 y 1970, la Fuente de Arriba aparece como un elemento monumental ubicado en el lado este de la plaza, formado por un gran pilón granítico precedido por un muro de sillería moldurada, dividido, a su vez, en tres tramos por pilastras pareadas (seis en total), coronadas por ocho bolas herrerianas. La balsa se llena mediante sendos surtidores de bronce localizados entre las pilastras. El remate se resuelve con un frontón circular en el centro, en el que se aloja una venera. Esta última pieza sirve de coronación al escudo de armas de Chinchón instalado en la sección central. La fuente desagua mediante dos rebajes situados en el pretil, que desembocan en un canalillo perimetral parcialmente excavado. En la parte posterior, se dispone de una pequeña plataforma de piedra, que fue utilizada como punto de apoyo de vasijas y recipientes. Las partes estructurales presentan fábrica de sillería de granito, mientras que las ornamentales están hechas con caliza blanca, procedente de las canteras de Colmenar de Oreja. Esta fuente tiene una protección integral de grado 2, atendiendo a lo recogido en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal (1985).</p>				
Material de construcción	Granito				
Estado de Conservación:	Bueno				
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?	☒ X	SI	☐	NO	SE DESCONOCE
Otras observaciones:	Aguas gordas				
Notas: En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.					

9.4.3. Fuente de Abajo o El Pilar

Fotografía 66. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Abajo. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

Se tiene constancia de la existencia de esta fuente al menos desde 1600 (AHMCh, 1600), ya que se han localizado documentos de esta época que referencian las reparaciones que se llevaron a cabo en la fuente de Abajo y en el lavadero del Pilarejo.

De la Fuente de Abajo, también llamada “El Pilar”, situada en un patio interior de la plaza mayor, enfrentada a “la de Arriba”, ya comentaba Madoz (Madoz, 1845-1850), en 1848, que contaba con *“dos caños y aguas gruesas entre E. y O. con un gran lavadero de Piedra”*, y José de Herrera y Antonio González completaban esta descripción indicando que: *“De iguales condiciones a la anterior, en la plaza pública. Algo más abundante que la otra y no tan gruesas aguas. El sobrante se aprovecha para el lavado público gratuito, y después como la fuente de Arriba para riego de los huertos, haciéndolo ambas de unas 4 fanegas destinadas a hortalizas y legumbres y para uso de la población (AHMCh, 1677-1901)”*.

Fotografías 67 y 68. “El Pilar” hacia 1980 y Fuente de Abajo antes de la última restauración. (AA.VV., 2004, pág. 35 5 y 358)

Esta fuente, cuyo uso principal era el de lavadero público, disponía de agua muy gorda, usada sólo por aquellas mujeres que no querían desplazarse a otras de mejor calidad, como la de Valdezarza o Valquejigoso.

Aun así, siempre preocupó su acondicionamiento y mantenimiento, tal y como se percibe de la lectura de algunos de los documentos localizados en el Archivo Histórico Municipal de Chinchón. En uno de ellos, fechado en 1810 (Carrasco Moreno, 2005), el arquitecto José Llorente, enumeraba, entre otras cosas, las reparaciones necesarias para la misma: *“el lavadero y fuente que se haya entre estas casas (Ayuntamiento y cárcel) con entrada por la plaza, se debe aclarar la cañería y conducir el agua a la fuente hasta dejarla en estado que fluya todo su caudal (...) colocando dos caños (...) y facilitando la salida de las aguas (...) y puedan las lavanderas hacer el uso que corresponde a su destino.”*

Años más tarde, en 1896, la Junta Directiva de la Sociedad de Cosecheros acuerda que *“se hagan las obras que sean necesarias para impedir las filtraciones en el manantial, cañerías y depósito de la fuente llamada de Abajo”* (Carrasco Moreno, 2004).

Aspectos técnicos de la captación

Según información recibida del Ayuntamiento de la Villa, la fuente de Abajo se abastece de un manantial localizado en la zona conocida como Los Barrancos, cuyas aguas, cruzan la Plaza Mayor, entubadas en una tubería de plomo situada a unos dos metros de profundidad. De esta manera llegan hasta el conjunto de fuente y lavadero.

En lo que respecta a la calidad de sus aguas, los últimos análisis de los que disponemos tienen validez desde 1928 (AHMCh, 1921-1928). A continuación se presenta el examen químico y el examen bacteriológico realizados:

Fuente del Pilar	
Examen químico	
Grado hidrotimétrico	46
Idem idem permanente	38
Materia orgánica expresada en O. valorada en medio ácido	4 miligr. o/oo
Amoniaco por reacción directa	No se acusa
Amoniaco por destilación	No se acusa
Amoniaco albuminoideo	No se acusa
Ácido nítrico	Indicios
Ácido nitroso	No se acusa
Examen bacteriológico	
Número de bacterias por cc. en gelatina	4.000
Número de bacterias por cc. en agar	3.600
Colibacilos	No se acusan
Bacterias indol positivas	No se acusan
Bacterias patógenas	No se acusan

Tabla 55. Exámenes químico y bacteriológico de la Fuente de Abajo. (AHMCh, 1677-1901)

Los primeros parámetros que aparecen en la tabla, relativos a los análisis químicos, hacen referencia a la dureza de la misma. Como se ha indicado anteriormente, 46 grados hidrotimétricos indican que estamos ante aguas muy duras. El índice relativo a la materia orgánica, es equivalente, entendemos, a lo que actualmente se denomina oxidabilidad al permanganato de potasio en caliente y en medio ácido, indicador de materia orgánica total, bio y no biodegradable. El límite marcado por la legislación española actual⁴⁵ es de 5 mg O₂/l'.

El análisis microbiológico del agua se realizaba, según describen los tratados de higiene de finales del siglo XIX, por medio de la siembra de gotas en caldos y por sucesivas diluciones. Uno de los métodos más utilizados, era el recuento de microorganismos en agar gelatina y en agar nutritivo (Giraud, 1890), ya que, según se pensaba, éste era un buen índice de la polución del agua (Tanner, 1944). Koch estableció un estándar de no más de 100 microorganismos por mililitro de agua sembrada en gelatina mientras Plagge y Proskauer (Fischer, 1889) lo fijaron en 300 microorganismos por mililitro.

Por tanto, las aguas de la fuente del Pilar, según los análisis realizados en 1928, eran muy duras y presentaban contaminación bacteriológica.

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

La última reforma realizada sobre la fuente data del año 2000.

⁴⁵ RD 140/2013 por el que 3, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Figura 108. Planta general del proyecto de restauración de la Fuente de Abajo. 1999. (AA.VV., 2004, pág. 356)

Actualmente la fuente se encuentra en un recinto cerrado al que se accede por una puerta de la plaza. Aún se conserva el gran lavadero de piedra, de 16,3 x 5,6 m de superficie, con paredes de sillería y el fondo revestido de losas calizas. El canto del lavadero está inclinado hacia el interior de la misma, al objeto de que las lavanderas pudieran apoyar bien sus tablas de lavar.

Fotografía 69. Imagen de la fuente de Abajo en su estado actual. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Cuenta, así mismo, con un sistema de rebosaderos y desagües utilizados para vaciarlo facilitando así, en gran medida, su limpieza.

La fuente que lo alimenta se encuentra a la izquierda del recinto, y en ella vierten dos caños de bronce coronados por cruces en alto relieve. Está formada por cuatro grandes bloques de sillería, unidos entre sí mediante lañas metálicas.

Fotografía 70. Desagüe de la Fuente de Abajo.
Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 71. Fuente que abastece al lavadero. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

La unión entre ambas se produce mediante un canalillo elevado que discurre adosado a un murete de mampostería de un antiguo almacén municipal reconvertido en la actual Oficina de Turismo.

Esta fuente cuenta con una protección de elemento singular de grado 2, atendiendo a las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal (1985).

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente de Abajo, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

DENOMINACIÓN: FUENTE DE ABAJO O DEL PILAR Nº DE ORDEN: 141

Foto de Arantxa Martínez, 2013

Ubicación:	X	Casco urbano		Medio natural	
Municipio:	CHINCHÓN				
Coord. UTM (ERTS89):	X=463981		Y=4443393		
Cota (aprox):	745				
Unidad Hidrogeológica:	6 del Páramo				
Identificación de la masa de agua:	30623				
Sustrato:	Calizas y margocalizas				
Origen del agua:	Manantial				
Uso o aprovechamiento del agua:	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua				
Caudal aprox. (l/s):	Bajo (0,1 - 0,5 l/s)				
¿Está controlada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Está señalizada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
Tipo de fuente:	Fuente lavadero				
Época de construcción:	Barroca (Año 1600)				
¿Existen reformas posteriores?	X	SI		NO	SE DESCONOCE
Características generales:	<p>La última reforma realizada sobre la fuente data del año 2000. Actualmente la fuente se encuentra en un recinto cerrado al que se accede por una puerta de la plaza. Aún se conserva el gran lavadero de piedra, de 16,3 x 5,6 m de superficie, con paredes de sillería y el fondo revestido de losas calizas. El canto del lavadero está inclinado hacia el interior de la misma, al objeto de que las lavanderas pudieran apoyar bien sus tablas de lavar. Cuenta, así mismo, con un sistema de rebosaderos y desagües utilizados para vaciarlo facilitando así, en gran medida, su limpieza. La fuente que lo alimenta se encuentra a la izquierda del recinto, y en ella vierten dos caños de bronce coronados por cruces en altorrelieve. Está formada por cuatro grandes bloques de sillería, unidos entre sí mediante lañas metálicas. La unión entre ambas se produce mediante un canalillo elevado que discurre adosado a un murete de mampostería de un antiguo almacén municipal reconvertido en la actual Oficina de Turismo. Esta fuente cuenta con una protección de elemento singular de grado 2, atendiendo a las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal (1985).</p>				
Material de construcción:	Caliza				
Estado de Conservación:	Bueno				
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?	X	SI		NO	SE DESCONOCE
Otras observaciones:	Aguas gordas				
Notas: En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.					

9.4.4. Fuentecilla o Fuente de San Roque

Fotografía 72. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuentecilla. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

“En la de San Roque hay una fuente de aguas potables de donde se surte gran parte de la población, su sobrante se recoge en un pilón para abrevadero de ganados y caballerías en donde cae otro manantial de agua más gruesa”; siendo regulado el “aprovechamiento” de estas aguas sobrantes en 1859. (Madoz, 1845-1850).

Narciso del Nero también la menciona, alegando que su construcción fue debida al aumento de la población de Chinchón: *“Después fue traída a la calle de los Huertos el agua de un manantial que nace en una ladera del castillo, junto al carril con el que regaban los Agustínianos la huerta que inmediata a los Solares, tenían en el primitivo convento”*. (Nero, 1964).

Según la documentación localizada en el Archivo Histórico de Chinchón, se sabe que el “derecho de agua dulce” de esta fuente fue adquirido por el Concejo a un particular en 1716. Complementariamente, en un documento relativo a la fuente de Valdezarza (AHMCh, 1568-1862), se indicaba que: *“Y que el agua por esta Villa se compro del Combento de San Agustín de ella cuya arca esta es las eras del badén del Castillo, y se conduzca a la calle de los Solares donde se haga una fuente decente debajo del olmo de la puerta de Manuel Recio para las cuales dichas fuentes se han de hacer en las condiciones que se necesitaren (...)”*.

Fotografía 73. La Fuentecilla antes de la Reforma. Foto: Miguel Ángel Vega. (AA.VV., 2004, pág. 359)

Desde entonces, tal y como se relata en otro documento del Archivo Histórico, que data de 1860 (AHMCh, 1677-1901), pertenece al “común de los vecinos”. También por este escrito conocemos que de ella manaba un caudal de *“unos 2,5 l/s, de agua algo gruesa, aunque no mal sana, potable para la clase proletaria y jornaleros de las inmediaciones”*.

Aspectos técnicos de la captación

El documento más antiguo relativo al proyecto de la Fuentecilla, localizado en el Archivo Histórico de Chinchón, data de 1719, y se trata de un croquis de las cañerías que alcanzan un surtidor de ladrillo dentro de una hornacina en arco rematada por una cornisa volada y con una pila cuadrada a su pie, que se levantó ese mismo año. (AA.VV., 2004, págs. 354-367)

En él, se observan las cañerías, medidas en pies castellanos⁴⁶ que, tras recorrer varias arcas, alcanzan la fuente. También se mide la fuente, las piedras y “lo que vuelve sobre el pilar”.

⁴⁶ 1 pie castellano corresponde a 0,278635 m.

Figura 109. Proyecto de la Fuentecilla (AHMCh, 1568-1862)

Años más tarde, en 1862, se presenta el “Diseño y Memoria del Manantial y Viaje de la Cañería de la Fuentecilla Calle de los Huertos”, desde su nacimiento, en las inmediaciones del castillo, y su captación a través de la denominada “arca de nacimiento”, hasta el arca de a tapia, situada en calle de los Solares nº 29 (AHMCh, 1568-1862):

En el diseño se incluyen las distancias entre las distintas arcas, cinco en total, el trazado del viaje de las cañerías y los codos que presenta. Se dan datos muy precisos de los registros y de las casas atravesadas, pero no se incluye ninguna magnitud relativa a las dimensiones de las arcas o de los registros. No obstante, se intuye que se trata de una cañería de escaso diámetro, no visitable.

A continuación se incluye el trazado del viaje de aguas y la transcripción de su recorrido⁴⁷:

Figura 110. Fuentecilla; Viaje de Aguas (AHMCh, 1568-1862)

La siguiente información que nos consta de esta fuente se remonta al 15 de agosto de 1896, en el cual, la Junta Directiva de la Sociedad de Cosecheros acuerda que *“se hagan las obras necesarias en las cañerías y depósitos de la fuente de la calle de los Huertos, denominada*

⁴⁷ “Esta cañería tiene un arca enbevida en la tapia del corral de la Casa titulada de Huete en la calle de los Solares Nº 29 que linda dicho corral con las Heras, y tirando una línea recta desde dicha arca a la ventana primera del cuerpo bajo de Castillo contada desde el rincón a 231 pies de dicha línea asta el arca que recibe el agua del manantial, y asta la parte de avajo del carril que va desde la calle Avapiés y sube al Alamillo y está a 13 pies de la cuneta y su distribución de arcas está demostrada en el presente diseño. Desde el arca que hay en la Casa Nº 29 de la Calle de Los Solares sale la cañería por la puerta del corral y en la esquina de la cuadra hay un registro, y continuando su viaje sale por la puerta principal arrimado a la jamba de la derecha entrando y en este sitio y dicha calle, hay otro registro en el cual cambia de dirección y atravesando esta calle pasa por cerca de la esquina que forma a esta calle la Casa Nº 8 de la travesía de los Solares y continuando su viaje atraviesa esta calle y a cuatro pies más bajo de la jamba izquierda entrando en otra casa de dicha travesía Nº 7 y a tres pies de su fachada hay hotra arca, y continúa su viaje por la acera de estas casas y arrimado al guardo cantón de una puerta acesoria Nº 1 y Nº 11 su puerta principal hay hotro registro y continua su viaje asta la esquina de dicha Casa y a 26 pies de esta hay un caño roto, y a 22 pies de este hay hotro caño roto que sirve para zarzear la Cañería y continuando su viaje atraviesa la calle de los huertos se introduce en estos y vuelve a salir a la calle a un arca que hay frente de la esquina que forma otra casa de la calle de los huertos Nº 13 y a dos pies de distancia de la tapia de los huertos y desde este arca sigue su viaje por la calle acera de dicha tapia asta la fuente. Año de 1862.”

Fuentecilla, para que sus aguas salgan limpias y en buen estado para el consumo del vecindario (...)." (Carrasco Moreno, 2004, pág. 71)

En lo relativo a su calidad, se analizaron sus aguas, según consta en el Archivo, en el año 1928 (AHMCh, 1921-1928), obteniendo los siguientes resultados:

Fuente de la calle de los Huertos	
Examen químico	
Grado hidrotimétrico	30
Id id id permanente	26
Materia orgánica valorada en medio ácido	11 miligramos por litro
Amoniaco por reacción directa	No se acusa
Amoniaco por destilación	No se acusa
Amoniaco albuminoideo	No se acusa
Ácido nítrico	Indicios
Ácido nitroso	No se acusa
Examen bacteriológico	
Número de bacterias por cc. en gelatina	2.400
Número de bacterias por cc. en agar	1.900
Colibacilo en 1.000 cc.	40
Bacterias indol positivas	No se acusan
Bacterias patógenas	No se acusan

Tabla 56. Exámenes químico y bacteriológico de la Fuentecilla. (AHMCh, 1677-1901)

De su lectura se deduce que, como el resto de las fuentes del municipio, presenta aguas de gran dureza, pero además, con contaminación bacteriológica.

Actualmente, la Fuentecilla forma parte de la Red de Control de Aguas Subterráneas de la Cuenca Hidrográfica del Tajo, bajo la denominación de Manantial de Fuente del Gato. Por ello contamos con numerosas analíticas realizadas.

Figura 111. Ficha de la Estación de Control de agua subterránea que se corresponde con la Fuentecilla. CHT, 2013.

Con estos datos, se ha realizado un estudio de la evolución del estado químico de los últimos cinco años de los que existen registros (del año 2008 al 2012).

Como puede apreciarse, en el aspecto químico, los datos no son muy discordantes entre un año y otro.

Red de Control de las Aguas Subterráneas						
Parámetros	Ud.	Marzo 2012	Abril 2011	Mayo 2010	Mayo 2009	Mayo 2008
Bicarbonatos	mg/l HCO_3	217	269	254	284	256
Calcio	mg/l	275	303	303	312	330
Carbonatos	mg/l	20	<20	<20	<20	<10
Caudal	l/s	-	0,18	0,16	0,09	-
Cloruros	mg/l	80	88	101	91	109
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1801	1849	1785	1809	2040
Dureza	mg/l Ca CO_3	914	1004	1004	1028	1100
Magnesio	mg/l	55	60	60	61	68
Nitratos	mg/l	126	129	140	130	163
Oxígeno disuelto	mg/l O_2	9,7	9,2	8,5	8,2	-
pH	ud pH	8,0	7,5	7,4	8,1	7,2
Potasio	mg/l	2,3	2,8	2,9	2,4	3,8
Sílice	mg/l	18	18	19	18	-
Sodio	mg/l	60	71	73	75	82
Sulfatos	mg/l	637	651	656	621	753
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	10	15	19	18	15

Tabla 57. Análisis químicos realizados a las aguas que abastecen la Fuentecilla del año 2008 al 2011. CHT, 2013.

En la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo se encuentran las mediciones completas realizadas en esta estación de control. En ella pueden localizarse mayor número de parámetros físico-químicos no referenciados aquí por carecer de importancia para esta investigación.

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

En la actualidad, la fuente se localiza en la plaza de San Roque, a la orilla de la calle de los Huertos y consta de dos muros trasdosados de caliza.

Fotografía 74. Aspecto actual de la Fuentecilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

La parte que da a la calle la forman varios sillares coronados por un frontón triangular apuntado de forma irregular bajo el que se sitúa una pileta de aristas redondeadas. Esta parece la parte más antigua de la fuente y en ella es donde se localiza la inscripción de la Sociedad De Cosecheros (SDC) con la fecha en la que se realizó la obra: 1897.

La otra cara da a la plaza y está formada por una pared de seis grandes sillares de piedra caliza, de la que sobresale un vierteaguas horizontal de bronce sobre la pila alargada del abrevadero, al cual desagua la pileta mencionada anteriormente.

Fotografía 75. Detalle del vierteaguas y del abrevadero de la Fuentecilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Esta última reforma, según nos consta, data del año 2002, en el que básicamente se rectificó la ubicación de la fuente.

A continuación se adjunta la ficha de la Fuentecilla, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

DENOMINACIÓN: FUENTECILLA O DE SAN ROQUE Nº DE ORDEN: 140

Foto de Arantxa Martínez, 2013

Ubicación:	X	Casco urbano		Medio natural	
Municipio:	CHINCHÓN				
Coord. UTM (ERTS89):	X=463775		Y=4443292		
Cota (aprox):	729				
Unidad Hidrogeológica:	6 del Páramo				
Identificación de la masa de agua:	30623				
Sustrato:	Calizas y margocalizas				
Origen del agua:	Manantial				
Uso o aprovechamiento del agua:	Uso ocasional				
Caudal aprox. (l/s):	Bajo (0,1 - 0,5 l/s)				
¿Está controlada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Está señalizada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?	X	SI		NO	SE DESCONOCE
Tipo de fuente:	Fuente abrevadero				
Época de construcción:	Ilustrada romántica (Año 1700 aprox)				
¿Existen reformas posteriores?	X	SI		NO	SE DESCONOCE

Características generales:

En la actualidad, la fuente se localiza en la plaza de San Roque, a la orilla de la calle de los Huertos y consta de dos muros trasdosados de caliza. La parte que da a la calle la forman varios sillares coronados por un frontón triangular apuntado de forma irregular bajo el que se sitúa una pileta de aristas redondeadas. Esta parece la parte más antigua de la fuente y en ella es donde se localiza la inscripción de la Sociedad De Cosecheros (SDC) con la fecha en la que se realizó la obra: 1897. La otra cara da a la plaza y está formada por una pared de seis grandes sillares de piedra caliza, de la que sobresale un vierteaguas horizontal de bronce sobre la pila alargada del abrevadero, al cual desagua la pileta mencionada anteriormente. Esta última reforma, según nos consta, data del año 2002, en el que básicamente se rectificó la ubicación de la fuente.

Material de construcción	Caliza				
Estado de Conservación:	Bueno				
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?		SI	X	NO	SE DESCONOCE

Otras observaciones:

Red de Control de Aguas Subterráneas

Notas:

En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.

9.4.5. Fuente Nueva o Fuente del Moco

Fotografía 76. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente Nueva. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

El aumento de la población propició la creación de una nueva fuente (Nero, 1964), situada en la Puerta de la Villa, que procede de *“la última casa de la calle Zurita”*. Se trata de la fuente Nueva, citada también por Martín Pérez (Martín Pérez, 1889), el cual indicaba que servía *“para el consumo ordinario de los vecinos”*.

Los escribanos José de Herrera y Antonio González, en 1860 (AHMCh, 1677-1901), nos hablan de una fuente denominada Fuente de Pilarejo, situada según se indica, muy cercana a la Fuentecilla: *“en la misma calle inmediata a la anterior. De unos 4 l de agua gruesa no potable destinada a abrevadero de ganados lanares y de labor, y el sobrante al convento de las monjas, a un lavadero público gratuito, y las de éste a D. Telesforo González”*. Existen dudas acerca de si ésta coincide con la Fuente Nueva, ya que aunque su ubicación si es cercana a la calle de los Huertos, la calidad de las aguas y las características de la misma (no se trata de un abrevadero, como indicaban Herrera y González) difiere de unos narradores a otros.

Hoy en día, también se la conoce como la *“Fuente del Moco”*.

Aspectos técnicos de la captación

Tal y como se cita anteriormente su origen es confuso, ya que no se corresponde, en la actualidad con los datos localizados en el Archivo, pero tampoco se ha localizado otra fuente cercana a la Fuentecilla que encaje con lo descrito en los documentos.

En el caso de ser ésta la citada, se alimentaba de un manantial situado en el encuentro entre la calle Zurita y la Travesía de Zurita. Su aforo aproximado podría haber sido de unos 4 l/s.

No se tienen datos acerca de su captación ni de su conducción, pero imaginamos que, dada la entidad de la fuente, lo más probable es que la conducción se realizara a través de una atarjea no visitable similar a la descrita para la fuente del Pilar.

Según la información aportada por los chinchonenses encuestados, el manantial que abastecía esta fuente se secó, encontrándose hoy conectada al Canal de Isabel II, aunque este suministro también está cortado. Por tanto, la fuente está seca.

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

En la actualidad, la fuente se localiza en la plaza del Convento. Tras la reforma realizada entre 1967 y 1971, la Fuente Nueva se compone por un pequeño surtidor de granito con dos pequeñas pilas situadas a sendos lados de un pedestal central.

Se encuentra en estado de semi-abandono, al faltarle uno de los caños.

Fotografía 77. Estado actual de la Fuente Nueva. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente Nueva, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

DENOMINACIÓN: FUENTE NUEVA O DEL MOCO Nº DE ORDEN: 139

Foto de Arantxa Martínez, 2013

Ubicación:	X	Casco urbano		Medio natural	
Municipio:	CHINCHÓN				
Coord. UTM (ERTS89):	X=463968		Y=4443334		
Cota (aprox):	745				
Unidad Hidrogeológica:	6 del Páramo				
Identificación de la masa de agua:	30623				
Sustrato:	Calizas y margocalizas				
Origen del agua:	Abastecimiento Mixto				
Uso o aprovechamiento del agua:	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua				
Caudal aprox. (l/s):	Regulado por llave de paso				
¿Está controlada?	X	SI		NO	SE DESCONOCE
¿Está señalizada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?		SI		NO	SE DESCONOCE
Tipo de fuente:	Pilar exento				
Época de construcción:	Desconocida				
¿Existen reformas posteriores?	X	SI		NO	SE DESCONOCE

Características generales:

En la actualidad, la fuente se localiza en la plaza del Convento. Tras la reforma realizada entre 1967 y 1971, la Fuente Nueva se compone por un pequeño surtidor de granito con dos pequeñas pilas situadas a sendos lados de un pedestal central. Se encuentra en estado de semi-abandono, al faltarle uno de los caños.

Material de construcción	Granito				
Estado de Conservación:	Malo				
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?	☐	SI	☒	NO	SE DESCONOCE

Otras observaciones:

Sin observaciones

Notas:

En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.

9.4.6. Fuente de Valdezarza

Fotografía 78. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Valdezarza. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

En el paraje de Valdezarza se sitúa un conjunto de fuentes y pilones que se abrieron tras un año con mucha sequía. Desde antaño ha sido una de las fuentes con mayor importancia del municipio, ya que junto a la de Valquejigoso ya la situada en el Aulagar (AHMCh, 1810), era la que tenía mejor calidad, y por tanto, de las más utilizadas por la población.

El primer documento del que tenemos constancia de este conjunto de fuentes data del año 1654, en el cual se presentó una denuncia por “saltar su pilar”, que “era común de la villa de Chinchón (AHMCh, 1654)”. También se han localizado diseños, memorias y otros escritos, con planos de la época, fechados en 1706, 1710, 1744, 1754, 1860 y 1862.

Así nos lo describían Herrera y González en 1860: “Otras 2 inmediatas una a la otra, en Valdezarza, a un cuarto de legua de la población al nordeste. Muy abundante de donde se surte para beber la otra mitad de la población. Aprovecha también un pilón, de una de ellas, de abrevadero de ganado de labor y lanar, y el sobrante de ambas se utiliza en riego de huertos. Nacen ambas en terrenos del común (...) exceptuado de la (...). La Pocilla en el mismo sitio y monte. Destinada al lavado y el sobrante a riegos. El Pocillo allí (...) en el propio (...). Potable como las 3 anteriores destinada al lavado público gratuito y el sobrante al riego de huertos. La extensión de terrenos que fecundaba estas 4 fuentes es de 6 fanegas (AHMCh, 1677-1901) ”.

Como la mayoría de los manantiales del término, las aguas que nutrían a estas fuentes procedían de las calizas, tal y como nos recordaba el ingeniero Guillermo O’Shea en 1921: “Fuera del pueblo a un kilómetro al N. en el paraje de Valdezarza, hay dos manantiales, (...)”

todos estos manantiales están en las calizas, siendo sus aguas gordas (AHMCh, Análisis de las causas de las fuentes de Valdericeda, La Pocilla, Los Huertos y Pilar. 16.807, 1921-1928)."

Aspectos técnicos de la captación

Se han localizado, en el Archivo Histórico, sendos documentos que aportan datos muy interesantes acerca de dónde se localizan los manantiales en el paraje de Valdezarza y de cómo se realizan las captaciones de los mismos.

El primero de ellos, está fechado en 1706⁴⁸ (AHMCh, 1862). En éste ya se ha identificado un manantial con abundantes aguas, y una fuente, y se solicita la apertura de otra fuente para evitar masificaciones alrededor de otras fuentes del municipio. El agua de estos lares, lo denomina "razonable", entendemos que por presentar aguas de menor dureza que las restantes, pero duras en cualquier caso.

El citado documento se completa con una memoria y una planta⁴⁹ (AHMCh, 1862), que se presenta sin dimensiones, por estar éstas bien especificadas en la memoria, junto con los

⁴⁸ "Manuel de Ortega, síndico procurador del Concejo de esta Villa antes Vmdi. En la mejor forma que haya lugar en derecho = Y digo que en uno de los barrancos que tiene el quejigar propio del Concejo de esta Villa donde llaman Valdezarza que está contiguo a la fuente que hay en dicho sitio hacia la mano derecha como se baja a dicha fuente nace un golpe de agua razonable que se ha perdido el cual es tan bueno, y delgado como lo de la fuente referida, que está para el gasto de los vecinos de dicha Villa como es notorio y a ustedes les consta, y respecto a los pocos que hay en dicha Villa como son salobres las aguas que tienen y no poderse beber lo cual son muchas las personas que acuden por ser agua en dicha fuente y están detenidas mucho tiempo y en especial en tiempo de Verano aguardándose unos a otros a casusa de ser poco el agua que sale del caño de dicha fuente especialmente los veranos, y si en dicho barranco se hiciese otra fuente y se recogiese el agua referido seria de grande alivio para los vecinos de dicha Villa además de ser muy necesaria respecto a no haber mas de la referida y la que esta en donde llaman la aulagar, que es de muy corto caudal, como así mismo es notorio, y así ustedes como tan celoso del bien publico se servirán de mandar se fabrique otra fuente en el dicho barranco, y que en dicha fabrica se gaste lo necesario de lo mejor y mas bien parado en dichos porps. y rentas de dicho Concejo = Por tanto a ustedes suplico así lo provean, y manden que para ello se hagan condiciones por lo alarifes nombrados por este Ayuntamiento y que dicha obra se traiga al pregon como es costumbre en dicha Villa, pues todo procede de Justicia que pido, y costas en caso necesario, juro en forma y hago el pedimento mas útil y necesario y para ello &c. L^{do}. Fer^{do}. Pineda = Manuel Ortega =

⁴⁹ Condiciones con que se ha de ejecutar la fuente del barranco de Valdezarza de orden de la Sra Justicia y Regimiento de la Villa de Chinchón=. Es condición que en el manantial mas alto junto a la zarza se a de hacer una arca como muestra la planta, de dos pies de largo y pie y medio de fondo y pie y medio de ancho con entrada y salida para el ganado, con una tapa bien labrada y encima de dicha losa una peña tosca labrada por abajo, y por arriba escape conforme el corriente del Royo porque no haiga tope en las avenidas, y dicha arca ha de profundizarse de calidad que quede sin tropiezo las avenidas y sentarse y abrazarse con buena mezcla de cal y arena=. Es condición que el manantial que sale por debajo de la peña se ha de hacer otra arca de tres pies de largo y dos pies de ancho y pie y medio de ancho con sus entradas y salidas para el agua conforme a buen arte y una losa por tapa conforme a la de arriba dicha y su peñón encima de la misma forma con escape y dichas dos arcas se han de ahondar de calidad que venga con el suelo y corriente de Royo sin que hagan tope las avenidas y esta es donde se juntan las aguas. De la primer arca a la segunda se han de hacer trece pies de canalones de piedra machembrados solapando dos dedos uno sobre otro haciendo en cada uno caja sin que haiga tope que queden todos como una pieza y estos han de ser de pie de ancho pie de grueso tres dedos de mocheta en cada lado cinco de ondo con unas losas bien labradas canalones y arcas con sentada por abajo y los lados buena cal y arena y las juntas de uno y otro con betún de agua y encima de las losas un toscón de cal y quijo. Es condición que desde el arca Real hasta la de onde ha de estar el caño se han de hacer cincuenta y cinco pies de línea y ha de haber en el medio una arca y dichos caños an de ser como los de arriba, y dicha arca a de ser media vara en cuadro rematada como las arriba dichas y lo mismo la cañería. Es condición que la arca de onde se a de poner el caño ha de ser de tres pies de largo y dos pies de hondo y pie y medio de ancho rematada conforme a las demás arriba dichas y en ella se ha de poner una pila de cuatro pies de largo y dos de ancho y medio de hondo con su lomo de canal para sacar los cantaros como muestra la planta. Es condición que la Villa haiga de acarriar la piedra labrada que a de ser de la cantera de Colmenar y en cuanto a setenta peones

métodos constructivos a llevar a cabo y los materiales a utilizar: hay una indicación expresa de que la piedra ha de venir de la cantera de Colmenar, y de los peones que se van a necesitar para cada una de las tareas definidas. Además, se incluyen plazos, presupuesto y forma de pago.

Adjunto se incluyen las transcripciones de ambos.

Figura 112. Fuente de Valdezarza, Captaciones del manantial para la apertura de una nueva fuente (AHMCh, 1862).

que se necesitan para abrir las zanjás y arcas y volver a macizar los encañados que valen ducientos ochenta r^s. que en caso de dar dichos 70 peones la Villa se ha de bajar dicha cantidad de la postura que se hiciese y Remate. Y con estas condiciones sigue solo la Villa acarree la piedra labrada me obligo yo Francisco Antonio de la Fuentecilla hacer dicha obra en precio de 1530 r^s. de vellón y en caso de dar dichos peones en precio de 1250 y en caso de que salgan peñascos que necesiten echar tiros de polvora ha de ser polvora y echarlos por cuenta del maestro y el dinero se ha de dar en tres plazos la mitad para comenzar a sacar la piedra luego que se remate y la otra mitad en dos veces la una al tiempo de sentar y la otra tercera parte en acabando dicha obra para que quede por fianza y admitiéndose dichas condiciones y ubiendo quien baje se me han de dar doblones el prometido por primer postor y trabajo de planta y con todas las dichas me obligo yo Francisco Antonio de la Fuentecilla maestro de obras de cantería y vecino de Colmenar a hacer dicha obra y dar fianza para el día que el remate y ajuste se diga y lo firme = Francisco Antonio de la Fuentecilla = la cantidad de 1530 r^s. de vellón=. En la Villa de Chinchón en 17 días del mes de Abril de 1706 años, los Señores de Ayuntamiento que aquí firman habiendo visto la postura hecha por Francisco Antonio de la Fuentecilla maestro de cantería vecino de Colmenar inserta en las condiciones antecedentes la admitieron y mandaron que se pregone sobre ella y lo firman=

Sin embargo, parece que la fuente no llegó a ejecutarse en esa fecha, a tenor de los documentos encontrados que datan de 1718⁵⁰ (AHMCh, 1862), en el que surgía de nuevo este planteamiento por la profunda sequía que azotaba la región, viéndose disminuido el caudal en consecuencia. En esta época, no sólo se acordaba acometer la obra definida en la planta de 1706 en Valdezarza, si no que se aprobada la apertura de una nueva fuente en el paraje de Valquejigoso, en el que existía un manantial de características similares a las presentadas por el ubicado en Valdezarza; y en el casco urbano, explotando el manantial ubicado bajo el castillo y conduciéndolo hasta la calle Solares, dando vida a la “Fuentecilla” antes descrita.

Posteriormente, en el año 1862⁵¹ (AHMCh, 1862), el director de obras Víctor Ruiz, realizó una completa descripción de los nacimientos de agua y las cañerías de conducción de las fuentes de Valdezarza, mediante un dibujo a mano alzada y una memoria explicativa. En ésta, se indica con exactitud la ubicación de las manantiales y de las arcas de captación, de conducción y las cañerías. Aunque las distancias marcadas sólo se refieren a las distancias existentes entre arcas, el propio dibujo nos da a entender que las cañerías de conducción no son visitables, al

⁵⁰ “Acuerdo para componer y hacer diferentes fuentes. En la Villa de Chinchón en 11 días del mes de Julio año 1718: los Señores de Ayuntamiento que aquí firman estando juntos en el como lo acostumbran. Dijeron que respecto de la gran sequedad que en este presente año ha habido y así de que se ha originado al minorarse las fuentes de agua dulce como son la de Valdezarza, Valquejigoso y el Aulagar por lo cual han clamado los vecinos para que dichas fuentes de agua dulce y otras se compongan y busquen sus minerales para que haya habasto de dicha agua dulce = Acordaron que en el sitio de Valdezarza se haga otra fuente del manantial que hay en el barranco primero a mano derecha ejecutándola en la forma que demuestra la planta que en el año 1706 se hizo a pedimento del Pror. Jeneral y se acordó por el Ayuntamiento de dicho año que mandaron poner con este acuerdo = Y así mismo se haga otra fuente en el sitio de Valquejigoso donde hay un manantial de agua dulce que aventaja a las demás fuentes = Y que el agua por esta Villa se compo del Combento de S^o Agustín de ella cuya arca esta es las eras del badén del Castillo, y se conduzca a la calle de los Solares donde se haga una fuente decente debajo del olmo de la puerta de Manuel Recio para las cuales dichas fuentes se han de hacer en las condiciones que se necesitaren y nombraron por Comisionados para la de Valquejigoso al Señor Corregidor, para la de Valdezarza al Sr. Alcalde D. Ysidro de la Fuente, y para la de los Solares al Sr. Alc. Sebastián González. Cuyos gastos se han de hacer de las props. del concejo de esta Villa así lo acordaron y firmaron = D. Geronimo Ortiz de Zarate = D. Ysidro de la Fuente = Sebastián Gonzáles de Aedo = Juan de Zurita = D. Nicolas de Fomimaya = Man. de las Olivas = Francisco el Freire = ante mi Gabriel Sanz del Negro =. (En 18 de mayo de 1844 se puso esta copia que está conforme con el original)”.

⁵¹ “Diseño y Memoria de las cañerías y Nacimientos de agua de las Fuentes de Baldezarza. La fuente primera tiene su manantial devajo de una piedra grande que hay a la derecha del camino por donde se vaja a las fuentes, tiene su arca de depósito a el pie de dicha piedra, y hesta señalada con un (...) por detrás de la tapia que forma la fuente asta la parte yuterior de donde hesta el caño que hay de distancia desde su nacimiento y en hese punto hay hotra arca pequeña, para dirigir el agua a la piedra donde hestá el caño. __ _ La fuente segunda tiene dos nacimientos de agua el uno esta debajo de un banco de piedra nacida que hesta cerca del final del barranco que llaman de la derecha en el sitio donde se junta con heste hotro que baja de la parte de la carretera y hay una porción de piedras y zarzas y a el pie de dicho banco hentra heste, y hotras dos piedras grandes rodadas; esta el arca del depósito que recibe el manantial, y desde hesta arca principia la cañería; y hesta señalado con su hito de piedra labrado hentre tres piedras grandes, desde heste hito a la esquina que forma la tapia de la fuente, hen el Camino que va a enlazar con el de Perales hay 247 pies, como está demostrado en el presente diseño; y la cañería lleva su viaje según hesta también mareado en el mismo, y esta subdividida en la forma siguiente, a los 26 pies de largo desde el hito, en la línea recta y a 8 pies de distancia de estas, hay un caño roto que sirve para cortar el agua cuando hay que trabajar en la cañería, a los 32 pies en la recta y a la distancia, para la cañería por entre dos piedras nacidas, en suyo sitio hace una curva, a los 132 pies en recta, y a 4 pies de esta hay hotro manantial que nace debajo de otra piedra, y tiene su deposito y a los 34 pies de esta en la recta y arrimada a ella, hay un arca que dista 23 pies de la esquina. Todos estos puntos están marcados con hitos de piedra labrada, según esta marcado en el diseño. Desde hesta esquina asta donde está el caño hay una bobeda por donde va el agua encañada por ella. Estas fuentes sean compuesto en el **Año 1862**; siendo Presidente del Ayuntamiento D. Anastasio López Cuesta, tenientes de alcaldes D. Juan Sabas de la Peña, y D. Victor Marcitllach y (...) D. Fermín Hortiz de Zarate, y director de la obra Victor Ruiz”.

tener reducidas dimensiones. No se indica nada relativo a los materiales empleados para la captación y la conducción de aguas.

Adjunto se incluye el dibujo, la memoria, y su transcripción.

Figura 113. Fuente de Valdezarza, Proyecto del director de obras Víctor Ruiz. (AHMCh, 1862)

En el aspecto relativo a la calidad de aguas, sólo se dispone de datos de dureza de las aguas de esta fuente, los cuales apuntan que las aguas de Valdezarza son las que menos grados hidrotimétricos tienen de todas las localizadas en el término municipal de Chinchón (AHMCh, 1568-1862.) a excepción de las aguas de Valdericeda que, como veremos más adelante, serán las encargadas de abastecer a la población chinchonense desde 1934 hasta 1998.

Fuente de Arriba.....120 grados hidrotimétricos
Fuente de Pata.....54 grados hidrotimétricos
Fuente de Valquejigoso.....47 grados hidrotimétricos
Fuente de Valdezarza.....45 grados hidrotimétricos
Fuente del Pocillo.....42 grados hidrotimétricos
Fuente de Valdericeda.....33 grados hidrotimétricos

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

A lo largo del s. XIX, las fuentes sufrieron algunas reformas que reconvirtieron el aspecto de las mismas a uno muy similar al que hoy podemos observar.

En esta época se construyó un muro de mampostería precedido por un pilón formado por grandes sillares unidos entre sí mediante lañas metálicas. Incrustado en el muro, muy cerca de uno de los laterales del pilón, se sitúa el caño, de material metálico, y actualmente sin agua, aunque el pilón estaba repleto el día de la visita (15/05/2013). Sobre él se sitúa la siguiente inscripción: “Se hizo este pilón. Año de 1829”.

Esta es la fuente más antigua de las situadas en el paraje de Valdezarza.

Fotografía 79. Estado actual de la fuente más antigua localizada en Valdezarza, Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

De 1862 data la segunda fuente, la primera que se ve tras el acceso al paraje. Situada al otro lado del camino y encajada, igualmente, en un gran muro de mampostería en el que se encaja el caño metálico sobre el cual reza la inscripción “Año de 1862”.

En esta ocasión, la pileta tiene forma irregular, y del caño manan aguas frescas y cristalinas.

Fotografía 80. Fuente localizada en Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 81. Detalle de la pila y el caño de una de las fuentes localizadas en Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 82. Abrevadero-pilón de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Entre ambas fuentes se localiza un pilón-abrevadero rectangular de piedra caliza con dos de sus costados apuntados, que desagua en otro pilón de similares características rehundido en el terreno. Sobre el primero, vierte sus aguas un pequeño caño metálico que alimenta al segundo por rebose a través de un orificio localizado en el costado frontal. Éste segundo, vierte sus aguas por rebose de igual manera que el primero.

Continuando por el camino en dirección a La Pililla, se localiza la fuente de la Pocilla anexa al lavadero de Valdezarza.

La forman un pilón monolítico, adosado a un grueso muro de mampuestos coronado por un frontón triangular en cuyo centro se localiza la inscripción “1878/Sociedad de Cosecheros”. En dos de los tres vértices del frontón, se localizan sendas bolas herrerianas. Incrustado en el muro, podemos apreciar un fino caño metálico decorado que vierte sus aguas a una pequeña pila rectangular.

Fotografía 83. Imagen del estado actual de la Fuente de la Pocilla. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 84. Detalle del caño de la Fuente de la Pocilla. Atrás se observa el lavadero de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Muy cerca de la Pocilla de Valdezarza, completa este conjunto el lavadero; constituido por una balsa de grandes dimensiones elevada sobre el terreno protegida por tejas que descansan sobre pilas de madera. En una de las esquinas se localiza una campana de chimenea que, en tiempos, pudo usarse para preparar el guiso mientras se lavaba y que hoy hace las veces de barbacoa para los que quieran disfrutar de una jornada campestre.

Fotografía 85. Imagen del estado actual del Lavadero de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Desagua sus aguas mediante un canalillo transversal incrustado en el terreno a la fuente de la Pocilla.

Fotografía 86. Detalle del desagüe del lavadero de Valdezarza. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente de Valdezarza, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID						
DENOMINACIÓN:		VALDEZARZA			Nº DE ORDEN: 137

Foto de Arantxa Martínez, 2013						
Ubicación:		Casco urbano	X	Medio natural		
Municipio:		CHINCHÓN				
Coord. UTM (ERTS89):		X=465204		Y=4444088		
Cota (aprox):		747				
Unidad Hidrogeológica:		6 del Páramo				
Identificación de la masa de agua:		30623				
Sustrato:		Calizas y margocalizas				
Origen del agua:		Manantial				
Uso o aprovechamiento del agua:		Uso ocasional				
Caudal aprox. (l/s):		Bajo (0,1 - 0,5 l/s)				
¿Está controlada?		SI	X	NO		SE DESCONOCE
¿Está señalizada?		SI	X	NO		SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?		SI	X	NO		SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?		SI	X	NO		SE DESCONOCE
Tipo de fuente:		Fuente abrevadero lavadero				
Época de construcción:		Barroca (Año 1654)				
¿Existen reformas posteriores?	X	SI		NO		SE DESCONOCE
Características generales:	<p>En s. XIX se construyó un muro de mampostería precedido por un pilón formado por grandes sillares unidos entre sí mediante lañas metálicas. Incrustado en el muro, muy cerca de uno de los laterales del pilón, se sitúa el caño, de material metálico, y actualmente sin agua, aunque el pilón estaba repleto el día de la visita (15/05/2013). Sobre él se sitúa la siguiente inscripción: "Se hizo este pilón. Año de 1829". Esta es la fuente más antigua de las situadas en el paraje de Valdezarza. De 1862 data la segunda fuente, la primera que se ve tras el acceso al paraje. Situada al otro lado del camino y encajada, igualmente, en un gran muro de mampostería en el que se encaja el caño metálico sobre el cual reza la inscripción "Año de 1862". En esta ocasión, la pileta tiene forma irregular, y del año manan aguas frescas y cristalinas. Entre ambas fuentes se localiza un pilón-abrevadero rectangular de piedra caliza con dos de sus costados apuntados, que desagua en otro pilón de similares características rehundido en el terreno. Sobre el primero, vierte sus aguas un pequeño caño metálico que alimenta al segundo por rebose a través de un orificio localizado en el costado frontal. Éste segundo, vierte sus aguas por rebose de igual manera que el primero. Continuando por el camino en dirección a La Pililla, se localiza la fuente de la Pocilla anexa al lavadero de Valdezarza. La forman un pilón monolítico, adosado a un grueso muro de mampuestos coronado por un frontón triangular en cuyo centro se localiza la inscripción "1878/Sociedad de Cosecheros". En dos de los tres vértices del frontón, se localizan sendas bolas herrerianas. Incrustado en el muro, podemos apreciar un fino caño metálico decorado que vierte sus aguas a una pequeña pila rectangular. Muy cerca de la Pocilla de Valdezarza, completa este conjunto el lavadero; constituido por una balsa de grandes dimensiones elevada sobre el terreno protegida por tejas que descansan sobre pilas de madera. En una de las esquinas se localiza una campana de chimenea que, en tiempos, pudo usarse para preparar el guiso mientras se lavaba y que hoy hace las veces de barbacoa para los que quieran disfrutar de una jornada campestre. Desagua sus aguas mediante un canalillo transversal incrustado en el terreno a la fuente de la Pocilla.</p>					
Material de construcción		Caliza				
Estado de Conservación:		Aceptable				
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?		SI	X	NO		SE DESCONOCE
Otras observaciones:	Aguas gordas					
Notas: En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.						

9.4.7. Fuente de Valquejigoso

Fotografía 87. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Valquejigoso. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

No se ha localizado, en el Archivo Histórico de Chinchón, demasiada información relativa a esta fuente. Sin embargo, nos consta que, en tiempos, fue una de las fuentes más importantes del municipio, ya que abastecía a la mitad de la población: En el paraje de Valquejigoso, existían *“dos fuentes a un cuarto de legua de la población, al norte. De agua potable de donde se surte la mitad de la población y el sobrante destinado a un lavadero público gratuito y el sobrante de éste a riego de huertos. El caudal de aguas está en torno a 4 l. Nacen en terrenos del común. Otra (...) en el mismo sitio inmediatas a las anteriores. Nace en terreno de propiedad de D. Víctor (...). Se destina al labrado y riego de las huertas fecundizando con estas una fanega destinada a hortalizas (AHMCh, 1921-1928)”*.

Su acceso se realiza por la calle de Valquejigoso, a espaldas del Castillo de los Condes. Allí, envueltas en un pinar de repoblación, se localizan dos fuentecillas, un pilón y un lavadero similar al de Valdezarza. Todo ello forma parte del Parque Forestal de Valquejigoso, creado en 1998.

Aspectos técnicos de la captación

Según información obtenida por las encuestas realizadas a la población, las fuentes se alimentan de uno o varios manantiales localizados en el mismo paraje, y la conducción de las aguas se realiza a través de galerías de captación visitables supuestamente similares a las que alimentan a la fuente de Arriba. Sin embargo, su sección es mucho más estrecha, puesto que no cabe una persona de pie y ha de recorrer la galería a gatas. La conducción del manantial no debe superar los 50 metros.

Aparentemente, tras el recorrido de la zona, no se han localizados linternas o “capirotes”, pero es posible que la extensa vegetación del sotobosque las haya tapado.

En lo que respecta a la calidad de sus aguas, tan sólo contamos con la dureza de la misma, obtenida en 1921 en un estudio relativo a la bondad de las aguas de Valdericeda (AHMCh, 1921-1928), otra fuente del municipio, con el fin de determinar la necesidad de la traída de aguas desde ese manantial. Como puede observarse, la fuente de Valquejigoso posee 47 grados hidrotimétricos y tiene una dureza muy similar a la de las aguas de las fuentes de Valdezarza. A pesar de ellos, según consta en las fuentes documentales consultadas, surtía a la mitad de la población.

<i>Fuente de Arriba.....</i>	<i>120 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Pata.....</i>	<i>54 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Valquejigoso.....</i>	<i>47 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Valdezarza.....</i>	<i>45 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente del Pocillo.....</i>	<i>42 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Valdericeda.....</i>	<i>33 grados hidrotimétricos</i>

Es importante destacar que, tal y como se ha dicho anteriormente, esta fuente surtía a la mitad de la población, aun siendo sus aguas duras.

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

El conjunto encontrado en Valquejigoso está formado por dos fuentes enfrentadas, empotradas en dos muros de mampostería, que bordean el valle en el que se localiza el manantial; un pilón que antaño sirvió, posiblemente, como abrevadero de ganado, y un lavadero público, recientemente reformado, al que acudían las mujeres que vivían en la zona más meridional del pueblo.

La primera que encontramos justo enfrente del camino de acceso la forman dos piletas rectangulares de distinto tamaño unidas mediante un canalillo. Tal y como se observaba en Valdezarza, el caño se encuentra empotrado en el muro, y mana sobre el chafariz de menores dimensiones. Sobre éste, se lee: “Se reedificó por la Sociedad de Cosecheros. Año 1877”.

Fotografía 88. Imagen del estado actual de una de las fuentes localizadas en el paraje de Valquejigoso.
Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 89. Otra vista de una de las fuentes localizadas en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Enfrentada a ésta, se visualiza otro muro con un reducido caño metálico incrustado, esta vez, sin agua, situado sobre dos piletas rectangulares, más pequeñas que las anteriores, y parcialmente cubiertas de vegetación. De nuevo la unión entre ambas se produce a través de un canalillo. Sobre el caño se localiza una inscripción ilegible. Esta fuente se encuentra en un avanzado estado de abandono.

Fotografía 90. Vista de la otra fuente del paraje de Valquejigoso .Ambas se encuentran enfrentadas. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 91. Detalle del estado del caño y las pilas de una de las fuentes localizadas en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Al otro lado del camino, se encuentra el pilón abandonado. Con forma rectangular, muy alargado, y prácticamente a ras del suelo.

Fotografía 92. Abrevadero-pilón localizado en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Fotografía 93. Otra vista del abrevadero-pilón localizado en el paraje de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Cierra el conjunto, el lavadero. De características similares al de Valdezarza, lo preside una balsa de grandes dimensiones formada por sillares de mampostería, protegida por galerías abiertas de madera y teja. En una esquina, se observa la chimenea para los guisos. Al igual que ocurría en la fuente de Abajo, el canto de la balsa se encuentra inclinado al objeto de que, antaño, las mujeres pudieran apoyar bien sus tablas de lavar. Está recientemente reformado.

Fotografía 94. Imagen del estado actual del lavadero de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Fotografía 95. Vista general del lavadero de Valquejigoso. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente de Valquejigoso, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

DENOMINACIÓN: VALQUEJIGOSO

Nº DE ORDEN: 138

Foto de Arantxa Martínez, 2013

Ubicación:		Casco urbano	X	Medio natural	
Municipio:	CHINCHON				
Coord. UTM (ERTS89):	X=463791		Y=4441889		
Cota (aprox):	767				
Unidad Hidrogeológica:	6 del Páramo				
Identificación de la masa de agua:	30623				
Sustrato:	Calizas y margocalizas				
Origen del agua:	Galería de captación				
Uso o aprovechamiento del agua:	Uso ocasional				
Caudal aprox. (l/s):	Bajo (0,1 - 0,5 l/s)				
¿Está controlada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Está señalizada?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?		SI	X	NO	SE DESCONOCE
Tipo de fuente:	Fuente abrevadero lavadero				
Época de construcción:	Ilustrada romántica (Año 1700 aprox)				
¿Existen reformas posteriores?	X	SI		NO	SE DESCONOCE

Características generales:

El conjunto encontrado en Valquejigoso está formado por dos fuentes enfrentadas, empotradas en dos muros de mampostería, que bordean el valle en el que se localiza el manantial; un pilón que antaño sirvió, posiblemente, como abrevadero de ganado, y un lavadero público, recientemente reformado, al que acudían las mujeres que vivían en la zona más meridional del pueblo. La primera que encontramos justo enfrente del camino de acceso la forman dos piletas rectangulares de distinto tamaño unidas mediante un canalillo. Tal y como se observaba en Valdezarza, el caño se encuentra empotrado en el muro, y mana sobre el chafariz de menores dimensiones. Sobre éste, se lee: "Se reedificó por la Sociedad de Cosecheros. Año 1877". Enfrentada a ésta, se visualiza otro muro con un reducido caño metálico incrustado, esta vez, sin agua, situado sobre dos piletas rectangulares, más pequeñas que las anteriores, y parcialmente cubiertas de vegetación. De nuevo la unión entre ambas se produce a través de un canalillo. Sobre el caño se localiza una inscripción ilegible. Esta fuente se encuentra en un avanzado estado de abandono. Al otro lado del camino, se encuentra el pilón, invadido de vegetación de aspecto palustre. Con forma rectangular, muy alargado, y prácticamente a ras del suelo. Cierra el conjunto, el lavadero. De características similares al de Valdezarza, lo preside una balsa de grandes dimensiones formada por sillares de mampostería, protegida por galerías abiertas de madera y teja. En una esquina, se observa la chimenea para los guisos. Al igual que ocurría en la fuente de Abajo, el canto de la balsa se encuentra inclinado al objeto de que, antaño, las mujeres pudieran apoyar bien sus tablas de lavar.

Material de construcción	Caliza			
Estado de Conservación:	Aceptable			
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?	SI	X	NO	SE DESCONOCE

Otras observaciones:

Se sitúa en un Parque forestal

Notas:

En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.

9.4.8. Fuente Pata

Fotografía 96. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente Pata. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

Poco tiene que ver el camino que hoy nos lleva hasta la Fuente Pata también conocida como la Fuente de Perico Pata, con lo que del Nero nos contaba (Nero, 1964): *“Las alturas que dominan por el sur el término de Colmenar y de ésta parte la Fuente Pata, hasta enlazar con el Montecillo de Villaconejos, que hoy vemos casi desprovistos de vegetación, en tiempos estuvieron poblados de pino, roble, encina y quejigo. (...) Tan espeso era el bosque que servía de guarida a numerosos lobos. Y aún en tiempos no lejanos (1829) rondaban las afueras de Chinchón, con peligro de sus habitantes, obligando al Concejo a tomar las medidas necesarias para exterminarlos”.*

Pero esta imagen debió existir en un pasado bastante lejano, porque ya en 1860, la Fuente Pata, tenía un aspecto que imaginamos similar al actual: *“A diez minutos de distancia de la población. Nace en el sitio de los Valladares, en propiedad particular y sale a un camino público. Es poco abundante. Destinada a beber y con el sobrante se regaban unos 12 olivos”* (AHMCh, 1677-1901).

Fotografía 97. Vista general del emplazamiento de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Aspectos técnicos de la captación

Las fuentes bibliográficas consultadas nos indican que el manantial que alimenta la fuente Pata se encuentra en las proximidades de la misma y que su caudal no es abundante. La conducción hasta la fuente se realiza mediante una tubería soterrada, que carece de galería visitable.

Aunque de menor dureza que las aguas de las fuentes localizadas en el centro de la localidad, la característica común al resto de las fuentes localizadas en el término municipal de Chinchón, también se cumple en la fuente Pata (AHMCh, 1921-1928), con aguas consideradas muy duras. Aun así, en el pasado estas aguas se destinaban al consumo de la población, así como al riego de olivos.

<i>Fuente de Arriba.....</i>	<i>120 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Pata.....</i>	<i>54 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Valquejigoso.....</i>	<i>47 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Valdezarza.....</i>	<i>45 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente del Pocillo.....</i>	<i>42 grados hidrotimétricos</i>
<i>Fuente de Valdericeda.....</i>	<i>33 grados hidrotimétricos</i>

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

La fuente Pata se localiza en el alto de un camino que se abre en forma de mirador, tras el paso por pastos, cultivos y olivos. Su acceso se realiza por el camino que lleva su nombre.

Así pues, en un margen del mismo, se alza tímidamente la fuente, adosada, una vez más, en un muro de contención de sillarejo que cuenta con varios mechinales de desagüe. El agua fluye sobre una pila rectangular unida a otra por medio del canalillo característico.

Fotografía 98. Imagen del estado actual de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013

Sobre la pila mayor se localiza el caño metálico del que mana un agua fresca y cristalina; y coronando ésta, una pieza monolítica con dos aletas curvilíneas rematada por una bola herreriana.

Fotografía 99. Detalle del frente, las pilas y el caño de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

En el centro de la misma puede observarse una roseta circular sobre un rombo, en que podemos leer la siguiente inscripción: *“Se reconstruyó por la Sociedad de Cosecheros. Año de 1878”*.

Fotografía 100. Detalle de la corona ornamental y la inscripción de la Fuente Pata. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente Pata, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
DENOMINACIÓN:		FUENTE PATA		Nº DE ORDEN: 135

Foto de Arantxa Martínez, 2013					
Ubicación:		Casco urbano	X	Medio natural	
Municipio:		CHINCHÓN			
Coord. UTM (ERTS89):		X=463120 ; Y=4442094			
Cota (aprox):		719			
Unidad Hidrogeológica:		6 del Páramo			
Identificación de la masa de agua:		30623			
Sustrato:		Calizas y margocalizas			
Origen del agua:		Manantial			
Uso o aprovechamiento del agua:		Uso ocasional			
Caudal aprox. (l/s):		Muy Bajo (0- 0,1 l/s)			
¿Está controlada?	SI	X	NO	SE DESCONOCE	
¿Está señalizada?	SI	X	NO	SE DESCONOCE	
¿Dispone de tratamiento?	SI	X	NO	SE DESCONOCE	
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?	SI	X	NO	SE DESCONOCE	
Tipo de fuente:		Adosada con frente arquitectónico en pantalla			
Época de construcción:		Ilustrada romántica (Año 1700 aprox)			
¿Existen reformas posteriores?	X	SI	NO	SE DESCONOCE	
Características generales:	<p>La fuente Pata se localiza en el alto de un camino que se abre en forma de mirador, tras el paso por pastos, cultivos y olivos. Su acceso se realiza por el camino que lleva su nombre. Se trata de una fuente adosada en un muro de contención de sillarejo que cuenta con varios mechinales de desagüe. El agua fluye sobre una pila rectangular unida a otra por medio del canalillo característico. Sobre la pila mayor se localiza el caño metálico del que mana un agua fresca y cristalina; y coronando ésta, una pieza monolítica con dos aletas curvilíneas rematada por una bola herreriana. En el centro de la misma puede observarse una roseta circular sobre un rombo, en que podemos leer la siguiente inscripción: "Se reconstruyó por la Sociedad de Cosecheros. Año de 1878".</p>				
Material de construcción		Caliza			
Estado de Conservación:		Bueno			
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?	SI	X	NO	SE DESCONOCE	
Otras observaciones:	Sin observaciones				
Notas: En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.					

9.4.9. Fuente de Valdericeda

Fotografía 101. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de la Fuente de Valdericeda. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Un poco de historia

La fuente de Valdericeda es la más reciente de todas las descritas ya que su alumbramiento data de los años 1917-1918.

La historia de este manantial que, no tras años de problemas e inconvenientes, supuso la traída de aguas a Chinchón, el 15 de mayo de 1934, nos la relata Narciso del Nero en “Chinchón desde el s. XV” (Nero, 1964). Posteriormente, también se han localizado referencias muy detalladas de la misma en otros documentos del Archivo Histórico Municipal y de la Biblioteca de Chinchón entre los que se encuentra el trabajo inédito: Valdericeda “La traída de aguas a Chinchón (1914-1935)” (Cuesta Morote, Castillo Carretero, García Gaitán, & Álvarez Gutierrez, 2010).

A modo de resumen, citaremos que todas las deliberaciones iniciales tuvieron lugar durante los años 1914 a 1918, entre las que se incluyen tanto el acuerdo para la traída de aguas, como la compra de los primeros materiales necesarios para ello. Pero todo se paralizó en 1918 debido a la aparición de la epidemia gripal, sumada a aspectos relevantes tales como arreglos municipales de carácter necesario.

En aquél entonces, los vecinos de Chinchón debían pagar un canon por utilizar los lavaderos públicos, que ascendía hasta los 5 céntimos semanales por el uso de los lavaderos de Valdezarza y Valquejigoso.

Sin embargo, la traída de aguas a Chinchón continuó siendo un asunto importante y prioritario para el alcalde de la población, D. Manuel Asensio Ortiz de Zárate, quién, en 1920, se personó

ante el Excelentísimo Sr. Director General de Agricultura, Minas y Montes para solicitar una investigación de aguas subterráneas en el paraje de Valdericeda.

Los resultados de esta investigación, se plasman en un completo informe realizado en febrero de 1921 por el ingeniero D. Guillermo O'Shea y el auxiliar facultativo Sr. Pellico (AHMCh, 1921-1928):

“En el paraje denominado Valdericeda, situado a unos 3 km al E. de Chinchón, visitamos el manantial cuyo estudio nos estaba encomendado; en dicho paraje y en las calizas, hay abierta una zanja de 12 metros de longitud con una anchura de 4 metros y 7 metros de profundidad. Por aforos realizados en septiembre de 1918, dieron un caudal de 5,5 l por segundo, siendo sus aguas de buena calidad según resulta de los datos facilitados por el Sr. Alcalde de Chinchón. (...) Hemos practicado el análisis hidrométrico de las aguas de distintas fuentes de Chinchón, y damos a continuación los resultados obtenidos:

ENSAYOS HIDROTIMÉTRICOS

*Fuente de Arriba.....120 grados hidrotimétricos
Fuente de Pata.....54 grados hidrotimétricos
Fuente de Valquejigoso.....47 grados hidrotimétricos
Fuente de Valdezarza.....45 grados hidrotimétricos
Fuente del Pocillo.....42 grados hidrotimétricos
Fuente de Valdericeda.....33 grados hidrotimétricos*

Del examen comparativo de estos ensayos se deduce que el manantial de Valdericeda es el que tiene aguas de mejor calidad. Por otra parte, este manantial de Valdericeda tiene caudal suficiente para el abastecimiento de Chinchón, puesto que siendo la población de 5.196 habitantes, según el último censo, nos da dicho manantial (...) 89,80 litros por habitante y día. Mas debe observarse que el manantial está situado unos 40 metros más bajo que el pueblo y a una distancia de unos 3 km, siendo por tanto necesario elevar y conducir las aguas, problemas de fácil solución, pero que exigen gastos de cierta importancia, además de los correspondientes al alumbramiento de aguas propiamente dicho, cuyo estudio nos ha sido encomendado. El alumbramiento de aguas subterráneas de que se trata, se reduce a la apertura de un pozo ordinario de unos 8 a 10 metros de profundidad y a la perforación de una galería que fuese a buscar las aguas de la zanja.”

Las conclusiones a las que llegaba el ingeniero Guillermo O'Shea se limitaban a establecer la necesidad de un pozo con las dimensiones y características descritas que viniera avalado por un proyecto y un presupuesto de las obras formulados por una “persona de competencia en la especialidad”, creyendo él que “dados los usos a que el agua ha de destinarse resulta procedente el auxilio pecuniario del estado para la ejecución de estas obras”.

Pero las complicaciones siguieron apareciendo a lo largo de los años, pasando por la dimisión del alcalde, al no conseguir que su proyecto se llevara a cabo; el incumplimiento del contrato por parte del ingeniero encargado de las obras; y problemas de titularidad del manantial, ya que el Ayuntamiento de Valdelaguna lo consideraba de su propiedad.

Finalmente, la traída de aguas se aprobó en el año 1933, terminándose al año siguiente, de acuerdo con un nuevo proyecto del ingeniero Luis Cubillo y Valdés.

Pero la historia no acabó aquí, ya que también surgieron problemas y complicaciones en el mantenimiento de las conducciones, los depósitos y las bombas instaladas para las captaciones. Años más tarde, tuvieron que excavar nuevos pozos, ampliar el depósito regulador de aguas potables, renovar las instalaciones, e incluso recurrir al abastecimiento mixto, mezclando esta agua con el procedente del río Tajuña debido al aumento de la población en el municipio.

Aún con todo ello, se consiguió que esta agua abasteciera al pueblo chinchonense durante algo más de 60 años.

Aspectos técnicos de la captación

Tal y como se indicó anteriormente, el proyecto final de captación del manantial se llevó a cabo por el ingeniero Luis Cubillo y Valdés en el año 1933, el cual fue elegido como el mejor de los ocho proyectos presentados al Ayuntamiento en concurso público. En él además de las necesidades de obra civil, se definía la maquinaria necesaria para la elevación y el suministro de las aguas, así como los aparatos destinados a la refrigeración y el control del nivel del agua.

Muchas fueron las condiciones que la Compañía Castellana tuvo que aceptar para la realización de los trabajos de la traída de aguas. Todas ellas. Están reflejadas en el Libro de Actas del Ayuntamiento Pleno de Chinchón (Sesión del 5/04/1933. Fol. 164).

La captación, a nivel técnico, se realiza a través de una galería de sección ranurada para el paso del agua, recubierta de grava. En este caso, si se dispone de arca de depósito, situada muy próxima a las escaleras de acceso. También se dispuso de una zona para la ubicación de las bombas y de la tubería de impulsión, necesarias para la elevación del agua.

A continuación se adjuntan los perfiles transversal y longitudinal de la galería de captación donde pueden apreciarse sus características principales:

Figura 114. Sección transversal de captación de las aguas del manantial de Valdericeda. Proyecto de Luis Cubillo Valdés, Compañía Castellana, 1933. (AHMCh, 1914-1935)

Figura 115. Sección longitudinal de captación de las aguas del manantial de Valdericeda. Proyecto de Luis Cubillo Valdés, Compañía Castellana, 1933. (AHMCh, 1914-1935)

La distribución de agua se realizaba mediante tuberías generales procedentes del depósito de regulación. Éstas se dividieron por zonas, diferenciándose la Zona Alta y la Zona Baja de Chinchón.

Figura 116. Fragmentos de planos de las tuberías generales de distribución del agua del manantial de Valdericeda a las zonas alta y baja de Chinchón. Proyecto de Luis Cubillo Valdés, Compañía Castellana, 1933. (AHMCh, 1914-1935)

Ambos planos muestran el recorrido de las tuberías de distribución, con indicación expresa de las tomas y de la localización de las llaves de paso.

Los últimos análisis de aguas de los que disponemos de esta fuente, datan de 1928 y, tal y como se ha comentado con anterioridad, se realizaron a fin de conocer la calidad de las aguas para acometer la traída de las mismas.

A continuación se presenta el examen químico y el examen bacteriológico realizados (AHMCh, 1921-1928):

Fuente de Valdericeda	
Examen químico	
Grado hidrotimétrico	26
Idem idem permanente	24
Materia orgánica valorada en medio ácido	7,4 miligramos por mil.
Amoniaco por reacción directa	No se acusa
Amoniaco por destilación	No se acusa
Amoniaco albuminoideo	No se acusa
Ácido nítrico y ácido nitroso	No se acusa
Examen bacteriológico	
Número de bacterias por cc. en gelatina	900
Número de bacterias por cc. en agar	750
Colibacilos	No se acusa
Bacterias indol positivas	No se acusa
Bacterias patógenas	No se acusa

Tabla 58. Examen químico y biológico de las aguas de la Fuente de Valdericeda (AHMCh, Análisis de las causas de las fuentes de Valdericeda, La Pocilla, Los Huertos y Pilar. 16.807, 1921-1928).

Aforo de agua de Valdericeda de 40 litros por segundo, según proyecto del ingeniero D. Nicolás Arespacochaga.

A esta analítica la acompaña otra realizada por el Instituto Provincial de Higiene de Madrid, con el objeto de vigilar sanitariamente el agua de Valdericeda, sobre una muestra captada el día 13 de junio de 1928.

Los únicos resultados cuantitativos reflejados en dicho análisis son los que se presentan a continuación (AHMCh, 1921-1928):

Fuente de Valdericeda	
	mgs. Por 100
Grado hidrotimétrico	24
Idem idem permanente	
Materia orgánica valorada en medio ácido y expresada en oxígeno (10'a 100º)	1,44
Amoniaco por reacción directa expresado en N	"
Idem por destilación	0,14
Idem albuminoideo	0,12
Ácido nitroso	00
Idem nítrico	"
CALIFICACIÓN: Potable	

Tabla 59. Analítica de las aguas de la Fuente de Valdericeda (AHMCh, 1921-1928).

Como puede apreciarse en las fotografías anteriores, actualmente la fuente se encuentra seca y en un avanzado estado de abandono.

Arquitectura y materiales. Características patrimoniales

Poco se conserva hoy de la fuente que debió existir en su día, en el paraje de Valdericeda. Actualmente sólo quedan restos de un abrevadero, seco y arruinado, que acompaña a una caseta para la bomba, hoy renovada, y una antigua casa para el guarda, actualmente abandonada.

Fotografía 102. Imagen del estado actual de la Fuente de Valdericeda. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Fotografía 103. Detalle de la casa del guarda que se encargaba de custodiar el equipo y la fuente. Hoy se encuentra derruida. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

Fotografía 104. Al fondo se encuentra la caseta en la que se alojaban las bombas. Al frente la fuente, hoy totalmente abandonada. Fotografía de Arantxa Martínez, 2013.

A continuación se adjunta la ficha de la Fuente de Valdericeda, en la que se ha incluido información acerca de sus características generales, hidráulicas, hidrogeológicas, patrimoniales, arquitectónicas y su estado de conservación. Ésta también puede consultarse en el anexo al presente documento (Tomo II). (Nótese que el número de orden corresponde con el general (el ocupado al ordenar por orden alfabético las 550 fuentes inventariadas), debiendo, en su caso, establecer nuevos números de orden a nivel de municipal).

INVENTARIO DE FUENTES PÚBLICAS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

DENOMINACIÓN: VALDERICEDA

Nº DE ORDEN: 136

Foto de Arantxa Martínez, 2013

Ubicación:	Casco urbano	X	Medio natural	
Municipio:	CHINCHÓN			
Coord. UTM (ERTS89):	X=466981	Y=4443655		
Cota (aprox):	756			
Unidad Hidrogeológica:	6 del Páramo			
Identificación de la masa de agua:	30623			
Sustrato:	Calizas y margocalizas			
Origen del agua:	Pozo			
Uso o aprovechamiento del agua:	Antigua fuente de abastecimiento a una población que aún bebe esta agua			
Caudal aprox. (l/s):	Sin agua			
¿Está controlada?	SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Está señalizada?	SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Dispone de tratamiento?	SI	X	NO	SE DESCONOCE
¿Hay analítica química y/o biológica de esta fuente?	SI	X	NO	SE DESCONOCE
Tipo de fuente:	Abrevadero			
Época de construcción:	Actual (Año 1917)			
¿Existen reformas posteriores?	SI	X	NO	SE DESCONOCE
Características generales:	Poco se conserva hoy de la fuente que debió existir en su día, en el paraje de Valdericeda. Actualmente sólo quedan restos de un abrevadero, seco y arruinado, que acompaña a una caseta para la bomba, hoy renovada, y una antigua casa para el guarda, actualmente abandonada.			
Material de construcción	Ladrillo			
Estado de Conservación:	Ruinas			
¿Dispone de protección histórica y/o patrimonial?	SI	X	NO	SE DESCONOCE
Otras observaciones:	Sin observaciones			
Notas: En las fuentes conectadas a una red de distribución, no se evalúan los parámetros de control de la fuente, tratamiento y señalización por no ser de aplicación. Tampoco se incluye la disponibilidad de analíticas por la misma cuestión. Esta ficha tiene carácter informativo y está recopilada a partir de datos solicitados a diversos informantes y trabajos de campo realizados entre los años 2003 a 2015.				

9.4.10. Otras fuentes y manantiales

A continuación se citan las fuentes y manantiales que no revisten tanta importancia o que no cuentan con una historia tan documentada en el tiempo, pero que merecen una breve mención. Algunas de ellas hoy han desaparecido, o se encuentran enterradas bajo zarzas o vegetación espontánea.

Fotografía 105. Localización de las principales fuentes de Chinchón sobre una foto aérea de 2014. Indicación de la ubicación de las fuentes de las Cajoneras, Pililla, Bodega y Valdezarza. Elaboración propia sobre una imagen de Google Earth.

Fuente Bodega

“Al norte de la población contigua a las anteriores a igual distancia de ellas. Nace en propiedad del mismo D. Teresiano López construida por el mismo (...) a sus expensas. Es de agua potable aunque algo gruesa y su caudal como de unos 3 l, la que se destina al riego de sus pertenencias haciéndolo de unos 1000 plantas nuevas de viña y los olivos nuevos y viejos” (AHMCh, 1677-1901).

Fotografía 106. Fuente Bodega. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 365)

Situada en las inmediaciones del “Camino de los Abubillos”, se dice que esta fuente fue utilizada para lavar la ropa de los enfermos durante la epidemia de cólera de 1885, por haberse cerrado la Fuente de Abajo, localizada en la Plaza Mayor, para evitar el contagio.

Para tal ocasión, y tal y como aparece en las cuentas del año 1893, la Sociedad de Cosecheros, invirtió para su acondicionamiento un total de 92,00 reales, empleados, se conoce, en el lavadero y en la mejora del acceso a la fuente mediante una senda allanada entre muros de contención de mampostería.

Fuente Pililla o de la Pililla del Cabrero

Situada a “media legua de la población al norte. Nace en terrenos del común. Tendrá 2 l de agua potable pero gruesa y se aprovecha para el uso de los labradores y ganados. Su sobrante fue concedido a condición de tenerla al corriente para el uso público al Bachiller Pedro de la Torre, y en el día lo hace el sucesor de aquél D. Teresiano López, quien recogió de nuevo las aguas y rectificó la fuente hace unos 20 años. Riega unas 900 cepas y 20 olivos”. Se localiza “Otra inmediata a la anterior, de dos litros de agua potable. Nace en propiedad de D. Teresiano López quien la ha construido a sus expensas en el presente año de 1860. La destina a riego de sus propiedades que tiene en aquel terreno, consistentes en viñedo y olivos haciéndolo de unas 900 cepas y 40 plantas de olivo”. Y una tercera: “Otra en el mismo sitio inmediata a la anterior de la exclusiva propiedad del referido D. Teresiano López, la que nace en posesión de aquél construida a sus expensas en 1847. Es algo más gruesa el agua que de las anteriores. Su caudal es como de 1 l. La aprovecha toda para el riego de unas 200 cepas y 20 plantas de olivo de su propiedad” (AHMCh, 1677-1901).

Y aunque los escribanos José de Herrera y Antonio González nos hablan de tres fuentes localizadas en el mismo paraje, en la actualidad sólo se conoce una formada por pilón de sillería moderno que recoge las aguas de un surtidor que brota en el centro de un muro de mampostería irregular rematado en pico.

Fotografía 107. Fuente de la Pililla. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 365)

Está próxima al paraje de Valdezarza.

Fuente del Retiro

“A un cuarto de legua al norte, propiedad de D. José Domingo Recas. Nace en terreno de (...) y es poco abundante, es un agua potable y aprovechada para regar olivos del dueño” (AHMCh, 1677-1901).

De estilo arquitectónico similar a las anteriores, se encuentra, en la actualidad totalmente invadida por la vegetación. Se localiza en la misma ruta.

Fotografía 108. Fuente del Retiro. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 361)

Manantial de las Cajoneras

“A tres cuartas leguas de la población al Norte en el sitio de la Cañada de Don Rubio. Nace en propiedad de Juan (...), quien lo aprovecha para el riego de 200 cepas. Es potable aunque algo gruesa el agua. No tiene pila ni caño” (AHMCh, 1677-1901).

Fotografía 109. Fuente de las Cajoneras. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 361)

Más tarde se supo que la denominación de “las Cajoneras” provenía de las heces de las caballerías que circulaban periódicamente por el cercano camino de Perales de Tajuña y que se acercaban a beber sus aguas. Se sitúa en la misma senda que la Fuente de la Pililla.

Manantial de la Rendija

“En el sitio de la del rayo, situado a media legua del pueblo al norte. No es potable su agua por estar cargada de muchas sales de sosa, poco abundante y no aprovecha más que para beber las caballerías.” (AHMCh, 1677-1901)

Formada por una pileta de piedra caliza y por un abrevadero tallado directamente en un talud yesífero del barranco de la Rendija. Situada junto al camino de San Galindo.

Fotografía 110. Fuente de la Rendija. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 365)

Manantial de los Caballeros

Localizado *“a dos leguas al norte de la población. Nace en un monte del común llamado Valrromeroso. Su caudal, unos 3 l. Su agua potable aunque cargada de sales de sosa. Se destina para beber los labradores y ganado de labor, y su sobrante se pierde a (...) de la fuente, el cual nunca podría aprovecharse por no ser susceptible el terreno inmediato de cultivo”* (AHMCh, 1677-1901).

El manantial se encontraba muy cercano a la vega del Jarama (Nero, 1964) *“que tiene pastos y abundantes matas de romero, carrasco y encinas, con centenares de colmenas, en el que se halla la Fuente de los Caballeros, reservada por el Concejo para el uso y disfrute de sus vecinos al ser vendida esta finca de Propios, en la que se encuentran las minas del Consuelo.”*

No se dispone de más información sobre la citada fuente.

Manantial de Canana

Localizado en el comienzo del camino de la Pililla, actualmente se encuentra totalmente invadido por la vegetación espontánea de la zona.

Manantial de la Pernisteba

Situado al oeste de la población, alejado de la misma y formado por un pilón de piedra caliza que abastecía al ganado lanar y de labor que transitaban por el cordel de la Julia.

Fotografía 111. Fuente de la Pernisteba. Foto: Vicente Patón. (AA.VV., 2004, pág. 361)

Manantial de Matababras

Narciso del Nero localiza en su descripción de Chinchón del siglo XV, un manantial de aguas medicinales (Nero, 1964): *“En el límite sur, teniendo por linderos a Colmenar, Villaconejos y Aranjuez, formando la margen izquierda de su vega, se encuentran, dedicados en su mayor parte a pastos, los montes o cerros siguientes: (...) Valdezarcilla con aguas medicinales que llaman de Matababras, parecidas a las de Carabaña y Valtaroso (...)”*.

En la actualidad no se tiene constancia de esta fuente de agua.

CAPÍTULO 10

DISCUSIÓN GENERAL

10.1. NUESTRAS FUENTES

Se llama fuente tanto al manantial de agua, como a la obra de arquitectura hecha de fábrica, piedra, hierro, u otro material, que permite su salida al exterior a través de uno varios caños dispuestos en ella. El elemento en cuestión puede estar sobre el venero, o puede situarse al final de un depósito, tubería, atarjea o *qanat*, por los que “viaja” el agua desde su punto de origen.

Tiempo atrás, los primitivos asentamientos humanos se localizaron cerca de lugares donde el agua, ya fuera superficial o subterránea, era fácilmente accesible en condiciones que hoy denominamos de potabilidad. Esto, como demuestran los yacimientos arqueológicos de las cuencas de los ríos Manzanares, Jarama y Henares, por citar algunos casos conocidos del área de Madrid (Sastre & Rebollo, 1983), facilitaba que el hombre pudiera abastecerse, saciar a sus animales, regar sus cultivos y suministrar energía a sus industrias. Esta cultura, ligada al abastecimiento y utilización de los recursos hídricos, se manifiesta en la presencia de elementos constructivos y espacios públicos muy característicos –fuentes, abrevaderos y lavaderos–, de gran contenido simbólico por ser, como antes hemos comentado, espacios de sociabilidad y encuentro. Esto provocaba que ocupasen un lugar muy importante en la conciencia e identidad colectivas y estuviesen presentes en fiestas y rituales, aparte de la trascendental función práctica que desempeñaban (Cantero Martín, 2008).

En tiempos más recientes, las necesidades de disponibilidad de agua abundante para satisfacer las fuertes demandas producidas por el crecimiento a veces vertiginoso de los núcleos urbanos propiciaron la búsqueda y captación, mediante diversos sistemas, de las aguas subterráneas, bien como complemento de las superficiales o, menos frecuentemente, como elemento básico de abastecimiento. La razón principal y probablemente más antigua por la que se buscaba agua de manantial, era por la creencia de la bondad de sus aguas, además de por la facilidad y asequibilidad del abastecimiento, su ubicuidad y simplicidad. Por todo ello, el agua “viva” de las surgencias naturales siempre era preferida a la obtenida de arroyos, ríos o acequias, más fácilmente contaminables.

Hasta mediados del siglo XX, las fuentes públicas jugaron en pueblos y ciudades importantes funciones, ya que no sólo constituían un punto de abastecimiento, sino también lugares de sociabilidad. Así mismo, en algunos casos, éstas disponían de poder sanador (aguas mineromedicinales), y estaban llenas de valor simbólico y ornamento cívico (Cantero Martín, 2008).

Como punto de abastecimiento, las fuentes abundaron en los descansaderos de las veredas o en las entradas y salidas de los núcleos urbanos, como surtidores de agua para facilitar el viaje.

Contaban con caños para el suministro humano y abrevaderos para el ganado, a veces en dos obras y a veces, como ocurre en Chinchón, Collado Mediano, Colmenar de Oreja, Perales de Tajuña y Pinilla del Valle, entre otros, estaban asociados en un mismo elemento. Algunas, generalmente más alejadas del centro de las poblaciones, solían estar dotadas de lavadero, y en ocasiones este mismo llevaba incorporada una chimenea (que bien pudo incorporarse con posterioridad), para que en el transcurso del lavado de la ropa, la comida se fuera cocinando. Hemos observado conjuntos arquitectónicos como los descritos en Arganda, Belmonte del Tajo, Chinchón, Colmenar de Oreja, Corpa, Pezuela de las Torres, Valdelaguna, Villalbilla, Villar del Olmo y Villarejo de Salvanés; aunque las chimeneas sólo se han localizado en los lavaderos de Valdezarza y Valquejigoso, ambos ubicados en el municipio de Chinchón.

Esta asociación de fuentes en un mismo lugar, permitía, además, un aprovechamiento óptimo de gran parte del agua, que era conducida a través de pequeñas tuberías o canaletas entre los tres elementos que configuraban el conjunto. En el caso de tuberías, estas disponían de pendiente ligeramente descendente entre los elementos para que el agua vertiera por gravedad. Cuando las fuentes se conectaban por canaletas superficiales, era el rebose el que hacía fluir el agua entre los tres (o más) cuerpos. De nuevo Chinchón presenta en Valdezarza ambos sistemas, cuyas características se detallan en el capítulo 9.

Años más tarde, muchas de estos complejos quedaron en desuso, en su mayoría hace dos décadas, y algunas incluso han sido destruidas, o permanecen arruinadas, como la Fuente de Pilar de Arganda del Rey. Otras, sin embargo, se han restaurado con mayor o menor acierto y forman parte de la oferta de turismo cultural de algunos municipios, o se utilizan en la actualidad como merenderos o lugares de ocio para el disfrute de la naturaleza. Este es el caso de las fuentes de Arriba y de Abajo de Belmonte del Tajo; las Fuentes de Valdezarza y Valquejigoso de Chinchón; las Fuentes de los Huertos y del Barranco o Zacatín, en Colmenar de Oreja; la Fuente Grande de Corpa; el Lavadero Almazara en Pezuela de las Torres; la Fuente de Arriba (antiguos lavaderos) en Valdelaguna, el Lavadero de Villalbilla, el Lavadero-abrevadero de San Isidro en Villar del Olmo y la Fuente del Cañuelo, en Villarejo de San Mamés.

Las fuentes que constituían lugares de sociabilidad, generalmente se veían englobadas en el casco urbano ordenando el espacio hasta formar una plaza. La idea de plaza asociada a la fuente acaba por ser un tópico de ordenamiento urbanístico. La mayoría de estos elementos datan del período comprendido entre la segunda mitad del siglo XIX y la inmediata posguerra, cuando los regidores entendían con criterios higienistas o propagandísticos que estas actuaciones tenían gran incidencia local. Son numerosos los casos que hemos encontrado con esta disposición, en los cuales la fuente que preside la plaza, suele ser de pilar exento, a veces asociadas a abrevaderos; las menos, a lavaderos, pero generalmente como elementos únicos en las que se ofrecía el agua a través de ese elemento alto y exento. Éstas, las más comúnmente inventariadas en este trabajo de investigación, están formadas generalmente por tres cuerpos: una base con planta en cruz o rectangular, un fuste, en el que se aloja el o los caños, encontrándose éstos generalmente enfrentados, y un remate que únicamente posee funciones ornamentales. Suelen estar realizadas en sillería de granito, aunque también se han localizado algunas de mampuestos, y otras realizadas de piedra caliza o de fundición. Los caños

suelen ser metálicos y activados, casi todos, por llave de paso o sistemas de pulsación metálicos.

También las hay, aunque en menor número, que gozaron de particular prestigio no sólo por sus aguas saludables, sino también por los consumidores de las mismas. Entre estas cabe mencionar la fuente de San Isidro, que gozaba de fama por sus aguas con propiedades milagrosas y curativas; las fuentes de Carabaña, el Pilón de la calle San Blas, en Loeches; o la Fuente de la Salud, en Madrid, cuyas aguas gordas eran muy codiciadas por los madrileños. En cuanto a consumidores con prestigio destacamos la Fuente del Rey, cuyas aplicaciones medicinales tuvieron fama desde antiguo, e incluso se llegó a recoger, embotellar y expedir incluso hasta Flandes. Fue utilizada por los propios reyes españoles para aliviar sus dolencias, como Felipe II, Felipe III y Felipe IV, que la bebieron durante toda su vida, pero Carlos II dejó de consumirla al no curar a su padre. Algo similar pasó con la fuente del Berro, cuyas aguas fueron durante años compradas en exclusiva por Felipe V, y que hoy se encuentra conectada a la red de distribución del Canal de Isabel II.

A estas se suman más de un centenar de abrevaderos que aún permanecen en uso; otras tantas fuentes monumentales realizadas en conmemoración a algún personaje, un evento o un colectivo, como la Fuente de los Geólogos o la Fuente Cossío, ambas hoy usadas de forma ocasional; y otras de estilo rústico realizadas a base de rocas de granito sin pulir. Todas ellas constituyen una muestra representativa formada por 550 elementos que se encuentran inventariados, caracterizados y analizados en la presente investigación.

10.2. ESTADO QUÍMICO Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DE CONSUMO. PROBLEMAS Y SOLUCIONES

La falta de evaluación del estado químico y biológico de las aguas de abastecimiento y consumo que brotan de nuestras fuentes públicas naturales, indica que una gran proporción de las fuentes caracterizadas tiene un estado desconocido. Es cierto que no podemos afirmar que muchas de éstas no están controladas porque no tenemos información suficiente que apoye estos datos, pero si se ha comprobado una factible falta de coordinación entre los organismos autonómicos y locales responsables de la calidad de estas aguas.

Como se ha comentado con anterioridad, de las 33 muestras analizadas, la práctica totalidad (94%) presenta contaminación, ya sea bacteriológica (presencia de coliformes y/o E. Coli), ya sea por nitratos. Aunque la muestra analizada es reducida, los datos proporcionados por el Instituto de Salud Pública arrojan que en el pasado (años 90), la contaminación de las fuentes de riesgo⁵² era frecuente, mientras que, en la actualidad, lo que prima es la ausencia de control. Se desconocen las causas de estas contaminaciones, pero todo apunta a que ésta es de tipo difusa, y puede estar asociada a prácticas agrarias y ganaderas poco saludables

⁵² Se entiende por fuente de riesgo, según el Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, aquella fuente no señalizada como no potable, con consumo habitual, con proximidad a centros urbanos, no tratadas con desinfectante y no conectadas a ninguna red de distribución controlada.

(contaminación difusa). En cualquiera de los casos, es evidente que el control llevado a cabo en la actualidad es claramente insuficiente e inadecuado.

La solución a estos problemas de contaminación viene necesariamente determinada por la definición de herramientas eficaces de coordinación y gestión que evite que se den situaciones tan paradójicas como que nuestras fuentes, símbolos y portadoras desde antiguo de aguas de gran bondad y calidad, hoy en día arrojen agua no potable, de la que, de forma mayoritaria, no tenemos constancia.

Sin embargo, este hecho es lícito, ya que la mayoría de ellas se encuentran fuera del ámbito de aplicación de la ley 140/2003, que marca los criterios sanitarios de la calidad del agua destinada a consumo humano, atendiendo a lo indicado en el artículo 3.2.f: *“todas aquellas aguas de consumo humano procedentes de un abastecimiento individual y domiciliario o fuente natural que suministre como media menos de 10 m³ diarios de agua, o que abastezca a menos de 50 personas, excepto cuando se perciba un riesgo potencial para la salud de las personas derivado de la calidad del agua, en cuyo caso la Autoridad Sanitaria requerirá a la Administración Local que adopte las medidas necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este R.D.”*

Este vacío legal, que cubren, difícilmente manuales de Autocontrol y Gestión de los abastecimientos de agua destinados a consumo público, como el actualmente en vigor, en la Comunidad de Madrid, sumado a la falta de medios que muchas veces reflejan la realidad de gran parte de los municipios madrileños, dificulta mucho la búsqueda eficaz de una solución al problema de la contaminación.

Pero no este el único caso en el que se ha confirmado contaminación bacteriológica en fuentes naturales. Diversos estudios sobre potabilidad de fuentes de manantial indican que en un 30 % de ellas se detecta contaminación bacteriana de origen fecal (Rodríguez García, Martínez Muñoz, Hernández Vizcaíno, de Lucas Veguillas, & Acevedo de Pedro, 2003). Estos estudios proliferaron con la publicación de la nueva norma, pero la preocupación por este aspecto sigue vigente, y aún podemos leer artículos, como el publicado en mayo de 2013 en la revista OCU, dirigida a consumidores, en el que analizaban 14 fuentes distribuidas por toda la geografía española y tan sólo 5 obtenían la calificación de “Apta para Consumo” (Fuentes poco fiables, 2014).

La falta de calidad de estas aguas no se limita sólo a un problema a nivel local, ya que representa también un problema global asociado a aspectos sociales y de seguridad. Por ello, es importante establecer un marco institucional (ya sea municipal, autonómico o ambos) eficaz a fin de garantizar el cumplimiento del compromiso contraído en la Declaración de “Río + 20” de mejorar significativamente la aplicación de los planes integrados de gestión de los recursos hídricos a todos los niveles, solucionando el vacío legal existente en este sentido y poniendo los medios para evitar ofrecer a la población agua sin garantías sanitarias.

10.3. PROTECCIÓN DE LAS FUENTES. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SUS AGUAS

Aunque el agua no es un buen medio de cultivo, existen numerosos factores que influyen en la persistencia de los agentes biológicos, patógenos o no, en el mismo. Su desarrollo se ve favorecido por cantidades relativamente altas de materia orgánica biodegradable, temperaturas elevadas y bajas concentraciones de cloro residual. Por contra, el descenso de temperatura y las radiaciones ultravioleta solares sobre las capas superficiales del agua pueden tener efectos letales sobre estos agentes (García Ruiz, Molina López, Moreno Roldán, Espigares Rodríguez, & Fernández-Crehuet Navajas, 2014).

Los principales aspectos que influyen en la calidad del agua son, en orden de importancia variable según las distintas situaciones, el vertido de aguas residuales insuficientemente tratadas, los controles inadecuados de desechos industriales, la destrucción de las zonas de captación, la deforestación y las prácticas agrarias incorrectas (Pérez Aparicio, Jurado Pérez, de la Torre Molina, Hernández Bienes, Martínez Ruso, & Morales Franco, 2001).

Es necesaria la protección de los recursos hídricos frente a la posible contaminación por residuos de origen humano o animal y su tratamiento eficaz, dado que existe el peligro de que se den brotes de las llamadas enfermedades de transmisión hídrica. Para ello, es preciso establecer medidas de protección de la fuente y de la zona de captación.

Cuando hablamos de protección de las fuentes de agua, nos referimos a la gestión del recurso, que por un lado elimine o reduzca causas de erosión y contaminación y, por otro, mejore el uso, cuidado y manejo del agua, de forma que se garantice la sostenibilidad del sistema, y se asegure la permanencia del agua en cantidad y calidad adecuadas.

Para que esta gestión sea eficaz, pueden ser necesarias actuaciones en terreno relacionadas con determinadas prácticas y cuidados en el área cercana a la captación. y en la propia zona de captación. Algunas de estas actuaciones pueden ser las siguientes:

- Mantener el terreno aguas arriba con una buena cobertura vegetal, que permita la protección y conservación del suelo, asegurando una buena infiltración y la provisión de agua al manantial. Para esto será necesario evitar el sobrepastoreo, la remoción del suelo y las quemas de pastizales, la conservación de la cobertura arbórea o de pastizal en las cabeceras y en las cercanías de la captación.
- Evitar la cría de animales en los terrenos cercanos a la fuente, así como el excesivo pisoteo, porque pueden ser causas de contaminación.
- Tratar de no utilizar agroquímicos de elevada toxicidad y con alto poder residual, ya que pueden ser arrastrados a la fuente y generar contaminaciones con consecuencias negativas para la salud humana.
- Realizar un mantenimiento adecuado del sistema, para evitar la permanencia de fugas y pérdidas del recurso.
- Prohibición de actividades potencialmente contaminantes tales como el lavado de vehículos, de mochilas de fumigación. Se han encontrado algunos casos en los que las

fuentes están señalizadas con esta prohibición por la elevada periodicidad de esta práctica. Este es el caso, entre otras, de la Fuente del Pilar en Cadalso de los Vidrios.

- Delimitación de perímetros de protección de los manantiales y de medidas de ordenación territorial para la adecuación de los usos del suelo en las zonas delimitadas por dichos perímetros de protección.
- En los casos en los que se ha detectado contaminación por nitratos, extender las zonas vulnerables a los nitratos y reforzar los programas de acción.

En lo relativo al establecimiento de perímetros de protección, ya existen antecedentes en los que basarnos. Este es el caso, por ejemplo, del proyecto europeo AQUA PLANN, citado en el estado del arte, que desarrolla actuaciones similares a las señaladas en este trabajo y coincide con muchas de las ideas presentadas. De forma particular, se centra y pone en práctica perímetros de protección de pozos, fuentes y manantiales, definiendo para ello, tres zonas en las que los niveles de exigencias son diferentes. En la zona I o zona inmediata las restricciones son absolutas. Se delimita con un tiempo de tránsito de 1 día. Es una zona que habría que vallar para restringir el acceso de los seres vivos. La zona II, que sería la intermedia o de restricciones máximas, habría que restringir todo tipo de actividades peligrosas para proteger las aguas subterráneas frente a cualquier tipo de contaminación. Podría delimitarse para prevenir la contaminación bacteriológica imponiendo que el tiempo de tránsito hasta el manantial sea igual o mayor de 50 días. La zona III sería la más alejada, y las restricciones serían moderadas. Puede definirse, en esta última, un tiempo de tránsito de varios años. Este aspecto complementaría el trabajo realizado en esta investigación y podría desarrollarse en un futuro, por lo que se propone en futuras líneas de investigación.

10.4. EL PATRIMONIO ASOCIADO

La gran mayoría de fuentes, ya sean públicas o privadas, naturales o conectadas, llevan asociada una obra de fábrica arquitectónica. Ésta puede presentar un gran interés artístico y/o arquitectónico, puede ser monumental, o puede estar consagrada a un dios, o un personaje importante que la distinga de forma especial.

No es baladí pensar que muchas de estas obras en sí son bienes de interés patrimonial. Algunas, incluso, como la Fuentecilla, situada en Madrid; o la Fuente de Garcilaso (también conocida como fuente del Chorro), localizada en Batres, están declaradas como Bienes de Interés Cultural (BIC).

Sin embargo, hay otras muchas que gozan de elementos arquitectónicos singulares y no gozan de esta protección. Es posible que este hecho se deba a la propia utilidad de la fuente, que se presenta como un elemento funcional de uso cotidiano (al menos en el pasado), más que como un monumento en sí mismo.

En noviembre del 2014, la Revista de Obras Públicas (ROP) dedicaba su número 3559 al tesoro patrimonial de las Obras Públicas. En la primera página, aparecía una interesante reflexión de

(Riegl, 1987)⁵³ relativa a los cuatro criterios de valor de los monumentos. En primer lugar, está el valor histórico que incorpora el papel del monumento en la evolución general de cada tipo y, eventualmente, asocia los sucesos allí ocurridos. En segundo lugar está el valor de antigüedad, exclusivamente dependiente del tiempo transcurrido desde su construcción. En tercer lugar está el valor instrumental o de uso, función de su capacidad para satisfacer necesidades concretas. Por último, hay que considerar el valor artístico, surgido de las cualidades de diseño y articulación de la obra con su entorno (Hernández & Aguiló, 2014).

Hay muchas fuentes funcionales analizadas en este trabajo de investigación, que son poseedoras de todos estos valores y por tanto, pueden considerarse monumentos.

Es posible que éste fuera el pensamiento inspirador de la última ley de patrimonio histórico publicada en la Comunidad de Madrid (Ley 3/2013), que incorporó la obligatoriedad de inventariar y catalogar todas las fuentes (y otros elementos que considera singulares) anteriores a 1936, con el fin de preservarlas como Bienes de Interés Patrimonial hasta la aprobación de dichos catálogos.

De esta forma, zanja de alguna manera el debate establecido entre lo “útil” y lo “monumental”, surgido a lo largo del S. XX, apoyando el planteamiento defendido por Fernández Ordóñez, siempre partidario de encontrar *“un sistema en que esta protección patrimonial de las antiguas obras públicas no prohíba su renovación, es decir, es necesaria una nueva legislación específica que no tenga carácter estrictamente arqueológico, de modo que se permita no sólo atender a la conservación y reparación de estas obras, sino también, y como aspecto fundamental, a su restauración, su adaptación y rehabilitación para los nuevos usos que van surgiendo”*.

Sin embargo, mientras este debate se cierra otro se abre, ya que son muchos los expertos en estas materias que critican el contenido de estas leyes denominadas “de tercera generación”, dada la elevada dificultad que conlleva gestionar esta ingente cantidad de bienes culturales demandada. Si bien es cierto que esta nueva ley exige la catalogación de un gran volumen de nuevos elementos, no dota de medios ni de estructuras administrativas capaces de gestionar las funciones encomendadas. Quizás este sea el motivo principal por el cual aún esté pendiente la realización de estos Catálogos de Bienes y espacios Protegidos, aun cuando el plazo límite para ponerlos a disposición para su aprobación concluía en junio de 2014.

Por ello, son muchos los que opinan que construir un modelo de gestión de la legislación protectora del patrimonio histórico que la haga eficaz es un asunto aún pendiente, ya que este

⁵³ Riegl (1858-1905), jurista, filósofo, historiador, conservador de museos, aportaba en su opúsculo “El culto moderno a los monumentos” nuevos criterios para interpretar y analizar el monumento histórico y los valores que la sociedad reconoce en ellos. Los dividía en dos categorías: 1) valores rememorativos: valor de antigüedad, valor histórico, y valor rememorativo intencionado, que surgen del reconocimiento de su pertenencia al pasado histórico; y 2) valores de contemporaneidad: valor instrumental o de uso y valor artístico, como aquellos que van adquiriendo los monumentos con independencia de su pasado histórico. Es una reflexión sobre las distintas aptitudes que pueden aplicarse frente a la conservación y restauración del monumento. Una reflexión donde el elemento patrimonial es tratado como objeto social y filosófico, anticipando el valor de antigüedad dominante en el siglo XX como valor de masas.

modelo debe superar la rigidez que en ocasiones conlleva la aplicación de las previsiones contenidas en los preceptos normativos, sin dejar de aplicarlos (Alonso, 2014).

A pesar de ello, y de la evidente necesidad de medios para la realización del trabajo encomendado, el reconocimiento como elemento de interés patrimonial para todas las fuentes construidas con anterioridad a 1936⁵⁴ es un hecho.

10.5. SON PARTE DE NUESTRA HISTORIA

Tal y como comentábamos anteriormente, las fuentes públicas naturales constituyen un elemento patrimonial, pero además, están cargadas de valores y significados que permiten lecturas mucho más amplias que las limitadas exclusivamente a sus características utilitarias. Ello lleva a valorar estas obras como realidades inscritas en la historia, como legado del pasado, como actuación en el espacio geográfico y como documento material de la vida y esfuerzo de las generaciones precedentes (Romero Muñoz, 2014).

Muchas fuentes naturales (casi todas) tienen su propia historia, contada, en ocasiones, en documentos tan emblemáticos como las Relaciones Topográficas de Felipe II, El Catastro de Ensenada, las Relaciones de Cardenal Lorenzana o el Diccionario de Pascual Madoz. Proyectos y planos inéditos y desconocidos, así como otros manuscritos de gran valor histórico, pueden encontrarse en los Archivos Históricos Municipales. En ocasiones, éstos nos informan del recorrido de la captación desde el manantial a la fuente, de las reparaciones llevadas a cabo y las causas, los problemas, denuncias acontecidas por saltar el pilar y otro sin fin de anécdotas que nos hacen concienciarnos acerca del valor de estos bienes en el pasado.

Estos documentos generalmente permanecen desconocidos y hoy en día no revisten especial interés, sin embargo, su conocimiento forma parte, generalmente de nuestra historia, por lo que sería muy relevante rescatarlos de sus estanterías de archivos y bibliotecas y darlos a conocer como historia de un elemento de interés patrimonial.

Este aspecto se lleva a cabo en la Catalogación realizada en el municipio de Chinchón, y se propone como parte de una metodología sistemática para el resto de municipios madrileños, con el fin de incluir todos estos datos, de gran relevancia e interés, en el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos que exige la ley 3/2013, en su disposición transitoria primera.

Por otro lado, está el valor que Riegl definía como el valor de la antigüedad. A este respecto destacamos las dos fuentes presumiblemente romanas inventariadas, localizadas en Alcalá de Henares (Fuente de la Salud) y en Villa del Prado (Fuente de Picañejo), y otras tantas localizadas en el municipio de Colmenar Viejo asociadas a yacimientos arqueológicos.

La Fuente del Moralejo y la Fuente del Moro probablemente sean las fuentes más antiguas de las localizadas en el término de Colmenar Viejo, ambas asociadas al yacimiento arqueológico

⁵⁴ Condición establecida en la Disposición Transitoria Primera de la ley 3/2013. De Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

de la Fuente del Moro, que data de los siglos VI y VII, pudiendo tratarse de elementos propios de la época mozárabe. Ambas aparecen reflejadas en las Relaciones Topográficas de Felipe II, considerada, en esta ocasión de estilo gótico y fechada en el s. XVI. Según escritos posteriores (s. XVIII), el Ayuntamiento mandó reparar el *“acueducto subterráneo”* que canaliza el agua desde la fuente al pueblo (Compañ García, 1990). Menos datos tenemos de la Fuente de los Remedios, asociada al yacimiento arqueológico de los Remedios (S. VII); o de la Fuente de la Pradera, que forma parte del yacimiento arqueológico denominado Fuente de la Pradera, que data del s. X.

Todas ellas son ejemplos de fuentes antiguas, que por ello presentan un importante valor patrimonial.

10.6. NECESIDAD DE INVENTARIO Y CATALOGACIÓN

A mediados de los años 80, el profesor Fernández Ordóñez, desde la cátedra de Arte de la Escuela de Caminos de Madrid, impulsa la confección de los primeros trabajos sistemáticos de inventario de las obras de ingeniería civil, proporcionando una información clave para evaluar el interés patrimonial de las obras individualmente consideradas.

Pero esta no fue la primera iniciativa en este sentido. Los primeros intentos de catalogación se plantearon a mediados del siglo XIX, en el marco de las iniciativas legislativas para la protección de monumentos históricos y artísticos. La diferencia fundamental entre estos y aquéllos, radica en que entonces, el espíritu que fortalecía la catalogación de obras patrimoniales se limitaba a la selección de obras en función del valor monumental o histórico que poseían. Este razonamiento ha estado plenamente vigente hasta mediados de los años 80, cuando comienza a generalizarse la convicción de que hay otros criterios que también deben ser tomados en consideración a la hora de valorar una obra junto al criterio de antigüedad. Concretamente, los correspondientes a sus valores estético, simbólico, de uso y científico (de Castro Cuartero & Sarabia Álvarez-Ude, 2014).

Desde entonces, comienza una catalogación en sentido más amplio, que echó a andar, en su día, centrada en las obras públicas de gran envergadura (tales como puentes, líneas de ferrocarril, estaciones, etc), pero que puede extenderse perfectamente a todo tipo de elementos de ingeniería, ya sea civil o popular, como en el caso que nos ocupa.

El fin perseguido en todos los casos es similar, y no es más que “inmortalizar” estos elementos en un registro “vivo”, que pueda ir alimentándose con indicación expresa de problemas de mantenimiento, fugas, necesidad de reparaciones o limpiezas, etc.

Una iniciativa similar se está llevando a cabo en la actualidad por parte de la Fundación Juanelo Turriano, a través de un estudio que pretende ayudar a documentar la historia de la consideración del patrimonio de la ingeniería civil en España. De esta forma quieren consolidar y difundir el reconocimiento de las obras públicas como una nueva dimensión del patrimonio, permitir un mejor conocimiento de dicho legado, una mayor sensibilización ciudadana y de las autoridades (Crespo Delgado & Revuelta Pol, 2014).

Los datos mínimos que, a nuestro juicio, deben incluirse en estos registros que alimentan el Catálogo serían: las coordenadas, el acceso a la fuente (en nuestro caso concreto) y sus características principales, acompañando esta información siempre de una fotografía y/o de cualquier planimetría que pueda aportar información relevante para el elemento a catalogar.

En nuestro caso, se han registrado estos y otros muchos datos relacionados con el origen de las aguas, la captación, la litología presente, los acuíferos sobre los que se asientan las fuentes, el caudal registrado, la existencia de control y tratamiento de sus aguas, la señalización de la fuente atendiendo a lo recogido en el Manual de Autocontrol de la Comunidad de Madrid, la tipología de la fuente, el material usado para su construcción, la época de construcción, si dispone de protección y el estado actual de las mismas. Toda esta información puede visualizarse en el tomo II de la presente tesis.

Pero este inventario y caracterización puede ir más allá y convertirse en una catalogación completa e integral con la incorporación de aspectos históricos detallados, visitas a las captaciones y elaboración de croquis y planos detallados de las mismas. Este aspecto es el que hemos tratado de aportar con la “Catalogación de las principales fuentes del municipio de Chinchón”, incluido en el capítulo 9.

Entendemos que de esta manera, se facilita la difusión de los valores y el conocimiento de las fuentes públicas como elementos integrantes de nuestra historia y de nuestro patrimonio. Información que se completa con aspectos técnicos, hidráulicos, hidrogeológicos, químicos y arquitectónicos. Así, extendiendo el conocimiento de estos elementos, aumentamos la conciencia de la necesidad de su preservación a círculos cada vez más amplios de la población, de manera que se haga realidad su reconocimiento social y cultural.

La propuesta de catalogación que se plantea en esta investigación, se alimenta de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que interactúan con bases de datos que permiten la visualización de forma automática de cada una de las fichas realizadas (ver capítulo 8). Así, podemos ubicar la fuente en el plano, ver su fotografía y acceder a sus principales características en la misma pantalla. Con esta herramienta, útil, primeramente para los organismos autonómicos y locales responsables de su catalogación, podemos difundir sus valores y promocionar de forma activa el turismo cultural tan demandado en este último siglo.

10.7. INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN. PLANTEAMIENTO A FUTURO

La política de aguas que se desarrolla actualmente en la Unión Europea (UE), ha permitido proteger nuestros recursos hídricos, y llevar a cabo medidas de concienciación que han contribuido en la mejora de la utilización del suelo, la reducción de la contaminación, la utilización más racional del agua y el aumento de su resistencia.

En el año 2000, la Directiva Marco sobre el Agua (DMA) abordó por primera vez de forma global los retos que afrontan las aguas de la Unión Europea, mostrando claramente que la gestión del agua va mucho más allá de las meras actividades de tratamiento y distribución, estando incluida la forma en que se gestiona y utiliza el suelo, lo que afecta a la cantidad y

calidad del agua. De esta forma, la contaminación, de origen urbano, industrial y agrícola es objeto de regulación, y este hecho ha propiciado mejoras significativas de la calidad de las aguas europeas.

Sin embargo, con las fuentes públicas naturales, nos enfrentamos a un problema que actualmente se encuentra en un vacío legal en lo que respecta a su calidad y salubridad, por lo que no sólo la conservación de su obra de fábrica, sino también el seguimiento periódico de sus aguas a través de análisis químicos y biológicos dependen fundamentalmente de la voluntad y los medios disponibles de los términos municipales implicados, entendiendo como tales a todos aquellos que aún disponen de fuentes con estas características (públicas y naturales) en su territorio.

Este hecho contrasta en cierta manera con lo recogido en la ley 3/2013, que obliga a catalogar, como Bienes de Interés Patrimonial a todas las fuentes anteriores a 1936 sin entrar, aspecto lógico al tratarse de una ley de patrimonio histórico, en la calidad ni salubridad de sus aguas. Resulta cuanto menos paradójico, que en la actualidad muchas de nuestras fuentes sean patrimonio, pero no ofrezcan aguas sanitariamente controladas.

Por todo ello, se hace necesaria la integración de alguna manera de estos elementos dentro de la política hídrica, así como su consideración en otras políticas tales como la política agrícola, a fin de definir de forma conjunta aspectos tales como la necesidad de perímetros de protección. Otras actividades que deben paliarse o regularse y que afectan directamente al estado y mantenimiento de estas fuentes públicas es captación excesiva de agua de forma ilegal. Ésta, puede causar una rápida degradación de la fuente al disminuir su caudal (y en definitiva modificar o eliminar el/los uso/s del mismo) de forma drástica y muchas veces irrecuperable.

Por otro lado, también puede resultar necesario considerar iniciativas legislativas municipales en torno al establecimiento de perímetros de protección y preservación de estas fuentes.

En definitiva, se hace necesaria la definición de estrategias de desarrollo integrado, que sean eficaces y sean capaces de considerar todos los aspectos señalados anteriormente. Éstos contar con una visión global, y considerar aspectos propios de reordenación urbana y territorial, así como aspectos medioambientales relacionados con la disponibilidad de los recursos, la conectividad entre los distintos medios, y el desarrollo sostenible.

10.8. LA IMPORTANCIA DE LA DIFUSIÓN

Pero el desarrollo de todo el trabajo mencionado en los apartados anteriores es baladí, si no viene acompañado de instrumentos de concienciación y difusión.

A lo largo de esta tesis se han citado varias formas de llevar a cabo esta comunicación necesaria, ya sea a través del turismo cultural, poniendo a disposición del usuario guías o documentos en los que se indiquen las principales características de estos elementos (iniciativas ya desarrolladas por los ayuntamientos de Colmenar de Oreja y Collado Mediano,

entre otros), facilitando a los usuarios interesados herramientas informática que, a modo de visores, den acceso a localización y características principales de cada elemento de interés patrimonial inventariado (iniciativa propuesta en la presente tesis y desarrollada en los capítulos 9 y 10), o fomentando actuaciones de participación ciudadana que no sólo permiten esa difusión, si no que hacen partícipes de forma activa de ella a todo aquél que tenga una aportación interesante que realizar. Un ejemplo de esto lo constituye el Proyecto “Conoce tus fuentes” que empezó su andadura entre los años 2007 y 2008 y que aún se encuentra en vigor aportando de forma continua manantiales y fuentes andaluces que millones de usuarios inventarían y ponen a disposición de la Junta de Andalucía. Este trabajo es un antecedente claro a esta tesis, aunque en ésta el aspecto patrimonial, arquitectónico y cultural se presenta como un atractivo “extra” de la que aquélla carece.

Varias son las maneras de dar a conocer los valores de nuestras fuentes, cualquiera de ellas válida siempre que la difusión de su importancia y el camino hacia su preservación se convierta en una realidad a tener en cuenta por autoridades y particulares.

Es precisamente siguiendo este espíritu, como iniciamos y acabamos este trabajo de investigación, haciendo una llamada al fomento de su puesta en valor, de su conocimiento, difusión y trascendencia, porque todo aquello que se conoce, se perpetúa y se mantiene vivo entre nosotros.

CAPÍTULO 11

CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el capítulo anterior, relativo a la discusión general, se han establecido los principios, relaciones y generalizaciones de las distintas líneas de investigación englobadas en la presente tesis, comparando éstos, con los obtenidos en trabajos similares. Bajo estas líneas, se completa esta discusión comentada con un listado de conclusiones generales y por temática abordada, y una proyección de las perspectivas para continuar la investigación.

11.1. CONCLUSIONES GENERALES

El objetivo principal perseguido por esta tesis se centra la puesta en valor de las fuentes naturales madrileñas como parte integrante fundamental de la ingeniería popular.

Para ello seleccionamos una muestra considerada representativa formada por 550 fuentes y la caracterizamos de forma integral (360°) a través de un número definido de variables (localización, uso, litología y acuífero sobre el que se asientan, captación, caudal, control y tratamiento de sus aguas, señalización, época de construcción, tipología de la fuente, material de construcción, existencia de medidas de protección patrimonial y estado actual de las mismas).

Su análisis y caracterización ha puesto de manifiesto, en primer lugar, una evidencia que no era tan obvia en un territorio tan urbanizado, en líneas generales, como el de la Comunidad de Madrid, y es que actualmente aún existe un gran número de fuentes naturales.

Otro aspecto que pone de manifiesto esta investigación, es la falta de coordinación entre los organismos implicados en su gestión y mantenimiento, especialmente en lo relativo al control sanitario de sus aguas y su señalización.

Quizás esto se deba a vacío legal existente en lo que a la calidad de sus aguas se refiere, al estar estas fuentes excluidas del ámbito de aplicación de la ley 140/2003, que marca los criterios sanitarios de la calidad del agua destinada a consumo humano. Este aspecto, sumado a la falta de medios que muchas veces reflejan la realidad de gran parte de los municipios madrileños, dificulta mucho la búsqueda eficaz de una solución al problema de la contaminación de sus aguas, presente en numerosas ocasiones.

En lo relativo a su inventario, se ha reiterado en numerosas ocasiones la falta de documentación escrita en torno a muchas de estas fuentes. Esta tesis, por tanto, pone letras a la voz de un gran número de habitantes, grandes conocedores de sus fuentes, que han querido

compartir con nosotros información que forma parte de sus vidas y que ha sido muy valiosa para esta investigación.

Por otro lado, la riqueza histórica, artística y patrimonial se evidencia de forma indiscutible en muchas de las fuentes caracterizadas, siendo objeto claro de protección patrimonial. No en vano, el 6% de las fuentes inventariadas gozan a de algún tipo de protección patrimonial; y a nuestro juicio, esta cifra debería subir notablemente.

Imaginamos que cuando se llevan a cabo los catálogos requeridos por la ley 3/2013, de patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid en la totalidad de los municipios madrileños seremos más conscientes de este hecho.

11.2. CONCLUSIONES EN LO RELATIVO A SU LOCALIZACIÓN Y USO

El análisis de la muestra representativa seleccionada para llevar a cabo esta investigación nos muestra que el 64% de las fuentes se localizan en casco urbano, lo que supone un total de 353 elementos. Es posible que estas fuentes, por su ubicación, tengan menos probabilidad de perderse en el olvido o ser víctimas del abandono, pero puede ser que tengan más posibilidades de conectarse a una red de distribución, precisamente por su ubicación.

El uso mayoritario de las fuentes caracterizadas es el destinado a abastecimiento humano. El 43% de las fuentes estudiadas, son antiguas fuentes de abastecimiento de la población que aún se usan para el mismo fin. Le sigue en frecuencia las fuentes que dejaron de usarse cuando el abastecimiento a la población comenzó a realizarse a través de algún tipo de red de suministro. Representan un 27% del total. De éstas, casi el 45% están desaparecidas, en ruinas, o presentan mal estado actual. El resto son fuentes que actualmente han quedado en un segundo plano, aunque siguen manteniéndose, pero su uso actual no está definido, ni está ligado al que mantuvieron en el pasado. Un ejemplo de este hecho lo constituye la fuente de Cigarral, localizada en Algete. De gran caudal, constituía el suministro más importante de la población y a ella acudían los aguadores con mulas y asnos cargando cántaros para abastecer a las principales viviendas de la localidad. Actualmente está integrada en el parque de las Fuentes de Algete, y en líneas generales ya no se usa.

El 36% se localizan en un entorno eminentemente rural o natural (denominado en esta investigación “medio natural”). La tipología mayoritaria de estas fuentes es la de abrevadero, que corresponde al 11% del total. Estas fuentes se localizan fundamentalmente en localidades con tradición ganadera, muy cercanas al límite provincial, y alejadas de la almendra metropolitana. Su concentración mayoritaria se encuentra en la zona de la sierra. Son de tipología sencilla, y se puede afirmar, en líneas generales, que son las fuentes que menos modificaciones de captación y tipología han sufrido en los últimos tiempos.

Las fuentes clasificadas como de uso ocasional son aquellas que se encuentran dispersas en la sierra, en caminos o en áreas de tránsito. Se localizan mayoritariamente en medio natural, aunque también se han localizado algunas en casco urbano, como la Fuente de la Salud, en Alcalá de Henares, o la Fuente de Abajo, en Belmonte del Tajo, entre otras. Su función

principal es la de abastecer al senderista, a las personas que van ocasionalmente a la naturaleza para su uso, o a otros usuarios que están de paso por la zona. Están repartidas por todo el territorio, siendo el Valle de la Fuenfría el que mayor número de fuentes con este uso contiene con 18 fuentes (de las 94 inventariadas con este uso). Muchas de estas fuentes, especialmente las ubicadas en la sierra, se utilizaban en el pasado por los ganaderos de la zona, cuando el ganado era transeúnte, o por los agricultores que pasaban el día trabajando la tierra para ganarse el jornal.

Tan sólo hemos identificado 6 fuentes utilizadas para riego. Tres de ellas se localizan en medio natural y las otras tres en caso urbano. Éste uso no es exclusivo de ninguna de ellas, pero si se viene realizando de forma periódica. Citamos, como ejemplo el abrevadero en Cinco Villas, al que conectan mangueras para el riego de las parcelas colindantes.

Aparentemente ni el uso ni la ubicación de las fuentes tienen relación alguna con la densidad de población de los municipios, ya que su distribución es aleatoria por todo el territorio. Se aprecia la concentración de las fuentes de uso ocasional en el entorno del Valle de la Fuenfría, aunque también hay ejemplares localizados en el resto de la provincia. Ocurre lo mismo con las fuentes destinadas al abastecimiento humano, dispersas por toda la comunidad, así como las que han perdido su uso funcional como fuentes, recogidas bajo la denominación “ya no se usa”.

11.3. CONCLUSIONES HIDROGEOLÓGICAS E HIDRÁULICAS

En general, las fuentes inventariadas se localizan en todos los sustratos identificados en la Comunidad de Madrid. Algo más de la mitad, están situadas sobre rocas graníticas y gnéisicas, con un 33% y un 28%, respectivamente. Le siguen en importancia las fuentes localizadas sobre calizas y margocalizas (12%), en la zona del Páramo; y las situadas sobre arenas, gravas, limos y arcillas. Son testimoniales las fuentes localizadas sobre yesos y carbonatos o arcosas finas, que en conjunto no alcanzan el 5% del total.

En línea con lo anterior, los acuíferos sobre los que se encuentran las fuentes, son de interés local en un 64% de los casos, ubicados en su mayoría en la zona de la sierra. Les siguen las fuentes situadas en el acuífero del Páramo, en los acuíferos cuaternarios, asociados a cursos fluviales, y en el acuífero terciario detrítico de Madrid, con un 13%, 12% y 9,6% respectivamente.

No podemos concretar con más rigor la escala de captación de las fuentes debido a la falta de información precisa en este aspecto. Por ello, hablamos de fuentes situadas sobre estos acuíferos.

La mayoría de las fuentes ubicadas en la sierra están asociadas a materiales ígneos y metamórficos que dan lugar a manantiales asociados a acuíferos locales que generalmente disponen de escaso caudal, pero de régimen más o menos estable, aunque con una clara tendencia estacional que pueden llegar a descargar importantes caudales asociados a altas tasas de lluvias. En la zona central de la Comunidad, por el contrario, los manantiales surgen

de las aguas acumuladas en los escarpes de las terrazas fluviales y sobre las propias divisorias hidrográficas. Tan sólo el 9% de las fuentes inventariadas se sitúan sobre el Acuífero Detrítico Terciario de Madrid, a pesar de ser el más extenso y el más explotado de la Comunidad. En el sector suroriental de la provincia, las fuentes inventariadas se localizan sobre el acuífero del Páramo, asociado a calizas y margocalizas o a bancos de arcillas, yesos y carbonatos.

En muchos de los casos, la imposibilidad de acceso a la captación de la misma, no nos ha permitido obtener suficiente información como para realizar una clasificación del origen de las aguas captadas detallada. Aun así, podemos afirmar que las conducciones más comunes suelen ser atarjeas subterráneas no visitables. Sólo hemos tenido acceso a 4 pozos y 2 galerías de captación, por lo que sabemos que de ese 75% al menos el 0,73% capta sus aguas a través de pozos y el 0,36% a través de galerías de captación visitables. Aunque tenemos la certeza de que estos porcentajes son mayores.

Mención especial merecen las 5 fuentes de origen mixto, localizadas en los municipios de Chinchón, Collado Mediano (2), Colmenar Viejo y Fresno de Torote. Todas ellas presentan al menos dos caños y la distinción entre el agua de manantial y el agua tratada es evidente.

En cuanto lo que se refiere al caudal, los datos presentados también son meramente orientativos, ya que sólo se realizó una medición por fuente, en periodos estacionales distintos. Con estos datos, obtuvimos que la mayoría de las fuentes aforadas presentan un caudal muy bajo (22%) o bajo (13%). Una explicación posible a este hecho puede deberse a que en la mayoría de los casos (64%) los manantiales que alimentan las fuentes estudiadas se asocian a rocas cristalinas y están ligados a vías preferenciales de flujo a través de diaclasas y zonas fracturadas. Dada la baja permeabilidad de estas masas de agua subterránea de carácter local, tienen una capacidad muy reducida como embalses subterráneos. Por ello, es muy común que su caudal disminuya durante el tiempo de extracción, y acusan tanto los periodos de estiaje, que pueden llegar a secarse completamente.

Por otro lado, en el 19% de los casos las fuentes tenían el caudal regulado por llave de paso, por lo que no se ha procedido a la medición del mismo. Esta situación está ligada, de forma general, a fuentes que pueden estar conectadas a redes de suministro, aunque también se han visto casos de fuentes naturales con caudal regulado.

Un 16% del total no tenía agua en el momento de la visita. Las causas de este hecho son variadas, siendo las más comunes el agotamiento del manantial de suministro, y la obstrucción del canal de salida.

11.4. CONCLUSIONES SANITARIAS Y DE CARÁCTER LEGAL

Como comentábamos en las conclusiones generales, las fuentes naturales están fuera del ámbito de aplicación de la ley 140/2003, que marca los criterios sanitarios de la calidad del agua destinada a consumo humano. Por tanto, no tienen obligación de cumplir de forma estricta ninguno de los parámetros en él recogidos, que determinan la potabilidad de un agua de consumo.

Para paliar este hecho, la Comunidad de Madrid marca en su manual de autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público, la necesidad de informar y señalar como “No potables” todas aquellas fuentes en las que se detecte algún tipo de contaminación. Sin embargo, la falta de coordinación entre organismos autonómicos y locales, en algunos casos; y la falta de medios municipales destinados a este aspecto, en otros; dificulta mucho el cumplimiento de lo establecido en el citado manual.

Según los datos facilitados por el Instituto de Salud Pública, tan sólo el 8% de las fuentes inventariadas están controladas, es decir, tan sólo en ese porcentaje se evalúa la potabilidad del agua a través de controles analíticos periódicos. Apparentemente esta distribución es aleatoria y ocupa la totalidad de la provincia.

Las fuentes tratadas son aún menos. Tan sólo conocemos 4 casos en los que se realice un tratamiento periódico de sus aguas, y en todos ellos, el sistema de desinfección utilizado suele ser cloración (aunque no tenemos constancia rigurosa de este aspecto). Las fuentes tratadas son: la Fuente del Chorro, en Batres; la Fuente de la Iglesia, en Camarma de Esteruelas; la Fuente de los Caños, en Guadarrama y la Fuente Abrevadero, en Valdeavero.

No tenemos constancia de este tipo de tratamientos en 441 elementos, que suponen el 80% del total. En el 3% de los casos dudamos acerca de la existencia o no de un proceso de desinfección del agua suministrada. El 16% restante, está vinculada a aguas que, presuntamente, tienen su origen en redes de distribución. En estos casos el agua está siempre tratada y controlada, por lo que el análisis de estos parámetros no tiene interés en este estudio.

Sólo el 9% de las fuentes inventariadas se encuentran señalizadas y ninguna de ellas con el rótulo incluido en el manual para el autocontrol (el cual se encuentra reproducido en el capítulo 3). Más del 60% de las fuentes inventariadas de origen natural no están señalizadas.

Un aspecto que merece la pena destacar es que, aunque generalmente los municipios que tienden a señalar las fuentes, lo hacen con todas las ubicadas en sus dominios, no ocurre así en todos los casos. Un ejemplo de este hecho lo constituye el pueblo de Zarzalejo, que sólo señala una de las trece fuentes localizadas en él.

La decisión de señalar una fuente como “No tratada” o como “No potable” parte únicamente de la autoridad municipal competente. Por tanto, no es raro que la distribución espacial de este parámetro no responda a ninguna pauta establecida.

11.5. CONCLUSIONES HIDROGEOQUÍMICAS

Se han incluido análisis de 33 muestras de agua de manantial que manan fuentes localizadas sobre diferentes sustratos. En 15 de éstas, hemos podido disponer de datos analíticos de dos periodos distanciados 15 años entre sí, por lo que hemos podido ver la evolución de las mismas en cuanto a si hay cambios significativos en tan dilatado tiempo.

Las conclusiones obtenidas son rotundas. Casi la totalidad de las muestras analizadas (94% de los casos), muestras indicios de contaminación bacteriológica y superación de los límites permitidos de nitratos (se pueden consultar los detalles y la comparativa realizada al respecto en el capítulo 2).

Este hecho evidencia la falta de control y la presencia de contaminación antes mencionada, en línea con lo establecido en otros artículos e investigaciones de la misma índole.

11.6. CONCLUSIONES HISTÓRICAS, ARQUITECTÓNICAS Y PATRIMONIALES

En lo relativo a aspectos arquitectónicos y culturales, sobresalen las fuentes construidas a finales del s. XIX, y en el s. XX, ciertamente siguiendo la influencia higienista de esta época. Casi un 20% de las inventariadas pertenecen a épocas anteriores, las cuales presentan especial relevancia en el marco sobreexplotado y desarrollado de la Comunidad de Madrid.

Este aspecto está indudablemente ligado a los acontecimientos históricos de nuestro país, y más concretamente de la resgión madrileña, tales como la guerra civil española o algunos levantamientos populares.

Otro aspecto a señalar que ha condicionado de un modo significativo la construcción de fuentes en nuestro país fue la traída de agua a las casas, que cambió drásticamente el sistema de abastecimiento tanto de las ciudades como de los municipios. No hace tanto tiempo de la recogida de agua con cántaros en las fuentes del pueblo, ni de los baños en el pilón, que suministrada agua de manantial, en algunos casos extremadamente fría.

Se aprecia una gran dispersión de las fuentes construidas en la época actual por todo el territorio, al igual que ocurre con aquéllas que no se ha podido datar con certeza, vinculadas principalmente, a fuentes ubicadas en el medio rural.

Apenas se han localizado fuentes antiguas en la mitad norte del territorio madrileño. Su proliferación, según los datos de los que disponemos, se dio en esta zona sólo distinguimos dos fuentes barrocas, en las inmediaciones de Buitrago de Lozoya y Paredes de Buitrago, y una de la época ilustrada-romántica en Montejo de la Sierra. Puede apreciarse una concentración de éstas en las inmediaciones de Colmenar Viejo, de épocas renacentistas e ilustrada-románticas, y alguna que otra renacentista cerca del embalse de Santillana.

Hemos sido capaces de distinguir 12 tipologías diferentes, poniendo de manifiesto la riqueza que presentan las fuentes madrileñas en este sentido. Las frecuencia, en este caso, están muy repartidas, siendo la mayoritria, tan sólo con un 23%, la fuente de tipo pilar exento, seguida por un 18% de los abrevaderos, localizados fundamentalmente en áreas rurales (medio natural). Destaca la presencia de 34 fuentes aljibes o fuentes pozo, tipología ésta asociada, fundamentalmente a fuentes antiguas.

El material por excelencia usado para su construcción ha sido el granito (68%), seguido muy de lejos por la caliza (13%). De forma mayoritaria se vincula directamente la ubicación de las

fuentes inventariadas con el material disponible más cercano, aunque existen excepciones a este hecho cuando presumiblemente se quiere dotar a una fuente concreta de mayor monumentalidad o se quiere aumentar su durabilidad.

Tan sólo el 6% de las fuentes inventariadas gozan a de algún tipo de protección patrimonial. Las figuras que presentan son las de bienes de interés cultural, bienes con protección arqueológica y etnográfica (aquellas localizadas en un yacimiento), bienes de interés arqueológico, etnográfico y arquitectónico, bienes de interés patrimonial, o protección regulada en las normas urbanísticas de los distintos municipios.

11.7. CONCLUSIONES RELATIVAS AL ESTADO ACTUAL DE LAS FUENTES

Su estado general es bueno (53% de los casos), aunque en ocasiones se han detectado falta de mantenimiento de las mismas, grafitis o daños de carácter menor, clasificando su estado como de “aceptable”. Tan sólo el 4,5% de las fuentes estudiadas se encontraban en mal estado, obteniendo este título aquellas que se encuentran obstruidas, muy sucias, llenas de pintadas y/o grafitis y no están sometidas, aparentemente, a ningún tipo de mantenimiento (preventivo ni correctivo). El 6% estaban en ruinas, en avanzado estado de abandono o totalmente desaparecidas.

Pueden consultarse ejemplos comentados de todo lo anterior en el capítulo 10, relativo a la discusión general, estando los gráficos, tablas y mapas de distribución espacial incluidos en el capítulo 7.

11.8. PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El número de fuentes públicas naturales dispersas por la península son muy numerosas por lo que muchas y muy numerosas líneas de actuación pueden surgir en torno a ellas.

A continuación se proponen algunas de ellas, orientadas, al igual que la presente tesis, a conocer, preservar y difundir los valores que encierran muchas de estas muestras de ingeniería popular.

Cabe sugerir las siguientes:

Atendiendo a su localización y uso:

- El fomento de actuaciones de participación ciudadana, que ayuden a completar la muestra considerada y consigan una difusión activa de la misma.
- El cruce entre las distintas variables estudiadas, mediante programas de estadística avanzada, para evaluar la dependencia existente entre ellas.
- La realización de estudios comparativos entre las provincias podría arrojar datos interesantes. Una bonita investigación sería comparar las caracterizaciones desarrolladas en esta investigación con otras realizadas en Soria, que presenta un gran

número de fuentes naturales y tiene valores de densidad de población muy bajos, contrariamente a lo que ocurre en la Comunidad de Madrid.

- La realización de estudios globales y la comparación entre éstos y otros de otros países.

Atendiendo a sus características hidrogeológicas e hidráulicas:

- El estudio en detalle de las captaciones, comprobando la coherencia existente entre las tecnologías de captación y las características hidrogeológicas de cada acuífero. De esta forma, podríamos establecer relaciones lógicas en varios períodos (x. X, s. XV. S. XVIII, s. XIX y S. XX) entre las actividades principales de la población (usos agrícolas, ganaderos, sector servicios), y las captaciones realizadas (en fallas o páramos, captación directa de manantiales en arcas cercanas; en terrazas fluviales y páramos, captaciones realizadas a través de pozos y galerías horizontales; etc). Todo ello podría cartografiarse sobre los acuíferos, sobreponiendo las tecnologías de captación en un mapa de “conquista poblacional” de la región.

Atendiendo a sus características sanitarias y de carácter legal:

- El cruce de presupuestos municipales ligados con el abastecimiento urbano con el número de fuentes señalizadas. Quizás este cruce pueda aportarnos información adicional de interés que nos aporte información sobre porqué hay tan pocas fuentes controladas y señalizadas en los municipios madrileños.
- La realización de catálogos municipales detallados en cumplimiento de la legislación vigente, basados en la propuesta metodológica de catalogación desarrollada en esta investigación.

Atendiendo a sus características hidrogequímicas:

- La determinación de la calidad de sus aguas en todos los casos y la propuesta de medidas para paliar o evitar esos procesos de contaminación, tales como el establecimiento de perímetros de protección. Esta línea podría completarse con los cálculos de los citados perímetros.

Atendiendo a la determinación de las presiones que sufren, de cara a su conservación y preservación:

- Consideramos de alto interés la cuantificación de los resultados obtenidos en esta investigación aplicados a la estimación de la relación existente entre la población y parámetros tales como la tasa de desaparición del uso natural de las fuentes. Éstos podrían ayudarnos a determinar la presión que sufren estos elementos en relación, fundamentalmente, al desarrollo urbano y territorial. Este índice-fuente pudiera determinarse a partir de:
 - Datos geológicos: litología, morfología del afloramiento, cursos fluviales cercanos, etc.

- Datos hidrogeológicos: recarga, salidas naturales, transmisividad, almacenamiento, etc.
- Datos climáticos: precipitación, ETP, etc.
- Datos geográficos externos: comunicaciones, historia, economía, etc.

Conviene seguir investigando sobre todas ellas con el fin de completar la investigación llevada a cabo relativa a las fuentes naturales, y ampliarla. Con un conocimiento más exhaustivo de ellas y de la relación que establecen con el medio, de esta forma será más ágil la definición y adopción de las herramientas necesarias para mejorar su protección y conservación, de forma que sea posible su uso con el desarrollo urbano y en especial con el desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1995). *Jornadas sobre el Libro Blanco de las Aguas Subterráneas*. Tiasa Gráfica.
- AA.VV. (2003). *Medio Físico de la Comunidad de Madrid. Área de Información y documentación Ambiental*. Madrid: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- AA.VV. (2004). *Arquitectura y desarrollo urbano. Comunidad de Madrid. Zona Sur. Tomo XI*. Madrid: Dirección General de Vivienda y Rehabilitación.
- AA.VV. (2008). *Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid*. Madrid: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- AA.VV. (2013). *Diagnóstico Ambiental. Área de Información y Documentación Ambiental*. Madrid: Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Secretaría General Técnica. Área de Información y Documentación Ambiental.
- Abegondo, C. d., Emalcsa, Galicia, A. d., & Rural, C. d. (2010). *Aquaplann Poject*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2014, de Aquaplann Poject: <http://www.aqua-plann.eu/>
- AHMCh. (1568-1862). *Sobre la venta al concejo de Chinchón del derecho de agua dulce de la fuente que está en la calle San Roque. Incluye diseño y memoria*. 15.803. Chinchón.
- AHMCh. (1568-1862.). *Sobre la venta al Concejo de Chinchón del derecho de agua dulce, de la fuente que está en la calle de San Roque. Incluye diseño y Memoria de 1862*. 15.803. Chinchón.
- AHMCh. (1600). *Condiciones y memoria de las obras realizadas en la plaza de la villa*. 14.210. Chinchón.
- AHMCh. (1654). *Denuncia por saltar el pilar del agua de Valdezarza*. 6.775. Chinchón.
- AHMCh. (1677-1901). *Fuentes de Valdezarza, Arriba, San Roque, Pocilla*. 17.169. Chinchón, Madrid.
- AHMCh. (1690). *Declaración y acuerdo sobre el reparo de las minas por donde pasa el agua*. Escribano: Diego Ortiz de Zárate. 11.125. Chinchón.
- AHMCh. (1810). *Auto de mandamiento del Alcalde ordinario para que sean reconocidos, por varios maestros albañiles, determinados lugares públicos*. 12.578. Chinchón.
- AHMCh. (1816). *Acuerdo del Ayuntamiento sobre el reconocimiento y reparación de la fuente de Arriba*. 10.924. Chinchón.

- AHMCh. (1862). *Diseño y memoria de las cañerías y nacimiento de las fuentes de Valdezarza*. 15.812. Chinchón.
- AHMCh. (1862). *Diseño y memoria de las cañerías y nacimiento de las fuentes de Valdezarza*. 15.812. Chinchón.
- AHMCh. (1862). *Diseño y memoria de las cañerías y nacimiento de las fuentes de Valdezarza*. 15812. Chinchón.
- AHMCh. (1914-1935). *Croquis tomados del trabajo: "Valdericeda: la traída de aguas a Chinchón". H0104*. Chinchón.
- AHMCh. (1921-1928). *Análisis de las causas de las fuentes de Valdericeda, La Pocilla, Los Huertos y Pilar*. 16.807. Chinchón.
- AHMCh. (1921-1928). *Análisis de las causas de las fuentes de Valdericeda, La Pocilla, Los Huertos y Pilar*. 16.807. Chinchón.
- AHMCh. (1921-1928). *Análisis de las causas de las fuentes de Valdericeda, La Pocilla, Los Huertos y Pilar*. 16.807. Chinchón.
- AHN. (7 de Agosto de 1531). Comisión informativa al gobernador de la Mancha. Enviada por Conde, Luján, Pereiro, Sarmiento. Secretario, Guerrero.78176. *Ordenes Militares. Archivo Histórico de Toledo*. Ávila.
- Alcázar Hernández, E. M. (1994). Propuesta metodológica para la creación de un sistema de información arqueológica de una ciudad. *Revista de Arqueología del Área de Historia Medieval. Universidad de Jaén*, 209-213.
- Alcolea Moratilla, M., & García Alvarado, J. (2006). El agua en la Comunidad de Madrid. *Observatorio Medioambiental*, nº 9, 63-96.
- Alonso, R. (Noviembre de 2014). *La Tercera Generación de las Leyes de Patrimonio Histórico*. Recuperado el 29 de Junio de 2015, de [www.researchgate.net: http://www.researchgate.net/profile/Rosario_Alonso/publication/271908660_LA_TERCERA_GENERACION_DE_LEYES_DE_PATRIMONIO_HISTORICO/links/54d643610cf25013d03065ec.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Rosario_Alonso/publication/271908660_LA_TERCERA_GENERACION_DE_LEYES_DE_PATRIMONIO_HISTORICO/links/54d643610cf25013d03065ec.pdf)
- Antonio Ponz, A. (1763). *Viaje de España. Carta V. . Madrid*.
- Aparicio Izquierdo, F., González Tirados, R., & Antonio Sobrevila, M. (2005). *Formación del Ingeniero. Objetivos, métodos y estrategias*. Madrid: Rugarte, S.L.
- Arce, D. S. (2011). *Presas de mampostería en España*. Santander: Tesis doctoral. Universidad de Cantabria.
- Ardemans, T. (1724). *Fluencia de la Tierra y curso subterráneo de las aguas*.
- Areizaga, R. C., & Gorbea, A. A. (1977). La fuente Grande de Ocaña: Una posible obra de Juan Herrera. *Revista de Archivos, bibliotecas y museos*, 135-189.

- Arenillas Parra, M. (2002). Obras hidráulicas romanas en Hispania. <http://www.traianvs.net>.
- Arias Anglada, R. (1996). La obra médica del Doctor Juan B. Boix y Gual (1780-1865). *Gimbernat*, 239.
- Arroyo-Bishop, D. (1991). El Sistema ArchoDATA: hacia la creación de un Sistema de Información Arqueológica". *Aplicaciones Informáticas en Arqueología, Complutum Nº 1.*, 167-174.
- Avello de Miguel, A. (. (2004). *Manual para el autocontrol y gestión de abastecimiento de agua de consumo público*. Madrid: Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid.
- Avello de Miguel, A. (2004). *Manual para el autocontrol y gestión de abastecimiento de agua de consumo público*. Madrid: Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid.
- Avello de Miguel, A. (2004). *Manual para el autocontrol y gestión de abastecimiento de agua de consumo público*. Madrid: Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid.
- Avello de Miguel, A., Fernández Picado, S., Aránguez Ruiz, E., Abad Sanz, I., & García García, J. (2003). Estudio de valoración de parámetros fisicoquímicos en aguas de Consumo distrinuidas por Red. *Geosanidad. Boletín de la Consejería de Sanidad*.
- Azaña, E. (1882-1883). *Historia de la ciudad de Alcalá de Henares : (antiguo Compluto), adicionada con una reseña histórico-geográfica de los pueblas de su partido judicial*. Alcalá de Henares: Imprenta: F. García C.
- Azaña, E. (1882-1883). *Historia de la ciudad de Alcalá de Henares : (antiguo Compluto), adicionada con una reseña histórico-geográfica de los pueblas de su partido judicial*. Alcalá de Henares: Imprenta: F. García C.
- Azcárate, J. (1970). *Inventario artístico de la provincia de Madrid*. Valencia: Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Bellas Artes.
- Barandiaran, J. (1974). *Obras completas (Tomo IV y Tomo V)*. Bilbao: La Gran Enciclopedia vasca.
- Bellino, N. (2012). *Aguas Subterráneas. Conocimiento y Explotación*. Buenos Aires: Instituto de Ingeniería Sanitaria. Facultad de Ingeniería.
- Benedicto Gimeno, E., & Guitarte Gimeno, T. (2001). Las fuentes renacentistas de Cutanda y Collados. *Xiloca*, 27, 17-46.
- Benito Alfaro, A. (1890). *Arganda del Rey*. Madrid: Rubiños.
- Bentabol y Ureta, H. (1995). *Las aguas de España y Portugal. Un enfoque hidrológico moderno con cien años de antigüedad*. Ediciones El Viso.

- Bermejo Herrero, M., González Conde, L., Del Río Cidoncha, M. G., & Martínez Palacios, J. (2008). *Reconstrucción Virtual del artificio de Juanelo Turriano*. Sevilla, Andalucía, España.
- Bermejo, J. J. (2002). *Fuentes de Guadalajara*. Guadalajara: Aache.
- Blázquez Martínez, J. M. (2005). La administración del agua en la Hispania Romana. *Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes*.
- Camps i Cura, E. (1993). Las migraciones locales en España. Siglos XVI-XIX. *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, 21-40.
- Cantero Martín, P. (2008). Aquellas aguas vivas. En A. Castillo Martín, *Manantiales de Andalucía* (pág. 97). Sevilla: Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Caro Baroja, J. (1971). *Los Vascos (1ª edición 1949)*. Madrid: Ediciones Itsmo, S.A.
- Carrasco Moreno, M. (2004). La Mojona. La Sociedad de Cosecheros de Vino, Vinagre y Aguardiente de Chinchón (1853-1938). Madrid: Colectivo Fuente Pata de Chinchón.
- Carrasco Moreno, M. (2005). *Piedras con historia*. Madrid: Libro digital.
- Castillo, A. (15 de octubre de 2014). <http://paisajesdelagua.es/>. Recuperado el 15 de octubre de 2014, de Paisajes del Agua: <http://paisajesdelagua.es/recuerdos-de-la-fuente-y-el-lavadero/>
- Ching, F. (2013). *Diccionario visual de arquitectura*. Ed. Gustavo Gili.
- Chueca Goitia, F., Manzano Martos, R., & Prats Vila, J. (1995). *El hombre y el agua en la Geografía y en la Historia de España*. Madrid: FCC, S.A.
- Compañ García, J. (1990). *Estudio para la recuperación de las fuentes de Colmenar Viejo*. Colmenar Viejo. Madrid: Aula Ecológica. Ayuntamiento de Colmenar Viejo.
- Coronas Vida, L. J. (9, 10, 11 y 12 de Septiembre de 2008). El abastecimiento de agua potable a las capitales de Castilla y León: entre la concesión y la municipalización (1886-1959). *IX Congreso Internacional de la Asociación Española de Historia Económica*, 1-34. Murcia.
- Crespo Delgado, D., & Revuelta Pol, B. (2014). Historia del patrimonio de la ingeniería Civil en España (s. XVI-1936). *ROP*, 35-36.
- Cuéllar, M. (2009). *Evolución y perspectivas de las precipitaciones en la región de Madrid*. Madrid: Asociación Globalízate.
- Cuesta Morote, J., Castillo Carretero, M., García Gaitán, B., & Álvarez Gutierrez, N. (2010). Valdericeda: La traída de aguas a Chinchón (1914-1935). En *VI Concurso de investigación sobre Chinchón y su entorno* (págs. 184-248). Chinchón: Asociación de Amigos de la Biblioteca y del Archivo Histórico de Chinchón.
- Custodio, E., & Llamas, M. (1976). *Hidrología Subterránea. Tomo I*. Omega.

- Damià Barceló, L., & López de Alda, M. (2008). *Contaminación y calidad química del agua: el problema de los contaminantes emergentes*. Barcelona: Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales-CSIC.
- Davis, S. N., & de Wiest, R. J. (1971). *Hidrogeología*.
- de Castro Cuartero, O., & Sarabia Álvarez-Ude, A. (2014). El sentido de catalogar: de los estudios históricos y los inventarios a las nuevas aplicaciones. *ROP*, 73-75.
- De la Peña Olivas, J. M. (2010). Sistemas romanos de abastecimiento de agua. <http://traianvs.net>.
- Delgado Cebrián, F. (1974). *La provincia de Madrid*. León: Everest.
- Díaz Ballesteros, M., Lariz, B., & García Suelto, J. (1868-1873). *Historia de la Villa de Ocaña. Vol II*. Ocaña.
- Entero, V. G. (2006). *Los balnea domésticos, ámbito rural y urbano, en la Hispania romana*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Fernández Rubio, F. (2008). "Alumbramiento" de manantiales. En A. Castillo Martín, *Manantiales de Andalucía* (págs. 42-45). Sevilla: Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Fischer, F. (1889). Analysis of water for domestic purposes. *Analyst*, 205 y ss.
- Fornés Azcoit, J., & Villarroja Gil, F. (1990). Nuevos datos experimentales sobre parámetro hidrogeológicos de la cuenca de Madrid obtenidos a partir de muestras de sondeos. *Estudios geológicos, núm 46*, 399-408.
- Frontino, S. J. (s.f.). *De Aqueductu Urbis Romae*.
- Fuentes poco fiables. (2014). *OCU-Salud*, 10-13.
- G. Yélamos, J., & Villarroja Gil, F. (2007). El acuífero terciario detrítico de Madrid: pasado, posibilidades actuales y retos pendientes. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 317-324.
- Gallo, I. M. (2007). El arte romano de suministrar las aguas. *Cimbra: Revista del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas*, num 374, págs. 14-33.
- Gallo, I. M. (2007). Libratio Aquarum. El arte romano de suministrar las aguas. *Aquaria*, 124-143.
- García Grumbach, R. (. (2013). Proyecto de Reparación de la Galería Subterránea del Manantial en la calle Grande. Ayuntamiento de Chinchón.
- García Ruiz, E., Molina López, M., Moreno Roldán, E., Espigares Rodríguez, E., & Fernández-Crehuet Navajas, M. (2014). Aspectos sanitarios de las fuentes no conectadas a la red de abastecimiento de agua para consumo humano. *Hig. Sanid. Ambiental*, 1179-1189.

- Gil Montes, J. (2011). *Recursos hidrogeológicos*. Recuperado el 13 de Junio de 2015, de Instituto Ciencias de la Tierra: <http://gea.ciens.ucv.ve/geoquimi/hidro/>
- Giraud. (1890). *Manual Practique d'Hygiene*. Paris: G. Steinheil.
- Goig Soler, I. (1996). *Fuentes, fuenteillas y manantiales de Soria*. Soria: Isabel Goig Soler.
- Goig Soler, I., & Goig Soler, M. L. (s.f.). *Fuentes y manantiales de Soria*. Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de Fuentes y manantiales de Soria: <http://www.soria-goig.org/fuentes/fuentes.htm>
- González Tascón, I. (1987). *Fábricas hidráulicas españolas*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- González Yélamos, J. (1991). Hidrogeología de las rocas plutónicas y metamórficas en la vertiente meridional de la Sierra de Guadarrama. Madrid, Madrid, España: Tesis doctoral. UAM.
- González Yélamos, J. (1993). Hidrogeología de las rocas plutónicas y metamórficas en la vertiente meridional de la Sierra de Guadarrama. Madrid.
- González Yélamos, J. (1993). *Hidrogeología de las rocas plutónicas y metamórficas en la vertiente meridional de la Sierra de Guadarrama*. Madrid.
- González Yélamos, J. (1993). Hidrogeología de las rocas plutónicas y metamórficas en la vertiente meridional de la Sierra de Guadarrama . Madrid.
- González, J., & Malpica, A. (1995). *El agua. Mitos, ritos y realidades*. Madrid: Anthropos.
- Halicarnaso, H. d. (s.f.). *Los Nueve Libros de la Historia*.
- Hernández, P., & Aguiló, M. (2014). El tesoro patrimonial de las Obras Públicas. *ROP*, 3.
- Icart Isern, M. T., Fuentelsanz Gallego, C., & Pulpón Segura, A. M. (2001). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- IGME. (1988). Mapa hidrogeológico de Madrid. Escala: 1:400.000.
- INE. (2014). *Notas de prensa del Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento del Agua. Año 2012: <http://www.ine.es/prensa/np872.pdf>
- Instituto del Agua, U. d. (2007). *Conoce tus fuentes*. Recuperado el 25 de Abril de 2014, de Conoce tus fuentes: <http://www.conocetusfuentes.com/home.php>
- ITGE. (1991). Guía metodológica para la evaluación de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas.
- Lalaing, A. (1952). *Primer viaje de Felipe el Hermoso. Año 1501*. Madrid: Aguilar en Viajes de extranjeros por España y Portugal.

- Larruga Boneta, E. (1787-1850). *Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España con inclusión de los Reales Decretos, órdenes, cédulas y ordenanzas expedidas para su gobierno y fomento*. Madrid: 45 vols.
- Leralta, J. (1998). *Pueblos y paisajes de Madrid*. Madrid: La Librería.
- Llamas, M. (1997). Consideraciones sobre la sequía de 1991 a 1995 en España. *Ingeniería del Agua*. Vol 4 Nº 1, 39-50.
- Lopez-Camacho y Camacho, B., de Bustamante Gutierrez, I., & Iglesias Martín, J. (2005). El viaje de agua (Qanat) de la Fuente Grande de Ocaña (Toledo): Pervivencia de una reliquia hidráulica. *Revista de Obras Públicas*, 43-54.
- Lopez-Camacho, B., Bascones, M., & De Bustamante, I. (1986). *Antecedentes del Canal de Isabel II: Viajes de agua y proyectos de canales*. Madrid: Canal de Isabel II.
- Madoz, P. (1845-1850). *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España*. Vol 16. Madrid.
- Madoz, P. (1848). *Madrid, audiencia, provincia, intendencia, vicaría, partido y villa*. Madrid. Aguilar, S.L.
- Manrique Sáez, M. P., & Alberdi Erice, M. (2000). *Lavaderos: espacio público, genérico, de trabajo, de relaciones interpersonales. Cambios acaecidos. Guipúzcoa 1850-1950*. Donostia: Escuela Universitaria de Enfermería de la Universidad del País Vasco.
- Mapa Geológico de España. Hoja 606. Chinchón*. (1975). Madrid: Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria.
- Martín Galán, M., & Sánchez Belén, J. (1983). *Ejecución de transcripciones literales de los manuscritos de las respuestas al cuestionario enviado por el cardenal Lorenzana, de los resúmenes coetáneos y de los resúmenes de Tomás López acerca de los términos de la actual provincia de Madrid (inédito)*. Madrid: Diputación provincial.
- Martín Moreno, S. (1994). *Materiales pétreos tradicionales de Construcción en Madrid*. Madrid.
- Martín Pérez, A. (1889). *Guía de Madrid y su provincia*. Madrid: Escuela Tipográfica del Hospicio.
- Martínez Calvo, V., & López Jimenez, O. (2012). *El agua del Rey. Historia y arqueología de los acuíferos de la mesa de Ocaña y su conducción al Real Sitio de Atanjuez*. Adif.
- Martínez Carbajo, A., & García Gutierrez, P. (1994). *Fuentes de Madrid*. Madrid: El Avapies, S.A.
- Martínez Núñez, A. (2013). El Oro Líquido de Chinchón. En M. López Portero, R. Alonso Sáez, A. Martínez Núñez, & J. Armendáriz Gómez, *II Concurso de Investigación sobre Chinchón y su Comarca*. (págs. 161-240). Chinchón: Ayuntamiento de Chinchón.
- MCN Biografías*. (s.f.). Recuperado el 18 de Octubre de 2014, de <http://www.mcnbiografias.com/>

- Menéndez Pidal de Navascués, I., & Sanz Pérez, E. (2012). Fuentes y las vías romanas en la provincia de Soria: Aportación al conocimiento de elementos menores de caminería. El caso de la Vía Augustobriga-Numancia. *XI Congreso Internacional de Caminería Hispánica*. Madrid: Actas del XI Congreso Internacional de Caminería Hispánica.
- Merayo, L. (2012). *LIFE+ AQUAPLANN PROJECT " Gestión integrada de los recursos hídricos y su aplicación en el planeamiento local del L.I.C Abegondo-Cecebre"*. Recuperado el 23 de Octubre de 2014, de <http://luismerayo.blogspot.com.es/2012/09/life-aquaplann-project-gestion.html>
- Ministerio de Agricultura. Alimentación y Medio Ambiente. (2005). Recuperado el 28 de Julio de 2015, de Informe resumen del artículo 5 y 6 de la Directiva Marco de Madrid: <http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/descargas/dma.jsp>
- Miñano y Bedoya, S. (1826-1829). *Diccionario Geográfico Estadístico de España y Portugal*. Madrid.
- Molina de la Torre, I. (2011). *La población de las provincias de Castilla y León en el s. XXI. 2011*. Fundación Perspectivas de Castilla y León.
- Montero Limón, A. (1697). *Espejo Cristalino de las aguas de España*.
- Monturiol, F., & Alcalá-del Olmo, L. (1990). *Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid. Escala 1:200.000*. Consejería de Agricultura y Cooperación-Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Morell Evangelista, I. (2008). Los manantiales. En A. Castillo Martín, *Manantiales de Andalucía* (págs. 33-39). Sevilla: Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Museo Arqueológico de Huelva. (s.f.). Recuperado el 23 de Octubre de 2014, de <http://terraeantiquae.com/group/exposiciones/forum/topics/la-rueda-hidraulica-romana-de-riotinto-en-el-museo-arqueologico-d#.VFnrBt0z4g>
- Navarro Alvargonzález, A., Fernández Uría, A., & Doblas Domínguez, J. (1993). *Las Aguas Subterráneas en España*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, IGME.
- Nero, N. (1964). *Chinchón desde el s. XV*. Chinchón: Imprenta Provincial. Madrid.
- Oliver Asín, J. (1991). *Historia del nombre de Madrid: Agencia española de cooperación*. Madrid: Instituto Oliver Asín, CSIC.
- Oliver-Rodés Clapés, B. (2000). *Control de calidad de las Aguas Minero-medicinales*. Madrid: Ituto. Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- Oroiwitz, H. (1901). *Manual y guía práctica de lavanderas y planchadoras*. Madrid: Biblioteca de la Irradiación. Prim, 10.
- Ortega, C. (1778). *Tratado de las aguas termales de Trillo*. Madrid.

- Palacios Mendoza, V. (1998). *Patrimonio Arquitectónico en la Cuadrilla de Zuia*. Álava: Diputación Foral de Álava.
- Pérez Aparicio, J., Jurado Pérez, R., de la Torre Molina, R., Hernández Bienes, M., Martínez Ruso, A., & Morales Franco, E. (2001). Calidad del agua suministrada a las poblaciones del norte de Córdoba. *Ecología y Salud*.
- Pinto Crespo, V., Gili Ruiz, R., & Velasco Medina, F. (2010). *Los viajes de agua de Madrid durante el antiguo régimen*. Madrid: Fundación Canal.
- Pividal Escriche, A. (1999). Condicionantes geomorfológicos e hidrogeológicos para el emplazamiento de vertederos de residuos sólidos urbanos a escala regional. 65-69. Tesis doctoral. UCM.
- Porras Martín, J., Nieto López-Guerrero, P., Alvarez-Fernández, C., Fernández Uría, A., & Gimeno, M. (1985). *Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España*. Recuperado el 28 de Julio de 2015, de <http://aguas.igme.es/igme/publica/libro43/lib43.htm>
- Prados de la Plaza, L. (2003). *Madrid de Mesonero Romanos (1803-1882. Crónica política, social, romántica y costumbrista*. Madrid: Ediciones La Librería.
- Puche Riart, O., Mazadiego Martínez, L. F., & Jordá Bordehore, L. (2002). Historia de la Geología de la Comunidad de Madrid. *1er Simposio Latino sobre Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero en el Mediterráneo Occidental* (págs. 101-118). Bellmunt del Priorat: C. 07.
- Querol, M. (2010). *Manual de gestión del Patrimonio Cultural*. Madrid: Ediciones Akal.
- Quílez Listerri, Á. (2012). *Fundación Quílez Listerri*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de Fundación Quílez Listerri: www.fqll.es
- Quintana, J. d. (1629). *A la muy antigua y noble y coronada villa de Madrid. Historia de su antigüedad, nobleza y grandeza*. Madrid.
- Rebollo Ferreiro, L., & Villarroja Gil, F. (1987). Las aguas subterráneas en la ordenación del territorio: su relación con la ubicación de los asentamientos humanos en el área de Madrid. *Henares, Rev. Geol.*, 1, 25-30.
- Riba, O. (1957). *Terrases du Manzanares et du Jarama aux environs de Madrid*. Madrid-Barcelona: Congreso INQUA. Livret guide de l'Excursions C2.
- Riegl, A. (1987). *El culto moderno a los monumentos*. Madrid: Visor.
- Rodríguez García, R., Martínez Muñoz, C., Hernández Vizcaíno, D., de Lucas Veguillas, J., & Acevedo de Pedro, M. L. (2003). Calidad del Agua de fuentes de manantial en la Zona Básica de Salud de Sigüenza. *Revista Española de Salud Pública*, 423-432.
- Romero Muñoz, D. (2014). El patrimonio documental de las obras públicas y las exposiciones: cómo se enseña y se difunde. *ROP*, 43.

- Rubio Sotés, F. (2002). *Chinchón, sociedad y territorio. Un proyecto didáctico integrado de ciencias sociales*. Madrid: Complutense, SA.
- Saenz Ridruejo, C., Sanz Pérez, E., & Catalá Ribero, L. (2006). Descripción de algunas de las fuentes romanas de la vía de Numancia a Augustóbriga. *Revista de Obras Públicas*, 15-23.
- San José, M. (1950). Chinchón. IGME. Instituto Geológico y Minero. (*Mapa Geológico de España, MAGNA, hoja 606 20-24*). Escala 1:50.000.
- Sánchez Lázaro, T. (2007). Un programa de investigación y difusión del patrimonio de Obras Públicas. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.
- Sanz Pérez, E. (1995). Captaciones y uso del agua para abastecimiento público en la zona rural de España. *ROP*, 67-86.
- Sanz Pérez, E., & Martínez Núñez, A. (Julio de 2004). Hidrogeología e hidrogeoquímica del hierro en la fácies weald del Noroeste de la Cordillera Ibérica. *Tesina*. Madrid, Madrid, España: UPM.
- Sanz Pérez, E., & Menéndez-Pidal, I. (2013). *Hidráulica Subterránea*. Madrid: Garceta.
- Sanz Pérez, E., Menéndez Pidal, I., & Sáenz Sanz, C. (2009). Algunas obras hidráulicas menores de origen romano en la provincia de Soria: las fuentes de San Gregorio, El Salobral (Vinuesa), Romanillos, Fuentestrún, Golmayo, Pozalmuro y Castellanos. *Revista de Obras públicas*, 3-12.
- Sanz Perez, E., Saenz Sanz, C., & Menendez-Pidal, I. (2009). Algunas obras hidráulicas menores de origen romano en la provincia de Soria: las fuentes de San Gregorio, El Salobral, (Vinuesa), Romanillos, Fuentestrún, Golmayo, Pozalmuro, y Castellanos. *Revista de Obras Públicas*.
- Sastre, A., & Rebollo, L. (1983). *El sistema de abastecimiento de agua del Campus de la Universidad de Alcalá de Henares*. Madrid: Curso de Hidrogeología "Noel Llopis". Informe inédito.
- Silva, P., Goy, J., & C, Z. (1988). NEOTECTONICA DEL SECTOR CENTRO-MERIDIONAL DE LA CUENCA DE MADRID. *Estudios geológicos*, 44., 415-427.
- Soriano Soto, M., & Pons Martí, V. (2003). *Libro de Clasificación de Suelos FAO. Su aplicación visual e interactiva*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Sotelo Pérez, M. (2013). Territorio y Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid. Las infraestructuras históricas, nuevos paisajes culturales del agua. *Revista Electrónica de Medio Ambiente, UCM*, 87-115.
- Taboada Cabañero, E. J. (1898). Mesa Revuelta. Apuntes de Alcañiz, Zaragoza. *La Derecha*, 147-152.
- Tanner, F. W. (1944). *The microbiology of foods 2ª ed.* Champaign, Illinois: Gerard Press.

Udina Martorell, F. (1987). *El Agua de Barcelona*. Barcelona: Lunwerg.

Vera, J. (2004). *Geología de España*. SGE-IGME. Madrid: Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España.

Vicens Vives, J. (1991). *Aproximación a la historia de España*. Barcelona: Vicens vives.

Viñas, C. (1949). *Relación de los pueblos de España ordenados por Felipe II, provincia de Toledo*.

Vitruvio, M., Perrault, C., & Castañeda, J. (Facsimil, 2007). *Compendio de los diez libros de arquitectura de Vitruvio*.