



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS

REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ALCOBENDAS



DOCUMENTO PARA APROBACIÓN PROVISIONAL

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO

TOMO I: MEMORIA / ANEXO I a ANEXO VI / ANEXO X a ANEXO XI

DIRECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Director Técnico

Miguel Rodríguez Abascal

Licenciado en Ciencias Biológicas.

Coordinadora de Área

Rosa María Gómez Alonso

Licenciada en Ciencias Biológicas.

Master en evaluación y corrección de impactos ambientales

ESTUDIO ELABORADO POR ALEXANDRI INGENIERÍA CIVIL, S.L. PARA EVALUACIÓN AMBIENTAL, S.L.

EQUIPO TÉCNICO REDACTOR

Director de los trabajos del Estudio:

Jorge Luis Alexandri Varela

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Coordinador:

José María Rodríguez Areces

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.



C/ Lagasca, 105.

1º Dcha; 28006 Madrid;

Tel.: 917 821 860

Fax.: 914 111 792

ALEXANDRI INGENIERÍA CIVIL S.L.

c/ Fuentespina 37, 2º B – 28031 MADRID - Tel. 915319599 – 654511741 – Fax. 915238472

ÍNDICE DEL TOMO I

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
3. ANTECEDENTES
4. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
5. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO
6. OBJETIVOS
7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO
8. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO
9. CÁLCULOS Y RESULTADOS
10. DOCUMENTACIÓN QUE SE INCLUYE EN EL PRESENTE ESTUDIO
11. CONCLUSIONES

ANEXO I. ANTECEDENTES

ANEXO II. TRABAJO DE CAMPO Y FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

ANEXO III. CLIMATOLOGÍA

ANEXO IV. HIDROLOGÍA

ANEXO V. CÁLCULOS DE CAUDALES PLUVIALES

ANEXO VI. CÁLCULOS DE CAUDALES RESIDUALES

ANEXO VII. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE HIDRÁULICA FLUVIAL

ANEXO VIII. SECCIONES DE CONTROL

ANEXO IX. PLANOS

- Plano 1. Situación y localización del término municipal. (1 plano)
- Plano 2. Planta general de ordenación propuesta. (1 plano)
- Plano 3. Identificación de cuencas y subcuencas vertientes. (1 plano)
- Plano 4. Infraestructura existente municipal. Red de abastecimiento de agua. (4 planos)
- Plano 5. Infraestructura existente municipal. Pozos de captación de agua. (1 plano)
- Plano 6. Infraestructura existente municipal. Red de reutilización de agua reciclada y red de riego. (1 plano)
- Plano 7. Infraestructura existente municipal. Red unitaria de saneamiento. (4 planos)
- Plano 8. Infraestructura existente municipal. Puntos de control de calidad y control piezométrico del acuífero terciario.
- Plano 9. Infraestructura existente municipal. Localización de explotaciones ganaderas.
- Plano 10. Infraestructura existente municipal. Localización de actividades extractivas en áreas riparias.
- Plano 11. Red de saneamiento propuesta. Aguas residuales. (4 planos)
- Plano 12. Red de saneamiento propuesta. Aguas pluviales. (4 planos)
- Plano 13. Planta general de DPH y zonas inundables. Estado Actual. (3 planos)
- Plano 14. Planta general de DPH y zonas inundables. Estado Futuro. (3 planos)
- Plano 15. Planta general de DPH, servidumbre y zona de policía. Estado Futuro. (3 planos)
- Plano 16. Planta General de Depuradoras. Estado Actual y Estado Futuro.

ANEXO X. INFORME DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

ANEXO XI. CÁLCULOS DE CAUDALES RESIDUALES GENERADOS ACTUALMENTE EN EL MUNICIPIO DE ALCOBENDAS.

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	5
3. ANTECEDENTES	5
4. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN. 7	
4.1. SITUACIÓN	7
4.2. POBLACIÓN.....	8
4.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	9
4.3.1. <i>Fisiografía y topografía.</i>	9
4.3.2. <i>Geología.</i>	10
4.3.3. <i>Geomorfología.</i>	14
4.3.4. <i>Geotecnia</i>	16
4.4. CLIMATOLOGÍA.....	18
4.5. VEGETACIÓN.....	18
4.5.1. <i>Vegetación potencial.</i>	19
4.5.2. <i>Vegetación actual.</i>	21
4.6. AGUAS SUPERFICIALES	23
4.7. AGUAS SUBTERRÁNEAS	25
5. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	27
5.1. INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO A INFORMAR.....	27
5.2. FASE DE APROBACIÓN	27
5.3. SUPERFICIE TOTAL DEL ÁMBITO	27
5.4. CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO A DESARROLLAR POR EL PGOU INDICANDO SUPERFICIES	28
5.5. GENERALIDADES DEL PLANEAMIENTO	29
5.6. INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO PROPUESTAS	31
6. OBJETIVOS.....	33
6.1. OBJETIVO GENERAL	33
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO	34

7.1.	TRABAJO DE CAMPO	34
7.1.1.	<i>Generalidades del trabajo de campo</i>	34
7.1.2.	<i>Descripción del estado de terrenos, arroyos y obras de fábrica</i>	35
7.2.	METODOLOGÍA GENERAL.....	43
7.3.	METODOLOGÍA ESPECÍFICA.....	43
8.	DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO	46
8.1.	CONDICIONES DE LA RED EXISTENTE	46
8.1.1.	<i>Aliviaderos</i>	47
8.1.2.	<i>Depuración</i>	47
8.2.	CONDICIONES DE LOS TERRENOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL	48
8.3.	CONDICIONES DE USO DEL SUELO EN LA SITUACIÓN FUTURA	51
9.	CÁLCULOS Y RESULTADOS	64
9.1.	MODIFICACIONES EN LA RED HIDROGRÁFICA A QUE DARÁ LUGAR EL PLANEAMIENTO PREVISTO.....	64
9.2.	JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES.....	65
9.2.1.	<i>Criterios de cálculo</i>	65
9.2.2.	<i>Cálculos y caudales</i>	66
9.2.2.1.	Caudal de aguas residuales generado en el ámbito del municipio	67
9.2.2.2.	Caudal de aguas residuales generado aguas arriba del ámbito municipal	74
9.3.	JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES.....	75
9.3.1.	<i>Tiempo de concentración</i>	81
9.3.2.	<i>Precipitación</i>	81
9.3.3.	<i>Intensidad de precipitación</i>	82
9.3.4.	<i>Coefficiente de escorrentía</i>	84
9.3.5.	<i>Caudales pluviales obtenidos</i>	85
9.3.5.1.	Caudales generados en los ámbitos de estudio	86
9.3.5.2.	Justificación del caudal de pluviales generados aguas arriba del ámbito municipal	92
9.4.	ELECCIÓN DEL TIPO DE RED DE SANEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA MISMA	93
9.5.	CUANTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES A CONECTAR A LAS INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES O DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....	105
9.5.1.	<i>Caudales residuales</i>	105
9.5.2.	<i>Caudales pluviales</i>	106
9.6.	CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	107

9.6.1.	<i>Aguas negras</i>	107
9.6.2.	<i>Justificación de la Capacidad del Emisario Arroyo de la Vega</i>	108
9.6.3.	<i>Aguas pluviales</i>	110
9.6.4.	<i>Capacidad hidráulica de las obras de drenaje existentes</i>	111
9.6.5.	<i>Aliviaderos y sistemas de regulación de caudal propuestos</i>	114
9.7.	ACTIVIDADES E INDUSTRIAS PREVISTAS EN EL PLANEAMIENTO DEL SECTOR.....	121
9.8.	DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y ZONAS INUNDABLES	121
9.8.1.	<i>Generalidades del cálculo</i>	122
9.8.2.	<i>Delimitación del Dominio Público Hidráulico</i>	123
9.8.3.	<i>Delimitación de zonas inundables por avenidas extraordinarias</i>	125
10.	DOCUMENTACIÓN QUE SE INCLUYE EN EL PRESENTE ESTUDIO.....	128
11.	CONCLUSIONES	129

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Estudio, es dar cumplimiento a las especificaciones recogidas en el Decreto 170/98, de 1 de Octubre, sobre Gestión de las Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid, así como a lo establecido en las Normas del Plan Hidrológico del Tajo aprobadas por el Real Decreto 1664/98, de 24 de Julio.

2. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Para el desarrollo de los trabajos, obtención de información general y documentación, visitas y trabajos de campo, tareas de investigación y recopilación de infraestructuras existentes, se ha llevado adelante en todo momento la Coordinación de los trabajos con el Ayuntamiento de Alcobendas, para lo cual se ha contado con la inestimable ayuda y orientación del personal correspondiente a los Servicios Técnicos del propio Ayuntamiento (Dpto. de Urbanismo, Dpto. de Medio Ambiente, Dpto. de Saneamiento).

Partiendo de esta tarea de investigación se ha volcado la información obtenida en los planos de infraestructuras existentes que finalmente se refleja en los Planos numerados del 4 al 10 del correspondiente Anexo IX de Planos.

3. ANTECEDENTES

Inicialmente, en fecha 21 de mayo de 2003, el Ayuntamiento de Alcobendas envía escrito a la extinta Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid al que adjunta ejemplar del Estudio de Incidencia Ambiental del Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas, documento de Avance, sin remitir documentación urbanística alguna.

Posteriormente con fecha 12 de junio de 2003 el Ayuntamiento de Alcobendas envía un ejemplar de la documentación completa del Avance del Plan General de Alcobendas a la extinta

Consejería de Medio Ambiente para iniciar el procedimiento de Análisis Ambiental, de acuerdo con el art. 21.a) de la citada Ley 2/2002.

Finalmente la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, con fecha 25 de octubre de 2004, y registro de salida 10/227444.4/04, emite Informe Previo de Análisis Ambiental, en cumplimiento del art. 21.e) de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, concordante con el art. 56.3 de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, en el que se **informa favorablemente** el documento de Avance del Plan General de Alcobendas, siempre y cuando se cumplan una serie de condiciones que deberán incluirse expresamente en el documento del Plan General de Alcobendas a someter a informe definitivo de análisis ambiental, donde se requiere el cumplimiento de una serie de *condiciones vinculantes* expresadas y detalladas en el INFORME TÉCNICO del punto 4, apartado 11º Calidad Hídrica, de dicho Informe Previo de Análisis Ambiental.

Para dar cumplimiento a todos y cada uno de dichos requerimientos sobre infraestructuras de abastecimiento, saneamiento, depuración y afección a los sistemas hidrológicos solicitados en el Informe Técnico en virtud de la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, y a fin de cumplir con lo dispuesto en el Decreto 170/98, de 1 de octubre, sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid y en el art. 21.b) de la Ley 2/2002, se adjunta el **Anexo I** del presente documento. En dicho Anexo I se detallan tanto las *condiciones vinculantes* del Informe Técnico requeridas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, así como las *respuestas* desarrolladas en cumplimiento de las mismas.

4. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

4.1. SITUACIÓN

El término municipal de Alcobendas se encuentra situado en la provincia de Madrid, en su área metropolitana, al Noreste del núcleo urbano de Madrid, a unos 17 Km. aproximadamente. Limita con los municipios de:

- San Sebastián de los Reyes, al Norte;
- Paracuellos del Jarama, al Este y
- con el municipio de Madrid, al Sur y al Oeste.

Las coordenadas de sus puntos límites son:

LÍMITES DEL MUNICIPIO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30)	
	LONGITUD (W)	LATITUD (N)	X	Y
PUNTO NORTE	3° 40' 18"	40° 35' 22"	443.150	4.493.500
PUNTO OESTE	3° 41' 56"	40° 34' 49"	440.850	4.492.500
PUNTO SUR	3° 35' 56"	40° 30' 11"	449.250	4.483.850
PUNTO ESTE	3° 32' 56"	40° 32' 4"	453.500	4.487.300

Tabla 1. Coordenadas de los puntos límites extremos del municipio de Alcobendas

La superficie total del municipio de Alcobendas es de 44,11 km². El municipio cuenta con una buena situación territorial, dada su proximidad a la ciudad de Madrid y con una accesibilidad también buena a través de la N-I y el tren de Cercanías.

El T.M. de Alcobendas se encuentra atravesado por ocho vías pecuarias (Cordel Tapia de Viñuelas, Colada del Arroyo de la Vega, Camino de Barajas a Torrelaguna, Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes, Colada de los Toros o Camino de Burgos, Descansadero de los Toros, Descansadero de la Dehesilla del Retamar y Descansadero de la Ribera), cuyo régimen y gestión está regulado por la Ley 8/1998 de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Por otra parte, se debe mencionar también la existencia de un camino de 3 metros cuyo estado queda condicionado y constituye la conocida como Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes.

Por otra parte la mayoría del término municipal de Alcobendas se encuentra afectado por las Servidumbres Aeronáuticas establecidas actualmente en el R.D. 1747/1998, de 31 de julio (BOE nº 205, de 27 de agosto).

4.2. POBLACIÓN

La estimación de la población en escenarios futuros se realiza a través de dos medios, mediante proyecciones de la población y mediante la previsión de viviendas y habitantes de los nuevos desarrollos de Alcobendas.

Para la proyección de la población se va a utilizar la tasa anual acumulativa media. Como tasa de crecimiento para los próximos años se han elegido tres hipótesis:

1. Que la población crezca como lo hizo entre 1991 y el año 2002, es decir, con una tasa anual del 2,213%.
2. Que la población crezca como lo hizo entre 1996 y el año 2003: 2,856% de tasa anual.
3. Que crezca la media de los años 2001 y 2002, es decir, 3,833% de tasa anual.

Utilizando como población de partida 100.000 habitantes al 1 de Enero de 2003, se obtiene los siguientes resultados:

TASA DE CRECIMIENTO (%)	POBLACIÓN 2006	POBLACIÓN 2011
2,213	106.787	119.138
2,856	108.815	125.267
3,833	111.945	135.108

Tabla 2. Población de Alcobendas proyectada a los años 2006 y 2011

A comienzo del año 2006 la población del municipio se puede encontrar dentro de una horquilla que tiene como límites 106.787 y 111.945 habitantes, con una diferencia de algo más de 5.000 personas. En el quinquenio siguiente la horquilla se sitúa entre 119.138 y 135.108 personas, con una diferencia entre esas dos poblaciones más amplia, casi 16.000 habitantes, reflejando cierta incertidumbre que se tiene en las proyecciones a más largo plazo.

Según los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística, la población del municipio de Alcobendas, a fecha del 1 de enero de 2007 era de 105.951 hab.

Con la estimación realizada en el presente documento (Ver apartado 9.2.2 y Anexo VI) para el desarrollo de los suelos urbanizables previstos en el P.G.O.U. del Municipio de Alcobendas, en la podrían llegar a construirse 15.852 viviendas que daría cabida a una población adicional de 63.408 habitantes.

4.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.3.1. Fisiografía y topografía.

El término municipal de Alcobendas está ubicado en la unidad fisiográfica de la campiña madrileña o terrenos de transición, en el sector oriental. Los terrenos son ondulados y oscilan entre los 560 metros de altitud en la ribera del Río Jarama, hasta los 740 metros al Noroeste de la zona.

Existen diversos cerros, siendo el más alto el Otero con 758 metros, situado casi en el límite y cerca de la carretera de Alcobendas-Colmenar Viejo. Otros cerros de interés son el de Buenavista de 681 metros al Sureste, el de Carrascosa o de los Perales de 655 metros al Noreste y al Sur el Cerro Pijanjo de 645 metros.

Las tierras más llanas se ubican al Este, al lado del Río Jarama. Las ondulaciones son diseccionadas alteradas por ligeros valles en los que discurren los principales arroyos, formando hendiduras estrechas y relativamente profundas, a excepción del cauce del Jarama y el Arroyo de la Vega, que forman valles con terrazas más amplias.

4.3.2. Geología

Según el Mapa Geológico (hoja 534 19-21) a escala 1:50.000 de Colmenar Viejo, el término municipal de Alcobendas situado en el Sureste de la Hoja, presenta materiales correspondientes a distintas edades geológicas:

- Terciario (sedimentos arcósicos).

- Cuaternario (depósitos de terrazas y aluviales).

TERCIARIO

La totalidad de los sedimentos terciarios que afloran en el término corresponden al Neógeno, concretamente al Mioceno, y tienen un claro carácter detrítico: arcósicos de las “Facies Madrid”, margas, limos rojizo-claros con gran cantidad de arena, conteniendo frecuentemente niveles de cantos de cuarcitas, cuarzo y pizarras, que corresponden a la “Facies Guadalajara”; y algunos niveles carbonatados. La serie basal detrítica se presenta en una franja que tiene la dirección NNE-SSO.

Las *arenas con lutitas pardas y verdosas*, se presentan ocasionalmente, en niveles discontinuos de carbonatos. Constituyen un conjunto litológico de naturaleza arcósica predominante, aunque algo heterogénea, representado en la margen izquierda del Río Jarama dentro del municipio. También se reconocen afloramientos puntuales en las márgenes de los Arroyos de la Vega, Zorreras y Valdebebas.

En general, los afloramientos se encuentran ocultos bajo depósitos cuaternarios de diferente naturaleza (conos, coluviones, terrazas, fondo de valle). Se trata de los sedimentos terciarios más antiguos aflorantes, incluyéndose en el ciclo inferior de la Unidad Intermedia de la Cuenca de Madrid. En cuanto al techo, está representado por la brusca aparición de arcosas y arcillas pardas que desarrollan un destacado resalte morfológico en el terreno.

Litológicamente, se caracteriza por las variaciones laterales existentes entre arenas de grano medio a fino y lutitas de color pardo o verdoso. Ocasionalmente, aparecen niveles carbonatados discontinuos intercalados. Las arenas son de naturaleza arcósica y poseen colores pardos, verdosos y a veces blancos, con un contenido variable en arcilla, organizándose en secuencias granodecipientes; con niveles de cantos de naturaleza metamórfica y, en menor proporción, cuarzo.

En cuanto a su edad, la unidad queda enclavada en el Aragoniense, en el subciclo inferior de la Unidad Intermedia de la Cuenca de Madrid.

Las arenas arcósicas con cantos, alternando con limos y arcillas ocreas. Se trata de una de las unidades más características y mayor representación dentro del municipio de Alcobendas. Se incluye dentro de la denominada “Facies Madrid”.

En la mayoría de las ocasiones sus afloramientos son parciales. Se puede observar en la mitad Este del término, valle del Jarama.

El espesor máximo observado es de 60 m, oscilando los valores medios entre 30 y 40 m. La base de la unidad aparece marcada generalmente por un cierto cambio litológico. La reactivación asociada se pone también de manifiesto por la presencia de arcosas con abundantes cantos y, a veces, bloques. El techo de la unidad aparece asociado con una nueva entrada de materiales detríticos en la cuenca, desprovistos de fracción fina.

Desde el punto de vista litológico, se trata de un conjunto homogéneo de arenas arcósicas de colores ocreos y pardos, de tamaño medio a grueso con frecuentes niveles de conglomerados y microconglomerados de cantos de rocas metamórficas y graníticas. Estos niveles arenosos alcanzan espesores de orden métrico (4-5 m) y alternan con niveles de lutitas ocreas, en ocasiones edafizadas, con una proporción limo/arcilla muy variable, de espesor cercano al metro.

Sedimentológicamente, las arcosas de esa unidad corresponden a un sistema fluvial relacionado con sistemas de abanicos aluviales. Sus facies están representadas por el conjunto de arcosas, cantos y bloques.

Las *arenas arcósicas blancas de grano grueso con cantos y a veces bloques*. Es una de las unidades más representativas dentro del municipio, se puede observar en la mitad Noroeste. Su distribución geográfica coincide con la unidad anterior.

El contacto erosivo de la base de la unidad representa una discontinuidad que resulta difícil de reconocer, debido a su similitud litológica con las arcosas de la serie sobre la que se apoya; su situación topográfica, junto con la desaparición de arcilla, constituye los dos criterios principales para su reconocimiento que causan el leve resalte morfológico que producen en el terreno.

En cuanto al techo de la unidad, pertenece a la “Superficie de Madrid” y su espesor oscila entre 40 y 60 m aproximadamente.

El mejor punto de observación se localiza en la trinchera del ferrocarril que va paralelo a la M-616 hasta el Cerro Otero.

Litológicamente, se trata de un conjunto detrítico de naturaleza arcósica, poco cementado; presenta color blanco en alteración y amarillo- ocre. El tamaño de grano es grueso, incluyendo muchas veces cantos de distinta naturaleza.

CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios tienen gran representatividad en el término de Alcobendas, estando asociados al río Jarama (terrazas, barras aluviales,...) y sus afluentes como el Arroyo de la Vega, arroyo de las Zorreras (conos aluviales, coluviones, glaciares).

La presencia y extensión del núcleo urbano de Alcobendas, constituye un inconveniente para el reconocimiento de las unidades y de los depósitos cuaternarios.

Gravas y arenas con cantos (terrazas medias y bajas). Pleistoceno-Holoceno.

Se encuentran en la margen izquierda del Río Jarama, a su paso por el término municipal. Actualmente, estas terrazas han desaparecido debido a las obras de construcción de ampliación del Aeropuerto de Barajas.

Litológicamente, están constituidas por gravas y arenas que incluyen cantos y bloques de naturaleza diversa. El Río Jarama presenta asociados varios niveles de terrazas agrupados en dos conjuntos: medias y bajas.

En cuanto a su edad, la totalidad de las terrazas corresponde al Pleistoceno, a excepción de los niveles más bajos relacionados con el curso del río, pertenecientes al Holoceno.

Arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos (GLACIS). Pleistoceno-Holoceno.

Se trata de formas y depósitos que contribuyen al modelado actual de los sedimentos terciarios.

Litológicamente, se trata de arenas gruesas de naturaleza arcósica, que incluyen niveles de cantos y gravas de rocas graníticas.

Se localizan en el centro del municipio, actualmente ocupadas por la urbanización.

Arenas, limos y arcillas con cantos (CONOS ALUVIALES). Holoceno.

Aparecen en relación con los depósitos aluviales más recientes a favor del modelado de las vertientes y de la salida de arroyos. Se trata de depósitos arenosos con un contenido en arcilla y limo variable, así como niveles de cantos dispuestos de forma discontinua. Su geometría es, en planta semicircular, asociada a arroyos secundarios, dadas las características de erosionabilidad y grado de cohesión del sustrato sobre el que se apoya.

Arenas, arcillas y limos con gravas (FONDOS DE VALLE). Holoceno.

Se trata de uno de los depósitos más característicos. Constituyen el relleno más reciente del fondo de todos los valles secundarios. La naturaleza de estos depósitos cuaternarios es similar a la del sustrato, predominando las arenas con cantos, con un contenido variable de la fracción lutítica de procedencia aluvial-coluvial.

Se localizan en las inmediaciones de todos los cursos fluviales secundarios que discurren por el municipio.

Gravas, cantos y arenas. (BARRAS ALUVIALES). Holoceno.

El Río Jarama, que discurre en sentido N-S, tiene una importante llanura de inundación, de 1 Km. de anchura, sobre la que está excavado el actual cauce del río. Este cauce presenta una zona activa constituida por barras de cantos longitudinales, con cicatrices de acreción lateral.

Se localiza al Este del municipio, en la margen izquierda del Río Jarama.

Dentro del término municipal de Alcobendas, no existe ningún punto de interés geológico, según el Catálogo creado por el I.G.M.E.

Desde el punto de vista de afección no se considera relevante este factor, tampoco por su carácter como recurso actualmente demandado, por lo que no será considerado en el análisis de impactos. Este aspecto condicionará los procesos constructivos correspondientes a los movimientos de tierra, las necesidades de materiales, la demanda en zonas de préstamos y excedentes a llevar a vertederos y plantas de tratamiento y recuperación, así como la geotecnia.

4.3.3. Geomorfología.

Desde el punto de vista morfoestructural, el municipio de Alcobendas está en el sector correspondiente a la cuenca del Río Jarama, donde hay un claro predominio de arcosas. Por otra parte, desde el punto de vista del modelado, la geomorfología del municipio es consecuencia de fenómenos hidrológicos. Las formas más destacadas son las siguientes:

FORMAS DE LADERAS

Están representadas por COLUVIONES. Estas formas y depósitos son muy escasos y aparecen en la mitad Oeste del término (actualmente alteradas). La composición de los coluviones está relacionada con la litología y textura del material del cual proceden. No existe ninguno en el municipio que destaque por su tamaño, potencia o por las características de sus depósitos.

FORMAS FLUVIALES

Las más representativas eran las TERRAZAS FLUVIALES, muy desarrolladas en el Río Jarama. Actualmente, han desaparecido debido a las obras de construcción de la ampliación del

Aeropuerto de Barajas. Se trataba de grava, con cantos de cuarcita, cuarzo, granitoides, pizarras y carbonatos; la matriz era arenosa y abundante en algunos niveles. Se reconocían algunas estructuras fluviales como rellenos de canal, barras, estratificaciones cruzadas, imbricaciones de cantos, etc.

Se localizaban en la margen izquierda del Río Jarama, con una altura media de 8 metros. En el municipio se apreciaban claramente la sucesión de terrazas. La primera entre la cota 758 m (Cerro del Otero) y la cota 650 m (Arroyo de la Vega); la segunda desde el Arroyo de la Vega al Arroyo de las Zorreras (cota 600 m); y la tercera, la más actual, entre el Arroyo de las Zorreras y el Río Jarama a 582 m sobre el nivel del mar.

Otra forma de origen fluvial, son los CONOS DE DEYECCIÓN. Aparecen en el municipio asociados a la red hidrográfica secundaria, son de menor tamaño y mayor pendiente que los que aparecían en las márgenes del Río Jarama de gran extensión y poca potencia.

Otra forma, son los FONDOS DE VALLE, alargados, algo serpenteantes y en ocasiones rectilíneos. Debido a la composición del área madre, su naturaleza es muy arenosa, con cantos de cuarzo y granitoides. En general, se observa una sobreexcavación del fondo de valle, con fuerte encajamiento de la red, por lo que algunas veces estos depósitos quedan colgados.

Se localizan en las inmediaciones de la red secundaria que discurre por el municipio, aparecen alterados debido a la urbanización.

Habría que destacar otra forma de origen fluvial asociada al Río Jarama que es la LLANURA DE INUNDACIÓN, en la que se podía observar sucesivas BARRAS FLUVIALES y sus cicatrices. La llanura tenía una anchura aproximada de 1 Km. y actualmente está en fase de desaparición debido a las obras de construcción de la ampliación del Aeropuerto de Barajas.

FORMAS POLIGÉNICAS

Son las superficies y los glaciais.

La SUPERFICIE DE MADRID, es una superficie de erosión. Está disectada por los arroyos que discurren por el término municipal.

Los GLACIS, están localizados en las laderas, definen la morfología de los valles, puesto que suponen un encajamiento escalonado entre éstos y las terrazas. Son frecuentes en los valles del Arroyo de la Vega y antes de su canalización en el Arroyo de las Zorreras. Son glaciares de cobertera de pequeño tamaño, con bordes escarpados por la incisión de la red menor y con pendiente dirigida hacia los cauces. Su naturaleza es fundamentalmente silíceo, con gravas de cuarzo y granitoides, en una matriz arenosa.

En cuanto a la pendiente, el término municipal de Alcobendas, presenta una morfología entre llana y ligeramente alomada con pendientes que oscilan entre el 3-7 %. Su estabilidad natural es buena, decreciendo hacia el Este en donde aparecen abarrancamientos y deslizamientos a favor de las pendientes topográficas. En el margen del Río Jarama, la pendiente es inferior al 3%, considerándose llana, con capacidad de carga baja, en la que pueden aparecer asientos de magnitud media.

Dentro del municipio de Alcobendas, existe un espacio catalogado como punto de interés geomorfológico, la Cuenca del Río Jarama. El interés radica en los procesos geodinámicos que han tenido lugar en la Cuenca de Madrid. Dicho espacio no ha sido detectado en la cartografía que se adjunta al estar ubicado en la zona de actuación de las obras de construcción de la ampliación del Aeropuerto de Barajas, gestionado a nivel estatal y que ya cuenta con su propio Estudio de Impacto Ambiental.

4.3.4. Geotecnia

Este factor ambiental condiciona exclusivamente la aptitud del territorio para la buena edificabilidad y los condicionantes sobre el riesgo por condiciones del sustrato, permeabilidad, sismicidad, etc. y no ser motivo de valoración para la afección ambiental.

Las principales características geotécnicas de los materiales que afloran en el municipio de Alcobendas, son las siguientes:

MATERIALES TERCIARIOS

El área de arenas con lutitas pardas y verdosas, ocasionalmente con existencia de niveles discontinuos de carbonatos: También denominado como "Peñuela". Las características geotécnicas de estos materiales, es la plasticidad y su competencia mecánica.

Por otra parte, está el área de las arenas arcósicas: También conocida con el nombre de “Tosco”, se diferencia de la anterior (“Peñuela”) por su alto contenido en finos, que alcanza el 50%, frente al 30% de la “Arena de la miga”, siendo el tránsito gradual. El “Tosco” no presenta problemas de expansividad, tiene un alto grado de compacidad, con un ángulo de rozamiento interno próximo a los 33° y una capacidad de carga superior a 2 Kg/cm².

Otro área, está formada por arenas arcósicas de grano grueso: Las características geotécnicas, similares al anterior, están condicionadas por su granulometría, debido a que un elevado contenido en arenas confiere un alto contenido en compacidad. Son materiales permeables, pudiendo presentar problemas de drenaje. El índice de plasticidad es bajo y no suelen presentar problemas de asentamientos. Estas características condicionan la buena disposición para la construcción ya que no se genera apenas riesgos para los cimientos de las edificaciones.

DEPÓSITOS CUATERNARIOS

Área que litológicamente se corresponde con los materiales de fondos de valle y barras aluviales: Estos materiales presentan un grado de compacidad bajo, por lo que puede presentar una serie de problemas de inestabilidad en taludes y de permeabilidad en zonas relacionadas con acuíferos. Son fáciles de excavar, utilizándose en ocasiones como áridos, si el contenido en arcilla es bajo. Otra característica es su grado de erosionabilidad, que puede llegar a ser alto presentando problemas de asentamientos.

Área que se corresponde con los depósitos de terrazas: Están constituidos por gravas, arenas y limos. Son materiales fácilmente excavables, utilizables como áridos. Pueden plantear problemas de drenaje y permeabilidad, como agotamiento en zanjas, colapsos o encharcamientos, e incluso pueden existir problemas de corrosión en hormigones convencionales. Las características geomecánicas son diferentes en función del grado de cementación de las terrazas. La plasticidad varía de media a baja, pudiéndose producir asentamientos diferenciales.

Área que se corresponde con los materiales de depósito de los glaciares y conos de deyección: El alto contenido en finos hace que los materiales tengan una plasticidad alta, con un límite líquido también elevado. Su relación con los cursos fluviales plantea problemas geotécnicos serios en la realización de obras. Entre ellos, los problemas de drenaje y de encharcamientos son los más frecuentes, así como el agotamiento en zanjas, sobre todo en las áreas próximas al curso de los ríos.

4.4. CLIMATOLOGÍA

En el Anexo III del presente documento se adjunta la caracterización climática del término municipal de Alcobendas, describiendo sus características pluviométricas, térmicas, eólicas así como las diferentes clasificaciones según la aplicación de varios métodos conocidos.

Las fuentes consultadas para la caracterización climática del área de estudio han sido:

- Mapa Eólico Nacional (I.N.M., 1988).
- Banco de Datos del I.N.M.: Valores normales y Estadísticos de la Estación Madrid-Barajas (1971-2000). Observatorio Meteorológico de Madrid.

Se han tomado y analizado los datos proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional, correspondientes a la estación de Madrid-Barajas, ya que se trata de una estación completa con datos termo-pluviométricos y de viento. Es la más representativa dada su proximidad al municipio y con una serie de 30 años (1971-2000) para la toma de datos.

El clima de la zona es de tipo mediterráneo, con influencia continental, templado y seco. El mes más cálido es Agosto, siendo la temperatura media de este mes de 24,5 °C. El mes más frío es Enero con una temperatura media de 5,4 °C, siendo, por tanto, la oscilación térmica de 19,1 °C. La temperatura media anual es de 14,1 °C.

La precipitación media anual es escasa, situándose en el intervalo de 400-500 mm/año, mayoritariamente en forma de lluvia, correspondiendo los valores más altos de precipitación a los meses de Febrero, Noviembre y Diciembre. La duración media del período seco es de 4 meses, desde mediados de Junio hasta mediados de Octubre.

4.5. VEGETACIÓN

En cuanto a la vegetación, la mayor parte de la superficie, a excepción del casco urbano, se encuentra ocupada por cultivos de secano y pastizales. También, se encuentran manchas arbóreas de encinas y pinos dispersas, que se corresponden con áreas recreativas de ocio, destacando el Pinar de San Isidro donde se encuentra el *Pinus pinea*. La vegetación riparia se encuentra asociada

a los principales cursos de agua, antes mencionados y se encuentra en mal estado de conservación, debido a la presión antrópica.

Respecto a la vegetación, también es importante destacar que los encinares del Monte de Valdelatas se corresponden con la figura de protección de Monte Preservado, según se establece en la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

La parte Norte del municipio se encuentra dentro del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Dicho espacio fue creado por la Ley 1/1985, de 23 de enero, para proteger y potenciar un enclave que alberga singulares y altos valores naturales, paisajísticos, faunísticos, culturales y agropecuarios.

4.5.1. Vegetación potencial

Se ha tenido en cuenta el Mapa de series de vegetación de España, de Rivas-Martínez, donde Alcobendas se encontraría dentro de la siguiente división corológica:

- Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, Subprovincia Carpetana, Sector Guadarrámico, Subsector Guadarramense, Distrito Matritense, Serie Supramediterránea guadarrámica silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina. Faciación mesomediterránea con *Retama sphaerocarpa* (zona centro y oeste del término municipal), Serie Mesomediterránea manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (franja estrecha ubicada entre la anterior y posterior serie), Geomacroserie riparia basófila mediterránea (márgenes del Río Jarama hacia el Este del municipio).

Según la clasificación fitoclimática establecida por Allué Andrade en 1996, Alcobendas se encuentra en la Subregión IV7: Mediterráneo genuino moderadamente cálido seco con inviernos frescos (media del mes más frío generalmente inferior a los 6°, con signo de helada segura, y precipitaciones anuales entre los 300 y los 500 mm). La significación fisionómica es Durilignosa: *Quercus ilex*.

El municipio se sitúa en el piso bioclimático Meso-mediterráneo, serie meso supramediterránea Guadarrámico-ibérica silicícola de la encina *Quercus rotundifolia* (s. *Junípero oxycedri-quercetum*

rotundifoliae), encinares silícícolas de ombroclima seco (400-500 mm) y temperaturas medias templadas (14,5 a 12,5C), de faciación matritense sobre sustratos detríticos (arenas).

El piso meso mediterráneo es el de mayor extensión territorial de la Península Ibérica. Sus fronteras habituales son los pisos termo y supramediterráneos. Se caracteriza por una temperatura media anual de 13 a 17°C, por una media de las mínimas del mes más frío de -1 a -4°C; por una temperatura media de las máximas del mes más frío de 9 a 14 °C, y por un índice de termicidad de 21 a 35.

El municipio de Alcobendas, se encuentra en la serie de los encinares rotundifolios. En el piso supramediterráneo, se reconoce una serie para los encinares de alsinas (*Quercus ilex*), y seis para los carrascales o encinares de carrasas (*Quercus rotundifolia*).

Las etapas de sustitución de los bosques de cabeza de serie (carrascales), son piornales, retamares y jarales. Los piornales con *Genista cinarascens*, *Genista florida*, *Cytisus scoparius* y en ocasiones, *Adenocarpus hispanicus*, representan la primera etapa de regresión de las faciaciones más ombrófilas y frías; en tanto que los retamares llevan *Retama sphaerocarpa*, *Cytisus scaparius*, *Genista cinerascens* y *Adenocarplus aureus*. Tras la etapa de los berceales de *Stipa gigantea* y *Stipa lagascae*, los jarales pringosos con *Cistus ladanifer*, llevan sobretodo *Lavándula pedunculata*, que pone de relieve los estadios más degradados se esta serie continental.

Por otra parte, hay que incluir también, la vegetación de los márgenes del río Jarama, que corresponde a la geomacroserie riparia basófila mediterránea.

Las series edafófilas del olmo, álamo blanco y sauce frágil junto con los cañaverales y otras comunidades acuáticas permanentes, constituyen la catena riparia sobre suelos arcillosos ricos en bases, de los ríos mesomediterráneos de la España continental.

De toda la vegetación riparia, la única serie que tiene potencialmente valor agrícola es la del olmo, que puede ser fácilmente transformada en tierras de regadío. Las heladas que acaecen en este territorio continental, limitan mucho los cultivos intensivos en primavera.

4.5.2. Vegetación actual

Conviene en principio señalar, que de la vegetación potencial antes descrita, apenas si quedan en estrato arbóreo más que ejemplares aislados, testigos de lo que en el pasado pudieron constituir masas forestales autóctonas.

La intensa presión antrópica ejercida sobre la vegetación potencial para ganar tierras de cultivo, ha reducido la vegetación espontánea al porte de matorral, acantonándose en aquellos enclaves de baja calidad para el cultivo.

Con carácter general, el proceso de degradación se puede esquematizar del modo siguiente:

El bosque esclerófilo se transforma, en una primera etapa del proceso degenerativo, en matorral, cuyas dos formas más características son el maquis y la garriga. También puede transformarse el bosque en zonas de cultivo, de forma directa.

El maquis es la formación vegetal constituida por arbustos xerófilos siempre verdes de gran variedad y alta densidad (encina y coscoja)

La garriga es una formación vegetal constituida por arbustos de talla mediana, con densidad baja, que se forma sobre suelos calizos (jaras, romero, coscoja).

El matorral evoluciona a praderas o es transformado por el hombre en tierras de cultivo. Las praderas son también transformadas en tierras de cultivo o degeneran en suelo desnudo, el cuál puede evolucionar a tierra cultivada.

En sentido inverso del proceso descrito, actúan las repoblaciones forestales, que establecen una etapa subclimática, que a largo plazo puede evolucionar hacia la clímax.

Se han establecido las siguientes unidades de vegetación:

- *Encinares*: Es una formación característica de los montes naturales. Esta formación se presenta desaparecida en las áreas del municipio que no constituyen espacios naturales y en fase de degradación en la zona del espacio natural protegido del Parque Regional. El conjunto presenta un estado de conservación alto en el Monte de Valdelatas, manchas en la Urbanización de la

Moraleja y otros pequeños rodales de encinas achaparadas de pequeño porte muy dispersas junto al arroyo de Valdelamasa.

- *Pinares de Pinus pinea*: De extensión muy limitada y exclusivamente localizada en el “El pinar de San Isidro” que fue establecido y cuidado por ICONA. Otra masa de pinar de gran porte, existe en los límites del Monte de Valdelatas. Todos ellos constituidos por la especie *Pinus pinea* (piñonero), tan bien adaptado a la meseta castellana.

- *Vegetación de ribera*: Se corresponde con el espacio natural del Río Jarama que actualmente se encuentra alterado por las obras de construcción del Aeropuerto de Barajas, Arroyo de la Vega, Arroyo de Valdelamasa y Arroyo de Valdelacasa. En los tramos protegidos del margen del río se produce la acumulación de algas flotantes o arraigadas en el fondo facilita la retención de limos y arcillas y el aterramiento del río, donde a continuación se instalan los carrizales.

Se encuentran dos tipos de formaciones:

- Vegetación de ribera con predominio de árboles: chopo, álamo blanco, etc
 - Vegetación de ribera con predominio de herbáceas: Enea, el carrizo y los juncos.
- *Retamares*: Existen dos formaciones:
- Retamares en mosaico con pastos, cultivos: situados en el suelo no urbanizable protegido de defensa, en zona que pertenece al Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Son zonas de cultivos de secano.
 - Retamares en mosaico con pastos y eriales: Se desarrollan entorno al arroyo de Valdelacasa. Son retamares con pastos y eriales en estado de conservación bajo.
- *Cultivos*: Existen tres tipos de formaciones:
- Secano con encina: al sur del arroyo de Valdelamasa, dentro del Parque Regional
 - Secano con matorral: al noroeste del término (suelo de régimen transitorio de Valdelacasa y Fuente Lucha y en la margen derecha del Arroyo de Valdelacasa.

- Secanos puros: Corresponde al cultivo cerealista intensivo, con barbecho cada tres años o incluso sin el año de descanso. Ocupan la zona sureste del término y en la zona de Valdelamasa dentro del Parque Regional.
 - Otros tipos: El viñedo es el único representante de los cultivos leñosos de secano, el cual se encuentra hoy en día en franca regresión.
- *Eriales*: Se corresponden con antiguas zonas de cultivo abandonadas en la actualidad, las cuales están siendo invadidas por un tipo de pastizal muy ruderal y de escaso valor agrícola, constituido principalmente por especies herbáceas. Dentro del término, se localizan en el suelo urbanizable protegido de defensa.

4.6. AGUAS SUPERFICIALES

La red hidrográfica se estructura entorno al Río Jarama, principal curso de agua del municipio, el cual discurre en dirección N-S constituyendo el límite Este del municipio con el término municipal de Paracuellos del Jarama.

La Cuenca del Río Jarama está incluida como Lugar de Interés Comunitario (L.I.C.), integrado en la Red Natura 2000, la Red de Espacios Naturales de la Comunidad Europea, actualmente bajo la afección del Sistema Supramunicipal del Aeropuerto de Barajas. Existen arroyos de carácter permanente (Arroyo de la Vega, Arroyo de Valdelamasa) e intermitente (Arroyo de las Zorreras, Arroyo de Valdelacasa, etc.).

El término municipal de Alcobendas se ubica dentro de la cuenca hidrográfica del Río Tajo. Los cursos de agua que transcurren por el municipio son los siguientes:

- **Río Jarama**: es un afluente directo del Tajo con el que se une kilómetros aguas abajo y discurre de Norte a Sur por el municipio, haciendo de límite administrativo con el municipio de Paracuellos del Jarama hacia el Este. Posee un curso meandriforme y sinuoso con una amplia llanura de inundación. Su valle presenta una morfología disimétrica con desigual desarrollo de terrazas de Norte a Sur y de la margen izquierda a la derecha. A lo largo de sus 100 Km de recorrido, el Río Jarama tiene unas aportaciones anuales calculadas en 1.559 Mm³, cantidad que representa el 62,9 % del volumen total de agua drenada por el resto de afluentes de la margen derecha del Río Tajo. La calidad de las aguas va empeorando, debido a los vertidos y aportaciones, principalmente de

tipo agrícola e industrial y urbano, que recibe a lo largo de su recorrido. A su paso por Alcobendas, transcurre lentamente, formando un cauce de más de 8 metros de anchura en épocas de crecida, con numerosos bancos de grava y limo en su interior, cubiertos por vegetación arbustiva y herbácea típica de riberas, que actúa disminuyendo la escasa velocidad que mantiene este tramo. Actualmente, este Río a su paso por el municipio está condicionado a las diversas obras de construcción de ampliación del Aeropuerto de Barajas.

- En cuanto a los **arroyos** más relevantes que aportan sus aguas al Río Jarama de Norte a Sur, son los siguientes:

- **Arroyo de Valdelamasa:** atraviesa de Oeste a Este el extremo Norte del término, formando una zona umbría-húmeda presentando una vegetación de ribera de calidad media-alta. No está canalizado en ninguno de sus tramos. Discurre entero por suelo rústico.
- **Arroyo de Valdelacasa:** nace en Los Carriles y aguas abajo se une al Arroyo de la Vega cerca del Monte de Valdelatas. Discurre por el término municipal de nor-noroeste a sur-sureste. Este arroyo esta seco prácticamente todo el año.
- **Arroyo de la Vega:** nace en el Monte de Valdelatas, corre en sentido Oeste-Este al Sur del casco urbano, y franqueando la carretera Madrid-Burgos va a morir al Jarama. Recibe agua de pequeños afluentes. Estos son, en su margen izquierda el Valdelacasa y el Almenara; y en su margen derecha el Valdegrulla, Carboneros, Encinar y Fuentidueña. Se divide en tres tramos:
 - **Curso alto,** desde el Monte de Valdelatas hasta el P.I. de Alcobendas. Discurre libre y superficialmente por su cauce natural. Lleva poca agua y actualmente, su caudal presenta contaminación debido a vertidos.
 - **Curso medio,** desde el P.I. de Alcobendas hasta el Juncal. Lleva poco agua, incluso cuando llueve. Este tramo se encuentra entubado en una sección en marco de dos cajones de hormigón armado. Superficialmente cuenta con una sección canalizada que forma parte del parque de arroyo de la Vega. En la parte que discurre por el Juncal presenta problemas de olores y de insalubridad.

- **Curso bajo**, desde la depuradora hasta su unión con el Jarama. Es donde el cauce lleva más agua debido a las aguas que vierte la depuradora. El cauce discurre a cielo abierto hasta el Jarama.

- **Arroyo de las Zorreras**: nace en el Monte de la Moraleja, discurre sensiblemente paralelo al Arroyo de la Vega por la zona Sur del municipio, desembocando en el Jarama en el límite con Madrid. De curso pobre superficial, su cauce es muy rico en aguas subálveas. Este arroyo está canalizado en todos sus tramos debido a las obras de construcción de la ampliación del Aeropuerto de Barajas.

- **Arroyo de Valdebebas**: nace en las cercanías del Camino de Fuencarral, junto a las vías del Ferrocarril Madrid-Burgos, y transcurre en sentido Oeste-Este, pasando por el límite sur del municipio de Alcobendas, hasta desembocar en el Río Jarama. Bajo la autovía A-1 recibe la aportación del cauce del Arroyo de la Junquera.

Debido a la sequedad del clima, el curso de los arroyos es bastante irregular, por cuanto que la curva de sus caudales es un reflejo casi sistemático del régimen de precipitaciones registrado a lo largo del año. Ello se traduce en caudales máximos durante los meses de primavera y otoño, y una sequía casi total en el verano. Por lo tanto, el estado de la red hidrográfica actualmente presenta caudales estacionarios en casi todos los arroyos, a excepción del Arroyo de Valdelamasa y el Arroyo de la Vega por donde discurre agua durante todo el año.

4.7. AGUAS SUBTERRÁNEAS

La totalidad del término municipal, se encuentra incluido, dentro de la Catalogación Nacional de Sistemas Acuíferos elaborada por el I.G.M.E., en la Cuenca del Tajo, Sistema Acuífero nº 14 “Terciario detrítico Madrid-Toledo-Cáceres” y a su vez en la Intercuenca 4: Jarama.

El Sistema acuífero nº 14 es el más importante dentro de la Comunidad de Madrid, no sólo por su extensión (2.600 Km²) y potencia (más de 3.000 m), sino por su cuantía y calidad de sus recursos. Este acuífero terciario funciona como un acuífero libre, complejo, heterogéneo y anisótropo, que se recarga por infiltración del agua de lluvia en los interfluvios y se descarga en los valles de los ríos, constituyendo el Río Tajo el eje regional de descarga, su transmisividad oscila entre 5 y 50 m²/ día. La calidad de las aguas de este sistema son de buena calidad química y aptas para cualquier uso, aunque se produce un empeoramiento de Noroeste a Sureste por aumento de sales disueltas.

También tiene lugar un proceso general de evolución química de las aguas desde los interfluvios (recarga) hacia los valles (descarga), que se manifiesta en un aumento de la mineralización. Por otra parte, en zonas muy profundas del sistema, por debajo de la cota del nivel del mar, se conocen concentraciones muy altas de aniones y cationes, que corresponden a aguas de circulación muy lenta o nula de mayor antigüedad. Las facies detríticas presentan una dureza media con una concentración en sólidos disueltos que no superan la máxima aconsejable. Los contenidos en ión sulfato se sitúan entre 0 y 50 ppm, en tanto que la concentración de cloro es de 0-25 ppm, sin alcanzar ninguno de ellos la concentración máxima aconsejable.

La calidad de los acuíferos cuaternarios es inferior a las de los depósitos terciarios evidenciándose puntos con indicios de contaminación agrícola o industrial. Las aguas, de facies química bicarbonatada cálcica presentan una dureza media-alta con un contenido de sólidos disueltos de 500-1000 ppm que no supera el máximo tolerable. La concentración de cloruros (25-50 ppm) es baja pero los nitratos (30-50 ppm) y sulfatos (>200 ppm) se aproxima a los límites aconsejados para las aguas potables.

El municipio de Alcobendas, se abastece de las aguas subterráneas del acuífero detrítico de Madrid para abastecimiento urbano, agricultura, industria y abastecimiento de urbanizaciones y particulares.

La Consejería de Medio Ambiente de la C.A.M. realizó una toma de muestras desde 1990 hasta el 2001, en distintos puntos dentro del término municipal de Alcobendas, caracterizando los puntos de agua y los datos de contaminantes. Estos puntos de muestreo tenían como finalidad ver la incidencia de las distintas actividades potencialmente contaminantes dentro del municipio, analizando preferentemente las zonas industriales y las zonas de vertidos sin depuración previa: Los usos del agua de los puntos muestreados fueron para la industria, sin uso y otros usos (que no son ocio, abastecimiento urbano, urbanizaciones y particulares, agricultura y Canal de Isabel II). Se tomaron muestras de diversos parámetros a una profundidad máxima de 420 metros, mínima de 15,1 metros y media entre 50-130 metros. De los 119 puntos de agua tomados, sólo se realizaron 15 análisis, donde los parámetros más relevantes a analizar fueron el pH, conductividad, D.Q.O., nitratos, etc. Según el análisis de los anteriores parámetros, la calidad de las aguas subterráneas resultó ser de tipo medio.

5. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1. INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO A INFORMAR

El instrumento de planeamiento a informar es el Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de Alcobendas.

5.2. FASE DE APROBACIÓN

El Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de Alcobendas ha sido aprobado Inicialmente en sesión del Pleno del Ayuntamiento en el mes de Mayo de este año 2005 y se encuentra en fase de presentación para su Aprobación Definitiva.

5.3. SUPERFICIE TOTAL DEL ÁMBITO

SITUACIÓN	SUP. SECTOR (Ha)	SUP. TOTAL (Ha) (*)
Nuevos Desarrollos Urbanísticos previstos en el PGOU		
Sectores en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio		
SURT-1	65,00	65,00
SURT-2	41,20	41,20
SURT-3	86,20	86,20
Total Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio	192,40	192,40
Sectores en Suelo Urbanizable Sectorizado		
S-1 (S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 Previo Provisional)	215,11	215,11
S-2 (S-6 Previo Provisional)	57,91	59,45
S-3 (S-7 Previo Provisional)	38,56	42,25
S-4 (S-8 Previo Provisional)	9,62	10,54
Total Suelo Urbanizable Sectorizado	321,20	327,35
Sectores en Suelo Urbanizable No Sectorizado		
Área 1. "Comillas"	26,00	26,00
Área 2. "Buenavista"	70,00	70,00
Área 3. "R-2 Norte"	124,00	124,00
Área 4. "R-2 Este"	84,00	84,00
Área 5. "Valdelamasa Sur"	11,00	11,00
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado	315,00	315,00
Sup. Total Nuevos Desarrollos		834,75
Resto del Municipio		3.576,25
SUP. TOTAL MUNICIPIO		4.411,00

Tabla 3. Resumen de superficies del Municipio de Alcobendas

(*) Superficie del Sector más la superficie de las redes supramunicipales adscritas al mismo.

5.4. CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO A DESARROLLAR POR EL PGOU INDICANDO SUPERFICIES

Los terrenos donde se ubican los nuevos desarrollos urbanísticos previstos en el PGOU del Municipio de Alcobendas se clasifican como Suelo Urbanizable, Suelo Urbanizable Sectorizado y/o Suelo Urbanizable No Sectorizado. Los usos previstos en cada uno de los nuevos Sectores se resumen en el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN	SUP. SECTOR (m2)	USOS PREVISTOS EN EL PGOU
SUELO URBANIZABLE	SURT-1	650.000	Residencial/Dotacional/Terciario
	SURT-2	412.000	Residencial/Dotacional/Terciario
	SURT-3	862.000	Industrial/Terciario/Dotacional
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	S-1	2.151.118	Residencial/Dotacional/Terciario
	S-2	594.472	Terciario/Dotacional
	S-3	422.526	Terciario/Dotacional
	S-4	105.372	Infraestructuras Energéticas/ Dotacional/Terciario
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO	Área 1	260.000	Dotacional
	Área 2	700.000	Dotacional/Terciario
	Área 3	1.240.000	Dotacional/Terciario
	Área 4	840.000	Dotacional/Terciario
	Área 5	110.000	Residencial/Terciario

Tabla 4. Resumen de clasificación y calificación de suelos en los nuevos desarrollos urbanísticos previstos por el PGOU del Municipio de Alcobendas.

Por otra parte, los terrenos situados en el lado Este del municipio se califican como Sistema General Aeroportuario (SGA), de acuerdo con lo determinado en el art. 8 del Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio. El Aeropuerto de Madrid-Barajas, de interés general del Estado, se encuentra ordenado por el Plan Director, aprobado por el Ministerio de Fomento, por Orden Ministerial de 19 de noviembre de 1999 (BOE nº 300, de 15 de diciembre), el cual delimita el aeropuerto y su zona de servicio.

En cuanto a las Servidumbres Aeronáuticas, la mayor parte del término municipal de Alcobendas se encuentra afectado por las servidumbres establecidas actualmente en el R.D. 1747/1998, de 31 de julio (BOE nº 205, de 27 de agosto).

5.5. GENERALIDADES DEL PLANEAMIENTO

La revisión y adaptación del Plan General de Alcobendas se plantea como una continuidad del vigente Plan General manteniendo los criterios y objetivos en él establecidos, por lo que incidirá en dos aspectos fundamentales: la estructura territorial vigente y la propia característica urbanística de una ciudad como Alcobendas situada en el ámbito próximo de Madrid.

Los objetivos del Plan General se dividen en:

- Objetivos urbanísticos de carácter básico
- Objetivos de orden socio-económicos
- Objetivos en materia de infraestructura de comunicaciones, sistemas de espacios libres y equipamiento comunitario.
- Objetivos de infraestructuras de urbanización y servicios urbanos básicos.

Para conseguir alcanzar estos objetivos el Plan General debe configurar el modelo estructural de desarrollo y utilización del suelo que se propone a medio y largo plazo para el conjunto del Término Municipal.

Los instrumentos que el Plan utiliza para establecer los criterios son:

- a. La estructura general y orgánica
- b. La clasificación del suelo
- c. Criterios sectoriales
- d. Normativa
- e. Criterios generales para gestión urbanística

Por medio de estos instrumentos, el Plan General ha de:

- Prever las acciones necesarias para resolver los problemas de carácter estructural y de conexión que presenta en razón de la proximidad a Madrid y estar incluido en la estructura metropolitana de la corona norte.

- Definir una estructura general municipal clasificando su suelo, calificándolo en usos globales, y definiendo sus intensidades de uso y disponiendo sobre el territorio municipal sus elementos estructurantes.
- Intentar favorecer el desarrollo cualitativo y que éste sea eminentemente realista, capaz de ser llevado a efecto, permitiendo conseguir las determinaciones de planeamiento.
- Conseguir el equilibrio entre las propuestas de planeamiento, y las de gestión urbanística y la capacidad de la Administración Municipal.

En el presente documento, **se consideran como áreas de estudio los futuros Sectores de desarrollo urbanístico**, que de acuerdo al planeamiento se han vertebrado alrededor del casco urbano de Alcobendas.

Los nuevos sectores previstos a desarrollar por el Plan General reciben a gran escala la clasificación de Suelo Urbanizable Sectorizado y Suelo Urbanizable No Sectorizado, situándose en zonas perimetrales al casco urbano actual, situados al oeste y al este respectivamente

Los usos previstos en las distintas zonas se pueden resumir en los siguientes:

- Áreas destinadas a uso residencial.
- Áreas para el establecimiento de una reserva de suelo para desarrollo de Actividades Productivas que incluye:
 - o Uso Terciario
 - o Uso Industrial
- Áreas destinadas a la ubicación de equipamiento social.
- Áreas destinadas a zonas verdes y espacios libres

5.6. INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO PROPUESTAS

En cuanto a la red de saneamiento propuesta para el desarrollo del planeamiento municipal será de tipo separativo (a diferencia de la actual que es de tipo unitario), ejecutando en la medida de lo posible una red que incorpore los nuevos desarrollos urbanísticos tanto para las aguas negras como para las aguas pluviales.

Actualmente, el Emisario Arroyo de la Vega tiene capacidad para desaguar el caudal de aguas negras provenientes tanto del suelo urbano consolidado como de los nuevos desarrollos previstos en el Plan General. Se realizará la duplicación del emisario conforme a las indicaciones recibidas en el Informe Definitivo de Análisis Ambiental y según los planos que se incluyen en el presente Estudio y en el PGOU.

Este Emisario conduce las aguas recogidas hasta la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Arroyo de la Vega.

De cara a las Infraestructuras de Saneamiento Propuestas para las aguas del planeamiento previsto, la capacidad de la EDAR de Arroyo de la Vega resulta insuficiente, circunstancia prevista en el “Plan Director de Saneamiento y Depuración de San Sebastián de los Reyes y Alcobendas” realizado por estos dos municipios, que prevé las infraestructuras necesarias para el tratamiento de las aguas residuales generadas por los desarrollos urbanísticos de los Planes Generales propuestos por ambos municipios. Entre las medidas, está prevista la creación de una nueva EDAR denominada Arroyo Quiñones situada en el T.M. de San Sebastián de los Reyes, que en conjunto con la EDAR de Arroyo de la Vega dará cabida al tratamiento de todos los caudales de demanda.

Respecto a los vertidos de aguas pluviales a cauces, se propone la incorporación de Sistemas de Regulación o laminación de los caudales provenientes de los nuevos desarrollos propuestos, los cuales deberán ser definidos y dimensionados con las técnicas adecuadas en los respectivos Proyectos de Construcción de dichos desarrollos urbanísticos.

En cuanto a actuación particular de mejora sobre el Arroyo de la Vega, las obras de adecuación del tramo del polígono industrial, colaborarán a la recuperación medioambiental del arroyo y a favorecer su funcionamiento hidráulico. Este tramo será objeto de un “Proyecto de Recuperación y Acondicionamiento del cauce y las zonas de policía del Arroyo de la Vega”. A su vez, y junto a esta recuperación que tratará de mantener el cauce naturalizado, se van a reponer colectores

existentes en sus márgenes por encontrarse rotos y colmados de sedimentos, lo que implica evitar los vertidos puntuales y periódicos al cauce público.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal es efectuar un Estudio Hidrológico que asegure el cumplimiento de las especificaciones y normativas vigentes sobre calidad y depuración de aguas y aquellas determinaciones recogidas en las Normas del Plan Hidrológico del Tajo aprobadas por el Real Decreto 1664/98, de 24 de Julio.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los Objetivos específicos que se pretenden alcanzar, son los siguientes:

1. Análisis de las modificaciones, si las hubiese, sobre la red hidrográfica que dará lugar el Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas (cambios de trazado, encauzamientos, etc.).
2. Justificación del caudal de aguas residuales generadas dentro del ámbito del Plan (medio y máximo), según los usos del suelo.
3. Justificación del caudal de pluviales producidos dentro del ámbito del Plan para el máximo aguacero con un período de retorno de 25 años. A su vez, se han estimado también los producidos para períodos de retorno de 5 y 500 años.
4. Justificación del caudal de pluviales producidos en cuencas aguas arriba del ámbito del municipio en estudio y que evacuen en él.
5. Cuantificación de los caudales a conectar a las infraestructuras de saneamiento existentes en el municipio de Alcobendas o a nuevas infraestructuras a ejecutar.
6. Infraestructuras de saneamiento y depuración en servicio y/o en proyecto que se prevé den servicio al ámbito municipal.
7. Elección del tipo de red de saneamiento y justificación de la misma.

8. Identificación de posibles puntos conflictivos (zonas inundables, pasos de cauces por infraestructuras, etc.).
9. Determinación de los posibles impactos producidos por actividades e industrias previstas en el planeamiento y sus efectos sobre las aguas continentales.

Conviene aclarar en este punto que no son objetivos del presente Estudio Hidrológico el cálculo y dimensionamiento de los colectores de aguas pluviales y fecales, pues las redes de saneamiento se deberán diseñar en los correspondientes Proyectos de Urbanización de cada Sector a desarrollar. No obstante, en el presente Estudio se realizarán cálculos estimativos para un predimensionamiento, estableciendo algunas recomendaciones de diseño.

7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

El procedimiento seguido para la realización de este estudio hidrológico ha sido el siguiente:

7.1. TRABAJO DE CAMPO

7.1.1. Generalidades del trabajo de campo

Se ha realizado como primera medida un cuidadoso y detallado trabajo de campo, consistente en un reconocimiento *in situ* de las zonas propuestas para los nuevos desarrollos previstos, efectuando una inspección visual de los terrenos, con comprobación de las conexiones hidráulicas e hidrológicas de las zonas ya urbanizadas situadas en el entorno y aguas arriba de cada nuevo desarrollo.

Se ha recorrido la traza de las principales líneas de drenaje natural presentes en el ámbito de actuación, de manera que se pueda identificar claramente las cuencas naturales de drenaje, arroyos y líneas de agua posiblemente afectados por los nuevos desarrollos.

Se ha efectuado un reconocimiento del estado de las obras de paso de los arroyos bajo infraestructuras viarias y de algunos de los puntos de vertido, realizando croquis y mediciones de las dimensiones de las mismas. Se han definido de esta manera las secciones de control que serán

utilizadas en la posterior modelización del sistema hidráulico y las características geométricas y materiales del lecho y taludes de los cauces con el fin de poder definir los parámetros de cálculo necesarios para los distintos tramos.

Se ha efectuado la localización de posibles zonas de actuación para la restauración y mejora de la calidad ambiental de los cauces.

Todo ello se ha cumplimentado con un extenso reportaje fotográfico del sistema hidrológico (ver Anexo II), en el que se incluyen imágenes de las cuencas y cauces naturales presentes y todas aquellos puntos de interés significativo, ya sea por haber fijado en éstos las secciones de control que luego se utilizarán en la modelización hidráulica con el programa HEC-RAS, o bien por tratarse de una obra de drenaje bajo otras infraestructuras como pueden ser carreteras, caminos, ferrocarril, etc., o por ser un punto de vertido de aliviaderos al cauce de la red municipal ya existente (caudales pluviales o desagüe de crecidas de la red de residuales).

7.1.2. Descripción del estado de terrenos, arroyos y obras de fábrica

El término municipal es atravesado desde el límite Oeste hasta el límite Este por varios cauces fluviales pertenecientes a diversos arroyos.

El cauce más importante lo constituye el Arroyo de La Vega, que discurre desde el Sector SURT-3, Sector de Suelo Urbanizable en el que confluyen los arroyos de la Almenara, Valdegrulla y Valdelacasa, y discurre a través del casco urbano, en tramos entubados y a cielo abierto, hacia el extremo Este del municipio. Este arroyo recibe las aportaciones de algunos otros, siendo los dos más importantes el de los Carboneros, que atraviesa el Sector S-2 y bordea el Sector S-3, y el arroyo de la Ganga que atraviesa suelo urbanizable no sectorizado (Sector A-3), ambos en dirección SO-NE.

Para estudiar el comportamiento hidrológico en la Situación Actual se efectúa un estudio sobre las cuencas de los arroyos, empezando aguas arriba de los sectores previstos a desarrollar, en los puntos en que éstos pudieran verse afectados. El número de cuencas y subcuencas a estudiar será de 22, puesto que se han subdividido según las divisorias de aguas y las aportaciones existentes entre los diferentes arroyos. Dichas cuencas y subcuencas se encuentran perfectamente identificadas en límites y áreas en el Plano 3 del Anexo IX.

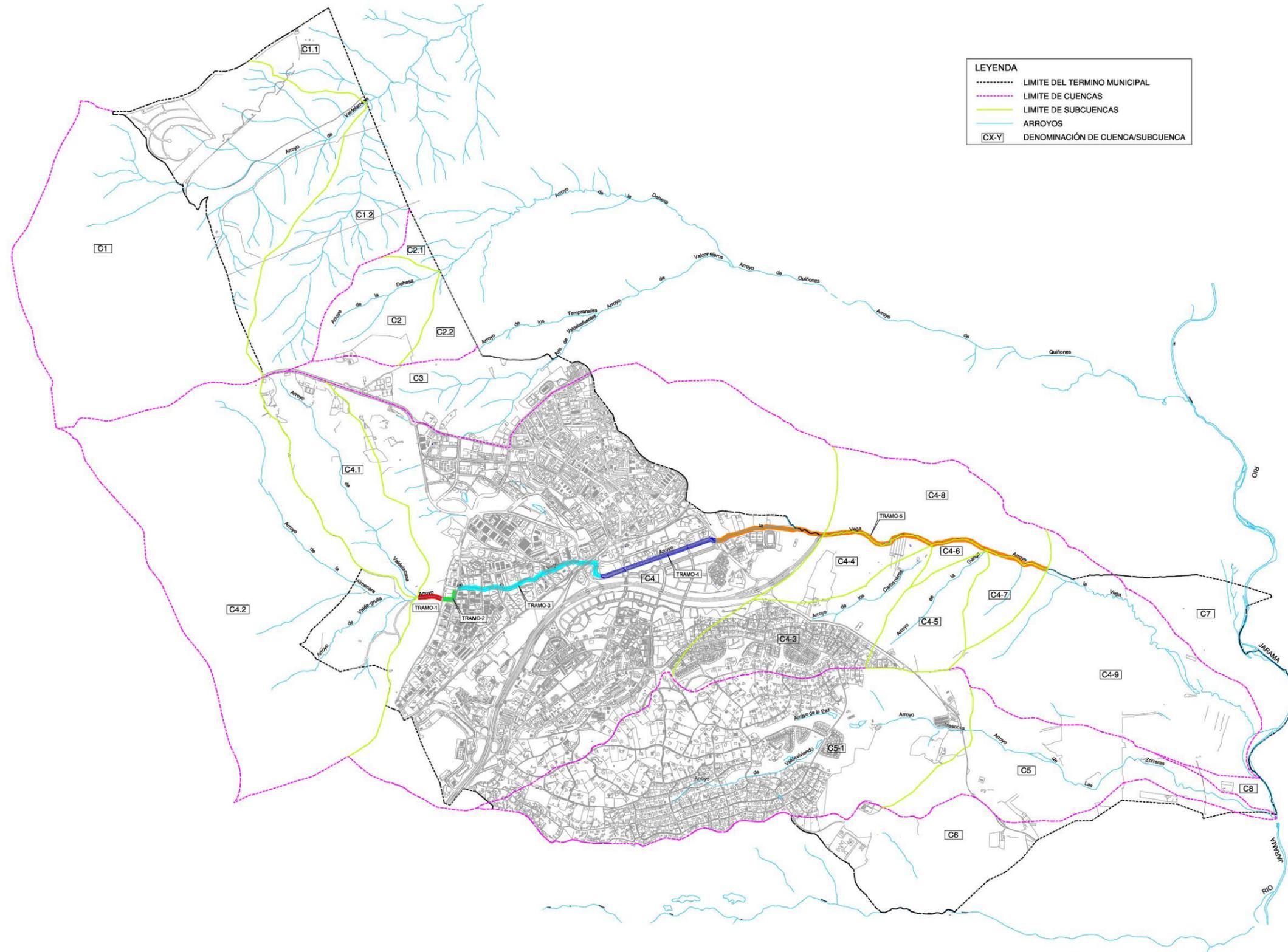


Figura 1. Divisoria de aguas y arroyos cuyas aguas escurren superficialmente por el Municipio de Alcobendas.

A continuación se analiza brevemente las características y estado actual de la totalidad de los arroyos y sus correspondientes cuencas. Estas cuencas se superponen sobre los municipios de Madrid, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes.

ARROYO DE VALDELAMASA

La cuenca C1 se sitúa entre el municipio de Madrid y el de Alcobendas, aglutinando los arroyos de la Jarilla, Barranco del Hondón y de los Viveros, que vierten sus aguas al arroyo de Valdelamasa. La cuenca está constituida por un barranco en suelo rústico que seguirá siéndolo después del desarrollo del PGOU, por lo que no se estudia su nivel de afección sobre los futuros desarrollos urbanísticos. Las aguas recogidas por estos tres arroyos se vierten sobre el arroyo de Valdelamasa que desagua al Municipio de San Sebastián de los Reyes.

La Cuenca C1-1 se encuentra en la zona situada más al norte dentro del municipio de Alcobendas, y recoge sus aguas en el arroyo de la Cueva que vierte sus aguas al arroyo de Valdelamasa.

Las aguas vertidas en la cuenca C1-2 son recogidas por el arroyo de la Cueva, afluente del arroyo de Valdelamasa y situada, casi en su totalidad, dentro del término municipal de Alcobendas.

El arroyo de Valdelamasa se encuentra situado al noroeste del municipio, atravesándolo de Oeste a Este, formando una zona umbría-húmeda y presentando una vegetación de ribera de calidad media-alta. No está canalizado en ninguno de sus tramos.

Las aguas pluviales vertidas en estas tres cuencas no afectarán a los nuevos desarrollos urbanísticos previstos por el PGOU de Alcobendas, ya que todas ellas recogen aguas en suelo rústico y serán vertidas al cauce del arroyo de Valdelamasa que continúa por el interior del municipio de San Sebastián de los Reyes.

ARROYO DE LA DEHESA

El arroyo de la Dehesa recoge las aguas vertidas en las cuencas denominadas C2, C2-1 y C2-2, que se encuentran situadas dentro del municipio de Alcobendas. Las cuencas C2 y C2-1 se encuentran en suelo rústico, solamente la C2-2 afecta a un desarrollo urbanístico del PGOU que es el Sector SURT-1 “FUENTE LUCHA”, que actualmente se encuentra en ejecución. Las aguas pluviales vertidas dentro de esta cuenca se recogen en un colector que finalmente vierte las mismas a la cuenca del arroyo de los Tempranales hasta encontrar el arroyo.

El arroyo de la Dehesa tiene un trazado poco sinuoso en general, pero en la parte central se vuelve más sinuoso, aunque en poca longitud. También en el recorrido se localizan meandros en los que se puede distinguir la erosión en su orilla cóncava y la sedimentación en su orilla convexa. En algunas zonas el arroyo discurre encajado hasta unos cinco metros. A lo largo de su recorrido se pueden ver sedimentos arenosos depositados por el agua que en algunos casos forman llanuras aluviales elevadas en las orillas.

En los alrededores de la Dehesa, en las zonas más altas de la misma y en algunas laderas con pendientes relativamente importantes, el suelo está muy erosionado, por lo que puede decirse que en estos lugares no hay casi suelo y afloran directamente las arcosas. En las laderas de las zonas altas el suelo está más degradado por la erosión y es frecuente ver las raíces de las encinas sobresaliendo. En las zonas bajas, en las márgenes del arroyo principal y de los fondos de los barrancos, el suelo está más evolucionado permitiendo el desarrollo de vegetación de ribera.

El arroyo de la Dehesa desemboca en el Arroyo de Quiñones junto con el arroyo de Valconejeros, dentro del municipio de San Sebastián de los Reyes.

ARROYO DE VALDELASFUENTES

La cuenca C3 vierte sus aguas al arroyo de Valdelasfuentes. Sobre estos terrenos el PGOU prevé el desarrollo de los Sectores SURT-1 “Fuente Lucha” (en ejecución) y de los terrenos del sector S-1 situados al norte de la Carretera del Goloso.

Una vez realizada la correspondiente visita para comprobar el aspecto actual de los terrenos se observa que existe un entubamiento del arroyo bajo la calle Francisco Largo Caballero en el límite del término municipal de Alcobendas. Según la cartografía que se maneja, debería existir un cauce de dicho arroyo a cielo abierto junto a la zona de las instalaciones deportivas, pero se ha comprobado que no existe dicho cauce, pues esta zona se encuentra totalmente urbanizada en la actualidad.

Por tanto, no procede estudiar este arroyo, tan sólo a nivel de cálculo de caudales a generar por parte de los desarrollos futuros. Además el arroyo confluye con el arroyo de los Tempranales en el arroyo de Valconejeros, y vierte sus aguas dentro del municipio de San Sebastián de los Reyes.

Los caudales pluviales procedentes de los nuevos desarrollos se recogerán a través de una red de colectores que conectarán con la infraestructura de saneamiento existente dentro del casco urbano de Alcobendas.

ARROYO DE VALDELACASA

La cuenca C4-1 se sitúa dentro del término municipal de Alcobendas, delimitado por el límite Oeste del municipio, y sus aguas son recogidas por el arroyo de Valdelacasa que vierte a la cabecera del Arroyo de la Vega, dentro de los terrenos del Sector SURT-3 “*Valdelacasa*”.

Aguas arriba, a la altura del Monte Valdelatas, presenta un cauce amplio bien definido, con un lecho de 2 m. de anchura y taludes tendidos a 45°, estando cubiertas ambas márgenes por vegetación herbácea y arbustiva. Presenta algunos tramos invadidos por abundante vegetación.

En su confluencia con el arroyo de la Vega, el cauce presenta una corriente discontinua o estacional, con una amplia sección con taludes tendidos de 30° con una altura media de 2 m., no observándose el día de la visita (mayo 2005) caudal alguno.

Se puede observar a lo largo del arroyo de Valdelacasa, la existencia de puntos localizados de vertidos incontrolados de papeles, cartones, plástico, material inerte y basura en general, que se mezcla con la vegetación de las márgenes del arroyo.

ARROYO DE LA ALMENARA y ARROYO DE VALDEGRULLA

La cuenca C4-2 se sitúa, en su mayor parte, dentro de los terrenos del término municipal de Madrid y sus aguas son recogidas por los arroyos de la Almenara y Valdegrulla, y vertidas a la cabecera del Arroyo de la Vega.

En el presente Estudio se ha denominado como cuenca C4-2 al conjunto de las subcuencas de los arroyos de la Almenara y de Valdegrulla. Esta cuenca se encuentra comprendida entre la autovía de Colmenar Viejo (M-607), la carretera de El Goloso (M-616), la carretera M-603 y el límite del Término Municipal de Alcobendas, formando parte del paraje denominado Monte de Valdelatas.

Dentro de esta cuenca existe una serie de centros de actividad: Universidad Autónoma de Madrid, Residencia de Ancianos Nuestra Señora del Carmen, Hospital Cantoblanco, Hospital Psiquiátrico de la Comunidad de Madrid, Colegio San Fernando, Residencia de Ancianos de la Comunidad de Madrid y Ciudad Escolar.

ARROYO DE LA VEGA

La cuenca C4 corresponde a los terrenos que vierten sus aguas al Arroyo de la Vega. Para una mejor definición de los caudales generados, se han descrito las subcuencas C4-3, C4-4, C4-5, C4-6, C4-7, C4-8 y C4-9.

En la cabecera del Arroyo de la Vega, en la confluencia de los arroyos de la Almenara y Valdegrulla, el cauce se encuentra encajonado con taludes de 45° y una altura media de 3 m., con abundante vegetación tanto en el propio cauce como en ambas márgenes.

Una vez que el Arroyo de la Vega deja atrás el Sector SURT-3, entra en el casco urbano canalizado a través de un colector tipo ARCO Multiplaca circular de Ø3.300 mm, durante aproximadamente 270 m, y a continuación vuelve a salir a la superficie a través de tres tubos de Ø 1.500 mm, para ser posteriormente canalizado subterráneamente por el casco urbano.

Para una identificación más clara de los tramos del arroyo de la Vega a que nos referimos, vamos a dividir el cauce en tres tramos bien diferenciados (ver plano incluido al final de este apartado):

- **Tramo 1 o “tramo inicio”**: este tramo tiene una longitud de 258 m y transcurre a cielo abierto. Su punto de inicio se sitúa en la cabecera del Arroyo de la Vega y finaliza en el entubamiento existente bajo la Avenida Monte de Valdelatas.
- **Tramo 2**: este tramo tiene una longitud de 270 m aproximadamente y transcurre canalizado bajo la Avenida Monte de Valdelatas. El inicio de la canalización es un colector tipo ARCO Multiplaca circular de Ø3.300 mm. Al final de la canalización aparecen tres colectores circulares de Ø1.500 mm.
- **Tramo 3**: este tramo tiene una longitud de 1.300 m y transcurre a cielo abierto. Su punto de inicio se sitúa a la salida de los tres colectores de Ø1.500 mm mencionados anteriormente. En el mismo punto desagua otra O.D. que trae aguas procedentes de la zona norte del municipio y es una galería situada bajo la C/ La Granja construida con un marco prefabricado de dimensiones 3,00 x 1,00 m aproximadamente.

En la actualidad dicho cauce está degradado y con problemas de contaminación, presentando un aspecto poco atractivo a pesar de la existencia de vegetación de

ribera en todo su recorrido. Destaca el aspecto de color oscuro y un olor a putrefacto.

Dentro de este Tramo 3 también nos encontramos con dos O.D. bajo las calles Valportillo y Francisco Gervás, consistentes ambas en tres tubos paralelos tipo ARCO Multiplaca circulares de Ø 2.000 mm aproximadamente. Presentan un aspecto de abandono y falta de mantenimiento, pues los tubos exteriores se encuentran obstruidos por maleza, ramas, basuras, etc, procedentes de alguna crecida. Actualmente la corriente de agua discurre por el tubo central, con un calado de la lámina comprendida entre 30 y 40 cm.

El presente tramo del cauce del arroyo es uno de los puntos conflictivos de la red fluvial al presentar problemas de inundación. Más adelante, en el Anexo VIII, se justificará el comportamiento hidráulico de dichas O.D.

- **Tramo 4:** este tramo tiene una longitud de 1.830 m. A primera vista, aparece un encauzamiento superficial que atraviesa el parque urbano. Este encauzamiento recoge las aguas de lluvia vertidas sobre el suelo urbano del entorno. Las aguas que provienen del Tramo 3 previo son encauzadas a través de dos conductos consistentes en dos marcos prefabricados adosados que discurren de manera subterránea bajo el eje del encauzamiento superficial. Tanto el encauzamiento superficial como los conductos subterráneos se unen al final del Tramo 4, para desaguar sus aguas al Tramo 5, en lo que parece ser una especie de embalse regulador.
- **Tramo 5 ó “tramo norte”:** este último tramo tiene una longitud total de 8.300 m y transcurre a cielo abierto y por cauce natural.

A su paso junto a las pistas deportivas (Sector SURT-2) el cauce presenta un aspecto amplio con taludes altos y poco tendidos, con mucha maleza y arboleda en los márgenes y aspecto oscuro y mal olor.

Aguas abajo, a su paso junto a la EDAR Arroyo de la Vega, el cauce es muy amplio y profundo, presentando taludes prácticamente verticales y con una altura media de entre 5 y 6 m.

El tramo final del arroyo, previo a su encuentro con el Río Jarama dentro de los límites del municipio de Alcobendas, tiene un aspecto sinuoso con zonas donde el cauce se ensancha debido a la menor pendiente del terreno.

ARROYO DE LOS CARBONEROS

Este arroyo recoge las aguas vertidas en los terrenos que ocupa la cuenca C4-3 que se encuentra en su mayor parte consolidada como suelo urbano. Se trata de un arroyo con un cauce de 1,60 m de ancho y 0,80 m de profundidad, con poco caudal, aspecto oscuro y mal olor. Las márgenes se encuentran cubiertas de maleza salvaje.

El PGOU prevé el desarrollo urbanístico de los Sectores S-2, S-3 y A-3, por lo que habrá que recoger las aguas pluviales generadas en colectores que posteriormente viertan las aguas al Arroyo de los Carboneros para llevarlas finalmente al Arroyo de la Vega.

ARROYO DE LA GANGA

La cuenca C4-5 vierte sus aguas al Arroyo de la Ganga. Una vez visitados los terrenos, se observan praderas en su entorno, pero no se aprecia la existencia de cauce definido, ni se intuye la línea de escorrentía del agua, ni de vegetación que lo indique. No hay una zona de confluencia al Arroyo de la Vega.

Por otra parte, el resto de las subcuencas C4-4, C4-6, C4-7, C4-8 y C4-9 vierten sus aguas directamente al cauce del arroyo de la Vega, en diferentes puntos del cauce. Los caudales generados en todas ellas serán considerados en el presente Estudio.

ARROYO DE VALDEVIVIENDO, ARROYO DE LA PAZ y ARROYO DE LOS MESONES

Los arroyos de Valdeviviendo y de la Paz se sitúan aguas arriba del arroyo de los Mesones, y recogen las aguas vertidas en la cuenca C5-1.

En el momento de la visita (abril-2005) el cauce del arroyo de Valdeviviendo no lleva caudal, y presenta arbolado y vegetación frondosa en las márgenes.

El arroyo de la Paz y el arroyo de Valdeviviendo confluyen en el Campo de Golf de La Moraleja.

El arroyo de los Mesones presenta un trazado poco sinuoso con cauce de unos 2,00 m de ancho y una lámina de agua de unos 0,30 m. Las márgenes del arroyo presentan vegetación frondosa que en algunos tramos oculta completamente la lámina de agua.

Existen varias obras de fábrica consistentes en marcos prefabricados de hormigón que permiten su paso bajo las infraestructuras existentes.

Las cuencas C7 y C8 vierten sus aguas directamente al Río Jarama, dentro del municipio de Alcobendas.

La cuenca C5 vierte sus aguas al arroyo de las Zorreras, situado aguas abajo del arroyo de Mesones y que confluye aguas abajo con el Río Jarama, pasando por el área de protección especial aeroportuaria del Plan Director de Barajas.

La cuenca C6 vierte sus aguas al arroyo de Valdebebas, dentro del término municipal de Madrid. Este arroyo es también afluente del Río Jarama fuera de los límites municipales.

7.2. METODOLOGÍA GENERAL

Para el estudio y cuantificación de los caudales pluviales generados, se plantean dos hipótesis de trabajo: una que se basa en la *situación actual* de los terrenos, y otra que se apoya en la *situación futura* de las superficies a urbanizar con la nueva ordenación prevista en el planeamiento.

Para los caudales residuales se utiliza un método basado en dotaciones de consumo de aguas residuales tanto en zonas residenciales como en zonas terciarias, industriales, equipamiento etc., siguiendo los criterios generales de uso para abastecimiento de agua de Canal de Isabel II.

7.3. METODOLOGÍA ESPECÍFICA

Para las aguas pluviales:

Teniendo presente las *INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA SANEAMIENTO* del Ayuntamiento de Alcobendas, que establece los criterios de cálculo para nuevos desarrollos, se adoptan los siguientes criterios:

- 1- Para el cálculo de caudales pluviales en las cuencas de los arroyos (cuencas de orden superior), se aplicará el Método Racional Modificado, de uso generalizado en la actualidad.

Además se tendrán en cuenta los caudales aportados por la futura EDAR a construir dentro de la cuenca del Arroyo de la Almenara y que recogerá las aguas de los ámbitos situados aguas arriba del límite Oeste del Municipio, en el T.M. de Madrid, pero situados dentro de la cuenca que hemos denominado como C4-2 en el presente Estudio.

- 2- Para el cálculo de los caudales pluviales a evacuar por los Sectores a desarrollar (pequeñas cuencas), seguiremos los criterios que indica el documento técnico del Ayuntamiento (período de retorno de 25 años), lo cual resulta un criterio razonable al tratarse de cuencas de orden menor con lluvias más localizadas.

Teniendo en cuenta estos dos criterios anteriores, el procedimiento de cálculo será:

- Selección del tipo de red de drenaje para los nuevos desarrollos previstos.
- Estimación del tiempo de concentración de las cuencas en estado de escorrentía natural y de carácter urbano asociadas a los nuevos desarrollos propuestos en el PGOU.
- Establecimiento de los coeficientes de escorrentía a adoptar en función de las recomendaciones incluidas en las *Instrucciones Técnicas para Saneamiento* del Ayuntamiento de Alcobendas.
- Cálculo de las escorrentías generadas por los distintos usos del suelo propuestos y cálculo de la lluvia de proyecto para una duración de tormenta igual al tiempo de concentración de las cuencas, para un período de retorno de 5, 25 y 500 años, para ambas hipótesis planteadas de estado actual de los terrenos y estado futuro de los nuevos desarrollos.
- Las aguas pluviales generadas por el desarrollo futuro de los Sectores, se calculará para un período de retorno de 25 años, tal y como recomienda el documento técnico del Ayuntamiento. Con estos caudales se comprobarán las secciones de los colectores

existentes de la red actual y se dimensionarán los colectores de la red de saneamiento que se vaya a proponer.

- Determinación de los puntos de vertido de las aguas pluviales recogidas en los nuevos desarrollos propuestos en el PGOU.

Para las aguas fecales:

- Estimación según los criterios del Canal de Isabel II de los caudales de aguas fecales generados por la futura población y usos en los nuevos desarrollos propuestos en el PGOU.
- Decisión del punto de conexión de dichos caudales con la estructura de saneamiento de ámbito superior al término municipal.

En cada apartado correspondiente de este Estudio se detallará, de manera puntual, la metodología específica seguida.

8. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

El Estudio Hidrológico comprenderá no sólo los caudales generados en los terrenos de los nuevos Sectores incluidos en el desarrollo del planeamiento municipal, sino también los caudales pluviales generados aguas arriba de los mismos.

De esta manera el estudio hidrológico abarca en la definición de las cuencas un ámbito supramunicipal con terrenos situados fuera del municipio y aguas arriba del mismo, lugar donde tienen inicio algunas de las cuencas de escorrentía estudiadas.

El estudio de los arroyos se define desde la cabecera de cuenca de los mismos, excepto en el caso del Arroyo de la Vega, que se estudia subdividido por tramos, por encontrarse encauzado en algunas zonas situadas dentro del casco urbano.

8.1. CONDICIONES DE LA RED EXISTENTE

La red existente de alcantarillado municipal de Alcobendas (ver Anexo IX de Planos) funciona como una red unitaria de saneamiento, es decir que se da salida por las mismas conducciones tanto a los vertidos de aguas negras como a los caudales de aguas pluviales, pero dispone de aliviaderos distribuidos de forma que se vierten caudales diluidos, a los arroyos que atraviesan el municipio.

La red de saneamiento de Alcobendas se compone de una red de colectores unitaria de gran extensión, que se encuentra sobrecargada, en especial en temporada invernal donde los caudales pluviales circulan por la red y largos tramos de la misma entran en carga, funcionando los tubos casi al 100 % de su capacidad. Esta circunstancia se comprueba fácilmente en base a la experiencia local y de los servicios técnicos municipales.

La red dispone de aliviaderos distribuidos por el municipio que facilitan el vertido de los excesos de aguas de lluvias con el grado de dilución adecuado y descargan la red en épocas de lluvias abundantes.

La red actual tiene una antigüedad considerable, lo que conlleva a tener diversos tramos de las conducciones con su sección libre notoriamente disminuida por obstrucciones y depósitos de materiales en las mismas, lo cual reduce notoriamente la capacidad de carga de los tubos.

8.1.1. *Aliviaderos*

En la actualidad existen diversos aliviaderos repartidos dentro del municipio, a través de los cuales se vierten los caudales de las aguas pluviales y residuales recogidos en todo el casco urbano y repartidos, posteriormente, a través de los diferentes cauces de los arroyos que atraviesan el municipio de Alcobendas. A continuación se relacionan los aliviaderos más destacados:

- Aliviadero que vierte las aguas al cauce del Arroyo de Valdelasfuentes, a la salida de la Urbanización de Valdelasfuentes. Se encuentra aguas abajo de un colector de Ø 2.000 mm que atraviesa dicha Urbanización.
- Aliviaderos distribuidos a lo largo del cauce del Arroyo de la Vega a su paso a través del casco urbano de Alcobendas. Su número es de 20, según los planos de saneamiento existente facilitados por el Ayuntamiento de Alcobendas.

Estos aliviaderos se encuentran representados en los Planos N° 7 del presente Estudio Hidrológico.

8.1.2. *Depuración*

El municipio de Alcobendas junto al municipio de San Sebastián de los Reyes vierten sus aguas residuales al sistema de emisarios tributarios de la EDAR de Arroyo de la Vega. Ahora bien, se trata de un modelo mixto que incluye no sólo colectores y emisarios hasta la estación depuradora sino que hace jugar un importante papel a pequeñas depuradoras para urbanizaciones privadas en algunos arroyos, como es el caso de la zona de La Moraleja, que no pertenece a esta red de saneamiento sino que los caudales de aguas negras se vierten a pequeñas depuradoras o fosas sépticas.

La EDAR del Arroyo de la Vega, constituida por la Comunidad de Madrid y gestionada por el Canal de Isabel II, presenta una capacidad para tratar 65.000 m³/día de aguas residuales mixtas y para una población equivalente de 465.000 h.e.

La EDAR de Arroyo de la Vega no podrá soportar nuevos vertidos, ya que superará su capacidad de carga, según la Ley 10/1993. Además, según el Decreto 170/1998, de 1 de octubre

sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, obliga a los municipios a adecuar la planificación de las redes de saneamiento a las determinaciones sectoriales de la propia Comunidad de Madrid.

Estos dos municipios han realizado un “Plan Director de Saneamiento y Depuración de San Sebastián de los Reyes y Alcobendas” con fecha de Enero de 1998, que prevé las infraestructuras necesarias para las aguas residuales generadas por los desarrollos urbanísticos de los Planes Generales previstos. Entre las medidas, está prevista la creación de una nueva EDAR denominada “Arroyo de Quiñones” diseñada para una población equivalente de 230.000 h.e.

8.2. CONDICIONES DE LOS TERRENOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se describe brevemente el estado actual de los terrenos en los que se van a desarrollar cada uno de los nuevos Sectores propuestos por el Plan General de Alcobendas:

Sector S-1 “Los Carriles”: Se trata de un sector discontinuo que está constituido por los sectores denominados en el Documento Previo Provisional como S-1, S-2, S-3, S-4 y S-5.

El Sector S-1 está constituido por:

- Los terrenos denominados como Fuente Lucha que se encuentran limitados por la Carretera del Goloso y por la Calle de Valdavia, en el lado Sur; por el casco urbano de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes, en el lado este; y por los terrenos drenantes de la cuenca del Arroyo de la Dehesa, en su lado norte. Existe un Depósito de Aguas que da servicio al municipio de Alcobendas y una serie de instalaciones deportivas situadas en el lado oeste del ámbito. El resto se encuentra despoblado, con vegetación arbustiva y sin edificación alguna.

- Los terrenos que lindan al Norte y al Este con la Carretera del Goloso y con la Avenida de Valdelaparra; en su borde Sur se encuentra el Camino de los Carriles; y al Oeste limita con el Sector A-5. En cuanto a edificaciones presentes, cabe destacar la presencia de una vaquería en el noreste del ámbito.

- Los terrenos situados al Sur de la zona definida anteriormente, ocupando una zona denominada actualmente como “Valdegrande”. Al Este limita con la Avenida de Valdelaparra; al Sur con el Sector SURT-3 “Valdelacasa”. No existe edificación alguna dentro de este Sector.

- Los terrenos que ocupan una zona denominada actualmente como “Fuente Pepón”. Al Este limita con el Sector S-3; al Sur con el Sector SURT-3 “Valdelacasa”; y al Oeste limita con terrenos que se destinarán a zonas verdes dentro de la nueva Ordenación propuesta por el Plan General. No existe edificación alguna dentro de este Sector.

- Los terrenos que lindan al Norte con la Carretera del Goloso; en su borde Sur se encuentra el Camino de los Carriles; y al Oeste limita con los terrenos que ocupará el Sector A-1 y otros destinados a zonas verdes en la nueva Ordenación del Plan General. En cuanto a edificaciones presentes, cabe destacar la presencia de instalaciones pertenecientes al Monasterio de la Inmaculada Concepción.

- Los terrenos limitados al Sur por la Carretera del Goloso, y rodeados por un sector calificado como Suelo No Urbanizable de Protección de Normativa Específica (Defensa Nacional). Existe alguna edificación dispersa y alguna pista deportiva de tenis aislada. El resto se encuentra despoblado, con vegetación arbustiva.

Sector S-2: Los terrenos sobre los que se sitúa este sector se conocen en la actualidad como la zona de “Los Escobares”. Al Sur se encuentran delimitados por el casco urbano de Alcobendas; al Norte por la Carretera de Barajas; al Este por el cauce del Arroyo de los Carboneros; y al Oeste por el Sector SURT-2 “El Juncal”. Existe alguna edificación dispersa.

Sector S-3: Los terrenos actuales que ocupa este sector también se encuentran situados en la zona denominada “Los Escobares”. Al Sur se encuentran delimitados por el Sector S-2; al Norte por el cauce del Arroyo de la Vega; y al Este por el cauce del Arroyo de los Carboneros. No existe edificación alguna y cabe destacar la presencia de tendido aéreo eléctrico de Alta Tensión.

Sector S-4: Se trata de unos terrenos situados al Norte del Sector denominado Área 2 (A-2). Este Sector se encuentra situado al Oeste del Campo de Golf de La Moraleja, siendo su lindero Este la zona destinada a las instalaciones correspondientes a la Autovía M-12. No existe edificación alguna en dichos terrenos.

Sector A-1: Estos terrenos limitan al Norte con la Carretera del Goloso; al oeste con el límite del término municipal, y al Este con el futuro Sector S-1.

El Sector se encuentra ocupado actualmente por las instalaciones de la Universidad Pontificia de Comillas y por el Monasterio de las Madres Capuchinas.

Sector A-2: Este Sector se encuentra situado al Oeste del Campo de Golf de La Moraleja, siendo su lindero Este la zona destinada a las instalaciones correspondientes a la Autovía M-12. El Arroyo de las Zorreras atraviesa el Sector. Existe alguna edificación dispersa en la zona Sur.

Sector A-3: Este Sector Linda al Norte con el cauce del Arroyo de la Vega; al Sur y al Este con los terrenos reservados a la Infraestructura de la Autovía M-12; y al Oeste con el cauce del Arroyo de los Carboneros. También se incluye un área de reserva para la infraestructura de la autopista R-1.

Sector A-4: Este Sector se encuentra situado al Oeste de los terrenos de reserva para la infraestructura de la Autovía M-12, siendo su lindero Este la zona calificada como Sistema General Aeroportuario (SGA) que da servicio a las instalaciones del Aeropuerto de Barajas. El Arroyo de las Zorreras atraviesa el Sector. Existen instalaciones deportivas destinadas a albergar pistas de tenis, principalmente.

Sector A-5: Los terrenos actuales se encuentran limitados al Sur por la Carretera del Goloso, y el resto se encuentra rodeado por un sector calificado como Suelo No Urbanizable de Protección de Normativa Específica (Defensa Nacional). Existe alguna edificación dispersa y alguna pista deportiva de tenis aislada. El resto se encuentra despoblado, con vegetación arbustiva.

Este Sector se encuentra situado al Oeste de los terrenos de reserva para la infraestructura de la Autovía M-12, siendo su lindero Este la zona calificada como Sistema General Aeroportuario (SGA) que da servicio a las instalaciones del Aeropuerto de Barajas. El Arroyo de las Zorreras atraviesa el Sector. Existen instalaciones deportivas destinadas a albergar pistas de tenis, principalmente.

Para estudiar el comportamiento hidrológico de los cauces en la Situación Actual, se efectúa un estudio sobre las cuencas de los arroyos empezando aguas arriba de los sectores previstos a desarrollar, en los puntos en que éstos pudieran verse afectados. El número de cuencas y subcuencas a estudiar será de 22, puesto que se han subdividido según las aportaciones existentes entre los diferentes arroyos. Dichas cuencas y subcuencas se encuentran perfectamente identificadas en límites y áreas en el Plano 3 del Anexo IX.

El cauce más importante lo constituye el Arroyo de La Vega, que discurre desde el Sector SURT-3, en el que confluyen los arroyos de la Almenara, Valdegrulla y Valdelacasa. En su recorrido hacia el extremo Este del municipio atraviesa el casco urbano, en tramos entubados y a cielo abierto, de manera que en unas zonas se encuentra canalizado por medio de galerías y en otras zonas transcurre a cielo abierto sobre su cauce natural. En el tramo del polígono industrial pasa bajo dos calles mediante obras de drenaje existentes, cuya capacidad hidráulica es necesario comprobar. Se debe tener en cuenta además la existencia de un proyecto de una tercera Obra de Drenaje que permitiría dar continuidad a una calle paralela a la C/ Valportillo, que discurre perpendicularmente al cauce del arroyo.

8.3. *CONDICIONES DE USO DEL SUELO EN LA SITUACIÓN FUTURA*

El cambio de uso previsto en los ámbitos de estudio según la información aportada, supondrá la modificación de las condiciones actuales, y por tanto, se verán modificadas las propiedades del suelo y de la red natural de drenaje.

La situación futura, es decir, una vez se ejecute el desarrollo urbanístico de los Sectores previstos en el PGOU, presentará una superficie de suelo total de nueva urbanización de 834,75 Ha, que se reparten de la siguiente forma según el cuadro adjunto y esquema de la página 63:

SITUACIÓN	SUP. SECTOR (Ha)	SUP. TOTAL (Ha) (*)
Nuevos Desarrollos Urbanísticos previstos en el PGOU		
Sectores en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio		
SURT-1	65,00	65,00
SURT-2	41,20	41,20
SURT-3	86,20	86,20
Total Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio	192,40	192,40
Sectores en Suelo Urbanizable Sectorizado		
S-1 (S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 Previo Provisional)	215,11	215,11
S-2 (S-6 Previo Provisional)	57,91	59,45
S-3 (S-7 Previo Provisional)	38,56	42,25
S-4 (S-8 Previo Provisional)	9,62	10,54
Total Suelo Urbanizable Sectorizado	321,20	327,35
Sectores en Suelo Urbanizable No Sectorizado		
Área 1. "Comillas"	26,00	26,00
Área 2. "Buenavista"	70,00	70,00
Área 3. "R-2 Norte"	124,00	124,00
Área 4. "R-2 Este"	84,00	84,00
Área 5. "Valdelamasa Sur"	11,00	11,00
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado	315,00	315,00
Sup. Total Nuevos Desarrollos		834,75
Resto del Municipio		3.576,25
SUP. TOTAL MUNICIPIO		4.411,00

Tabla 5. Resumen del reparto de superficies de la Ordenación propuesta en el PGOU
(*) Superficie del Sector más la superficie de las redes supramunicipales adscritas al mismo.

NOTA: A continuación se describen los Sectores anteriores, indicando los criterios adoptados y utilizados para la estimación de la asignación de los distintos usos y el cálculo de las diferentes superficies destinadas a los mismos, a falta de una definición exacta de la ordenación interior de cada Sector. Los criterios adoptados han sido consensuados con los Servicios Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Alcobendas siguiendo lo estipulado en las Fichas Urbanísticas de cada Sector.

Sectores en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio: SURT-1 “Fuente Lucha”, SURT-2 “El Juncal” y SURT-3 “Valdelacasa”.

Los datos de estos tres Sectores han sido obtenidos de los correspondientes Proyectos de Urbanización que se encuentran actualmente en ejecución o en tramitación en el Ayuntamiento de Alcobendas.

Sectores en Suelo Urbanizable Sectorizado: S-1, S-2, S-3 y S-4. Para estos Sectores se ha considerado:

Sector S-1

Parámetros generales del sector

Superf. Sector (m2s)	2.151.118
Superf. Edificable (m2e)	1.075.559
Coef. Edific. Sector	0,5 m2e/m2s
Uso caract.	Residencial
Uso prohibido	Industrial
Usos permitidos	Terciario-Dotacional

Edificabilidad por usos

Residencial	RM-VL	Edific. (m2e)	442.119
		Edific. Med. (Hipot)	115
		Nº Viv. (Hipot)	3.845
	RU-VL	Edific. (m2e)	124.701
		Edific. Med. (Hipot)	145
		Nº Viv. (Hipot)	860
	RM-VPPL	Edific. (m2e)	91.025
		Edific. Med. (Hipot)	95
		Nº Viv. (Hipot)	958
	RM-VPPA-OC	Edific. (m2e)	202.603
		Edific. Med. (Hipot)	70
		Nº Viv. (Hipot)	2.894
Terciario	m2s	144.956	
	Edific. (m2e)	215.111	
Viario privado	m2s (Hipot)	215.112	
Total resid. (Descontado viario privado)	m2s (Hipot)	461.925	

Se han realizado hipótesis con el tamaño medio de las viviendas, el coeficiente de edificabilidad en las parcelas de VIS y el coef. de edificabilidad en las parcelas de equipamientos.

Se ha supuesto una superficie de red viaria privada igual a la de red general. Esta superficie se ha descontado proporcionalmente de cada una de las parcelas lucrativas.

Redes supramunicipales

VIS		m2s	71.704
		m2e/m2s (Hipot)	1,0000
		m2e (Hipot)	71.704
		Nº Viv. (Hipót)	1.024
Equipamiento	Norte	m2s	72.159
		m2e (Hipot)	54.119
	Sur	m2s	71.249
		m2e (Hipot)	53.437

Redes generales

Infraestructura-Red viaria	m2s	215.112
Zonas Verdes	m2s	215.112
Equipamientos y servicios	m2s	322.668
	m2e (Hipot)	242.001

Redes locales

Infraestructura-Red viaria	m2s (Hipot)	37.454
Zonas Verdes	m2s	322.668
Equipamientos y servicios	m2s	0
	m2e (Hipot)	0

A continuación se adjunta una Tabla en la que se resumen las superficies y edificabilidades asignadas a cada uso:

USO		Superficie (m2)	Edificabilidad (m2/m2)	Superficie construida (m2c)	Nº Viviendas	Superficie media viv (m2)	Superficie media parcela (m2)
Residencial	RM-VL	330.989	1,336	442.119	3.845	115,00	
	RU-VL	177.988	0,701	124.701	860	145,00	207
	VPP	56.517	1,611	91.025	958	95,00	
	VPPA-OC	111.542	1,816	202.603	2.894	70,00	
	VIS	71.704	1,000	71.704	1.024	70,00	
Terciario		144.956	1,484	215.111			
Equipamientos	RSM-Norte	72.159	0,750	54.119			
	RSM-Sur	71.249	0,750	53.437			
	RG	322.668	0,750	242.001			
	RL	0		0			
Zonas verdes	RG	215.112					
	RL	322.668					
Viario	Privado	215.112					
	RG	215.112					
	RL	37.454					
		2.150.117		1.496.820	9.581		

Resumen de asignación de superficies y edificabilidades según los usos.

Sector S-2

Parámetros generales del sector

Superf. Sector (m2s)	594.472
Superf. Suscept. Aprovechamiento	579.085
Superf. Edificable (m2e)	275.065
Coef. Edific. Sector	0,475 m2e/m2s
Uso caract.	Terciario
Uso prohibido	Industrial
Usos permitidos	Dotacional

Se ha descontado la superficie de las vías pecuarias y del Arroyo Carboneros

Edificabilidad por usos

Terciario	m2s	276.513
	Edific. (m2e)	275.065

Redes supramunicipales

VIS	m2s	18.338
	m2e/m2s (Hipot)	1,0000
	m2e (Hipot)	18.338
	Nº Viv. (Hipót)	262
Equipamiento	m2s	36.675
	m2e (Hipot)	27.506,53

Redes generales

Infraestructura-Red viaria	m2s	55.013	
Zonas Verdes	m2s	55.013	
Equipamientos y servicios	Sociales	m2s	41.260
		m2e (Hipot)	30.945
	Acceso rodado	m2s	41.260

Redes locales

Infraestructura-Red viaria	m2s	27.507
Zonas Verdes	m2s	27.507
Equipamientos y servicios	m2s	0
	m2e (Hipot)	0

A continuación se adjunta una Tabla en la que se resumen las superficies y edificabilidades asignadas a cada uso:

USO		Superficie (m2)	Edificabilidad (m2/m2)	Superficie construida (m2c)	Nº Viviendas	Superficie media viv (m2)
Residencial	VIS	18.338	1,000	18.338	262	70
Terciario		276.513	0,995	275.065		
Equipamientos	RSM	36.675	0,750	27.507		
	RG	41.260	0,750	30.945		
	RL	0	0,000	0		
Zonas verdes	RG	55.013				
	RL	27.507				
Viario	RG	55.013				
		41.260				
	RL	27.507				
		579.085		351.854	262	

Resumen de asignación de superficies y edificabilidades según los usos.

Sector S-3

Parámetros generales del sector

Superf. Sector (m2s)	422.526
Superf. Suscept. Aprovechamiento	385.626
Superf. Edificable (m2e)	183.172
Coef. Edific. Sector	0,475 m2e/m2s
Uso caract.	Terciario
Uso prohibido	Industrial
Usos permitidos	Dotacional

Se ha descontado la superficie de las vías pecuarias

Edificabilidad por usos

Terciario	m2s	184.136
	Edific. (m2e)	183.172

Redes supramunicipales

VIS	m2s	12.211
	m2e/m2s (Hipot)	1,0000
	m2e (Hipot)	12.211
	Nº Viv. (Hipót)	174
Equipamiento	m2s	24.423
	m2e (Hipot)	18.317,24

Redes generales

Infraestructura-Red viaria		m2s	36.634
Zonas Verdes		m2s	36.634
Equipamientos y servicios	Sociales	m2s	27.476
		m2e (Hipot)	20.607
	Acceso rodado	m2s	27.476

Redes locales

Infraestructura-Red viaria		m2s	18.317
Zonas Verdes		m2s	18.317
Equipamientos y servicios		m2s	0
		m2e (Hipot)	0

A continuación se adjunta una Tabla en la que se resumen las superficies y edificabilidades asignadas a cada uso:

USO		Superficie (m2)	Edificabilidad (m2/m2)	Superficie construida (m2c)	Nº Viviendas	Superficie media viv (m2)
Residencial	VIS	12.211	1,000	12.211	174	70,00
Terciario		184.136	0,995	183.172		
Equipamientos	RSM	24.423	0,750	18.317		
	RG	27.476	0,750	20.607		
	RL	0	0,000	0		
Zonas verdes	RG	36.634				
	RL	18.317				
Viario	RG	36.634				
		27.476				
	RL	18.317				
		385.626		234.308	174	

Resumen de asignación de superficies y edificabilidades según los usos.

Sector S-4

Parámetros generales del sector

Superf. Sector (m2s)	105.372
Superf. Suscept. Aprovechamiento	96.204
Superf. Edificable (m2e)	45.697
Coef. Edific. Sector	0,475 m2e/m2s
Uso caract.	Terciario
Uso prohibido	Industrial
Usos permitidos	Dotacional

Se han descontado las superficies públicas.

Edificabilidad por usos

Terciario	m2s	45.937
	Edific. (m2e)	45.697

Redes supramunicipales

VIS	m2s	3.046
	m2e/m2s (Hipot)	1,0000
	m2e (Hipot)	3.046
	Nº Viv. (Hipót)	44
Equipamiento	m2s	6.093
	m2e (Hipot)	4.569,69

Redes generales

Infraestructura-Red viaria		m2s	9.139
Zonas Verdes		m2s	9.139
Equipamientos y servicios	Sociales	m2s	6.855
		m2e (Hipot)	5.141
	Acceso rodado	m2s	6.855

Redes locales

Infraestructura-Red viaria		m2s	4.570
Zonas Verdes		m2s	4.570
Equipamientos y servicios		m2s	0
		m2e (Hipot)	0

A continuación se adjunta una Tabla en la que se resumen las superficies y edificabilidades asignadas a cada uso:

USO		Superficie (m2)	Edificabilidad (m2/m2)	Superficie construida (m2c)	Nº Viviendas	Superficie media viv (m2)
Residencial	VIS	3.046	1,000	3.046	44	70,00
Terciario		45.937	0,995	45.697		
Equipamientos	RSM	6.093	0,750	4.570		
	RG	6.855	0,750	5.141		
	RL	0	0,000	0		
Zonas verdes	RG	9.139				
	RL	4.570				
Viario	RG	9.139				
		6.855				
	RL	4.570				
		96.204		58.454	44	

Resumen de asignación de superficies y edificabilidades según los usos.

Sectores en Suelo Urbanizable No Sectorizado: A-1 “Comillas”, A-2 “Buenavista”, A-3 “R-2 Norte”, “R-2 ESTE” (Área 4) y A-5 “Valdelamasa Sur” (Área 5). Para estos Sectores se ha considerado:

- Área 1: Uso característico Docente y su edificabilidad es de 0,40 m²/m²
- Resto de Áreas: Uso característico Terciario y Edificabilidad de 0,475 m²/m²
- Ocupación del viario se estima en un 20 % de la superficie total
- Ocupación de los espacios libres se estima en un 15 % de la superficie total

Hasta el momento en que se redacten los Planes Parciales y Planes de Sectorización correspondientes a cada uno de los Sectores, no se tendrá la ordenación definitiva de los mismos, por lo que, con los criterios adoptados, conseguiremos obtener una aproximación bastante fiable a la Ordenación definitiva de cada Sector.

Se debe tener presente además, que con fecha Octubre de 1.999 se ha redactado el “*Proyecto de Construcción del Colector del Arroyo de la Almenara. T.M. de Alcobendas y Madrid*”. El motivo de la redacción de este proyecto es la existencia de una zona comprendida entre la Autovía de

Colmenar Viejo (M-607), la carretera de El Goloso (M-616), la carretera M-603 y el límite oeste del Término Municipal de Alcobendas, toda ella comprendida dentro del T.M. de Madrid y formando parte del paraje denominado Monte de Valdelatas, en la que no existe una infraestructura de saneamiento adecuado que garantice el transporte y la depuración de las aguas residuales que en ella se generan.

Si bien, la mayoría de los centros de actividad allí incluidos (Universidad Autónoma de Madrid, Residencia de Ancianos Nuestra Señora del Carmen, Hospital Cantoblanco, Hospital Psiquiátrico de la Comunidad de Madrid, Colegio San Fernando, Residencia de Ancianos de la Comunidad de Madrid y Ciudad Escolar) disponen de red de saneamiento y estaciones depuradoras de aguas residuales independientes para cada uno de ellos, lo cierto es que en ningún caso la explotación de estas depuradoras y su rendimiento son los deseables.

La actuación propuesta se enmarca dentro de la filosofía de actuación del Plan de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid (1995-2005), donde se definen las obras que es preciso abordar para solucionar el problema de los vertidos de aguas residuales. Dicha actuación consiste en la construcción de un colector emisario que arranca desde el vertido de la actual depuradora de la Universidad Autónoma y que también recogerá los caudales generados por el Hospital Cantoblanco.

Esta conducción discurrirá paralela a un camino forestal hasta unirse al colector que recoge las aguas del Hospital Psiquiátrico y Colegio San Fernando, una vez unidas ambas conducciones se prolongarán hasta llegar a la futura EDAR, a donde también se incorporarán los caudales generados por la Residencia de Ancianos y la Ciudad Escolar.

La EDAR se completará con una impulsión que conducirá el agua a cabecera de cuenca consiguiendo de esta forma un caudal regular en el Arroyo de la Almenara.

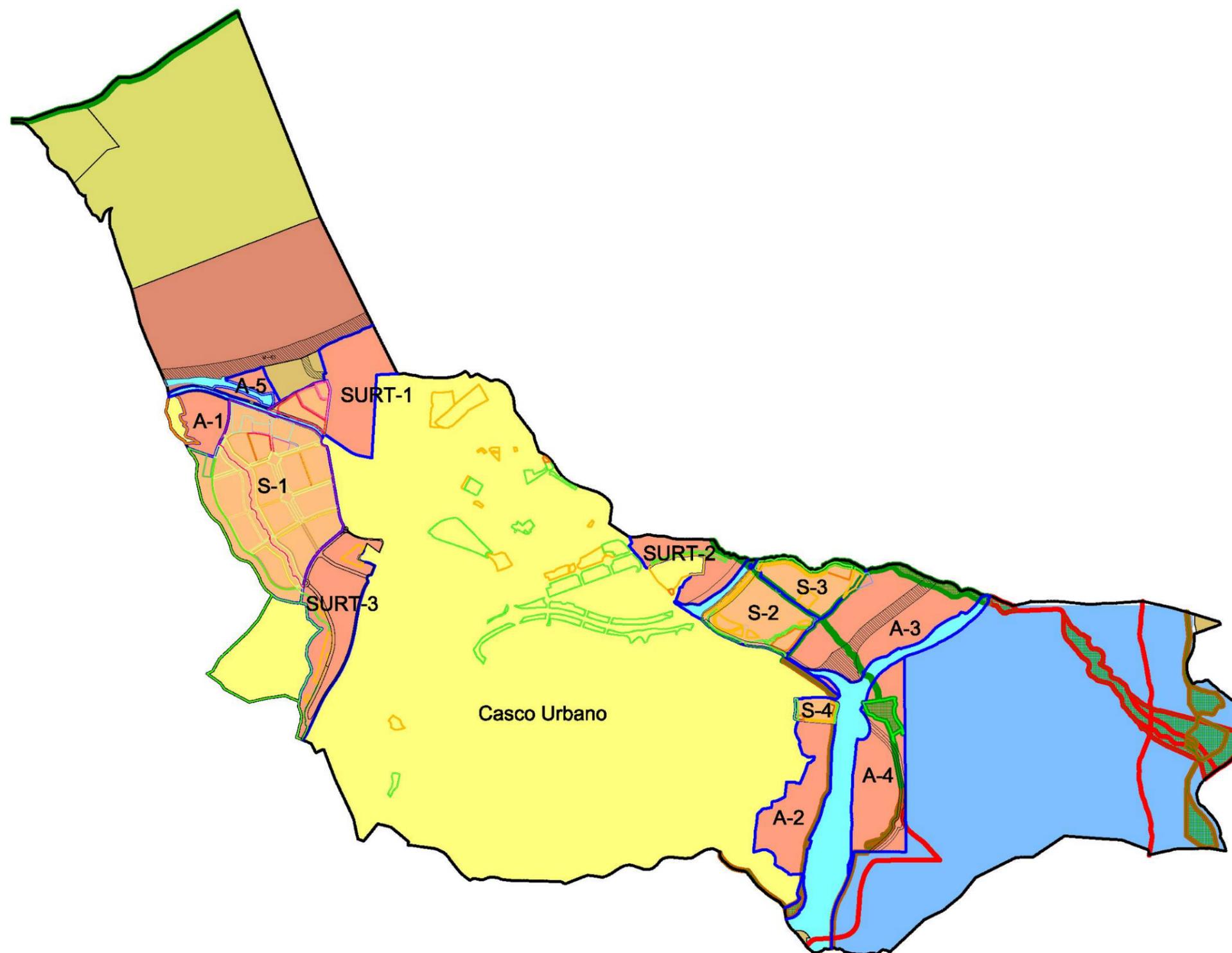


Figura 2. Esquema de los Sectores en Suelo Urbanizable propuestos en el PGOU

9. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Para la determinación de las máximas lluvias a considerar en el Estudio, se ha recurrido a los valores resultantes de la aplicación MAXPLU de la publicación “*Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular*”, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, obteniéndose unos valores para los períodos de retorno considerados, tomando como referencia un punto situado en la zona Norte del Municipio de Alcobendas. Este punto ha sido seleccionado por corresponder a valores más altos de precipitación dentro del municipio, lo que nos deja del lado de la seguridad en los cálculos.

En el Anexo IV de Hidrología se incluye el cálculo detallado de los valores pluviométricos obtenidos.

Con estos valores finalmente se calculan los caudales pluviales que posteriormente serán analizados para obtener el comportamiento de hidráulica fluvial de los arroyos, mediante la aplicación del programa HEC-RAS v.3.1.3.

9.1. MODIFICACIONES EN LA RED HIDROGRÁFICA A QUE DARÁ LUGAR EL PLANEAMIENTO PREVISTO

Los cauces de los arroyos serán respetados en su estado actual y se mantendrán en su condición de circulación a cielo abierto, siempre que sea posible, fomentando la laminación de escorrentía de aguas pluviales en todos los ámbitos.

La urbanización de los Sectores situados aguas arriba de la cabecera del Arroyo de la Vega, supone un incremento de la aportación de caudales de aguas pluviales a los arroyos, debido a que se impermeabiliza en cierto grado la superficie actual, aumentando considerablemente el coeficiente de escorrentía. Con el fin de evitar que el vertido de estas aguas se haga de forma descontrolada en función del volumen de lluvias producidas en cada momento, se propone una laminación de los caudales de aguas pluviales recogidos por los diversos colectores de cada Sector, en los casos que sea necesario, mediante la aplicación de Sistemas de Regulación (balsas de laminación, estanques laminadores, tanques de tormenta, etc) que deberán ser adoptados y definidos en los correspondientes proyectos constructivos en base a las necesidades comunes.

De hecho, el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “*Valdelacasa*” que actualmente se encuentra en tramitación en el Ayuntamiento de Alcobendas, prevé la construcción de tres laminadores, dos de ellos distribuidos dentro del propio Sector y un tercero situado en el casco urbano, junto a la rotonda intersección entre la Avda. del Doctor Severo Ochoa y la Avda. de Valdelaparra. En dicho Proyecto se realizan los cálculos de aguas pluviales estimadas para los diferentes períodos de retorno y se afirma que los Sectores existentes aguas arriba, deberán laminar sus caudales.

Por tanto, el desarrollo urbanístico de los nuevos Sectores propuestos por el PGOU de Alcobendas, teniendo en cuenta estos criterios de desarrollo, afectará mínimamente al comportamiento actual de los cauces fluviales existentes, si acaso beneficiando el comportamiento hidráulico de los mismos buscando evitar las posibles afecciones por inundaciones.

9.2. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

9.2.1. Criterios de cálculo

La red de drenaje propuesta para la evacuación de las aguas residuales producidas en los nuevos desarrollos urbanísticos previstos en el Plan General, será separativa, por lo que existirá una red de colectores que conduzcan las aguas fecales hacia el emisario que vierte en la EDAR de Arroyo de la Vega, y otra red de colectores para las aguas pluviales que darán salida a las escorrentías hacia los cauces de los arroyos a través de vertidos puntuales.

Para la determinación de los caudales residuales se utiliza un método basado en asignaciones de consumo de aguas tanto en zonas residenciales como dotacionales, siguiendo los criterios y dotaciones generales de uso para abastecimiento de agua establecidos por el Canal de Isabel II.

Para ello se han utilizado los datos de la siguiente **Tabla 6** coincidentes con los utilizados por el Canal de Isabel II para la estimación de la dotación de agua de consumo. Esos datos son lo suficientemente conservadores como para dejar la estimación de los caudales del lado de la seguridad.

Urbano Residencial			
Viviendas multifamiliares		Viviendas unifamiliares	
Tamaño, SV (m ² /vivienda)	Dotación (m ³ /vivienda /día)	Superficie parcela, SP (m ²)	Dotación (m ³ /vivienda /día)
SV ≤ 120	0,90	SP ≤ 200	1,20
120 < SV ≤ 180	1,05	200 < SP ≤ 400	1,60
SV > 180	1,20	400 < SP ≤ 600	2,00
		600 < SP ≤ 800	2,50
		800 < SP ≤ 1.000	3,00
En parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m ² , se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m ³ /día			
Terciario, dotacional e industrial		Zonas Verdes comunes y públicas	
Superficie edificable (m ²)	Dotación (l/m ² /día)	Superficie de riego SR (Ha)	Dotación (m ² /Ha/día)
Cualquiera	8,64	SR ≤ 3	18
		SR > 3	Otras fuentes
Se contabilizarán adicionalmente las demandas puntuales superiores a dos veces los valores medios señalados			

Tabla 6. Dotaciones medias para distintos usos del suelo y tipología de vivienda.

(Fuente: Canal de Isabel II).

Para considerar los efectos de simultaneidad y contar con un margen de seguridad en el cálculo, se adopta un coeficiente de mayoración para obtener los caudales punta. El valor de los caudales punta surge, para mayor seguridad en el cálculo, de la confrontación de las siguientes condiciones:

$$Q_p = 1,6 \cdot (Q_m + Q_m^{0,5}) \leq 3 \cdot Q_m$$

Fórmulas 1

Siendo Q_p el caudal punta y Q_m el caudal medio.

9.2.2. Cálculos y caudales

El cálculo se efectúa mediante el Método Racional, es decir, en base a dotaciones asignadas para las diferentes parcelas según el uso o destino permitido para las mismas.

La fórmula empleada para el dimensionado y comprobación hidráulica de los tubos, se basa en la fórmula de Manning que establece:

$$Q = V \times S$$

donde la velocidad viene expresada por:

$$V = 1/n \times R_h^{2/3} \times J^{1/2}$$

siendo: $R_h = S/P_m$; donde R_h es el radio hidráulico,

S es la sección del tubo en m y

P_m es el perímetro mojado en m.

9.2.2.1. Caudal de aguas residuales generado en el ámbito del municipio

Caudal Actual:

En el Anexo XI se han calculado los caudales de aguas residuales generados dentro del suelo urbano consolidado en el término municipal. Para ello se ha dividido el suelo consolidado en 7 áreas, 5 de las cuales vierten al Emisario Arroyo de la Vega existente de 1.200 mm de diámetro.

Las áreas son las siguientes:

Todos los caudales que se van a obtener son vertidos al Colector del Arroyo de la Vega, en diferentes puntos de su trazado. A continuación se indica el valor de los caudales de aguas residuales estimados para cada una de las zonas consideradas:

1. *Fuente Hito y carretera de Barajas: corresponde al tramo existente entre la glorieta del Arroyo de la Vega y la glorieta de la Autovía A-1.*

Este caudal se incorpora al nuevo colector que discurre por el sector el Juncal a la altura de la glorieta 1 de la calle A.

	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	1.200	0,800	190.080	2,200	15,848	3,981	31,725	47,543
	Dot (l/m2/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)				
Hostelería	8,640	0,800	1.179.146	13,648				
Industria								
Oficinas								
Solares								

2. Zona de uso industrial y terciario situada a ambos márgenes de la Autovía A-1, y zona residencial: la zona residencial incluye la zona nordeste de la Moraleja, el arroyo de la Vega, mitad sur del casco antiguo, los cuatrienios, etc.

Los caudales se van incorporando al emisario antes de que este cruce bajo la carretera de Barajas.

	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	1.050,00	0,800	14.096.040	163,149	393,118	19,827	660,713	1179,355
	Dot (l/m2/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)				
Hostelería	8,640	0,800	19.869.373	229,970				
Industria								
Oficinas								
Solares								
Comercial								
Dotacional								

3. Casco antiguo situado entre el límite del término municipal y las calles Constitución y Marqués de la Valdavia.

Los caudales son recogidos por las galerías de la Avenida de España y acaban desembocando al emisario en la intersección entre las calles A y C del sector El Juncal.

	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	900	0,800	9.275.040	107,350	129,177	11,366	224,868	387,531
	Dot (l/m2/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)				
Hostelería	8,640	0,800	1.885.856	21,827				
Industria								
Oficinas								
Solares								
Comercial								
Dotacional								

4. *Casco antiguo de San Sebastián de los Reyes: situado entre las calles Avda. de Valdelasfuentes, San Onofre, Mayor, Alfonso X el Sabio y el límite del término municipal.*

Los caudales son recogidos por las galerías de la Avenida de España y acaban desembocando al emisario en la intersección entre las calles A y C del sector El Juncal.

La hipótesis usada para el cálculo de caudales se basa en los datos proporcionados por el Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes más los datos extraídos del Plan Director de Saneamiento del año 1998, extrapolarlo con los datos obtenidos para el casco antiguo de Alcobendas, dada la similar configuración de ambos cascos antiguos.

	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	900	0,800	9.360.000	108,333	122,969	11,089	214,494	368,908
Hostelería Industria Oficinas Solares Comercial Dotacional	8,640	0,800	1.264.552	14,636				

5. *Zona industrial Sur y MEGAPARK situados en San Sebastián de los Reyes*

Los caudales vierten al emisario en un pozo situado en el municipio de San Sebastián de los Reyes, entre la glorieta 2 del sector El Juncal y la Avda, Einstein.

Polígonos Plan Director

	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	900	0,800	676.800	7,833	45,249	6,727	83,162	135,748
Hostelería Industria Oficinas Solares Comercial Dotacional	8,640	0,800	3.232.742	37,416				

6. *Valdelasfuentes*

Valdelasfuentes vierte hacia el norte hacia el colector de Valdeconejeros, por lo que no carga el emisario del Arroyo de la Vega.

	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	900	0,800	2.446.560	28,317	43,176	6,571	79,595	129,529
Hostelería Industria Oficinas Solares Comercial Dotacional	8,640	0,800	1.283.869	14,860				

7. *Moraleja sur y este.*

El sur y este de la Moraleja vierte hacia tres pequeñas depuradoras (A, B, C)

Todo este caudal se vierte al Sistema Integral de Saneamiento que lo conduce hasta la EDAR del Arroyo de la Vega donde se produce su tratamiento.

Caudal Futuro:

El caudal de aguas residuales a generar por cada uno de los desarrollos previstos por el Plan General dependerá básicamente del número y tipología de las viviendas, así como de los otros usos distintos al residencial que sean permitidos. El caudal de aguas residuales se ha estimado a partir del abastecimiento, para lo que se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Se ha considerado que las zonas verdes no producen aguas residuales.
- Para las zonas residenciales, el Canal de Isabel II estima que el caudal de vertido producido es de un 80% la dotación de abastecimiento de agua potable asignada a cada vivienda.

- El caudal que se incorpora a la red por los nuevos usos dotacional, terciario e industrial es de 6,92 l/m² y día.

Los Sectores incluidos en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio generan los siguientes caudales según los cálculos hidráulicos de los correspondientes Proyectos de Urbanización de cada Sector:

SECTORES	FECALES POR ÁMBITO Q _m (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Q _{punta} (l/s)
SUELO URBANIZABLE		
SURT-1 "FUENTE LUCHA" (1)	0,42	14,13
SURT-2 "EL JUNCAL" (1)	21,01	46,07
SURT-3 "VALDELACASA" (1)	39,62	81,75

(1) Estos caudales se han obtenido de los respectivos proyectos de urbanización de cada uno de los Sectores, que actualmente se están ejecutando o se encuentran en tramitación.

Los Sectores incluidos en Suelo Urbanizable Sectorizado generan los siguientes caudales de aguas residuales, según los cálculos hidráulicos realizados para cada Sector (Ver Anexo VI):

SECTORES	AREA ÁMBITO S/PGOU (m ²)	FECALES POR ÁMBITO Q _m (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Q _m (m ³ /día)	FECALES POR ÁMBITO Q _p (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Q _p (m ³ /día)
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO					
S-1 "LOS CARRILES"	2.151.118	130,59	11.283,16	227,23	19.632,82
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	594.472	28,86	2.493,88	54,78	4.732,92
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	422.526	19,22	1.660,73	37,77	3.263,25
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	105.372	4,80	414,31	11,18	965,62
Total Suelo Urbanizable Sectorizado		183,47	15.852,09	330,96	28.594,60

Los Sectores incluidos en Suelo Urbanizable No Sectorizado generan los siguientes caudales de aguas residuales, según los cálculos hidráulicos realizados para cada Sector (Ver Anexo VI):

SECTORES	AREA ÁMBITO S/PGOU (m ²)	FECALES POR ÁMBITO Q _m (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Q _m (m ³ /día)	FECALES POR ÁMBITO Q _p (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Q _p (m ³ /día)
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO					
AREA 1. COMILLAS	260.000	10,91	942,92	22,75	1.965,35
AREA 2. BUENAVISTA	700.000	26,60	2.298,24	50,81	4.390,16
AREA 3. R-2 NORTE	1.240.000	47,12	4.071,17	86,38	7.462,80
AREA 4. R-2 ESTE	840.000	31,92	2.757,89	60,11	5.193,65
AREA 5. VALDELAMASA-SUR	110.000	4,18	361,15	9,96	860,48
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado		120,73	10.431,37	230,01	19.872,43

Se ha realizado una estimación de caudales de aguas residuales aplicando una edificabilidad tipo, en función del uso característico, considerando criterios similares seguidos en otros Sectores de Suelo Urbanizable.

Con los caudales de aguas residuales obtenidos se realizará un predimensionamiento de las infraestructuras necesarias para permitir la evacuación de estos caudales a través del Sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid.

Se adjunta a continuación Cuadro Resumen de los cálculos efectuados en el Anexo VI, donde se justifican los cálculos de caudales residuales, con indicación para cada Sector a desarrollar previsto en el Plan General de superficie bruta y m² construidos, usos del suelo y caudales de aguas residuales previstos:

RESUMEN DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES GENERADOS POR LOS NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS DEL PGOU

SECTORES	AREA ÁMBITO S/PGOU (m2)	Residencial (m2)	Zonas verdes (m2)	Viaro (m2)	Dotacional (m2)	Terciario (m2)	Industrial (m2)	Nº Viviendas S/ PROY.URB. Y s/ NN.UU.	Nº HAB.	FECALES POR ÁMBITO Qm (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Qp (l/s)
SUELO URBANIZABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO											
SURT-1 "FUENTE LUCHA" (1)	650.000							3.675	12.863	0,42	14,13
SURT-2 "EL JUNCAL" (1)	412.000							950	3.325	21,01	46,07
SURT-3 "VALDELACASA" (1)	862.000							0	0	39,62	81,75
Total Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio	1.924.000							4.625	16.188	61,05	141,95
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO											
S-1 "LOS CARRILES"	2.151.118	533.629	537.780	467.678	466.076	144.956	0	9.581	45.133	130,59	227,23
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	594.472	18.338	82.520	123.780	77.935	276.513	0	262	9.976	28,86	54,78
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	422.526	12.211	54.952	82.428	51.899	184.136	0	174	6.643	19,22	37,77
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	105.372	3.046	13.709	20.564	12.947	45.937	0	44	1.657	4,80	11,18
Total Suelo Urbanizable Sectorizado								10.061	63.408	183,47	330,96
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO											
AREA 1. COMILLAS	260.000	6.933	31.200	46.800	29.467	145.600	0	99	3.772	10,91	22,75
AREA 2. BUENAVISTA	700.000	0	105.000	140.000	0	455.000	0	0	9.193	26,60	50,81
AREA 3. R-2 NORTE	1.240.000	0	186.000	248.000	0	806.000	0	0	16.285	47,12	86,38
AREA 4. R-2 ESTE	840.000	0	126.000	168.000	0	546.000	0	0	11.032	31,92	60,11
AREA 5. VALDELAMASA-SUR	110.000	0	16.500	22.000	0	71.500	0	0	1.445	4,18	9,96
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado								99	41.725	120,73	230,01
TOTAL SUELO URBANIZABLE								14.785	121.321	365,26	702,91
SUELO CONSOLIDADO											
Zona 1										15,85	31,73
Zona 2										393,12	660,71
Zona 3										129,18	224,87
Zona 4										122,97	214,49
Zona 5										45,25	83,16
Zona 6										43,18	79,60
TOTAL SUELO CONSOLIDADO										749,54	1.294,56

TOTAL RESIDUALES	1.114,79	1.997,47
-------------------------	-----------------	-----------------

(1) Datos obtenidos de los Cálculos Hidráulicos del Proyecto de Urbanización correspondiente.

9.2.2.2. Caudal de aguas residuales generado aguas arriba del ámbito municipal

No hay caudales que sean generados aguas arriba del ámbito municipal y que sean incorporados a la red de colectores municipal.

Los únicos caudales residuales generados aguas arriba del municipio de Alcobendas, son los generados por las actividades existentes al Oeste del mismo, dentro de los terrenos del término municipal de Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Residencia de Ancianos Nuestra Señora del Carmen, Hospital Cantoblanco, Hospital Psiquiátrico de la Comunidad de Madrid, Colegio San Fernando, Residencia de Ancianos de la Comunidad de Madrid y Ciudad Escolar.

Actualmente, cada uno de estos Centros dispone de depuradoras propias en las que se depuran en cierto grado las aguas residuales generadas y se vierten posteriormente a cauce, por lo que estos caudales no deben ser tratados en la EDAR de Arroyo de la Vega, sino que pasan a formar parte del caudal del arroyo del mismo nombre.

En la situación futura, según el “*Proyecto de construcción del Emisario del Arroyo de la Almenara*”, los caudales residuales procedentes de estos Centros serán conducidos mediante emisario a la EDAR Arroyo de Almenara, para depurar todas las aguas generadas en estas actividades, y que una vez depuradas serán vertidas nuevamente al cauce.

El volumen total de caudales residuales generados por las actividades llevadas a cabo dentro de estos Centros asciende, según el Proyecto mencionado a:

- En la Situación Actual, se genera un total de 39,01 l/s

- En la Situación Futura, se incrementará el caudal actual en 12,92 l/s, alcanzándose un total de 51,93 l/s. Este incremento se deberá a la incorporación de nuevos caudales procedentes de:
 - Universidad Pontificia
 - Colegio Padre Manyanet
 - Monasterio Inmaculada Concepción

Todos estos caudales serán tratados en la futura EDAR de Arroyo de Almenara y posteriormente una vez depurados se verterán al cauce del Arroyo de Almenara que desagua en la cabecera del Arroyo de la Vega.

9.3. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

Como se ha mencionado en el apartado 7.3 del presente Estudio se han establecido los siguientes criterios de cálculo:

- 1- Para el cálculo de caudales pluviales en las cuencas de los arroyos (*cuencas de orden superior*), se aplicará el Método Racional Modificado, de uso generalizado en la actualidad.
- 2- Para el cálculo de los caudales pluviales a drenar en los Sectores a desarrollar (*pequeñas cuencas*), seguiremos los criterios que indica el Documento Técnico del Ayuntamiento (periodo de retorno de 25 años), lo cual resulta razonable al tratarse de cuencas de orden menor con lluvias más localizadas.

Para la justificación de los caudales de aguas pluviales obtenidos, debemos considerar dos hipótesis:

A.- Situación Actual: Se han calculado los caudales de aguas de lluvia generados en todas las cuencas de aportación consideradas, estudiando en concreto los siguientes arroyos:

1. Arroyo de Valdelacasa,
2. Arroyo de la Vega, en dos tramos denominados **“tramo inicial”** que corresponde al tramo comprendido entre el Arroyo de Valdelacasa hasta la Avenida Monte de Valdelatas; y el **“tramo norte”** que corresponde al tramo comprendido entre el punto de vertido del Sector SURT-2 y la llegada del Arroyo de la Vega al Sector calificado dentro del Sistema General Aeroportuario.

Dentro de este **“tramo norte”** existe una “Delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico con una longitud total de 1.100 m, según consta en la *“RESOLUCIÓN SOBRE EL EXPEDIENTE DE APEO Y DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO DE TRES TRAMOS DEL ARROYO DE LA VEGA EN TT.MM. DE ALCOBENDAS Y SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)”* que se adjunta en el Anexo I de Antecedentes del presente Estudio Hidrológico.

3. Arroyo de Carboneros
4. Arroyo de Mesones.

Se han considerado estos cauces por ser los más representativos de toda la red fluvial existente en el Municipio de Alcobendas y aguas arriba de éste. El resto de arroyos no se analiza por los siguientes motivos:

- Arroyos de Valdelamasa, de la Cueva y de la Dehesa: escurren superficialmente por suelo rústico. El desarrollo del planeamiento previsto no tiene influencia sobre sus caudales.
- Arroyo de Valdela Fuentes: los distintos procesos urbanísticos han provocado su desaparición superficial dentro de los límites del Término Municipal.
- Arroyo de Valdebebas: pasa en un pequeño tramo lindando con el municipio al sur del mismo. El desarrollo del planeamiento no tiene influencia sobre su cauce.
- Arroyos de las Zorreras y arroyo de la Vega en el tramo del área aeroportuaria: Ambos arroyos (Zorreras y tramo de Barajas del segundo) se descartan en este estudio por pertenecer al área aeroportuaria definida y delimitada por el Plan Director de Barajas, y en especial por la obras de reciente ejecución por la ampliación de pistas del Aeropuerto:

Arroyo de las Zorreras: Ha sido canalizado bajos pistas, mediante estructura de hormigón armado, “in situ” con sección de marcos bicelulados de 5+5 m de ancho y altura de 3,20 m. Fuera del Campo de Vuelos, el arroyo se ha encauzado en canal trapecial en tierra recubierta de un manto de escollera de 30 cm de espesor, complementando además con otras obras hidráulicas de hormigón armado como rápidas, cuencos de amortiguación, canales de descarga, obras de control de flotantes, cascadas dentadas, etc.

Arroyo de la Vega: También ha sido encauzado en canal sacándolo fuera del Campo de Vuelos, circundando la Pista de Vuelo en su extremo Norte.

Con los caudales obtenidos se ha determinado el Dominio Público Hidráulico y las Zonas Inundables.

B.- Situación Futura: Se han calculado los caudales de aguas de lluvia generados en todas las cuencas de aportación consideradas, estudiando en concreto los mismos arroyos que para la Situación Actual.

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

A continuación se incluye una breve descripción del método propuesto en la publicación del CEDEX “Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas”, por medio del cual se han calculado los caudales máximos de las cuencas, mediante el método propuesto en dicha publicación.

El cálculo se ha realizado según el Método Racional Modificado mejorado (J.R. Témez, Revista de Ingeniería Civil nº 82).

Este método parte básicamente de las mismas hipótesis que el clásico Método Racional, pero incluye un factor corrector de uniformidad que contempla el reparto temporal del aguacero, cuya duración total se considera equivalente al tiempo de concentración, tal como establece también la fórmula racional clásica.

La hipótesis de lluvia neta constante que ésta establece, no es real, y en la práctica existen variaciones en su reparto temporal que favorecen el desarrollo de los caudales punta. Esto complica el problema de obtener una fórmula simple para análisis de los caudales punta.

Sin embargo este método, dentro de la duración del tiempo de concentración, refleja globalmente la variación de la lluvia neta, refiriendo los caudales punta determinados considerando esa variación, a los caudales homólogos calculados con lluvia neta constante. Así, si se denomina K al cociente entre ambos, resulta la ley:

$$Q = \frac{CIA}{3,6} K$$

siendo:

- Q : caudal punta en m³/s
- I : máxima intensidad media en el intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración en mm/h
- A : superficie de la cuenca en km²
- C : coeficiente de escorrentía del intervalo donde se produce I
- K : coeficiente de uniformidad

El valor de K depende fundamentalmente del tiempo de concentración, aunque puede variar de unos episodios a otros. A efectos prácticos, para su evaluación, este método propone desechar la influencia del resto de variables (torrencialidad, características físicas de la cuenca, etc) y definirlo únicamente en función del tiempo de concentración mediante la expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

obtenida mediante comprobaciones empíricas realizadas en diversas estaciones de aforos y de acuerdo con las conclusiones deducidas de los análisis teóricos desarrollados mediante otros métodos hidrometeorológicos.

Previo a la redacción del presente Estudio Hidrológico, se ha redactado el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “*Valdelacasa*”, el cual incluye un estudio hidrológico para el Arroyo de Valdelacasa. Dicho estudio analiza los caudales de aguas pluviales estimados para el estado actual, tanto dentro del Sector SURT-3 como en las cuencas existentes aguas arriba del mismo. También estima los caudales futuros a generarse dentro del Sector SURT-3, una vez urbanizado. Pero no se analizan en dicho estudio los caudales pluviales generados en los futuros desarrollos urbanísticos de los sectores situados aguas arriba (A-1 y terrenos del S-1 situados al sur de la Carretera del Goloso). La razón de no analizar dichos caudales en el estudio comentado es porque se propone que “[...]el caudal de aportación de los mismos a la red general permanecerá invariable, obligando a la laminación del caudal generado a las actuaciones futuras [...]”.

En el presente Estudio Hidrológico se van a analizar los caudales pluviales tanto actuales como futuros, apoyándonos en los datos obtenidos del estudio hidrológico del Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “*Valdelacasa*”, adoptando los siguientes criterios:

- Para el análisis de la Situación Actual, se va a partir de los datos obtenidos en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “*Valdelacasa*” para las cuencas C4-1 (Arroyo de Valdelacasa) y C4-2 (Arroyo de Almenara y Valdegrulla):

CUENCA	Area (km2)	K	Caudales de cálculo (m³/s) para período de retorno (años)					
			5	10	25	50	100	500
C4-1	1,927	1,092	1,4000	2,0000	3,2000	4,2000	5,4000	8,6000
C4-2	8,398	1,127	0,5000	1,6000	3,7000	5,4000	7,8000	14,4000

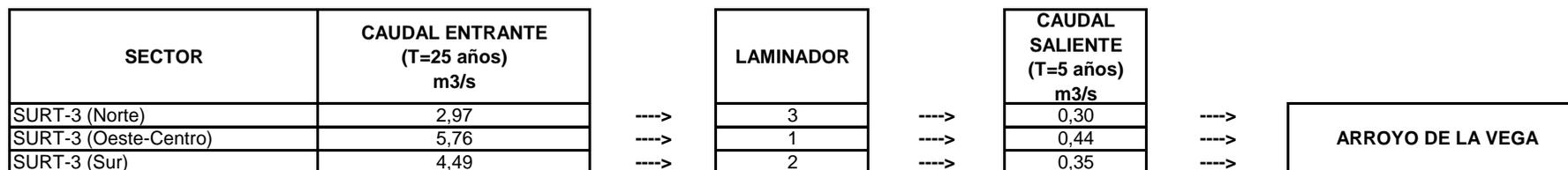
- Los caudales pluviales del Sector SURT-3 generados en la Situación Actual, serán los obtenidos del Proyecto de Urbanización de dicho Sector. (El Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 divide al mismo en tres zonas: Norte, Sur y Oeste):

CUENCA	Caudales de cálculo (m ³ /s) para período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
SURT-3 (Norte)	0,20	0,40	0,60	0,90	1,10	1,50	2,30
SURT-3 (Sur)	0,10	0,30	0,50	0,80	1,00	1,20	2,00

- Los caudales pluviales del Sector SURT-3 generados en la Situación Futura, serán los obtenidos del Proyecto de Urbanización de dicho Sector.

CUENCA	Caudales de cálculo (m ³ /s) para período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
SURT-3 (Norte)	1,50	2,30	2,90	3,80	4,50	5,30	7,10
SURT-3 (Sur)	1,40	2,10	2,60	3,40	4,00	4,70	6,30
SURT-3 (Oeste)	0,80	1,20	1,50	2,00	2,30	2,70	3,60

- Para la Situación Futura se calcularán los caudales de aguas pluviales generados por los nuevos Sectores (A-1 y terrenos del S-1 situados al sur de la Carretera del Goloso) en función de los usos y edificabilidades interiores.
- Para la Situación Futura se considerarán los caudales de aguas residuales generados por los nuevos Sectores (A-1 y terrenos del S-1 situados al sur de la Carretera del Goloso), obtenidos del cálculo.
- Los caudales vertidos al cauce del Arroyo de la Vega por el Sector SURT-3, serán los obtenidos del Proyecto de Urbanización, en el cual se contempla la construcción de tres laminadores para evitar el vertido descontrolado.



En el Anexo V se establecen los cuadros de cálculos efectuados, donde se representan los valores obtenidos del caudal de pluviales para períodos de retorno de 5, 25 y 500 años, que son los valores que nos interesan a la hora de justificar los cálculos para el presente Estudio.

9.3.1. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración es el necesario para que llegue a la alcantarilla el máximo caudal de la cuenca considerada, es decir la precipitación caída en los lugares más alejados de la misma. Se obtiene de la fórmula:

$$\text{Fórmula 2} \quad T_c = 0.3 \left[\frac{L}{J^{0.25}} \right]^{0.76}$$

Siendo:

- T (hs): tiempo de concentración
- L (km): la longitud del cauce principal
- J (m/m): su pendiente media

Se han considerado las longitudes de las distintas líneas de drenaje para cada subcuenca así como la pendiente media de cada una de ellas. En el caso de espacios urbanos es frecuente obtener tiempos de concentración menores de 10 minutos, por lo que se puede adoptar ese valor como margen de seguridad.

9.3.2. Precipitación

Para el cálculo de las precipitaciones, partimos de la publicación “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, mediante el uso de la aplicación MAXPLU.

En función del período de retorno que se considere, las precipitaciones máximas previsibles en un día son:

Período de retorno (años)	Máxima precipitación (mm/día)
500	109
100	85
50	75
25	67
15	60
10	55
5	47

**Tabla 7. Valores de la máxima precipitación (mm/día)
en función del período de retorno.**

Para el presente estudio consideraremos los períodos de retorno correspondientes a 5, 25 y 500 años, por lo cual la máxima precipitación diaria a considerar es: $Pd_5 = 47$ mm/día, $Pd_{25} = 67$ mm/día y $Pd_{500} = 109$ mm/día, respectivamente.

Se debe considerar la posibilidad de que ocurriese alguna lluvia excepcional de corta duración superior a la previsible para el período de retorno adoptado, pero debido a las características del drenaje superficial a proyectar, tratándose de zonas pavimentadas y con acabados superficiales, se concluye que no se provocarán daños a tener en cuenta ya que si ésto ocurriera, sólo se produciría un anegamiento parcial de algunas zonas durante muy pocos minutos.

9.3.3. Intensidad de precipitación

Para obtener la intensidad máxima horaria se han empleado expresiones recogidas en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial de Carreteras (M.O.P.U., 1990). Este parámetro viene definido según la fórmula:

Fórmula 3

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

donde:

t(hs): Tiempo de concentración. En el caso correspondiente a la Situación Futura se adopta valores entre $t = 5$ y 10 minutos, por tratarse de cuencas pequeñas dada la parcelación.

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

P_d (mm): Precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.

I_1 (mm/h): intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno.

El valor de la razón (I_1/I_d) depende de la zona de estudio, siendo el cociente entre la intensidad horaria y diaria, independientemente del período de retorno. Se obtiene por medio de una mapa de isóneas (ver Figura 1, M.O.P.U., 1990) de dicha Instrucción su valor en el presente caso es: $I_1/I_d= 9,8$

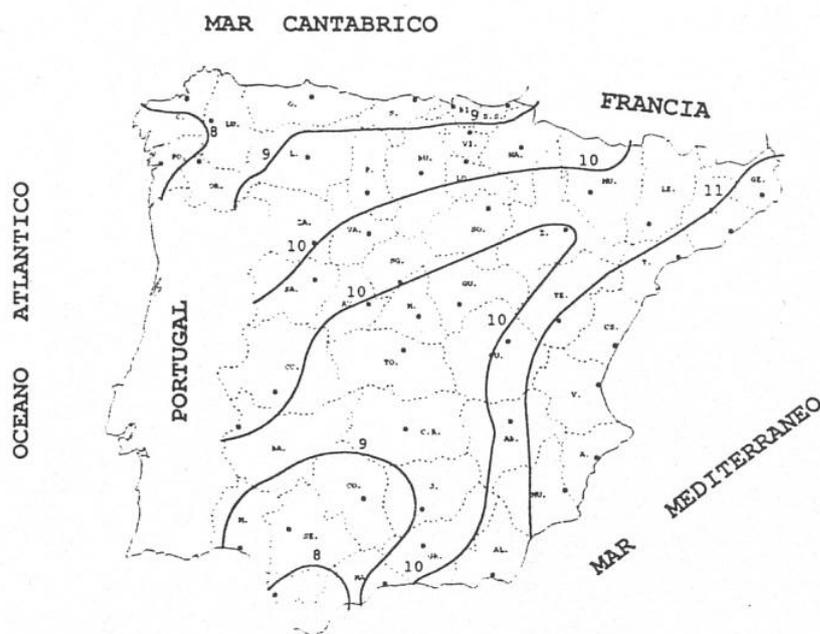


Figura 3. Mapa de isóneas del factor I_1/I_d .

A partir de esta expresión se puede calcular la curva de Intensidad-Duración-Frecuencia, obteniendo la relación entre la intensidad de lluvia y el intervalo de tiempo de referencia que se esté considerando en cada momento, para la frecuencia, o su inverso, el período de retorno, considerado, que en este caso es de 25 años (también se han analizado para 5 y 500 años).

Atendiendo a lo expresado en el Decreto 170/98, para el cálculo del caudal punta se ha de utilizar “una duración del episodio de lluvia igual al tiempo de concentración”. El tiempo de

concentración de una cuenca T_c , se divide en un tiempo de escorrentía T_e , que es el tiempo que una gota de lluvia tarda en alcanzar el primer sumidero de la red de alcantarillado, y un tiempo de recorrido T_r , que es el tiempo que una gota de agua tarda en alcanzar la sección de estudio, circulando por la red de alcantarillado. Por lo que $T_c = T_e + T_r$.

Aplicando la Fórmula del punto 2.3 de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial de Carreteras se calcula, para un período de retorno de 5, 25 y 500 años y un episodio de lluvia de duración igual al tiempo de concentración de cada una de las subcuencas consideradas, la intensidad o lluvia de proyecto, para cada supuesto.

9.3.4. Coeficiente de escorrentía

El valor del coeficiente de escorrentía se obtiene de la expresión ajustada por el método racional modificado:

$$C = \frac{(Pd - Po) \times (Pd + 23 * Po)}{(Pd + 11 * Po)^2} \quad \text{para } Pd > Po$$

Fórmulas 4

$$C=0$$

para $Pd \leq Po$

siendo Pd la precipitación diaria y Po es el umbral de escorrentía, es decir, la lluvia mínima capaz de producir escorrentía superficial.

En la estimación del parámetro Po debe considerarse además las condiciones de humedad previas del suelo esperables en la cuenca en la época del año en que habitualmente se presenta la crecida.

En España puede considerarse que se dan condiciones medias de humedad en el Norte de España y secas en el Centro y Mediterráneo Septentrional. El Centro de Estudios Hidrográficos, en febrero de 1992, publicó un estudio para el cálculo de caudales máximos en las cuencas de la Confederación Hidrográfica del Tajo, en el que se establece, en su figura 2.5, el factor multiplicador del umbral Po . Para la zona de proyecto el factor corrector es

$$Kp = 2$$

$$P'o = Po \times Kp$$

La figura citada se incluye a continuación:

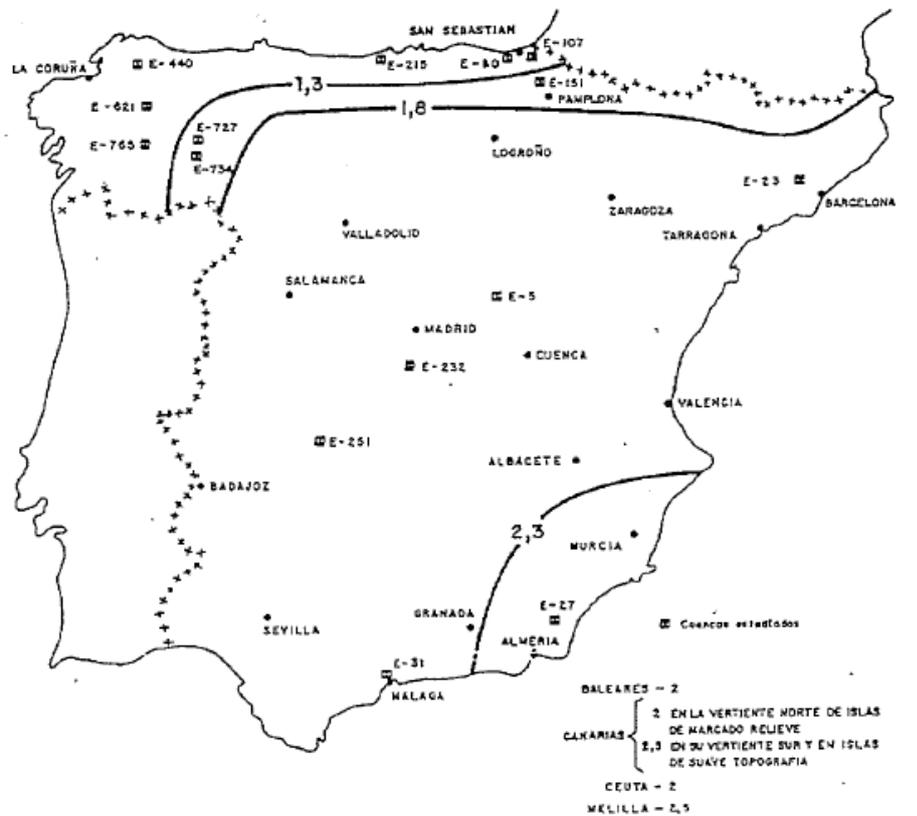


Figura 4. Multiplicador del umbral Po. Coeficiente de humedad inicial.

9.3.5. Caudales pluviales obtenidos

Para el cálculo de la escorrentía se ha utilizado el Método Racional Modificado propuesto por Témez, según se ha comentado anteriormente, el cual responde a la formulación:

$$\text{Fórmula 5} \quad Q = \frac{CIA}{3,6} \cdot K$$

Donde:

- Q : caudal punta en m³/s
- I : máxima intensidad media en el intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración en mm/h
- A : superficie de la cuenca en km²
- C : coeficiente de escorrentía del intervalo donde se produce I
- K : coeficiente de uniformidad

Fórmula 6
$$K = 1 + \frac{Tc^{1,25}}{Tc^{1,25} + 14}$$

9.3.5.1. Caudales generados en los ámbitos de estudio

Los nuevos desarrollos urbanísticos propuestos por el PGOU implicarán cambios en la naturaleza de las superficies, de forma que se modificarán los coeficientes de escorrentía, por lo que se han estimado las futuras escorrentías generadas en base al tipo de superficie, grado de impermeabilización, firmes, tejados y aparcamientos en general.

Posteriormente se han obtenido los caudales generados, considerando la intensidad de lluvia horaria y el factor de uniformidad en función del tiempo de concentración de los caudales en las cuencas, según se expresa en la fórmula anteriormente indicada.

En la Situación Futura la red, con un sistema de drenaje separativo, recogerá aguas pluviales y aguas negras en dos redes distintas de colectores:

Las aguas pluviales caídas sobre calzadas, parcelas y cubiertas, se recogen mediante sumideros dispuestos en los viales, que recogen la escorrentía superficial y los vierten a pozos de registro cercanos pertenecientes a los colectores de la red. Las aguas pluviales serán conducidas por colectores hasta sus vertidos a cauces.

A continuación se especifica cada uno de los caudales de aguas pluviales obtenidos para cada Sector (se considera un periodo de retorno de 25 años):

Los Sectores incluidos en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio generan los siguientes caudales según los cálculos hidráulicos de los correspondientes Proyectos de Urbanización de cada Sector:

- SURT-1 “FUENTE LUCHA”:	5,30 m ³ /s
- SURT-2 “EL JUNCAL”:	3,74 m ³ /s
- SURT-3 “VALDELACASA”:	13,22 m ³ /s

Estos caudales han sido obtenidos de los respectivos Proyectos de Urbanización de cada uno de los Sectores, que actualmente se encuentran en ejecución o en tramitación.

Los Sectores incluidos en Suelo Urbanizable Sectorizado generan los siguientes caudales de aguas pluviales, según los cálculos hidráulicos realizados para cada Sector (Ver Anexo V):

- S-1:	26,60 m ³ /s
- S-2:	7,44 m ³ /s
- S-3:	4,96 m ³ /s
- S-4:	1,24 m ³ /s

Los Sectores incluidos en Suelo Urbanizable No Sectorizado generan los siguientes caudales de aguas pluviales, según los cálculos hidráulicos realizados para cada Sector (Ver Anexo V):

- ÁREA 1. COMILLAS:	3,31 m ³ /s (*)
- ÁREA 2. BUENAVISTA:	8,80 m ³ /s (*)
- ÁREA 3. R-2 NORTE	15,58 m ³ /s (*)
- ÁREA 4. R-2 ESTE	10,56 m ³ /s (*)
- ÁREA 5. VALDELAMASA SUR	1,38 m ³ /s (*)

(*) Se ha realizado una estimación de caudales de aguas pluviales aplicando una edificabilidad tipo en función del uso característico, considerando criterios similares seguidos en otros Sectores de Suelo Urbanizable.

Con los caudales de aguas pluviales obtenidos se realizará un predimensionamiento de las infraestructuras necesarias para permitir la evacuación final de estos caudales a su vertido a los respectivos cauces.

CUENCA	Area (km ²)	K	Caudales de cálculo (m ³ /s) para período de retorno (años)						
			5	10	15	25	50	100	500
C1	9,245	1,144	0,7650	2,1394	3,1503	4,7506	6,8285	9,7733	18,2384
C1-1	0,602	1,041	0,1199	0,2934	0,4204	0,6208	0,8801	1,2464	2,2947
C1-2	2,281	1,091	0,1681	0,5796	0,8838	1,3671	1,9969	2,8924	5,4789
C2	1,096	1,048	0,7391	1,1905	1,5091	1,9985	2,6147	3,4619	5,7911
C2-1	0,128	1,009	0,1710	0,2750	0,3485	0,4613	0,6033	0,7985	1,3349
C2-2	0,356	1,022	0,3363	0,5411	0,6856	0,9075	1,1868	1,5709	2,6262
C3	1,670	1,083	1,9183	2,7290	3,2824	4,1104	5,1240	6,4781	10,0383
C4	15,672	1,129	9,8698	14,7077	18,0622	23,1438	29,4491	37,9900	60,9348
C4-1	1,927	1,092	1,4000	2,0000	(1)	3,2000	4,2000	5,4000	8,6000
C4-2	8,398	1,127	0,5000	1,6000	(1)	3,7000	5,4000	7,8000	14,4000
C4-3	1,811	1,081	1,4947	2,2273	2,7353	3,5049	4,4598	5,7533	9,2283
C4-4	0,700	1,034	0,1033	0,3070	0,4571	0,6950	1,0043	1,4432	2,7067
C4-5	0,934	1,054	0,1137	0,3380	0,5033	0,7652	1,1057	1,5889	2,9800
C4-6	0,149	1,014	0,0320	0,0952	0,1418	0,2156	0,3116	0,4477	0,8397
C4-7	0,520	1,031	0,0799	0,2375	0,3536	0,5376	0,7769	1,1164	2,0938
C4-8	1,754	1,037	0,4448	0,9926	1,3918	2,0198	2,8299	3,9710	7,2224
C4-9	4,210	1,052	2,3994	3,9430	5,0362	6,7196	8,8451	11,7758	19,8665
C5	2,389	1,139	0,9402	1,5315	1,9497	2,5929	3,4040	4,5211	7,5993
C5-1	6,465	1,113	1,3619	2,6743	3,6228	5,1056	7,0071	9,6698	17,1917
C6	2,286	1,039	1,3979	2,3374	3,0046	4,0340	5,3366	7,1365	12,1218
C7	1,244	1,030	1,0093	1,6286	2,0658	2,7375	3,5835	4,7470	7,9468
C8	0,180	1,016	0,1928	0,3102	0,3931	0,5203	0,6805	0,9006	1,5057

Tabla 8. Generación de caudales (m³/s) para los diferentes períodos de retorno en la Situación Actual.

NOTA: Los datos correspondientes a las Cuencas C4-1 y C4-2 se han obtenido del Estudio Hidrológico del Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA".

(1) No hay datos para T=5 años en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA".

SECTORES	AREA ÁMBITO (m ²)	Parcelas (m ²)	Terciario (m ²)	Industrial (m ²)	Nº Viviendas	PLUVIALES POR ÁMBITO Qp (m ³ /s)	PLUVIAL ES POR ÁMBITO Qp (m ³ /s)	PLUVIALES POR ÁMBITO Qp (m ³ /s)	PLUVIAL ES POR ÁMBITO Qp (m ³ /s)
						T5	T15	T25	T500
SUELO URBANIZABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO									
SURT-1 "FUENTE LUCHA" (1)	650.000,00				3.675			5,30	
SURT-2 "EL JUNCAL" (1)	412.000,00				950			3,74	
SURT-3 "VALDELACASA" (1)	862.000,00				0	5,60	(1)	13,22	17,00
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO									
S-1 "LOS CARRILES"	2.151.118,00	533.628,68	144.955,65	0,00	9.581	18,68	23,83	26,60	43,28
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	594.471,63	18.337,69	276.512,99	0,00	261,97	5,23	6,67	7,44	12,11
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	422.526,00	12.211,49	184.136,42	0,00	174,45	3,48	4,44	4,96	8,06
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	105.372,00	3.046,46	45.937,41	0,00	43,52	0,87	1,11	1,24	2,01
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO									
AREA 1. COMILLAS	260.000,00	6.933,33	145.600,00	0,00	99	2,33	2,97	3,31	5,39
AREA 2. BUENAVISTA	700.000,00	0,00	455.000,00	0,00	0	6,18	7,88	8,80	14,32
AREA 3. R-2 NORTE	1.240.000,00	0,00	806.000,00	0,00	0	10,95	13,97	15,58	25,36
AREA 4. R-2 ESTE	840.000,00	0,00	546.000,00	0,00	0	7,42	9,46	10,56	17,18
AREA 5. VALDELAMASA-SUR	110.000,00	0,00	71.500,00	0,00	0	0,97	1,24	1,38	2,25

Tabla 9. Generación de caudales (m³/s) para los diferentes periodos de retorno en la Situación Futura en Suelo Urbanizable.

(1) No hay datos para T=15 años en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA".

CUENCA	P.K	Punto Control	Caudales de cálculo (m ³ /s) para período de retorno (años)	
			T=5 años	(T=500) - (T=25)
C4-1	0,240			
Valdelacasa	0,620	1	0,2913	2,8781
	1,000		0,2913	9,8057
	1,500		0,2913	12,8601
	2,000		0,2913	15,9145
	2,500	2	1,1745	18,9690
	2,980	3	1,4000	20,2416
C4-1/C4-2	0,000	3´	1,9000	34,6416
Vega	0,263	4	2,6900	37,9390
C4/C4-1	1,000	5	35,0823	133,0053
C4-2				
C4/C4-1				
C4-2/C4-3	2,500	6	44,0138	156,7891
C4-4/C4-8				
C4/C4-1				
C4-2/C4-3	3,000	6´	49,5993	171,2746
C4-4/C4-5				
C4-6/C4-8				
C4/C4-1				
C4-2/C4-3	3,869	7	55,1849	185,7602
C4-4/C4-5				
C4-6/C4-7				
C4-8				
C4-3	0,585		0,9721	2,9877
Carboneros	1,005		1,6700	5,1327
	1,605	6	2,6670	8,1970
C5-1	0		1,2416	10,7237
Mesones	0,160	8	8,2908	31,6234
	0,998	9	12,8151	42,1028

Tabla 10. Identificación de caudales (m³/s), discriminado por ARROYOS y Secciones de Control, para los diferentes períodos de retorno en la Situación Futura (1).

(1) Nota: la columna cuyo encabezamiento es “(T=500) – (T=25)” refleja los valores de caudales de aguas pluviales que circulan por el cauce de los arroyos para un período de retorno de 500 años. En este valor se tiene en cuenta que en el caso de una avenida extraordinaria, la red de sumideros, arquetas, pozos de registro y colectores colaborará en la disminución de los caudales ya que una parte de estos caudales extraordinarios se irá por la red misma, es decir parte de ese caudal es recogido por la red de saneamiento (T=25 años) mientras el resto (hasta el caudal correspondiente a T=500) escurre superficialmente.

Por otra parte, las secciones de control consideradas se especifican en el Anexo VIII, pero para mayor claridad, se adjunta a continuación un plano en el que se sitúan dichas Secciones de Control.

9.3.5.2. Justificación del caudal de pluviales generados aguas arriba del ámbito municipal

En el plano 3 de Cuencas del Anexo IX se observa claramente la existencia de superficies de aportación aguas arriba del término municipal de Alcobendas. Según la cuenca de que se trate, se dan tres casos:

- a. Dentro de los términos municipales de Madrid y Alcobendas,
- b. Dentro del término municipal de Alcobendas,
- c. Dentro de los términos municipales de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes.

En el extremo Noroeste del T.M. se observa una banda de terreno cuya escorrentía natural aporta los caudales superficiales hacia el término municipal de San Sebastián de los Reyes.

En el presente Estudio se han considerado los caudales generados en todas las cuencas representadas.

Teniendo en cuenta el “*Proyecto de construcción del Emisario del Arroyo de la Almenara*”, los cálculos hidráulicos allí considerados son los siguientes:

- Caudales pluviales generados por las actividades de los Centros situados al Oeste del municipio de Alcobendas, para la Situación Actual: 8,73 m³/s
- Caudales pluviales generados por las actividades de los Centros situados al Oeste del municipio de Alcobendas, para la Situación futura: 8,76 m³/s

Estos valores son los obtenidos considerando como cuencas de aportación los recintos o parcelas que ocupan cada una de las actividades que se desarrollan en la actualidad. Esto quiere decir que comparándolo con los valores obtenidos en el presente Estudio para la Cuenca denominada C4-2 (que es la cuenca dentro de la cual se ubican dichas actividades), tenemos unos caudales de aguas pluviales para la Situación Actual que ascienden a 14,4 m³/s, para un período de retorno de 500 años (Según datos obtenidos del Proyecto de Urbanización del Sector “*Valdelacasa*”).

9.4. ELECCIÓN DEL TIPO DE RED DE SANEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA MISMA

Atendiendo a las características actuales de funcionamiento hidráulico de la red en cuanto a su capacidad de carga al límite de la saturación y al posible estado deficiente y de caducidad de algunos tramos de la misma por su antigüedad y estado de degradación de los materiales de las tuberías, resulta justificado que la red de saneamiento que dará servicio a los nuevos desarrollos urbanísticos previstos en el PGOU sea separativa, tal como recomienda la aplicación del Decreto de la Comunidad de Madrid 170/98 y el Real Decreto 1664/98, es decir se ejecutará una red para la recogida de aguas pluviales y otra red para la recogida de aguas residuales.

En líneas generales, se proponen nuevas redes de colectores para la recogida de los Sectores a desarrollar según el Planeamiento propuesto, adoptando como hipótesis general la sobrecarga de la red municipal existente debido al alto grado de saturación que presentan los conductos. En los tramos finales se propone la duplicación del Emisario existente, cuya traza se recoge en el plano nº 11 (2 de 4). Este nuevo emisario se realizará de acuerdo a las indicaciones recibidas en el Informe Definitivo de Análisis Ambiental.

A continuación se describen las soluciones propuestas para recoger los caudales pluviales y fecales procedentes de cada uno de los nuevos ámbitos en Suelo Urbanizable, propuestos por el PGOU de Alcobendas:

Sector SURT-1 "FUENTE LUCHA"

La solución adoptada para recoger las aguas pluviales y residuales de este Sector, es la considerada en el Proyecto de Urbanización que se encuentra en ejecución en el momento de la redacción del presente documento.

Red de Recogida de Aguas Pluviales:

Se proponen una red compuesta por: (Ver Plano nº 12 – hoja 1 de 4).

- El Colector P1 recoge las aguas pluviales de la zona norte de la Urbanización que quedan dentro de la cuenca que se ha denominado C2-2. Estas aguas son restituidas

al cauce del arroyo de Los Tempranales, por medio de un vertido. El diámetro proyectado es de Ø1.200 mm.

- El Colector P3 recoge las aguas de la Urbanización que quedan dentro de la cuenca C3 del Arroyo de Valdela Fuentes. Su cauce se encuentra actualmente entubado mediante un colector de Hormigón Armado de diámetros Ø1.500, Ø 1.800 y Ø 2.000 a su paso por la Urbanización Valdela Fuentes, por lo que los nuevos caudales generados por la Urbanización serán conectados a esta red por su extremo Oeste, que tiene capacidad suficiente para transportar dichos caudales, y conducirlos hasta el colector supramunicipal denominado Valdeconejeros, donde existe un aliviadero, que restituye parte de su caudal al cauce natural del río Valdeconejeros.

Este Colector P3 está dimensionado para evacuar los caudales generados aguas arriba del ámbito SURT-1. Su diámetro es de 1.500 mm.

- El Colector P4 está formado por un colector que discurre por la calle Marqués de Valdivia hasta el cruce con la C/ Pablo Iglesias de la Urbanización Valdela Fuentes. Dicho colector recoge las aguas precipitadas en la calzada correspondiente a la C/ Marqués de Valdivia además de gran parte del parque sur. También se ha tenido en cuenta en el dimensionamiento un caudal por la zona adyacente a la urbanización. Este colector va a desaguar a un colector existente de Ø 400 mm. De los cálculos se deduce que el colector existente no es válido para soportar el caudal aportante, por lo que se sustituirá el tramo existente en el cruce bajo la C/ Pablo Iglesias que es de Ø 400 mm por un colector de Ø 500 mm y se conectionará con el tramo existente de Ø 500 mm.

Red de Recogida de Aguas Residuales:

Se proponen una red compuesta por: (Ver Plano nº 11 – hoja 1 de 4).

- Un Colector R2 que atraviesa el Sector y conecta con un colector de hormigón armado con junta elástica de enchufe de campana de Ø 400 mm, a lo largo de la Urbanización de Valdela Fuentes. Este colector discurrirá por la chopera existente en la C/ Muñoz Ruiz, cruzará la Avda. Miguel de Cervantes para discurrir después por el margen derecho de esta calle y a continuación por la C/ Francisco Largo

Caballero por la parcela dotacional que se utilizará para la construcción de un Polideportivo, hasta su conexión con el colector denominado Valdeconejeros, pasado el aliviadero. La conexión a la red de saneamiento se realiza en el colector Valdeconejeros. (Ver Plano n° 11 – hoja 1 de 4). Esta red discurrirá paralela a la red unitaria existente que recoge las aguas pluviales.

- El colector R3 recogerá las aguas procedentes de la zona sur de la nueva Urbanización y conducirá las aguas negras a la red existente de saneamiento.

Sector SURT-2 “EL JUNCAL”

Situación actual.

Existe un colector general, emisario del municipio, de diámetros Ø 1.000 mm, Ø1.100 y Ø 1.200 mm, que discurre por el interior de los terrenos a urbanizar en este Sector. Este emisario atraviesa los terrenos de Oeste a Este, casi en paralelo con el lindero norte del Sector. Este colector debe ser retranqueado pues atraviesa parcelas destinadas al uso de edificación residencial (Ver Plano n° 7 – 2 de 4).

Junto al cerramiento del Polideportivo existente, tanto en su zona Oeste como Norte, existe un colector de Ø 400 mm que da servicio al Polideportivo y que conecta con el emisario de Ø1.000 mm. Este colector se conectará al emisario retranqueado que será ampliado de Ø1.000 mm a Ø 1.200 mm.

Además de estos colectores tubulares, existen dos galerías de saneamiento que discurren por la zona noroeste del ámbito y que conecta mediante una arqueta-aliviadero al colector anteriormente descrito de Ø1.000 mm. Estas galerías serán retranqueadas para ajustarse al nuevo viario, conectándose mediante una nueva arqueta-aliviadero al emisario retranqueado de Ø1.200 mm.

Situación Futura.

El vertido de las aguas pluviales generadas dentro de la nueva Urbanización se realizará al cauce del Arroyo de la Vega, que discurre por el interior del ámbito, en dirección Oeste-Este. Este

vertido se realizará en distintos puntos a lo largo del mismo con el fin de reducir las secciones de los colectores en lo posible (Ver Plano n° 12 – hoja 2 de 4).

El vertido de las aguas fecales se realizará por medio de varios colectores que transcurren bajo los viales de la nueva Urbanización y que van a conectar con el emisario general que se desviará de su trazado actual, tal y como se ha mencionado anteriormente. (Ver Plano n° 11 – hoja 2 de 4).

Sector SURT-3 “VALDELACASA”

Actualmente este Sector se encuentra sin desarrollar, no existiendo en su interior ninguna actividad. En este ámbito desembocan las aguas procedentes del Arroyo de la Almenara, del Arroyo de Valdegrulla y del Arroyo de Valdelacasa, y el encuentro de estos tres arroyos se produce en la cabecera del Arroyo de la Vega.

Para conseguir evacuar las aguas pluviales y residuales generadas en este Sector y en los existentes aguas arriba del mismo, se proyecta realizar una red de saneamiento separativa cuyos colectores principales consistirán en:

Red de Recogida de Aguas Pluviales:

En el ámbito de la Urbanización se distinguen tres cuencas de vertido diferenciadas, la primera de ellas se sitúa en la zona norte de la Urbanización, vertiendo hacia la Avda. Valdelaparra; las dos cuencas restantes se sitúan en el centro y en el sur de la Urbanización, vertiendo ambas al Arroyo de la Vega, al norte y al sur de éste, respectivamente.

La cuenca norte de la Urbanización pertenece al Arroyo de Valgrande. Este arroyo, afluente del de la Vega ha desaparecido prácticamente en su totalidad debido a la urbanización de la zona por donde discurría. En la actualidad, la escorrentía de esta cuenca vierte a una cuneta existente en la Avda. de Valgrande donde se une a la que viene de una zona rural situada aguas arriba. Estas aguas se incorporan al saneamiento existente en una arqueta situada en el islote central de la glorieta situada entre la Avda. de Valdelaparra y la calle de La Granja. Desde este punto discurren

bien por el colector existente en la C/ Valgrande o bien por la galería que discurre bajo la C/ de la Granja y van a desaguar al Arroyo de la Vega.

La solución que se ha proyectado en el correspondiente Proyecto de Urbanización, es construir un nuevo colector que discurre por la C/ Valgrande, en paralelo al existente, y que conduzca las aguas de lluvia al Arroyo de la Vega.

La cuenca central de la Urbanización discurre desde el límite con la cuenca de Valgrande al norte hasta el Arroyo de la Vega a su paso por la Urbanización al sur. Esta cuenca es recogida por dos redes de saneamiento diferenciadas que vierten al Arroyo de la Vega en el mismo punto, al igual que lo hacen en la actualidad.

La cuenca sur de la urbanización también pertenece a la cuenca del Arroyo de la Vega y vierte sus aguas en la margen derecha del mismo. Esta cuenca es recogida por dos redes diferenciadas que vierten al Arroyo de la Vega en el mismo punto, al igual que lo hacen en la actualidad.

Dentro del ámbito SURT-3 se han proyectado cinco redes de saneamiento (de acuerdo a información proveniente del respectivo proyecto constructivo).

Dado el incremento de escorrentía natural del terreno al urbanizarse, se produce un incremento de los caudales vertidos a los cauces existentes; por ello se proyecta la construcción de laminadores o tanques de tormenta, que limitan la aportación al cauce al valor del caudal en las condiciones actuales.

Las zonas Norte, Centro y Sur vierten a tres laminadores (Laminador 1, Laminador 2 y Laminador 3), respectivamente. Los laminadores se sitúan previos al cauce del Arroyo de la Vega, pero dos de ellos (Laminador 1 y Laminador 2) vierten sus aguas en el tramo inicial del arroyo (antes de canalización del arroyo a su entrada en el casco urbano) y el tercero (Laminador 3) vierte aguas abajo, dentro del casco urbano.

El diseño de los Laminadores se ha realizado considerando los siguientes caudales de entrada y salida a cada uno de ellos:



Figura 6. Esquema de los laminadores del Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “VALDELACASA”

Red de Recogida de Aguas Residuales:

Al igual que para la Red de recogida de Aguas Pluviales, el Sector se divide en tres cuencas de vertido diferenciadas. Se han definido dos redes de saneamiento, una se encarga de recoger los vertidos de la cuenca norte y llevarlos hacia el Arroyo de la Vega; y la otra recoge los vertidos de las cuencas centro y sur de la Urbanización, desagüando en el colector que discurre paralelo al Arroyo de la Vega, en el Polígono Industrial de Valportillo, por la margen izquierda. Ambas redes están dimensionadas con capacidad suficiente para desaguar también los vertidos procedentes de los Sectores a desarrollar aguas arriba del Ámbito (A-1 y terrenos del Sector S-1 situados al sur de la Carretera del Goloso).

La conexión de esta segunda red de saneamiento se realiza en el colector de diámetro Ø700 mm que discurre paralelo al Arroyo de la Vega., en la margen izquierda del mismo.

Ambas redes van a desaguar en el sistema de colectores unitario general de Alcobendas, que finalmente las lleva a la EDAR de Arroyo de la Vega, situada en el Término Municipal de San Sebastián de los Reyes.

La red de saneamiento del Sector SURT-3 se compone de los colectores que se reflejan en el plano nº 11 (1 y 3).

Sector S-1

Este Sector está constituido por los terrenos situados al norte de la Carretera del Goloso, aguas arriba del ámbito SURT-1 “Fuente Lucha” descrito anteriormente, y de los terrenos situados al sur de la misma.

Zona Norte del S-1 (situada al norte de la Carretera del Goloso): El sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales de la zona norte será de tipo separativo y se conectarán a los colectores propuestos para el Sector SURT-1, conduciendo:

- Las aguas pluviales hasta el colector supramunicipal Valdeconejeros, donde existe un aliviadero, que restituye parte de su caudal al cauce natural del río Valdeconejeros. La recogida se realizará a través del Colector P2 que atraviesa el ámbito y conecta con el Colector P3 del Sector SURT-1.
- Las aguas residuales a través del colector R1, que se conectará al colector de aguas residuales del Sector SURT-1, R2. Estos colectores consisten en un colector de hormigón armado con junta elástica de enchufe de campana de Ø 400 mm. El Colector R2, como se ha descrito anteriormente, discurrirá por la chopera existente en la C/ Muñoz Ruiz, cruzará la Avda. Miguel de Cervantes para discurrir después por la margen derecha de esta calle y a continuación por la C/ Francisco Largo Caballero por la parcela dotacional, hasta su conexión con el colector Valdeconejeros pasado el aliviadero. El Colector R4 discurre por la C/ Marqués de la Valdivia y conecta con la red de saneamiento existente.

Zona Sur del S-1 (situada al sur de la Carretera del Goloso): El sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales de la zona sur será de tipo separativo y se conectarán a una red de colectores, cuyas características son las siguientes:

Red de Recogida de Aguas Pluviales:

La red de aguas pluviales propuesta desagua a través de los Colectores P10, P12, P11 y P13. Todos ellos discurren paralelos al cauce del Arroyo de Valdelacasa.

Debido a que se produce un incremento notable de los caudales actuales, se propone la instalación de un sistema regulador de caudal para conseguir retener los grandes volúmenes de agua recogidos por la red de saneamiento y que éstos sean vertidos al cauce del Arroyo de la Vega, de manera que dicho vertido sea igual al actual.

La situación exacta y la definición de dichos sistemas de regulación serán objeto de los correspondientes Proyectos de Urbanización de los Sectores afectados.

Estos caudales finalmente se verterán al cauce del Arroyo de la Vega, en los puntos más bajos de los terrenos del S-1 (Ver Plano N° 12 – 1 de 4).

Los vertidos recogidos por los Colectores P14 y P15 se desaguan al Sistema Integral de Saneamiento a través de un Sistema de Regulación de Caudales, propuesto para evitar que el volumen de vertidos exceda la capacidad máxima de los colectores propuestos en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “VALDELACASA”.

Se propone que los vertidos procedentes de estos dos Colectores se incorporen al Colector de Ø 1.200 mm proyectado, que finalmente se conecta al de Ø 1.500 mm, el cual discurre bajo la C/ Valgrande y la Avda. de la Industria hasta llegar al Laminador 3, que se encuentra en la intersección de la Avda. del Doctor Severo Ochoa y la Avda. de Valdelaparra.

Red de Recogida de Aguas Residuales:

La red de aguas residuales propuesta desagua a través de los Colectores R4, R5, R6, R7, R8, R9 y R10.

Los Colectores R4, R5, R6, R7 y R8 discurren paralelos al cauce del Arroyo de Valdelacasa y se conectan con la red de saneamiento propuesta para la evacuación de las aguas residuales del Sector SURT-3, aguas abajo.

Estos caudales finalmente se verterán al Sistema Integral de saneamiento de Alcobendas.

Los Colectores R9 e R10 se conectan a la red de saneamiento que discurren por la Avda. Valdelaparra que finalmente desagua por la C/ Valgrande hasta el Arroyo de la Vega.

Sector S-2 y Sector S-3

Estos Sectores se encuentran aguas abajo del Sector SURT-2. La red de saneamiento separativa que se propone está compuesta por:

Red de Recogida de Aguas Pluviales

Las aguas pluviales generadas por la urbanización de los Sectores S-2 y S-3 son recogidas por los Colectores P16, P17 y P18, los cuales vierten al Arroyo de Carboneros en un punto situado al Noreste del Sector S-3.

Red de Recogida de Aguas Residuales

Las aguas residuales generadas por la urbanización de los Sectores S-2 y S-3 son recogidas, respectivamente por los Colectores R11 y por el emisario duplicado ($\text{Ø}1.200$ mm) . El vertido de las aguas fecales se realizará al emisario de nueva construcción que se propone paralelo al emisario general existente ($\text{Ø}1.200$ mm), que discurre por el límite norte del municipio de Alcobendas, paralelo al Arroyo de la Vega, debido a que la capacidad de este último queda sobrepasada con la aportación de los caudales generados en los Sectores S-2 y S-3.

Sector S-4

Se trata de un Sector de uso dotacional. Se propone una red de saneamiento separativa formada por:

Red de Recogida de Aguas Pluviales

Las aguas pluviales generadas por la urbanización del Sector S-8, serán evacuadas a través del Colector P20 y posteriormente conectadas con el Colector P20, dentro del Sector Área A-2, que las conducirá al cauce del Arroyo de Mesones.

El punto de vertido se realizará aguas arriba de la O.D. bajo la carretera M-12 (Alcobendas-Barajas).

Red de Recogida de Aguas Residuales

Las aguas residuales generadas por la urbanización del Sector S-4, serán recogidas por el Colector R12. En función del desarrollo urbanístico y de la actividad definitiva del Sector, se planteará en

su momento la necesidad de construir una Estación Depuradora de uso exclusivo por parte de este Sector.

En caso de ser necesario la construcción de una Estación Depuradora propia, las aguas depuradas serán vertidas directamente al Arroyo de Mesones.

En caso de no necesitar de una depuración previa, las aguas residuales, serán recogidas por el Colector R14, el cual las verterá al cauce del Arroyo de Mesones, previo paso por una Estación Depuradora a construir dentro de los terrenos del Sector Área-4, en un punto situado aguas arriba de la O.D. existente bajo la autovía M-12. (Alcobendas-Barajas).

Sector ÁREA 1. COMILLAS

Red de Recogida de Aguas Pluviales

Las aguas pluviales generadas por la urbanización del Sector Área-1 son recogidas por el Colector P9. Los caudales generados serán vertidos al cauce del Arroyo de Valdelacasa, en su cabecera. Actualmente, esta parte del cauce se encuentra siempre seco. Con el objeto de no incrementar el DPH actual a causa del vertido de los nuevos caudales pluviales generados, se propone la instalación de un Sistema Regulador de caudal, que permita verter al arroyo un volumen igual al que define el DPH actual.

Red de Recogida de Aguas Residuales

Para la evacuación de las aguas residuales generadas dentro del ámbito se propone la ejecución de un Colector R4 que se conectará con las redes de recogida de aguas residuales de los sectores a desarrollar aguas abajo (Colector R5).

Sector ÁREA 2. BUENAVISTA y Sector ÁREA 4. R-2 ESTE

Se trata de dos Sectores de uso dotacional. Se propone una red de saneamiento separativa formada por:

Red de Recogida de Aguas Pluviales

Las aguas pluviales generadas por la urbanización del Sector A-2, serán vertidas al cauce del Arroyo de Mesones a través de los Colectores P20 y P21.

Las aguas pluviales generadas por la urbanización del Sector A-4, serán vertidas al cauce del Arroyo de Mesones a través de los Colectores P22 y P23. El Colector P22 verterá aguas abajo de la O.D. bajo la carretera M-12 (Alcobendas-Barajas), desaguando la zona norte del Sector; el Colector P23 verterá aguas arriba de la O.D. bajo la carretera M-12 (Alcobendas-Barajas), desaguando la zona sur del Sector.

Red de Recogida de Aguas Residuales

Las aguas residuales generadas por la urbanización del Sector A-2, serán recogidas por los Colectores R14, R15 e R16.

Las aguas residuales generadas por la urbanización del Sector A-4, serán recogidas por los Colectores R17 e R18.

La Depuradora actual está ubicada en el límite oeste del Sector Área-2, junto al cauce del Arroyo de Mesones. Con objeto de que se puedan verter todas las aguas residuales generadas en los Sectores A-2 y A-4 a esta depuradora, se propone modificar la ubicación actual de la misma, situándola dentro del Sector A-4, junto al cauce del Arroyo Mesones, con el fin de que las aguas depuradas puedan ser vertidas al arroyo. Además, adoptando esta solución se evitarán la instalación de bombes necesarios para llevar las aguas de una cuenca a otra, lo que supondría constantes problemas de mantenimiento y limpieza.

Los Colectores R16, R17 e R18 se conectarán con las instalaciones de esta depuradora en su nueva ubicación.

Consultados los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Alcobendas, muestran su conformidad con la adopción de esta solución.

Sector ÁREA 3. R-2 NORTE

Este Sector se encuentra aguas abajo de los Sectores S-2 y S-3. La red de saneamiento separativa que se propone se compone de:

- una red para la recogida de aguas pluviales, que genera la nueva urbanización que verterá a través del Colector P19 las aguas al cauce del Arroyo de la Vega a través de un colector que se sitúa siguiendo el trazado del cauce del Arroyo de la Ganga, atravesando el Sector por su parte media, en sentido Suroeste-Noreste.
- Una red para la recogida de aguas residuales, a través del Colector R13, paralelo al cauce del Arroyo de la Ganga, que atraviesa el Sector. El vertido de las aguas fecales se realizará al emisario general propuesto de nueva construcción, paralelo al emisario general existente que en la actualidad atraviesa el ámbito por su límite norte.

Sector ÁREA 5. VALDELAMASA SUR

Este Sector se encuentra aguas arriba de los Sectores S-1 (zona norte) y SURT-1. La red de saneamiento separativa que se propone se compone de:

- una red para la recogida de aguas pluviales que genera la nueva urbanización, que verterá a través del Colector P0 al Colector P2, situado dentro del Sector S-1. Desde allí conectará con la red de recogida de aguas pluviales que lleva hasta el colector supramunicipal Valdeconejeros, donde existe un aliviadero, que restituye parte de su caudal al cauce natural del río Valdeconejeros.
- Las aguas residuales se recogerán a través del Colector R0, que se conectará al colector de aguas residuales de Los terrenos de la zona norte del Sector S-1, R1.

9.5. CUANTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES A CONECTAR A LAS INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES O DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Los caudales generados por los nuevos Sectores a desarrollar por el PGOU, deberán ser evacuados a través de la red de saneamiento municipal o mediante las correspondientes infraestructuras de la Comunidad de Madrid y han de ser cuantificados con objeto de comprobar su correcta evacuación.

9.5.1. Caudales residuales

De acuerdo a la solución planteada y de cara a los resultados obtenidos en el Anexo VI, el caudal máximo de *aguas residuales* generados por los Sectores de nuevo desarrollo previstos en el Plan General, a conectar a las infraestructuras de saneamiento de la Comunidad de Madrid resulta un total de 702,91 l/seg (60.731,52 m³/día). Este caudal total se desglosa en:

SECTORES	FECALAS POR ÁMBITO Qpunta (l/s)
SUELO URBANIZABLE	
SURT-1 "FUENTE LUCHA"	14,13
SURT-2 "EL JUNCAL"	46,07
SURT-3 "VALDELACASA"	81,75
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	
S-1	227,23
S-2	54,78
S-3	37,77
S-4	11,18
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO	
AREA 1. COMILLAS	22,75
AREA 2. BUENAVISTA	50,81
AREA 3. R-2 NORTE	86,38
AREA 4. R-2 ESTE	60,11
AREA 5. VALDELAMASA SUR	9,96
SUMA TOTAL DE RESIDUALES	702,91

Tabla 11.a. Resumen de caudales de aguas residuales generados por los nuevos desarrollos urbanísticos propuestos por el Plan General de Alcobendas.

En el Anexo VI se adjuntan los valores de los caudales asignados a cada uno de los colectores propuestos.

9.5.2. Caudales pluviales

En cuanto a los *caudales pluviales* que serán generados una vez urbanizados los Sectores previstos, serán evacuados por vertidos parciales a los arroyos, por lo que considerando un caudal correspondiente a un período de retorno de 25 años para el que se van a dimensionar los colectores de la red de evacuación, se desprende un valor total a evacuar:

SECTORES	PLUVIAES POR ÁMBITO Q _{punta} (m ³ /s)
SUELO URBANIZABLE	
SURT-1 "FUENTE LUCHA"	5,30
SURT-2 "EL JUNCAL"	3,47
SURT-3 "VALDELACASA"	13,22
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	
S-1	26,60
S-2	7,44
S-3	4,96
S-4	1,24
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO	
AREA 1. COMILLAS	3,31
AREA 2. BUENAVISTA	8,80
AREA 3. R-2 NORTE	15,58
AREA 4. R-2 ESTE	10,56
AREA 5. VALDELAMASA SUR	1,38
SUMA TOTAL DE PLUVIALES	102,12

Tabla 11.b. Resumen de caudales de aguas pluviales generados por los nuevos desarrollos urbanísticos propuestos por el Plan General de Alcobendas.

9.6. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

9.6.1. Aguas negras

El municipio de Alcobendas coyunturalmente con San Sebastián de los Reyes vierte sus aguas residuales al sistema de emisarios tributarios de la EDAR de Arroyo de la Vega. Ahora bien, se trata de un modelo mixto que incluye no sólo colectores y emisarios hasta la Estación Depuradora sino que hace jugar un importante papel a algunos arroyos, principalmente en las urbanizaciones más recientes. Esta red no presenta problemas, sin embargo algunas zonas de La Moraleja no pertenecen a esta red de saneamiento, sino que vierten a pequeñas depuradoras o fosas sépticas.

La EDAR de Arroyo de la Vega, constituida por la Comunidad de Madrid y gestionada por el Canal de Isabel II, presenta una capacidad para tratar 65.000 m³/día de aguas residuales mixtas y para una población de 465.000 habitantes equivalentes.

La EDAR de Arroyo de la Vega no podrá soportar nuevos vertidos, ya que superará su capacidad de carga, según la Ley 10/1993. Además, según el Decreto 170/1998, de 1 de octubre sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, obliga a los municipios a adecuar la planificación de las redes de saneamiento a las determinaciones sectoriales de la propia Comunidad de Madrid.

Los municipios de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes han realizado un *“Plan Director de Saneamiento y Depuración de San Sebastián de los Reyes y Alcobendas”* que prevé las infraestructuras necesarias para las aguas residuales generadas por los desarrollos urbanísticos de los Planes Generales previstos. Entre las medidas, está previsto la creación de una nueva EDAR denominada *“Arroyo de Quiñones”*, con capacidad para una población de 230.000 habitantes equivalentes.

Alguno de los caudales que se originarán dentro de cada nuevo Sector serán evacuados por nuevas conducciones que se conectarán a conducciones existentes, pero la mayoría lo harán a través de nuevas redes de saneamiento, con el fin de no saturar la red existente.

Las conexiones de las nuevas redes de saneamiento de los Sectores a desarrollar por el PGOU con el saneamiento existente que se proponen son las siguientes:

- Conexión de los Colectores R0, R1 e R2, perteneciente a la red de recogida de aguas residuales de los Sectores A-5, S-1 (zona norte) y SURT-1, respectivamente, que atraviesa la Urbanización Valdelasfuentes y conecta con el Emisario de Valdeconejeros. (Ver plano N° 11 – 1 de 4)
- Conexión de los Colectores R9 y R10, perteneciente a la red de aguas residuales que recoge las aguas procedentes de los terrenos situados en la zona este del Sectores S-1 y SURT-3, que se conecta con un colector existente bajo la C/ Valgrande, de Ø1000. (Ver plano N° 11 – 1 de 4).
- Conexión de la red de aguas residuales propuesta para la evacuación de los caudales generados en el Sector SURT-3 y los ámbitos situados aguas arriba, a través de un colector de hormigón armado de Ø600 mm que conecta con un colector de Ø700 mm existente en la margen izquierda del Arroyo de la Vega, situado entre las C/ Valportillo y C/ Francisco Gervás. (Ver plano N° 11 – 1 de 4).

9.6.2. Justificación de la Capacidad del Emisario Arroyo de la Vega

Como se ha mencionado anteriormente, la red de saneamiento del municipio de Alcobendas es de tipo unitario. Las aguas residuales que esta red son todas aquellas procedentes del suelo urbano consolidado del término municipal de Alcobendas así como parte del casco antiguo del municipio de San Sebastián de los Reyes. Estos caudales se estiman en un valor (en el Anexo XI se justifican dichos caudales) de:

SECTORES	FECALES POR ÁMBITO Qm (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Qm (m3/día)	FECALES POR ÁMBITO Qp (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Qp (m3/día)
SUELO CONSOLIDADO				
Zona 1	15,85	1.369,23	31,73	2.741,08
Zona 2	393,12	33.965,41	660,71	57.085,57
Zona 3	129,18	11.160,90	224,87	19.428,62
Zona 4	122,97	10.624,55	214,49	18.532,25
Zona 5	45,25	3.909,54	83,16	7.185,18
TOTAL SUELO CONSOLIDADO	706,36	61.029,63	1.214,96	104.972,70

- las procedentes de los nuevos desarrollos urbanísticos SURT-2, SURT-3, S-1, S-2, S-3, S-4, A-1 y A-3 cuyos valores son:

SECTORES	FECALES POR ÁMBITO Qm (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Qm (m3/día)	FECALES POR ÁMBITO Qp (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Qp (m3/día)
SUELO URBANIZABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO				
SURT-2 "EL JUNCAL" (1)	21,01	1.815,26	46,07	3.980,45
SURT-3 "VALDELACASA" (1)	39,62	3.423,17	81,75	7.063,20
Total Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio	60,63	5.238,43	127,82	11.043,65
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO				
S-1 "LOS CARRILES"	130,59	11.283,16	227,23	19.632,82
S-2	28,86	2.493,88	54,78	4.732,92
S-3	19,22	1.660,73	37,77	3.263,25
S-4	4,80	414,31	11,18	965,62
Total Suelo Urbanizable Sectorizado	183,47	15.852,09	330,96	28.594,60
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO				
AREA 1. COMILLAS	10,91	942,92	22,75	1.965,35
ÁREA 3 "R-2 NORTE"	47,12	4.071,17	86,38	7.462,80
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado	58,03	5.014,09	109,12	9.428,15
TOTAL SUELO URBANIZABLE	302,14	26.104,60	567,90	49.066,40

La suma total de los caudales de aguas residuales que se incorporan al emisario existente es:

$$Q_m = 706,36 \text{ l/s} + 302,14 \text{ l/s} = 1.008,50,28 \text{ l/s} = \mathbf{1,01 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_{pta} = 1.214,96 \text{ l/s} + 567,90 \text{ l/s} = 1.782,86 \text{ l/s} = \mathbf{1,78 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Capacidad de la infraestructura existente

El Emisario Arroyo de la Vega tiene una pendiente del 0,50 % y un diámetro Ø1.200 mm. Su máxima capacidad es:

Sección de control	Ø (mm)	Superficie Total de Sección	Pend. Tramo J (m/m)	Radio Hidráulico (m)	Caudal Lleno (m ³ /s)
EMISARIO "Arroyo de la Vega"	1,200	1,13	0,005	0,300	2,760

Luego, queda demostrado que el colector existente tiene capacidad para desaguar el Q_p de aguas fecales provenientes tanto del suelo urbano consolidado como de los nuevos desarrollos previstos en el Plan General.

Se realizará la duplicación del emisario conforme a las indicaciones recibidas en el Informe Definitivo de Análisis Ambiental y según los planos que se incluyen en el presente Estudio y en el PGOU.

Para no sobrecargar el emisario existente con los caudales generados por los nuevos desarrollos, se propone, además de ampliar el diámetro de Ø1.000 mm a Ø1.200 mm a su paso por el Sector SURT-2 "El Juncal", construir un nuevo colector en la zona este del término municipal. Este nuevo colector tendrá una pendiente media del 1,00 %. Su trazado se ha representado en el Plano nº 11. .

9.6.3. Aguas pluviales

Al igual que se ha descrito en el apartado anterior para las aguas residuales, para la aguas pluviales también se han propuesto diversas redes de recogida de las aguas generadas, dentro de cada uno

de los nuevos sectores a desarrollar. Solamente se ha previsto realizar una conexión con la red de saneamiento existente:

- Conexión del Colector P3, perteneciente a la red de recogida de aguas pluviales de los Sectores A-5, S-1 (zona norte) y SURT-1, con el colector existente en la Urbanización Valdelasfuentes, compuesto por varios de diámetros ($\varnothing 1500$, $\varnothing 1800$ y $\varnothing 2000$) y que finalmente vierte, por medio de un aliviadero, al cauce del arroyo de Valdelasfuentes. (Ver plano N° 12 – 1 de 4).

El resto de los Sectores desaguarán a través de los nuevos colectores propuestos, vertiéndose a los cauces de los diferentes arroyos que atraviesan el municipio de Alcobendas.

9.6.4. Capacidad hidráulica de las obras de drenaje existentes

A continuación se efectúa un análisis de la capacidad hidráulica de las O.D. existentes dentro del Municipio de Alcobendas, que pudiesen ser afectadas por el desarrollo del planeamiento previsto. Las O.D. que se van a analizar son las siguientes:

- A) Entubamiento del Arroyo de la Vega, a su entrada al casco urbano de Alcobendas. Consiste en un colector tipo ARCO Multiplaca de sección circular, con un diámetro de 3,30 m.
- B) O.D. sobre el cauce del Arroyo de la Vega, bajo la C/ Valportillo. Esta constituida por tres tubos paralelos, de 2,00 m de diámetro, construidos con sección circular tipo ARCO Multiplaca.
- C) O.D. sobre el cauce del Arroyo de la Vega, bajo la C/ Francisco Gervás, con la misma sección tipo que la anterior.
- D) O.D. existente sobre el cauce del Arroyo de Mesones, bajo la M-40. Está formada por un marco prefabricado de sección rectangular 3,00 x 2,00 m.
- E) O.D. existente sobre el cauce del Arroyo de Mesones, bajo la M-12 (Barajas). Está formada por un marco prefabricado de sección rectangular 2,00 x 3,00 m.

En el Anexo VIII, se ha realizado una comprobación de las O.D. existentes considerando los caudales obtenidos, tanto para la Situación Actual como para la Situación Futura.

En cuanto a la capacidad hidráulica de las infraestructuras existentes dentro del Municipio, han sido consultados los Servicios Técnicos Municipales, confirmándose que existen dos puntos conflictivos en el momento en que se producen crecidas de los arroyos. Estos puntos son las Obras de Drenaje situadas bajo las calles Valportillo (B) y Francisco Gervás (C), sobre el cauce del Arroyo de la Vega.

En la actualidad, existe una señalización que indica el peligro de inundación de las O.D. en caso de crecidas del Arroyo de la Vega. A la vista de los resultados y del estado de los pasos bajo dichas calles, se considera que dicha situación de peligro se produce porque dos de los tres tubos que componen las O.D. (los exteriores) se encuentran totalmente obstruidos de ramas, maleza, basuras, etc. Por lo que el caudal de crecida sólo tiene un orificio por el que evacuar.

Posteriormente, se ha comprobado si para los caudales obtenidos para la Situación Futura, la sección de las O.D. existentes tiene capacidad suficiente. Gracias a la solución adoptada consistente en la propuesta de construcción de Sistemas de Regulación de caudales aguas arriba de estas secciones, los caudales vertidos para un periodo de retorno de 500 años, una vez se desarrollen los sectores contemplados por el PGOU, se reducen, por lo que las secciones actuales tienen capacidad para desaguar dichos caudales.

En el Anexo VIII, se incluyen los cálculos de comprobación de cada una de las secciones tanto para la Situación Actual como para la Situación Futura.

* Coefic. rugos. de Manning : n = 0,015 para sección ovalada (3 ARCOS MULTIPLACA DE DIÁMETRO 1,96 m)

CUENCA	HIPOT.	Periodo de retorno T (Años)	DATOS			Sección por colector S (m ²)	Perímetro mojado por colector Pm (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Capacidad a Sección Llena O.D. Q (m)	Capacidad máx (80%) O.D. Qmáx (m)	CUMPLE o NO CUMPLE	Sección necesaria Snec (m ²)
			Caudal aportado Q (m ³ /seg)	Pendiente J (%)	Diámetro D (m)							
O.F. bajo C/ Valportillo	PRE	5	1,9000	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	0,437
	(O.D.actual)	500	23,0000	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	5,292
	POST	5	2,6900	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	0,619
	(O.D. actual)	500	38,2400	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	8,799
O.F. bajo C/ Fco. Gervás	PRE	5	1,9000	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	0,437
	(O.D.actual)	500	23,0000	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	5,292
	POST	5	2,6900	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	0,619
	(O.D. actual)	500	38,2400	1,10	1,96	3,02	6,16	0,49	39,34	42,31	CUMPLE	8,799

Tabla 12. Comprobación de capacidad de Obras de Paso existentes.

CUENCA	HIPOT.	Periodo de retorno T (Años)	DATOS			Sección por colector S (m ²)	Perímetro mojado por colector Pm (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Capacidad máx O.D. Qmáx (m)	CUMPLE o NO CUMPLE	Sección necesaria Snec (m ²)
			Caudal aportado Q (m ³ /seg)	Pendiente J (%)	Diámetro D (m)						
SECCIÓN 4	PRE	5	1,9000	1,50	3,30	8,59	10,40	0,83	61,74	CUMPLE	0,264
	(O.F.actual)	500	23,0000	1,50	3,30	8,59	10,40	0,83	61,74	CUMPLE	3,200
	POST	5	2,6900	1,10	1,96	8,59	10,40	0,83	158,62	CUMPLE	0,437
	(O.F. actual)	500	37,9400	1,10	1,96	8,59	10,40	0,83	158,62	CUMPLE	6,164
SECCIÓN 8	PRE	5	1,1538	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	0,227
	(O.F.actual)	500	14,5653	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	2,860
	POST	5	8,2908	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	1,628
	(O.F. actual)	500	31,6234	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	6,209
SECCIÓN 9	PRE	5	1,3619	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	0,267
	(O.F.actual)	500	17,1917	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	3,375
	POST	5	12,8151	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	2,516
	(O.F. actual)	500	42,1028	1,50	1,96	3,02	6,13	0,49	46,14	CUMPLE	8,267

Tabla 13. Comprobación de capacidad de Obras de Fábrica existentes según Anejo VIII.

9.6.5. Aliviaderos y sistemas de regulación de caudal propuestos

La red de saneamiento separativa propuesta para evacuar las aguas pluviales de cada uno de los nuevos desarrollos urbanísticos del PGOU de Alcobendas se apoyará también en la ejecución de aliviaderos que permitan descargar la red de caudales de aguas pluviales y puedan ser trasladados a los cauces de los arroyos que atraviesan el Municipio. Con estos aliviaderos se conseguirá reducir las secciones de los colectores y, a su vez, proporcionar un caudal uniforme a los cauces.

Se propone además la construcción de diversos sistemas de regulación de caudales, que deberán ser definidos en cuanto a su tipología y características en los respectivos proyectos de ejecución de los nuevos desarrollos urbanísticos, de manera que permitan la retención temporal del exceso del caudal de las lluvias que no son capaces de absorber las O.D. existentes.

A continuación se efectúa un breve resumen explicativo de las cuencas de vertido y arroyos afectados según ha sido desarrollado el cálculo: (Ver planos nº 12)

1. A los caudales de pluviales de los Sectores A-5, S-1 (zona norte) y SURT-1 se les da salida a través del colector existente que atraviesa la Urbanización Valdelasfuentes, cuyo punto de vertido final se encuentra en un aliviadero situado en la cabecera del Arroyo Valdelasfuentes.
2. El Sector A-1 desagua los caudales pluviales generados dentro del ámbito al cauce del Arroyo de Valdelacasa, previo paso a través de un Sistema de Regulación de Caudal (*Laminador 4*) que permita controlar el vertido a dicho cauce.
3. Los terrenos que ocupan la zona centro y oeste del Sector S-1 vierten parte de las aguas pluviales generadas al cauce del Arroyo de Valdelacasa previo paso a través de un Sistema de Regulación de Caudal (*Laminador 5*), que permita controlar el volumen de vertido al cauce.
4. El resto de las aguas pluviales generadas dentro del Sector S-1 (zona este) son vertidas a un laminador (*Laminador 6*) previo a los colectores de saneamiento existentes.
5. El Sector SURT-3 vierte las aguas pluviales al cauce del Arroyo de la Vega, a través de tres puntos de vertido (*Laminadores 1, 2 y 3*). Cada uno de estos puntos de vertidos se

- sitúan posteriores a tres Laminadores diseñados para contener los excesos de aguas pluviales producidos dentro del ámbito y poder regular el vertido final al cauce.
6. El Sector SURT-2 vierte las aguas pluviales al cauce del Arroyo de la Vega, a través de varios puntos de vertido situados convenientemente en el interior del ámbito y cerca del cauce.
 7. Los Sectores S-2 y S-3 desaguan las aguas pluviales al Arroyo de Carboneros a través de dos puntos de vertido.
 8. El Sector A-3 vierte las aguas pluviales al cauce del Arroyo de la Vega.
 9. Los Sectores S-4, A-2 y A-4 vierten las aguas pluviales al cauce del Arroyo de Mesones.

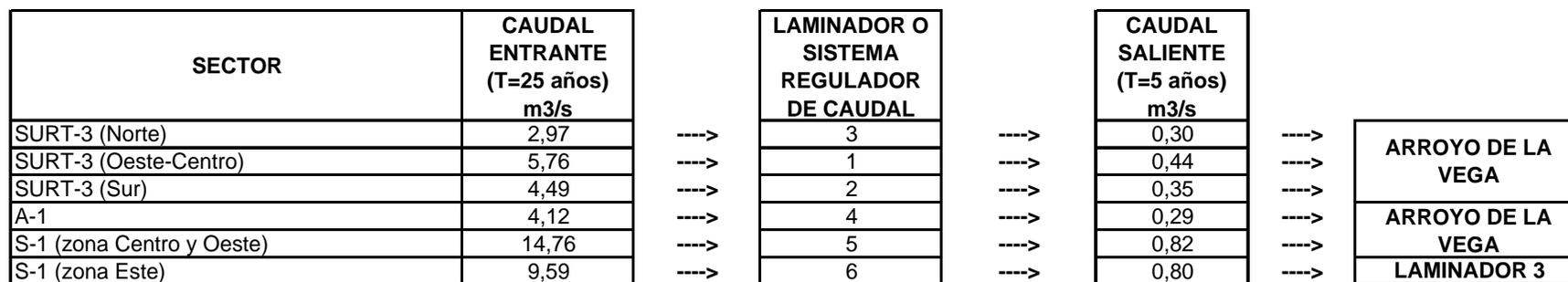


Figura 7. Esquema de los laminadores propuestos

PROPUESTA DE SISTEMAS DE REGULACION DE CAUDALES PLUVIALES EN EL CURSO ALTO Y PARTE DEL CURSO MEDIO (POLÍGONO INDUSTRIAL) DEL ARROYO DE LA VEGA:

En el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 “VALDELACASA” se adopta como solución para paliar el incremento de caudales de aguas procedentes de las lluvias la construcción de Laminadores. Se prevé que estos laminadores se coloquen aguas arriba de la embocadura del Arroyo de la Vega, en su entrada en el casco urbano.

Siguiendo el mismo criterio, se propone construir un Sistema Regulador de Caudal aguas abajo del Sector A-1, que colabore a laminar los excesos de lluvia generados en este Sector, así como otro aguas abajo del Sector S-1, que regule las aguas generadas en los terrenos de la zonas centro y oeste del Sector S-1, situadas aguas arriba del Sector SURT-3.

El volumen de diseño del Sistema de Regulación de caudales se obtendrá de la diferencia entre el caudal de aguas pluviales estimadas para la Situación Futura menos el caudal total que pueda asumir el cauce del Arroyo de la Vega, siendo éste inferior en todo momento a la capacidad máxima de las OD existentes bajo las C/ Valportillo y C/ Francisco Gervás.

Se considera además que el tramo del Arroyo de la Vega que estamos analizando (Tramo 3) va a ser objeto de un Proyecto de Recuperación y Acondicionamiento, por lo que en la Situación Futura se prevé que las O.D. existentes se mantengan en perfecto estado de limpieza, libres de obstáculos. En todo caso, si no fuera así, existe un margen actual entre el caudal total capaz de desaguar a través de las O.D. y el caudal que produciría la inundación de las calzadas de las C/ Valportillo y C/ Francisco Gervás, para un período de retorno de 500 años. Si se diera esta situación de obstaculización de la sección libre de las O.D. por falta de mantenimiento y limpieza, aún así las O.D. estarían actuando temporalmente como elementos de retención de agua, sin que tuviera que producirse la inundación de las calles y zonas aledañas.

Por ello, junto a esta propuesta de solución hay que añadir el establecimiento de las medidas necesarias para un adecuado mantenimiento y limpieza continua de las O.D. para contribuir al buen comportamiento hidráulico de las mismas, y por tanto, del cauce del Arroyo de la Vega.

A continuación, teniendo en cuenta los caudales obtenidos para la Situación Futura aguas arriba de las O.D. existentes bajo las C/ Valportillo y C/ Fco. Gervás, se va a calcular el caudal de diseño de los Sistemas de Regulación necesarios:

Para el Sector A-1:

El caudal máximo que la red de recogida de aguas pluviales puede absorber es de **4,12 m³/s**, por tanto, este será el valor máximo de caudal entrante en el **Laminador 4**. Se condiciona la salida al caudal actual correspondiente a un período de retorno de 5 años en el punto de vertido. En este caso su valor es de **0,29 m³/s**.

El tiempo de concentración para espacios urbanos que se considera es de 10 min, es decir **0,17 h**. El caudal máximo del laminador será el caudal que se recoge durante un tiempo igual al de concentración:

$$Q = 4,12 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,17 \times 60 \times 60 = \mathbf{2.525 \text{ m}^3}$$

Para el Sector S-1 (zona Este):

El caudal máximo que la red de recogida de aguas pluviales puede absorber es de **9,59 m³/s**, por tanto, este será el valor máximo de caudal entrante en el **Laminador 6**.

Se condiciona la salida al caudal actual correspondiente a un período de retorno de 5 años en el punto de vertido. En este caso su valor es de **0,80 m³/s**.

El tiempo de concentración que se considera en los espacios urbanos es de **0,17 h**.

El caudal máximo del laminador será el caudal que se recoge durante un tiempo igual al de concentración:

$$Q = 9,59 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,17 \times 60 \times 60 = \mathbf{5.870 \text{ m}^3}$$

Para el Sector S-1 (zona Centro y Oeste):

El caudal máximo que la red de recogida de aguas pluviales puede absorber es de **14,76 m³/s**, por tanto, este será el valor máximo de caudal entrante en el **Laminador 5**.

Se condiciona la salida al caudal actual correspondiente a un período de retorno de 5 años en el punto de vertido. En este caso su valor es de **0,82 m³/s**.

El tiempo de concentración que se considera para espacios urbanos es de **0,17 h**.

El caudal máximo del laminador será el caudal que se recoge durante un tiempo igual al de concentración:

$$Q = 14,76 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,17 \times 60 \times 60 = \mathbf{9.035 \text{ m}^3}$$

A continuación se representan cada uno de los Sistemas de Regulación de Caudal propuestos, indicando los caudales de entrada y salida de cada tramo:

APORTACIONES AL ARROYO DE LA VEGA. SITUACIÓN FUTURA (T=500 años)

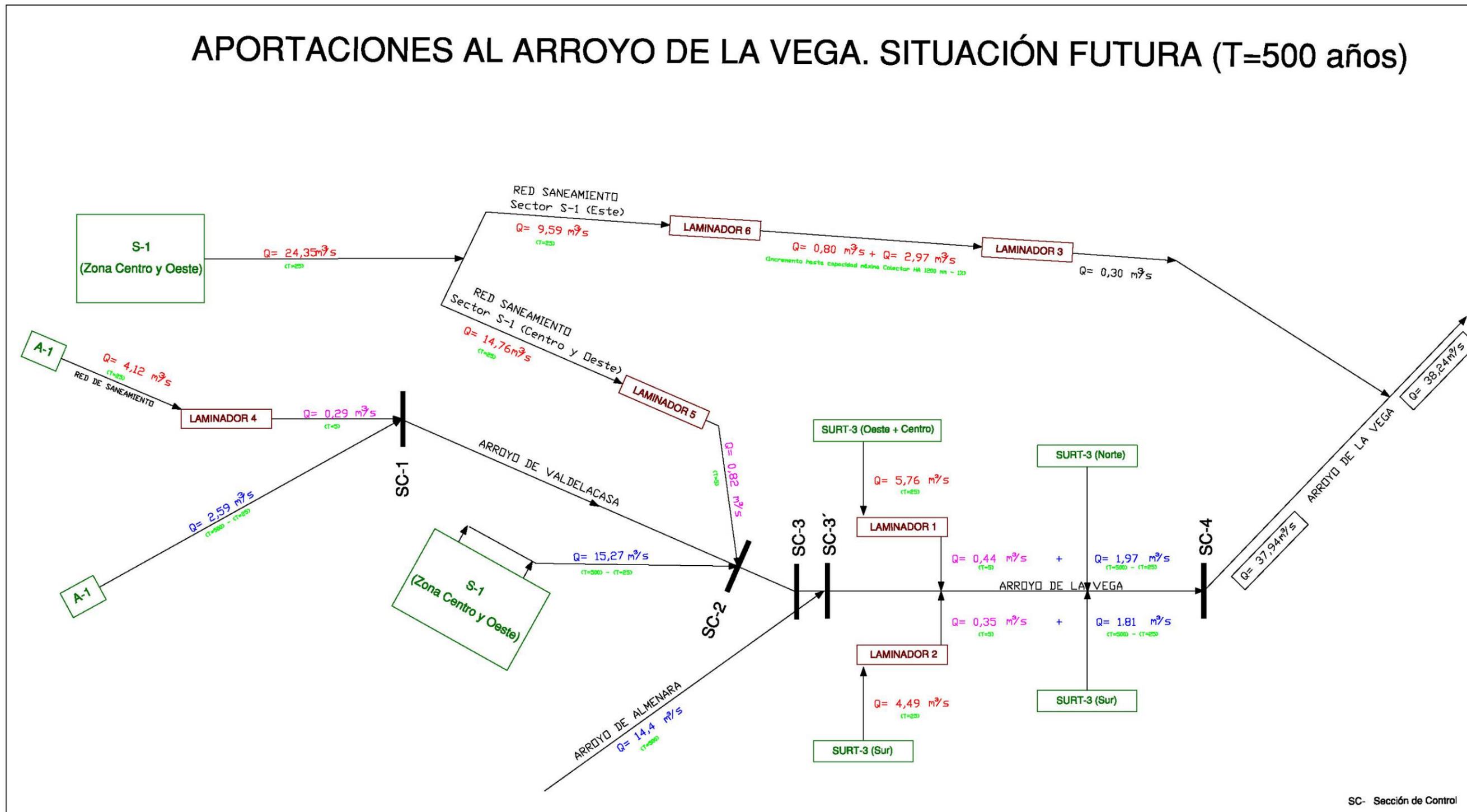


Figura 8. Esquema de diseño de la red de aguas pluviales dentro del Municipio de Alcobendas.

9.7. ACTIVIDADES E INDUSTRIAS PREVISTAS EN EL PLANEAMIENTO DEL SECTOR

A partir de la información recogida en la Aprobación Inicial del PGOU del Municipio de Alcobendas, se deduce que la finalidad del mismo es la ordenación y calificación de áreas de uso residencial, industrial, terciario y dotacional, así como áreas destinadas a albergar viarios y zonas verdes.

Los usos industriales previstos no se encuentran aún estrictamente definidos. De cualquier manera, en los proyectos de construcción de las parcelas industriales, deberá contemplarse la ejecución de una arqueta o registro único por cada industria, de libre acceso desde el exterior para facilitar la toma de muestras para el control de efluentes antes de la incorporación al colector correspondiente, cumpliendo así con lo establecido en la ley 10/1993 de 26 de octubre sobre Vertidos líquidos industriales al Sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid y su normativa de desarrollo.

9.8. DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y ZONAS INUNDABLES

Para calcular los límites del Dominio Público Hidráulico (DPH) y de las ZONAS DE INUNDACIÓN se han establecido los siguientes criterios:

1.- Las líneas que delimitan el DPH se realizarán a partir de los caudales obtenidos para un período de retorno de 5 años.

2.- Las bandas que delimitan las Zonas de Inundación se establecerán:

- En el Estado Actual, se determinarán las bandas que delimitan las Zonas de Inundación a partir de los caudales obtenidos para un período de retorno de 500 años.

- En el Estado Futuro, se determinarán las bandas que delimitan las Zonas de Inundación a partir de los caudales obtenidos para un período de retorno de 500 años.

Cuando los nuevos desarrollos urbanísticos se hayan ejecutado, se dará la circunstancia de que parte de los caudales generados para un período de retorno de 500 años, será recogida por la red

de saneamiento. El resto será recogido por los cauces de los arroyos que atraviesen el Sector, inundando los bordes de los mismos. Como quiera que las redes de saneamiento están dimensionadas para recoger el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 25 años, el resto de lluvia hasta completar el caudal de $T=500$ años será el que provoque la inundación.

Siguiendo este criterio, obtendremos las bandas de inundación de los arroyos dentro de cada Sector considerando los caudales correspondientes a $T=500$ años menos los caudales correspondientes a $T=25$ años.

Dentro del Municipio de Alcobendas y aguas arriba del mismo existen varios arroyos de los cuales se han estudiado en profundidad, por considerarlos susceptibles de recoger casi la totalidad de las lluvias caídas, los siguientes:

- Arroyo de Valdelacasa

- Arroyo de la Vega

- Arroyo de Carboneros

- Arroyo de Mesones

Se va a proceder al cálculo del DPH y las zonas de inundación de cada uno de estos arroyos, por considerar que son los susceptibles de producir inundaciones en los terrenos de los nuevos desarrollos contemplados por el PGOU de Alcobendas.

9.8.1. Generalidades del cálculo

Para la realización del Estudio Hidrológico del PGOU de Alcobendas, se han contemplado las aportaciones de caudales por los cursos de agua existentes. Por tanto, hemos basado el cálculo en el estudio del DPH y las bandas de inundación producidas en los tramos de arroyos que pudieran verse afectados dentro del término municipal.

Como primera medida se ha procedido a la correcta identificación y determinación física tanto del curso del agua como de la geometría de taludes y secciones transversales a los cauces, con el objeto de facilitar el estudio de afecciones a los márgenes y riberas de los arroyos.

Finalmente se ha decidido efectuar la identificación de las líneas que definen el cauce (Dominio Público Hidráulico) de los arroyos y bandas de inundación de los mismos para los distintos períodos de retorno.

9.8.2. Delimitación del Dominio Público Hidráulico

Para la identificación de los cauces y posterior delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) correspondiente al curso de los arroyos, se realiza una primera aproximación en el estudio, para la que se ha asumido como caudal de Máxima Crecida Ordinaria (MCO) el caudal correspondiente a un período de retorno de 5 años en la situación actual de las cuencas.

Se puede considerar esta aproximación como muy conservadora, si nos remitimos a un informe técnico del CEDEX del año 1994 en el que se especifica sobre el tema y se recomienda como caudal de Máxima Crecida Ordinaria aquél para el cual el período de retorno tiene un valor de:

$$\text{Fórmula 7} \quad T(Qd) = 5Cv$$

Siendo Cv el coeficiente de dispersión de la ley que relaciona el caudal de desbordamiento, Qd con el caudal medio, Qm .

El informe se basa en el análisis de una serie de cauces de la Península Ibérica en el que se relaciona el caudal de desbordamiento con el período de retorno, donde se concluye que el caudal de desbordamiento de los ríos presenta una distribución de frecuencias medias de períodos de retorno, cuya valor medio es 3,7 años, por lo que se puede estimar que la mayor parte de los cauces de la península ibérica presentan la MCO con una frecuencia inferior a los 5 años de período de retorno.

En los Planos nº 13 del Anexo IX, se ha representado en la planta general de los arroyos, la banda ocupada por la Máxima Crecida Ordinaria, considerando ésta la correspondiente a un período de retorno de 5 años, para la Situación Actual de las cuencas, la cual determinará el Dominio Público Hidráulico. El mismo procedimiento se lleva a cabo en los Planos nº 14 del Anexo IX, para la Situación Futura.

A partir de esta línea y según las determinaciones del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que, junto con el Reglamento de Planificación Hidrológica, desarrolla la Ley de Aguas, se han determinado en los Planos nº 15 del Anexo IX, para la Situación Futura, una Zona

de Servidumbre de cinco (5) metros de anchura a ambos lados del cauce para uso público y una Zona de Policía de cien (100) metros de anchura a ambos lados del cauce, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

De lo anterior surgen las siguientes consideraciones:

- Para el Estado Actual de los cursos fluviales estudiados, el arroyo de la Vega es claramente el más importante, tanto por su caudal como por la sección que presenta. El arroyo en su *tramo inicial*, presenta un cauce bien definido, con un ancho prácticamente uniforme, no mayor de 4,10 m.
Posteriormente, desde la carretera a Barajas hasta la E.D.A.R. el cauce (dominio público hidráulico) presenta una anchura constante de 4 m.
- Para el Estado Actual, el arroyo de Valdelacasa presenta una sección tanto del cauce como de la banda de inundación muy variable, así, en cabecera de cuenca la anchura del cauce es de unos 30 cm, hasta alcanzar en las proximidades de su confluencia con el arroyo de la Vega una anchura máxima de unos 28 m. para el cauce.
- Para el Estado Actual del arroyo de Carboneros, el cauce se encuentra bien definido con una sección constante de 1,60 m. de anchura.
- Para el Estado Actual del arroyo Mesones, el cauce presenta una gran superficie poco definida al ser una zona llana donde se forman humedales.
- En el Estado Futuro el arroyo de la Vega en su *tramo inicial* (confluencia arroyo de Valdelacasa y Almenara), no produce modificaciones significativas hidráulicamente respecto a la situación actual, ya que, se producen incrementos del calado máximos de 14 cm. para $T = 5$ años, y de la anchura de la lámina de agua de unos 30 cm. en el cauce. En el tramo del arroyo de la Vega aguas abajo de la carretera a Barajas en una longitud de unos 1000 m. no se producen modificaciones significativas, pero posteriormente hasta el P.K. 3+869 del tramo estudiado se produce un incremento importante en el calado del cauce inferior a los 3 m., desbordándose el cauce primitivo abnegando una amplia superficie, hasta alcanzar un sobreancho de 29 m.

- El cauce del arroyo Valdelacasa en la situación Futura respecto a la actual, no se producen modificaciones al mantenerse el caudal original mediante la instalación de varios laminadores de avenidas a lo largo del tramo.
- El arroyo Carboneros en el Estado Futuro disminuye ligeramente los caudales aportados respecto al Estado Actual, al haberse diseñado un colector que recoge las aguas de parte de su cuenca, por lo que se producen ligeros descensos del calado y anchura.
- Respecto al arroyo Mesones en el Estado Futuro, se producen modificaciones hidráulicas poco significativas, así los incrementos de calado del dominio público hidráulico se sitúan en el orden de los 30 cm. y el sobreelevación medio producido se encuentra alrededor de los 10 m., al discurrir el tramo estudiado por terrenos con ligeras pendientes.

9.8.3. Delimitación de zonas inundables por avenidas extraordinarias

Los caudales de escorrentía correspondientes a un período de retorno de 500 años, en la Situación Actual y en la Situación Futura, generados en las cuencas de los arroyos analizados, se han hecho circular por los tramos en estudio, utilizando el modelo de simulación hidráulica HEC-RAS, desarrollado por el U.S. Corps of Engineers, versión 3.1.3.

Se han estudiado una serie de secciones transversales a los arroyos, que se identifican como Secciones de Control, para la determinación de los niveles de agua correspondiente a los distintos periodos de retorno analizados.

Se debe tener presente, en cuanto a los caudales pluviales generados, que la Situación Futura no significará un incremento de los caudales superficiales circulantes dentro de cada nuevo Sector a desarrollar, respecto a la Situación Actual, ya que los caudales generados en dicha situación serán recogidos por sumideros en las superficies impermeabilizadas y conducidos por colectores en zanja posteriormente y aliviados finalmente aguas abajo en el cauce del arroyo correspondiente.

Teniendo en cuenta los caudales que se han presentado, se han hecho circular dichos valores por los tramos de los cauces de los cursos de agua estudiados, bajo las siguientes hipótesis y condiciones de contorno, las cuales pueden ser consultadas en el Anexo V:

1. Coeficientes de Manning medio: 0,045 para el cauce y ambas márgenes

2. Pendiente media del cauce variable por tramos.
3. Circulación en régimen mixto y calado normal

En el Anexo VII se pueden consultar el resto de parámetros hidráulicos para cada sección de control según el cálculo efectuado. Asimismo los calados y las bandas inundadas pueden ser consultadas gráficamente en la representación de las Secciones transversales de Control que se incluye en el Anexo VIII.

En los Planos nº 13 y nº 14 del Anexo IX se han representado en planos de planta general las bandas de inundación para un período de retorno de 500 años, para el Estado Actual y el Estado Futuro de lo que surge:

- El arroyo del la Vega en su *tramo inicial*, aunque presenta un cauce bien definido, en situación actual, de fuertes aguaceros, se desborda produciendo una gran mancha de inundación (T= 500 años) de anchura variable al existir aguas abajo en la Avda. de Monte de Valdelatas una obra de fábrica formada por un tubo ARCO de 3,30 m. de diámetro, que produce un estrechamiento de la corriente. Así, en las proximidades del conducto la banda de inundación alcanza una anchura superior a los 150 m. Posteriormente, desde la carretera a Barajas hasta la E.D.A.R. el cauce (dominio público hidráulico) presenta una anchura constante de 4 m., mientras que la banda de inundación presenta una anchura superior a los 40 m. desde el P.K. 1+000.
- Para el Estado Actual, el arroyo de Valdelacasa presenta una sección tanto del cauce como de la banda de inundación muy variable, así, en cabecera de cuenca la anchura del cauce es de unos 30 cm. y la banda de inundación de unos 2 m., hasta alcanzar en las proximidades de su confluencia con el arroyo de la Vega una anchura máxima de unos 10 m. para el cauce y de 30 m. para la zona inundada.
- Para el Estado Actual del arroyo de Carboneros, el cauce se encuentra bien definido con una sección constante de 1,60 m. de anchura, produciéndose una banda de inundación variable entre los 11 y 46 m de anchura.
- Para el Estado Actual del arroyo Mesones, el cauce presenta una gran superficie al ser una zona llana donde se forman humedales, mientras que la banda inundable se mantiene constante con una anchura de unos 50 m., excepto aguas arriba de la carretera

M-110 donde se produce una retención de las aguas al producir la obra de drenaje de la carretera un estrechamiento.

- En el Estado Futuro el arroyo de la Vega en su *tramo inicial* (confluencia arroyo de Valdelacasa y Almenara), no produce modificaciones significativas hidráulicamente respecto a la situación actual, ya que, se producen incrementos del calado inferiores a los 10 cm. tanto para $T = 5$ años como para $T = 500$ años, y de la anchura de la lámina de agua de unos 25 cm. en el cauce y de unos 2 m. para la banda de inundación.

En el tramo del arroyo de la Vega aguas abajo de la carretera a Barajas en una longitud de unos 1000 m. no se producen modificaciones significativas, pero posteriormente hasta el P.K. 3+869 del tramo estudiado se produce un incremento importante en el calado del cauce de hasta 3 m., desbordándose el cauce primitivo abnegando una amplia superficie, hasta alcanzar un sobreancho superior a los 20 m.. Respecto a la banda de inundación en dicho tramo, tanto el incremento de calado (próximo a los 50 cm), como el sobreancho inundado (unos 15 m.) no es muy significativo, ya que, las márgenes del arroyo son terrenos que presentan escasa pendiente.

- El cauce del arroyo Valdelacasa en la situación Futura respecto a la actual, no se producen modificaciones al mantenerse el caudal original mediante la instalación de varios laminadores de avenidas a lo largo del tramo. La banda de inundación se modifica al triplicarse los caudales aportados, pues se incrementaría los coeficientes de escorrentía al ser urbanizados los terrenos actuales en un futuro. No obstante, los incrementos del calado (inferior a 30 cm) y de anchura de la banda inundada (inferior a 14 m), no son muy significativos, ya que el arroyo discurre encajonado la mayor parte de su recorrido.
- El arroyo Carboneros en la Estado Futuro disminuye ligeramente los caudales aportados respecto a la situación actual, al haberse diseñado un colector que recoge las aguas de parte de su cuenca, por lo que se producen ligeros descensos del calado y anchura.
- Respecto al arroyo Mesones en el Estado Futuro, se producen modificaciones hidráulicas poco significativas, así los incrementos de calado tanto del dominio público hidráulico como de la mancha de inundación apenas sobrepasan los 30 cm. y el sobreancho producido varía entre 10 y 30 m., al discurrir el tramo estudiado por terrenos con ligeras pendientes.

10. DOCUMENTACIÓN QUE SE INCLUYE EN EL PRESENTE ESTUDIO

1. MEMORIA
2. ANEXO I. ANTECEDENTES
3. ANEXO II. TRABAJO DE CAMPO Y FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO
4. ANEXO III. CLIMATOLOGÍA
5. ANEXO IV. HIDROLOGÍA
6. ANEXO V. CÁLCULOS DE CAUDALES PLUVIALES
7. ANEXO VI. CÁLCULOS DE CAUDALES RESIDUALES
8. ANEXO VII. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE HIDRÁULICA FLUVIAL
9. ANEXO VIII. SECCIONES DE CONTROL
10. ANEXO IX. PLANOS
 - Plano 1. Situación y localización del término municipal. (1 plano)
 - Plano 2. Planta general de ordenación propuesta. (1 plano)
 - Plano 3. Identificación de cuencas y subcuencas vertientes. (1 plano)
 - Plano 4. Infraestructura existente municipal. Red de abastecimiento de agua. (4 planos)
 - Plano 5. Infraestructura existente municipal. Pozos de captación de agua. (1 plano)
 - Plano 6. Infraestructura existente municipal. Red de reutilización de agua reciclada y red de riego. (1 plano)
 - Plano 7. Infraestructura existente municipal. Red unitaria de saneamiento. (4 planos)
 - Plano 8. Infraestructura existente municipal. Puntos de control de calidad y control piezométrico del acuífero terciario.
 - Plano 9. Infraestructura existente municipal. Localización de explotaciones ganaderas.
 - Plano 10. Infraestructura existente municipal. Localización de actividades extractivas en áreas riparias.
 - Plano 11. Red de saneamiento propuesta. Aguas residuales. (4 planos)
 - Plano 12. Red de saneamiento propuesta. Aguas pluviales. (4 planos)
 - Plano 13. Planta general de DPH y zonas inundables. Estado Actual. (3 planos)
 - Plano 14. Planta general de DPH y zonas inundables. Estado Futuro. (3 planos)
 - Plano 15. Planta general de DPH, servidumbre y zona de policía. Estado Futuro. (3 planos)
 - Plano 16. Planta General de Depuradoras. Estado Actual y Estado Futuro. (1 plano)
11. ANEXO X. Informe de la Confederación Hidrográfica del Tajo
12. ANEXO XI. Cálculo de caudales residuales generados actualmente en el municipio de Alcobendas.

11. CONCLUSIONES

La ejecución de los nuevos desarrollos previstos en el PGOU de Alcobendas suponen un cambio de uso del suelo, que produce un caudal de aguas pluviales y un caudal de aguas residuales que deberá ser tenido en cuenta a la hora de conectar a las infraestructuras del Sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid y perfectamente evacuado mediante dichas infraestructuras.

A continuación se señalarán de forma resumida los puntos más importantes del Estudio Hidrológico cumpliendo con lo especificado en el Decreto 170/98:

- 1 Para la localización del ámbito de estudio se presenta un plano a escala 1:100.000. Para la identificación de cuencas de escorrentía se presenta un plano cartográfico compuesto a escala 1:20.000, obtenido a partir de la base cartográfica de la Comunidad de Madrid. Para el estudio de delimitación, estimación y cálculos efectuados se ha trabajado con una cartografía basada en una restitución cartográfica del terreno a escala 1:2.000 con equidistancia entre curvas de nivel cada 1,0 m, sin embargo se presentan los planos a escala 1:20.000 para una mejor visión global del estudio.
- 2 No se prevé modificación alguna de cauces ya sea por entubamiento, cambios de trazado o encauzamientos. Los cauces de los arroyos son respetados en su Estado Actual y se mantienen en su condición de circulación a cielo abierto.

El estado de la red hidrográfica actualmente presenta caudales estacionarios en casi todos los arroyos, a excepción del Arroyo de Valdelamasa y el Arroyo de la Vega por donde discurre agua durante todo el año.

- 3 El diseño de las redes interiores de saneamiento de cada Sector previsto, tanto para aguas residuales como para aguas pluviales, serán objeto de los respectivos proyectos constructivos. La red existente del municipio es de tipo unitario, sin embargo se proyecta un SISTEMA SEPARATIVO de evacuación para los nuevos desarrollos, es decir, se ejecutará una red para la evacuación de las aguas pluviales y otra red para la conducción de las aguas residuales o aguas negras para su tratamiento y depuración, para el saneamiento de la totalidad de los nuevos desarrollos previstos en el PGOU.

- 4 Los caudales de escorrentía pluvial obtenidos, así como las dotaciones de aguas negras estimadas, se han desarrollado y calculado en base a los criterios vigentes según la normativa existente sobre el tema.

Los caudales pluviales generados en el interior de cada ámbito, se han calculado para períodos de retorno de 5, 25 y 500 años, considerando los valores correspondientes al período de retorno de 25 años los adecuados para el diseño de la red de saneamiento, según los criterios adoptados por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Alcobendas.

Se adjuntan en el Anexo V y Anexo VI los cálculos justificativos con Cuadro Resumen de los cálculos efectuados con indicación para cada Sector a desarrollar previsto en el Plan General, de superficie bruta y m² construidos, usos del suelo y número de viviendas estimado, con dotaciones y caudales obtenidos.

En cuanto a la evacuación de aguas negras:

- 5 El caudal medio actual de aguas negras generado por el suelo urbano consolidado dentro del término municipal, en base a las dotaciones de consumo en litros por habitante y día (según los datos adjuntados en el Anexo XI) se estima en 749,54 l/s (64.760,06 m³/día). No se proyectan vertidos de aguas residuales a cauce de ríos o arroyos cercanos.

El caudal medio máximo de aguas residuales salientes de los nuevos sectores en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio a desarrollar previstos en el PGOU del municipio, a conectar al Sistema de Saneamiento Integral de la Comunidad de Madrid resulta un valor total de 61,05 l/s (5.274,72 m³/día).

El caudal medio máximo de aguas residuales salientes de los nuevos sectores en Suelo Urbanizable Sectorizado a desarrollar previstos en el PGOU del municipio, a conectar al Sistema de Saneamiento Integral de la Comunidad de Madrid resulta un valor total de 183,47 l/s (15.852,09 m³/día).

El caudal medio máximo de aguas residuales estimados para los nuevos sectores en Suelo Urbanizable No Sectorizado a desarrollar previstos en el PGOU del municipio, a conectar al Sistema de Saneamiento Integral de la Comunidad de Madrid resulta un valor total de 120,73 l/s (10.431,37 m³/día).

La suma total de todos estos caudales da un valor de 1.114,79 l/s (96.318,23 m³/día).

Este valor se traduce en un valor total (orientativo) de 121.321 habitantes equivalentes, que se componen por 16.188 habitantes equivalentes de Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio, 63.408 habitantes equivalentes de Suelo Urbanizable Sectorizado y 41.725 habitantes equivalentes de Suelo Urbanizable No Sectorizado.

- 6 El Emisario *Arroyo de la Vega*, tiene capacidad para desaguar los caudales de aguas fecales procedentes del suelo urbano consolidado, así como de los procedentes de los futuros desarrollos urbanísticos previstos por el PGOU (SURT-2, SURT-3, S-1, S-2, S-3, S-4, A-1 y A-3). Para no sobrecargar el emisario existente con los caudales generados por los nuevos desarrollos, se propone, además de ampliar el diámetro de Ø1.000 a Ø1.200 mm a su paso por el Sector SURT-2 “El Juncal”, construir un nuevo colector en la zona este del término municipal. Este nuevo colector tendrá pendiente media estimada del 1 %. Su trazado se ha representado en el plano nº 11.
- 7 La EDAR de Arroyo de la Vega actualmente presenta una capacidad para tratar 65.000 m³/día de aguas residuales mixtas y para una población equivalente de 465.000 h.e. Pertenece al Sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid, mientras el ente gestor es el Canal de Isabel II.

La EDAR de Arroyo de la Vega no podrá soportar nuevos vertidos, ya que superará su capacidad de carga, según la Ley 10/1993. Además, según el Decreto 170/1998, de 1 de octubre sobre Gestión de Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid, obliga a los municipios a adecuar la planificación de las redes de saneamiento a las determinaciones sectoriales de la propia Comunidad de Madrid.

El “*Plan Director de Saneamiento y Depuración de San Sebastián de los Reyes y Alcobendas*” prevé las infraestructuras necesarias para las aguas residuales generadas por los desarrollos urbanísticos de los Planes Generales previstos. Entre las medidas, está prevista la creación de una nueva EDAR denominada Arroyo Quiñones con capacidad para 45.000 m³/día y para una población equivalente de 230.000 h.e.

También está previsto la construcción de la Depuradora del Arroyo de Almenara, situada aguas abajo del propio arroyo, cercana a la cabecera del arroyo de la Vega.

Además de estas depuradoras, existen otras pequeñas en la zona de La Moraleja y se prevé el traslado de alguna de ellas y la construcción de alguna más, de menor envergadura, con objeto de complementar el Sistema Integral de Depuración del Municipio de Alcobendas: (ver Plano nº 16)

- Depuradora A: actualmente da servicio a parte de la Urbanización de La Moraleja
- Depuradora B: actualmente da servicio a la zona Sureste del casco urbano
- Depuradora C: actualmente da servicio a parte de la Urbanización de La Moraleja
- Depuradora D: esta posible instalación se construirá en función del uso definitivo que se de al Sector S-8.
- Depuradora E: Futura instalación que depurará las aguas del Sector A-4.

- 8 En los proyectos de construcción de las parcelas industriales, deberá contemplarse la ejecución de una arqueta o registro único por cada industria, de libre acceso desde el exterior para facilitar la toma de muestras para el control de efluentes antes de la incorporación al colector correspondiente, cumpliendo así con lo establecido en la ley 10/1993 de 26 de octubre sobre vertidos líquidos industriales al sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid y su normativa de desarrollo.
- 9 Se han iniciado las gestiones para firmar una nueva Adenda entre el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II en la que se establecerán las nuevas infraestructuras hidráulicas generales necesarias así como las recogidas en el Convenio para la ejecución de las obras del Plan Director de Saneamiento y Depuración, entre el Canal de Isabel II, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional (actual Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio), y los Ayuntamientos de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes, de fecha de febrero de 1998).
- 10 Se prohíbe la incorporación a los colectores y emisarios de titularidad de la Comunidad de Madrid o del Canal de Isabel II de un caudal de aguas residuales diluido superior a cinco veces el caudal punta de aguas residuales domésticas aportadas por la actuación o diez veces el caudal medio de las aguas citadas. En este sentido se deberán disponer de los aliviaderos

dimensionados adecuadamente, bien de nueva ejecución, bien modificando los ya existentes.

En cuanto a la evacuación de aguas pluviales:

- 11 El desarrollo urbanístico previsto en el PGOU de Alcobendas se compone de zonas destinadas a usos residenciales, dotacionales, equipamientos, terciario, e industrial. Las instalaciones dispondrán de los suficientes elementos e infraestructuras para reducir la contaminación de los primeros minutos de lluvia. No se producirán efectos negativos sobre las aguas continentales.
- 12 Los caudales máximos de aguas pluviales generados una vez urbanizados los Sectores previstos en el PGOU, serán evacuados por vertidos al cauce de los arroyos, incluyendo en algunos casos sistemas previos de regulación de caudal.
- 13 Los caudales pluviales generados por las nuevas superficies previstas de desarrollo urbanístico en la situación futura, considerando un período de retorno de 25 años, arroja un valor total de 102,12 m³/s que serán evacuados por los cauces de los arroyos del municipio.

El municipio recibe aportaciones de caudales generados aguas arriba del ámbito municipal, lo cual se ha tenido en cuenta para el cálculo de la capacidad de los cauces.

Además se han tenido en cuenta los caudales aportados por la futura EDAR a construir dentro de la cuenca del Arroyo de la Almenara y que recogerá las aguas negras de los ámbitos situados aguas arriba del límite Oeste del Municipio, en el T.M. de Madrid vertiendo a cauce dichos caudales posteriormente a su tratamiento.

En cuanto al estudio de cauces y aguas superficiales:

- 14 Los cauces de los arroyos estudiados, para el Estado Actual, no presentan en el modelo hidrológico discordancia con lo observado en el terreno, habiendo obtenido del cálculo efectuado unos cauces definidos, con escasa presencia de caudal.
- 15 Para la determinación del Dominio Público Hidráulico (DPH), se ha considerado como caudal de Máxima Crecida Ordinaria (MCO) el de 5 años de período de retorno, resultando

una aproximación suficientemente conservadora. Con este valor se ha determinado la delimitación del cauce, para el Estado Actual y para el Estado Futuro.

- 16 No se proyecta sobre ninguno de los arroyos modificación del cauce (Dominio Público Hidráulico), ni la construcción de instalaciones destinadas a albergar personas con carácter provisional o temporal, en acuerdo con el artículo 77 de Reglamento del Dominio Público Hidráulico vigente. Se respetan las servidumbres de 5 m de ancho de los cauces públicos, según lo establecido en el Art. 6 del RD 1/2001, de 20 de Julio.
- 17 Para toda actuación a realizar en el interior de la zona de policía de los cauces públicos indicados en planos (100 m de ancho medidos horizontalmente a partir del cauce), se solicitará la preceptiva autorización del Organismo Competente tramitada ante la Confederación Hidrográfica del Tajo tal como lo estima el Reglamento de Dominio Público Hidráulico en su Artículo 9.
- 18 Se ha efectuado un estudio de calados y zonas inundables, identificando la delimitación de las zonas de inundación en ambas márgenes de los arroyos estudiados, para un periodo de retorno de 500 años, considerando la Situación Futura como la más conflictiva, considerando en el cálculo el desarrollo urbanístico planificado para el planeamiento municipal.
- 19 En líneas generales las bandas de inundación aumentan las superficies de ocupación, a medida que el Arroyo de la Vega va recibiendo hacia aguas abajo los caudales aportados por sus tributarios.
- 20 El estudio de aproximación a las zonas inundables por avenidas extraordinarias, se basa en el estado natural y actual de los terrenos y su superposición con la Ordenación en planta no indica necesariamente la afección en las obras futuras, ya que a partir de este análisis se deberán contemplar en el Estudio de Detalle o Proyecto Constructivo las medidas necesarias como elevación de rasante de las calzadas respecto a la lámina de agua, protección de taludes con muros o escolleras, etc. para evitar daños a vidas humanas y bienes.
- 21 En base a las anteriores observaciones se deberá estudiar en el proyecto constructivo las correspondientes medidas para garantizar la protección de vidas humanas y bienes, ya sea

con muros de protección o escolleras en los bordes de los cauces para evitar la inundación o bien con la elevación de la rasante de las calzadas viarias y superficies edificables.

En cuanto al abastecimiento de agua y riego:

- 22 El abastecimiento de agua potable al ámbito se realiza por conexión y enganche a la red municipal, gestionada por el Canal de Isabel II. Se han iniciado las gestiones para firmar una nueva Adenda entre el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II en la que se establecerán las nuevas infraestructuras hidráulicas generales necesarias.
- 23 No se proyectan captaciones de aguas públicas para abastecimiento. El Ayuntamiento de Alcobendas junto a la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, mantienen el control periódico sobre una serie de pozos de control de calidad y control piezométrico del acuífero terciario de manera de garantizar la no contaminación del citado acuífero.
- 24 En algunas zonas del casco urbano se utiliza una red de agua reciclada proveniente de la EDAR Arroyo de la Vega, para el riego de jardines y zonas verdes.

En cuanto a las medidas de protección ambiental:

- 25 Se recomienda el mantenimiento de estos puntos existentes de control de la calidad y de control piezométrico, mediante la previsión de la localización y ejecución de un sondeo alternativo en caso de destrucción del actual por el nuevo desarrollo urbanístico. Se deberá situar en el sentido del flujo, nunca aguas arriba, ni alejado en más de 250 m del actual. Se preverá un espacio de 300 m² para el nuevo sondeo durante las obras de urbanización, reservando definitivamente un espacio de 100 m² a efectos de funcionamiento, mantenimiento y explotación del mismo, todo bajo instrucciones y supervisión de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- 26 Para evitar las afecciones e impactos negativos sobre la cantidad y calidad de las aguas subterráneas del ámbito, se recomienda la aplicación del Código de Buenas Prácticas Agrarias, en especial para evitar la contaminación por nitratos, fertilizantes, agroquímicos, biocidas, fitosanitarios y otros compuestos químicos en el cuidado de campos de cultivos,

campos de golf y zonas verdes, previniendo de esta manera la contaminación por prácticas asimilables a agrarias intensivas.

- 27 La evacuación general de la red de aguas pluviales para los ámbitos en estudio se proyecta con vertido final en los arroyos del municipio, contribuyendo de esta manera a lograr un caudal regular y uniforme en los mismos, de manera especial en temporada seca donde las aguas se estancan por falta de caudal según la observación realizada in situ, contrastada con información de los vecinos del lugar, colaborando además a recuperar con estas medidas ambiental y ecológicamente este espacio perdido en la actualidad.
- 28 En los proyectos constructivos de los Sectores a desarrollar, se definirán los elementos constructivos que colaboren al tratamiento de los caudales pluviales, para evitar la carga contaminante de los primeros minutos de lluvia, como pozos de registro con areneros, trampas de captación de sedimentos y sólidos flotantes. De la misma manera se recomienda las medidas de protección necesarias de los puntos de vertido de la red de pluviales para evitar la erosión de los cauces.
- 29 En las zonas linderas a los cauces, sería recomendable una actuación sobre ellas como por ejemplo con estabilización y revegetación de taludes o bien cubriendo con materiales que reduzcan las pérdidas de suelo, ayudando de esta forma a evitar la contaminación del medio hídrico. Por el contrario en aquellas zonas de ejecución de superficies impermeables, se recomienda la utilización de materiales permeables de manera de poder reducir la escorrentía superficial que será generada.
- 30 Sería recomendable el mantenimiento y limpieza de las obras de fábrica existentes para el paso de los arroyos bajo caminos y carreteras, para evitar desbordamientos una vez se hayan ejecutado las obras.

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera que el impacto que la ejecución del Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas puede causar sobre la hidrología superficial es totalmente COMPATIBLE con el grado de desarrollo urbanístico que se pretende alcanzar.

Madrid, Julio de 2008


alexandringenieríacivil

FDO: Jorge Luis Alexandri Varela
Colegiado nº 12.425

ANEXO I

ANTECEDENTES

ÍNDICE:

**1.1. RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DEL INFORME PREVIO
DE ANÁLISIS AMBIENTAL EMITIDO POR LA CONSEJERÍA DE
MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

**1.2. EXPEDIENTE DE APEO Y DESLINDE DEL DPH DE TRES
TRAMOS DEL ARROYO DE LA VEGA (EXPTE.: 108.765/98)**

**1.3. ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL AHORRO DE
CONSUMO DE AGUA**

1.1. RESPUESTA AL REQUERIMIENTO
DEL INFORME PREVIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL EMITIDO POR LA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

1.1 RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DEL INFORME PREVIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL EMITIDO POR LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Mediante el presente escrito se da respuesta a todos y cada uno de los requerimientos sobre infraestructuras de abastecimiento, saneamiento, depuración y afección a los sistemas hidrológicos solicitados en el Informe Técnico del Informe Previo de Análisis Ambiental en virtud de la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, y a fin de cumplir con lo dispuesto en el Decreto 170/98, de 1 de octubre, sobre Gestión de Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid y el art. 21.b) de la Ley 2/2002, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, con objeto de completar la documentación necesaria para la emisión del Informe Definitivo de Análisis Ambiental y Aprobación del P.G.O.U. de Alcobendas.

A continuación se enumera el listado de los requerimientos del informe técnico, junto con su correspondiente respuesta:

Subapartado A. Respecto al abastecimiento de agua:

- 1. Incluir el Informe sobre abastecimiento de agua potable del Ente Gestor para todo el municipio.*

El informe sobre abastecimiento de agua potable, del ente gestor para todo el municipio, el Canal de Isabel II, no se ha podido conseguir al día de la fecha.

- 2. Concretar el tipo de abastecimiento y distribución actual y prevista, distribuido en alta y en baja, así como sistemas de autoabastecimiento en el municipio.*

El abastecimiento y distribución actual del municipio es gestionado por el Canal de Isabel II. No se posee información del Ente Gestor (CYII) sobre distribución prevista. No hay sistemas de autoabastecimiento en el municipio.

En La Moraleja la encargada del sistema de abastecimiento es una Entidad Privada de Conservación, propia de dicha urbanización. El CYII suministra en esta zona a un gran depósito perteneciente a la entidad privada y luego se distribuye desde este depósito por red, mientras el mantenimiento de la misma corre a cargo de dicha entidad.

3. *Incluir las medidas concretas y expresas tendentes al ahorro efectivo y disminución en el consumo de agua potable.*

Las previsiones de medidas concretas y expresas tendentes al ahorro efectivo y disminución en el consumo de agua potable, se encuentran definidas en la “Ordenanza municipal para el ahorro de consumo de agua en el término municipal de Alcobendas” publicada en el B.O.C.M. núm. 306, pág. 157, de miércoles 26 de Diciembre de 2001 (que se adjunta en el punto 1.3. **ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL AHORRO DE CONSUMO DE AGUA** al final del presente Anexo I).

Las medidas puestas en práctica son las contempladas en dicha Ordenanza municipal de agua. Todas las medidas incluidas están en práctica.

Otra medida para el ahorro en el consumo de agua es que se tiende a utilizar menos césped en los espacios verdes y se intenta colocar más plantas autóctonas, de poco consumo de agua, de manera de efectuar con esta medida menos cantidad de riego.

Otra medida municipal tendente al ahorro en el consumo de agua, es el reciclaje del agua tratada utilizada posteriormente para riego de jardines y espacios verdes.

4. *Aportar un inventario de captación de puntos de agua (pozos, fuentes, manantiales, etc). Se deberán inventariar las captaciones de agua existentes y previstas, así como detallar el destino de dichas aguas (industria, agrícola, riego, etc).*

El Plano nº 5 del Anexo IX de Planos a escala 1:20.000, incluye la localización de los pozos de captación de agua del municipio. No hay previsiones de apertura de nuevos pozos de captación.

Todos los pozos municipales de captación de aguas públicas se encuentran legalizados y dados de alta contando con las correspondientes concesiones administrativas otorgadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo de acuerdo a la legislación vigente.

En el polideportivo municipal se localizan dos pozos, de los cuales uno es para abastecimiento y el otro se lo utiliza como recarga para refrigeración. Todos los demás pozos son utilizados para riego.

En el área aeroportuaria del Aeropuerto de Barajas a consecuencia de las recientes obras de remodelación se ha cerrado un pozo.

En la urbanización La Moraleja hay gran cantidad de pozos de propiedad municipal que se emplean para riego.

No hay fuentes y/o manantiales en uso en el municipio. Todas las que había antiguamente se han secado en la actualidad.

5. *Se deberá señalar que la reutilización de aguas depuradas requerirá concesión administrativa como norma general, de acuerdo con el art. 109 del R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Agua.*

Tal como se indica en el apartado 11 de CONCLUSIONES del presente Estudio Hidrológico, de acuerdo al Art. 109 del 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, la reutilización de aguas depuradas requerirá de la correspondiente concesión administrativa, con la salvedad de que la reutilización fuese solicitada por el titular de una autorización de aguas ya depuradas, en ese caso se requerirá solo una autorización administrativa estableciendo las condiciones necesarias complementarias de las recogidas en la previa autorización de vertido.

6. *Especificar la red actual y prevista de reutilización de aguas recicladas de las depuradoras para uso no potable en el término municipal hasta las zonas a regar. Para el riego de zonas verdes u otros usos se deberá presentar estudio de viabilidad que incluya informe del Ente Gestor de la concesión de dichas aguas. Se han de detallar los caudales concedidos en la actualidad para estos fines.*

En el Plano nº 6 del Anexo IX de Planos, en una serie de 3 planos a escala 1:6.000, se detalla y especifica la red de reutilización municipal de agua reciclada de la depuradora y la red de riego del municipio.

La titularidad de la red general de reutilización es de Canal de Isabel II. Los ramales en parques y jardines son de titularidad municipal.

La concesión otorgada en la actualidad es un caudal de 63 l/s, con un valor anual de 15.120 l/s de agua reciclada. Al día de la fecha se encuentra ejecutada una primera fase de la red, mientras la segunda fase está preparada para salir a concurso público para la ejecución de las obras.

Subapartado B. Respecto al saneamiento de aguas residuales:

1. *Justificación del cumplimiento del Decreto 170/98, de 1 de Octubre, sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid.*

El presente Documento titulado “**ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO**” se redacta con el objetivo de dar cumplimiento a las especificaciones recogidas en el Decreto 170/98, de 1 de Octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, así como a lo establecido en las Normas del Plan Hidrológico del Tajo aprobadas por el Real Decreto 1664/98, de 24 de Julio, por lo que toda la presente documentación, cálculos y análisis efectuados en esta Memoria y los respectivos nueve Anexos (Anexo I Antecedentes al Anexo IX Planos) que la acompañan, resultan por sí mismas la justificación del cumplimiento al Decreto 170/1998 mencionado.

2. *Proyectar preferentemente redes separativas para aguas residuales y aguas pluviales.*

Tal como se indica en el presente Estudio Hidrológico, en especial como lo detalla en el punto 9.4. ELECCIÓN DEL TIPO DE RED DE SANEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA MISMA, la red de saneamiento que dará servicio a los nuevos desarrollos urbanísticos previstos en el PGOU será separativa, tal como recomienda la aplicación del Decreto de la Comunidad de Madrid 170/98 y el Real Decreto 1664/98, es decir se ejecutará una red para aguas pluviales y otra red para aguas residuales.

3. *Presentar para todas las zonas edificadas o urbanizaciones que actualmente se encuentren sin conexión de sus aguas residuales a la red pública de saneamiento, deberá presentarse una descripción detallada de la situación actual y prevista de los sistemas de saneamiento, depuración y vertido, especificando autorizaciones de vertido de la Confederación Hidrográfica del Tajo.*

Todas las urbanizaciones y zonas edificadas se encuentran conectadas a la red pública municipal de saneamiento. No hay en el municipio vertidos carentes de autorización o de sistema de depuración.

4. *Concretar el tipo de red de saneamiento existente y propuesta en todo el término municipal, tanto en suelo urbano como en suelo urbanizable y no urbanizable, incluyendo planos de la red de saneamiento existente, conexiones a emisarios de la Comunidad de Madrid y aliviaderos actuales y previstos.*

En cuanto a lo **existente**, la red de saneamiento existente en Alcobendas es de tipo unitario, llevando por los mismos colectores tanto las aguas residuales como las aguas pluviales del municipio.

En el Plano nº 7 del Anexo IX de Planos, en una serie de 4 planos a escala 1:6.000, se detalla la situación y estado actual de los colectores municipales con indicación de diámetros de los mismos. En dicha serie de Plano nº 7, Hoja 2 de 4, se observa el trazado y situación del emisario existente a la EDAR Arroyo de la Vega.

En la misma serie de Planos nº 7 del Anexo IX de Planos, se indica en detalle la situación de los aliviaderos existentes.

En cuanto a lo *propuesto*, la red de saneamiento prevista para el desarrollo del planeamiento municipal será de tipo separativo, ejecutando por un lado una red de colectores de aguas negras, a conectar a la EDAR de Arroyo de la Vega mediante un emisario paralelo al existente, mientras las aguas pluviales serán recogidas por colectores que se proyectan con vertidos a la red de arroyos.

En el Plano nº 11 del Anexo IX de Planos, en una serie de 4 planos a escala 1:6.000, se detalla la situación prevista para los colectores municipales a ejecutar, con indicación de diámetros de los mismos. En los mismos planos se indica el trazado y situación del emisario propuesto a la EDAR Arroyo de la Vega. De igual manera se detallan los puntos de vertido a cauce.

5. *Presentar planos de la red de saneamiento de aguas residuales y pluviales con el nivel de detalle adecuado al Plan General.*

De acuerdo a lo indicado en el punto anterior, en el Plano nº 11 del Anexo IX de Planos, en una serie de 4 planos a escala 1:6.000, se presenta en detalle la red municipal de aguas residuales propuesta para el desarrollo del Planeamiento.

Por otra parte en el Plano nº 12 del mismo Anexo IX de Planos, en una serie de 4 planos a escala 1:6.000, se especifica la red de colectores de aguas pluviales propuesta para el desarrollo del Plan General.

El detalle de leyendas, grafías y escalas utilizadas en los planos, se considera con el adecuado nivel para la identificación y comprensión de las infraestructuras reflejadas en los mismos.

6. *Recoger expresamente la necesidad de que los vertidos industriales al sistema integral de saneamiento se adecúen a la Ley 10/1993, de 26 de octubre, sobre Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid.*

Según se indica en el apartado 9.7. ACTIVIDADES E INDUSTRIAS PREVISTAS EN EL PLANEAMIENTO DEL SECTOR del presente Estudio Hidrológico, en los proyectos de

construcción de las futuras parcelas industriales, deberá contemplarse la ejecución de una arqueta o registro único por cada industria, de libre acceso desde el exterior para facilitar la toma de muestras para el control de efluentes antes de la incorporación al colector correspondiente, cumpliendo así con lo establecido en la ley 10/1993 de 26 de octubre sobre vertidos líquidos industriales al sistema Integral de Saneamiento de la Comunidad de Madrid y su normativa de desarrollo

Subapartado C. Respecto al saneamiento de aguas pluviales:

- 1. Calcular los caudales de pluviales generados en cada ámbito y aguas arriba que desagüen a través de los mismos, calculados para un período de retorno de 15 años y tiempo de concentración de cada cuenca.*

Teniendo presente las INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA SANEAMIENTO del Ayuntamiento de Alcobendas, que establece los criterios de cálculo para nuevos desarrollos, para la determinación de los caudales de aguas pluviales se adoptan los siguientes criterios:

- 1- Para el cálculo de caudales pluviales en las cuencas de los arroyos (cuencas de orden superior), se aplicará el Método Racional Modificado, de uso generalizado en la actualidad.

Además se tendrán en cuenta los caudales aportados por la futura EDAR a construir dentro de la cuenca del Arroyo de la Almenara y que recogerá las aguas de los ámbitos situados aguas arriba del límite Oeste del Municipio, en el T.M. de Madrid, pero situados dentro de la cuenca que hemos denominado como C4-2 en el presente Estudio.

- 2- Para el cálculo de los caudales pluviales a evacuar por los Sectores a desarrollar (pequeñas cuencas), seguiremos los criterios que indica el documento técnico del Ayuntamiento (período de retorno de 25 años), lo cual resulta un criterio razonable al tratarse de cuencas de orden menor con lluvias más localizadas.

Teniendo en cuenta estos dos criterios anteriores, el procedimiento de cálculo se enumera:

- Selección del tipo de red de drenaje para los nuevos desarrollos previstos.
- Estimación del tiempo de concentración de las cuencas en estado de escorrentía natural y de carácter urbano asociadas a los nuevos desarrollos propuestos en el PGOU.
- Establecimiento de los coeficientes de escorrentía a adoptar en función de las recomendaciones incluidas en las Instrucciones Técnicas para Saneamiento del Ayuntamiento de Alcobendas.

- Cálculo de las escorrentías generadas por los distintos usos del suelo propuestos y cálculo de la lluvia de proyecto para una duración de tormenta igual al tiempo de concentración de las cuencas, para un período de retorno de 5, 25 y 500 años, para ambas hipótesis planteadas de estado actual de los terrenos y estado futuro de los nuevos desarrollos.
- Las aguas pluviales generadas por el desarrollo futuro de los Sectores, se calculará para un período de retorno de 25 años, tal y como recomienda el documento técnico del Ayuntamiento. Con estos caudales se comprobarán las secciones de los colectores existentes de la red actual y se dimensionarán los colectores de la red de saneamiento que se vaya a proponer.
- Determinación de los puntos de vertido de las aguas pluviales recogidas en los nuevos desarrollos propuestos en el PGOU.

2. Aportar planos de las cuencas y subcuencas vertientes a través de cada ámbito.

El Plano nº 3 del Anexo IX de Planos, a escala 1:20.000, presenta en detalle la identificación de las cuencas y subcuencas vertientes en el ámbito del término municipal, así como las cuencas de aportación aguas arriba del municipio.

3. Definir en detalle la red de saneamiento de pluviales y puntos de vertido. No se admitirá la canalización, desviación, entubamiento o transformación de los cauces para la evacuación de pluviales. Se deberá fomentar la laminación de la escorrentía de aguas pluviales en todos los ámbitos con técnicas adecuadas.

En el Plano nº 12 del Anexo IX de Planos, en una serie de 4 planos a escala 1:6.000, se detalla la situación prevista para los colectores municipales de aguas pluviales a ejecutar de acuerdo a la propuesta del planeamiento, con indicación de diámetros de los mismos. De igual manera se detallan los puntos de vertido a cauces y la situación de los Sistemas de Regulación o laminación de los caudales de vertido de los nuevos desarrollos propuestos, los cuales deberán ser definidos y dimensionados en los respectivos Proyectos de Construcción de dichos desarrollos urbanísticos.

En la presente propuesta de planeamiento no se proyecta la canalización, desvío, entubamiento o transformación de ninguno de los cauces del municipio.

4. Indicar la modificación de la red hidrográfica debido a la urbanización de nuevas zonas y consiguiente aumento de escorrentías por impermeabilización de los terrenos. Los mecanismos de evacuación, laminación y/o reutilización de las aguas pluviales deberá contar con la aprobación de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Indicar detalladamente si existen evidencias de la posible carencia de capacidad de algunos cauces, en especial soterrados, para evacuar las aguas pluviales.

A lo largo del presente Estudio Hidrológico, se ha efectuado un profundo y detallado estudio de los cauces superficiales, se ha comprobado su capacidad hidráulica, se han propuesto las necesarias infraestructuras de laminación previa a los vertidos en caso que fuesen necesarias y se ha recomendado finalmente las correspondientes medidas de mantenimiento y limpieza de los taludes, márgenes y fondos de los cauces para favorecer su capacidad hídrica.

Todas estas obras y medidas deberán contar previo a su ejecución, con la correspondiente aprobación de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

No se propone modificación de la red hidrográfica en el ámbito del término municipal.

Todos los mecanismos de evacuación y laminación propuestos, así como la red de recogida de aguas pluviales propuesta, se detallan en el apartado 9.4. ELECCIÓN DEL TIPO DE RED DE SANEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA MISMA del presente Estudio Hidrológico.

- 5. Prever la disposición de aliviaderos adecuadamente dimensionados, bien mediante nueva ejecución o por modificación de los ya existentes, para aliviar una dilución de 10 veces el caudal medio de aguas residuales en tiempo seco del saneamiento obtenido en la sección de vertido.*

Los aliviaderos existentes en la red de saneamiento cumplen en general con la relación 1:10, es decir que están dimensionados para aliviar una dilución de 10 veces el caudal medio de aguas residuales en tiempo seco.

Los nuevos aliviaderos propuestos para la red de recogida de aguas negras para los nuevos desarrollos deberán estar dimensionados para aliviar un caudal de dilución que cumpla con esta relación de 1:10.

Subapartado D. Respecto a la protección del DPH y de la calidad de las aguas continentales, afecciones e impactos negativos que se puedan producir sobre los sistemas hidrológicos, en cumplimiento de la legislación vigente:

1. *Cumplir la legislación vigente de aguas (R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por R.D. 849/1986, de 11 de abril; R.D. 1664/98).*

Todas las soluciones previstas para el desarrollo del planeamiento municipal cumplen con la legislación vigente en materia de aguas, estableciendo como máximo objetivo la protección, conservación y restauración del dominio público hidráulico. En especial se priorizan y recomiendan en el presente Estudio Hidrológico las siguientes medidas:

- Mantener los cauces en su estado natural, a cielo abierto, evitando canalización o regularización del trazado del mismo, contemplando la evacuación de avenidas extraordinarias.
 - No se autorizarán en ningún caso dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción de instalaciones destinadas a albergar personas con carácter provisional o temporal, de acuerdo al artículo 77 de Reglamento del Dominio Público Hidráulico vigente.
 - Toda actuación a realizar sobre el DPH deberá contar con la autorización de dicho Organismo. Para ello se deberá aportar Proyecto suscrito por Técnico competente, en el que se deberá incluir a los efectos del adecuado dimensionamiento de las obras previstas, una delimitación del DPH de acuerdo a lo establecido en el artículo 4º del Reglamento del DPH vigente, referenciando el estado actual y el proyectado, y un estudio de las avenidas extraordinarias previsibles.
 - Toda actuación a realizar en la zona de policía del cauce público (100 m de ancho medidos horizontalmente a partir del cauce) deberá contar con la preceptiva autorización de dicho Organismo de acuerdo a lo establecido por la vigente Ley de Aguas, en particular las actividades mencionadas en el Art. 9 del Reglamento del DPH vigente.
2. *Conservar y restaurar los cauces del término municipal en función del estado, y concretar el programa de medidas realizadas y propuestas para el Arroyo de la Vega. No se admitirán entubamientos, canalizaciones ni transformaciones de cauces.*

Según se describe en el apartado anterior, no se proyecta sobre ninguno de los arroyos modificación alguna del cauce (Dominio Público Hidráulico), manteniendo los cauces en su estado natural, a cielo

abierto, evitando canalización o regularización del trazado del mismo, contemplando la evacuación de avenidas extraordinarias.

Se propone además en las zonas linderas a los cauces, una actuación sobre ellas como por ejemplo con estabilización y revegetación de taludes o bien cubriendo con materiales que reduzcan las pérdidas de suelo, ayudando de esta forma a evitar la contaminación del medio hídrico. Por el contrario en aquellas zonas de ejecución de superficies impermeables, se recomienda la utilización de materiales permeables de manera de poder reducir la escorrentía superficial que será generada.

Sería recomendable además el mantenimiento y limpieza de las obras de fábrica existentes para el paso de los arroyos bajo caminos y carreteras, para evitar desbordamientos una vez se hayan ejecutado las obras.

En cuanto al Programa de actuación de mejora sobre el Arroyo de la Vega, surge de la necesidad de regular una situación problemática que parte básicamente de la cantidad de contaminación que acarrea el agua en especial por las aportaciones aguas arriba del arroyo y en segundo lugar por las inundaciones generadas en las lluvias de grandes avenidas.

El primer problema será corregido en el momento que se haga realidad la construcción de la EDAR de Arroyo de la Almenara situada aguas arriba del municipio, y que permitirá depurar los caudales contaminados en la actualidad provenientes de centros oficiales como Hospitales, Centro Residencial, Polígono de Tiro, etc. Una vez depurados y vueltos al arroyo de la Almenara, aportante aguas arriba del Arroyo de la Vega, contribuirán estos caudales a la mejora de la calidad del agua de este último arroyo.

En cuanto a la segunda problemática, la presencia de maleza, numerosa basura en mal estado, y obras de drenaje con falta de mantenimiento, producen inundaciones de consideración en determinados sitios (c/ Valportillo y c/ Francisco Gervás, por ejemplo) llegando a inundar parte del polígono industrial.

Para dar salida y solución a este problema, las obras de adecuación del arroyo en el tramo del polígono industrial, colaborarán a la recuperación medioambiental del arroyo y a favorecer su funcionamiento hidráulico. Este tramo será objeto de un “Proyecto de Recuperación y Acondicionamiento del cauce y las zonas de policía del Arroyo de la Vega” consistente en la recuperación de un espacio de aproximadamente 1.300 m de longitud y unos 20 m de anchura media, para uso y disfrute de los trabajadores de la zona y para integrarlos con la trama urbana de espacios libres públicos. De esta manera se evitará la presencia de focos de contaminación, así como la proliferación de mosquitos y demás insectos indeseables.

El cauce se proyecta a cielo abierto con una sección adecuada con capacidad suficiente para contener los caudales correspondientes a la máxima inundación correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. A su vez, y junto a esta recuperación que tratará de mantener el cauce naturalizado, se van a reponer colectores existentes en sus márgenes por encontrarse rotos y colmados de sedimentos, lo que implica evitar los vertidos puntuales y periódicos al cauce público.

3. *Respetar todos los cauces públicos del Término Municipal, sin superponerles edificaciones o áreas pavimentadas de cualquier tipo. En caso de necesidad de construir viales sobre los cauces, las obras transversales de paso se dimensionarán para una adecuada evacuación de las aguas producidas por avenidas extraordinarias.*

No se proyectan en ningún caso dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción de instalaciones destinadas a albergar personas con carácter provisional o temporal, de acuerdo al artículo 77 de Reglamento del Dominio Público Hidráulico vigente.

En el caso de viales sobre los cauces, las obras transversales de paso se dimensionarán para poder evacuar correctamente las agua producidas por avenidas extraordinarias.

4. *Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas del ámbito (acuífero detrítico de Madrid) por prácticas asimilables a agrarias intensivas. Recomendar expresamente la aplicación del Código de Buenas Prácticas Agrarias.*

En la Memoria del presente Estudio Hidrológico se incluye un apartado para prevenir las afecciones e impactos negativos que se pudieran producir sobre las aguas subterráneas del municipio, que se evite todo tipo de contaminación por prácticas asimilables a actividades agrarias intensivas, por lo que se recomienda una especial atención en el uso de productos agroquímicos, nitratos, fertilizantes, biocidas, fitosanitarios y otros productos químicos, recomendando para ello la estricta aplicación del Código de Buenas Prácticas Agrarias.

5. *Deberá tenerse en cuenta el mantenimiento de los puntos existentes de control de la calidad y de control piezométrico del acuífero terciario que se extiende por el sector central de la Comunidad de Madrid. Para ello se preverá la localización y ejecución de un sondeo alternativo en caso de destrucción del actual por el desarrollo urbanístico.*

El Plano nº 8 del Anexo IX de Planos, a escala 1:20.000, presenta una situación en detalle de la localización y situación de los pozos de control de calidad y control piezométrico del acuífero terciario.

En la Memoria del presente Estudio Hidrológico se incluye un apartado especial con la recomendación del mantenimiento de estos puntos existentes de control de la calidad y de control piezométrico, mediante la previsión de la localización y ejecución de un sondeo alternativo en caso de destrucción del actual por el nuevo desarrollo urbanístico.

La construcción de cualquier nuevo pozo requerirá de las instrucciones y supervisión técnica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

6. *Con el fin de proteger los acuíferos se deberá considerar una amplia franja de protección a ambos lados de los cauces para conseguir conservar las áreas de recarga natural de los acuíferos, los cauces y líneas de drenaje natural, así como los cursos fluviales de la red hidrográfica: arroyos y cauces del término municipal.*

En los proyectos constructivos de los distintos desarrollo urbanísticos del planeamiento propuesto, se deberán tomar las medidas adecuadas con el objetivo de proteger los acuíferos y la posibilidad de recarga natural de los mismos.

Para ello se dispondrá en la medida de lo posible una franja de protección a ambos lados de los cauces, que se estructure como espacio verde que evite el alto grado de impermeabilización del resto de la urbanización.

Por otra parte el vertido de las aguas pluviales a los cauces, con un tratamiento previo para la reducción de la contaminación que acarrean los primeros minutos de las lluvias, colaborará de manera significativa en la recarga y mantenimiento de caudal en los cursos fluviales.

7. *Se utilizarán superficies favorecedoras de la infiltración de las aguas de lluvia en el terreno (firmes porosos en aparcamientos y otras zonas pavimentadas, evitar "parques duros", etc).*

Tal como se aconseja en las conclusiones de la Memoria del presente Estudio Hidrológico, en aquellas zonas de ejecución de superficies impermeables, se recomienda la utilización de materiales permeables de manera de poder reducir la escorrentía superficial que será generada, tal como la utilización de firmes y pavimentos de acabados porosos que permitan la mayor infiltración de caudales, la ejecución de espacios verdes y jardines con un alto grado de permeabilidad de manera de favorecer la infiltración, así como la utilización de pozos, arquetas o galerías filtrantes en zonas donde el agua que pueda filtrar tenga la consideración de aguas limpias como en el caso de parques y zonas verdes.

8. *Inventariar y localizar las instalaciones y explotaciones ganaderas, de acuerdo con el Plan Integral de Mejora de la Calidad de la Cuenca del Tajo.*

El Plano nº 9 del Anexo IX de Planos, indica la localización de explotaciones ganaderas en el municipio de Alcobendas.

9. *Presentar un Estudio Hidrológico de la red fluvial del Término Municipal de Alcobendas, que delimite el Dominio Público Hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía, así como zonas inundables (T=500 años). Deberá incluir además:*
 - a. *Previsión de la modificación de la red hidrográfica debida a la urbanización solicitada.*
 - b. *Estudiar todos los cauces tanto permanentes como estacionales.*
 - c. *El Estudio deberá referirse a todos los cauces considerados Dominio Público Hidráulico a excepción del Río Jarama, incluyendo al Arroyo de Valdelamasa, Arroyo de la Vega, Arroyo de las Zorreras y Arroyo de Valdelacasa.*
 - d. *Se comprobará la capacidad de los cauces para trasegar los aliviados y vertidos de las aguas pluviales.*

El presente Estudio Hidrológico en su totalidad y en particular los apartados 7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO, 8. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO y 9. CÁLCULOS Y RESULTADOS, dan respuesta al presente requerimiento en todos sus apartados.

10. *Se evitará cualquier desviación de los cauces naturales del municipio, contemplándose planes de conservación, restauración o renaturalización de los cursos fluviales continuos o discontinuos y de su vegetación riparia.*

En el apartado de CONCLUSIONES del presente Estudio Hidrológico, se especifica que en las zonas linderas a los cauces, sería recomendable una actuación sobre ellas como por ejemplo con estabilización y revegetación de taludes o bien cubriendo con materiales que reduzcan las pérdidas de suelo, ayudando de esta forma a evitar la contaminación del medio hídrico. Por el contrario en aquellas zonas de ejecución de superficies impermeables, se recomienda la utilización de materiales permeables de manera de poder reducir la escorrentía superficial que será generada, coincidiendo con el espíritu del presente requerimiento.

11. *Las actividades extractivas en áreas riparias del término municipal, deberán cumplir la legislación en materia de medio ambiente y de aguas, por los impactos ambientales que sobre el Dominio Público Hidráulico puedan producir, por lo que deberán restaurarse los cauces afectados por dichas actividades.*

En la actualidad ya no quedan cauces afectados por actividades extractivas en áreas riparias. Había hasta hace un tiempo atrás un área extractiva en la confluencia del arroyo de las Zorreras con el arroyo de la Vega, sin embargo ha desaparecido. La única zona de extracción de áridos en la actualidad se sitúa en el área aeroportuaria definida por el Plan Director de Barajas, en un pequeño triángulo que atraviesa a la otra margen del río Jarama.

El Plano nº 10 del Anexo IX de Planos, a escala 1:20.000, indica la situación del área mencionada.

12. Toda actuación que se realice en Dominio Público Hidráulico (obras de paso sobre cauces, acondicionamiento/encauzamiento de los mismos, actividades dentro de la zona de policía, etc) deberá contar con la Preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo, según establece la vigente legislación de aguas.

Tal como se recomienda en el presente Estudio Hidrológico y en especial en el apartado de CONCLUSIONES:

- Toda actuación a realizar sobre el DPH deberá contar con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Para ello se deberá aportar Proyecto suscrito por Técnico competente, en el que se deberá incluir a los efectos del adecuado dimensionamiento de las obras previstas, una delimitación del DPH de acuerdo a lo establecido en el artículo 4º del Reglamento del DPH vigente, referenciando el estado actual y el proyectado, y un estudio de las avenidas extraordinarias previsibles.
- Toda actuación a realizar en la zona de policía del cauce público (100 m de ancho medidos horizontalmente a partir del cauce) deberá contar con la preceptiva autorización de dicho Organismo de acuerdo a lo establecido por la vigente Ley de Aguas, en particular las actividades mencionadas en el Art. 9 del Reglamento del DPH vigente.
- No se autorizarán en ningún caso dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción de instalaciones destinadas a albergar personas con carácter provisional o temporal, de acuerdo al artículo 77 de Reglamento del Dominio Público Hidráulico vigente.

**1.2. EXPEDIENTE DE APEO Y DESLINDE DEL DPH DE TRES TRAMOS DEL
ARROYO DE LA VEGA (EXPTE.: 108.765/98)**



28923

15 de Diciembre de 1998

AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
PLAZA MAYOR, 1
28100 - ALCOBENDAS (MADRID)

108.765/98



108.765/98

ASUNTO

RESOLUCION SOBRE EL EXPEDIENTE DE APEO Y DESLINDE DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO DE TRES TRAMOS DEL ARROYO DE LA VEGA EN TT. MM. DE ALCOBENDAS (MADRID) Y SAN SEBASTIAN DE LOS REYES (MADRID).

1.- ANTECEDENTES

La Confederación Hidrográfica del Tago inició en Septiembre de 1.997, de oficio, el Expediente 108.765/98 de deslinde del dominio público hidráulico de tres tramos del arroyo de la Vega en tt.mm. de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes (Madrid). Dentro de los trabajos de DELIMITACION Y DESLINDE DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO EN TRAMOS SELECCIONADOS DE CAUCES DE LA CUENCA DEL TAJO EN LA COMUNIDAD DE MADRID.

Los tramos objeto de deslinde son los siguientes:

- tramo A, de 50 m de longitud, margen izquierda, a la altura del Polideportivo Municipal de Alcobendas.
- tramo B, de 800 m de longitud, margen izquierda, a la altura de la Planta de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos "Arroyo de la Vega".
- tramo C, de 250 m de longitud, ambas márgenes, cuyo inicio coincide con el final del tramo anterior.

En Junio de 1.998 se elaboró el Plano de Deslinde Previo de acuerdo con estudios hidrológicos, que dieron como resultado un caudal de máxima crecida ordinaria de 13,9 m³/s, cartografía de la zona a escala 1:2.000 proveniente de un vuelo fotogramétrico de febrero de 1.998, modelos hidráulicos según programa HEC-RAS, y reconocimiento de la zona objeto del deslinde.



Con fecha 26 de Junio de 1.998 se inició el trámite de Información Pública. Los Edictos diligenciados fueron devueltos por los Ayuntamientos de Alcobendas (25 de Agosto de 1998) y San Sebastián de los Reyes (2 de Febrero de 1999), y el Boletín Oficial de la Comunidad lo publicó el 19 de Agosto de 1998.

Con fecha 26 de Junio de 1.998 se notificó la iniciación del Expediente, con remisión del Plano de Deslinde Previo, a las Consejerías de Presidencia y la de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, así como a la de Economía y Empleo dada la existencia de dos vías pecuarias en los tramos de cauce citados.

El día 7 de Septiembre D. José Montes Rodríguez presentó escrito en el que manifestaba su desacuerdo con el deslinde.

En el mes de Abril de 1.999 se enviaron los oficios de citación a los propietarios para replantear sobre el terreno las líneas de deslinde previo y levantar las Actas correspondientes. Los Edictos de citación fueron diligenciados y devueltos por parte de los Ayuntamientos de Alcobendas (4 de Junio de 1999) y San Sebastián de los Reyes (5 de Agosto de 1999). El Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid lo publicó el 7 de Mayo de 1.999.

El replanteo sobre el terreno de las líneas de deslinde previo se realizó en los meses de Junio y Julio.

Con fecha 23 de Julio de 1.999 se formuló la Propuesta de Deslinde, iniciándose el trámite de Información Pública con notificación a los propietarios afectados y otorgándose plazo de treinta días para examinar la Propuesta y presentar las alegaciones que estimasen oportunas. Los Ayuntamientos de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes devolvieron diligenciados los Edictos los días 17 de Septiembre y 1 de Octubre de 1999, respectivamente. El Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid lo publicó el 14 de Septiembre de 1.999.

Con fecha 2 de Agosto de 1.999 D. José Manuel Serrano Alberca, en nombre propio y de los propietarios Lewitt-Bosch Aymerich, Menlógica SL y D. Manuel Aguado Gibaja, alegó la existencia de errores en la delimitación de la vías pecuarias



reflejadas en el plano y del llamado Camino de los Escobares, solicitando su eliminación en los planos y en la Propuesta de Deslinde, al no ser competencia de la Confederación Hidrográfica del Tago. Advirtiéndolo, asimismo, de la existencia de un error en la atribución de titularidad de tres parcelas.

Con fecha 25 de Noviembre de 1999 el Servicio Jurídico del Estado emitió el preceptivo informe, al haberse presentado alegaciones.

2.- FUNDAMENTOS DE DERECHO

Las disposiciones legales aplicables a la materia son tanto la Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1.985 como el Reglamento de Dominio Público Hidráulico de 11 de Abril de 1.986, que atribuyen a la Administración Hidráulica competente la gestión del dominio público hidráulico (art. 2 de la Ley y art. 2 del Reglamento). Dentro de la Administración hidráulica, el órgano competente en la materia es la Confederación Hidrográfica (art. 21 de la citada Ley de Aguas).

El artículo 87 de la Ley de Aguas encomienda a los Organismos de Cuenca el apeo y deslinde de los cauces de dominio público y el Reglamento de Dominio Público Hidráulico determina el procedimiento a seguir en sus artículos 240 y siguientes.

En relación con la alegación formulada por D. José Montes Rodríguez, se significa que este propietario mostró con posterioridad su acuerdo en el Acta de Replanteo, representado por su hijo D. Agustín Montes Díaz, por lo que se debe entender que la alegación ha sido tácitamente retirada.

Respecto a las alegaciones formuladas por D. José Manuel Serrano Alberca, cabe indicar que la existencia y definición de las dos vías pecuarias afectadas por el deslinde del arroyo de la Vega, Cordel de la Matapiñonera y Colada del Arroyo de la Vega, fue acreditada por la representante de la Sección de Vías Pecuarias de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, organismo competente en la materia, según documentación aportada a la correspondiente Acta de Replanteo.

La presencia de la otra vía pecuaria en la zona, representada en el plano, Vereda de Barajas a San Sebastián de



los Reyes, no afecta al deslinde del Arroyo, y tampoco se menciona en el Acta suscrita por la Representante de la Sección de Vías Pecuarias.

La representación del camino de Los Escobares, cuya existencia y denominación figura en el plano del Catastro del Ayuntamiento de Alcobendas de Noviembre de 1.995, es a título meramente ilustrativo, al igual que otros elementos que aparecen en el mismo, como instalaciones del Polideportivo Municipal, delimitación de linderos entre parcelas catastrales, edificaciones, vallados, etc, sin que en ningún caso prejuzguen la propiedad, ni supongan la atribución o reconocimiento de derecho alguno a terceras personas en relación con las acciones judiciales que se puedan interponer respecto a su titularidad.

En consecuencia, procede desestimar parcialmente las alegaciones sobre eliminación en el plano y Propuesta de Deslinde la referencia a las vías pecuarias y trazado del camino de Los Escobares, dado que el recorrido de las vías pecuarias, Cordel de la Matapiñonera y Colada del Arroyo de la Vega, es coincidente con el arroyo de la Vega, y resultan afectadas por el deslinde. La Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes queda suprimida en su representación gráfica del plano levantado, dado que su trazado no afecta al deslinde. Significándose que la referencia al camino de Los Escobares es meramente ilustrativa y sin trascendencia jurídica.

La documentación aportada con posterioridad a la elaboración de la Propuesta de Deslinde, pone de manifiesto que la Sociedad Anónima Levitt-Bosch Aymerich es propietaria de las parcelas 13, 14, 16, 79 y 80 del Polígono 8 del catastro de Alcobendas, y que el Ayuntamiento de Alcobendas es propietario de la parcela 22 de los citados Polígono y catastro, que figuraban anteriormente a nombre de propietarios distintos. Por tanto, procede modificar a favor de Levitt-Bosch Aymerich y Ayuntamiento de Alcobendas la titularidad de las parcelas aludidas.

ESTA CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO, en virtud de las facultades otorgadas por el artículo 20.2 de la Ley de Aguas, artículo 33 del Real Decreto 927/88 de 29 de Julio y Real Decreto 984/1989 de 28 de Julio, de acuerdo con la



Propuesta de la Comisaría de Aguas y visto el Informe del Servicio Jurídico del Estado, ha resuelto:

Primero.- Desestimar parcialmente la alegación formulada sobre la eliminación en plano y en la Propuesta de Deslinde de la referencia a las vías pecuarias y al camino de Los Escobares.

Segundo.- Modificar la titularidad prevista en el Plano de Deslinde de las parcelas 13, 14, 16, 79, 80 y 22 del Polígono 8 del catastro de Alcobendas, entendiéndose a partir de esta fecha las sucesivas diligencias con los propietarios indicados en el cuerpo de esta Resolución.

Tercero.- Aprobar el expediente de apeo y deslinde del dominio público hidráulico del Arroyo de la Vega, tramo de 50 m de longitud, margen izquierda, a la altura del Polideportivo Municipal de Alcobendas; tramo de 800 m de longitud, margen izquierda, a la altura de la Planta de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos "Arroyo de la Vega" y tramo de 250 m de longitud, ambas márgenes, cuyo inicio coincide con el final del tramo anterior, todo ello en términos municipales de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes (Madrid).

Cuarto.- Aprobar la línea de deslinde efectuada y representada en los planos aportados al expediente y las coordenadas del estaquillado que se consignan en el cuadro siguiente, igualmente representadas en los planos referidos.
(REF.: 108.765/98)

Nº Estaca	COORDENADAS U.T.M.	
	X	Y
TRAMO A (margen izquierda)		
1	447.486,15	4.487.870,78
2	447.532,31	4.487.890,58
3	447.790,10	4.487.945,79
4	447.908,05	4.487.946,44
TRAMO B (margen izquierda)		
5	448.023,67	4.487.927,38
6	448.166,11	4.487.934,25
7	448.256,35	4.487.900,26
8	448.364,67	4.487.868,11
9	448.458,50	4.487.869,83



N° Estaca	COORDENADAS U.T.M.	
	X	Y
TRAMO C (ambas márgenes)		
10	448.582,00	4.487.879,76
11	448.759,61	4.487.905,31
12	448.851,61	4.487.884,44
13	448.580,42	4.487.867,68
14	448.762,79	4.487.884,04
15	448.848,87	4.487.874,31

Se significa que esta Resolución es firme en vía administrativa, pudiendo presentar Recurso potestativo de Reposición ante la Presidencia de este Organismo, en el plazo de **UN MES**. Con carácter alternativo puede interponer Recurso Contencioso Administrativo, ante la Sala correspondiente o Juzgados de la misma Jurisdicción del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, en el plazo de **DOS MESES**, contados a partir del día siguiente de su notificación.

EL PRESIDENTE DE LA CONFEDERACION
HIDROGRAFICA DEL TAJO,

Fdo: José Antonio Llanos Blasco.

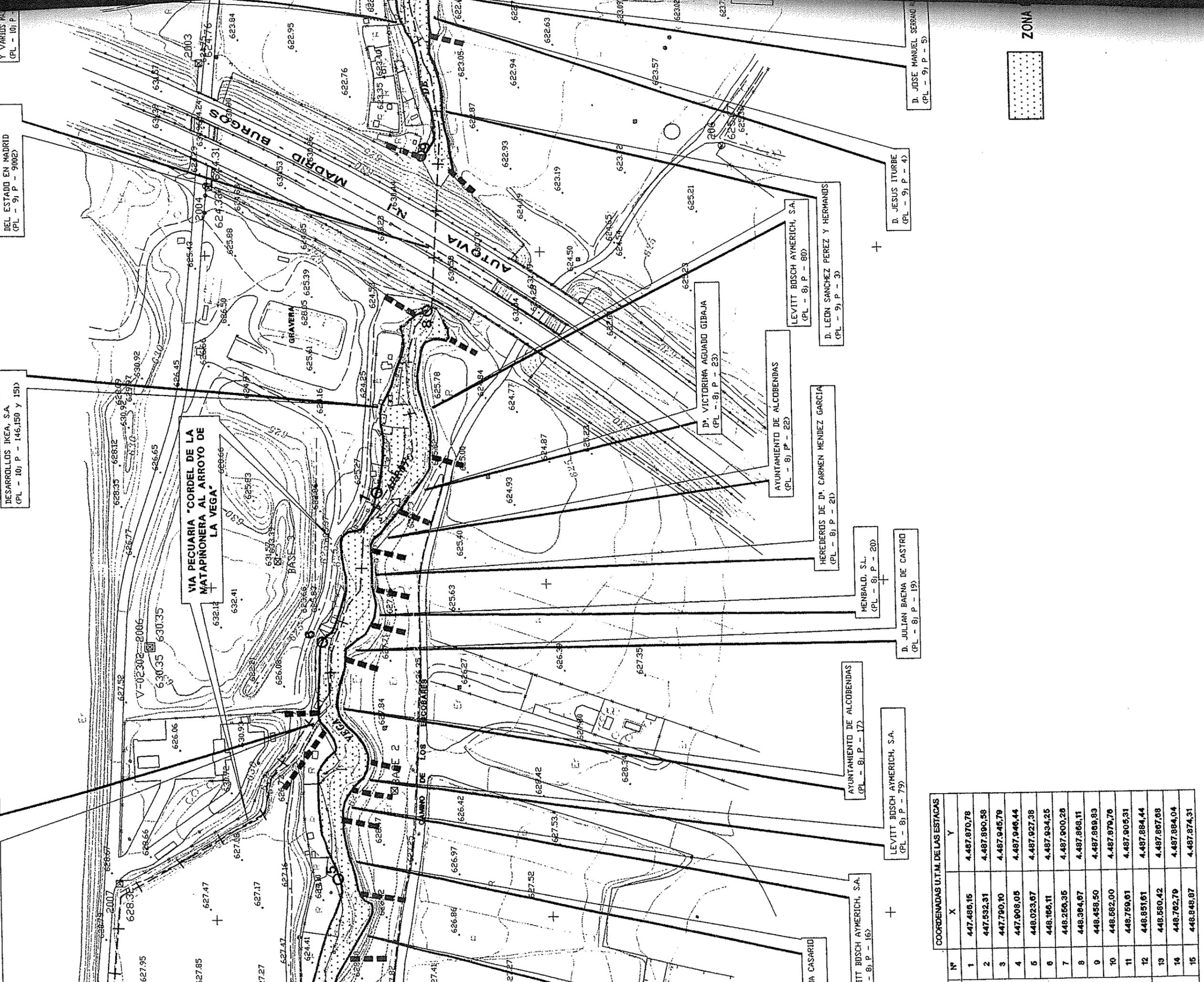
PLANTA DE TRANSFERENCIA DE R.S.U.
DIRECCION GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL
COMUNIDAD DE MADRID
(PL - 10, P - 152)

DESARROLLOS IKEA, S.A.
(PL - 10, P - 146, 150 Y 151)

DEMARCADION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MADRID
(PL - 9, P - 91002)

D. VICENTE A.
Y VARIOS M.
(PL - 10, P - 10)

VIA PECUARIA "CORDEL DE LA
MATAPINERA AL ARROYO DE
LA VEGA"



J.A. CASARID
(PL - 8, P - 16)

LEVITT BOSCH AYMERICH, S.A.
(PL - 8, P - 17)

LEVITT BOSCH AYMERICH, S.A.
(PL - 8, P - 79)

AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
(PL - 8, P - 17)

HEREDEROS DE D. CARMEN MENDEZ GARCIA
(PL - 8, P - 21)

AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
(PL - 8, P - 22)

D. VICTORINA AGUADO GIBAJA
(PL - 8, P - 23)

LEVITT BOSCH AYMERICH, S.A.
(PL - 8, P - 80)

D. LEDN SANCHEZ PEREZ Y HERMANDS
(PL - 9, P - 3)

D. JESUS ITURBE
(PL - 9, P - 4)

D. JOSE MANUEL SERRAO
(PL - 9, P - 5)

MENBALD, S.L.
(PL - 8, P - 20)

D. JULIAN BAENA DE CASTRO
(PL - 8, P - 19)

GRAVERIA
628.05 625.39 624.85

BASE 2
CAMINO DE LOS ESCOBARES

COORDENADAS U.T.M. DE LAS ESTACAS		
Nº	X	Y
1	447.486,15	4.487.870,78
2	447.532,31	4.487.890,58
3	447.790,10	4.487.945,79
4	447.908,05	4.487.946,44
5	448.023,67	4.487.927,38
6	448.166,11	4.487.934,25
7	448.256,35	4.487.900,28
8	448.364,67	4.487.968,11
9	448.458,50	4.487.909,83
10	448.682,00	4.487.979,79
11	448.759,61	4.487.905,31
12	448.851,61	4.487.884,44
13	448.880,42	4.487.907,88
14	448.762,79	4.487.884,04
15	448.848,87	4.487.874,31

448000

448200

448400

ZONA

D. PABLO SALINAS ESTEBAN
(PL - 10, P - 126)

D. JOSE MANUEL NAVACERRADA SIGUERO
Y HERMANOS
(PL - 10, P - 127)

D^a. ANGELA COLMENAR OLVIVARES
(PL - 10, P - 140)

D. VICENTE AGUADO HENDEZ
Y VARIOS MAS
(PL - 10, P - 141)

DEMARCACION DE CARRERAS
DEL ESTADO EN MADRID
(PL - 9, P - 9002)

DE LA
YO DE

GRAVERA

AUTOVIA

MADRID - BURGOS

COMENZ. DE TRAMO C

FINAL DE TRAMO C

T.M. DE ALCOBENDAS

VIA PECUARIA "COLADA DEL
ARROYO DE LA VEGA"

D^a. VICTORINA AGUADO GIBAJA
(PL - 8, P - 23)

DE ALCOBENDAS
(2E)

DEZ GARCIA

LEVITT BOSCH AYMERICH, S.A.
(PL - 8, P - 80)

D. LEON SANCHEZ PEREZ Y HERMANOS
(PL - 9, P - 3)

D. JESUS ITURBE
(PL - 9, P - 4)

D. JOSE MANUEL SERRANO ALBERCA Y HERMANOS
(PL - 9, P - 5)

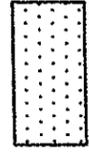
D. JOSE MONTES RODRIGUEZ
(PL - 9, P - 6)

D^a. ANTONIA BAENA DE CASTRO
(PL - 9, P - 7)

D. ANTONIN MONTES FRUTOS
(PL - 9, P - 8)

D^a. PILAR BAENA BOZA Y HERMANOS
(PL - 9, P - 9)

HEREDEROS DE D. VICENTE AGUADO PERDIGUERO
(PL - 9, P - 13)



ZONA DE DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO

1.3. ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL AHORRO DE CONSUMO DE AGUA

ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL AHORRO DE CONSUMO DE AGUA

ANTECEDENTES

La propuesta de Ordenanza Municipal para el Ahorro en el Consumo de Agua en las Ciudades debe comprometer tanto a los Ayuntamientos como a los particulares, pero hay que distinguir ambos tipos de usuarios, ya que son muy distintos en cuanto a su intervención en el proceso del consumo de agua. Así, dejaremos como responsabilidad para el Ayuntamiento aquellos denominados como “Sistemas Generales”, que sólo pueden ser gestionados globalmente por el Ayuntamiento y no admiten una gestión fraccionada o una ejecución parcial. A los usuarios particulares compete la parte de red que se extiende dentro de las edificaciones y conjuntos de viviendas y muy particularmente las que se localizan en el interior de las viviendas, donde se produce la mayor parte del consumo de agua en las ciudades.

Si el grueso de este consumo, aproximadamente el 76%, se debe al uso que hacen de ella las personas en los distintos puntos, tales como cocinas, aseos y aparatos domésticos en las viviendas y en otros edificios de uso colectivo y jardines, la propuesta de medidas de ahorro en el consumo de agua debe afectar básicamente a la reducción en dichos puntos. Donde más se gasta es en el baño y la ducha, seguidos, en orden decreciente, por inodoros, lavabos, riego de jardines privados. Es en estos puntos donde hay que actuar. Las medidas que se proponen son sencillas en su utilización y asequibles a cualquier ciudadano.

Independiente de lo reseñado y junto con la aprobación de la Ordenanza, el Ayuntamiento asume los siguientes compromisos:

1. Elaborar un plan para instalación de tecnologías ahorradoras de agua en los edificios municipales. El Plan estará realizado en los dos meses posteriores a la aprobación de la Ordenanza, y su implantación definitiva un año después.

2. Promoverá la instalación de estas tecnologías en las viviendas municipales de nueva construcción, incluso en el diseño y gestión de zonas ajardinadas, haciendo obligatoria su inclusión en los nuevos proyectos y realizando un seguimiento para su cumplimiento.
3. Incorporar en sus programas de Educación Ambiental acciones para estimular el ahorro de agua, potenciando la concienciación y sensibilización ciudadana.
4. Continuar con los programas municipales encaminados al ahorro de agua en el riego de los parques y jardines públicos, iniciados en el año 1.993, que han conseguido que todas las zonas públicas dispongan de riego automático y de plantaciones de bajas necesidades de agua.
5. Conseguir que al menos el 80% de los parques y jardines públicos se rieguen con aguas de segunda calidad, y preferiblemente con la utilización de aguas residuales generadas.
6. Aumentar el control sobre el riego de las zonas verdes privadas, con el fin de evitar consumos excesivos e irracionales, y en colaboración con el Organismo responsable de la gestión del agua.

CAPITULO I

Afección a los edificios de viviendas colectivas e individuales

Artículo 1

A partir de la entrada en vigor de la presente Ordenanza, toda nueva construcción de edificios de viviendas colectivas o individuales, y en lo que respecta a la instalación de agua potable, ha de contar obligatoriamente con:

- a) Contadores individuales de agua para cada vivienda o local.
- b) En caso de instalación de agua caliente centralizada, esta instalación dispondrá de un contador individual para cada vivienda o local.

Artículo 2

En locales destinados a usos que generan fangos o grasas, se dispondrá de una arqueta separadora antes de acometer al pozo de conexión con la red de alcantarillado, cuya limpieza y vertido se realizará de acuerdo a la normativa que establece la ley de vertidos de la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta arqueta ha de estar incluida en el proyecto de obras y en la solicitud de Licencia de funcionamiento.

Artículo 3

Todas las instalaciones de edificios de viviendas con puntos de consumo de agua deberán efectuar la evacuación de las aguas a través de la red de alcantarillado público, conforme a las normas establecidas por el Ayuntamiento.

Artículo 4

En las viviendas de nueva construcción, en los puntos de consumo de agua se colocarán los mecanismos adecuados para permitir el máximo de ahorro, y a tal efecto:

- a) Los grifos de aparatos sanitarios de consumo individual dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro o similares y mecanismo reductor de caudal de forma que **para una presión de dos kilos y medio por centímetro cuadrado (2,5kg/cm²) tengan un caudal máximo de 8 litros por minuto (8 l./min.)**
- b) El mecanismo de accionamiento de la descarga de las cisternas de los inodoros limitará el volumen de descarga como máximo a seis (6) litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga o de doble sistema de descarga
- c) El mecanismo de las duchas incluirá economizadores de chorro o similares y mecanismo reductor de caudal de forma que **para una presión de dos kilos y medio por centímetro cuadrado (2,5 kg./cm²) tenga un caudal máximo de diez litros por minuto (10 l./min.)**

Artículo 5

Los grifos de los aparatos sanitarios de uso público dispondrán de temporizadores o de cualquier otro mecanismo similar de cierre automático que dosifique el consumo de agua, limitando las descargas a un litro (1 l.) de agua.

Artículo 6

En los proyectos de construcción de viviendas colectivas e individuales, obligatoriamente, se incluirán los sistemas, instalaciones y equipos necesarios para poder cumplir lo referenciado en los artículos de 1 al 5.

Todo nuevo proyecto que no contemple estos sistemas ahorradores de agua, no dispondrá que la preceptiva Licencia de Obras hasta que no estén incluidos y valorados en dicho proyecto.

Artículo 7

En la publicidad, y en la memoria de calidades de las nuevas viviendas que se construyan, se hará una referencia específica a la existencia de sistemas ahorradoras de agua y a sus ventajas ambientales, sociales y económicas.

Artículo 8

En los edificios de viviendas existentes con anterioridad a la aprobación de la presente Ordenanza, las modificaciones o reformas integrales que exijan la concesión de Licencia para Obra Mayor, han de contemplar, en el Proyecto, la adecuación de las instalaciones de agua potable, con la inclusión de sistemas ahorradores de agua. La no incorporación de estos sistemas dará lugar a la denegación de la Licencia de Obras.

Artículo 9

Todos los edificios de nueva construcción, e incluso los construidos con posterioridad al mes de abril de 1.995, han de disponer de contadores individuales para cada vivienda o local, conforme a la normativa legal vigente de la Comunidad de Madrid.

CAPITULO II

Afección a Industrias y Edificios industriales

Artículo 10

Todo lo especificado y reseñado en los artículos 1 al 9 será de obligatorio cumplimiento a los edificios destinados a actividades industriales, dentro de la Zona Industrial o en otro cualquier punto del Término Municipal de Alcobendas.

CAPITULO III

Artículo 11

En las nuevas zonas de desarrollo urbano, y en lo que respecta a redes de riego de zonas verdes públicas, o bocas de riego en la vía pública, las instalaciones serán totalmente independientes a las de agua de consumo humano.

Las tuberías, en toda su longitud y en cualquiera de sus secciones tendrán un color diferente, o bien llevarán un encamisado de color amarillo, que sirva para diferenciarlas de las de consumo humano. Esta diferenciación se hace necesaria ante la posibilidad de que por dichas tuberías discurren aguas recicladas o no potables.

Las bocas de riego, en su tapa, llevarán impresa la leyenda de “Aguas no potables”, y su color será también amarillo.

Artículo 12

El diseño de las nuevas zonas verdes públicas o privadas, ha de incluir sistemas efectivos de ahorro de agua y como mínimo:

- Programadores de riego.
- Aspersores de corto alcance en zonas de pradera.
- Riego por goteo en zonas arbustivas y en árboles.
- Detectores de humedad en el suelo.

Como norma, en superficies de más de 1 Hectárea, el diseño de las nuevas plantaciones tenderá a lo siguiente:

- Césped- máximo 15% de la superficie.
- Arbustos de bajo mantenimiento- 40% de la superficie.
- Árboles de bajas necesidades hídricas – 45% de la superficie.

Los sistemas específicos de riego se han de ajustar a cada tipo diferenciado de plantación.

Para pequeños parques y jardines, de menos de 1 Hectárea, primará la estética y el diseño, contemplando plantaciones adecuadas a nuestro entorno climático.

Alcobendas, 10 de septiembre de 2.001

ANEXO II

TRABAJO DE CAMPO Y

FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

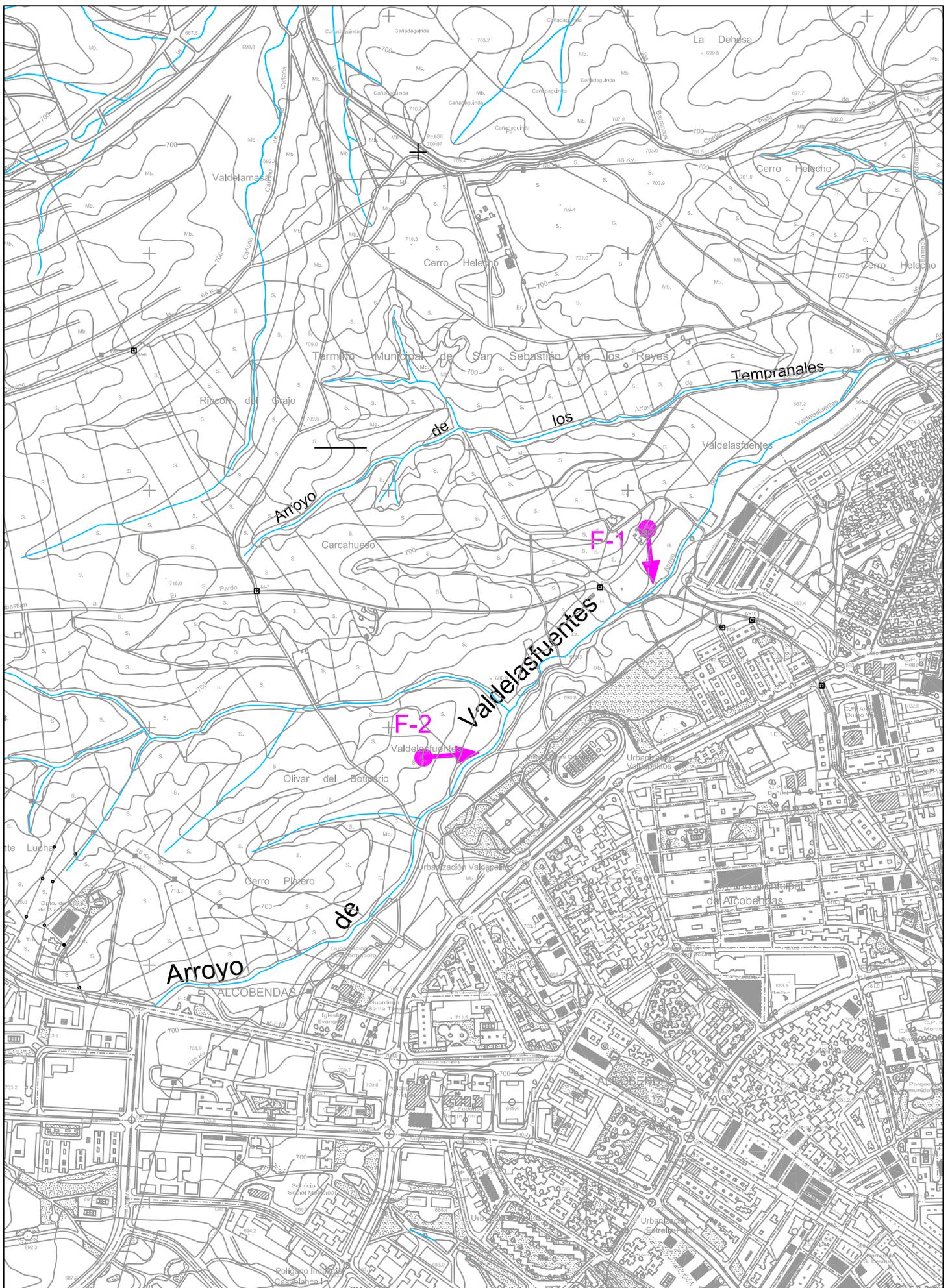
ARROYO DE VALDELASFUENTES



FOTO 1. Cruzamiento del arroyo de Valdelasfuentes por la calle de Francisco Largo Caballero mediante entubamiento en el límite del término municipal de Alcobendas.



FOTO 2. C/ Francisco Largo Caballero a la altura de las instalaciones deportivas, observándose la inexistencia del arroyo.



ANEXO Nº II. REPORTAJE FOTOGRAFICO
ARROYO DE VALDELASFUENTES

ARROYO DE VALDELACASA

Se puede observar a lo largo del arroyo de Valdelacasa, la existencia de puntos localizados de vertidos incontrolados de papeles, cartones, plástico, material inerte y basura en general, que se mezcla con la vegetación de las márgenes del arroyo.



FOTO 1. Vista aguas abajo del arroyo de Valdelacasa en su confluencia con el arroyo de la Vega. El cauce presenta una corriente discontinua o estacional, con una amplia sección con taludes tendidos de 30° con una altura media de 2 m., no observándose el día de la visita caudal alguno.



FOTO 2. Vista del arroyo de Valdelacasa aguas abajo a la altura del Monte Valdelatas. Cauce amplio y bien definido, estando cubiertas ambas márgenes por vegetación herbácea y arbustiva.



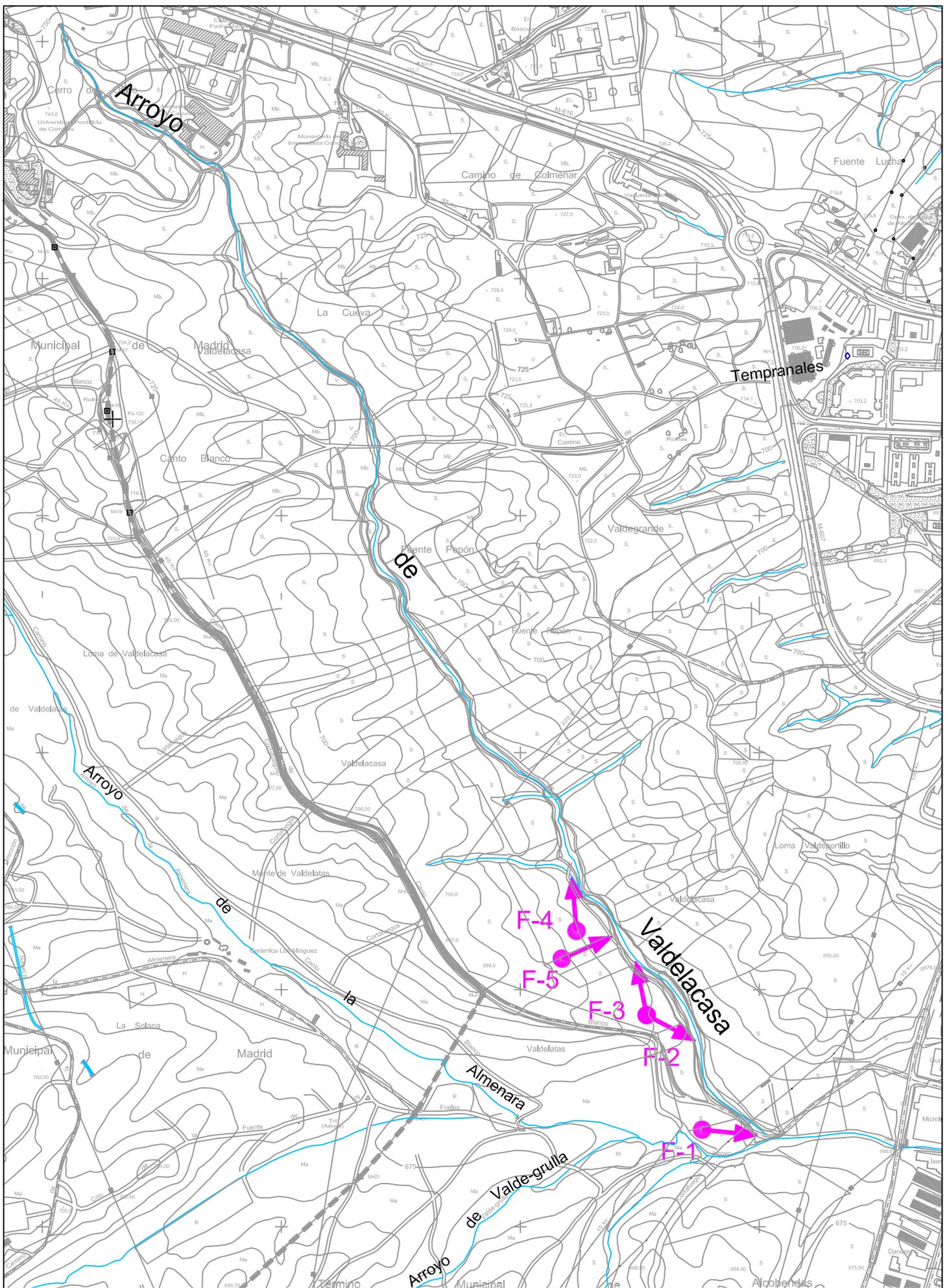
FOTO 3. Vista del arroyo de Valdelacasa aguas arriba a la altura del Monte Valdelatas, presentando un cauce amplio bien definido, con un lecho de 2 m. de anchura y taludes tendidos a 45°.



FOTO 4. Vista aguas arriba del arroyo de Valdelacasa, cuyo cauce y taludes de ambas márgenes se encuentran invadidas por abundante vegetación.



FOTO 5. Vista panorámica aguas abajo del arroyo, observándose al fondo el polígono industrial de Alcobendas. La línea de vegetación y los árboles definen el cauce, el cual presenta un ancho menor al tramo anterior y taludes de 1,50 m. de altura



ANEXO Nº II. REPORTAJE FOTOGRAFICO

ARROYO DE VALDELACASA

ARROYO DE LA VEGA



FOTO 1. Vista panorámica de la cabecera del arroyo de la Vega.



FOTO 2. Vista aguas arriba del arroyo de la Vega en cabecera de cuenca, donde confluye el arroyo de Valdelacasa, el arroyo de la Almenara y el arroyo de la Valdegrulla. El cauce en este tramo se encuentra encajonado con taludes de 45° y una altura media de 3 m., con abundante vegetación tanto en el propio cauce como en ambas márgenes.



FOTO 3. Vista de fábrica en la margen izquierda y tubo tipo ARCO Multiplaca circular de 3,30 m. de diámetro en la margen derecha, presentando la lámina de agua un calado de 15 cm. Se observa gran cantidad de vegetación que cubre el cauce.



FOTO 4. Sección natural descubierta del arroyo de la Vega aguas abajo de entubamiento particular del cauce para establecimiento de nave industrial (se observa al fondo de la fotografía).



FOTO 5. Detalle de la obra de drenaje formada por un conjunto de tres tubos de 1,50 m. de diámetro y una tarjea rectangular de hormigón de 3,00*1,00 m. de sección libre esviada respecto a los tubos, y embocadura formada por aletas de hormigón.



FOTO 6. Vista aguas abajo del arroyo de la Vega, cuyo cauce se encuentra invadido por abundante vegetación herbácea y arbórea.



FOTO 7. Sección del cauce del Arroyo de la Vega mirando hacia aguas arriba, desde la O.D. bajo la C/ Valportillo. Se observa la presencia de mucha cantidad de maleza en las márgenes.



FOTO 8. Vista general de la O.D. sobre el cauce del Arroyo de la Vega bajo la C/ Valportillo, hacia aguas abajo. Consta de tres tubos tipo ARCO de 2,00 m de diámetro. El caudal pasa sólo por el tubo central. Gran cantidad de basura y maleza obstaculizando el cauce.



FOTO 9. Obra de paso de la C/ Francisco Gervás. El cruce del arroyo de la Vega se realiza mediante tres tubos en batería de acero corrugado tipo Arco de 2.000 mm de diámetro, protegido y rodeado de hormigón como se observa en fotografía. La corriente de agua discurre por el tubo central, con un calado de la lámina comprendida entre 30 a 40 cm., mientras que los tubos de ambos extremos se encuentran obstruidos hasta la mitad de su sección por la acumulación de gran cantidad de basuras. El presente cauce del arroyo es uno de los puntos conflictivos de la red fluvial al presentar problemas de inundación (obsérvese el cartel claramente anunciando el peligro).



FOTO 10. Aguas arriba del arroyo de la Vega desde la obra de paso de la C/ Francisco Gervás. Se observa una gran cantidad de maleza que invade el cauce y ambas márgenes.



FOTO 11. Vista aguas abajo del arroyo de la Vega desde la obra de paso de la C/ Francisco Gervás, se observa abundante vegetación herbácea, arbustiva y arbórea



FOTO 12. Tramo del arroyo de la Vega al final del camino de Valdelatas. Se observa que el agua fluye con un color oscuro, presentando el borde del cauce abundante maleza y proceso de contaminación generalizado.



FOTO 13. Entubamiento del arroyo de la Vega, consistente en dos marcos de hormigón armado de 3,00*2,00 m. de sección libre. El arroyo en este tramo fluye con un caudal de aguas negras, con un fuerte olor a putrefacción, mientras que ambas márgenes y el cauce están cubiertos por desechos y basuras. El cauce se encuentra muy encajado con taludes verticales con una altura próxima a los 3 m.



FOTO 14: Tramo del arroyo de la Vega entubado recientemente, junto a la Avda de la Industria.



FOTO 15. Glorieta donde el arroyo de la Vega se encuentra entubado.



FOTO 16. Vista del encauzamiento realizado en la zona del parque urbano. Las aguas provenientes de las cuencas situadas aguas arriba del arroyo de la Vega van encauzadas a través de dos marcos prefabricados enterrados bajo el encauzamiento de la fotografía.



FOTO 17. Detalle del encauzamiento realizado en el entorno del parque urbano, sobre el encauzamiento subterráneo del Arroyo de la Vega. Presenta márgenes revegetadas.

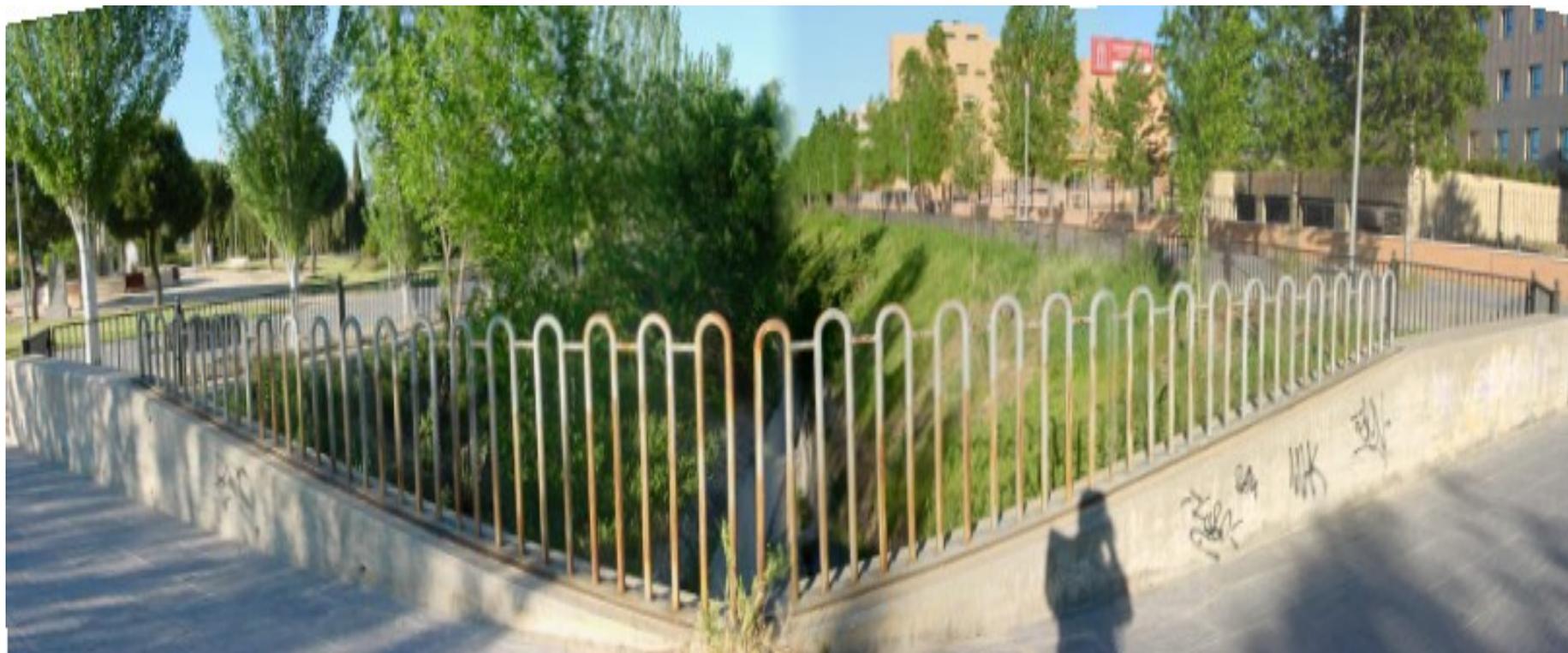


FOTO 18. Vista panorámica del parque y encauzamiento del arroyo de la Vega.



FOTO 19. Final del canal del parque, justo en el punto en que aparece el arroyo en superficie, en una especie de embalse regulador.



FOTO 20. Cauce del Arroyo de la Vega canalizado, aguas arriba del embalse regulador. Se observa el color que demuestra la gran contaminación del caudal circulante.



FOTO 21. Vista hacia aguas arriba del Arroyo de la Vega, desde el puente de la carretera de Barajas, una vez que aparece en superficie, pasado el parque y el canal del Arroyo de la Vega. Se observa la gran cantidad de arboleda y vegetación presente. El agua huele a putrefacto. La lámina de agua presenta un color oscuro.



FOTO 22. Vista del arroyo de la Vega a la altura del polideportivo. Cauce muy amplio con taludes altos y poco tendidos. Se observa gran cantidad de maleza y arboleda en márgenes. El agua huele a putrefacto. La lámina de agua presenta un color oscuro.



FOTO 23. O.D. formada por marco prefabricado de sección rectangular de 4,00 x 5,00 m, situada bajo la autovía A-1.



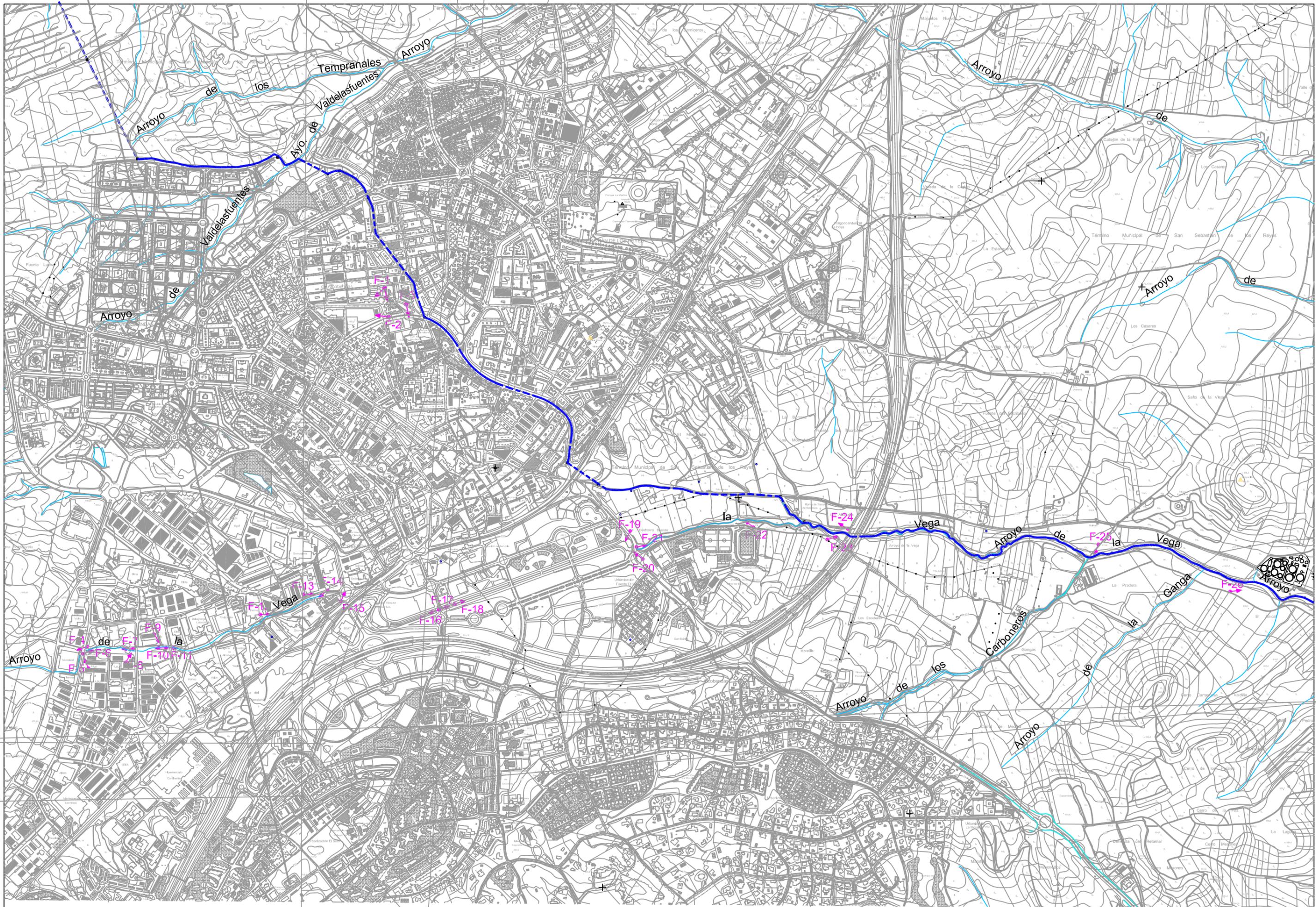
FOTO 24. Vista hacia aguas arriba, desde O.D. bajo la autovía A-1. Cauce cubierto de maleza y arboleda. Cauce muy abierto con taludes muy tendidos.



FOTO 25. Vista del arroyo aguas abajo de la confluencia del arroyo Carboneros, presenta un cauce amplio de unos 5,00 m de anchura.



FOTO 26. Vista del arroyo de la Vega aguas abajo de la E.D.A.R. en la margen izquierda. El cauce es muy amplio y profundo, con taludes prácticamente verticales con unas alturas medias entre 5 y 6 m.



ARROYO DE LOS CARBONEROS



FOTO 1. Cauce del Arroyo de los Carboneros en el cruce con camino local. Obra de paso sobre el arroyo con 2 tubos de 500 mm de diámetro. Pequeño caudal, color oscuro y mal olor.



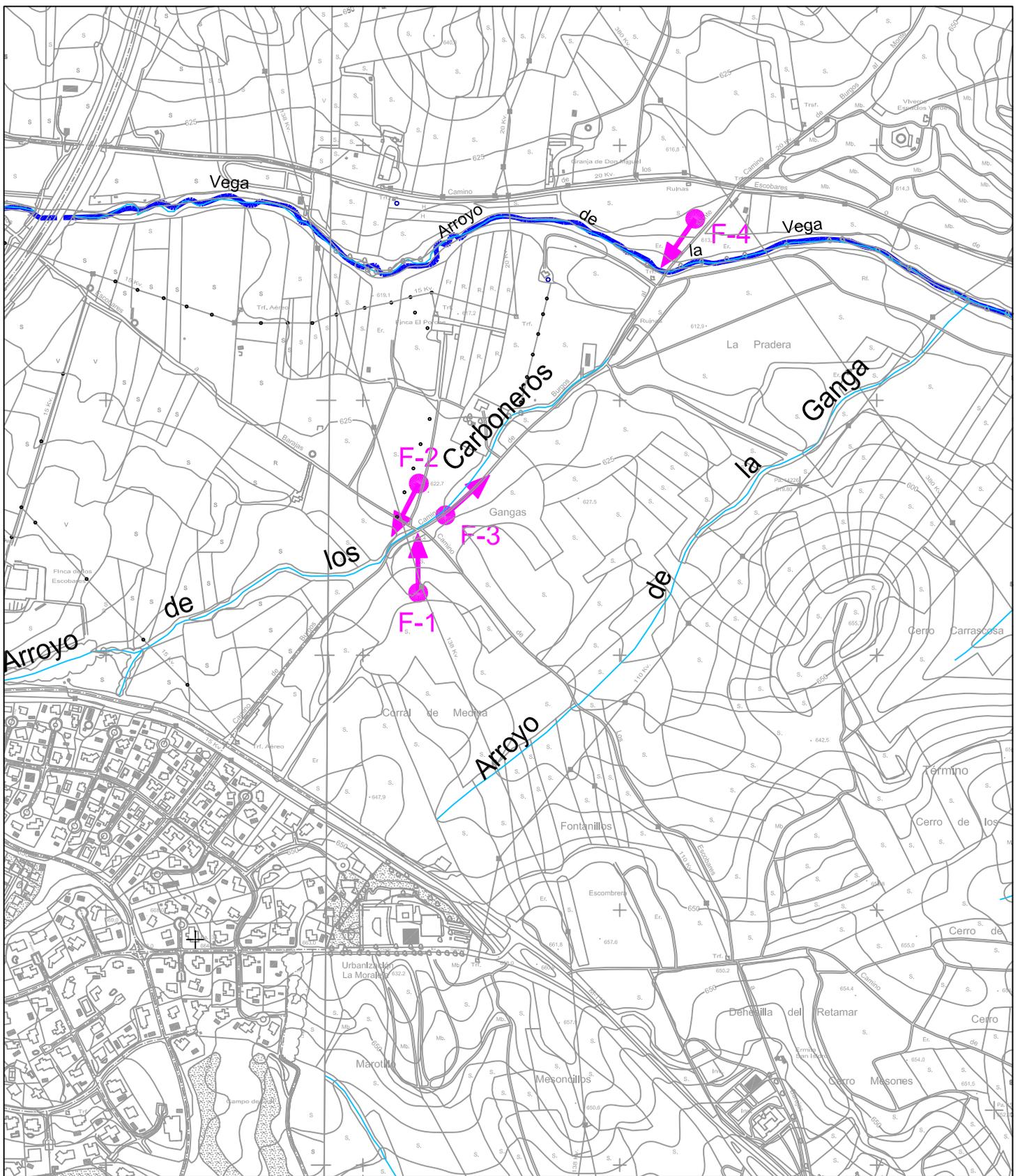
FOTO 2. Vista del arroyo de los Carboneros hacia aguas arriba. Pequeño cauce (de 1 m de ancho y 0,30 m aprox. de profundidad) cubierto de maleza.



FOTO 3. Vista hacia aguas abajo del cauce totalmente cubierto de maleza.



FOTO 4. Confluencia del arroyo de los Carboneros (al centro, cubierto de maleza, al lado del camino de tierra) con el Arroyo de la Vega, y vista de este último hacia aguas arriba, a la derecha.



ANEXO Nº II. REPORTAJE FOTOGRAFICO
ARROYO DE LOS CARBONEROS

ARROYO DE LA GANGA



FOTO 1. Praderas y Arroyo de la Vega (a la derecha) en el entorno del arroyo de la Ganga. No se observa la existencia de cauce definido, ni se intuye la línea de escorrentía del agua, ni de vegetación que lo indique. No hay una zona de confluencia al Arroyo de la Vega.

ARROYO DE VALDEVIVIENDO



FOTO 1. Vista aguas abajo del inicio de la cabecera de cuenca del arroyo Valdeviviendo

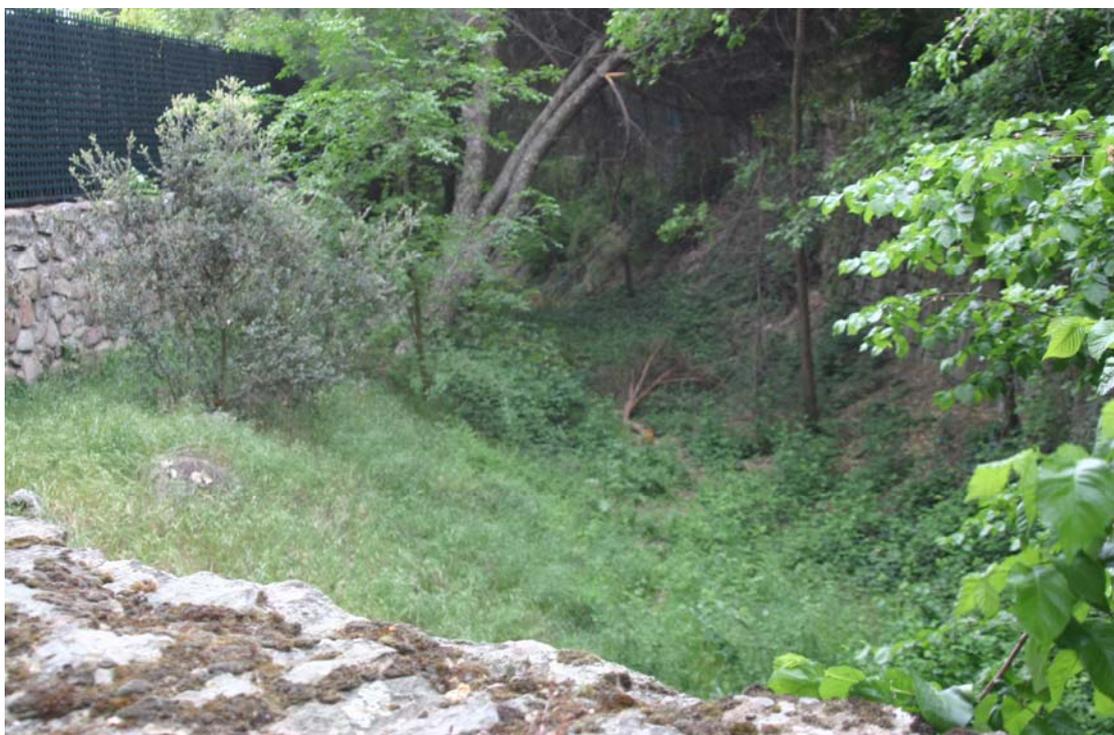


FOTO 2. Vista aguas arriba inicio de cabecera de cuenca del arroyo de Valdeviviendo.



FOTO 3. Vista aguas abajo del inicio de la cabecera de cuenca del arroyo Valdeviviendo.



FOTO 4. Vista aguas abajo, desde C/ Vereda de los Chopos, de cabecera de cuenca del arroyo Valdeviviendo.



FOTO 5. Vista aguas arriba, desde el Camino de la Fuente, del tramo medio del arroyo Valdeviviendo.

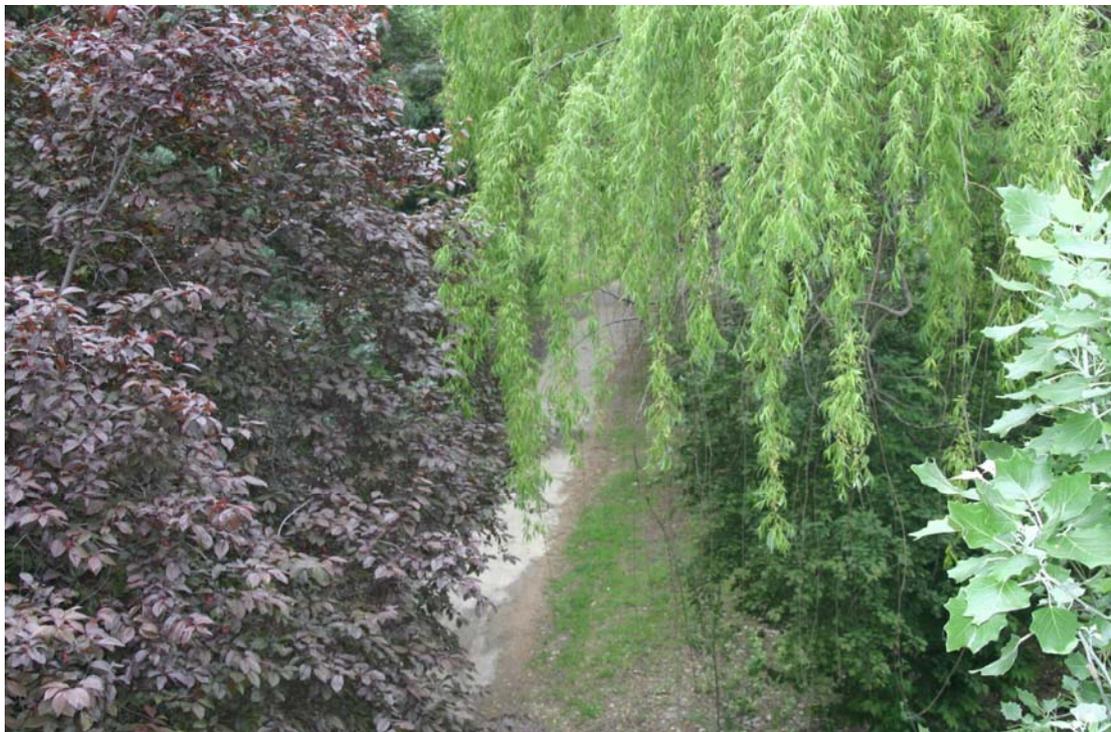


FOTO 6. Vista aguas arriba, desde el Camino de la Fuente, del tramo medio del arroyo Valdeviviendo|



FOTO 7. Vista aguas arriba desde C/ Vereda de los Álamos del tramo medio del arroyo Valdeviviendo.

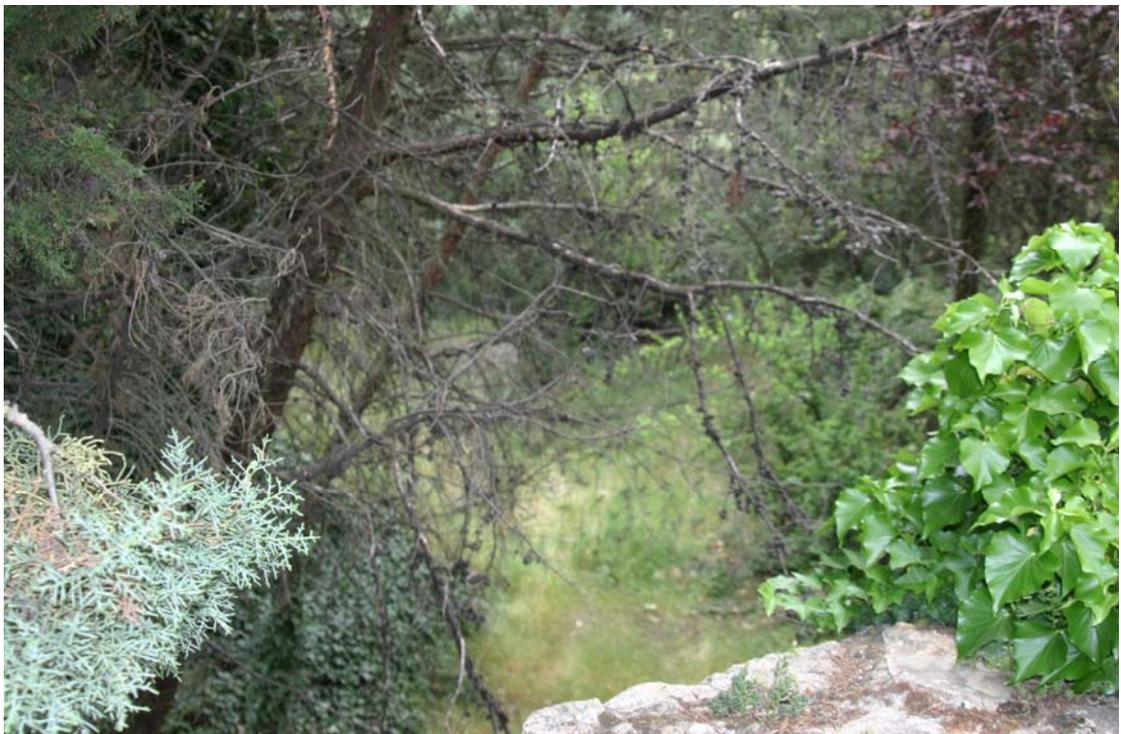


FOTO 8. Vista aguas abajo desde C/ Vereda de los Álamos del tramo medio del arroyo Valdeviviendo|



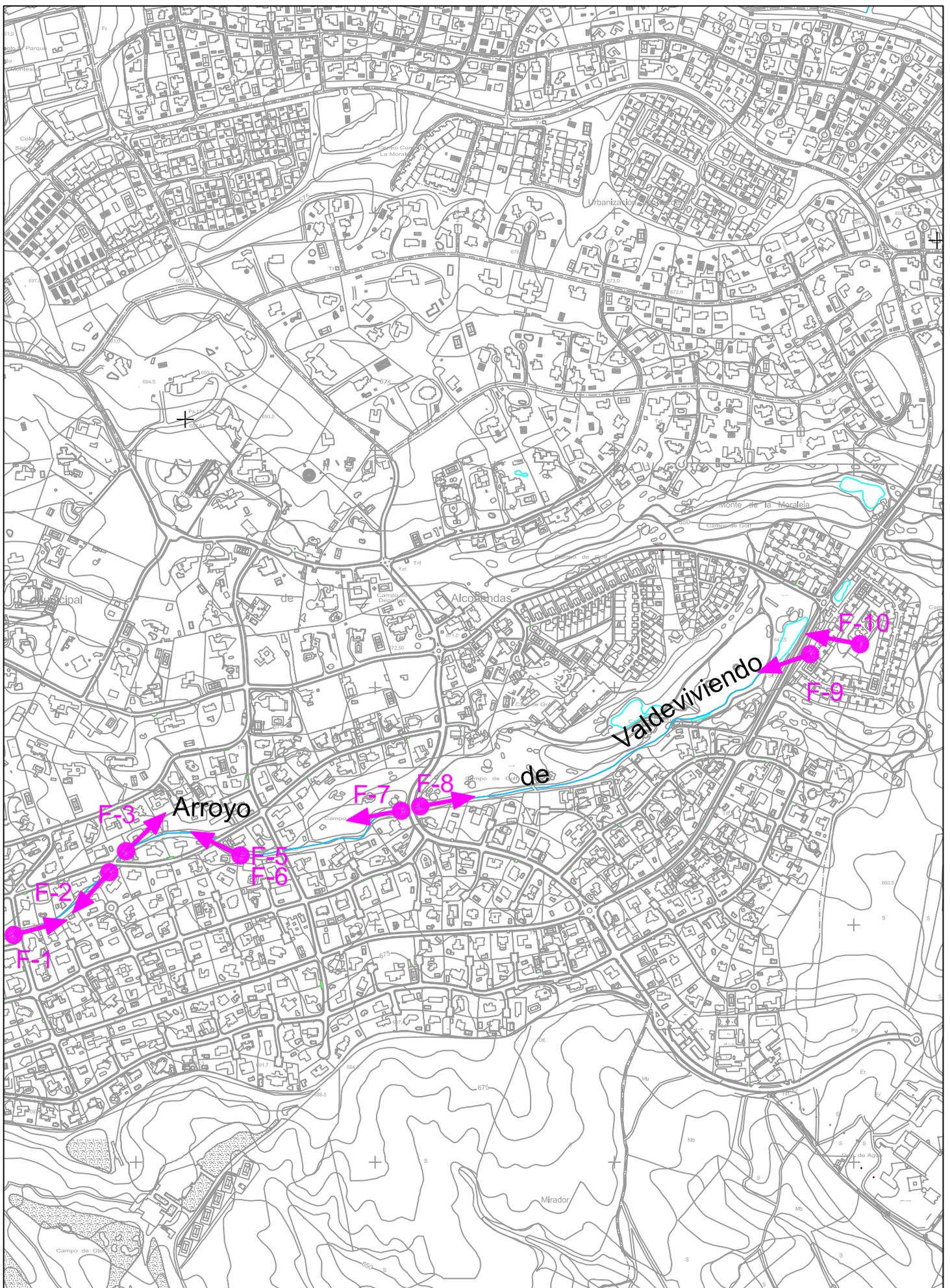
FOTO 9. Vista aguas arriba desde la Vereda de los Álamos; del lago del arroyo en el campo de golf de La Moraleja.



FOTO 10. Vista aguas arriba, desde Camino Ancho, del lago del arroyo en el campo de golf de La Moraleja.



FOTO 11. Vista aguas arriba, desde Camino Viejo, del lago del arroyo de la Paz.



ANEXO Nº II. REPORTAJE FOTOGRAFICO
ARROYO DE VALDEVIVIENDO

ARROYO MESONES



FOTO 1. Vista general aguas arriba de la cuenca del arroyo Mesones desde autopista R-2



FOTO 2. Vista del arroyo Mesones inmediatamente aguas arriba de la autopista R-2



FOTO 3. Vista aguas arriba del arroyo Mesones desde camino de servicio de la autopista R-2



FOTO 4. Vista aguas arriba del arroyo Mesones desde R-2 y aletas embocadura de O.D.



FOTO 5. Vista aguas abajo del arroyo Mesones y detalle salida obra de desagüe de la autopista R-2 formado por marco prefabricado de 2,00*3,00 m. y aletas laterales.



FOTO 6. Vista aguas abajo del arroyo Mesones entre autopista R-2 y club de tenis.



FOTO 7. Vista desde margen izquierda del tramo del arroyo entre R-2 y club de tenis.



FOTO 8. Vista general aguas arriba del arroyo Mesones desde club de tenis el Estudiante



FOTO 9. Vista aguas arriba del arroyo Mesones entre club de tenis el Estudiante y R-2.



FOTO 10. Detalle aguas arriba del arroyo Mesones desde el club de tenis el Estudiante.



FOTO 11. Vista aguas arriba del arroyo Mesones desde el club de tenis el Estudiante.



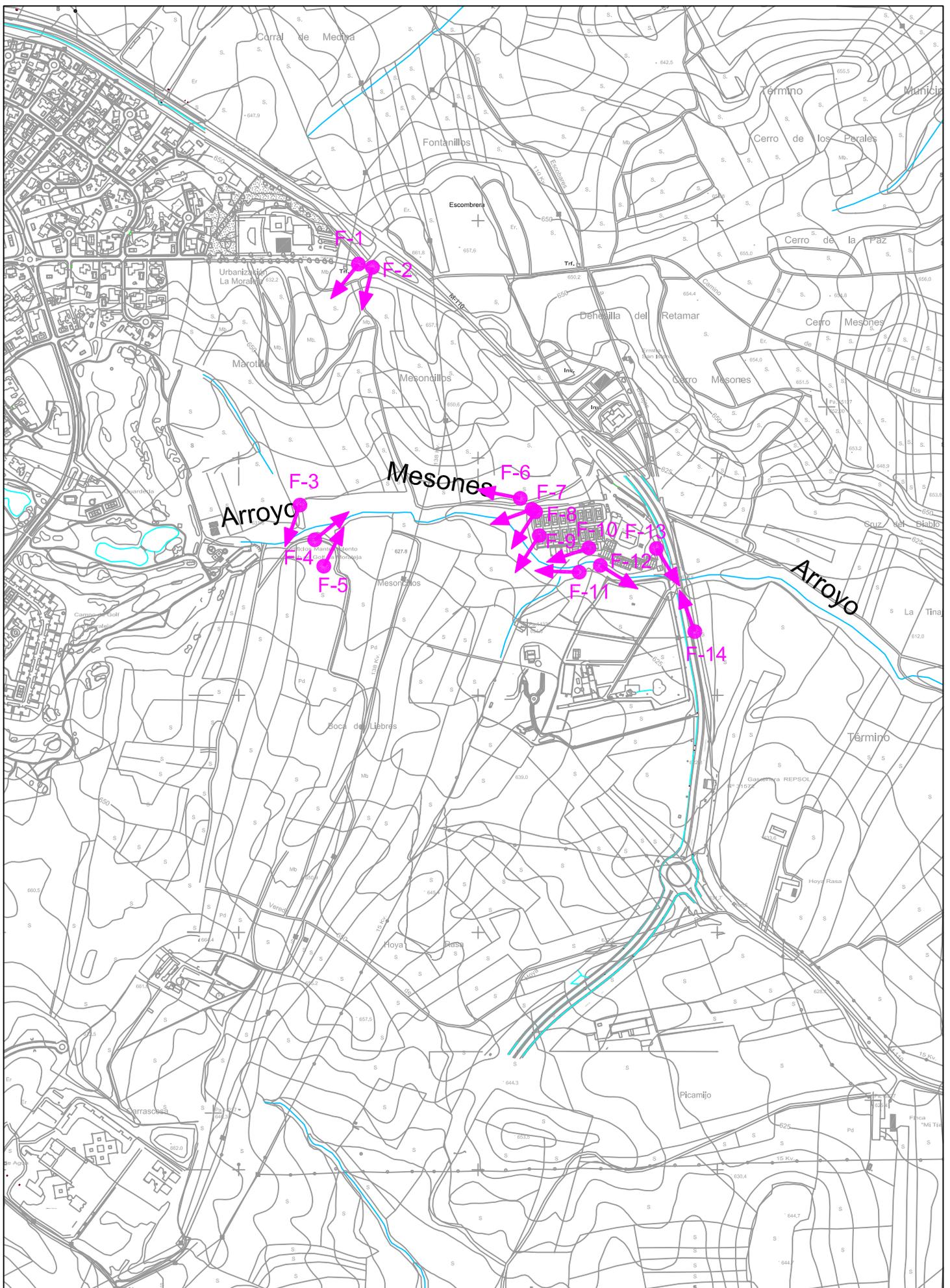
FOTO 12. Vista aguas abajo del arroyo Mesones entre club de tenis el estudiante y M-110



FOTO 13. Vista de detalle aguas arriba de obra de drenaje de la carretera M-110,
formada por marco de hormigón armado de sección libre 3,00*2,00 m.



FOTO 14. Vista general carretera M-110 Alcobendas-Barajas en cruce arroyo Mesones.



ANEXO Nº II. REPORTAJE FOTOGRAFICO

ARROYO DE MESONES

ANEXO III

CLIMATOLOGÍA

ANEXO III
CLIMATOLOGIA

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	2
1.1. Características pluviométricas.	3
1.2. Características térmicas.	4
1.3. Régimen de vientos	5
1.4. ÍNDICES y Clasificaciones climáticas	6

ANEXO III

CLIMATOLOGÍA

1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

En el término municipal de Alcobendas, dentro de la uniformidad general, de ausencia de accidentes orográficos importantes y de la escasa cubierta forestal que subsiste, no se presentan factores singulares que creen verdaderos microclimas diferenciados.

Las fuentes consultadas para la caracterización climática del área de estudio han sido:

- Mapa Eólico Nacional (I.N.M., 1988).
- Banco de Datos del I.N.M.: Valores normales y Estadísticos de la Estación Madrid-Barajas (1971-2000). Observatorio Meteorológico de Madrid.

Se han tomado y analizado los datos proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional, correspondientes a la estación de Madrid-Barajas.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN MADRID – BARAJAS	
LATITUD	40° 27'15" Norte
LONGITUD	3° 32'39" Este
ALTITUD (m)	582
PERIODO (años)	1971/2000
ALTITUD DEL JARDÍN METEOROLÓGICO (m)	580,7
ALTURA DESDE EL SUELO DE LA CUBETA DEL BARÓMETRO (m)	0,8
REFERENCIA BAROMÉTRICA (m)	582
ALTURA DEL SENSOR DEL VIENTO (m)	10

La Estación Meteorológica Madrid-Barajas es una estación completa con datos termopluiométricos y de viento. Es la más representativa dada su proximidad al municipio y con una serie de 30 años (1971-2000) para la toma de datos.

La posición interior de la zona de estudio introduce un matiz de continentalidad, con largos períodos de sequía y fuertes oscilaciones térmicas. En este sentido, la presencia del Sistema Central,

al norte, actúa como barrera impidiendo la penetración de las masas de aire frías procedentes del norte y noroeste que dan lugar a la mayor parte de la nubosidad y de las precipitaciones.

El clima de la zona es de tipo mediterráneo, con influencia continental, templado y seco.

1.1. CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS.

PRECIPITACIONES (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
P.TOTAL MENSUAL	33,0	33,7	22,6	39,2	46,9	26,1	11,0	11,5	24,7	39,1	47,9	47,7	383,5
P. MÁX. DIARIA	10,3	12,8	10,7	13,7	15,2	10,4	7,0	6,7	12,7	12,6	18,8	14,2	30,5
HUMEDAD RELATIVA (%)	75	68	59	58	56	47	40	41	51	64	73	77	59
TENSIÓN DE VAPOR (hPa)	7,0	7,2	7,4	8,3	10,4	12,3	13,0	13,0	12,3	10,8	8,8	7,7	9,9

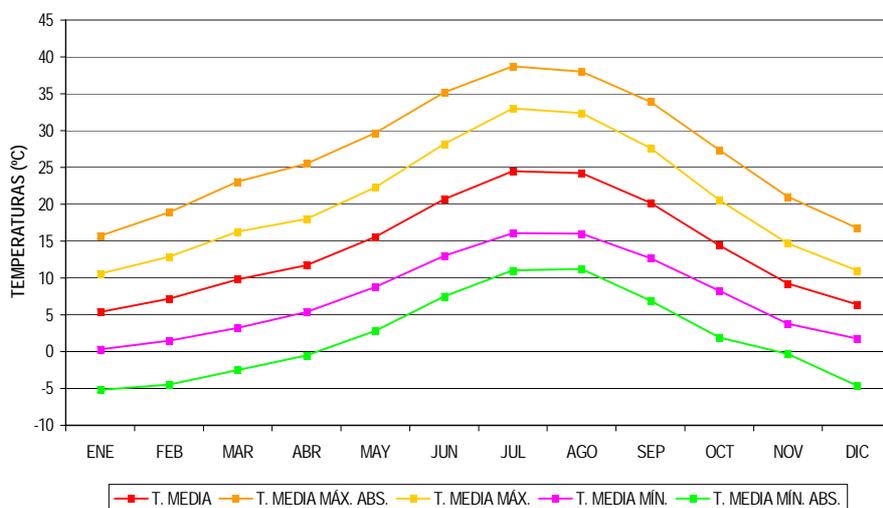
FUENTE: datos del I.N.M.

PRECIPITACIONES (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Nº DÍAS PRECIP. ACEPTABLE	7	7	6	9	10	5	3	2	4	7	8	9	78

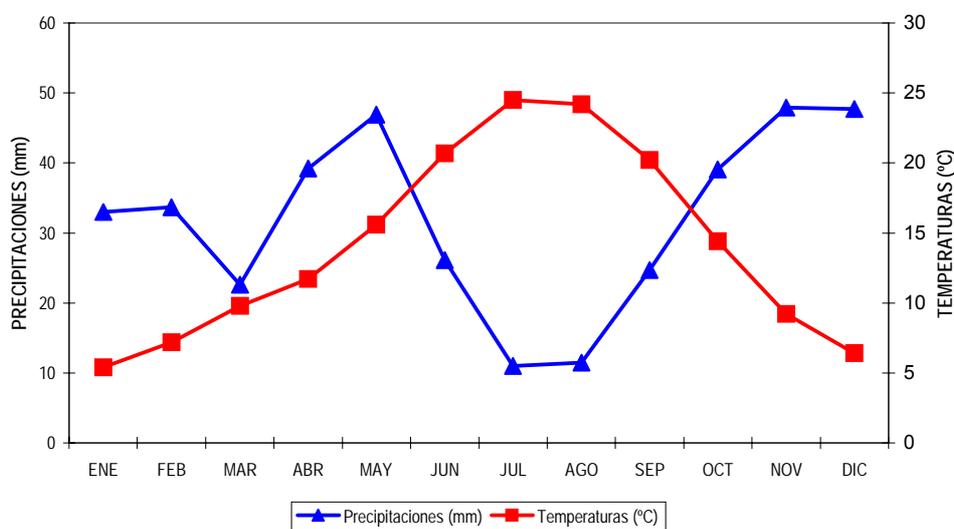
FUENTE: datos del I.N.M.

La precipitación media anual es escasa, situándose en el intervalo de 400-500 mm/año, mayoritariamente en forma de lluvia, correspondiendo los valores más altos de precipitación a los meses de Febrero, Noviembre y Diciembre. La duración media del período seco es de 4 meses, desde mediados de Junio hasta mediados de Octubre.

EVOLUCIÓN ANUAL DE LAS TEMPERATURAS
 ESTACIÓN MADRID-BARAJAS (1971-2000)



CLIMODIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE WALTER-GAUSSSEN
ESTACIÓN MADRID-BARAJAS (1971-2000)



1.2. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS.

TEMPERATURAS (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T. MEDIA	5,4	7,2	9,8	11,7	15,6	20,7	24,5	24,2	20,2	14,4	9,2	6,4	14,1
T. MEDIA MÁX. ABS.	15,7	18,9	23,1	25,5	29,7	35,2	38,7	38,0	33,9	27,4	21,0	16,8	39,3
T. MEDIA MÁX.	10,6	12,9	16,3	18,0	22,3	28,2	33,0	32,4	27,6	20,6	14,7	11,0	20,6
T. MEDIA MÍN.	0,3	1,5	3,2	5,4	8,8	13,0	16,1	16,0	12,7	8,3	3,8	1,8	7,6
T. MEDIA MÍN. ABS.	-5,2	-4,5	-2,5	-0,5	2,8	7,5	11,0	11,2	6,9	1,9	-0,3	-4,6	-6,7

FUENTE: datos del I.N.M.

TEMPERATURAS (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Nº DÍAS T. MEDIA ≥ 18	0	0	0	1	8	23	30	30	22	4	0	0	119
Nº DÍAS T. MÁX ≤ 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº DÍAS T. MÁX ≥ 25	0	0	0	2	10	23	30	30	22	5	0	0	123
Nº DÍAS T. MÁX ≥ 30	0	0	0	0	2	12	25	24	10	0	0	0	73
Nº DÍAS T. MÍN ≤ 0 (Nº DÍAS DE HELADAS)	16	11	6	1	0	0	0	0	0	0	6	12	54
Nº DÍAS T. MÍN ≤ - 5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
Nº DÍAS T. MÍN ≥ 18	0	0	0	0	0	1	8	7	1	0	0	0	18

FUENTE: datos del I.N.M.

El mes más cálido es Agosto, siendo la temperatura media de este mes de 24,5 °C. El mes más frío es Enero con una temperatura media de 5,4 °C, siendo, por tanto, la oscilación térmica de 19,1 °C.

La temperatura media anual es de 14,1 °C. Puede apreciarse en dichos datos la relativa oscilación de la temperatura a lo largo del año, propio de la influencia continental reinante en la zona de estudio. La duración media del periodo frío (temperatura media de las mínimas < 7°C) es de 6 meses, entre Noviembre y Abril.

La duración del periodo cálido (temperatura media de las máximas > 30°C) es de 2 meses (Julio y Agosto). Los días libres de heladas son 275 al año.

Es destacable, el fenómeno de inversión térmica en otoño e invierno debidos a un fuerte enfriamiento del suelo durante la noche y las frecuentes tormentas en primavera y verano, siendo en este sentido relevante la influencia que ejerce el Río Jarama, facilitando el movimiento de los núcleos tormentosos provenientes de la sierra.

1.3. RÉGIMEN DE VIENTOS

Según el Mapa Eólico Nacional (1994), para la Estación Madrid – Barajas se destaca los siguientes datos estadísticos:

La mayor frecuencia del viento corresponde a la dirección Suroeste, seguidas, con escasa diferencia por los del Noroeste, tal y como se aprecia en la rosa de los vientos adjunta.

En casi todos los meses la dirección dominante es del suroeste a excepción de Junio, Julio y Diciembre en los que predomina la noreste. Las velocidades medias son bastante elevadas para los vientos de componente suroeste. Existe un 34,75% de frecuencia media anual de calmas.

ACUMULADO	HORA S (%)	VELOCIDAD MEDIA (NUDOS)	POTENCIA MEDIA (W/m ²)
ENERO	31,6	4,0	62
FEBRERO	31,9	5,1	78
MARZO	32,2	5,7	89
ABRIL	32,1	5,9	88
MAYO	32,0	5,3	65

ACUMULADO	HORA S (%)	VELOCIDAD MEDIA (NUDOS)	POTENCIA MEDIA (W/m ²)
JUNIO	31,9	4,7	52
JULIO	31,7	4,8	47
AGOSTO	31,9	4,4	46
SEPTIEMBRE	31,6	3,6	37
OCTUBRE	32,1	3,9	48
NOVIEMBRE	31,6	3,4	42
DICIEMBRE	31,9	4,1	65
TOTAL	31,9	4,6	60

FUENTE: MAPA EÓLICO NACIONAL (1994).

ACUMULADO	HORAS (%)	VELOCIDAD MEDIA (NUDOS)	POTENCIA MEDIA (W/m ²)
PRIMAVERA	32,1	5,6	81
VERANO	31,8	4,6	48
OTOÑO	31,8	3,6	43
INVIERNO	31,8	4,3	68

FUENTE: MAPA EÓLICO NACIONAL (1994).

1.4. ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Los índices climáticos permiten establecer el tipo de clima a través fórmulas numéricas. A continuación se presentan una serie de índices y clasificaciones.

1.4.1. Índices fitoclimáticos

Los índices fitoclimáticos pretenden cuantificar la influencia del clima sobre las comunidades vegetales.

INDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Siendo:

I: Índice de Martonne

P: precip. media anual (mm)

T : temp. media anual (°C)

Según los valores del Índice de Martonne la clasificación es:

0-5: Desierto.

5,1-10: Semidesierto.

10,1-20: Estepa y países secos mediterráneos.

20,1-30: Zona húmeda.

30,1-40: Región subhúmeda. Prados y bosques.

>40: Zonas muy húmedas con exceso de agua.

Para Alcobendas, según los datos de la Estación Madrid-Barajas (1971-2000), el Índice de Martonne es de 15,91 (Estepa y países secos mediterráneos).

ÍNDICE DE EMBERGER (1932)

$$Q = \frac{P \cdot 100}{M^2 - m^2}$$

Siendo:

Q: índice de Emberger.

P: precip. media anual (mm).

M: temp. media máx. mes más cálido (°C).

m : temp. media mín. mes más frío.

Caracteriza las comarcas mediterráneas. Para Alcobendas el Índice de Emberger es de 36.53, con significado de matiz más continental que mediterráneo.

ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTÍN REVENGA (1941)

Este índice pone de manifiesto la aridez del medio.

$$I = \frac{100 \cdot T}{P}$$

Siendo:

I: índice termopluiométrico

P: precip. media anual (mm)

T : temp. media anual (°C)

Del valor del índice se obtiene la clasificación:

0 – 2: Zona húmeda.

2 – 3: Zona semiárida.

3 – 6: Zona árida.

> 6 : Zona subdesértica.

Según los diferentes umbrales de aridez, se establece para Alcobendas un Índice termopluviométrico de 3,6 (zona semiárida-árida).

1.4.2. Clasificaciones climáticas

CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN (1918)

Este sistema de clasificación, se basa en los valores mensuales y anuales de temperatura y precipitación, escogidas por su función de valores críticos para la vegetación. Para Alcobendas, según Köppen es Csa :

C, templado porque algún mes la temperatura media mensual es inferior a 18°C pero ningún mes baja a -3 °C.

s, las precipitaciones medias mensuales de invierno superan 3 veces las precipitaciones de verano.

a, verano cálido debido a que al menos algún mes la temperatura media mensual supera los 22 °C.

Por lo tanto, el clima de Alcobendas según Köppen es mediterráneo con verano cálido.

MÉTODO DE THORNTHWAITE PARA CALCULAR LA EVAPOTRANSPIRACIÓN Y CLASIFICAR EL CLIMA.

Este método combina precipitaciones y temperaturas para hallar la evapotranspiración potencial, variable importante para las regiones de clima seco y cálido o para las que tienen una sequía estacional. Este método permite prever las necesidades de agua para el riego en verano.

A través del estudio del balance hídrico (tabla adjunta), se han hallado una serie de índices climáticos para la zona de estudio.

INDICE DE HUMEDAD = 4,34

INDICE DE ARIDEZ = 60,70

INDICE DE HUMEDAD EFECTIVA = -32,0

D B'2 d b'3, significa un clima semiárido mesotérmico con un pequeño o ningún exceso de agua y con un verano mesotérmico, indicador de continentalidad.

Todos los datos aportados sobre condiciones climáticas relativas a factores de humedad, precipitación, temperatura, insolación, evaporación, velocidad y dominancia de vientos, serán condicionantes de los aspectos de transmisión del ruido, como factores que influyen sobre la dispersión de la contaminación atmosférica, sobre los aspectos de escorrentía y caudales de aguas pluviales y fluctuaciones de caudal de cursos de agua, condiciones y dimensiones de canalizaciones, riesgos de erosión producidos por circulación de aguas de arroyada y escorrentías, riesgos de obturación de cauces, vaguadas y otras zonas de drenaje por obturación, condiciones de circulación, avenidas en cauces, las necesidades hídricas de la vegetación natural y de plantaciones a utilizar en jardines y revegetaciones, las posibilidades de utilización de elementos de arquitectura bioclimática, los condicionantes sobre la eficacia de energía solar fotovoltaica y termosolar, frecuencias de riego de calles y principales épocas, condiciones de aislamiento e impermeabilización de las edificaciones, etc.

Estos aspectos del clima condicionan el uso y gestión de los recursos hídricos, energéticos, riesgos para la salud, la seguridad de las personas y las edificaciones, etc. y por tanto serán factores que determinen la magnitud de las alteraciones producidas a la actividad humana.

**ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO.
REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ALCOBENDAS.**

ANEXO III

ESTACIÓN MADRID-BARAJAS (1971-2000) LATITUD: 40°27'15" LATITUD: 3°32'39" ALTITUD: 582 metros													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TEMPERATURAS (°C)	5,4	7,2	9,8	11,7	15,6	20,7	24,5	24,2	20,2	14,4	9,2	6,4	14,1
PRECIPITACIONES (mm)	33,0	33,7	22,6	39,2	46,9	26,1	11,0	11,5	24,7	39,1	47,9	14,7	383,5
INDICE DE CALOR (i)	1,12	1,75	2,77	3,62	5,60	8,59	11,09	10,89	8,28	4,96	2,52	1,45	I=62,64
e	0,4	0,7	1	1,4	2	3,1	4	3,9	3	1,8	0,9	0,6	-
ETP	10,08	17,43	20,9	46,62	74,6	116,25	152,4	138,06	93,6	51,84	22,41	14,58	758,77
CONCENTRACION VERANO ETP	-	-	-	-	-	116,25	152,4	138,06	-	-	-	-	53,60%
RESERVA	48,53	64,8	66,5	59,08	31,38	0	0	0	0	0	25,49	25,61	-
VARIACIÓN RESERVA	+48,41	+16,39	+50,11	+8,97	+22,41	-17,12	0	0	0	0	+25,49	+0,12	-
ETP ACTUAL	10,08	17,43	20,9	48,17	69,31	8,98	11,0	11,5	24,7	39,1	22,41	14,58	298,16
FALTA DE AGUA	0	0	0	1,55	5,29	107,27	141,4	126,56	68,9	12,74	0	0	460,61
EXCESO DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33
DESAGÜE	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,5	33

ANEXO IV

HIDROLOGÍA

ANEXO IV
HIDROLOGIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
3.- CAUDALES DE CÁLCULO EN CUENCAS ADYACENTES	2
3.1.- DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS	2
3.2.- EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS	3
3.3.- CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS	9
Método de las Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular:	9
3.4.- CÁLCULO DE CAUDALES. MÉTODO RACIONAL MODIFICADO.	13
Intensidad de lluvia	14
Coeficiente de escorrentía	15
Máxima precipitación diaria	20
CUADRO 10.- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	25
CUADRO 11.- INTENSIDADES DE LA LLUVIA DE CÁLCULO	26
CUADRO 12.- CAUDALES DE PROYECTO	27

ANEXO IV HIDROLOGÍA

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente Anexo se desarrolla el Estudio Hidrológico de las cuencas drenantes sobre las que se ubica el Municipio de Alcobendas, Madrid.

El Estudio Hidrológico tiene por objeto la definición del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas del ámbito geográfico que enmarca las subcuencas que son afectadas y su finalidad es la determinación de los caudales generados por cada una de ellas en la situación actual y futura.

2.- CAUDALES DE CÁLCULO EN CUENCAS ADYACENTES

2.1.- DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS

Los sectores que representan los nuevos desarrollos de planeamiento son atravesados por las líneas de agua de los arroyos en estudio, siendo los más importantes: el Arroyo de Valdelacasa, el Arroyo de la Vega, el Arroyo de Carboneros y el Arroyo de Mesones.

El Arroyo de Valdelacasa se inicia en el interior del ámbito denominado Área-1 “Comillas”, situado al Noroeste del Municipio.

El Arroyo de la Vega presenta su cabecera aguas abajo de la cuenca del Arroyo de Valdelacasa, recogiendo a su vez las aguas procedentes de la Cuenca de los Arroyos de Almenara y Valdegrulla.

El Arroyo de Carboneros es un tributario del Arroyo de la Vega e incorpora las aguas vertidas en los Sectores S-6 y S-7 en el tramo del Arroyo de la Vega que transcurre por el lindero norte del Municipio.

El Arroyo de Mesones recibe las aguas de la cuenca del Arroyo de Valdeviviendo, y todas ellas vierten al Arroyo de las Zorreras el cual confluye directamente al río Jarama.

Para evitar la posible inducción a errores, se han identificado las cuencas en cartografía a escala 1/20.000. (Ver Plano nº 3 del Anexo IX).

En las cuencas analizadas se calcula el caudal máximo, para diferentes períodos de retorno, siguiendo el Método racional, definido en la Instrucción 5.2-I.C. “Drenaje superficial”, de Junio de 1990 y en la publicación “Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas” del CEDEX.

2.2.- EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS

Una vez identificadas las cuencas, cartográficamente, se ha procedido a la determinación de sus parámetros físicos más significativos que servirán para el empleo de métodos de cálculo de caudales de escorrentía en cuencas. Los parámetros físicos definidos y el método seguido para su obtención han sido:

- . Superficie: por planimetría sobre la cartografía en la que aparezca representada toda la cuenca.
- . Cota máxima: por identificación sobre la cartografía en la que aparezca la cuenca.
- . Cota mínima: por identificación sobre la cartografía 1/5.000
- . Desnivel: diferencia entre cotas máxima y mínima.
- . Longitud: por medición con curvímetero o con programas de CAD, sobre la cartografía en que aparezca representada toda la cuenca.
- . Pendiente: cociente entre el desnivel y la longitud.
- . Tiempo de concentración: por aplicación de la fórmula recomendada en la Instrucción 5.2-I.C., cuya expresión es:

$$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Siendo:

T_c : Tiempo de concentración en horas

L : Longitud del curso principal en km.

J : Pendiente del curso principal en m/m.

- . Tipos de cultivos: se han identificado con los planos de cultivos y aprovechamientos del MAPA a escala 1/50.000.
- . Tipo de suelo: El recubrimiento de suelos en la zona de estudio se ha obtenido mediante la identificación de cada cuenca en los mapas geológicos del IGME, a escala 1/50.000, identificando, a partir de los datos obtenidos, los tipos de suelo indicados en la Instrucción 5.2-I.C. “Drenaje superficial” a efectos del umbral de escorrentía en su tabla 2.2.

En el Plano nº 3 se incluyen las cuencas definidas sobre la cartografía a escala 1/20.000.

Estos parámetros, para cada cuenca delimitada, se recogen en los cuadros siguientes:

CUADRO 1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS

Cuenca	Nombre	OBSERVACIONES	Cotas (m)		Desnivel AH (m)	Area (km ²)	Longitud (km)	Pendiente (m/m)	Tc (h)	Tc adoptado	constante f(Tc)
			Máx	Mín							
C1	Arroyo de Valdelamasa		738,50	668,50	70,000	9,245	4,300	0,016	1,988	1,988	0,82
C1-1		Aporta fuera del TT.MM	711,00	674,00	37,000	0,602	1,200	0,031	0,667	0,667	1,10
C1-2	Arroyo de la Cueva	Tributario de C1 Aporta fuera del TT.MM	750,00	670,00	80,000	2,281	2,850	0,028	1,311	1,311	0,93
C2	Arroyo de la Dehesa		735,00	695,00	40,000	1,096	1,400	0,029	0,761	0,761	1,07
C2-1		Drena fuera del TT.MM	722,00	700,00	22,000	0,128	0,300	0,073	0,197	0,197	1,38
C2-2		Drena fuera del TT.MM	725,00	707,00	18,000	0,356	0,600	0,030	0,396	0,396	1,22
C3	Arroyo de Valdela Fuentes	Tributario del Arroyo de la Dehesa	699,30	675,00	24,300	1,670	2,050	0,012	1,202	1,202	0,95
C4	Arroyo de la Vega		668,00	625,00	43,000	15,672	3,500	0,012	1,793	1,793	0,85
C4-1	Arroyo de Valdelacasa	Tributario del Arroyo de la Vega	754,00	670,00	84,000	1,927	2,900	0,029	1,321	1,321	0,93
C4-2		Tributario del Arroyo de la Vega	739,00	670,00	69,000	8,398	3,800	0,018	1,772	1,772	0,85
C4-3	Arroyo de las Carboneras	Tributario del Arroyo de la Vega	675,00	611,00	64,000	1,811	2,450	0,026	1,185	1,185	0,96
C4-4		Aporta al Arroyo de la Vega	654,00	611,00	43,000	0,700	1,050	0,041	0,571	0,571	1,14

CUADRO 1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS

Cuenca	Nombre	OBSERVACIONES	Cotas (m)		Desnivel AH (m)	Area (km ²)	Longitud (km)	Pendiente (m/m)	Tc (h)	Tc adoptado	constante f(Tc)
			Máx	Mín							
C4-5	Arroyo de la Ganga	Tributario del Arroyo de la Vega	663,00	607,00	56,000	0,934	1,650	0,034	0,835	0,835	1,05
C4-6		Aporta al Arroyo de la Vega	625,00	607,00	18,000	0,149	0,400	0,045	0,270	0,270	1,31
C4-7		Aporta al Arroyo de la Vega	640,00	600,00	40,000	0,520	0,950	0,042	0,527	0,527	1,16
C4-8		Aporta al Arroyo de la Vega	645,00	605,00	40,000	1,754	1,100	0,036	0,605	0,605	1,12
C4-9		Aporta al Arroyo de la Vega	655,00	600,00	55,000	4,210	1,600	0,034	0,814	0,814	1,05
C5	Arroyo de las Zorreras		615,00	570,00	45,000	2,389	3,800	0,012	1,922	1,922	0,83
C5-1	Arroyo Mesones	Aporta al Arroyo de las Zorreras	708,00	615,00	93,000	6,465	3,600	0,026	1,591	1,591	0,88
C6	Arroyo Zahurdas	Aporta al Arroyo de Valdebebas	660,00	610,00	50,000	2,286	1,200	0,042	0,630	0,630	1,11
C7	Arroyo de la Carpintera	Aporta al Jarama	599,00	580,00	19,000	1,244	0,800	0,024	0,515	0,515	1,16
C8	Arroyo del Espino	Aporta al Jarama	579,00	570,00	9,000	0,180	0,400	0,023	0,307	0,307	1,28

Claves de representación de las masa de cultivos y aprovechamientos

IMPRODUCTIVO	
I	Improductivo
PRADOS, PASTIZALES, MATORRALES	
P	Pastizal
M	Matorral
CULTIVOS HERBÁCEOS	
H	Huertas
LB	Cultivos de labor intensiva (barbecho blanco)
CH	Otros cultivos herbáceos
CULTIVOS LEÑOSOS	
OL	Olivar
V	Viñedo
MA	Manzano
CONÍFERAS	
PH	Pino Carrasco
PPR	Pino Negral
FRONDOSAS	
UL	Olmos

CUADRO 2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS. TIPOS DE CULTIVOS.

CUENCA	AREA km ²	PEND TOTAL CUENCA m/m	PEND PARCIAL CULTIVOS	TIPOS DE CULTIVOS POR SUPERFICIE (Km ²) Y PORCENTAJE											
				IMPRODUCTIVO		ERIAL		CULTIVO SECANO		RETAMAR EN MOSAICO		ENCINAR		URBANO	
C1	9.245	0.016	< 3 %	0,924	0,10	0,924	0,10	6,471	0,70	0,924	0,10	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C1-1	0.602	0.031	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,301	0,50	0,301	0,50	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C1-2	2.281	0.028	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	2,281	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C2	1.096	0.045	< 3 %	0,000	0,00	1,096	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C2-1	0.128	0.073	< 3 %	0,000	0,00	0,128	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C2-2	0.356	0.030	< 3 %	0,000	0,00	0,356	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C3	1.670	0.012	< 3 %	0,501	0,30	0,501	0,30	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,668	0,40
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4	15.672	0.012	< 3 %	1,567	0,10	0,000	0,00	6,269	0,40	0,000	0,00	0,000	0,00	7,836	0,50
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4-1	Los datos obtenidos para esta cuenta se obtuvieron en el Estudio Hidrológico del Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA"														
C4-2	Los datos obtenidos para esta cuenta se obtuvieron en el Estudio Hidrológico del Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA"														
C4-3	1.811	0.026	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,905	0,50	0,000	0,00	0,000	0,00	0,905	0,50
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00

CUENCA	AREA km2	PEND TOTAL CUENCA m/m	PEND PARCIAL CULTIVOS	TIPOS DE CULTIVOS POR SUPERFICIE (Km2) Y PORCENTAJE											
				IMPRODUCTIVO		ERIAL		CULTIVO SECANO		RETAMAR EN MOSAICO		ENCINAR		URBANO	
C4-4	0.700	0.041	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,700	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4-5	0.934	0.034	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,934	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4-6	0.149	0.045	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,149	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4-7	0.520	0.042	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,520	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4-8	1.754	0.036	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	1,578	0,90	0,000	0,00	0,000	0,00	0,175	0,10
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C4-9	4.210	0.034	< 3 %	0,000	0,00	4,210	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C5	2.389	0.012	< 3 %	0,000	0,00	2,389	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C5-1	6.465	0.026	< 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	1,939	0,30	0,646	0,10	1,293	0,20	2,586	0,40
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C6	2.286	0.042	< 3 %	0,000	0,00	2,057	0,90	0,229	0,10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C7	1.244	0.024	< 3 %	0,000	0,00	1,244	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
C8	0.180	0.023	< 3 %	0,000	0,00	0,180	1,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
			≥ 3 %	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00

3.3.- CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Método de las Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular:

El proceso operativo de obtención de los cuantiles para distintos períodos de retorno a partir de los Mapas de representación del coeficiente de variación C_V y del valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual, es el siguiente:

- 1.- Localización en los planos del punto geográfico deseado.

En nuestro caso, hemos tomado un punto situado en la zona Norte del municipio y en el casco urbano de Alcobendas (coordenadas UTM, huso 30):

- 2.- Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación C_V y del valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual:

- 3.- Para el período de retorno deseado T y el valor de C_V , obtención del cuantil regional Y_t (también denominado *Factor de Amplificación K_T* en el *Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular*).

- 4.- Realizar el producto del cuantil regional Y_t por el valor medio \bar{P} obteniéndose X_t , es decir el cuantil local buscado (también denominado P_T en el *Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular*).

Las máximas lluvias diarias, aplicando este método tienen los valores que se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 5.- PRECIPITACIONES MÁXIMAS RESULTANTES POR ZONAS

Precipitación Pd [mm/24 h] para cada período de retorno									
ZONA	UTM X	UTM Y	5	10	15	25	50	100	500
ALCOBENDAS-NORTE	441.658	4.491.254	47	55	60	67	75	85	109
ALCOBENDAS-CIUDAD	444.255	4.487.210	46	54	59	65	73	83	105

El Método de las Máximas Lluvias en la España Peninsular es de uso muy extendido para el análisis estadístico de precipitaciones. Tiene la gran ventaja de no necesitar estimar parámetros regionales de difícil cuantificación, necesarios para otro tipo de distribuciones bastante usuales (GEV, Log Pearson III y TCEV), haciendo más sencillo el problema, al necesitar sólo datos locales en lugar de locales y regionales, cuya homogeneidad es difícil de conseguir.

Así, en función del período de retorno considerado, se han obtenido mediante dicho método, las siguientes precipitaciones máximas previsibles en un día (se han tomado como valores de cálculo, los obtenidos en Alcobendas-Norte, al ser los más desfavorables):

<u>Período de retorno</u>	<u>Máxima precipitación</u>
(años)	(mm/día)
500	109
100	85
50	75
25	67
15	60
10	55
5	47

- Para $T = 5$ años, la máxima precipitación diaria es $Pd_5 = 47$ mm/día.
- Para $T = 15$ años, la máxima precipitación diaria es $Pd_{15} = 60$ mm/día.
- Para $T = 25$ años, la máxima precipitación diaria es $Pd_{25} = 67$ mm/día.
- Para $T = 500$ años, la máxima precipitación diaria es $Pd_{500} = 109$ mm/día.

CUADRO 6.- PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS BÁSICAS

CUENCA Nº	Area (km ²)	Precipitación Pd en mm para período de retorno (años)						
		5	10	15	25	50	100	500
C1	9.245	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C1-1	0.602	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C1-2	2.281	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C2	1.096	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C2-1	0.128	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C2-2	0.356	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C3	1.670	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4	15.672	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-1	1.927	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-2	8.398	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-3	1.811	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-4	0.700	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-5	0.934	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-6	0.149	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-7	0.520	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-8	1.754	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-9	4.210	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C5	2.389	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C5-1	6.465	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C6	2.286	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C7	1.244	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C8	0.180	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00

NOTAS: Valores básicos deducidos de la comparativa por zonas.

CUADRO 7.- PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS DE CÁLCULO (corr KA)

CUENCA Nº	Area (km ²)	Precipitación (corregida) Pd x KA en mm para período de retorno (años)						
		5	10	15	25	50	100	500
C1	9,245	43,97	51,46	56,14	62,69	70,17	79,53	101,98
C1-1	0,602	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C1-2	2,281	45,88	53,69	58,57	65,40	73,21	82,97	106,40
C2	1,096	46,87	54,85	59,84	66,82	74,80	84,77	108,71
C2-1	0,128	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C2-2	0,356	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C3	1,670	46,30	54,18	59,11	66,01	73,89	83,74	107,38
C4	15,672	43,26	50,62	55,22	61,66	69,02	78,23	100,32
C4-1	1,927	46,11	53,96	58,86	65,73	73,58	83,39	106,93
C4-2	8,398	44,10	51,61	56,30	62,87	70,38	79,76	102,28
C4-3	1,811	46,19	54,05	58,97	65,85	73,71	83,54	107,13
C4-4	0,700	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-5	0,934	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-6	0,149	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-7	0,520	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00
C4-8	1,754	46,24	54,11	59,02	65,91	73,78	83,62	107,23
C4-9	4,210	45,04	52,71	57,50	64,21	71,88	81,46	104,46
C5	2,389	45,81	53,61	58,49	65,31	73,11	82,86	106,25
C5-1	6,465	44,46	52,03	56,76	63,38	70,95	80,41	103,11
C6	2,286	45,88	53,68	58,56	65,40	73,21	82,97	106,39
C7	1,244	46,70	54,65	59,62	66,58	74,53	84,46	108,31
C8	0,180	47,00	55,00	60,00	67,00	75,00	85,00	109,00

NOTAS: Valores básicos corregidos por el factor reductor Ka.

3.4.- CÁLCULO DE CAUDALES. MÉTODO RACIONAL MODIFICADO.

Para el cálculo de caudales de las distintas cuencas interceptadas en el término municipal de Alcobendas se han seguido los métodos propuestos en la publicación del CEDEX “Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas”. Se han calculado los caudales máximos de cada una de las cuencas, considerándolas como unitarias, mediante el método propuesto en dicha publicación.

El cálculo se ha realizado según el método racional modificado mejorado (Revista de Ingeniería Civil nº 82). A continuación se incluye una breve descripción del método aplicado.

Este método parte básicamente de las mismas hipótesis que el clásico método racional, pero incluye un factor corrector de uniformidad que contempla el reparto temporal del aguacero, cuya duración total se considera equivalente al tiempo de concentración, tal como establece también la fórmula racional clásica.

La hipótesis de lluvia neta constante que ésta establece, no es real, y en la práctica existen variaciones en su reparto temporal que favorecen el desarrollo de los caudales punta. Esto complica el problema de obtener una fórmula simple para análisis de los caudales punta.

Sin embargo este método, dentro de la duración del tiempo de concentración, la variación de la lluvia neta la refleja globalmente, refiriendo los caudales punta determinados considerando esa variación, a los caudales homólogos calculados con lluvia neta constante. Así, si se denomina K al cociente entre ambos, resulta la ley:

$$Q = \frac{CIA}{3,6} K$$

siendo:

- Q : caudal punta en m³/s
- I : máxima intensidad media en el intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración en mm/h
- A : superficie de la cuenca en km²
- C : coeficiente de escorrentía del intervalo donde se produce I
- K : coeficiente de uniformidad

El valor de K depende fundamentalmente del tiempo de concentración, aunque puede variar de unos episodios a otros. A efectos prácticos, para su evaluación, este método propone desechar la influencia del resto de variables (torrencialidad, características físicas de la cuenca, etc) y definirlo únicamente en función del tiempo de concentración mediante la expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

obtenida mediante comprobaciones empíricas realizadas en diversas estaciones de aforos y de acuerdo con las conclusiones deducidas de los análisis teóricos desarrollados mediante otros métodos hidrometeorológicos.

Intensidad de lluvia

La intensidad de lluvia I a considerar para el cálculo del caudal según la fórmula propuesta, se refiere a un valor medio a lo largo del intervalo de duración igual al tiempo de concentración. Para su estimación este método propone las mismas fórmulas y curvas de la Instrucción 5.2-I.C., si bien considerando que la precipitación media diaria ha sido corregida en función del factor de reparto areal, ya descrito en el apartado anterior (K_A). Las expresiones para su cálculo son:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1} \right)}$$

siendo:

I_t : intensidad media correspondiente al intervalo de duración t deseado en mm/h

$I_d = \frac{P_d}{24} \times K_A$: intensidad media diaria correspondiente al período de retorno considerado en mm/h

P_d : precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno en mm

$\frac{I_1}{I_d}$: cociente entre la intensidad horaria y la diaria, independiente del período de retorno. Se obtiene del mapa de isolíneas que se adjunta. Corresponde a la figura 2.2 de la Instrucción 5.2-I.C.

t : duración del intervalo al que se refiere I_t en horas



Para la zona en estudio: $\frac{I}{I/d} = 9,8$

Coefficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía define la porción de la intensidad de lluvia I que genera escorrentía superficial. La formulación que propone este método coincide con la de la Instrucción 5.2-I.C. y está basada en las relaciones lluvia-escorrentía propuestas por el U.S. Soil Conservation Service (S.C.S. 1972) definidas como:

$$C = \frac{(P_d - P_o)(P_d + 23 \cdot P_o)}{(P_d + 11 \cdot P_o)^2} \quad \text{para } P_d > P_o$$

$$C = 0 \quad \text{para } P_d \geq P_o$$

siendo:

P_o : umbral de escorrentía (mm)

P: precipitación acumulada (mm)
E : escorrentía superficial (mm)

La ley toma como punto de partida la ley derivada de aquella otra del U.S. Soil Conservation Service (SCS) que determina la escorrentía E de un aguacero en función de la lluvia P.

La única variable de que depende el coeficiente de escorrentía es P_d/P_O y a través de ella se representa correctamente en la ley la lógica influencia que debe tener la lluvia, de forma que C crece con el período de retorno, y es tanto mayor cuanto más agresivo es el clima y más abundantes sus aguaceros.

El parámetro P_O define el umbral de precipitación a partir del cual se inicia la escorrentía, y es función del complejo suelo-vegetación de la cuenca según tablas del SCS. Para una misma cuenca el valor de P_O varía de unas fechas a otras en función de la humedad inicial del suelo. En los estudios de carácter estadístico y no determinístico, como es el caso de las leyes de frecuencia obtenidas por el método racional, el valor del P_O de la tabla deberá afectarse en cada región de un factor acorde con las condiciones habituales de humedad del suelo en las épocas fuertes de aguaceros. Así, por ejemplo, en la España mediterránea ese factor es del orden de 2, como corresponde a suelo seco, mientras en la zona más húmeda del Norte es próximo a 1.

El contraste empírico en cuencas aforadas ha mostrado que los valores de P_O a utilizar en el cálculo de caudales no son muy diferentes en las regiones húmedas y secas, lo cual se explica por los efectos contrapuestos que tienen la humedad del suelo y la vegetación. En relación con el de las zonas áridas, el P_O de las húmedas debería ser menor en razón al contenido de agua en el suelo, pero mayor a causa de la vegetación más abundante. El rango de valores más frecuentes es

$$24 \leq P_O \leq 35 \text{ mm}$$

El valor del umbral de escorrentía depende de las condiciones de humedad dadas por el complejo suelo-vegetación y de las características de la cuenca en cuanto a: capacidad de infiltración, uso del suelo y actividades agrarias y pendiente del terreno.

La obtención de este parámetro está cuantificada experimentalmente y para su obtención se utilizan los siguientes cuadros:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillosa-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D

ESTIMACIÓN INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12

Nota: N: denota cultivo según las curvas de nivel R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente

ESTIMACIÓN INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Buena	*	42	22	15
		Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
	< 3	Buena	*	50	25	16
		Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	≥ 3	Buena	*	42	22	15
		Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33
Notas: 1. N: denota cultivo según las curvas de nivel R: denota cultivo según la curva de máxima pendiente 2. *: denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida 3. Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3 por 100						
Tipo de terreno	Pendiente (%)	Umbral de escorrentía (mm)				
Rocas permeables	≥ 3	3				
	< 3	5				
Rocas impermeables	≥ 3	2				
	< 3	4				
Firmes granulares sin pavimento		2				
Adoquinados		1,5				
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1				

Según el estudio del CEDEX, en las estaciones pluviométricas españolas, la ley que relaciona la precipitación P máxima en el intervalo considerado cumple la ley

$$P_{\text{máx. intensidad}} = b \times Pd$$

siendo $b \approx 0,5$

Esta formulación debe ser corregida en los casos de aguaceros de pequeña magnitud puesto que en estos casos no se cumple sistemáticamente la hipótesis básica: el máximo caudal no está asociado al intervalo de máxima intensidad y duración T_c , ya que dicha precipitación quedará absorbida íntegramente por el terreno al ser menor que el umbral de escorrentía.

En estos casos, el intervalo generador del máximo caudal, y con él, el punto intermedio indicativo del coeficiente de escorrentía, se desplazan en el tiempo hacia la zona final del aguacero, en espera de condiciones más favorables de la humedad del suelo que las correspondientes al intervalo de máxima intensidad.

Este problema se aborda modificando la ley anterior, en el entorno de los pequeños valores, haciéndola despegar del eje $C = 0$ para $Pd = Po$, para tender posteriormente a confundirse con la curva primitiva, proponiéndose finalmente la siguiente expresión definitiva, suficientemente ajustada:

$$C = \frac{((Pd/Po) - 1) \times ((Pd/Po) + 23)}{((Pd/Po) + 11)^2}$$

En la estimación del parámetro Po debe considerarse además las condiciones de humedad previas del suelo esperables en la cuenca en la época del año en que habitualmente se presenta la crecida. En España puede considerarse que se dan condiciones medias de humedad en el Norte de España y secas en el Centro y Mediterráneo Septentrional. El Centro de Estudios Hidrográficos, en febrero de 1992, publicó un estudio para el cálculo de caudales máximos en las cuencas de la Confederación Hidrográfica del Tajo, en el que se establece, en su figura 2.5, el factor multiplicador del umbral Po . Para la zona de proyecto el factor corrector es

$$K_p = 2,0$$
$$P'o = P_o \times K_p$$

La figura citada se incluye a continuación:

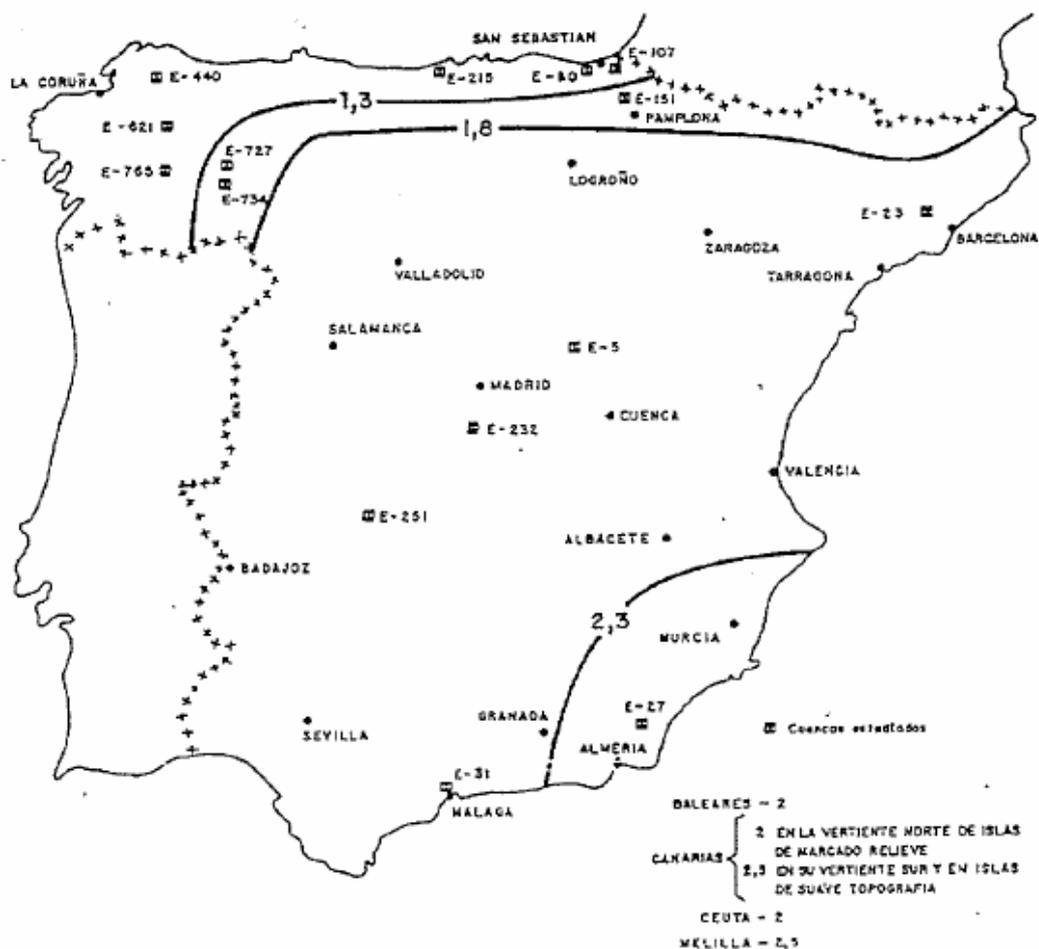


Fig. 2.5. Multiplicador del umbral P_o . Coeficiente de humedad inicial.

Máxima precipitación diaria

Para el cálculo de la Intensidad como del coeficiente de escorrentía C se necesita conocer el valor de la máxima precipitación diaria P_d (mm) correspondiente al período de retorno de cálculo.

La estimación se hace como es habitual a partir de los planos de isoyetas de máximas precipitaciones diarias (isomáximas) trazadas de acuerdo con valores de las lluvias puntuales de un mismo período de retorno en las diversas estaciones pluviométricas.

El valor medio areal en una cuenca así deducido debe afectarse de un factor reductor función de su área según la expresión:

$$K_A = 1 \quad \text{para } A < 1$$

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15} \quad \text{para } 1 \leq A \leq 3.000$$

siendo

K_A = Factor reductor de la lluvia diaria
 $\log A$ = Logaritmo decimal de la superficie A (km²)

La aplicación de este factor se justifica por la no simultaneidad de las precipitaciones de un mismo período de retorno en todos los puntos de la cuenca y la ley se dedujo a partir de los valores empíricos obtenidos en cuencas de diverso tamaño y localización donde se determinó la lluvia media areal del día más desfavorable en cada uno de los años con datos de registro. Posteriormente se comparó la ley de frecuencia obtenida a partir de esos valores con aquella otra deducida de las isomáximas.

El cálculo de caudales mediante este método se refleja en los cuadros siguientes.

CUADRO 8.- CÁLCULO DE Po INICIAL PARA CADA TIPO DE CULTIVO

Tipos de Cultivo existente	Códigos según planos	Uso de la tierra	Clasificación de suelo	Pendiente %	Caract. Hidrológ.	Po inicial
IMPRODUCTIVO			B	>=3	N	11
				< 3	R/N	14
ERIAL			B	>=3	N	11
				< 3	R/N	14
CULTIVO SECANO		Matorral	B	>=3	N	19
				< 3	R/N	21
RETAMAR EN MOSAICO		Pastos Cultivos	B	>=3	N	17
				< 3	R/N	19
ENCINAR		Encinas	B	>=3	Media	34
				< 3	Media	42
URBANO				>=3	-	1
				< 3	-	1

CUADRO 9- TIPOS DE VEGETACIÓN Y SUELOS. CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CUENCA	AREA TOTAL km ²	PEND TOTAL CUENCA m/m	CLASIFICACIÓN SUELO Instrucción 5.2. I.C.	INFILTRACIÓN BÁSICA (mm)												Po Básico (mm)	Po Total (mm)	Factor kp	Po Final (mm)
				IMPRODUCT		ERIAL		CULTIVO SECANO		RETAMAR EN MOSAICO		ENCINAR		URBANO					
				t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)				
C1	9.245	< 3 %	100	0,10	1,40	0,10	1,40	0,70	14,70	0,10	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	19,40	19,40	2,0	38,80
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C1-1	0.602	< 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	10,50	0,50	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	2,0	40,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C1-2	2.281	< 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	21,00	2,0	42,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C2	1.096	< 3 %	100	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C2-1	0.128	< 3 %	0	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C2-2	0.356	< 3 %	0	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C3	1.670	< 3 %	100	0,30	4,20	0,30	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	8,80	8,80	2,0	17,60
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
C4	15.672	< 3 %	100	0,30	4,20	0,30	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	8,80	8,80	2,0	17,60

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO.
 REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ALCOBENDAS.

ANEXO IV

CUENCA	AREA TOTAL km ²	PEND TOTAL CUENCA m/m	CLASIFICACIÓN SUELO Instrucción 5.2. I.C.	INFILTRACIÓN BÁSICA (mm)												Po Básico (mm)	Po Total (mm)	Factor kp	Po Final (mm)
				IMPRODUCT		ERIAL		CULTIVO SECANO		RETAMAR EN MOSAICO		ENCINAR		URBANO					
				t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)				
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-3	1.811	< 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	18,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	18,40	18,40	2,0	36,80
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-4	0.700	< 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	11,00	11,00	2,0	22,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-5	0.934	< 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	21,00	2,0	42,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-6	0.149	< 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	21,00	2,0	42,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-7	0.520	< 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	21,00	2,0	42,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-8	1.754	< 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	21,00	2,0	42,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C4-9	4.210	< 3 %	0	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C5	2.389	< 3 %	100	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C5-1	2.286	< 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	6,30	0,10	1,90	0,20	8,40	0,40	0,40	17,00	17,00	2,0	34,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO.
 REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ALCOBENDAS.

ANEXO IV

CUENCA	AREA TOTAL km ²	PEND TOTAL CUENCA m/m	CLASIFICACIÓN SUELO Instrucción 5.2. I.C.	INFILTRACIÓN BÁSICA (mm)												Po Básico (mm)	Po Total (mm)	Factor kp	Po Final (mm)
				IMPRODUCT		ERIAL		CULTIVO SECANO		RETAMAR EN MOSAICO		ENCINAR		URBANO					
				t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)	t.p.u.	Po (mm)				
C6	2.286	< 3 %	0	0,00	0,00	0,90	12,60	0,10	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,70	14,70	2,0	29,40
		≥ 3 %	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C7	1.244	< 3 %	100	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
C8	0.180	< 3 %	100	0,00	0,00	1,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	2,0	28,00
		≥ 3 %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

CUADRO 10.- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

CUENCA	Area (Km ²)	Coeficiente de escorrentía para período de retorno (años)						
		5	10	15	25	50	100	500
C1	9,245	0,022	0,052	0,071	0,095	0,122	0,154	0,225
C1-1	0,602	0,029	0,060	0,078	0,104	0,131	0,164	0,236
C1-2	2,281	0,015	0,045	0,063	0,087	0,113	0,145	0,214
C2	1,096	0,104	0,143	0,166	0,196	0,230	0,268	0,350
C2-1	0,128	0,104	0,143	0,166	0,197	0,230	0,269	0,351
C2-2	0,356	0,104	0,143	0,166	0,197	0,230	0,269	0,351
C3	1,670	0,225	0,273	0,302	0,338	0,377	0,420	0,508
C4	15,672	0,161	0,205	0,231	0,265	0,301	0,342	0,428
C4-3	1,811	0,161	0,205	0,231	0,265	0,301	0,342	0,428
C4-4	0,700	0,020	0,050	0,068	0,092	0,119	0,151	0,221
C4-5	0,934	0,020	0,050	0,068	0,092	0,119	0,151	0,221
C4-6	0,149	0,020	0,050	0,068	0,092	0,119	0,151	0,221
C4-7	0,520	0,020	0,050	0,068	0,092	0,119	0,151	0,221
C4-8	1,754	0,035	0,067	0,086	0,112	0,140	0,174	0,246
C4-9	4,210	0,094	0,132	0,155	0,185	0,218	0,256	0,336
C5	2,389	0,098	0,137	0,159	0,190	0,223	0,261	0,342
C5-1	6,465	0,049	0,083	0,103	0,130	0,159	0,194	0,269
C6	2,286	0,087	0,125	0,147	0,177	0,209	0,246	0,326
C7	1,244	0,103	0,142	0,165	0,195	0,228	0,267	0,349
C8	0,180	0,104	0,143	0,166	0,197	0,230	0,269	0,351

CUADRO 11.- INTENSIDADES DE LA LLUVIA DE CÁLCULO

CUENCA	Area (km ²)	I ₁ /I _d	Intensidades de lluvia de cálculo (mm/h) para período de retorno (años)						
			5	10	15	25	50	100	500
C1	9,245	9,8	11,91	13,94	15,21	16,98	19,01	21,54	27,62
C1-1	0,602	9,8	24,12	28,23	30,80	34,39	38,50	43,63	55,95
C1-2	2,281	9,8	15,99	18,71	20,41	22,79	25,51	28,91	37,08
C2	1,096	9,8	22,36	26,16	28,54	31,87	35,67	40,43	51,85
C2-1	0,128	9,8	45,56	53,31	58,16	64,94	72,69	82,39	105,65
C2-2	0,356	9,8	31,97	37,42	40,82	45,58	51,02	57,82	74,15
C3	1,670	9,8	16,98	19,87	21,68	24,21	27,10	30,71	39,39
C4	15,672	9,8	12,48	14,61	15,94	17,79	19,92	22,58	28,95
C4-3	1,811	9,8	17,09	20,00	21,82	24,36	27,27	30,91	39,63
C4-4	0,700	9,8	26,28	30,75	33,54	37,46	41,93	47,52	60,94
C4-5	0,934	9,8	21,28	24,90	27,17	30,34	33,96	38,48	49,35
C4-6	0,149	9,8	39,01	45,64	49,79	55,60	62,24	70,54	90,46
C4-7	0,520	9,8	27,46	32,14	35,06	39,15	43,83	49,67	63,69
C4-8	1,754	9,8	25,04	29,30	31,97	35,70	39,96	45,29	58,08
C4-9	4,210	9,8	20,69	24,22	26,42	29,50	33,02	37,43	47,99
C5	2,389	9,8	12,67	14,83	16,17	18,06	20,22	22,91	29,38
C5-1	6,465	9,8	13,80	16,15	17,62	19,67	22,02	24,96	32,01
C6	2,286	9,8	24,30	28,44	31,03	34,64	38,78	43,95	56,36
C7	1,244	9,8	27,61	32,31	35,25	39,37	44,07	49,94	64,04
C8	0,180	9,8	36,47	42,68	46,56	51,99	58,20	65,96	84,59

CUADRO 12.- CAUDALES DE PROYECTO

CUENCA	Area (km ²)	K	Caudales de cálculo (m ³ /s) para período de retorno (años)						
			5	10	15	25	50	100	500
C1	9,245	1,144	0,7650	2,1394	3,1503	4,7506	6,8285	9,7733	18,2384
C1-1	0,602	1,041	0,1199	0,2934	0,4204	0,6208	0,8801	1,2464	2,2947
C1-2	2,281	1,091	0,1681	0,5796	0,8838	1,3671	1,9969	2,8924	5,4789
C2	1,096	1,048	0,7391	1,1905	1,5091	1,9985	2,6147	3,4619	5,7911
C2-1	0,128	1,009	0,1710	0,2750	0,3485	0,4613	0,6033	0,7985	1,3349
C2-2	0,356	1,022	0,3363	0,5411	0,6856	0,9075	1,1868	1,5709	2,6262
C3	1,670	1,083	1,9183	2,7290	3,2824	4,1104	5,1240	6,4781	10,0383
C4	15,672	1,129	9,8698	14,7077	18,0622	23,1438	29,4491	37,9900	60,9348
C4-1 (1)	1,927	1,092	1,4000	2,0000	(2)	3,2000	4,2000	5,4000	8,6000
C4-2 (1)	8,398	1,127	0,5000	1,6000	(2)	3,7000	5,4000	7,8000	14,4000
C4-3	1,811	1,081	1,4947	2,2273	2,7353	3,5049	4,4598	5,7533	9,2283
C4-4	0,700	1,034	0,1033	0,3070	0,4571	0,6950	1,0043	1,4432	2,7067
C4-5	0,934	1,054	0,1137	0,3380	0,5033	0,7652	1,1057	1,5889	2,9800
C4-6	0,149	1,014	0,0320	0,0952	0,1418	0,2156	0,3116	0,4477	0,8397
C4-7	0,520	1,031	0,0799	0,2375	0,3536	0,5376	0,7769	1,1164	2,0938
C4-8	1,754	1,037	0,4448	0,9926	1,3918	2,0198	2,8299	3,9710	7,2224
C4-9	4,210	1,052	2,3994	3,9430	5,0362	6,7196	8,8451	11,7758	19,8665
C5	2,389	1,139	0,9402	1,5315	1,9497	2,5929	3,4040	4,5211	7,5993
C5-1	6,465	1,113	1,3619	2,6743	3,6228	5,1056	7,0071	9,6698	17,1917
C6	2,286	1,039	1,3979	2,3374	3,0046	4,0340	5,3366	7,1365	12,1218
C7	1,244	1,030	1,0093	1,6286	2,0658	2,7375	3,5835	4,7470	7,9468
C8	0,180	1,016	0,1928	0,3102	0,3931	0,5203	0,6805	0,9006	1,5057

- (1) Datos obtenidos del Estudio Hidrológico incluido en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA".
 (2) No hay datos para T=15 años en el Proyecto de Urbanización del SURT-3 "VALDELACASA"

Los valores correspondientes a las Cuencas C4-1 y C4-2 han sido obtenidos del Estudio Hidrológico incluido en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA".

ANEXO V

CÁLCULO DE CAUDALES PLUVIALES

ANEXO V

CÁLCULO DE CAUDALES PLUVIALES

1.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE CAUDALES PLUVIALES

El cálculo de caudales a desaguar se realizará de acuerdo con la instrucción 5.2-I.C. "Drenaje superficial" del MOPTMA; para ello, previamente se obtendrán los siguientes datos:

a) Definición geométrica de la cuenca total y de las subcuencas que la conforman:

- Superficie.
- Máxima distancia recorrida.
- Altimetría.
- Planos de red viaria.
- Datos urbanísticos con la Ordenación y usos del suelo.

b) Análisis morfológico de la cuenca:

- Tipo de terrenos o superficies.
- Coeficientes de escorrentía.

1.1.- PRECIPITACIÓN.

Para el cálculo de las precipitaciones máximas diarias correspondiente a diferentes períodos de retorno, se ha partido del valor de su media y de su coeficiente de variación, asumiéndose una distribución SQRT-ET máx, en la cual se han estimado los cuantiles para distintos períodos de retorno mediante el uso de la aplicación informática MAXPLU, versión 1.0, "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular", de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se han seleccionado del término municipal de Alcobendas para el cálculo de la precipitación máxima, dos cuadrantes de hidrología diferenciada, Alcobendas-Norte y Alcobendas-Ciudad, obteniéndose unos resultados similares por cada período de retorno considerado, cuya comparativa queda reflejada en el CUADRO 5 del punto 3.3. del Anexo IV de Hidrología.

Se observa de los datos obtenidos, que existe una precipitación ligeramente superior en la zona Norte de Alcobendas, debido a la mayor altitud del territorio en dicho sector y su mayor proximidad a la sierra Norte de Madrid.

Así, en función del período de retorno considerado, se han obtenido mediante el Método de las Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular, las siguientes precipitaciones máximas previsible en un día (se han tomado como valores de cálculo, los obtenidos en Alcobendas-Norte, por ser los más desfavorables):

Período de retorno (años)	Máxima precipitación (mm/día)
500	109
100	85
50	75
25	67
15	60
10	55
5	47

Tabla 7. Valores de la máxima precipitación (mm/día) en función del período de retorno.

Según las Instrucciones Técnicas del Ayuntamiento de Alcobendas, las redes de saneamiento de aguas pluviales se deben calcular para un período de retorno de 25 años. Para este período de retorno la máxima precipitación diaria es $Pd_{25} = 67$ mm/día.

1.2.- INTENSIDAD DE PRECIPITACION.

Este parámetro viene definido según la fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1-t} - 1}{28^{0.1} - 1}}$$

donde,

I_t (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $Pd/24$.

Pd (mm): Precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.

I₁ (mm/h): intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I₁/I_d se toma de dicha Instrucción, y su valor es: I₁/I_d= 10.

t(h): Tiempo de concentración (t_c). No se considerará un tiempo inferior a 5 ó 10 minutos y se determinará según se describe para (T) en Instrucción 5.2-I.C.

Por lo tanto:

$$\frac{I}{I_d} = 10 \left(\frac{28^{0.1} - (10/60)^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right) = 25,99$$

Para un período de retorno de 25 años:

$$I_{25} = 25,99 \times I_{d25} = 25,99 \times (Pd_{25}/24) = 25,99 \times 2,79 = 72,51 \text{ mm/h}$$

1.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El valor del coeficiente de escorrentía se obtiene de lo dispuesto en la instrucción 5.2-I.C. En lo que en ella no se determine se considerarán los siguientes valores del coeficiente de escorrentía:

ZONIFICACIÓN	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"
Edificación cerrada	0,80
Edificación abierta	0,60
Edificación unifamiliar	0,40
Comercial	0,50
Industrial	0,50
Verdes	0,10
Remodelación	0,40
Especial	0,15
Cascos de ciudades con edificación muy densa	0,70 a 0,90
Barrios periféricos modernos	0,50 a 0,70

ZONIFICACIÓN	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"
con muchos edificios	
Zonas residenciales de edificios aislados o industriales	0,25 a 0,50
Zonas suburbanas poco pobladas	0,10 a 0,30
Naturaleza de la superficie	
Cubiertas de edificios	0,90 a 1,00
Hormigón o asfalto	0,90 a 0,95
Adoquines	0,60 a 0,85
Superficies sin pavimentación, patios	0,10 a 0,30
Zona industrial de una ciudad pavimentada	0,60 a 0,85
Zona residencial en bloques aislados de una ciudad	0,50 a 0,65
Zonas rurales	0,10 a 0,25
Parques	0,10 a 0,35

1.4- CAUDAL

Según la Instrucción citada anteriormente, el valor del caudal viene determinado por la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

siendo:

- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada
- A: Área de la cuenca en Ha
- I: Intensidad media de precipitación para un período de retorno "t" y un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: Coeficiente que depende de las unidades de Q y A.

Como se puede observar, en el caso de cuencas con un tiempo de concentración muy pequeño este coeficiente está muy próximo a la unidad, con lo que se puede considerar que la intensidad de lluvia neta es constante a lo largo del tiempo de concentración.

Por tanto, el caudal de cálculo será:

- Para un período de retorno de 25 años:

$$Q_{25} = \frac{Cx72,51xA}{300} = 0,2417xCxA$$

A cada tipo de superficie considerada se le aplicará el coeficiente de escorrentía correspondiente, con valores del área A en Ha y valores del caudal Q en m3/seg.

Q (en)	A (en)		
	Km ²	Ha	m ²
m ³ /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Para el cálculo de los Caudales por tramos del colector se establece el siguiente criterio según las Instrucciones Técnicas de Saneamiento del Ayuntamiento de Alcobendas:

- Máximos: Pluviales que, en general, se calcularán para un periodo de retorno de **T=25 años**. En colectores de difícil mantenimiento o importancia excepcional, definida por los técnicos municipales, o en los susceptibles de ampliaciones futuras no cuantificables, se tomará un periodo de retorno de T= 50 años.
- Mínimos: El caudal mínimo a considerar será el caudal mínimo de aguas fecales en sistemas unitarios.

Para la determinación de la capacidad de desagüe de la red de pluviales se utilizará la fórmula de Manning – Strickler:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

$$V = Q \cdot S$$

Siendo:

- Q: Capacidad de desagüe (caudal) en m³/s
- S: Area de la sección mojada, en m²
- R: Radio hidráulico, en m.
- J: Pendiente, en m/m.
- V: Velocidad media, en m/s.

Los valores de n ó de K= 1/n se relacionan en la tabla 4.1 de la instrucción 5.2.-I.C. Los valores que no se encuentran en dicha tabla se obtendrán del siguiente cuadro:

Naturaleza de las paredes		K _s	n	
Tubos	Gres y plástico (PVC-PE)		100-120	0,008-0,10
	Fibro cemento		83-110	0,009-0,012
	Hormigón		67-77	0,013-0,015
	Revestidos con	Cemento puro	83-91	0,01-0,012
		Mortero de cemento	77-83	0,012-0,013
		Ladrillos vitrificados	77-83	0,012-0,013
		Ladrillos con juntas de mortero de cemento	67-77	0,013-0,015
Fundición revestida		77-83	0,012-0,015	
Fundición sin revestir		71-77	0,013-0,014	
Zanjas canales	En tierra	Lisos y uniformes	44-50	0,020-0,023
		Rugosos e irregulares	33-40	0,020-0,033
	En roca	Lisos y uniformes	30-33	0,003-0,033
		Rugosos e irregulares	22-25	0,040-0,045
Cauces naturales	Limpios, rectos y sin hondonadas	Cauces	33-36	0,028-0,030
	Limpios, rectos y con hondonadas		25-28	0,036-0,040

- Asimismo, se deberán tener en cuenta las tablas de THORMANN y FRANKE para diferentes alturas de llenado.
- Aseguramiento de la capacidad hidráulica de cada tramo con un resguardo del 20 % de la altura del conducto. En galerías el resguardo a considerar será del 30%.
- Velocidades máximas: 5 m/sg.

- Velocidades mínimas : No deberán ser inferiores a 0.6 m/sg. Siendo recomendable que no bajen de 0,9 m/sg.
- En principio, las pendientes mínimas de la instalación no serán inferiores al 1%, siempre que se cumplan las condiciones de velocidades máxima y mínima de circulación.

1.5- CUADROS DE CÁLCULO

A continuación se recogen los resultados de los caudales resultantes del análisis anterior en tres cuadros correspondientes a los tres períodos de retorno considerados T = 5, 25 y 500 años, así como el diámetro necesario para su conducción hasta el punto de vertido en el arroyo correspondiente.

Con el objeto de diferenciar claramente cada uno de los Sectores previstos por el PGOU, a continuación adjuntamos una serie de tablas que resumen cada una de las denominaciones establecidas en el cálculo para cada uno de estos Sectores. Se adjunta un esquema en planta donde se refleja cada uno de los Sectores y la denominación adoptada.

NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS PREVISTOS EN EL PGOU
Sectores en Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio
SURT-1 "FUENTE LUCHA"
SURT-2 "EL JUNCAL"
SURT-3 "VALDELACASA"
Sectores en Suelo Urbanizable Sectorizado
S-1 "LOS CARRILES"
S-2
S-3
S-4
Sectores en Suelo Urbanizable No Sectorizado
Área 1. COMILLAS
Área 2. BUENAVISTA
Área 3. R-2 NORTE
Área 4. R-2 ESTE
Área 5. VALDELAMASA - SUR

Tabla 3. Relación de los nuevos desarrollos urbanísticos previstos por el PGOU de Alcobendas.

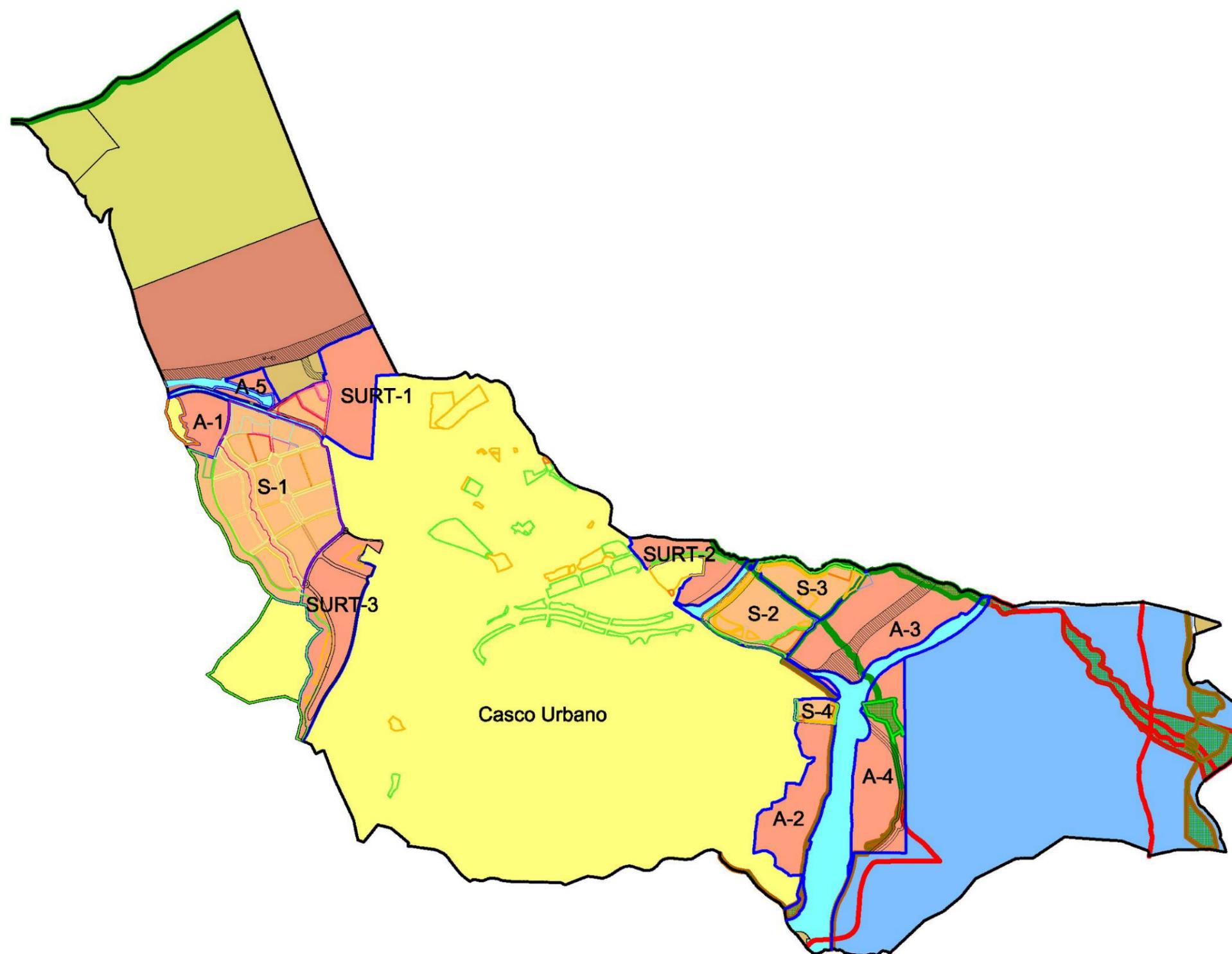


Figura 1. Esquema de denominación de Sectores considerada para el cálculo.

A continuación se incluyen la tabla-resumen de los caudales de aguas pluviales calculados para cada uno de los Sectores mencionados anteriormente, para un período de retorno de 25 años.

Los caudales de aguas pluviales generados en los Sectores de Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio SURT-1 "FUENTE LUCHA" y SURT-2 "EL JUNCAL", para un período de retorno de 25 años, se han obtenido de los correspondientes Proyecto de Urbanización que actualmente se encuentran en ejecución y/o en tramitación en el Ayuntamiento de Alcobendas. Estos valores son:

Para el Sector SURT-1 "FUENTE LUCHA":

Caudales de aguas pluviales estimados:

$$Q_p = 5,30 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para el Sector SURT-2 "EL JUNCAL":

Caudales de aguas pluviales estimados:

$$Q_p = 3,74 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para el Sector SURT-3 "VALDELACASA":

Caudales de aguas pluviales estimados:

$$Q_p = 13,22 \text{ m}^3/\text{s}$$

CAUDALES RESULTANTES PARA UN T= 25 AÑOS

Para los Sectores de Suelo Urbanizable Sectorizado, los caudales de aguas pluviales obtenidos, para un período de retorno de 25 años, son:

SECTOR	Periodo de retorno T (Años)	Desde pozo	Hasta pozo	Area total (Ha)	Parcela o superficie a drenar	Area A (Ha)	Coef. de Escorr. C	Caudales	
								entrada Qe (m3/seg)	acumulado Q (m3/seg)
	1	2	3	4	7	8	9	10	11
S-1 "LOS CARRILES"	25	Evacuación de parcela		215,0117	residencial	53,3629	0,60	7,7387	
					zonas verdes	53,7780	0,10	1,2998	
					viario	46,7678	0,90	10,1734	
					dotacional	46,6076	0,50	5,6325	
					terciario	14,4956	0,50	1,7518	
					industrial	0,0000	0,50	0,0000	26,59620
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	25	Evacuación de parcela		57,9085	residencial	1,8338	0,60	0,2659	
					zonas verdes	8,2520	0,10	0,1994	
					viario	12,3780	0,90	2,6926	
					dotacional	7,7935	0,50	0,9418	
					terciario	27,6513	0,50	3,3417	
					industrial	0,0000	0,50	0,0000	7,44147
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	25	Evacuación de parcela		38,5626	residencial	1,2211	0,60	0,1771	
					zonas verdes	5,4952	0,10	0,1328	
					viario	8,2428	0,90	1,7930	
					dotacional	5,1899	0,50	0,6272	
					terciario	18,4136	0,50	2,2253	
					industrial	0,0000	0,50	0,0000	4,95544
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	25	Evacuación de parcela		9,6204	residencial	0,3046	0,60	0,0442	
					zonas verdes	1,3709	0,10	0,0331	
					viario	2,0564	0,90	0,4473	
					dotacional	1,2947	0,50	0,1565	
					terciario	4,5937	0,50	0,5552	
					industrial	0,0000	0,50	0,0000	1,23626

CAUDALES RESULTANTES PARA UN T= 25 AÑOS

Para los Sectores de Suelo Urbanizable No Sectorizado, los caudales de aguas pluviales obtenidos, para un período de retorno de 25 años, son:

SECTOR	Periodo de retorno T (Años)	Desde pozo	Hasta pozo	Area total (Ha)	Parcela o superficie a drenar	Area A (Ha)	Coef. de Escorr. C	Caudales	
								entrada Qe (m3/seg)	acumulado Q (m3/seg)
	1	2	3	4	7	8	9	10	11
AREA-1	25	Evacuación de parcela	26,0000	residencial	0,6933	0,60	0,1005		
				zonas verdes	3,1200	0,10	0,0754		
				viario	4,6800	0,90	1,0180		
				dotacional	2,9467	0,50	0,3561		
				terciario	14,5600	0,50	1,7596		
				industrial	0,0000	0,50	0,0000	3,30968	
AREA-2	25	Evacuación de parcela	70,0000	residencial	0,0000	0,60	0,0000		
				zonas verdes	10,5000	0,10	0,2538		
				viario	14,0000	0,90	3,0454		
				dotacional	0,0000	0,50	0,0000		
				terciario	45,5000	0,50	5,4987		
				industrial	0,0000	0,50	0,0000	8,79788	
AREA-3	25	Evacuación de parcela	124,0000	residencial	0,0000	0,60	0,0000		
				zonas verdes	18,6000	0,10	0,4496		
				viario	24,8000	0,90	5,3947		
				dotacional	0,0000	0,50	0,0000		
				terciario	80,6000	0,50	9,7405		
				industrial	0,0000	0,50	0,0000	15,58482	
AREA-4	25	Evacuación de parcela	84,0000	residencial	0,0000	0,60	0,0000		
				zonas verdes	12,6000	0,10	0,3045		
				viario	16,8000	0,90	3,6545		
				dotacional	0,0000	0,50	0,0000		
				terciario	54,6000	0,50	6,5984		
				industrial	0,0000	0,50	0,0000	10,55746	
AREA-5	25	Evacuación de parcela	11,0000	residencial	0,0000	0,60	0,0000		
				zonas verdes	1,6500	0,10	0,0399		
				viario	2,2000	0,90	0,4786		
				dotacional	0,0000	0,50	0,0000		
				terciario	7,1500	0,50	0,8641		
				industrial	0,0000	0,50	0,0000	1,38252	

2.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE CONDUCTOS

Para el dimensionamiento hidráulico de cada uno de los colectores propuestos, se han obtenidos los caudales correspondientes a un período de retorno de 25 años, criterio seguido por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Alcobendas.

Con el fin de conseguir que los diámetros de los colectores sean lo menores posible, se propone realizar una serie de vertidos puntuales a los cauces principales, en particular al Arroyo de Valdelacasa, al Arroyo de la Vega, al Arroyo de Carboneros y al Arroyo de Mesones.

Los datos que se han considerado para el cálculo de la tubería son:

- Tubería de hormigón, n de Manning = 0,013
- Pendiente de la tubería en tanto por uno (m/m).

A continuación se adjunta un predimensionado de los conductos necesarios para la evacuación de caudales, siendo no vinculante ya que el dimensionado definitivo será objeto del respectivo proyecto constructivo de cada sector a desarrollar previsto en el planeamiento.

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
T = 25 años (Situación FUTURA)

SECTOR QUE VIERTE	COLECTOR AL QUE VIERTEN	LONGITUD (m)	PENDIENTE NATURAL (m/m)	PENDIENTE ADOPTADA (m/m)	Q total aportado por los nuevos desarrollos (m ³ /s)	Diám. calc Dnec (m)	Diám. comerc D (m)	Diám. adoptado D (m)	Veloc. lleno V (m/s)	Caud. lleno Q (m ³ /s)
SUELO URBANIZABLE										
SURT-1 "FUENTE LUCHA"	P1	628	0,0382	0,0382	2,51	0,791	0,800	1,200	6,738	7,628
	P3	480	0,0542	0,0542	5,30	0,981	1,000	1,500	9,313	16,474
	P4	650	0,0200	0,0200	0,40	0,449	0,500	0,500	2,720	0,535
SURT-2 "EL JUNCAL"			0,0200	0,0200	3,74	1,037	1,100	1,200	4,875	5,519
SURT-3 "VALDELACASA"	P5	560	0,0290	0,0290	2,88	0,877	0,900	1,200	5,870	6,646
	P6	1.290	0,0330	0,0330	2,88	0,856	0,900	1,200	6,262	7,090
	P7	1.190	0,0330	0,0330	2,25	0,780	0,800	1,200	6,262	7,090
	P8	1.350	0,0330	0,0330	2,25	0,780	0,800	1,000	5,545	4,360
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO										
S-1 "LOS CARRILES"	P2	800	0,0230	0,0230	2,25	0,835	0,900	1,000	4,630	3,640
	P10	790	-0,0250	0,0100	3,69	1,175	1,200	1,200	3,447	3,903
	P11	820	0,0240	0,0240	3,69	0,997	1,000	1,000	4,729	3,718
	P12	990	0,0810	0,0200	7,38	1,338	1,400	1,400	5,403	8,325
	P13	950	0,0670	0,0500	7,38	1,127	1,200	1,400	8,543	13,163
	P14	1.570	0,0240	0,0200	4,80	1,139	1,200	1,200	4,875	5,519
	P15	450	0,0067	0,0100	9,59	1,682	1,700	1,800	4,517	11,506
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	P16	350	0,0571	0,0200	7,44	1,343	1,400	1,400	5,403	8,325
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	P17	970	0,0103	0,0150	9,92	1,579	1,600	1,600	5,115	10,294
	P18	710	0,0145	0,0145	2,48	0,944	1,000	1,000	3,676	2,890
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	P20'	225	0,0150	0,0150	1,24	0,723	0,800	0,800	3,222	1,621
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO										
AREA 1. COMILLAS	P9	520	0,0290	0,0290	4,12	1,004	1,100	1,100	5,540	5,270
AREA 2. BUENAVISTA	P20	300	0,0267	0,0267	1,23	0,648	0,700	0,800	4,299	2,163
	P21	1.250	0,0376	0,0376	7,57	1,200	1,300	1,400	7,408	11,415
AREA 3. R-2 NORTE	P19	1.250	0,0168	0,0168	15,58	1,831	1,900	2,000	6,281	19,752
AREA 4. R-2 ESTE	P22	490	0,0245	0,0245	4,12	1,035	1,100	1,200	5,396	6,109
	P23	620	0,0516	0,0516	6,44	1,065	1,100	1,200	7,831	8,865
AREA 5. VALDELAMASA-SUR	P0	375	0,0382	0,0400	1,38	0,627	0,700	0,800	5,261	2,647

ANEXO VI

CÁLCULO DE CAUDALES RESIDUALES

ANEXO VI

CÁLCULO DE CAUDALES RESIDUALES

1.- METODOLOGÍA APLICADA

Para el cálculo de los caudales de aguas residuales, se consideran los caudales aportantes a través de las acometidas de saneamiento provenientes de la parcela y que acometen a la red de colectores. El cálculo se efectúa mediante el método racional, es decir, en base a dotaciones asignadas para el número máximo de viviendas y el uso permitido para las mismas.

Para considerar los efectos de simultaneidad y contar con un margen de seguridad en el cálculo, se adopta un coeficiente de mayoración para obtener los caudales punta con los cuales se dimensionan las conducciones.

2.- DOTACIONES Y CAUDALES DE AGUAS NEGRAS

Para la determinación de los caudales residuales se utiliza un método basado en dotaciones de consumo de las aguas residuales residenciales, siguiendo los criterios generales de uso y Normativa para Abastecimiento de agua de Canal de Isabel II.

El valor de los caudales punta surgen, para mayor seguridad en el cálculo, de la consideración de las siguientes condiciones:

$$\begin{array}{ll} - Q_{\text{punta}} = 3 Q_{\text{med}} & \text{si } 3 Q_{\text{med}} < 1,6 (Q_{\text{med}} + Q_{\text{med}}^{0,5}) \\ - Q_{\text{punta}} = 1,6 (Q_{\text{med}} + Q_{\text{med}}^{0,5}) & \text{si } 3 Q_{\text{med}} > 1,6 (Q_{\text{med}} + Q_{\text{med}}^{0,5}) \end{array}$$

A continuación se incluyen las tablas-resumen de las dotaciones y caudales de vertidos calculados para cada uno de los Sectores mencionados anteriormente.

**SECTORES EN SUELO URBANIZABLE
EN RÉGIMEN TRANSITORIO**

Las dotaciones de abastecimiento de agua y los caudales de vertidos resultantes de los Sectores de Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio SURT-1 "FUENTE LUCHA" y SURT-2 "EL JUNCAL" se han obtenido de los correspondientes Proyecto de Urbanización que actualmente se encuentran en ejecución y/o en tramitación en el Ayuntamiento de Alcobendas.

Estos valores son:

Para el Sector SURT-1 "FUENTE LUCHA":

Dotación de abastecimiento de agua potable: 14,13 l/s
Caudales de vertido:
Qm = 0,42 l/s
Qp = 14,13 l/s

Para el Sector SURT-2 "EL JUNCAL":

Dotación de abastecimiento de agua potable: 46,07 l/s
Caudales de vertido:
Qm = 21,01 l/s
Qp = 46,07 l/s

Para el Sector SURT-3 "VALDELACASA":

Dotación de abastecimiento de agua potable: 102,38 l/s
Caudales de vertido:
Qm = 39,62 l/s
Qp = 81,75 l/s

SECTORES EN SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	SECTOR 1 (S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 en la Previo Provisional)
SUPERFICIE (Ha)	215,11

COLECTOR

RESIDENCIAL	Dem.			
	Nº Viv. [nº]	riego [m3/día]	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	8.721		0,90	7.849,21
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400	860		1,60	1.376,01
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	9.581	0,00		9.225,22

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL					
	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	144.955,65	1,48	215.111,00	8,64	1.858,56
DOTACIONAL	466.075,57	0,75	349.556,68	8,64	3.020,17
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			564.667,68		4.878,73

ZONAS VERDES				
		Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	3,00	18	54,00
	Privado	0,00	18	0,00
Para Sr > 3 Ha		50,78	Otras fuentes	0,00
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha				
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha				
TOTAL ZV.				54,00

Demanda total [m3/día]	14.157,95
Caudal medio [l/sg]	163,87
Caudal punta [l/sg]	282,67

VERTIDOS				
	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	8.721	25.117	0,90	6.279,37
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	860	4.403	1,60	1.100,81
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	9.581	29.521		7.380,17

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL				
	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	215.111,00	5.947	6,912	1.486,85
DOTACIONAL	349.556,68	9.665	6,912	2.416,14
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	564.667,68	15.612		3.902,98

Caudal medio [m3/día]	11.283,16
Caudal medio [m3/h]	470,132
Caudal medio [m3/sg]	0,1306
Caudal medio [l/sg]	130,592
Caudal punta [m3/día]	19.632,82
Caudal punta [m3/h]	818,034
Caudal punta [m3/sg]	0,2272
Caudal punta [l/sg]	227,23
5*Qm [l/s]	653
10*Qm [l/s]	1.306
Habitantes equivalentes	45.133

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)
SUPERFICIE (Ha)	59,45

COLECTOR

RESIDENCIAL	Nº Viv. [nº]	Dem. riego [m3/día]	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	262		0,90	235,77
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	262	0,00		235,77

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL					
	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	276.512,99	0,99	275.065,28	8,64	2.376,56
DOTACIONAL	77.935,16	0,75	58.451,37	8,64	505,02
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			333.516,65		2.881,58

ZONAS VERDES				
		Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	3,00	18	54,00
	Privado		18	0,00
Para Sr > 3 Ha		5,25	Otras fuentes	0,00
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha				
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha				
TOTAL ZV.				54,00

Demanda total [m3/día]	3.171,35
Caudal medio [l/sg]	36,71
Caudal punta [l/sg]	68,42

VERTIDOS				
	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	262	754	0,90	188,62
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	262	754		188,62

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL				
	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	275.065,28	7.605	6,912	1.901,25
DOTACIONAL	58.451,37	1.616	6,912	404,02
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	333.516,65	9.221		2.305,27

Caudal medio [m3/día]	2.493,88
Caudal medio [m3/h]	103,912
Caudal medio [m3/sg]	0,0289
Caudal medio [l/sg]	28,864
Caudal punta [m3/día]	4.732,92
Caudal punta [m3/h]	197,205
Caudal punta [m3/sg]	0,0548
Caudal punta [l/sg]	54,78
5*Qm [l/s]	144
10*Qm [l/s]	289
Habitantes equivalentes	9.976

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)
SUPERFICIE (Ha)	42,25

COLECTOR

RESIDENCIAL	Dem.		Dotación	Qm
	Nº Viv. [nº]	riego [m3/día]		
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	174		0,90	157,00
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	174	0,00		157,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL	Superf.		Dotación	Qm
	bruta [m2]	Edif. [m2/m2]		
TERCIARIO	184.136,42	0,99	8,64	1.582,61
DOTACIONAL	51.898,83	0,75	8,64	336,30
INDUSTRIAL	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.				1.918,91

ZONAS VERDES		Superf.		Dotación	Qm
		de riego [ha]	[m3/ha/día]		
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	3,00	18	54,00	
	Privado	0,00	18	0,00	
Para Sr > 3 Ha		2,50	Otras fuentes	0,00	
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha					
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha					
TOTAL ZV.				54,00	

Demanda total [m3/día]	2.129,92
------------------------	-----------------

Caudal medio [l/sg]	24,65
---------------------	--------------

Caudal punta [l/sg]	47,39
---------------------	--------------

VERTIDOS	Nº Viv.	Habitantes	Dotación	Qm
	[nº]	eq.	[m3/viv/día]	[m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	174	502	0,90	125,60
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	174	502		125,60

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL	Superf.		Dotación	Qm
	edif. [m2]	Habitantes eq.		
TERCIARIO	183.172,35	5.064	6,912	1.266,09
DOTACIONAL	38.924,12	1.076	6,912	269,04
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	222.096,47	6.141		1.535,13

Caudal medio [m3/día]	1.660,73
-----------------------	-----------------

Caudal medio [m3/h]	69,197
---------------------	---------------

Caudal medio [m3/sg]	0,0192
----------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	19,221
---------------------	---------------

Caudal punta [m3/día]	3.263,25
-----------------------	-----------------

Caudal punta [m3/h]	135,969
---------------------	----------------

Caudal punta [m3/sg]	0,0378
----------------------	---------------

Caudal punta [l/sg]	37,77
---------------------	--------------

5*Qm [l/s]	96
-------------------	-----------

10*Qm [l/s]	192
--------------------	------------

Habitantes equivalentes	6.643
--------------------------------	--------------

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)
SUPERFICIE (Ha)	10,54

COLECTOR

RESIDENCIAL	Nº Viv. [nº]	Dem. riego [m3/día]	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
Sv<=120	44		0,90	39,17
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00

En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día

TOTAL RESID.	44	0,00		39,17
---------------------	-----------	-------------	--	--------------

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL

	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	45.937,41	0,99	45.696,90	8,64	394,82
DOTACIONAL	12.947,46	0,75	9.710,59	8,64	83,90
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			55.407,49		478,72

ZONAS VERDES

		Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	1,37	18	24,68
	Privado	0,00	18	0,00
Para Sr > 3 Ha		0,00	Otras fuentes	0,00
TOTAL ZV.				24,68

Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha

Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha

Demanda total [m3/día]	542,57
------------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	6,28
---------------------	-------------

Caudal punta [l/sg]	14,06
---------------------	--------------

VERTIDOS				
	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	44	125	0,90	31,34
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	44	125		31,34

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL

	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	45.696,90	1.263	6,912	315,86
DOTACIONAL	9.710,59	268	6,912	67,12
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	55.407,49	1.532		382,98

Caudal medio [m3/día]	414,31
-----------------------	---------------

Caudal medio [m3/h]	17,263
---------------------	---------------

Caudal medio [m3/sg]	0,0048
----------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	4,795
---------------------	--------------

Caudal punta [m3/día]	965,62
-----------------------	---------------

Caudal punta [m3/h]	40,234
---------------------	---------------

Caudal punta [m3/sg]	0,0112
----------------------	---------------

Caudal punta [l/sg]	11,18
---------------------	--------------

5*Qm [l/s]	24
-------------------	-----------

10*Qm [l/s]	48
--------------------	-----------

Habitantes equivalentes	1.657
--------------------------------	--------------

SECTORES EN SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	ÁREA 1 COMILLAS
SUPERFICIE (Ha)	26,00

COLECTOR

RESIDENCIAL	Dem.		Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
	Nº Viv. [nº]	riego [m3/día]		
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	99		0,90	89,14
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	99	0,00		89,14

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL					
	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	161.200,00	0,65	104.000,00	8,64	898,56
DOTACIONAL	29.466,67	0,75	22.100,00	8,64	190,94
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			126.100,00		1.089,50

ZONAS VERDES				
		Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	3,00	18	54,00
	Privado	0,00	18	0,00
Para Sr > 3 Ha		0,12	Otras fuentes	0,00
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha				
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha				
TOTAL ZV.				54,00

Demanda total [m3/día]	1.232,65
Caudal medio [l/sg]	14,27
Caudal punta [l/sg]	28,87

VERTIDOS				
	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	99	285	0,90	71,31
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	99	285		71,31

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL				
	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	104.000,00	2.875	6,912	718,85
DOTACIONAL	22.100,00	611	6,912	152,76
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	126.100,00	3.486		871,60

Caudal medio [m3/día]	942,92
Caudal medio [m3/h]	39,288
Caudal medio [m3/sg]	0,0109
Caudal medio [l/sg]	10,913
Caudal punta [m3/día]	1.965,35
Caudal punta [m3/h]	81,890
Caudal punta [m3/sg]	0,0227
Caudal punta [l/sg]	22,75
5*Qm [l/s]	55
10*Qm [l/s]	109
Habitantes equivalentes	3.772

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	AREA 2. BUENAVISTA
SUPERFICIE (Ha)	70,00

COLECTOR

RESIDENCIAL	Nº Viv. [nº]	Dem. riego [m3/día]	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	0		0,90	0,00
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	0	0,00		0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	455.000,00	0,73	332.500,00	8,64	2.872,80
DOTACIONAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			332.500,00		2.872,80

ZONAS VERDES	Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]	
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	3,00	18	54,00
	Privado	0,00	18	0,00
Para Sr > 3 Ha		7,50	Otras fuentes	0,00
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha				
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha				
TOTAL ZV.				54,00

Demanda total [m3/día]	2.926,80
------------------------	-----------------

Caudal medio [l/sg]	33,88
---------------------	--------------

Caudal punta [l/sg]	63,51
---------------------	--------------

VERTIDOS	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	0	0	0,90	0,00
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	0	0		0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	332.500,00	9.193	6,912	2.298,24
DOTACIONAL	0,00	0	6,912	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	332.500,00	9.193		2.298,24

Caudal medio [m3/día]	2.298,24
-----------------------	-----------------

Caudal medio [m3/h]	95,760
---------------------	---------------

Caudal medio [m3/sg]	0,0266
----------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	26,600
---------------------	---------------

Caudal punta [m3/día]	4.390,16
-----------------------	-----------------

Caudal punta [m3/h]	182,923
---------------------	----------------

Caudal punta [m3/sg]	0,0508
----------------------	---------------

Caudal punta [l/sg]	50,81
---------------------	--------------

5*Qm [l/s]	133
-------------------	------------

10*Qm [l/s]	266
--------------------	------------

Habitantes equivalentes	9.193
--------------------------------	--------------

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	AREA 3. R-2 NORTE
SUPERFICIE (Ha)	124,00

COLECTOR

RESIDENCIAL	Nº Viv. [nº]	Dem. riego [m3/día]	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
	Sv<=120	0	0,90	0,00
	120<Sv<=180		1,05	0,00
	Sv>180		1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
	Sp<=200		1,20	0,00
	200<Sp<=400		1,60	0,00
	400<Sp<=600		2,00	0,00
	600<Sp<=800		2,50	0,00
	800<Sp<=1000		3,00	0,00

En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día

TOTAL RESID.	0	0,00	0,00	0,00
---------------------	----------	-------------	-------------	-------------

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL

	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	806.000,00	0,73	589.000,00	8,64	5.088,96
DOTACIONAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			589.000,00		5.088,96

ZONAS VERDES

	Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	3,00	18
	Privado	0,00	18
Para Sr > 3 Ha		15,60	Otras fuentes
			0,00
TOTAL ZV.			54,00

Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha

Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha

Demanda total [m3/día]	5.142,96
------------------------	-----------------

Caudal medio [l/sg]	59,53
---------------------	--------------

Caudal punta [l/sg]	107,58
---------------------	---------------

VERTIDOS				
	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
MULTIFAMILIARES				
	Sv<=120	0	0	0,90
	120<Sv<=180	0	0	1,05
	Sv>180	0	0	1,20
UNIFAMILIARES				
	Sp<=200	0	0	1,20
	200<Sp<=400	0	0	1,60
	400<Sp<=600	0	0	2,00
	600<Sp<=800	0	0	2,50
	800<Sp<=1000	0	0	3,00
TOTAL RESID.	0	0	0,00	0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL

	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	589.000,00	16.285	6,912	4.071,17
DOTACIONAL	0,00	0	6,912	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	589.000,00	16.285		4.071,17

Caudal medio [m3/día]	4.071,17
-----------------------	-----------------

Caudal medio [m3/h]	169,632
---------------------	----------------

Caudal medio [m3/sg]	0,0471
----------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	47,120
---------------------	---------------

Caudal punta [m3/día]	7.462,80
-----------------------	-----------------

Caudal punta [m3/h]	310,950
---------------------	----------------

Caudal punta [m3/sg]	0,0864
----------------------	---------------

Caudal punta [l/sg]	86,38
---------------------	--------------

5*Qm [l/s]	236
-------------------	------------

10*Qm [l/s]	471
--------------------	------------

Habitantes equivalentes	16.285
--------------------------------	---------------

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	AREA 4. R-2 ESTE
SUPERFICIE (Ha)	84,00

COLECTOR

RESIDENCIAL	Nº Viv. [nº]	Dem. riego [m3/día]	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
Sv<=120	0		0,90	0,00
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	0	0,00		0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL	Superf. bruta [m2]	Edif. [m2/m2]	Superf. edif. [m2]	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
DOTACIONAL	0,00	2,00	0,00	8,64	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			399.000,00		3.447,36

ZONAS VERDES		Superf. de riego [ha]	Dotación [m3/ha/día]	Qm [m3/día]
	Privado	0,00	18	0,00
Para Sr > 3 Ha		9,60	Otras fuentes	0,00
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha				
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha				
TOTAL ZV.				54,00

Demanda total [m3/día]	3.501,36
------------------------	-----------------

Caudal medio [l/sg]	40,53
---------------------	--------------

Caudal punta [l/sg]	75,03
---------------------	--------------

VERTIDOS	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
Sv<=120	0	0	0,90	0,00
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	0	0		0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
DOTACIONAL	0,00	0	6,912	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	399.000,00	11.032		2.757,89

Caudal medio [m3/día]	2.757,89
-----------------------	-----------------

Caudal medio [m3/h]	114,912
---------------------	----------------

Caudal medio [m3/sg]	0,0319
----------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	31,920
---------------------	---------------

Caudal punta [m3/día]	5.193,65
-----------------------	-----------------

Caudal punta [m3/h]	216,402
---------------------	----------------

Caudal punta [m3/sg]	0,0601
----------------------	---------------

Caudal punta [l/sg]	60,11
---------------------	--------------

5*Qm [l/s]	160
-------------------	------------

10*Qm [l/s]	319
--------------------	------------

Habitantes equivalentes	11.032
--------------------------------	---------------

MUNICIPIO	ALCOBENDAS
AMBITO:	AREA 5. VALDELAMASA-SUR
SUPERFICIE (Ha)	11,00

COLECTOR

RESIDENCIAL	Dem.		Dotación	Qm
	Nº Viv.	riego		
	[nº]	[m3/día]	[m3/viv/día]	[m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	0		0,90	0,00
120<Sv<=180			1,05	0,00
Sv>180			1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200			1,20	0,00
200<Sp<=400			1,60	0,00
400<Sp<=600			2,00	0,00
600<Sp<=800			2,50	0,00
800<Sp<=1000			3,00	0,00
En las parcelas unifamiliares superiores a 1.000 m2 se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m3/día				
TOTAL RESID.	0	0,00		0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL					
	Superf. bruta	Edif.	Superf. edif.	Dotación	Qm
	[m2]	[m2/m2]	[m2]	[l/m2/día]	[m3/día]
TERCIARIO	71.500,00	0,00	52.250,00	8,64	451,44
DOTACIONAL	0,00	2,00	0,00	8,64	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00
TOTAL T.D.I.			52.250,00		451,44

ZONAS VERDES				
		Superf. de riego	Dotación	Qm
		[ha]	[m3/ha/día]	[m3/día]
Para Sr ≤ 3 Ha	Público	1,65	18	29,70
	Privado	0,00	18	0,00
Para Sr > 3 Ha		0,00	Otras fuentes	0,00
Nota 1: Dotación máxima diaria: 18 m3/ha				
Nota 2: Dotación máxima anual: 1,500 m3/ha				
TOTAL ZV.				29,70

Demanda total [m3/día]	481,14
------------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	5,57
---------------------	-------------

Caudal punta [l/sg]	12,69
---------------------	--------------

VERTIDOS				
	Nº Viv.	Habitantes	Dotación	Qm
	[nº]	eq.	[m3/viv/día]	[m3/día]
MULTIFAMILIARES				
Sv<=120	0	0	0,90	0,00
120<Sv<=180	0	0	1,05	0,00
Sv>180	0	0	1,20	0,00
UNIFAMILIARES				
Sp<=200	0	0	1,20	0,00
200<Sp<=400	0	0	1,60	0,00
400<Sp<=600	0	0	2,00	0,00
600<Sp<=800	0	0	2,50	0,00
800<Sp<=1000	0	0	3,00	0,00
TOTAL RESID.	0	0		0,00

TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL				
	Superf. edif.	Habitantes	Dotación	Qm
	[m2]	eq.	[l/m2/día]	[m3/día]
TERCIARIO	52.250,00	1.445	6,912	361,15
DOTACIONAL	0,00	0	6,912	0,00
INDUSTRIAL	0,00	0	6,912	0,00
TOTAL T.D.I.	52.250,00	1.445		361,15

Caudal medio [m3/día]	361,15
-----------------------	---------------

Caudal medio [m3/h]	15,048
---------------------	---------------

Caudal medio [m3/sg]	0,0042
----------------------	---------------

Caudal medio [l/sg]	4,180
---------------------	--------------

Caudal punta [m3/día]	860,48
-----------------------	---------------

Caudal punta [m3/h]	35,853
---------------------	---------------

Caudal punta [m3/sg]	0,0100
----------------------	---------------

Caudal punta [l/sg]	9,96
---------------------	-------------

5*Qm [l/s]	21
-------------------	-----------

10*Qm [l/s]	42
--------------------	-----------

Habitantes equivalentes	1.445
--------------------------------	--------------

3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE SANEAMIENTO

Para el dimensionamiento de la red de saneamiento de aguas negras se ha confeccionado un listado con el suficiente detalle donde se incorpora no sólo el cálculo de las aportaciones y los caudales, sino también el cálculo y comprobación hidráulica de los tubos.

La comprobación hidráulica de las conducciones ha sido efectuada por la fórmula de Manning por lo cual el valor del coeficiente "n" adoptado, poniéndonos del lado de la seguridad, es de 0.013 para tubería de hormigón.

La fórmula empleada para el dimensionado y comprobación hidráulica de los tubos, se basa en la fórmula de Manning que establece:

$$Q = V \times S$$

donde la velocidad viene expresada por:

$$V = 1/n \cdot R_h^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

siendo:

Rh = S / Pm, radio hidráulico.

S: sección del tubo

Pm: perímetro mojado

El diseño se efectúa de tal modo que la velocidad de circulación del flujo, a caudal de cálculo, no exceda de 5,0 m/seg ni sea menor de 0,50 m/seg.

SECTORES	AREA ÁMBITO S/PGOU (m2)	Terciario (m2)	Industrial (m2)	Nº Viviendas S/ PROY.URB. Y s/ NN.UU.	Nº HAB.	FECALAS POR ÁMBITO Qm (l/s)	FECALAS POR ÁMBITO Qm (m3/día)	FECALAS POR ÁMBITO Qp (l/s)	FECALAS POR ÁMBITO Qp (m3/día)
SUELO URBANIZABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO									
(1) SURT-1 "FUENTE LUCHA" (1)	650.000			3.675	12.863	0,42	36,29	14,13	1.220,83
(1) SURT-2 "EL JUNCAL" (1)	412.000			950	3.325	21,01	1.815,26	46,07	3.980,45
(1) SURT-3 "VALDELACASA" (1)	862.000			0	0	39,62	3.423,17	81,75	7.063,20
Total Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio	1.924.000			4.625	16.188	61,05	5.274,72	141,95	12.264,48
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO									
S-1 "LOS CARRILES"	2.151.118	144.956	0	9.581	45.133	130,59	11.283,16	227,23	19.632,82
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	594.472	276.513	0	262	9.976	28,86	2.493,88	54,78	4.732,92
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	422.526	184.136	0	174	6.643	19,22	1.660,73	37,77	3.263,25
(2) SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	105.372	45.937	0	44	1.657	4,80	414,31	11,18	965,62
Total Suelo Urbanizable Sectorizado				10.061	63.408	183,47	15.852,09	330,96	28.594,60
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO									
AREA 1. COMILLAS	260.000	145.600	0	99	3.772	10,91	942,92	22,75	1.965,35
AREA 2. BUENAVISTA	700.000	455.000	0	0	9.193	26,60	2.298,24	50,81	4.390,16
AREA 3. R-2 NORTE	1.240.000	806.000	0	0	16.285	47,12	4.071,17	86,38	7.462,80
AREA 4. R-2 ESTE	840.000	546.000	0	0	11.032	31,92	2.757,89	60,11	5.193,65
AREA 5. VALDELAMASA-SUR	110.000	71.500	0	0	1.445	4,18	361,15	9,96	860,48
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado				99	41.725	120,73	10.431,37	230,01	19.872,43
TOTAL SUELO URBANIZABLE				14.785	121.321	365,26	31.558,17	702,91	60.731,52
SUELO CONSOLIDADO									
Zona 1						15,85	1.369,23	31,73	2.741,08
Zona 2						393,12	33.965,41	660,71	57.085,57
Zona 3						129,18	11.160,90	224,87	19.428,62
Zona 4						122,97	10.624,55	214,49	18.532,25
Zona 5						45,25	3.909,54	83,16	7.185,18
Zona 6						43,18	3.730,43	79,60	6.877,04
TOTAL SUELO CONSOLIDADO						749,54	64.760,06	1.294,56	111.849,74
TOTAL RESIDUALES						1.114,79	96.318,23	1.997,47	172.581,25

Tabla 3. Resumen de Caudales de aguas fecales generadas por los Sectores previstos por el PGOU del Municipio de Alcobendas.

- (1) Los datos correspondientes a los sectores SURT-1, SURT-2 y SURT-3 se han obtenidos de los Cálculos Hidráulicos del Proyecto de Urbanización correspondiente.
- (2) En caso de construirse finalmente una Depuradora para uso particular de el Sector S-4, las aguas depuradas se verterían al cauce del Arroyo de Mesones, incrementando el caudal del mismo.

SECTOR QUE VIERTE	COLECTOR AL QUE VIERTEN	LONGITUD (m)	PENDIENTE NATURAL (m/m)	PENDIENTE ADOPTADA (m/m)	Q total aportado por los nuevos desarrollos (l/s)	Diám. calc Dnec (m)	Diám. comerc D (m)	Diám. adoptado D (m)	Veloc. lleno V (m/s)	Caud. lleno Q (m3/s)
SUELO URBANIZABLE										
SURT-1 "FUENTE LUCHA"	R2	471	0,0150	0,0150	37,62	0,195	0,300	0,400	2,030	0,255
	R3	486	0,0150	0,0150	0,71	0,044	0,300	0,400	2,030	0,255
SURT-2 "EL JUNCAL"	Emisario Existente retranqueado en 1200 mm	200	0,0050	0,0050	1.672,36	0,995	1,000	1,200	2,438	2,760
SURT-3 "VALDELACASA"		853	0,0212	0,0250	75,02	0,230	0,300	0,400	2,620	0,330
		973	0,0421	0,0450	58,67	0,188	0,300	0,400	3,516	0,442
Colector de Salida del SURT-3		160	0,0421	0,0450	104,50	0,233	0,300	0,400	3,516	0,442
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO										
S-1 "LOS CARRILES"	R1	360	0,0350	0,0350	23,49	0,140	0,300	0,400	3,100	0,390
	R2	390	0,0150	0,0150	54,61	0,224	0,300	0,400	2,030	0,255
	R4	360	0,0140	0,0100	22,75	0,174	0,300	0,400	1,657	0,208
	R5	845	0,0120	0,0200	95,54	0,262	0,300	0,400	2,344	0,295
	R6	790	0,0380	0,0400	116,54	0,248	0,300	0,400	3,315	0,417
	R7	754	0,0265	0,0300	88,25	0,236	0,300	0,400	2,870	0,361
	R8	600	0,0050	0,0200	150,51	0,311	0,400	0,400	2,344	0,295
	R9	600	0,0280	0,0300	52,18	0,194	0,300	0,400	2,870	0,361
	R10	300	0,0500	0,0400	106,66	0,240	0,300	0,400	3,315	0,417
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	R11	455	0,0095	0,0150	54,78	0,225	0,300	0,400	2,030	0,255
	EMISARIO (1200 mm)	500	0,0005	0,0050	1.727,14	1,007	1,200	1,200	2,438	2,760
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)		760	0,0005	0,0100	48,09	0,23	0,300	0,400	1,657	0,208
	EMISARIO (1200 mm)	1600	0,0005	0,0050	1.775,22	1,02	1,200	1,200	2,438	2,760
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)		150	0,0466	0,0100	11,18	0,13	0,300	0,400	1,657	0,208
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO										
AREA 1. COMILLAS	R4	160	0,0163	0,0200	22,75	0,153	0,300	0,400	2,344	0,295
AREA 2. BUENAVISTA	R14	325	0,0435	0,0450	18,29	0,121	0,300	0,400	3,516	0,442
	R15	1545	0,0607	0,0650	43,70	0,157	0,300	0,400	4,225	0,531
	R16	745	0,0690	0,0700	61,99	0,176	0,300	0,400	4,385	0,552
AREA 3. R-2 NORTE	R13	1620	0,0350	0,0400	86,38	0,222	0,300	0,400	3,315	0,417
AREA 4. R-2 ESTE	R17	870	0,0075	0,0150	23,44	0,163	0,300	0,400	2,030	0,255
	R18	1125	0,0272	0,0300	36,67	0,170	0,300	0,400	2,870	0,361
AREA 5.- VALDELAMASA-SUR	R0	282	0,0382	0,0400	9,96	0,099	0,300	0,400	3,315	0,417

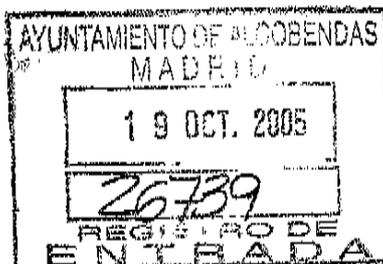
Tabla 4. Comprobación de Secciones y Caudales en la Red Separativa propuesta para Aguas Residuales del Municipio de Alcobendas.

ANEXO X

INFORME DE LA CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL TAJO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE



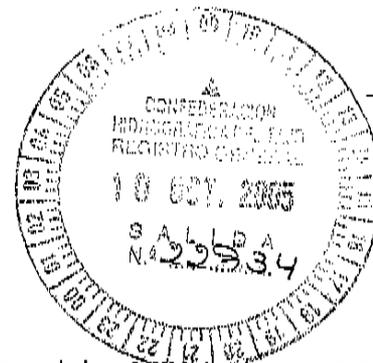
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

O F I C I O

S/REF.
N/REF. 115.852/05 AFV/NL
FECHA 4 de Octubre de 2.005
ASUNTO INFORME SOBRE REVISIÓN DEL PLAN GENERAL
DE ORDENACIÓN URBANA, EN T.M. DE
ALCOBENDAS (MADRID).

AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
PLAZA MAYOR, 1
28100 - ALCOBENDAS -
MADRID

AL CONTESTAR INDIQUE D.N.I./C.I.F.
Y Nº EXPEDIENTE (N/REF.)



En contestación al escrito del **AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS** de fecha 29 de abril de 2.005, con entrada en este Organismo el día 9 de mayo, por el que se da traslado de documentación relativa a la revisión del Plan General de Ordenación Urbana en el municipio de Alcobendas (Madrid), se informa lo siguiente:

Analizada la documentación que se aporta y los antecedentes que obran en este Organismo, se observa que la documentación aportada se genera como contestación al informe emitido con fecha 3 de febrero de 1999.

En este sentido cabe indicar que en los documentos aportados se recogen las consideraciones realizadas en el informe citado, y se han estudiado al nivel de planeamiento que se trate los cauces afectados.

CORREO ELECTRÓNICO

AVENIDA DE
PORTUGAL, 81
28071 - MADRID
TEL. 91 635 05 00
FAX 91 470 03 04



Ref.: 115.852/05

2.-

ESTA CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO, en virtud de las competencias que tiene otorgadas, una vez examinada la documentación aportada y a propuesta de los Servicios Técnicos de este Organismo, pone en su conocimiento que puede informarse favorablemente la Revisión del Plan General en lo que respecta al contenido general del mismo, pero condicionado a que se justifique la disponibilidad de recurso hídrico para abastecimiento a población, así como que se proceda al análisis de los cauces afectados; significando por otra parte que para los desarrollos posteriores habrá que tener en consideración el contenido del anterior informe y que siempre que se afecte a un cauce público o se desarrollen obras en su zona de policía es necesario obtener previamente la autorización de este Organismo

Para poder otorgar la autorización se deberá aportar un estudio técnico que incluya la delimitación del dominio público hidráulico, zona de servidumbre y policía de cauces afectados y de las zonas inundables por las avenidas extraordinarias previsibles para período de retorno de 500 años, al objeto de determinar si la zona de urbanización es o no inundable por las mismas.

EL COMISARIO DE AGUAS,

Fdo.: José Antonio Díaz Lázaro-Carrasco.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

ANEXO XI

CÁLCULO DE CAUDALES RESIDUALES
GENERADOS ACTUALMENTE
EN EL MUNICIPIO DE ALCOBENDAS

ANEXO XI

CÁLCULO DE CAUDALES RESIDUALES

1.- INTRODUCCIÓN

A continuación se realiza el cálculo de los caudales de aguas fecales generados en la actualidad, en el municipio de Alcobendas.

Se utilizan para ello las Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II, edición 2006.

Todos los caudales que se van a obtener son vertidos al colector del Arroyo de la Vega, en diferentes puntos de su trazado.

Vamos a dividir el cálculo en 7 áreas globales, que son las siguientes:

1. Fuente Hito y carretera de Barajas: corresponde al tramo existente entre la glorieta del Arroyo de la Vega y la glorieta de la Autovía A-1.
2. Zona de uso industrial y terciario situada a ambos márgenes de la Autovía A-1, y zona residencial: la zona residencial incluye la zona nordeste de la Moraleja, el arroyo de la Vega, mitad sur del casco antiguo, los cuatrienios, etc.
3. Casco antiguo situado entre el límite del término municipal y las calles Constitución y Marqués de la Valdivia.
4. Casco antiguo de San Sebastián de los Reyes: situado entre las calles Avda. de Valdelasfuentes, San Onofre, Mayor, Alfonso X el Sabio y el límite del término municipal.
5. Zona industrial Sur y MEGAPARK situados en San Sebastián de los Reyes
6. Valdelasfuentes
7. Moraleja sur y este.

2.- OBTENCIÓN DE CAUDALES

A continuación se relaciona la estimación de los caudales de aguas residuales generadas en cada una de las zonas descritas en el apartado anterior:

2.1.- Fuente Hito y carretera de Barajas (tramo entre la glorieta del Arroyo de la Vega y la glorieta de la A-1).

Este caudal se incorpora al nuevo colector que discurre por el sector el Juncal a la altura de la glorieta 1 de la calle A.

Datos extraídos de los archivos del IBI.

	Nº	m2c	m2c	Edif. med. Viv. 211,5707071	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
					Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	198	41.891			1.200	0,800	190.080	2,200	15,848	3,981	31,725	47,543
Hostelería		19.052	170.594		8,640	0,800	1.179.146	13,648				
Industria		49										
Oficinas		98.330										
Solares		53.163										

2.2.- Zona industrial, terciario situado a ambas márgenes de la A1, y zona residencial (noroeste Moraleja, arroyo de la Vega, mitad sur del casco antiguo, los cuatrienios, etc)

Los caudales se van incorporando al emisario antes de que este cruce bajo la carretera de Barajas.

Datos extraídos de los archivos del IBI.

				CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)				
	Nº	m2c	m2c	Edif. med. Viv.	Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	16.781	2.379.489		141,7966152	1.050,00	0,800	14.096.040	163,149	393,118	19,827	660,713	1179,355
Hostelería		44.741	2.874.620		8,640	0,800	19.869.373	229,970				
Industria		896.995										
Oficinas		1.343.055										
Solares		22.652										
Comercial		556.430										
Dotacional		10.747										

2.3.- Casco antiguo situado entre el límite del término municipal y las calles Constitución y Marques de la Valdivia.

Los caudales son recogidos por las galerías de la Avenida de España y acaban desembocando al emisario en la intersección entre las calles A y C del sector El Juncal.

Datos extraídos de los archivos del IBI.

Superficie cuenca ^{m2s} 1.375.000

	Nº	m2c	m2c
Viviendas	12.882	1.259.026	

Edif. med. Viv.
97,73528955

Hostelería		3.239	272.838
Industria		57.123	
Oficinas		40.771	
Solares		5.487	
Comercial		123.980	
Dotacional		42.238	

CAUDAL MEDIO			
Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)
900	0,800	9.275.040	107,350
Dot (l/m2/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)
8,640	0,800	1.885.856	21,827

CAUDAL PUNTA (l/s)			
Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
129,177	11,366	224,868	387,531

2.4.- Casco antiguo de San Sebastián de los Reyes situado entre las calles Avda. de Valde las fuentes, San Onofre, Mayor, Alfonso X el Sabio y el límite de término municipal.

Los caudales son recogidos por las galerías de la Avenida de España y acaban desembocando al emisario en la intersección entre las calles A y C del sector El Juncal.

La hipótesis III usada para el cálculo de caudales se basa en la hipótesis I (datos proporcionados por el Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes), hipótesis II (datos extraídos del Plan Director de Saneamiento del año 1998) y extrapolando con los datos obtenidos para el casco antiguo de Alcobendas, dada la similar configuración de ambos cascos antiguos.

Hipótesis I

	m2s
Superficie cuenca	922.000
Habitantes	33.980
Viviendas (2,6 hab)	13.069

Hipótesis II

Polígonos Plan D	11 12 12 19
Viviendas	12.486

Hipótesis III

	Nº	m2c	m2c	Edif. med. Viv.	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
					Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	13.000			97,73528955	900	0,800	9.360.000	108,333	122,969	11,089	214,494	368,908
Hostelería		2.172	182.950		8,640	0,800	1.264.552	14,636				
Industria		38.304										
Oficinas		27.339										
Solares		3.679										
Comercial		83.134										
Dotacional		28.322										

2.5.- Zona industrial sur y MEGAPARK situados en San Sebastián de los Reyes

Los caudales vierten al emisario en un pozo situado en el municipio de San Sebastián de los Reyes, entre la glorieta 2 del sector El Juncal y la Avda, Einstein.

Datos extraídos del Plan Director de Saneamiento del año 1998

Polígonos Plan Director 7' 9' 10

	Nº	m2c	m2c	Edif. med. Viv.	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
					Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	940			<120	900	0,800	676.800	7,833	45,249	6,727	83,162	135,748
Hostelería		0										
Industria		211.700										
Oficinas		256.000										
Solares		0										
Comercial		0										
Dotacional												
			467.700		8,640	0,800	3.232.742	37,416				

2.6.- Valdela Fuentes

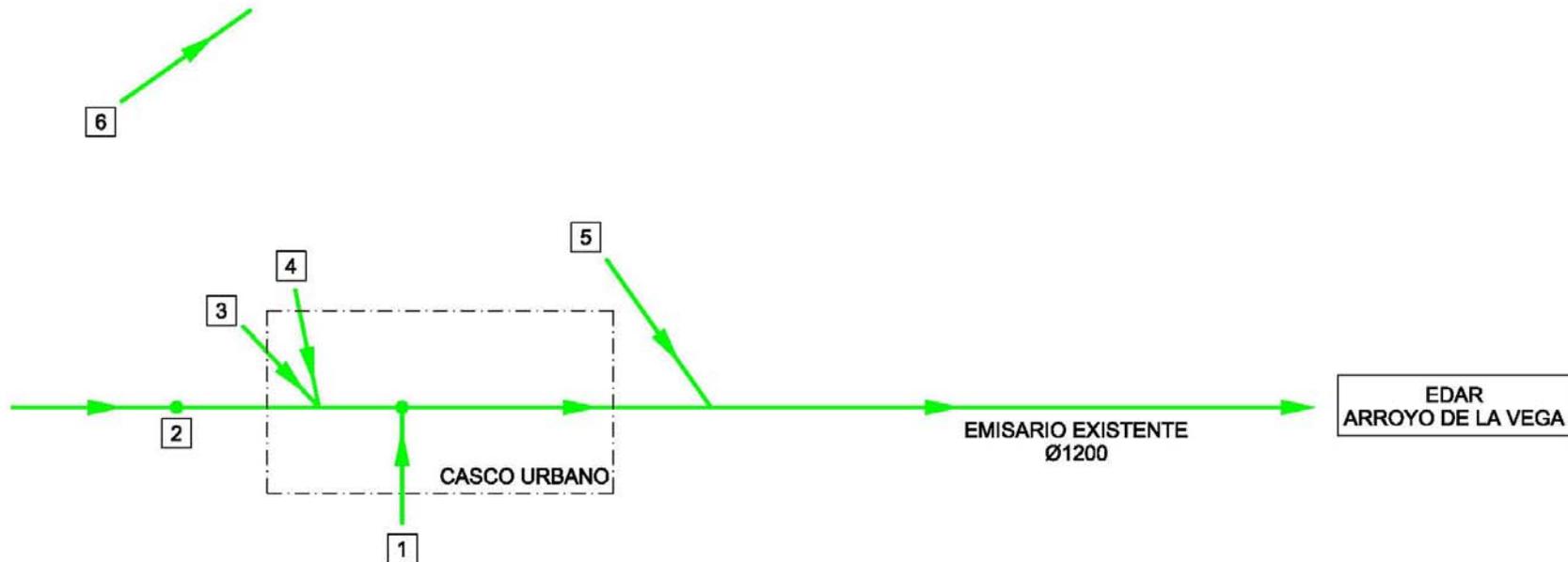
Valdela Fuentes vierte hacia el norte hacia el colector de Valdeconejeros, por lo que no carga el emisario del Arroyo de la Vega.

	Nº	m2c	m2c	Edif. med. Viv.	CAUDAL MEDIO				CAUDAL PUNTA (l/s)			
					Dot (l/viv/día)	Perd.	(l/día)	(l/s)	Qm	Qm ^0,5	1,6 (Qm + Qm^0,5)	3 (Qm)
Viviendas	3.398			89,75250147	900	0,800	2.446.560	28,317	43,176	6,571	79,595	129,529
Hostelería												
Industria		0										
Oficinas		0										
Solares		0										
Comercial		5.745										
Dotacional		180.000			8,640	0,800	1.283.869	14,860				
			185.745									

2.7.- Moraleja sur y este

El sur y este de la Moraleja vierte hacia tres pequeñas depuradoras (A, B, C)

A continuación se resume en un croquis la red actual de saneamiento unitario existente:



- 1.- Fuente Hito y carretera de Barajas (tramo entre la glorieta del Arroyo de la Vega y la glorieta de la A-1).
- 2.- Zona industrial, terciario situado a ambas márgenes de la A1, y zona residencial (noroeste Moraleja, arroyo de la Vega, mitad sur del casco antiguo, los cuatrienios, etc).
- 3.- Casco antiguo situado entre el límite del término municipal y las calles Constitución y Marques de la Valdavia.
- 4.- Casco antiguo de San Sebastián de los Reyes situado entre las calles Avda. de Valdelasfuentes, San Onofre, Alfonso X el Sabio y el límite del término municipal.
- 5.- Zona industrial sur y MEGAPARK situados en San Sebastián de los Reyes
- 6.- Valdelasfuentes



Ayuntamiento de
Alcobendas

**ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
DE SANEAMIENTO. TOMO I**

Revisión y adaptación del Plan General de Alcobendas

