

Excmo. Ayuntamiento de

**POZUELO  
DE  
ALARCON**

**REVISION Y ADAPTACION  
DEL PLAN GENERAL DE  
ORDENACION URBANA  
POZUELO DE ALARCON**

**DOCUMENTO REFUNDIDO  
APROBACION DEFINITIVA**

**ANEXO  
SANEAMIENTO Y DEPURACION  
DE SUS AGUAS RESIDUALES**



SERVICIO DE PLANEAMIENTO  
Y GESTION URBANISTICA  
DEL AYUNTAMIENTO DE  
POZUELO DE ALARCON

FEBRERO 2002

**REVISION DEL PLAN GENERAL DE ORDENACION DE  
POZUELO DE ALARCON**

**DOCUMENTO DE APROBACION DEFINITIVA**

INDICE GENERAL



Texto Revisado.- Aprobado por el  
Ayuntamiento Pleno en sesión de  
23 de abril de 2002  
Pozuelo de Alarcón a 25 de abril de 2002  
**LA SECRETARÍA GENERAL**

TOMO I	MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA
TOMO II-1	NORMAS URBANISTICAS
TOMO II-2	NORMAS URBANISTICAS. FICHAS
TOMO III	PROGRAMA DE ACTUACION Y ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

INDICE DE PLANOS

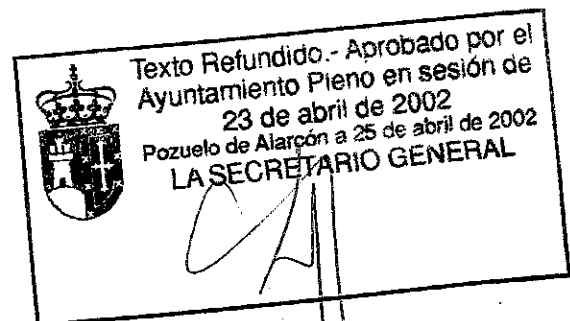
Tomó nº	Plano nº	Denominación	Escala	nº hojas
IV	1	Estructura General - Clasificación del suelo	1/5.000	4
	2	Estructura General - Sistemas Generales	1/5.000	4
	3	Estructura Final Indicativa del T. Municipal	1/5.000	4
	6	Infraestructuras y Servicios		
	6.1	Red General de Agua	1/10.000	1
	6.2	Red General de Saneamiento	1/10.000	1
	6.3	Red de Alta Tensión	1/10.000	1
	6.4	Red General de Gas	1/10.000	1
	7	Trazado orientativo metro ligero	1/10.000	1
	8	Esquema Indicativo de las Vías Pecuarias que atraviesan el Término Municipal	1/10.000	1
V	4	Alineaciones y rasantes en suelo urbano	1/1.000	36

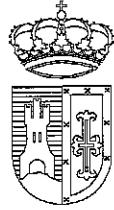
INDICE DE PLANOS				
Tomo nº	Plano nº	Denominación	Escala	nº hojas
VI	5	Calificación y regulación del suelo	1/2.000	34

TOMO VII      CONVENIOS URBANISTICOS


ANEXO :      SANEAMIENTO Y DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES


ANEXO:      ESTUDIO DE DRENAJE Y SANEAMIENTO DE LAS CABECERAS DE  
LOS ARROYOS DE POZUELO Y ANTEQUINA EN EL T.M. DE  
POZUELO DE ALARCON





**AYUNTAMIENTO  
DE  
POZUELO DE ALARCON**

 Texto Refundido.- Aprobado por el Ayuntamiento Pleno en sesión de 23 de abril de 2002  
Pozuelo de Alarcón a 25 de abril de 2002  
LA SECRETARIO GENERAL



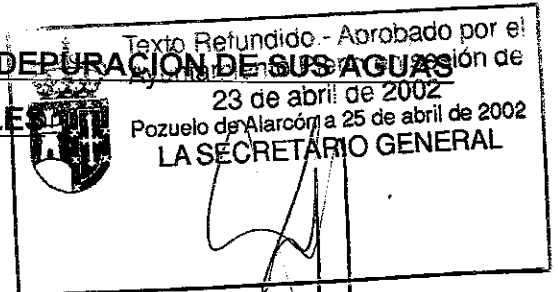
**REVISION DE P. G. O. U.  
DE  
POZUELO DE ALARCON**

**SANEAMIENTO Y DEPURACION DE SUS AGUAS RESIDUALES**

## REVISIÓN DE P.G.O.U. DE POZUELO DE ALARCÓN

### DATOS SOBRE EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SUS AGUAS

#### RESIDUALES



#### INTRODUCCIÓN

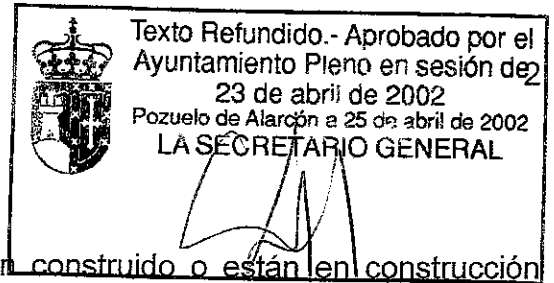
El municipio de Pozuelo de Alarcón, está situado sobre las cuencas hidrográficas de los arroyos Pozuelo, Antequina y Meaques, afluentes por la margen derecha del río Manzanares.

Además una pequeña superficie del término municipal drena hacia arroyos afluentes del río Guadarrama a través del municipio de Boadilla del Monte.

El crecimiento urbano del municipio, se ha desarrollado de un modo centrípeto respecto del núcleo central de población, situado junto al casco antiguo y el Barrio de la Estación, de tal modo que las áreas en las que actualmente se realizan infraestructuras y edificación y las futuras que contempla el planeamiento, se sitúan en las cabeceras de las cuencas receptoras de los arroyos citados.

La red actual de saneamiento desarrollada en el casco urbano consolidado (más antiguo), es unitaria, pudiendo estar en algunos tramos al límite de su capacidad hidráulica, por lo que recientemente se han ejecutado obras como las del Colector General Avenida de Bularas por Juan XXIII, Avenida de Italia hasta límite de Madrid; de sección visitable 1,20x2,10 m. y 1,60x2,10 m., que ha sido diseñada para un caudal de cálculo igual al de período de retorno 25 años ( $Q_{25}=10,00 \text{ m}^3/\text{seg}$ ).

## CUENCA DEL ARROYO POZUELO



En la cuenca del arroyo Pozuelo, se han construido o están en construcción redes de saneamiento de tipo separativo, que dan o darán servicio a las urbanizaciones del Área de Reparto 2 y Área de Reparto 3.

- **Colectores Área de Reparto 2**

Los colectores del Área de Reparto 2, discurren hacia el arroyo Pozuelo, circulando las aguas pluviales a través de secciones visitables, capaces para evacuar aguaceros de período de retorno 25 años y duración igual al tiempo de concentración de la cuenca; vertiendo al cauce del arroyo, por su margen izquierda, inmediatamente antes del límite municipal Pozuelo-Madrid.

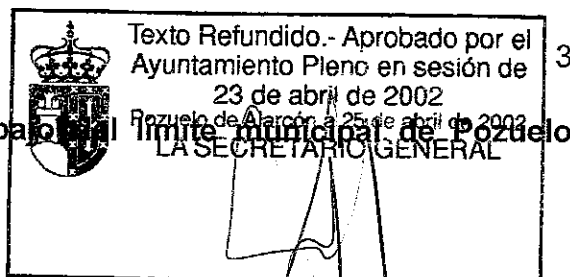
El colector para las aguas residuales generadas en esa urbanización acomete al colector general de ésta cuenca, que las transporta hasta la E.D.A.R. de Viveros de la Villa, en término municipal de Madrid.

- **Colectores Área de Reparto 3**

Los colectores del Área de Reparto 3, discurren hacia el arroyo Cárcavas afluente por la margen izquierda del arroyo Pozuelo, vertiendo los pluviales directamente al cauce del arroyo Cárcavas y finalmente al del arroyo Pozuelo, por el que discurren a cielo abierto a partir del cruce de éste arroyo bajo el Puente del FF.CC. Madrid-La Coruña.

Los colectores para las aguas pluviales están diseñados para caudales de período de retorno 25 años o hasta 500 años, cuando el colector sustituye a un tramo de cauce.

- **Obras de saneamiento aguas abajo del límite municipal de Pozuelo (Ayuntamiento de Madrid)**



Las aguas residuales de ésta urbanización acometerán al colector general de la cuenca del arroyo Pozuelo, que discurre por su margen izquierda y que como ya hemos indicado transporta las aguas hasta la E.D.A.R. de Viveros de la Villa.

Aguas abajo del límite municipal, en el municipio de Madrid, éste Ayuntamiento ha construido o están en construcción el colector doblado del existente y el encauzamiento del arroyo.

El estudio hidrológico de esas obras, se corresponde con el ANEJO N° 7, documento que se adjunta.

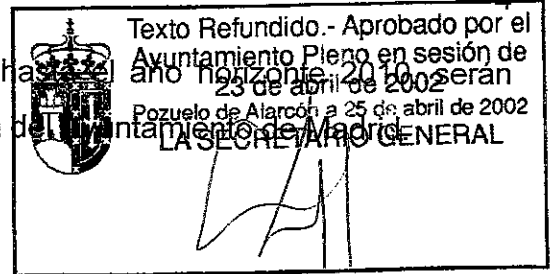
Ese proyecto fue elaborado por el Ayuntamiento de Madrid en Julio de 1998, evaluándose entonces, el caudal de aguas pluviales para el cálculo hidráulico del encauzamiento, en el límite entre ambos municipios en, 33,94 m<sup>3</sup>/s. para un período de retorno de 10 años y un tiempo total de duración del aguacero de 71 minutos (tiempo de concentración).

De éste resultado se deduce que previsiblemente el caudal de avenida correspondiente a un período de retorno de 15 años, lo podemos evaluar en unos 40,00 m<sup>3</sup>/seg.

Las aguas residuales generadas en el casco urbano de Pozuelo drenando hacia el colector de la E.D.A.R. de Viveros de la Villa era en 1998 de 148 l/s. (caudal medio) equivalente a una dotación de unos 330 l/h.d. (38.469 hab.).

En ese punto de aforo, se han previsto para el año horizonte 2010 caudales medios de aguas residuales de unos 232 l/s.

Todas estas aguas residuales, actuales y hasta el año horizonte 2010 serán tratadas en la E.D.A.R. de Viveros de la Villa de Pozuelo de Alarcón a 25 de abril de 2002



- **Colector de Bularas**

También se ha ejecutado el colector del arroyo Bularas (unitario) constituido por un tubular de  $\varnothing$  600 mm.

- **E.D.A.R. urbanización Monte Claro**

En esta cuenca existe una pequeña E.D.A.R. en funcionamiento que trata los afluentes de parte de la urbanización Monte Claro.

Documento justificativo de estos datos:

- Anejo nº 7 HIDROLOGÍA (Estudio de Planeamiento).
- Proyecto de Acondicionamiento del Arroyo Pozuelo.
- Segundo Plan de Saneamiento Integral de Madrid.
- Ayuntamiento de Madrid, Julio de 1998.

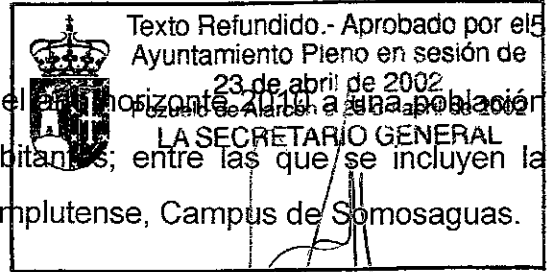
### CUENCA DEL ARROYO ANTEQUINA

La población que actualmente vierte sus aguas residuales hacia el arroyo Antequina es de unos 10.000 habitantes.

Las aguas residuales y las pluviales generados en la cuenca hidrográfica del arroyo se transportan a través de un colector que discurre por las inmediaciones del cauce (colector unitario), tratándose las fecales en la E.D.A.R. de Húmera, instalación anticuada que deberá ser sustituida próximamente con objeto de cumplimentar la Directiva 91/271 CEE.



Ésta nueva E.D.A.R., deberá atender en el horizonte 2010 a una población máxima equivalente de unos 20.000 habitantes; entre las que se incluyen la población estudiantil de la Universidad Complutense, Campus de Somosaguas.



Deberá tenerse en cuenta que la calidad de las aguas en el cauce (afluente del río Manzanares) según el P.H.T. (BOE nº 207 de 30-8-1999) deberá cumplir con los siguientes objetivos de calidad:

DBO <sub>5</sub> .....	10 mg/l de O <sub>2</sub>
SST.....	25 mg/l.
NH <sup>4+</sup> .....	10 mg/l.
P <sub>t</sub> .....	8 mg/l.

Dado que por el arroyo Antequina, no discurren en estiaje, otros caudales que los procedentes de la estación depuradora, será preceptivo que la depuración cumpla con las concentraciones de los parámetros anteriormente indicados, que en parte son más restrictivos que los marcados por la Directiva anteriormente citada, incluso en lo relativo a las concentraciones de fósforo y nitrógeno, dado que estos cauces no se corresponden con zonas sensibles.

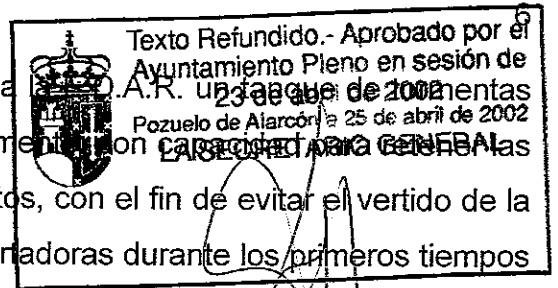
También será necesario construir el nuevo colector Somosaguas-Húmera que sustituye al actual, que discurrirá paralelo al arroyo Antequina.

- **Colector del arroyo Cabeceras y afluentes en la zona de Somosaguas**

En fase de anteproyecto, se ha diseñado un colector (unitario) para un caudal con período de retorno de 25 años, de hasta 5,10 m<sup>3</sup>/seg.

El caudal de aguas residuales a transportar se ha evaluado en 76 l/s., en el año horizonte 2010.

En éste colector se ejecutará a la entrada a la urbanización La Finca un elemento regulador, ya indicado anteriormente, para retener las aguas pluviales durante al menos 20 minutos, con el fin de evitar el vertido de la contaminación, de la que las aguas son portadoras durante los primeros tiempos del aguacero.



- **Colectores de la urbanización La Finca**

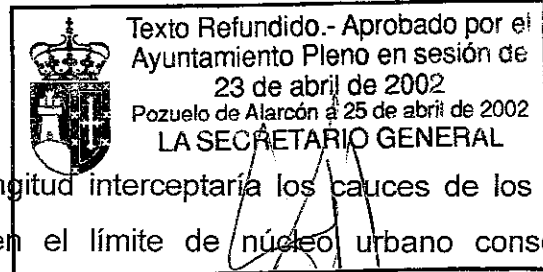
Están en fase de construcción las redes separativas de colectores integrados en la urbanización La Finca.

El colector general para la evacuación de las aguas pluviales calculado para aguaceros de período de retorno 15 años e incluso hasta 500 años, cuando el colector sustituye a algún tramo de cauce natural, desagua al arroyo Cabeceras inmediatamente después del cruce de la carretera M-502.

El colector general de aguas residuales conecta con el existente también en las proximidades de la carretera M-502, inmediatamente después de su cruce.

- **Colector interceptor cuenca del arroyo Pozuelo-arroyo Antequina**

Considerando el creciente y progresivo grado de urbanización del municipio de Pozuelo, aunque con edificación abierta y de baja densidad, está provocando el incremento del valor de la escorrentía, lo que se traduce en algunos desbordamientos de la red de alcantarillado en el interior del casco urbano, para obviar este inconveniente, se ha previsto la construcción de un colector interceptor que aparece prediseñado y descrito en el Estudio de Drenaje y Saneamiento de las Cabeceras de los Arroyos Pozuelo y Antequina. Canal de Isabel II, Octubre 1997.



El colector de unos 5 km. de longitud interceptaría los cauces de los arroyos afluentes del arroyo Pozuelo, en el límite de núcleo urbano consolidado, desviando los caudales de máxima avenidas hacia el cauce del arroyo Antequina.

Inicialmente el colector podría estar constituido por un túnel de unos 3,50 m. de diámetro libre, por el que podrían circular con la pendiente disponible ( $i=0,003$ ) unos 30 m<sup>3</sup>/seg. (caudal específico de aproximadamente 0,070 m<sup>3</sup>/seg.ha, dado que la superficie de drenaje ascendería a unas 450,00 ha.).

Su longitud y gran sección permitirían efectuar un importante proceso de laminación de la avenida (volumen de embalse de unos 50.000 m<sup>3</sup>).

A la salida del interceptor se ha previsto construir además unas balsas de laminación integradas en una zona de parque público, situadas en las proximidades de la Universidad de Somosaguas.

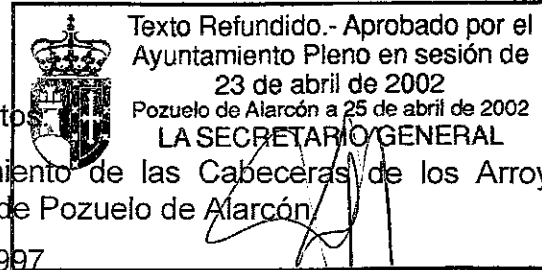
En ésta o éstas balsas, se produciría la laminación casi completa de la avenida, por los que los caudales que previsiblemente deberán ser evacuados al cauce del arroyo Antequina no excederían de 3,00 ó 4,00 m<sup>3</sup>/seg.

Éste colector exclusivamente transportaría las aguas pluviales correspondientes al futuro planeamiento integrado en la cuenca del arroyo Pozuelo constituido por las actuaciones UZ 2.3-01, 2.3-02, 2.3-03, 2.4-01, 2.4-02 y 2.4-03 con una superficie total de suelo urbano de 366,66 ha, y previsiblemente un área total a drenar de unas 450,00 ha.

Las aguas residuales de estas actuaciones urbanísticas discurrirán dentro de la cuenca del arroyo Pozuelo, como ya se ha indicado anteriormente hacia la E.D.A.R. de Viveros de la Villa en el municipio de Madrid.

Documento justificativo de estos datos

Estudio de Drenaje y Saneamiento de las Cabeceras de los Arroyos de Pozuelo y Antequina en el T.M. de Pozuelo de Alarcón  
Canal de Isabel II. Octubre de 1997



8

### **CUENCA DEL ARROYO MEAQUES**

En la cuenca del arroyo Meaques en Pozuelo de Alarcón se estima una población de unos 11.500 habitantes según el censo de 1996.

Previsiblemente las aguas residuales generadas para el año horizonte 2010, será de unos 182,00 l/s. (caudal medio), en cuyo valor se incluyen las aguas residuales generadas en la zona militar integrada en la cuenca, que son conducidas por un colector que da servicio exclusivo a esta Institución.

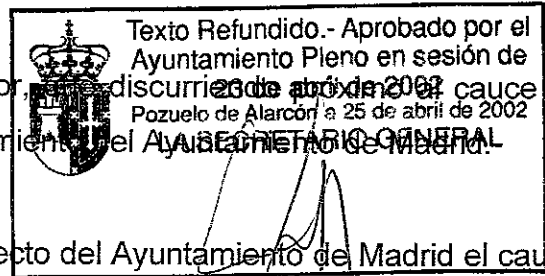
- **Colectores cuenca arroyo Meaques**

Las aguas pluviales generadas en la cuenca del arroyo pueden alcanzar valores de hasta 32,00 m<sup>3</sup>/seg. (límite Pozuelo-Madrid), para un período de retorno considerado de 10 años, por lo que previsiblemente el caudal máximo para un período de retorno de 15 años será de unos 40 m<sup>3</sup>/seg.

Parte de ese caudal será laminado en estanques de tormentas: 18,00 m<sup>3</sup>/seg., pudiendo circular por el colector principal del Ayuntamiento de Madrid, unos 10,00 m<sup>3</sup>/seg. y por el cauce del arroyo 4,00 m<sup>3</sup>/seg.

Existen dos colectores para aguas pluviales en los que se integran balsas de laminación, que reducen la magnitud del hidrograma en avenidas facilitando la incorporación de estos colectores al cauce del arroyo inmediatamente antes de entrar en la Casa de Campo de Madrid.

Desde la zona militar parte un colector, que discurre por el cauce del arroyo, se incorpora a la red de saneamiento del Ayuntamiento de Madrid.



Según el estudio contenido en el proyecto del Ayuntamiento de Madrid el caudal de aguas residuales (medio) procedente de las actuaciones urbanísticas del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, totalizarían un caudal de unos 182 l/s. de los que entre 28 y 39 l/seg. (medio) corresponden a las actuaciones urbanísticas UZ 3.7-01 Casablanca y UZ 3.7-02 Retamares, contenidas en el plano nº 2 (Hoja 1) Sistemas Generales del Proyecto del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón "REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DE ORDENACIÓN URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN".

- **Colectores de la urbanización Parque Arroyo de Meaques**

Están en fase de construcción las redes de colectores separativas de la urbanización Parque Arroyo de Meaques.

Los colectores de aguas pluviales vierten en dos agrupaciones diferenciadas al cauce del arroyo Meaques o a un afluente de éste en las proximidades del límite entre las urbanizaciones de nueva construcción (Urb. Parque Arroyo de Meaques) y la urbanización Los Angeles a través de la valla de la Casa de Campo (Madrid).

Los colectores de aguas residuales vierten a las redes de saneamiento del Ayuntamiento de Madrid, o en un futuro podrán ser incorporados a la E.D.A.R. prevista en este planeamiento.

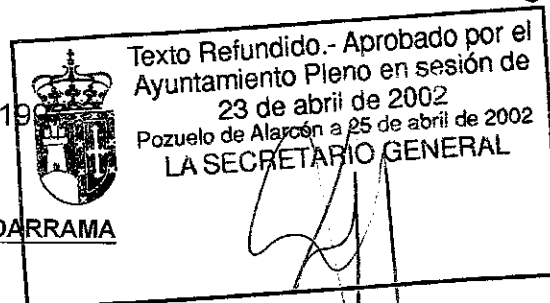
Documento justificativo de estos datos:

Anejo nº 6 ESTUDIO HIDROLÓGICO.

Proyecto de Acondicionamiento del Arroyo Meaques.

Segundo Plan de Saneamiento Integral de Madrid.

Ayuntamiento de Madrid. Octubre 19



AFLUENTES DE LA CUENCA DEL RÍO GUADARRAMA

A través del municipio de Boadilla del Monte, vierten hacia la cuenca del Guadarrama, las urbanizaciones de Prado Largo, Monte Gancedo, Monte Alina y La Cabaña, con una población de unos 3.000 habitantes.

Las aguas residuales generadas 12,00 l/seg. (caudal medio) serán tratadas en la E.D.A.R. de Boadilla, siendo necesaria la construcción de varios colectores que deberán ser de tipo separativo.

- **E.D.A.Rs. de las urbanizaciones Prado Largo, Monte Alina y Monte Claro**

Actualmente parte de esas aguas residuales son tratadas en tres pequeñas E.D.A.Rs. que reciben aguas residuales de las urbanizaciones Prado Largo, Monte Alina y Monte Claro.

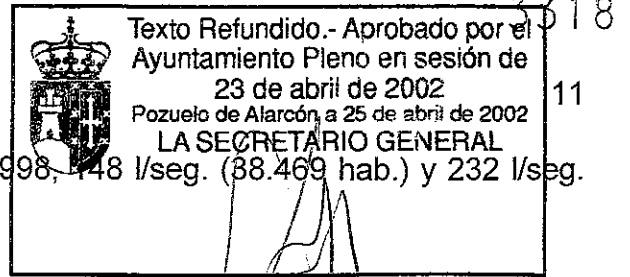
- **Colectores a proyectar y construir cuenca vertiente al río Guadarrama**

Los colectores que han de desaguar las aguas pluviales, deberán calcularse para un aguacero de período de retorno mínimo de 15 años, y una duración igual al tiempo de concentración.

CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES. RESUMEN

- **Cuenca del arroyo Pozuelo**

Según el citado estudio del Ayuntamiento de Madrid el caudal aforado en 1994, en el colector general en el límite Pozuelo de Alarcón-Madrid era de 139 l/seg. y su población usuaria de unos 34.000 hab.



La misma fuente estima para el año 1998, 148 l/seg. (38.469 hab.) y 232 l/seg. para el año 2010.

Según el cuadro PLANEAMIENTO FUTURO EN LA CUENCA DEL ARROYO POZUELO y de acuerdo con el plano 2 (Hoja 1) Sistemas Generales del Proyecto del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón "REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DE ORDENACIÓN URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN", se han previsto la construcción de 6.744 viviendas y 264.017 m<sup>2</sup>. de superficies de terciario lo que implicaría previsiblemente una población de 27.490 hab-equivalentes y una producción de aguas residuales de 95,5 l/seg. (caudal medio).

Sumando éste último dato al obtenido por el Ayuntamiento de Madrid, obtendríamos un caudal total de aguas residuales de unos 243,00 l/seg. (caudal medio).

De modo que podemos estimar un caudal medio de aguas residuales procedentes del municipio de Pozuelo de Alarcón de 230-240 l/seg., que deberán ser tratadas en la depuradora de Viveros de la Villa.

## PLANEAMIENTO FUTURO EN LA CUENCA DEL ARROYO POZUELO

SECTOR	DENOMINACIÓN	EDIF. MÁX.PREVISTO m <sup>2</sup>	VIVIENDAS n°	HABITANTES	TERCIARIO m <sup>2</sup>	DEMANDAS m <sup>3</sup> /d.		DEMANDA TOTAL m <sup>3</sup> /d.
						VIVIENDAS	TERCIARIO	
UZ 2.3-01	Eje Pinar	158.374	200 RC	700	130.000	210,00	562,00	772,00
UZ 2.3-02	Sector Empleo I	93.380	-	-	93.380	-	404,00	404,00
UZ 2.3-03	Polígono 4	34.243	119 RU	500	-	150,00	-	150,00
UZ 2.4-01	Sector Empleo II	40.637	-	-	40.637	-	175,00	175,00
UZ 2.4-02	Huerta Grande	70.388	775 RC	2.712	-	814,00	-	814,00
UZ 2.4-03	ARPO	588.000	5650 RC	19.775	-	5.932,00	-	5.932,00
<b>TOTALES</b>		<b>985.022</b>	<b>6.744</b>	<b>23.687</b>	<b>264.017</b>	<b>7.106,00</b>	<b>1.141,00</b>	<b>8.247,00</b>

RU: Residencial unifamiliar

RC: Residencial colectiva

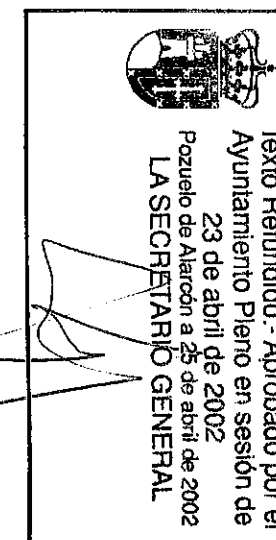
Dotaciones:

- Residencial 300 l/h.d.
- Terciario o industrial: 1 l/s.ha.
- Población/vivienda:
  - RU = 4,2 hb/v.
  - RC = 3,5 hab/v.

Habitantes totales previstos: 23.687 hab.

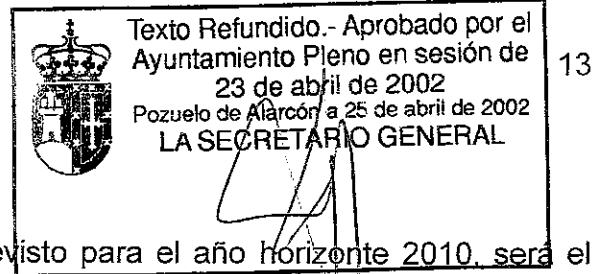
Habitantes-equivalentes previstos

(1 h-equivalente = 300 l/d) = 27.490 hab.equiv.





- **Cuenca del arroyo Antequina**



El caudal de aguas residuales previsto para el año horizonte 2010, será el correspondiente a una población estimada de 20.000 hab-equivalentes entre los que se incluyen la población estudiantil de la U.C. del Campus de Somosaguas, se ha evaluado en un caudal medio 76 l/seg.

- **Cuenca del arroyo Meaques**

El caudal de aguas residuales previsto para el año horizonte 2010, será el determinado en el proyecto de encauzamiento del arroyo del Ayuntamiento de Madrid, entre cuyo valor se incluye el obtenido partiendo del análisis del planeamiento futuro de Pozuelo, reflejado en el cuadro siguiente.

El valor medio de éste caudal se evalúa en 182 l/s., que circularán hacia la red de saneamiento del Ayuntamiento de Madrid o hacia una nueva E.D.A.R., que tratará las aguas residuales procedentes de los sectores de Casablanca, Retamares, Prado de Somosaguas y zona militar.

El caudal que previsiblemente podrá tratarse en esta E.D.A.R. será a unos 55 l/seg. (caudal medio), correspondiente a una población equivalente de unos 16.000 habitantes.

Esta agua deberán someterse a un tratamiento de afino terciario, que permitirá su reutilización, serán aplicadas en el riego de una zona deportiva (Campos de golf) que puede desarrollarse en este ámbito urbano.

Estos recursos hídricos, 4.800 m<sup>3</sup>/día, permitirían el riego de una superficie de unos 80 ha, con una dotación de 6 l/m<sup>2</sup>.día.

## PLANEAMIENTO FUTURO EN LA CUENCA DEL ARROYO MEAQUES

SECTOR	DENOMINACIÓN	EDIF. MÁX. PREVISTO	VIVIENDAS	HABITANTES	TERCIARIO	DEMANDAS m³/d.		DEMANDA TOTAL m³/d.
		m²	nº		m²	VIVIENDAS	TERCIARIO	
UZ 3.7-01	Casablanca	120.000	500 RC	1.750	45.000	525,00	195,00	720,00
UZ 3.7-02	Retamares	298.264	1.100 RC	3.850	133.264	1.155,00	575,00	1.730,00
<b>TOTALES</b>		<b>418.264</b>	<b>1.600</b>	<b>5.600</b>	<b>178.264</b>	<b>1.680,00</b>	<b>770,00</b>	<b>2.450,00</b>

RU: Residencial unifamiliar

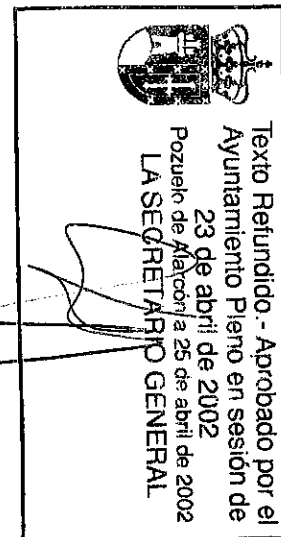
RC: Residencial colectiva


Dotaciones:

- Residencial 300 l/h.d.
- Terciario o Industrial: 1 l/s.ha.
- Población/vivienda:
  - RU = 4,2 hb/v.
  - RC = 3,5 hab/v.

Habitantes totales previstos: 5.600 hab.

Habitantes-equivalentes previstos  
(1 h-equivalente = 300 l/d) = 8.167 hab.equiv.




 Texto Refundido.- Aprobado por el Ayuntamiento Pleno en sesión de 23 de abril de 2002  
 Pozuelo de Alarcón a 25 de abril de 2002  
 LA SECRETARÍO GENERAL

**CUADRO RESUMEN**  
**POZUELO DE ALARCÓN**

Caudales de aguas residuales y pluviales de cálculo saneamiento

Cuenca	Q <sub>m</sub> aguas residuales (l/s)		Q <sub>max</sub> Pluviales (m <sup>3</sup> /seg.)
	Año 1998	Año horizonte	
Arroyo Pozuelo	148	230-240	40,00 (T=15 años)
Arroyo Antequina	38	76	10,00(T=100 años)
Arroyo Meaques	44	182	40,00 (T=15 años)
Río Guadarrama	12	12	--

(2010). Año horizonte previsto.  
 T = 15 años. Período de retorno de la máxima avenida de cálculo.

**ESTACIONES DEPURADORAS. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL PREVISTA (Estudios preliminares)**

Se ha previsto la construcción de dos E.D.A.Rs, situadas en las cuencas de los arroyos Antequina y Meaques, capaces respectivamente para tratar las aguas residuales generadas por poblaciones equivalentes de 20.000 y 16.000 hab.

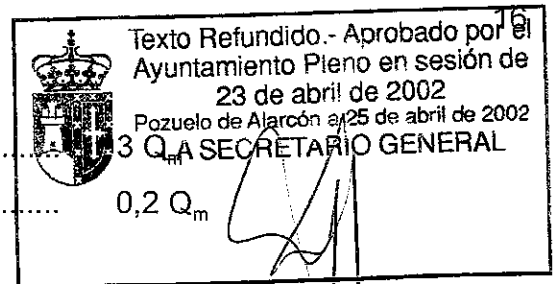
Cargas contaminantes unitarias:

- DBO<sub>5</sub> población estable ..... 60 gr/per.día
- DBO<sub>5</sub> alumnado universidad ..... 30 gr/per.día
- S.S. población estable..... 75 gr/per.día
- S.S. alumnado universidad ..... 37,5 gr/per.día
- Concentración N<sub>t</sub> k<sub>j</sub> (estimado)..... 45 mg/litro
- Concentración P<sub>tt</sub> (estimado)..... 30 mg/litro
- Habitante equivalente..... 60 gr/per.día DBO<sub>5</sub>

Caudales:

Caudal punta horario.....

Caudal mínimo horario.....



Se proyectará una estación basada en el empleo de un proceso biológico de fangos activos de baja carga, en la que se incluya una fase de nitrificación avanzada y una predesnitrificación, la cual se realizará en la zona anóxica del reactor.

La reducción en la DBO<sub>5</sub> debe ser superior al 95%.

El grado de nitrificación será tal, que el contenido en el efluente en nitrógeno amoniacal sea inferior a 10 mg/l.

La desnitrificación tendrá un grado de recirculación interna igual al quíntuplo del caudal medio, lo que permitirá, que el límite máximo del nitrógeno total no exceda de 15 mg/l.

Los aliviaderos a construir a la entrada a la E.D.A.R. deben tener anexo un depósito regulador de crecidas, de volumen tal que cumpla con el doble condicionante de:

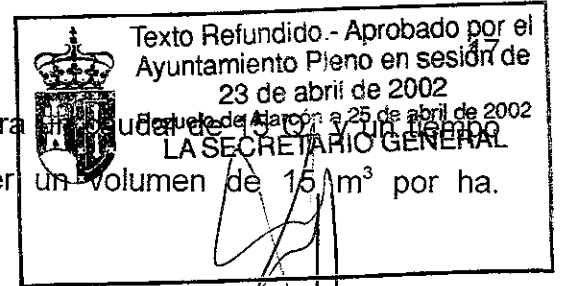
Embalsar un caudal de 15 Q<sub>m</sub> con un tiempo de retención de 20 minutos.

Disponer de un volumen de 15 m<sup>3</sup> por ha. impermeable de la cuenca receptora.

La planta constará de:

#### PRETRATAMIENTO

- Aliviadero de crecidas. Caudal excedente sobre 18 Q<sub>m</sub>.

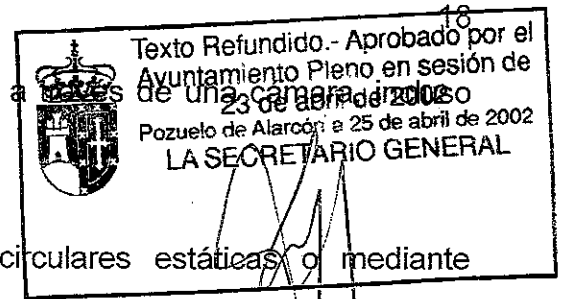


- Depósito regulador de crecidas capaz para un caudal de 10 Q<sub>m</sub> y un tiempo de retención de 20 minutos o disponer un volumen de 15 m<sup>3</sup> por ha. impermeable de la cuenca receptora.
- Eliminación de gruesos en un pozo de recogida dotado de reja, cuchara bivalva anfibia y contenedor.

Este proceso y todos los comprendidos en el pretratamiento será capaz para un caudal igual a 3 Q<sub>m</sub>.

- Desbaste de sólidos constituido por dos canales con rejillas para gruesos y rejillas para finos, uno de los cuales se equipara con sistemas de limpieza automáticos.
- Instalación prensadora de residuos extraídos en el desbaste de sólidos, tornillos transportadores y contenedores.
- Elevación de agua bruta mediante tres o más grupos motobombas centrífugas, sumergibles, de eje vertical, capaces para un caudal total máximo de 3 Q<sub>m</sub>.
- Desarenado-desengrasado en dos canales dobles dotados de preaireación y bombas verticales especiales para la extracción de arenas, montadas sobre puentes móviles.
- Concentración de grasas y flotantes con unidad de flotación por aire.
- Instalación de lavado de arenas.
- Medición de caudal mediante contador electromagnético ó ultrasónico.

- Partición de caudal a decantación primaria a través de una cámara de bypass vía de by-pass de la decantación primaria.
- Decantación primaria en dos unidades circulares estáticas o mediante sistema lamelar.
- Conducciones al tratamiento biológico incluso vía de by-pass de éste proceso.



#### TRATAMIENTO BIOLÓGICO

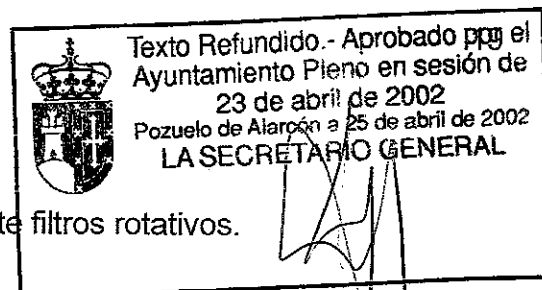
Tratamiento biológico (3 líneas) con una de reserva para cumplir con la garantía de funcionamiento impuesta por el P.H.C.T. BOE nº 207 de 30 de Agosto de 1999; con aireación mediante aeradores superficiales de eje horizontal (rotores) e inyección de aire en los reactores mediante difusores de burbuja fina. Procesos de nitrificación y desnitrificación a baja carga, diseñados en la modalidad de predesnitrificación con zona anóxica:

$$Q = 1,5 Q_m$$

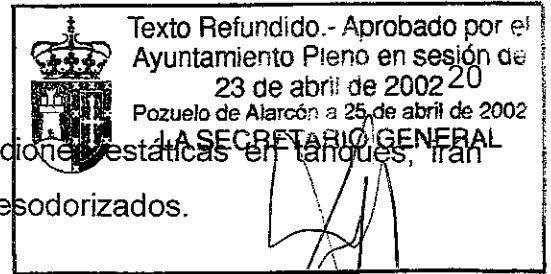
Zona anaerobia para eliminación biológica de fósforo.

- Sedimentación final de fangos biológicos mediante dos unidades circulares de decantación.
- Posible filtración final y eventual esterilización (ozono ó rayos ultravioletas) para la posterior reutilización del efluente, por ejemplo en riego del inmediato vivero y parque municipales o bombeo a balsa reguladora o laguna del parque Valladares.

## TRATAMIENTO DE FANGOS



- Tamizado de los fangos primarios mediante filtros rotativos.
- Bombeo de los fangos primarios al tratamiento de concentración.
- Estabilización de los fangos primarios.
- Recirculación de fangos activos.
- Bombeo de fangos en exceso a la etapa de espesamiento.
- Espesamiento diferenciado de fangos primarios y secundarios en exceso. Espesadores por gravedad y por flotación, ya que para la eliminación biológica del fósforo, no puede realizarse el espesamiento de fangos por gravedad.
- Mezcla y homogeneización de los fangos espesados.
- Bombeo de fangos a digestión.
- Digestión aeróbica de fangos mediante oxígeno puro, permitiendo la concentración de sólidos en el reactor y disminuyendo su volumen.
- Espesamiento por gravedad de los fangos mixtos digeridos.
- Acondicionamiento y deshidratación de fangos.
- Tolva de almacenamiento de fangos deshidratados.



Todos los tratamientos, excepto las decantaciones estáticas en tanques, irán alojados en el interior de edificios cerrados y desodorizados.

Los tanques de decantación se cerrarán con cubiertas de PVC o similar coloreado, dotados de estructuras resistentes mecánicamente y químicamente frente SH<sub>2</sub> u otros gases.

La instalación dispondrá de camino de acceso urbanización periférica, servicios (agua potable, telefonía, energía eléctrica, alumbrado, etc.), edificio de explotación (laboratorio, control, dependencias de personal, oficina, etc.).

No obstante, para fijar el tratamiento tipo para la eliminación del fósforo será necesario utilizar la guía adjunta.

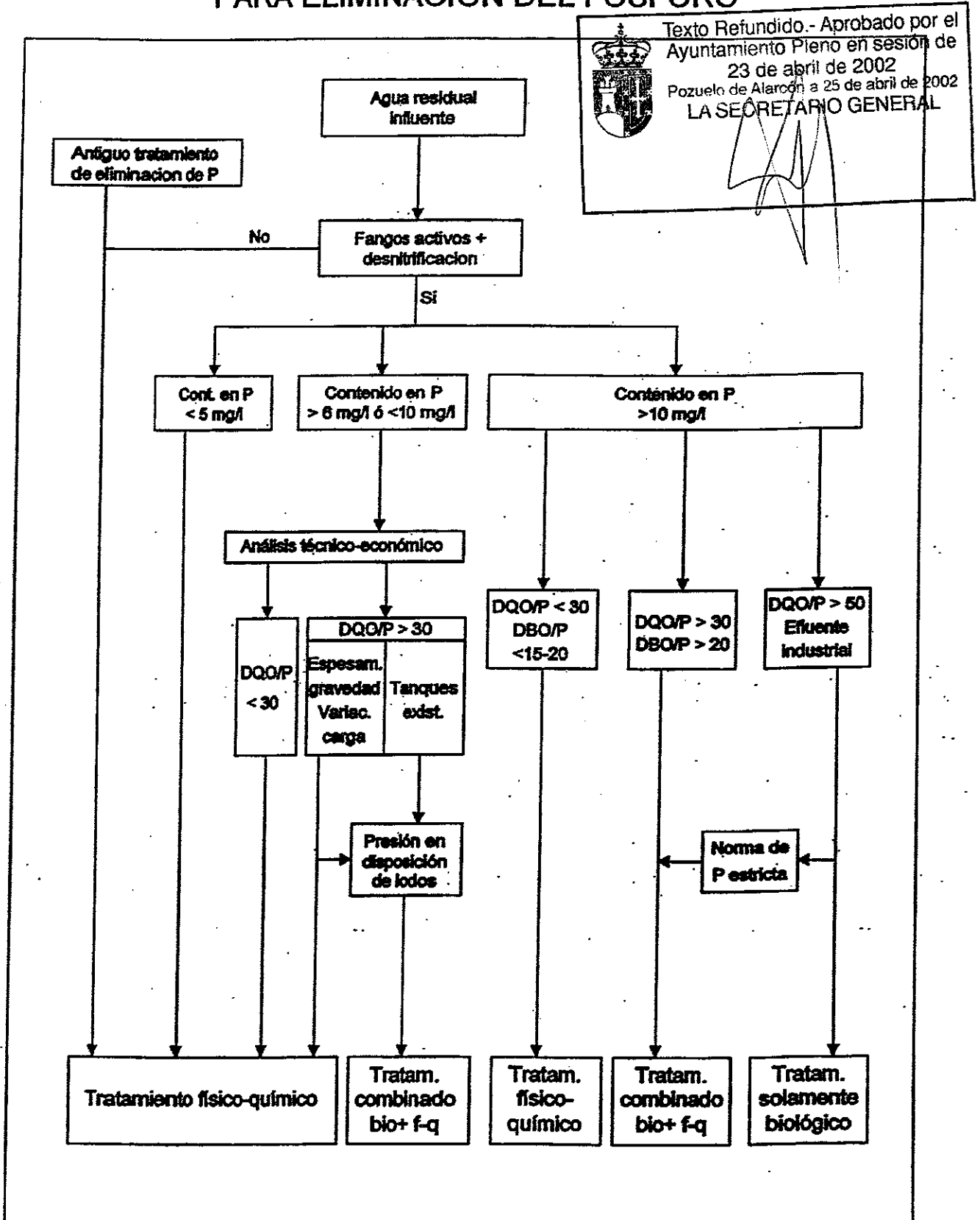
#### TRATAMIENTO TERCIARIO

Se ha previsto que será necesario realizar un tratamiento terciario, con el fin de poder reutilizar las aguas tratadas para el riego de parques y jardines y baldeo de la red viaria.

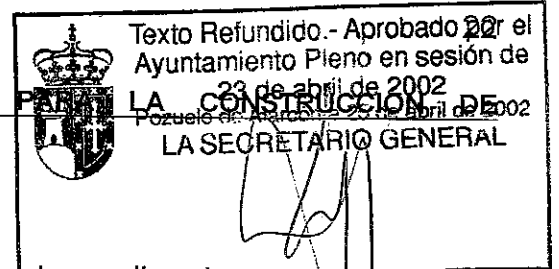
Consiguientemente se eliminarán hasta los límites convenientes (Normas USEPA, OMS o la futura Norma Española de próxima aparición): Nitrógeno, Fósforo, huevos de nematelmintos, color, olor, etc., de acuerdo con los usos previstos.



## GUIA PARA SELECCIÓN DEL PROCESO PARA ELIMINACIÓN DEL FÓSFORO



Fuente: Tecnología del Agua. Febrero 2000.

CRITERIOS GENERALES DE PROYECTOCOLECTORES

Siempre que sea posible, en zonas de nuevo desarrollo urbano, se construirán redes separativas según recomienda el P.H. del Tajo. (R.D. 1664/98 de 24 de julio).

Los colectores para aguas pluviales deberán diseñarse para caudales generados por aguaceros de al menos un período de retorno 15 años y duración igual al tiempo de concentración.

Los caudales medios de aguas negras generadas, previsiblemente, se corresponden con una dotación aproximada de 300 l/hab.equivalente x día.

Los caudales punta de aguas residuales se determinarán de forma experimental, pero aproximadamente pueden evaluarse a partir de la formula:

$$Q_p = Q_m \left( 1 + \frac{14}{4\sqrt{P}} \right)$$

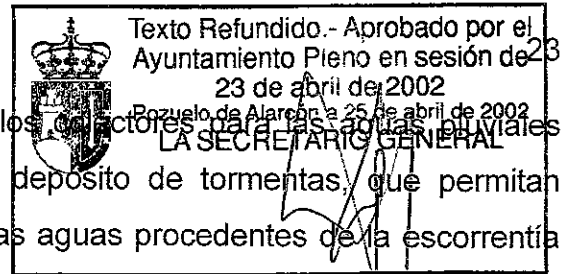
Siendo:

P = Población atendida en miles de habitantes.

Los caudales mínimos nocturnos de aguas residuales se estiman en  $0,2 Q_m$ .

Las velocidades de circulación en el colector deben variar en el rango 0,6-3,5 m/seg. con calado mínimo (caudal mínimo) y a sección llena respectivamente.

Los caudales que podrán verterse a los cauces, cuando los colectores proyectados sean unitarios, implicarán una dilución 1:5 sobre el caudal punta, por lo que el caudal a transportar hacia la E.D.A.R. será al menos de  $18 Q_m$ , vertiendo al cauce los caudales excedentes.



Tanto en colectores unitarios como en los colectores para las aguas pluviales será recomendable la construcción de depósito de tormentas, que permitan laminarlas, enviando hacia la E.D.A.R. las aguas procedentes de la escorrentía urbana producida durante los primeros 20 minutos del aguacero.

El volumen de los tanques de tormentas cumplirán con la doble condición de:

- Tiempo de retención 20 minutos y caudal de llenado hasta  $18 Q_m$ .
- Volumen  $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ . impermeable (urbana) de la cuenca receptora.
- Aliviadero con vertido para caudales superiores a  $18 Q_m$ . y limitación para la salida de sólidos flotantes. ( $Q_m$ =caudal medio de aguas residuales).

#### CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ENCAUZAMIENTOS Y ACONDICIONAMIENTO DE CAUCES

Los caudales de cálculo serán los correspondientes a avenidas máximas generadas por aguaceros de período de retorno de hasta 100 años, con duración igual al tiempo de concentración.

Además deberán comprobarse las afecciones producidas por avenidas de período de retorno de 500 años.

Los revestimientos y elementos para el encauzamiento deberán ser naturales y adaptados a las condiciones del entorno.

Solo en casos excepcionales se procederá a entubar los arroyos, para lo que el caudal de cálculo para las secciones hidráulicas proyectadas deberá ser el correspondiente a avenidas de período de retorno 500 años.

Todas estas obras que implican actuaciones en el Dominio Público Hidráulico (D.P.H.) deberán ser autorizadas por el Organo de Cuenca (C.H. Tajo) y sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental.

INFORMACIÓN DETALLADA QUE CONTESTA A LAS PREGUNTAS  
 PLANTEADAS POR LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA  
 COMUNIDAD DE MADRID, A TRAVÉS DEL SERVICIO DE CALIDAD  
 HÍDRICA Y ATMOSFÉRICA, RELATIVAS A LA REVISIÓN DE P.G.O.U.  
 DE POZUELO DE ALARCÓN

Texto Refundido - Aprobado por el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón en sesión de 23 de abril de 2002. Orden de Pozuelo de Alarcón de 20 de mayo de 2002. LA SECRETARÍA GENERAL

## 2. PLANO TOPOGRÁFICO MUNICIPAL.

Se adjunta plano a escala 1/10.000 en el que se indican los trazados de los colectores singulares.

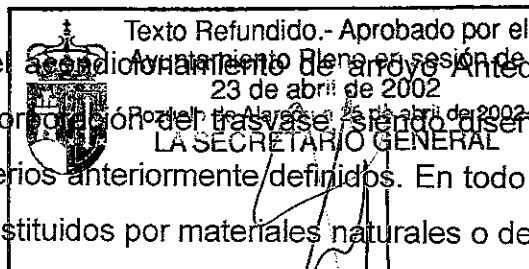
## 3. PREVISIÓN DE MODIFICACIONES EN LA RED HIDROGRÁFICA A QUE DARÁ LUGAR EL PLANEAMIENTO PREVISTO.

Se ha previsto el trasvase de los caudales circulantes por los afluentes del arroyo Pozuelo, durante episodios de avenidas, que serán captados y transportados mediante un colector interceptor a la cuenca del arroyo Antequina.

Éste colector será capaz de laminar dichas avenidas, dado que su longitud ( $\sim$  5,0 km) y sección ( $\phi \sim$  3,5 m.) implica un volumen de regulación de unos 50.000 m<sup>3</sup>, lo que representa que para producir su llenado, se requerirá un tiempo mayor que el de concentración de la cuenca, si los caudales de la avenida no exceden de 30,00 m<sup>3</sup>/seg.

Antes de la incorporación de los caudales derivados al arroyo Antequina, está prevista la ejecución de unas balsas de laminación, que integradas en el medio, constituirán parte de un parque público en las proximidades de la Universidad de Somosaguas.

Previsiblemente deberán realizarse el acondicionamiento de arroyo Antequina, incluso aguas arriba del lugar de incorporación del trasvase, siendo diseñadas sus secciones hidráulicas con los criterios anteriormente definidos. En todo caso fondo y taludes del cauce estarán constituidos por materiales naturales o de bajo impacto estético-visual, tales como corazas de gaviones, protecciones con geomallas y siembra de especies herbáceas estabilizadoras.



La construcción de la nueva E.D.A.R., implicará el vertido de aguas tratadas de alta calidad al cauce del arroyo Antequina, aunque también puede ser objeto de estudio su reutilización con destino al riego de parques y jardines y baldeo de la red viaria, por lo que será necesario realizar en esta instalación un tratamiento terciario, y que las aguas tratadas cumpla con la reglamentación internacional (USEPA, OMS) al uso, en tanto se publica y aplica la futura Norma Española, en estudio desde hace varios meses.

#### 4. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN LOS USOS DEL SUELO.

Del planeamiento urbano, aplicando dotaciones de unos 300-330 l/hab.equivalente x día (1), se han deducido los siguientes caudales, de aguas residuales que previsiblemente se generarán en el año horizonte 2010.

(1) Dotaciones según C.Y.II: 300-500 l/hab.xdía según tipo de vivienda (VMF) ó hasta 3,50 m<sup>3</sup>/viv.x día (V.U.) (VMF = multifamiliares); VU = unifamiliares).

Dotaciones según P.H.C.T. Población 50 a 250 m.hab., con baja actividad industrial o comercial, año horizonte 2012: 300 l/hab.xdía con retornos estimados del 80% B.O.E. nº 207 año 1999 (30-8) pág. 31.965.

Cuenca	Aguas residuales l/s.	
	$Q_m$	$Q_p$
Arroyo Pozuelo	233	580
Arroyo Antequina	76	155
Arroyo Meaques	182	455
Río Guadarrama	12	36

Texto Refundido de la Ley 1/2002, de 23 de abril de 2002, por la que se modifica la Ley 1/1980, de 25 de abril de 1980, de Texto Refundido de la Ley de Aguas.  
 Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón.  
 23 de abril de 2002.  
 LA SECRETARÍA GENERAL

Las E.D.A.Rs en las que se tratan estos efluentes son:

Arroyos Pozuelo y Meaques: Ayuntamiento de Madrid y pequeña depuradora urbanización Monteclaro.


Arroyo Antequina: C.Y.II – Ayuntamiento de Pozuelo.

Río Guadarrama: C.Y.II – Ayuntamiento de Boadilla del Monte y pequeñas depuradoras en Urbanización Prado Largo, Monte Alina y Monte Claro.

Las previsiones futuras son las de construir una nueva E.D.A.R. en la cuenca del arroyo Antequina, sustituyendo a la existente y otra en la cuenca del arroyo Meaques.

## 5. JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES PLUVIALES EN LA RED DE DRENAJE.

Los caudales circulantes por los cauces de los arroyos o entubamientos dentro del casco urbano del municipio, son los producidos por los aguaceros de diversos períodos de retorno, condicionados eso sí, por el creciente desarrollo urbano, que aunque con media o baja densidad de edificación, hace incrementar el valor del coeficiente de escorrentía.


 Texto Refundido.- Aprobado por el Ayuntamiento Pleno en sesión de 23 de abril de 2002  
 Pozuelo de Alarcón a 25 de abril de 2002  
 LA SECRETARIO GENERAL

27

Los caudales calculados para algunos períodos de retorno son los que ya se han citado, dado que no se han calculado explícitamente para redactar esta contestación.

En la cuenca del arroyo Pozuelo, el Ayuntamiento de Madrid evaluó para el proyecto del colector doblado y encauzamiento del arroyo un caudal unos 35 m<sup>3</sup>/seg. para un período de retorno de 10 años.

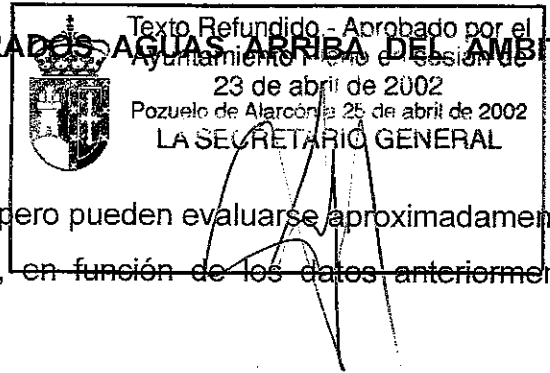
El lugar del estudio se sitúa en el límite entre los términos municipales de Pozuelo y Madrid.

En los afluentes al arroyo Pozuelo, en los que se ha previsto la construcción del interceptor, para desviar las aguas al arroyo Antequina, se han estimado caudales de hasta 30 m<sup>3</sup>/seg. (conjunto de afluentes) para un período de retorno de unos 50 años.

En un estudio preliminar realizado por este Ayuntamiento para el acondicionamiento del arroyo Antequina se ha evaluado un caudal de unos 10,00 m<sup>3</sup>/s. a la altura del caso urbano de Húmera, correspondiendo ese caudal para un período de retorno de 100 años.

Finalmente en el arroyo Meaques el Ayuntamiento de Madrid ha evaluado caudales de unos 32,00 m<sup>3</sup>/seg. para un período de retorno de 10 años, correspondiendo el punto del estudio con el límite de municipios Pozuelo-Madrid.

**6. CAUDALES PLUVIALES GENERADOS AGUAS ARRIBA DEL AMBITO DEL ESTUDIO.**



No se han calculado específicamente, pero pueden evaluarse aproximadamente, adscritos a la ubicación que se elija, en función de los datos anteriormente citados. (Apartado nº 5).

**7. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.**

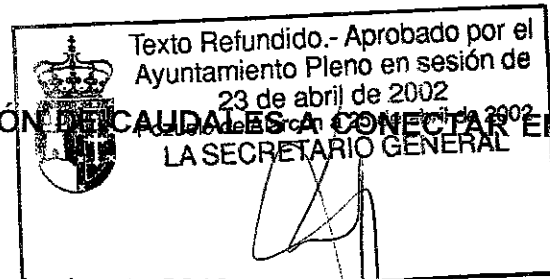
Los colectores objeto de proyecto y construcción próximos, se diseñarán teniendo en cuenta, como ya se ha indicado, las normas prescritas en el P.H. del Tajo aprobado por R.D. 1664/98 de 24 de Julio. (B.O.E. Agosto 1999).

**8. REDES.**

Para cualquier solución, redes separativas o unitarias, será necesario verter las aguas pluviales, una vez almacenadas en un tanque de tormentas, calculado según los criterios anteriormente indicados, evitando el vertido al cauce en todo caso de los sólidos, y de los caudales generados en los primeros minutos del aguacero, que se corresponden con aguas bastante contaminadas, con la condición adicional que dichos vertidos lo serán cuando el caudal verifique una dilución de las fecales-pluviales 1:5 sobre el punta, es decir cuando el caudal sea al menos  $18 Q_m$  ( $Q_m$  = caudal medio de aguas residuales).



**9. DEFINICIÓN Y CAUNTIFICACIÓN DE CAUDALES A CONECTAR EN LOS SISTEMAS DE DEPURACIÓN.**



29

Los caudales estimados para el año ~~horizonte 2010~~, generados en cada cuenca, son los ya indicados en el apartado 4, con expresión del punto de conexión a redes existentes y E.D.A.Rs. de tratamiento en cada caso.

Como ya se ha indicado podrán ejecutarse dos E.D.A.Rs. independientes, ubicadas en las cuencas de los arroyos Antequina y Meaques, capaces para tratar las aguas residuales de poblaciones equivalentes respectivamente 20.000 y 16.000 habitantes.

**10. CARTOGRAFÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN SERVICIO Y/O PROYECTO.**

En el plano adjunto, al que se refiere el apartado 2, se incluyen los trazados de los colectores existentes (separativos o unitarios) y los que se han previsto proyectar o ejecutar.

Entre ellos se incluye el interceptor, que permitirá el trasvase de caudales entre los arroyos afluentes del Pozuelo y el arroyo Antequina.

La nueva E.D.A.R. (Húmera), se situará en las inmediaciones de la existente.

La actual E.D.A.R. es propiedad del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, siendo gestionada su explotación por él mismo.

Madrid, mayo de 2001