

REVISADO POR LA COMISION DE URBANISMO DE MADRID EN SESION DE FECHA 18-11-08  
Madrid 18-11-08  
EL SECRETARIO DE AREA TECNICO  
EL JEFE DE AREA DE LA COMISION DE URBANISMO  
(P.D.F. Resolución 31 de julio de 2008)

**LONTANA SURESTE S.L.**

**Comunidad de Madrid**  
Consejería de Medio Ambiente  
y Ordenación del Territorio  
DIREC. GRAL. DE URBANISMO Y PLANIFICACION REGIONAL

06 OCT 2008

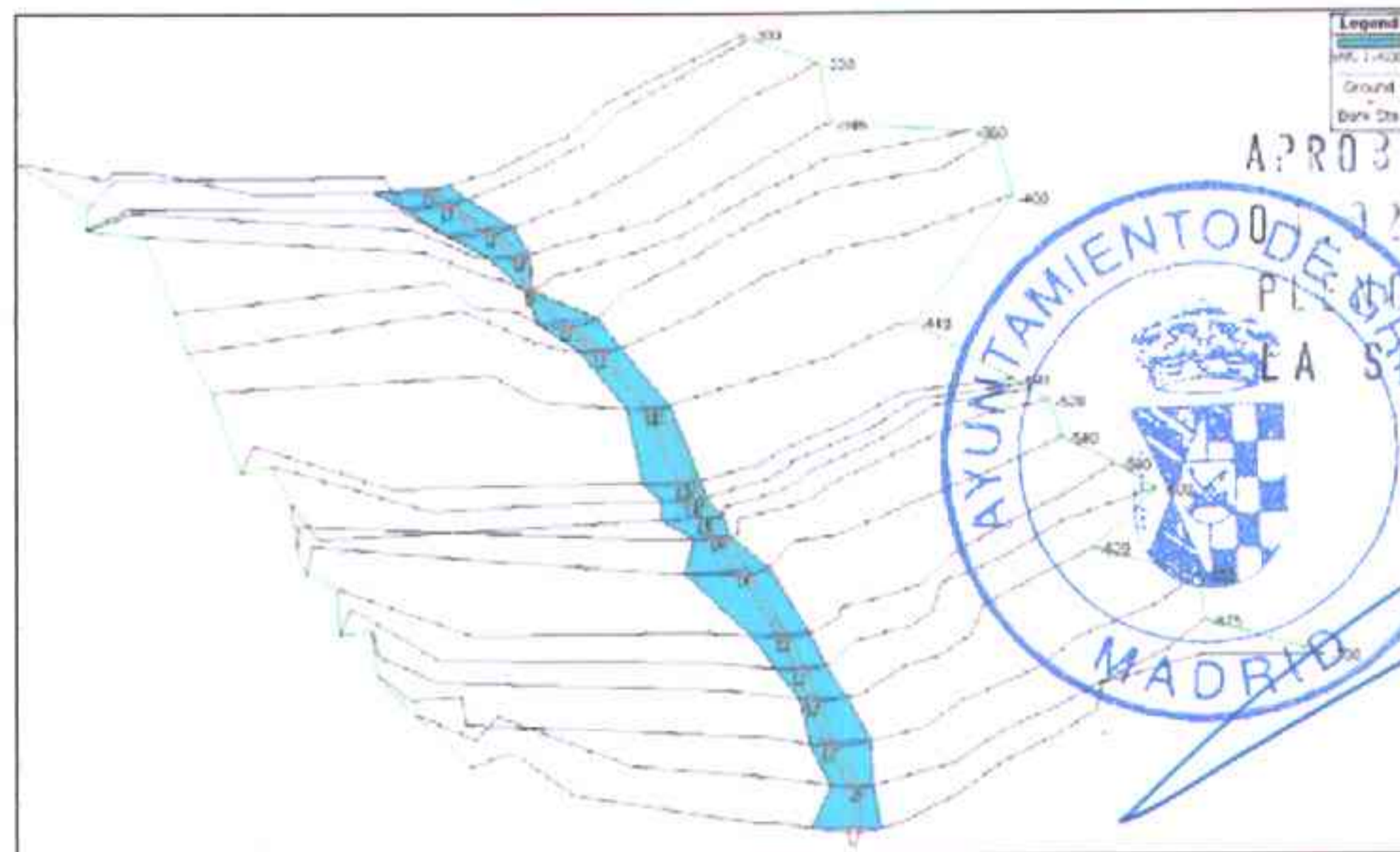
DOCUMENTO INFORMADO

EL TECNICO INFORMANTE



## ESTUDIO HIDROLÓGICO EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 170/98 Y R. D. 1664/98

**MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LAS NNSS DE PLANEAMIENTO  
DE GRIÑÓN RELATIVA A LA ORDENACIÓN DE LA PARCELA  
SITA EN CALLE DEL CHOPO 54 "GRANJA LA RINCONERA".  
GRIÑÓN (MADRID)**



APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
12.07 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO 13.12.07  
LA SECRETARIA

ATP Ingenieros Consultores S.A.

Enero, 2007

BD



REGISTRO DE ENTRADA  
Ref:10/206323.9/08 Fecha:17/04/2008 10:35



Cons. Medio Ambiente y Orden. Territorio  
Reg. Aux. C. Medio Ambiente y Ord. Terr.  
Destino: D.G. Urbanismo y Estrategia Territorial

**ESTUDIO ELABORADO POR ATP INGENIEROS CONSULTORES S.A.**

---

**DIRECCIÓN DE LOS ESTUDIOS**

---

Jorge Luis Alexandri Varela  
*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

**EQUIPO TÉCNICO REDACTOR**

Enric Lloret i Bosch  
*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

ATP Ingenieros Consultores S.A.

c/ Juan de Mena 19, 1º Dcha.  
28014 – MADRID

Teléf. (34) 91 532 21 54

Fax. (34) 91 523 84 72

mail: [info@atp-ingenieros.es](mailto:info@atp-ingenieros.es)



PROBADO INICIALMENTE PLENO:  
22.07 Y PROVISIONALMENTE  
23.12.07  
LA SECRETARÍA

**BD**

ESTUDIO HIDROLÓGICO EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 170/98 Y R.D. 1664/98. DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LAS NN.SS. DE PLANEAMIENTO DE GRIÑÓN RELATIVA A LA ORDENACIÓN DE LA PARCELA SITA EN CALLE DEL CHOPO 54 "GRANJA LA RINCONERA". GRIÑÓN (MADRID).

---

---

## MEMORIA

---



APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.05.07 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO: 13.12.07  
SECRETARIA

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN FÍSICA DE LA ACTUACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ASPECTOS URBANÍSTICOS. ....</b>	<b>4</b>
3.1. ANTECEDENTES.....	4
3.2. DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL .....	6
3.3. ORDENACIÓN URBANÍSTICA PLANTEADA EN LA MODIFICACIÓN PUNTUAL.....	7
3.4. GENERALIDADES DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	8
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL .....	9
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO .....</b>	<b>11</b>
5.1. METODOLOGÍA GENERAL.....	11
5.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA DEL ESTUDIO.....	12
<b>6. CONDICIONANTES DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO.....</b>	<b>14</b>
6.1. CONDICIONES DEL SUELO EN LA SITUACIÓN ACTUAL.....	14
6.2. CONDICIONES DEL SUELO EN LA SITUACIÓN FUTURA .....	14
<b>7. CÁLCULOS Y RESULTADOS.....</b>	<b>15</b>
7.1. MODIFICACIONES EN LA RED HIDROGRÁFICA A QUE DARÁ LUGAR EL PLANEAMIENTO PREVISTO .....	15
7.2. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES .....	15
7.2.1. <i>Criterios de cálculo</i> .....	15
7.2.2. <i>Caudal de residuales generados en el ámbito</i> .....	15
7.2.3. <i>Caudal de residuales generado aguas arriba del Ámbito</i> .....	20
7.3. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE PLUVIALES .....	20
7.3.1. <i>Cálculo de la Lluvia de Proyecto</i> .....	22
7.3.2. <i>Precipitación</i> .....	22
7.3.3. <i>Tiempo de concentración</i> .....	23
7.3.4. <i>Intensidad de precipitación</i> .....	24
7.3.5. <i>Coficiente de escorrentia</i> .....	26



7.3.6.	<i>Caudales pluviales</i> .....	34
7.3.6.1.	Caudales generados en el Sector y aguas arriba (cuenca del arroyo) en situación actual.	34
7.3.6.2.	Caudal de pluviales generados en la UE-34 en la Situación Futura.....	36
7.3.6.3.	Caudales generados aguas arriba (cuenca del arroyo) en situación futura.....	42
7.4.	PUNTO DE INCORPORACIÓN DE AGUAS PLUVIALES A CAUCE .....	43
7.5.	DELIMITACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y ZONAS INUNDABLES	43
7.5.1.	<i>Generalidades del Cálculo</i> .....	43
7.5.2.	<i>Delimitación del Dominio Público Hidráulico</i> .....	44
7.5.3.	<i>Delimitación de zonas inundables por avenidas extraordinarias</i> .....	48
8.	<b>CUANTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES A CONECTAR A LAS INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES O DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....</b>	<b>53</b>
9.	<b>CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.....</b>	<b>54</b>
10.	<b>ACTIVIDADES E INDUSTRIAS PREVISTAS EN EL PLANEAMIENTO DEL SECTOR .....</b>	<b>54</b>
11.	<b>DOCUMENTACIÓN QUE SE INCLUYE EN EL PRESENTE ESTUDIO.....</b>	<b>55</b>
12.	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>

APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.02.07 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO: 13.12.07  
SECRETARÍA



## 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. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN FÍSICA DE LA ACTUACIÓN

El ámbito tiene los siguientes linderos:

- Norte: con la calle del Chopo
- Sur: con el arroyo de la Peñuela.
- Este: con suelo no urbanizable común, parcelas catastrales rústicas 19, 30 y 31 del Polígono 8.
- Oeste: con la Unidad de Ejecución 32 de las Normas Subsidiarias y la parcela catastral 89180/9.

El ámbito tiene una superficie, según un levantamiento realizado recientemente de **12.595,11 m<sup>2</sup>**.

La parcela se implanta en una trama urbana consolidada, predominando las edificaciones residenciales con tipologías unifamiliares. El suelo que conforma la Unidad de Ejecución 32 de las Normas Subsidiarias, ámbito colindante con la parcela, está en la actualidad en fase de tramitación. Va a albergar parcelas para viviendas unifamiliares aisladas y pareadas, incluyendo la urbanización de un viario público local que se prolongará con el desarrollo de la parcela objeto de la presente modificación puntual.

El terreno definido por el Sector tiene un desnivel sensiblemente constante de un 5% aproximadamente, en dirección Norte Sur que se prolonga hasta el arroyo de la Arboleda, desagüe natural de la parcela, que provoca una diferencia de altura de cinco metros entre los puntos extremos, siendo el punto más elevado el correspondiente al Noroeste del ámbito y el más bajo el del Sur. La topografía del ámbito, por su escasa entidad no condiciona su uso como tal.

En cuanto a usos, existen las dos siguientes edificaciones y usos:

- Uso agropecuario. Formada por dos grandes edificaciones de uso agropecuario con tipología de nave. Ocupan una superficie aproximada de 2100 metros cuadrados.
- Uso residencial. Se trata de una vivienda unifamiliar habitada que servía de guarda de las instalaciones ganaderas. Tiene una superficie de aproximadamente 200 metros cuadrados construidos sobre una zona vallada de aproximadamente 730 m<sup>2</sup>, superficie que se va a asignar como parcela resultante del desarrollo de la parcela matriz. La edificación, a conservar, presenta un buen estado de conservación.

El ámbito no se encuentra urbanizado, accediéndose actualmente a la parcela por la prolongación de la calle del Chopo, tramo de calle que no cuenta con encintado de aceras, calzada ni servicios urbanos. Por tanto la urbanización a ejecutar incluirá la urbanización de esta calle además del viario interior del ámbito.

El acceso al ámbito se produce desde el viario de carácter general que constituye la calle del Chopo. Este vial parte de la Avenida de los Andaluces. Desde aquí discurre por el interior de los sectores 9 y 10, actualmente en fase de urbanización, para prolongarse en los frentes de una serie de parcelas urbanizadas de suelo urbano consolidado, hasta llegar al ámbito por el noroeste. Además, se accede al ámbito desde este mismo viario general, a través del viario interior que discurre por la unidad de ejecución UE-32.

### 3. ASPECTOS URBANÍSTICOS.

#### 3.1. ANTECEDENTES

El planeamiento general vigente en el municipio de Griñón son las Normas Subsidiarias de Planeamiento aprobadas definitivamente en 1994, con fecha de publicación en el BOCM el 20 de octubre de 1994.

Actualmente se encuentra en elaboración el Plan General del municipio, estando los trabajos en fase preliminar de redacción del documento de Avance de Planeamiento.



APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.03.77 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO: 13.12.07

Previamente a la redacción de este Plan General, durante los años 1998 a 2004, se redactó un documento de Plan General, documento cuya tramitación llegó a la fase de aprobación provisional y posterior acuerdo de aplazamiento de aprobación definitiva (por parte de la Consejería de Urbanismo de la Comunidad de Madrid) hasta la subsanación de una serie de deficiencias.

En este documento se recogían las condiciones de ordenación de la parcela objeto de la presente modificación puntual con el objetivo de trasladar la vaquería "La Rinconera" fuera del centro urbano residencial del municipio.

La siguiente fotografía aérea muestra el estado actual de los terrenos:



FOTO 1. Vista aérea estado Actual.

La zona de actuación objeto de la Modificación Puntual que nos ocupa coincide con la delimitación de parte de la parcela urbana número 1336, catastral urbana 89180/10, situada en la calle del Chopo 54 de Griñón. La parte de la parcela no incluida en la zona de actuación es una pequeña parte de la misma situada en su extremo sureste, que se excluye de la presente modificación por estar clasificada como Suelo No Urbanizable.

La clasificación de la parcela objeto de la Modificación Puntual a la que nos referimos en este estudio, es decir, sin incluir la parte de suelo no urbanizable al sureste de la misma, es de Suelo Urbano Consolidado, sin estar incluida en ningún ámbito de actuación.



Las ordenanzas de aplicación en la parcela son las correspondientes a uso Agropecuario, por ser la calificación de la mayor parte de la parcela y corresponde a "zonas que admiten la localización de instalaciones pecuarias ya existentes en el municipio con anterioridad".

### 3.2. DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL

La calificación de la parcela como agropecuaria, realizada por las Normas Subsidiarias vigentes, obedecía a la existencia de una actividad agropecuaria preexistente de vacuno de leche. Por tanto se calificó la parcela con esta ordenanza para posibilitar la permanencia de un uso concreto que ya existía con anterioridad a la redacción de las Normas. Actualmente se ha producido el necesario traslado de la actividad a una zona del municipio alejada del centro urbano residencial, mediante la oportuna calificación urbanística. Esta circunstancia hace que la causa que motivó la calificación como agropecuaria pierda toda su validez, quedando además la parcela expuesta a la implantación de actividades agropecuarias inadecuadas e incompatibles con los usos residenciales del entorno. Por esta razón, principalmente, se hace necesario dotar a la parcela de una calificación de tipo residencial unifamiliar, acorde con al carácter de la trama urbana circundante.

Por otra parte las Normas Subsidiarias califican parte de la parcela como zona verde, ubicándose principalmente en las zonas húmedas naturales de la parcela, junto al arroyo existente. Además, como zona verde, se califica, sin aparente justificación, una pequeña zona triangular al noroeste de la parcela, ocupando parte de la zona correspondiente a la vivienda de la instalación agropecuaria. Se propone en la modificación puntual que nos ocupa concentrar toda la zona verde fijada por las Normas Subsidiarias junto al arroyo, entendiéndose que esta ubicación es más adecuada desde el punto de vista medioambiental y permite integrar en la ordenación la vivienda (habitada) que existe en la parcela.

Las superficies de aprovechamiento y cesión de zonas verdes y viales se mantienen en esta modificación puntual, proponiendo para el antiguo suelo de uso agropecuario una calificación de tipo residencial unifamiliar para la implantación de viviendas pareadas o aisladas, en parcela media de 333 m<sup>2</sup>, para un número máximo de viviendas de 24 unidades.

Al tratarse de un suelo que no cumple las condiciones para su consideración de suelo urbano consolidado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Ley del Suelo 9/2001 de la Comunidad de Madrid, se propone la inclusión del mismo en un ámbito de actuación de Suelo Urbano No Consolidado, que denominamos UE34 "LA RINCONERA", a fin de fijar en este ámbito las determinaciones estructurantes, definidas en el documento de modificación puntual, y las determinaciones pormenorizadas, definidas en el documento de Ordenación Pormenorizada. Se propone el sistema de Compensación para su desarrollo.



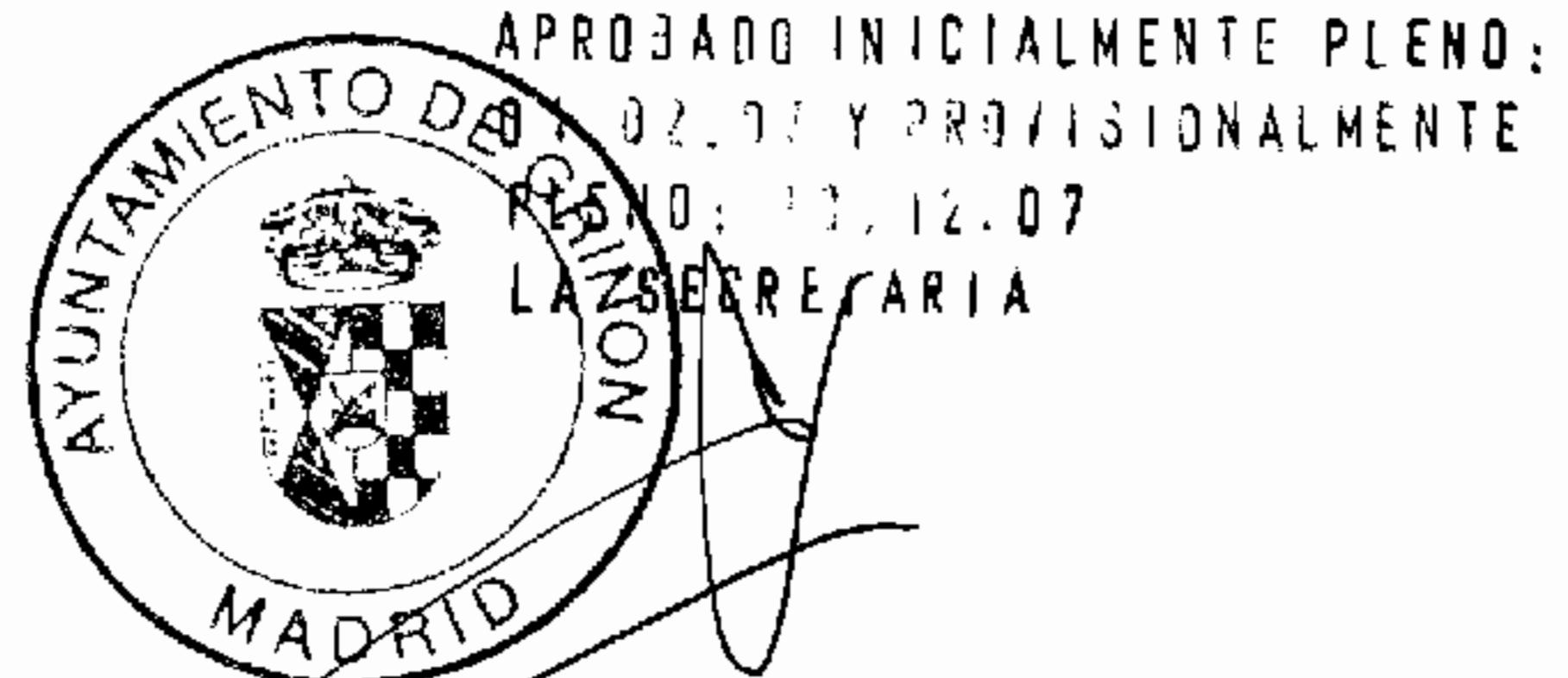
### 3.3. ORDENACIÓN URBANÍSTICA PLANTEADA EN LA MODIFICACIÓN PUNTUAL

De las condiciones de ordenación que se proponen, se obtienen las siguientes superficies y usos:

SUPERFICIES DE SUELOS		SUPERFICIE
SUPERFICIE DEL AMBITO		12595.11
SUELO	COLONIA UNIFAMILIAR	8011.38
SERVICIOS (CENTRO DE TRANSFORMACION)		35.00
REDES PÚBLICAS LOCALES A OBTENER	ZONA VERDE	1853.17
	INFRAESTRUCTURAS	1895.80
REDES PÚBLICAS GENERALES	INFRAESTRUCTURAS	799.76
TOTAL SUELO DE CESION		<b>4548.73</b>

APROVECHAMIENTO Y NÚMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS	
SUPERFICIE MÁXIMA CONSTRUIDA (*)	4800 m2c
NUMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS	24

(\*) 200 m2c por parcela.



CESIÓN DE APROVECHAMIENTO LUCRATIVO	
SUPERFICIE DE PARCELA NETA	8.011,38 m2
SUPERFICIE MÁXIMA CONSTRUIDA (*)	4800 m2c
NUMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS	24 uds
SUPERFICIE DE PARCELA NETA DE CESIÓN(*)	1.582,90 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CESIÓN(**)	1000 m2c
CAPACIDAD DE VIVIENDAS EN SUELO DE CESIÓN	5 uds

(\*)  $(8011.38\text{m}^2 - 730\text{m}^2) / 23 = 316.58 \text{ m}^2 * 5 \text{ viv} = 1.582,90 \text{ m}^2$

(\*\*) 200 m2c por parcela.

### 3.4. GENERALIDADES DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en un desarrollo urbanístico al cual se dotará con todas las infraestructuras de servicios necesarias para el normal desarrollo del mismo.

La actuación urbanística se compone de un uso principal Residencial, con viviendas unifamiliares en edificación pareada, y una gran Zona Verde situada al Suroeste del Sector.

El abastecimiento de agua potable al Sector se efectúa mediante conexión y enganche al suministro del Canal de Isabel II, según la viabilidad técnica que indique dicho ente gestor del suministro municipal.

La red de saneamiento de aguas se propone de *tipo separativa*, es decir se eliminarán las aguas negras por una red, mientras que las aguas pluviales serán evacuadas por otra red distinta de la anterior.

Las aguas negras serán evacuadas por el límite Sur del ámbito evacuando los caudales de la red de saneamiento mediante tubería de 300 mm de diámetro, enterrada en zanja, hasta conectar con el colector de la red de saneamiento municipal existente que discurre bajo el Paseo Carraperal. Este colector existente es de 700 mm de diámetro (ver plano nº 6 del Anexo V del presente Estudio Hidrológico).



Las aguas negras municipales son conducidas en la actualidad a través de la red unitaria de saneamiento existente, por medio de un emisario perteneciente al Canal de Isabel II, hacia la EDAR de Torrejón de Velasco.

Las aguas pluviales por su parte, serán evacuadas por un colector de hormigón de 400 mm de diámetro y se incorporarán al arroyo de la Arboleda según se indica en el plano nº 5 del Anexo V del presente Estudio Hidrológico.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del presente Estudio Hidrológico es dar cumplimiento a las especificaciones recogidas en el Decreto 170/98 así como a lo establecido en el Real Decreto 1664/98 para lo cual, se va a estudiar para el ámbito de la Modificación Puntual las áreas de posible inundación, el saneamiento de la zona, la conveniencia de un sistema separativo de las aguas residuales y pluviales, la posibilidad y conveniencia de conexión de las redes (pluviales/residuales) a las infraestructuras municipales existentes, la capacidad de todos los elementos a los cuales se pretende conectar, la capacidad de la Estación Depuradora de Aguas Residuales que recibirá las aguas y la posibilidad de incorporación de las aguas pluviales a un cauce natural y, en su caso, los efectos de ésta y sus consecuencias en la ordenación urbanística propuesta.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

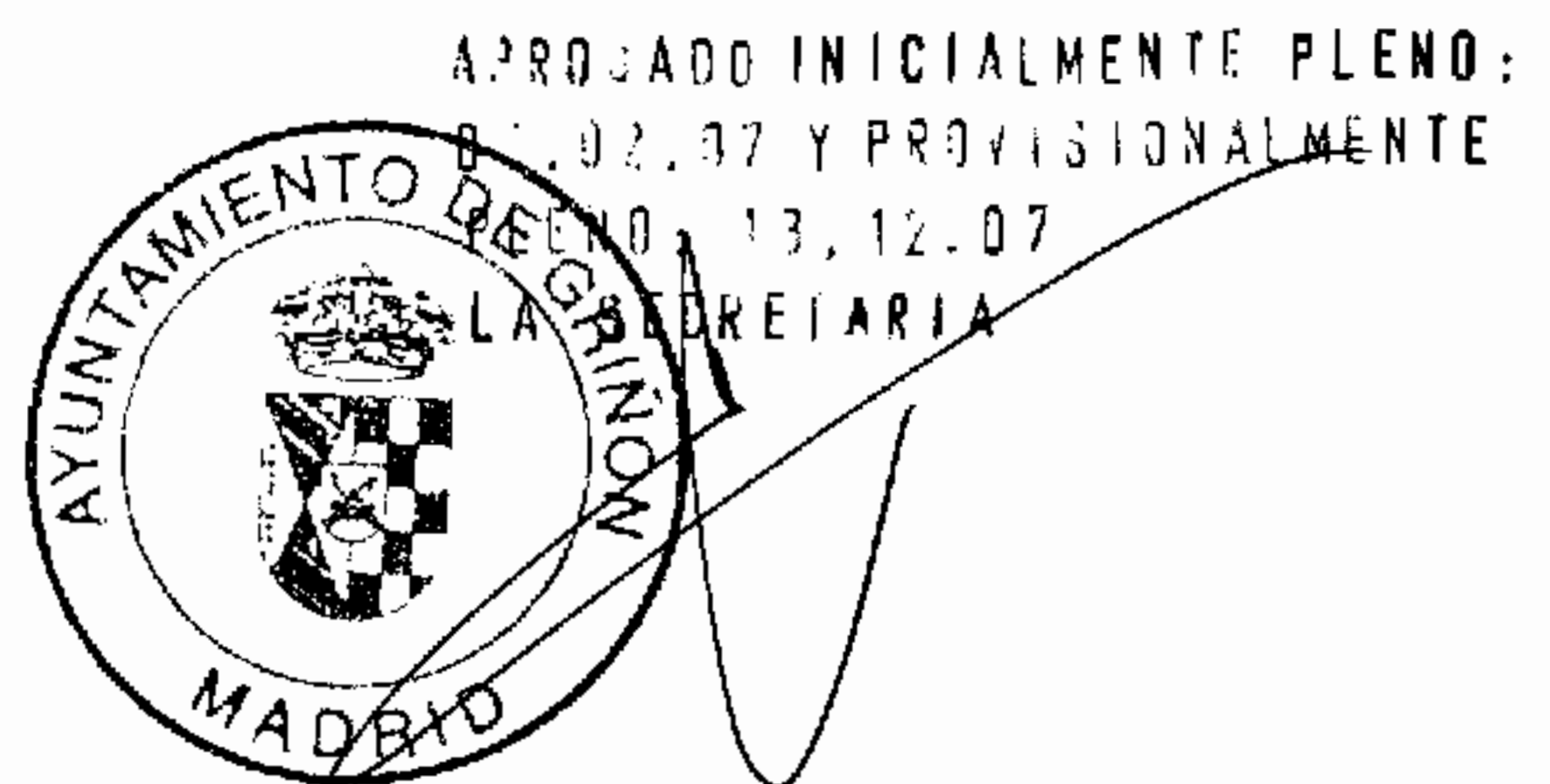
1. Análisis de las modificaciones, si las hubiese, sobre la red hidrográfica a que dará lugar la ejecución de la UE-34 "La Rinconera", según los parámetros de ordenación establecidos por la modificación puntual de las NNSS a estudio.
2. Justificación del caudal de aguas residuales (medio y máximo) generado dentro de las parcelas de cada uno de los sectores, según los usos del suelo.

APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.03.07 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO 13.12.07  
SECRETARIA



3. Justificación del caudal de pluviales producidos dentro de la parcela de la futura UE-34 (s/ MP a Estudio) para el máximo aguacero con un período de retorno de 15 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 aguas arriba de la parcela en estudio y que evacuen en ellos.
5. Cuantificación de los caudales a conectar a las infraestructuras de saneamiento de la Comunidad de Madrid.
6. Infraestructuras de saneamiento y depuración en servicio y/o en proyecto que se prevé den servicio al ámbito.
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 las actividades 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 el correspondiente apartado del proyecto de urbanización del sector o Unidad de Ejecución del que se trate. No obstante, en el presente estudio se realizarán cálculos estimativos para un predimensionamiento, estableciendo algunas recomendaciones de diseño.



## 5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

El procedimiento seguido para la realización de este Estudio Hidrológico ha sido el siguiente:

### 5.1. METODOLOGÍA GENERAL

- Para las aguas pluviales:

- Selección del tipo de red de drenaje para la UE-34 "La Rinconera".
- Estimación del tiempo de concentración de las cuencas urbanas asociadas al Sector hidrológico de estudio de la UE-34 "La Rinconera".
- Cálculo de la lluvia de proyecto para una duración de tormenta igual al tiempo de concentración de las cuencas asociadas al Sector de actuación y un periodo de retorno de 5, 15 y 500 años.
- Cálculo de las escorrentías generadas por los distintos usos del suelo propuestos en la UE-34 "La Rinconera".
- Estimación de la cuenca del cauce aguas arriba del punto de vertido de las aguas pluviales.
- Cálculo de las secciones transversales y del perfil longitudinal del cauce al que se incorporan las aguas pluviales para caracterizar la geometría del mismo.
- Circulación de los caudales de escorrentía generados, incluyendo los generados en la Unidad de Ejecución UE-34 "La Rinconera". Para ello se ha empleado el modelo HEC-RAS v3.1.3
- Estimación de los calados para los periodos de retorno de 5 y 500 años. Definición aproximada del Dominio Público Hidráulico y de la zona inundable para la avenida de 500 años.



- 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 del ámbito.
  - Decisión del punto de conexión de dichos caudales con la estructura de saneamiento municipal o supramunicipal existente.

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

## 5.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA DEL ESTUDIO

Para la realización del Estudio Hidrológico de la Modificación Puntual de las NNSS de Griñón relativa a la ordenación de la parcela "Granja la Rinconera", se ha contemplado el curso de agua existente cercano a la parcela objeto de este Estudio, el arroyo de La Arboleda, al cual se incorporan los caudales de aguas pluviales.

En cuanto al estudio de inundaciones de la lámina de agua, los pasos seguidos para la correcta identificación física y determinación geométrica del cauce a modelizar son los siguientes:

- Definición de un eje en planta que representa la traza del fondo del cauce.
- Elección de un tramo suficiente sobre este eje, para analizar el comportamiento de las aguas por la incorporación de los caudales de la futura actuación urbanística, que es el punto objeto del estudio.
- Elección de una serie de secciones de control distribuidas a lo largo del tramo. La sección de control donde vamos a establecer las diferencias de la situación actual con la futura es la que se sitúa en el punto de incorporación de los caudales al cauce, pero tomaremos más secciones aguas arriba y aguas debajo de ésta para poder tener una visión más completa del comportamiento hidráulico del flujo en este tramo.
- Determinación de la geometría de los taludes mediante la definición de las secciones transversales de los puntos donde hemos situado las secciones de control.
- Ajuste de la geometría del cauce a partir de los datos observados en el trabajo de campo realizado.
- Establecimiento del número de Manning en función del tipo de curso de agua y la existencia o no de maleza, piedras, obstáculos diversos, etc. que impidan el buen comportamiento hidráulico.

- Elección de las condiciones de contorno y del tipo de régimen de flujo que se va a considerar en el cálculo.
- Identificación de las líneas de cauce y bandas ocupadas por la lámina de agua para los períodos de retorno de 5 y 500 años.

En el Anexo II se presentan los resultados del cálculo hidráulico del modelo, en el que se encuentran datos de los caudales, calados, velocidades, geometría de las secciones de control, etc. para poder realizar la comparación.

En el Anexo III se han representado las secciones transversales del cauce en los puntos en los que se establecieron secciones de control, las cuales se representan en planta en los Planos 7 y 8 del Anexo V, en lo cuales también se ha representado la banda ocupada por la Máxima Crecida Ordinaria, banda correspondiente al período de retorno de 500 años, para la situación actual de las cuencas, y para la situación futura, con el objetivo de comparar ambas e identificar el incremento de superficie ocupada a causa del incremento de caudal.



APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.02.07 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO: 13.12.07  
SECRETARÍA



## 6. CONDICIONANTES DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

### 6.1. CONDICIONES DEL SUELO EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Desde el punto de vista hidrológico, la parcela objeto de estudio forma parte de una gran cuenca de orden superior que es la correspondiente al arroyo de La Peñuela. Esta cuenca incluye las cuencas correspondientes a los distintos arroyos que aportan sus aguas al de La Peñuela. Estos son los arroyos del Prado, del Huerto, de la Arboleda y de las Arroyadas. Más concretamente, los terrenos que nos ocupan se sitúan en su totalidad dentro de la subcuenca del arroyo de la Arboleda.

En el Plano nº4 del Anexo V, se muestran los límites de cada una de las mencionadas subcuencas de la del arroyo de la Peñuela y la ubicación de la parcela en ellas.

El terreno definido por el Sector tiene un desnivel sensiblemente constante de un 5% aproximadamente, en dirección Norte Sureste que se prolonga hasta el arroyo de la Arboleda, desagüe natural de la parcela, que provoca una diferencia de altura de cinco metros entre los puntos extremos, siendo el punto más elevado el correspondiente al Noroeste del ámbito y el más bajo el del Sureste.

El drenaje natural de la parcela, por tanto, se realiza en sentido Noroeste-Sureste.

La geometría del cauce se ha obtenido a partir de la cartografía disponible y del trabajo de campo realizado.

En la situación actual la parcela objeto de Este Estudio drena sus aguas de forma natural hacia el Sur para incorporar los caudales al Arroyo de La Arboleda. Los terrenos de la parcela se componen de prados abandonados en su mayoría, con presencia de edificaciones pertenecientes a la granja La Rinconera ubicada dentro del ámbito.

### 6.2. CONDICIONES DEL SUELO EN LA SITUACIÓN FUTURA

La situación futura, es decir, una vez se hayan ejecutado las obras de urbanización, presentará una superficie de suelo de uso Residencial, con tipología edificatoria unifamiliar pareada, con 24 viviendas a lo sumo, y una gran parcela destinada a Zona Verde.

En el Plano nº3 del Anexo V a este Estudio Hidrológico se muestra la distribución de usos prevista en el sector.

## 7. CÁLCULOS Y RESULTADOS

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

La urbanización planteada en la modificación puntual referente a la nueva UE-34 "La Rinconera", supone la modificación de las superficies que tributan su escorrentía superficial al arroyo de La Arboleda, ya que en las nuevas condiciones se diseñará un colector nuevo de pluviales que dará servicio a la UE-34, el cual evacuará sus aguas pluviales hacia el mencionado arroyo de acuerdo a lo indicado en el plano 5 del Anexo V.

Además de las áreas drenantes, también se modifica su naturaleza, incrementándose sensiblemente el grado de impermeabilización del suelo, lo que se traduce en un incremento de los coeficientes de escorrentía, que se pueden estimar inicialmente con un valor de 0,50.

También se modifican los tiempos de concentración, pues los recorridos que en la situación preoperacional el agua hace por superficie, se modifican circulando por los colectores en la situación de la parcela urbanizada. Esto hace que los tiempos de concentración se reduzcan, incrementándose no sólo los caudales de escorrentía generados en la parcela, sino acercando el momento en el que se produce el caudal máximo al origen de los tiempos, es decir, cuando se produce la tormenta.

### 7.2. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

#### 7.2.1. Criterios de cálculo

Para la determinación de los caudales residuales se utiliza un método basado en dotaciones de consumo de aguas en función de los usos futuros del suelo (ver tabla 1), siguiendo los criterios generales del Canal de Isabel II para abastecimiento de agua en función de los usos del suelo.

#### 7.2.2. Caudal de residuales generados en el ámbito

En la situación futura, el caudal de aguas residuales que se producirá dentro del ámbito tendrá su origen en los consumos humanos (instalaciones sanitarias) de la población de los nuevos edificios residenciales.

APROBADO INICIALMENTE PLENO:

13.02.07 Y PROVISIONALMENTE

13.12.07

LA SECRETARIA



Los criterios utilizados por el Canal de Isabel II para la estimación de la dotación de agua de consumo son suficientemente conservadores como para dejar la estimación de los caudales del lado de la seguridad.

ABASTECIMIENTO (CONSUMO DE AGUA POTABLE)			
Urbano Residencial			
Viviendas multifamiliares		Viviendas unifamiliares	
Tamaño, SV (m <sup>2</sup> /vivienda)	Dotación (m <sup>3</sup> /vivienda / día)	Superficie parcela, SP (m <sup>2</sup> )	Dotación (m <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup> , se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m <sup>3</sup> /día			
Terciario, dotacional e industrial		Zonas Verdes comunes y públicas	
Superficie edificable (m <sup>2</sup> )	Dotación (l/m <sup>2</sup> /día)	Superficie de riego SR (Ha)	Dotación (m <sup>3</sup> /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			
SANEAMIENTO (VERTIDOS)			
USO		DOTACIÓN	
Residencial		0,875 m <sup>3</sup> /viv/día	
Terciario/Dotacional/Industrial		6,912 l/sg/m <sup>2</sup> c	

Tabla 1. Dotaciones medias para distintos usos del suelo y tipología de vivienda.

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 consideración de las siguientes condiciones:

Fórmula 1 
$$Q_p = 1,8 \cdot (Q_m + Q_m^{0,5}) \leq 3 \cdot Q_m$$

Siendo  $Q_p$  el caudal punta y  $Q_m$  el caudal medio., ambos expresados en l/seg.

APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.02.07 Y PROVISIONALMENTE  
PLENO: 13.12.07



Así pues, la siguiente tabla recoge los caudales fecales producidos en la UE-34, una vez ésta desarrollada, según los distintos usos del suelo y el punto de la red de saneamiento hacia donde se evacuan.

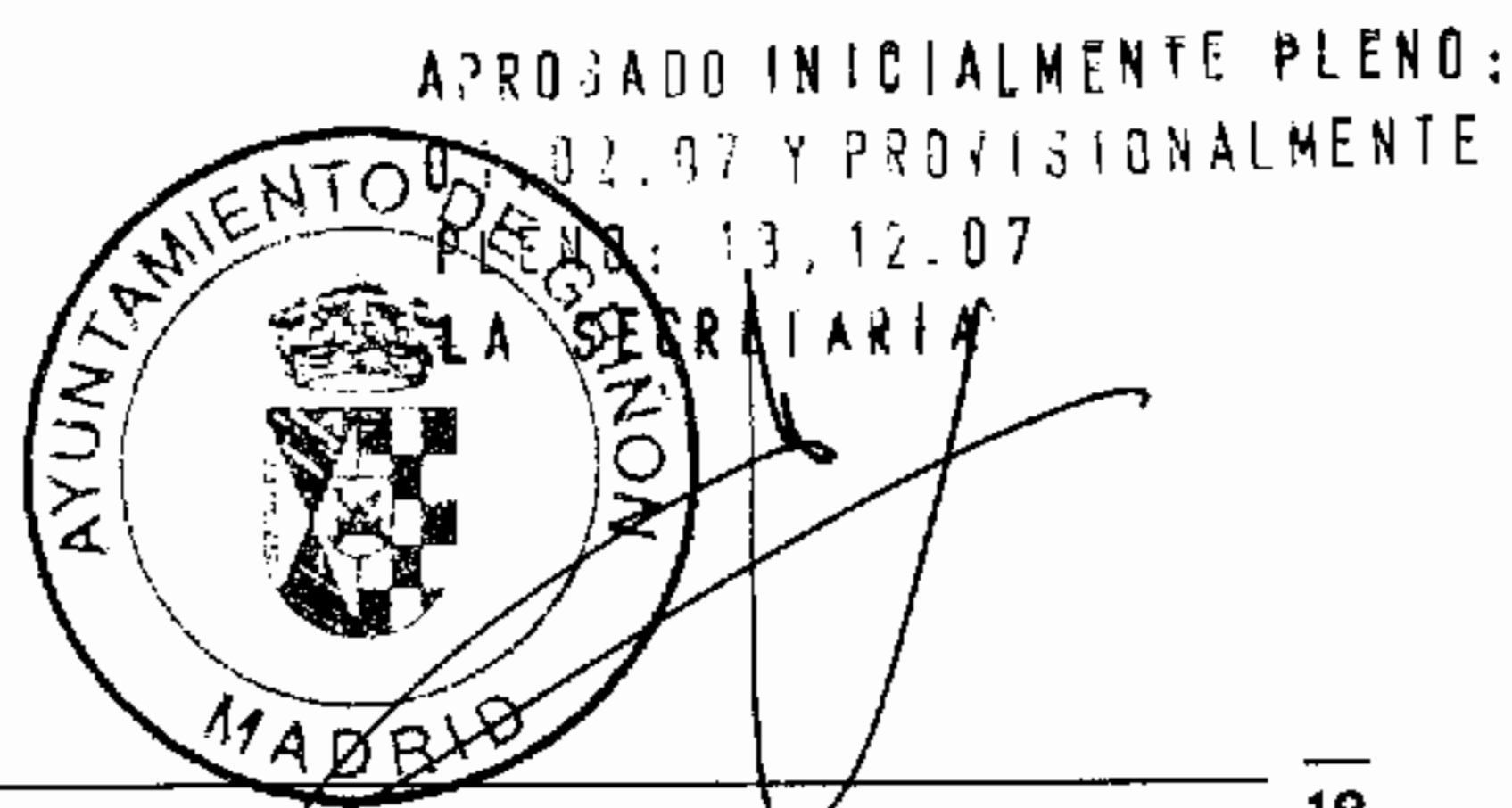
VERTIDOS				
	Nº Viv. [nº]	Habitantes eq.	Dotación [m3/viv/día]	Qm [m3/día]
RESIDENCIAL	23	97	1.200	27.60
<b>TOTAL RESID.</b>	<b>23</b>	<b>97</b>		<b>27.60</b>
TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL				
	Superf. edif. [m2]	Habitantes eq.	Dotación [l/m2/día]	Qm [m3/día]
TERCIARIO	0.00	0	8.64	0.00
DOTACIONAL	0.00	0	8.64	0.00
INDUSTRIAL	0.00	0	8.64	0.00
<b>TOTAL T.D.I.</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>		<b>0.00</b>
Caudal medio [m3/día]				<b>27.60</b>
Caudal medio [m3/h]				<b>1.150</b>
Caudal medio [m3/sg]				<b>0.0003</b>
Caudal medio [l/sg]				<b>0.319</b>
Caudal punta [m3/día]				<b>82.80</b>
Caudal punta [m3/h]				<b>3.450</b>
Caudal punta [m3/sg]				<b>0.0010</b>
Caudal punta [l/sg]				<b>0.96</b>
5*Qm [l/s]				<b>1.60</b>
10*Qm [l/s]				<b>3.19</b>
Habitantes equivalentes				<b>97</b>

Tabla 2. Caudales de fecales generados dentro del ámbito, una vez esté desarrollado éste.

De acuerdo con la tabla anterior, el caudal máximo de aguas fecales provenientes de la UE-34 a conectar a las infraestructuras de saneamiento de la Comunidad de Madrid es de 0,96 l/s (82,8 m<sup>3</sup>/día), para lo cual se proyecta una red de recogida de aguas residuales constituida por tubería de hormigón enterrada en zanja que discurrirá bajo viales, transportando el agua en dirección norte-sur, hasta

conectar con el colector de la red de saneamiento municipal existente, de diámetro 700 mm., que discurre por el Paseo Carraperal. El punto de conexión a la red existente se indica en el plano 6 del Anexo V a este Estudio Hidrológico.

A partir del caudal de aguas negras generados por el Sector y representado en la tabla 2, se ha predimensionado la tubería de aguas residuales requerida que se indica a continuación según los resultados expresados en la tabla 3.



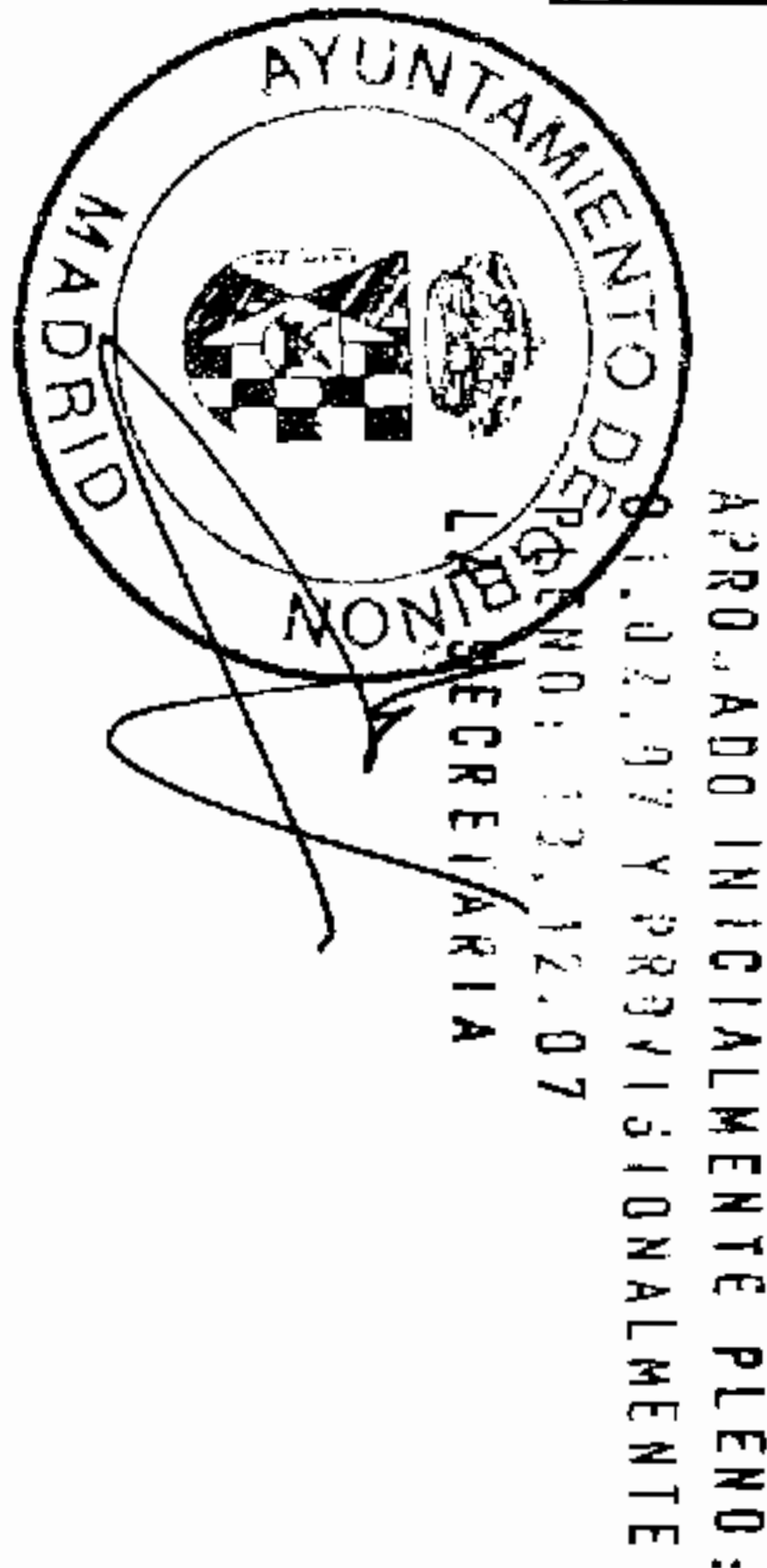
Hoja de Cálculo para Tuberías de Saneamiento, Red SEPARATIVA, Alcantarillado.

Denominación : **Estudio Hidrológico MP NNSS GRINON -"La Rinconera"**  
**COLECTOR RESIDUALES**

\* Coefic. rugos. de Manning : n = 0.013      \* Coeficiente mayoración punta: 3.0      \* Coeficiente unidades: 86400  
\* Talud de excavación (H/V) : z = 0.1      \* Espesor paquete de firme(v. sec): 0.55      \* Espesor paquete firme(v. pr): 0.58

Tramo de conducc.	Desde pozo	Hasta pozo	Long. tramo (m)	Acometida		Parcela o superficie a drenar	Dotación	n° viv. ó m2	Caudales			Pend. tramo J (%)	Diám. neces. Dnec (m)	Diám. comer. D (m)	Veloc. lleno V (m/seg)	Caud. lleno (m3/seg)
				O.F.	Cota de llegada (en solera) (m)				entrada Qe (m3/seg)	acomet. Qac (m3/seg)	acumul. Q (m3/seg)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>COLECTOR FECALES</b>									0.00095833		0.00095833	0.10	0.082	0.300	0.433	0.031

Tabla 3. Caudal de residuales generado por el Ámbito, en la situación futura y estimación del diámetro necesario para su recogida (se adopta el DN300 como el diámetro mínimo a instalar en la red de saneamiento).



### 7.2.3. Caudal de residuales generado aguas arriba del Ámbito

No existen Sectores urbanísticos aguas arriba del ámbito que incorporen sus aguas negras a la red de aguas residuales de éste, por lo que los únicos caudales de aguas residuales a considerar son los asociados a los usos internos del sector.

### 7.3. JUSTIFICACIÓN DEL CAUDAL DE PLUVIALES

Para el cálculo de los caudales de aguas pluviales generados en la UE-34, se han considerado dos niveles de detalle:

1. Caudales generados dentro del ámbito a urbanizar, para la definición de las escorrentías asociadas al estado actual y a los usos futuros de la parcela.
2. Caudales generados aguas arriba del ámbito, en el caso que las aguas asociadas a las subcuencas aguas arriba de la actuación incorporen sus caudales a la zona comprendida en ésta.

La UE-34 se encuentra situada en una gran cuenca correspondiente al Arroyo de la Peñuela. Esta cuenca se puede subdividir en otras más pequeñas correspondientes a las cuencas vertientes de los arroyos del Huerto, del Prado, de la Arboleda, de las Arroyadas y de la Peñuela.

El ámbito de actuación objeto de la Modificación Puntual se encuentra en su totalidad dentro de la subcuenca correspondiente al Arroyo de la Arboleda, tal y como se puede apreciar en el plano nº 4 del Anexo V a este Estudio Hidrológico.

Para realizar el Estudio Hidrológico de la Situación Actual del Arroyo de la Arboleda en el tramo donde se propone realizar la incorporación de aguas pluviales, y más concretamente la determinación de los caudales circulantes, se considera la totalidad de la cuenca correspondiente al mencionado Arroyo. Es evidente que esta hipótesis nos sitúa del lado de la seguridad puesto que en el tramo donde se prevé analizar el comportamiento del arroyo (antes y después del punto de incorporación de las aguas pluviales) el caudal circulante será menor.

En cuanto al cálculo de caudales de la cuenca interceptada por el arroyo de La Arboleda se han seguido los métodos propuestos en la publicación del CEDEX "Recomendaciones para el Cálculo hidrometeorológico de avenidas", calculando los caudales máximos de la cuenca.



El cálculo se ha realizado según el método racional modificado mejorado para pequeñas cuencas (Revista de Ingeniería Civil nº 82), ajustado con el suficiente grado de detalle para el área a urbanizar en el futuro. 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:

Fórmula 2 
$$Q = \frac{CIA}{3,6} K$$

siendo:

- Q : caudal punta en m<sup>3</sup>/s
- I : máxima intensidad media en el intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración en mm/h
- A : superficie de la cuenca en km<sup>2</sup>
- 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:

Fórmula 3

$$K = 1 + \frac{T_c}{T_c + 14}$$

APROBADO INICIALMENTE PLENO:  
01.02.07 Y PROVISIONALMENTE  
20.12.07  
LA SECRETARIA

