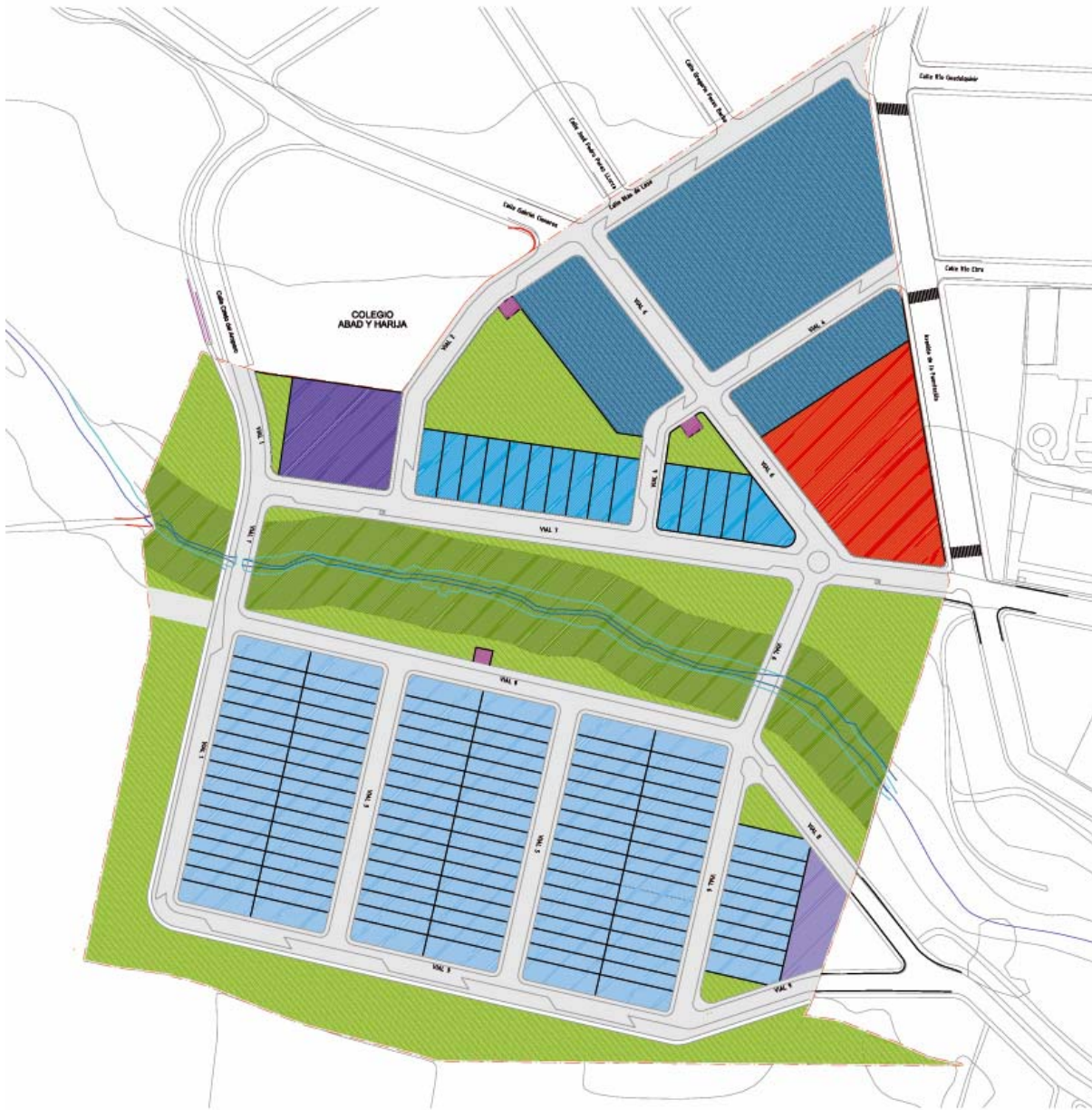

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RD 170/1998
ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA

S-8 NNSS TORREJÓN DE LA CALZADA



AUTOR: PAULA RODRÍGUEZ GONZALEZ - I.C. - NºCol: 22.281
MACARENA SUERO RODRÍGUEZ - I.C. - NºCol: 22.282

AMBITEC INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL S.L.
FECHA: DICIEMBRE 2019



TITULAR: ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS DEL SECTOR 8 DE LAS NNSS DE TORREJÓN DE LA CALZADA



AMBITEC INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL, S.L.

C/ Goya 21, Bajo A

28220 (Majadahonda)

Tlf: 91 602 81 58

Fax: 91 602 88 19

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RD
170/1998. ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA

S-8 TORREJÓN DE LA CALZADA

I.- MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	DESCRIPCIÓN FÍSICA Y SITUACIÓN DEL S-8 DE TORREJÓN DE LA CALZADA	3
3.	DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA S-8 TORREJÓN DE LA CALZADA.....	4
4.	ZONIFICACIÓN Y USOS EN LA ORDENACIÓN PROPUESTA.....	8
5.	INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	10
5.1	USOS, EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	10
6.	INFRAESTRUCTURAS PROPUESTAS DE SANEAMIENTO	12
7.	CRITERIOS GENERALES PARA EL DISEÑO DEL TRAZADO DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	13
7.1	TRAZADO EN PLANTA.....	13
7.2	TRAZADO EN ALZADO.....	13
8.	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES.....	14
8.1	CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES.....	14
8.1.1	Coeficiente de escorrentía	14
8.1.2	Intensidad de lluvia	16
8.2	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES.....	20
8.3	CAUDAL DE CÁLCULO PARA LAS CONDUCCIONES.....	24
9.	CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL COLECTOR.....	25
10.	CONCLUSIONES.....	28



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del presente Documento, es elaborar y resumir la información necesaria del ámbito S-8 de las NNSS de Torrejón de la Calzada, en relación al cumplimiento del Artículo 7 del Decreto 170/1998 sobre gestión de las Infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, para permitir el informe preceptivo y vinculante del Área de Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid.

2. DESCRIPCIÓN FÍSICA Y SITUACIÓN DEL S-8 DE TORREJÓN DE LA CALZADA

Los terrenos englobados en el Sector 8 de Torrejón de la Calzada, se encuentran al suroeste del núcleo urbano, limitando:

- Noroeste: Limita con el Sector apto para urbanizar S-3A, suelo urbano al haberse desarrollado el sector
- Noreste: Limita con el Sector apto para urbanizar S-7, suelo urbano al haberse desarrollado el sector
- Este: Limita con el Sector apto para urbanizar S-3B, suelo urbano al haberse desarrollado el sector
- Sur: Término municipal de Cubas de la Sagra
- Oeste: Término municipal de Cubas de la Sagra

Su superficie, según ficha de las Normas Subsidiarias de Torrejón de la Calzada (NNSS) asciende a 125.620 m². Como se recoge en las propias NNSS, la superficie bruta del sector es aproximada, la real será la delimitada físicamente sobre el terreno por los límites urbanísticos que se recogen en los correspondientes planos de ordenación a escala 1/2000. Para la delimitación correcta del sector se ha llevado a cabo un levantamiento topográfico georreferenciado del sector, y da como resultado una superficie total del sector de 126.312,87 m².

En el área incluida en el Sector S-8, se identifican dos zonas claramente diferenciadas, separadas por el Arroyo la Peñuela. La zona sur del arroyo es predominantemente plana, con una diferencia de nivel total de 5 m desde el límite suroeste hacia la zona del arroyo. La zona norte del arroyo tiene una mayor pendiente del norte hacia el arroyo, con un desnivel total de 12 metros.



3. DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA S-8 TORREJÓN DE LA CALZADA

El suelo de este Sector se encuentra definido como Suelo Apto para Urbanizar por las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Torrejón de la Calzada, aprobadas el 29 de junio de 2001.

Como ya se ha indicado con anterioridad el planeamiento de rango superior vigente son la NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL.

La documentación de las NNSS sobre el Suelo Apto para Urbanizar, se encuentra en las Normas Urbanísticas, y en el volumen de los anexos, en el cual se detallan las condiciones de desarrollo de la unidad en sus correspondientes fichas de características.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TORREJÓN DE LA CALZADA
Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal

SECTOR DE SUELO APTO PARA URBANIZAR S-8. FICHA DE DESARROLLO

1. CARACTERÍSTICAS

Superficie neta sector: 107.450 m²
Sup. sist. generales adscritos: 18.170 m²
Superficie total (sector + s.g.): 125.620 m²
Uso principal: RESIDENCIAL. Usos secundarios: DOTACIONAL Y TERCIARIO.
Zonas de ordenanza (orientativas para el P.P.): - Unifamiliar Grado 2.
- Multifamiliar Grado 1 y 2.
- Equipamiento.
- Espacios Libres y Zonas Verdes.
- Red Viaria.

El P.P.O. definirá las ordenanzas de aplicación para los usos dotacional privado y terciario.

2. CESIONES OBLIGATORIAS Y GRATUITAS (Localización vinculante según plano adjunto).

SISTEMAS INTERIORES

Superficie de Vialio: según P.P.O.
Superficie de Equipamientos: 3.250 m² (Docente: 2.300 m² + Social: 950 m²)
Superficie de Espacios Libres y Zonas Verdes: 27.000 m².

SISTEMAS GENERALES

Superficie de Espacios Libres y Zonas Verdes: 15.240 m²
Superficie de Reserva de Vialio: 360 m²
Superficie Infraestructura de Abastecimiento (total / no solapada con otros S.G.): 2.570 / 2.570 m²

3. APROVECHAMIENTOS

Area de Reparto: R-8.

Aprovechamiento tipo del Area de Reparto: 0,36 m²/m²

Aprovechamiento en equipamiento privado: 0,06 m²/m²

Aprovechamiento en uso residencial: 0,30 m²/m²

Número máximo de viviendas: 230 viviendas.

Nº máx. de viviendas en Multifamiliar: 125 viviendas

Al menos un 50% de las viviendas estarán sometidas a algún régimen de protección pública.

4. SISTEMA DE ACTUACIÓN: Compensación.

5. PLAZOS

- Presentación del Plan Parcial: 2 años desde la urbanización total del S-3A.
- Presentación del P. de Compensación: 6 meses desde la aprobación definitiva del P. Parcial.
- Presentación del P. de Urbanización: 6 meses desde la aprobación definitiva del P. Parcial.
- Ejecución de la Urbanización: 2 años desde la aprobación definitiva del P. de Urbanización.

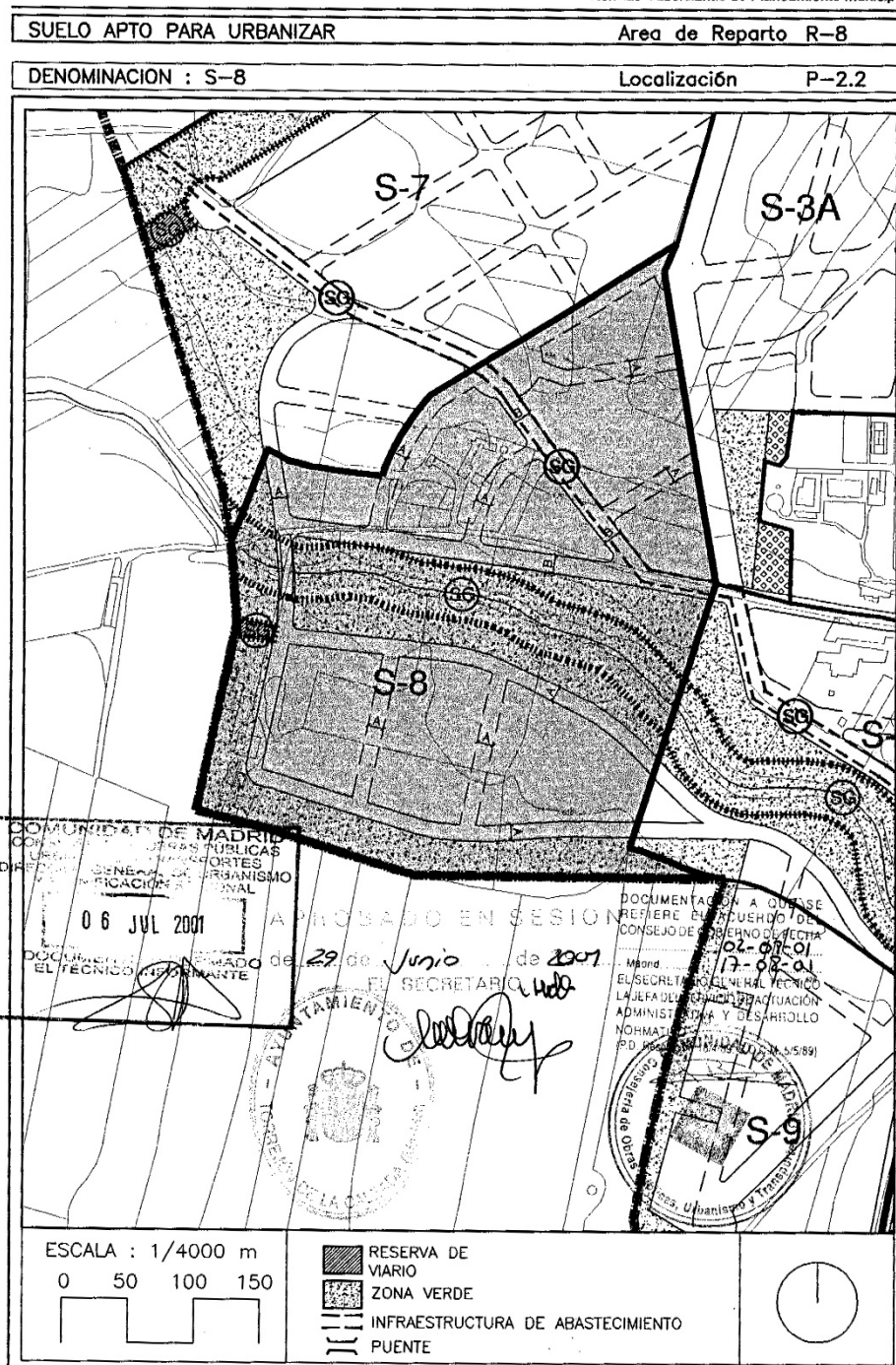
6. CONDICIONES PARTICULARES

1) La tramitación de su P.P.O. será posterior a la urbanización completa del S-3A. 2) Corresponde a este sector la zona de servicios y aparcamiento de la futura estación de cercanías. 3) Ordenanza Multifamiliar Grado 2 permitida en viviendas protegidas en calles de anchura >20 m. 4) La línea de M.T. existente se enterrará por cuenta de los propietarios. 5) El ajardinamiento del S.G. de zona de verde será por cuenta de los propietarios. 6) El sector está atravesado por una conducción de 450 mm. del Canal de Isabel II. 7) Las licencias de 1ª ocupación están condicionadas a la puesta en servicio de la EDAR de Torrejón de Velasco. 8) Los propietarios deberán responder del coste de las ampliaciones necesarias de las infraestructuras de saneamiento y depuración según futuro Convenio entre el Ayuntamiento y el Canal de Isabel II. 9) La aprobación definitiva del P.P.O. está condicionada a la puesta en servicio de la nueva Arteria de la Fundación Sur de D 800 FD. 10) El P.P.O. deberá justificar el cumplimiento del art.7.3.2 de las NNSS de protección del perfil el núcleo. 11) El diseño del viario deberá evitar las calles en fondo de saco, conectando el viario del sector entre sí y con los sectores colindantes. 12) La vivienda multifamiliar se situará en las manzanas más próximas al casco urbano. 13) Los Planes y Proyectos del sector deberán ser aprobados por la Confederación Hidrográfica del Tago. 14) En la tramitación de las figuras de planeamiento será necesario presentar antes de su aprobación definitiva el correspondiente informe del Canal de Isabel II.

Normativa Urbanística. Página 233

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TORREJÓN DE LA CALZADA

Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal



Normativa Urbanística. Página 234

4. ZONIFICACIÓN Y USOS EN LA ORDENACIÓN PROPUESTA

La ordenación propuesta se basa fundamentalmente en la localización de las reservas de suelo que marca la ficha del sector, buscando la mejor ubicación posible para las mismas. Además de cumplir el resto de condicionantes fijados por la ficha urbanística:

- El diseño del viario evitará las calles en fondo de saco y conectará el viario del sector entre sí y con los sectores colindantes.
- La vivienda multifamiliar se situarán en las manzanas más próximas al suelo urbano.

Fig. 1.- Coeficiente de variación Cv



Fuente: PP S-8 NNSS Torrejón de la Calzada

Con estos criterios se decide llevar a cabo la zonificación de los usos reflejada en los planos de ordenación, diferenciando claramente la zona destinada a vivienda unifamiliar adosada, y la vivienda plurifamiliar protegida destinada a VPPL, separadas por el cauce del arroyo y empleando una zona de vivienda unifamiliar pareada como transición entre ambas.

Las superficies del Sector son:

SUPERFICIE DE USO RESIDENCIAL:	47.719,26 m2
UNIFAMILIAR LIBRE ADOSADA:	28.233,74 m2
UNIFAMILIAR LIBRE PAREADA:	4.701,72 m2
PLURIFAMILIAR VPPL	14.783,80 m2
SUPERFICIE DE USO TERCIARIO:	4.974,59 m2
SUPERFICIE DE EQUIPAMIENTO DOCENTE:	2.304,20 m2
SUPERFICIE DE EQUIPAMIENTO SOCIAL:	975,19 m2
SUPERFICIE DE ZONAS VERDES GENERALES:	15.241,43 m2
SUPERFICIE DE ZONAS VERDES LOCALES:	27.038,01 m2
SISTEMA GENERAL RESERVA VIARIO:	371,79 m2
SISTEMA GENERAL ABASTECIMIENTO:	2.570,54 m2
SUPERFICIE DE VIARIO:	28.681,25 m2
SUPERFICIE DE VIARIO SOBRE SG ZONA VERDE:	- 992,85 m2
SUPERFICIE DE VIARIO SOBRE SG ABASTECIMIENTO:	- 2.570,54 m2

SUPERFICIE TOTAL DEL ÁMBITO:	126.312,87 m2
-------------------------------------	----------------------

La zona de uso terciario se ubica en la zona más cercana al Polideportivo Municipal y a la zona ya construida de viviendas, en comunicación directa con el Camino de Cubas para conseguir su mejor comunicación con el resto del Municipio.

5. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

5.1 USOS, EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

■ USOS

En la actualidad los terrenos objeto del presenta Plan Parcial están dedicados prácticamente en su totalidad al uso agropecuario, o en desuso. Sin tener estos terrenos valor paisajístico o ecológico que supongan la protección de los mismos, a excepción de la zona de arroyo, que se debe intentar conservar y preservar.

En el área del Plan Parcial destacan la existencia de algunas parcelas no destinadas al uso agropecuario, con algunas parcelas en torno al camino de Cubas destinadas a almacenaje de materiales y enseres, y dos parcelas en la esquina suroeste del sector con la presencia de edificaciones.

■ EDIFICACIONES EXISTENTES

Se pueden identificar edificaciones en las siguientes parcelas incluidas en la delimitación del Plan Parcial, estando recogidas estas edificaciones en las fichas catastrales de las parcelas:

PARCELA 7 DEL P.P.: REFERENCIA CATASTRAL 1104317VK3510S0002RZ

PARCELA 15 DEL P.P.: REFERENCIA CATASTRAL 1299901VK3419N0001SX

PARCELA 16 DEL P.P.: REFERENCIA CATASTRAL 1299902VK3419N0001ZX

■ INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

En los límites del sector se dispone de las infraestructuras básicas necesarias para su buen desarrollo. Existen también una serie de infraestructuras dentro del ámbito, donde cabe destacar las siguientes:

- Red viaria: En el perímetro del sector, en su lindero este está la Avenida Fuentecilla donde acometerán los viales del sector, y en el lindero este en la zona sur del sector, la calle Casarrubuelos termina en punta que se debe conectar con los viales de nuestro sector. Como cierre del Sector 7 al Norte del ámbito se llevó a cabo la construcción de un viario dentro del ámbito del Sector 8, la calle Blas de Lezo, que se respetará en el planeamiento actual.

- Abastecimiento de agua: Existe una conducción del Canal de Isabel II que discurre por el Sector, que se identificaba en la ficha del Sector como Sistema General de abastecimiento
- Distribución eléctrica: Línea de Medio Tensión, que discurre en la actualidad de forma aérea por el sector, y se llevará a cabo su soterramiento
- Red de alcantarillado: Se desarrollará una red de saneamiento separativa conforme a lo previsto en las Normas Subsidiarias de Torrejón de la Calzada, que vierte las aguas pluviales al Arroyo de la Peñuela y se acometerá con las aguas fecales al emisario de la Comunidad de Madrid que discurre de forma paralela al arroyo.
- Red de telefonía: Existe una red de telefonía aérea que discurre por el sector. En el perímetro del sector, en el suelo urbano consolidado limítrofe, hay una red de telefonía desde el que se dará servicio al sector

6. INFRAESTRUCTURAS PROPUESTAS DE SANEAMIENTO

En función de lo establecido en las NNSS de Torrejón de la Calzada previamente aprobadas y la legislación vigente, el ámbito de estudio contará con una red de tipo separativo, es decir, las aguas residuales o negras y las pluviales se recogerán de forma independiente.

La propuesta de colectores realizada en el presente estudio no tiene carácter vinculante con posteriores actuaciones, siendo ésta solamente, una alternativa coherente a la evacuación de las aguas residuales y pluviales. Por tanto, debe destacarse que en fases posteriores se especificarán con más detalle las redes propuestas.

El trazado de las conducciones, tanto de aguas residuales como de pluviales, se ha hecho, siempre que ha sido posible, de forma que la evacuación de las mismas sea por gravedad, sorteando las divisorias más pronunciadas del terreno natural y considerando los puntos más adecuados de paso, tanto para la evacuación de las aguas como para las obras de construcción de la red.

7. CRITERIOS GENERALES PARA EL DISEÑO DEL TRAZADO DE LA RED DE SANEAMIENTO

Para el diseño de la red se ha partido de los siguientes condicionantes técnicos, cotas de entronque de la red proyectada a la red existente, profundidad de las acometidas existentes y las exigencias de diseño de las NRSCYII.

7.1 TRAZADO EN PLANTA

El trazado de la red de alcantarillado consiste, en alineaciones rectas empleándose pozos de registro para el giro de la misma.

Los pozos se sitúan a una distancia menor a 50 metros y los imbornales a una interdistancia menor de 30 m.

Todas las conexiones a la red de saneamiento se han previsto a favor del flujo circulante.

7.2 TRAZADO EN ALZADO

La circulación del agua residual se producirá por gravedad, manteniendo velocidades y pendientes adecuadas. Se ha buscado que la conducción discurra de acuerdo con la topografía del terreno, siguiendo el sentido de sus pendientes. Los valores máximos y mínimos de pendiente del colector de alcantarillado se han establecido de forma tal que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico con una pendiente mínima de 1% y no superior al 4 %.

Los valores máximos y mínimos de pendiente de los albañales de imbornales y acometidas se han establecido colector que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico con una pendiente mínima de 2% y no superior al 4 %.

8. JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

8.1 CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

Para la estimación del cálculo del volumen de aguas pluviales que se recogerán en el ámbito, se ha utilizado el Método Racional Modificado, el método racional indicado en el Anexo 4 de las NRSCYII-2006

Aplicando el Método Racional Modificado, el valor del caudal viene determinado por la fórmula:

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

Siendo:

QP	caudal de aguas pluviales, en m3/s
Ce	Coefficiente de escorrentía, se tomará un valor ponderado en función de la cuenca vertiente.
A	área de la cuenca o de la superficie drenada, en km2
K	coeficiente representativo del grado de uniformidad con que se reparte la escorrentía. Su valor depende del efecto de las puntas de precipitación, oscilando entre 1 (hipótesis ideal de reparto uniforme de la lluvia en el intervalo considerado) y 2 (hipótesis opuesta de concentración extrema de la escorrentía en un instante). En ausencia de información detallada al respecto, se tomará para el coeficiente K el valor de 1,2, dada la reducida dimensión de la cuenca de estudio.
It	intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno y a un intervalo de tiempo de t horas, en mm/h

8.1.1 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa la fracción de lluvia que discurre por la superficie de la cuenca, es decir, la parte del total de agua de lluvia que no se infiltra en el terreno y no es retenida.

Este coeficiente está afectado por la precipitación total diaria esperada para el período de retorno considerado, y por el umbral de escorrentía.

La proporción de la lluvia total que alcanzará los drenajes depende del porcentaje de permeabilidad del suelo según el uso, de la pendiente, de las características de encharcamiento de la superficie y del período de retorno considerado.

Con la zonificación del S-8 de las NNSS de Torrejón de la Calzada se conocen los usos del suelo, la superficie de toda la cuenca vertiente y cuyas aguas de escorrentía serán recogidas por la red de saneamiento de aguas pluviales del mismo. A partir de estos datos se puede obtener el coeficiente de escorrentía ponderado de la cuenca vertiente.

A efectos de cálculo, tanto para la ponderación del coeficiente de escorrentía, como para el cálculos del caudal de lluvia a recoger, no se tiene en cuenta la zona verde junto al Arroyo de la Peñuela ni la zona verde perimetral que linda con el T.M. de Cubas de la Sagra, la primera tiene una pendiente hacia el arroyo tal que la escorrentía acabará en el cauce y la segunda cuenta con pendiente hacia los campos de cultivo de Cubas de la Sagra por lo que en ningún caso esa escorrentía se recogerá en los colectores de pluviales del ámbito.

Dado que se prevén dos puntos de vertido al Arroyo de Peñuelas, uno para la recogidas de las aguas pluviales de la zona al norte del arroyo y otro para la recogida de las del sur del mismo, se divide el caudal en función de esta división.

Tabla. 1.- Coeficiente de escorrentía ponderado Norte Arroyo Peñuelas

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA S-8 TORREJÓN DE LA CALZADA		
	COEF. ESCORRENTÍA POR USOS C	SUPERF. SUELO por usos S (m2)
SUPERFICIE DE USO RESIDECIAL:		
UNIFAMILIAR LIBRE PAREADA:	0,70	4.701,72
PLURIFAMILIAR ^{VPPL}	0,70	14.783,80
SUPERFICIE DE USO TERCARIO:	0,80	4.974,59
SUPERFICIE DE EQUIPAMIENTO DOCENTE:	0,80	2.304,20
SUPERFICIE DE ZONAS VERDES LOCALES:	0,3	4.191,66
SUPERFICIE DE VIARIO:	0,90	13.741,18
COEF. ESCORRENTÍA PONDERADO (CxS/S)	0,7403	

Tabla. 2.- Coeficiente de escorrentía ponderado Sur Arroyo Peñuelas

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA S-8 TORREJÓN DE LA CALZADA		
	COEF. ESCORRENTÍA POR USOS C	SUPERF. SUELO por usos S (m2)
SUPERFICIE DE USO RESIDENCIAL:		
UNIFAMILIAR LIBRE ADOSADA:	0,70	4.701,72
SUPERFICIE DE EQUIPAMIENTO SOCIAL:	0,80	2.304,20
SUPERFICIE DE ZONAS VERDES LOCALES:	0,3	620,11
SUPERFICIE DE VIARIO:	0,90	14.940,07
COEF. ESCORRENTÍA PONDERADO (CxS/S)	0,6373	

8.1.2 Intensidad de lluvia

La intensidad media de precipitación (I_t) para la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos, y con una duración correspondiente al tiempo de retorno, se obtiene a partir de las siguientes ecuaciones:

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

Donde:

- I_d intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de tiempo de t horas, en mm/h
- I_t/I_d cociente entre intensidad horaria y diaria

La intensidad media viene reflejada en la siguiente expresión:

$$I_d = P_d/24$$

La precipitación total diaria (P_d) considerando un periodo de retorno de 25 años se obtiene a partir de los mapas de "Máximas lluvias diarias en España" del Ministerio de Fomento:

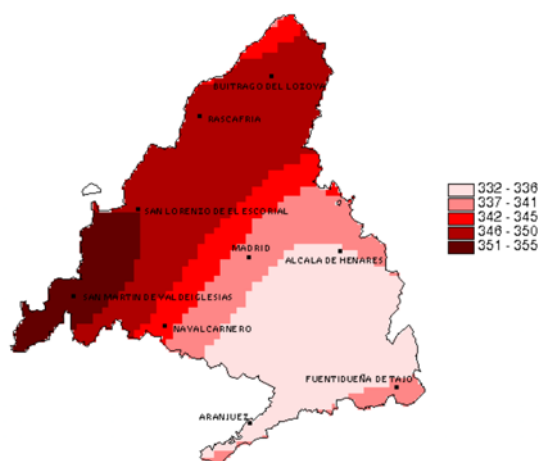
$$P_d = Y_t \times P_{med}$$

Siendo:

P_d	precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, en mm
Y_t	cuantil regional. Depende del coeficiente de variación y del periodo de retorno
P_{med}	valor medio de las precipitaciones máximas en mm.

Atendiendo al método de cálculo indicado en el Anexo 4 de las NRSCYII-2006 y para el caso concreto de la Comunidad Autónoma de Madrid, las variables P y CV se obtendrán de las figuras adjuntas.

Fig. 1.- Coeficiente de variación C_v



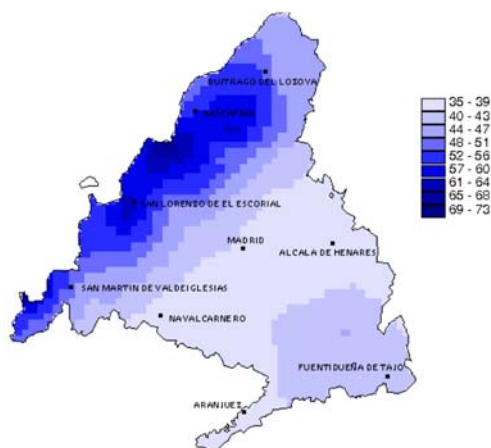
Fuente: NRSCYII-2006

Para obtener el cuantil Y_t , se hará uso de la siguiente tabla, entrando con el período de retorno en años, $T=10$, y el coeficiente de variación, C_v .

Tabla. 3.- Valor Cv

C_v	Periodo de retorno en años, T							
	2	5	10	25	50	100	200	500
300	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
310	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
320	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
330	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
340	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
350	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
360	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
370	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
380	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
390	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
400	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
410	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
420	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
430	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
440	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
450	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
460	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
470	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
480	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
490	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
500	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
510	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
520	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Fig. 2.- Valor medio de las precipitaciones máximas, P



Fuente: NRSCYII-2006

Según dichas figuras:

Pmed	35-39	37
Cv	330-336	335
Yt=	1,419	

Luego la precipitación total diaria será:

$$Pd = Yt \times Pmed = 52,50 \text{ mm}$$

$$Id = \frac{Pd}{24} = 2,19 \text{ mm/h}$$

- It/Id cociente entre la intensidad horaria y la diaria, que la CAM puedes ser considerada igual a (It/Id): 10
- t duración del intervalos al que se refiere It, en hora, el valor de t deberá ser igual al del tiempo de concentración, que a falta de datos más precisos puede considerarse como t=3min,

Se obtiene, la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno y a un intervalo de tiempo de t horas, en mm/h

$$It = 98,76 \text{ mm/h}$$

Finalmente se obtiene el caudal punta de agua de lluvia según la expresión:

Norte Arroyo de la Peñuela:

K	1,2
C	0,7403
It	98,76 mm/h
A	0,044697 km2

$$QPn = K * C * It * A / 3,6 = 1,0892 \text{ m}^3/\text{s} = 1.089,22 \text{ l/s}$$

Sur Arroyo de la Peñuela:

K	1,2
C	0,6373
It	98,76 mm/h
A	0,044769 km ²

$$QPs = K * C * It * A / 3,6 = 0,9392 \text{ m}^3/\text{s} = 939,16 \text{ l/s}$$

Caudal total pluviales en el ámbito:

$$QP = QPn + QPs = 1.089,22 + 939,16 = 2.028,38 \text{ l/s} = 2,0284 \text{ m}^3/\text{s}$$

8.2 CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

Las dotaciones de cálculo de abastecimiento a emplear en los proyectos de redes nuevas de alcantarillado de CYII serán las indicadas en las NRACYII-2012, atendiendo a los siguientes coeficientes de retorno para los distintos usos considerados:

Tabla. 4.- Dotación abastecimiento según usos

	Residencial		Terciario, dotacional e industrial	Zonas verdes
	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares		
	(l/m ² edificable y día)	(l/m ² edificable y día)	(l/m ² edificable y día)	(l/m ² y día)
Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) sin desarrollar				
Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) sin desarrollar	9,50	8,00	8,00	1,50
Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUNS) sin desarrollar				

Fuente: NAACYII-2012

Tabla. 5.- Coeficiente de retorno según usos

	Viviendas unifamiliares (l/m2edificable y día)	Viviendas multifamiliares (l/m2edificable y día)	Terciario, dotacional e industrial (l/m2edificable y día)
Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) sin desarrollar			
Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) sin desarrollar	0,80	0,95	0,855
Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUNS) sin desarrollar			

Fuente: NRSCYII-2016

Para calcular el caudal generado se han utilizado las siguientes expresiones:

- Caudal medio de aguas residuales domésticas, procedentes del consumo urbano residencial (NRSCYII-2016)

$$QD_m = \sum D_j * C_{rj} * S_j / 86.400$$

Donde:

Dj	Dotación de agua para cada procedencia j, viviendas unifamiliares y multifamiliares (l/m2 edificable y día)
Crj	coeficiente de retorno para cada procedencia j, según tabla 4
Sj	superficie edificable permitida para cada procedencia j (m2)

Atendiendo a la ficha del sector y la superficie edificable:

Norte Arroyo de la Peñuela:

	Sup (m2)	Edificabilidad (m2/m2)	Di ((l/m2 edificable y día)	Coeficientes de retorno
UNIFAMILIAR PAREADO	4.701,72	0,72	9,50	0,80
PLURIFAMILIAR VPPL	14.783,80	0,93	8,00	0,95
SUP USO TERCIARIO/DOT:	7.278,79	1,00	8,00	0,86

$$QD_{mN} = 2,08274 \text{ l/s} = 0,00208274 \text{ m3/s}$$

Caudal mínimo al Norte del Arroyo, se calculará aplicando un coeficiente de 0,25 respecto a los caudales medios

$$Q_{Dmin} = 0,25 \times Q_{Dm} = 0,4165 \text{ l/s} = 0,00074165 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal punta de aguas residuales al Norte del Arroyo, que permite reflejar los cambios que se producen en la generación de aguas residuales por variaciones estacionales diarias, semanales y horarias, se ha utilizado la siguiente expresión (NRSCYII-2012):

$$Q_p = 1,6 * [Q_{Dm}^{1/2} + Q_{Dm}] \leq 3 * Q_{Dm}$$

$$Q_p = 1,6 * [3,944^{1/2} + 3,944] = 5,6415 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 3 * Q_{Dm} = 6,2482 \text{ l/s}$$

$$\text{Por lo tanto } Q_p = 5,6415 \text{ l/s} = 0,0056415 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sur Arroyo de la Peñuela:

	Sup (m2)	Edificabilidad (m2/m2)	Di ((l/m2 edificable y día)	Coeficientes de retorno
UNIFAMILIAR PAREADO	23.666,98	0,72	9,50	0,80
PLURIFAMILIAR VPPL	13.750,00	0,93	8,00	0,95
SUP USO TERCARIO/DOT:	4.974,59	1,00	8,00	0,86

$$Q_{Dms} = 1,8613 \text{ l/s} = 0,0018613 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal mínimo al Sur del Arroyo, se calculará aplicando un coeficiente de 0,25 respecto a los caudales medios

$$Q_{Dmin} = 0,25 \times Q_{Dm} = 0,3722 \text{ l/s} = 0,0003722 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal punta de aguas residuales al Sur del Arroyo, que permite reflejar los cambios que se producen en la generación de aguas residuales por variaciones estacionales diarias, semanales y horarias, se ha utilizado la siguiente expresión (NRSCYII-2012):

$$Q_p = 1,6 * [QD_m^{1/2} + QD_m] \leq 3 * QD_m$$

$$Q_p = 1,6 * [3,944^{1/2} + 3,944] = 5,1611 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 3 * QD_m = 5,5841 \text{ l/s}$$

$$\text{Por lo tanto } Q_p = 5,1611 \text{ l/s} = 0,001611 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal total de fecales generado en el ámbito:

$$QD_m = 2,08274 + 1,8616 \text{ l/s} = 3,9443 \text{ l/s} = 0,0039443$$

Caudal mínimo total en el ámbito, se calculará aplicando un coeficiente de 0,25 respecto a los caudales medios

$$QD_{min} = 0,25 * QD_m = 0,7888 \text{ l/s} = 0,0007888 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal punta de aguas residuales, que permite reflejar los cambios que se producen en la generación de aguas residuales por variaciones estacionales diarias, semanales y horarias, se ha utilizado la siguiente expresión (NRSCYII-2012):

$$Q_p = 1,6 * [QD_m^{1/2} + QD_m] \leq 3 * QD_m$$

$$Q_p = 1,6 * [3,944^{1/2} + 3,944] = 9,4881 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 3 * QD_m = 11,8323 \text{ l/s}$$

$$\text{Por lo tanto } Q_p = 9,4881 \text{ l/s} = 0,0094881 \text{ m}^3/\text{s}$$

8.3 CAUDAL DE CÁLCULO PARA LAS CONDUCCIONES

Para las necesarias comprobaciones hidráulicas de las conducciones que forman parte de un sistema integral de alcantarillado se calcularán los caudales máximo y mínimo de diseño a partir de los anteriores caudales, conforme a los siguientes criterios:

- Caudal máximo de diseño para redes separativas

Aguas pluviales Norte Arroyo de la Peñuela	$Q_{\max}=Q_p$ 1.089,22 l/s
Aguas pluviales Sur Arroyo de la Peñuela	$Q_{\max}=Q_p$ 939,16 l/s
Aguas pluviales totales	$Q_{\max}=Q_p$ 2.028,38 l/s

Aguas residuales Norte Arroyo de la Peñuela	$Q_{\max}=Q_p$ = 5,6415 l/s
Aguas residuales Sur Arroyo de la Peñuela	$Q_{\max}=Q_p$ = 5,1611 l/s
Aguas residuales totales	$Q_{\max}=Q_p$ = 9,4881 l/s

- Caudal mínimo de diseño para redes separativas

Aguas residuales Norte Arroyo de la Peñuela	$Q_{\min}$ = 0,4165 l/s
Aguas residuales Sur Arroyo de la Peñuela	$Q_{\min}$ = 0,3722 l/s
Aguas residuales totales	$Q_{\min}$ = 0,7888 l/s

9. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL COLECTOR

Para el cálculo hidráulico se parte de la ecuación de Manning:

$$v = Rh^{2/3} * J^{1/2} / n$$

- J la pendiente de la conducción en tanto por uno. Se ha fijado como pendiente mínima el 0,5% y la pendiente máxima no será superior al 4%.
- V la velocidad media en m/s,
- Rh el radio hidráulico en m (superficie mojada/perímetro mojado).
- N el coeficiente de Manning. El coeficiente de Manning varía con el tipo de material del lecho y con otras circunstancias. Para las tuberías de PVC-U se tomará el valor de 0,011, valor admitido por la tabla 110 de la "Guía Técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano" del CEDEX (3ª edición).

Considerando la ecuación de continuidad:

$$Q = S * V$$

Por sustitución, se obtiene la siguiente expresión:

$$D = 1/n * J^{1/2} * (D/2)^{8/3} * (\theta - \text{sen } \theta/2)^{5/3} * 1/\theta^{2/3}$$

Replanteamos la ecuación de la siguiente forma:

$$D = 1/n * J^{1/2} * (D/2)^{8/3} * K$$

Siendo K:

$$K = (1/2)^{13/3} * [(\theta - \text{sen } \theta)^{5/3} / \theta^{2/3}]$$

El ángulo es función a su vez del diámetro y de la altura d, de la lámina de agua:

$$d/D = 0,5 * [1 + \text{sen } (\theta - \pi) / 2]$$

Tabla 5.- Valor de K en función del porcentaje de llenado y el ángulo central

Relación d/D (%)	Angulo θ (rad)	K	Relación d/D (%)	Angulo θ (rad)	K
1,00	0,40	0,00004694	45,00	2,94	0,12966676
2,00	0,57	0,00020946	50,00	3,14	0,15584273
3,00	0,70	0,00050111	55,00	3,34	0,18255758
4,00	0,81	0,00092878	60,00	3,54	0,20940283
5,00	0,90	0,00149675	65,00	3,75	0,23576151
10,00	1,29	0,00650731	70,00	3,96	0,26095481
15,00	1,59	0,01512115	75,00	4,19	0,28421902
20,00	1,85	0,02729471	80,00	4,43	0,30466222
25,00	2,32	0,06103774	85,00	4,69	0,32117331
30,00	2,32	0,06103774	90,00	5,00	0,33219354
35,00	2,53	0,08172233	95,00	5,38	0,33491855
40,00	2,74	0,10503419	100,00	6,28	0,31168547

El diámetro lo calculamos según la expresión:

$$D = (n \cdot Q_p / K \cdot \sqrt{J})^{3/8}$$

En las conducciones cuyo funcionamiento sea en lámina libre, deberá comprobarse que para la hipótesis de Q_{max} , el llenado de las mismas es inferior al 75% aguas residuales y del 85% para pluviales, según NRSCYII-2012

Residuales	75% --- K = 0,28421902
Pluviales	85% --- K = 0,32117331

Teniendo estos parámetros en cuenta, obtenemos:

$$D = (n \cdot Q_p / K \cdot \sqrt{J})^{3/8}$$

D	diámetro de la conducción, m
n	el coeficiente de Manning. El coeficiente de Manning varía con el tipo de material del lecho y con otras circunstancias. Para las tuberías de PVC-U se tomará el valor de 0,011, valor admitido por la tabla 110 de la "Guía Técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano" del CEDEX (3ª edición).
Q_p	caudal máximo según conducción m ³ /s
K	parámetro para definir calado máximo
J	pendiente de la conducción en tanto por uno

■ Diámetro colector de pluviales:

NORTE ARROYO $D = (n \cdot Q_p / K \cdot \sqrt{J})^{3/8} = (0,11 \cdot 1,08922 / 0,32117331 \cdot \sqrt{0,02})^{3/8} = 0,6067 \text{ m} = 606,69 \text{ mm}$

SUR ARROYO $D = (n \cdot Q_p / K \cdot \sqrt{J})^{3/8} = (0,11 \cdot 0,9391 / 0,32117331 \cdot \sqrt{0,02})^{3/8} = 0,5739 \text{ m} = 573,89 \text{ mm}$

■ Diámetro colector de residuales:

NORTE ARROYO $D = (n \cdot Q_p / K \cdot \sqrt{J})^{3/8} = (0,11 \cdot 0,005641 / 0,28421902 \cdot \sqrt{0,02})^{3/8} = 0,0883 \text{ m} = 88,25 \text{ mm}$

SUR ARROYO $D = (n \cdot Q_p / K \cdot \sqrt{J})^{3/8} = (0,11 \cdot 0,005161 / 0,28421902 \cdot \sqrt{0,02})^{3/8} = 0,0854 \text{ m} = 85,37 \text{ mm}$

■ Diámetros normalizados:

PLUVIALES NORTE ARROYO $D = 606,69 \text{ mm} \rightarrow 630 \text{ mm PVC}$

PLUVIALES SUR ARROYO $D = 573,89 \text{ mm} \rightarrow 600 \text{ mm PVC}$

FECALES NORTE ARROYO $D = 88,25 \text{ mm} \rightarrow 315 \text{ mm PVC}$ (Diámetro mín. NNSS Torrejón de la Calzada)

FECALES SUR ARROYO $D = 85,37 \text{ mm} \rightarrow 315 \text{ mm PVC}$ (Diámetro mín. NNSS Torrejón de la Calzada)



10. CONCLUSIONES

El S-8 de las NNSS de Torrejón de la Calzada carece actualmente de redes de saneamiento adecuadas para su correcto desarrollo.

La red de saneamiento propuesta será de tipo separativo. Las aguas residuales y pluviales generadas serán trasladadas por gravedad hasta colectores generales de la red integral de saneamiento del municipio.

Dada la fase del planeamiento en la que nos encontramos, las características de las redes de saneamiento proyectadas, tanto de aguas residuales como pluviales, no tienen carácter vinculante y precisarán ser detalladas en el proyecto de urbanización, en el que será preciso pedir las autorizaciones pertinentes a los organismos correspondientes tanto para la viabilidad del abastecimiento, conexión a la red existe de saneamiento y gestión de aguas pluviales.

Redactores del proyecto

Fdo. Macarena Suero Rodríguez

I.C. Nº Col.: 22.282
AMBITEC S.L

Fdo. Paula Rodríguez González

I.C. Nº Col.: 22.281
AMBITEC S.L



AMBITEC INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL, S.L.

C/ Goya 21, Bajo A

28220 (Majadahonda)

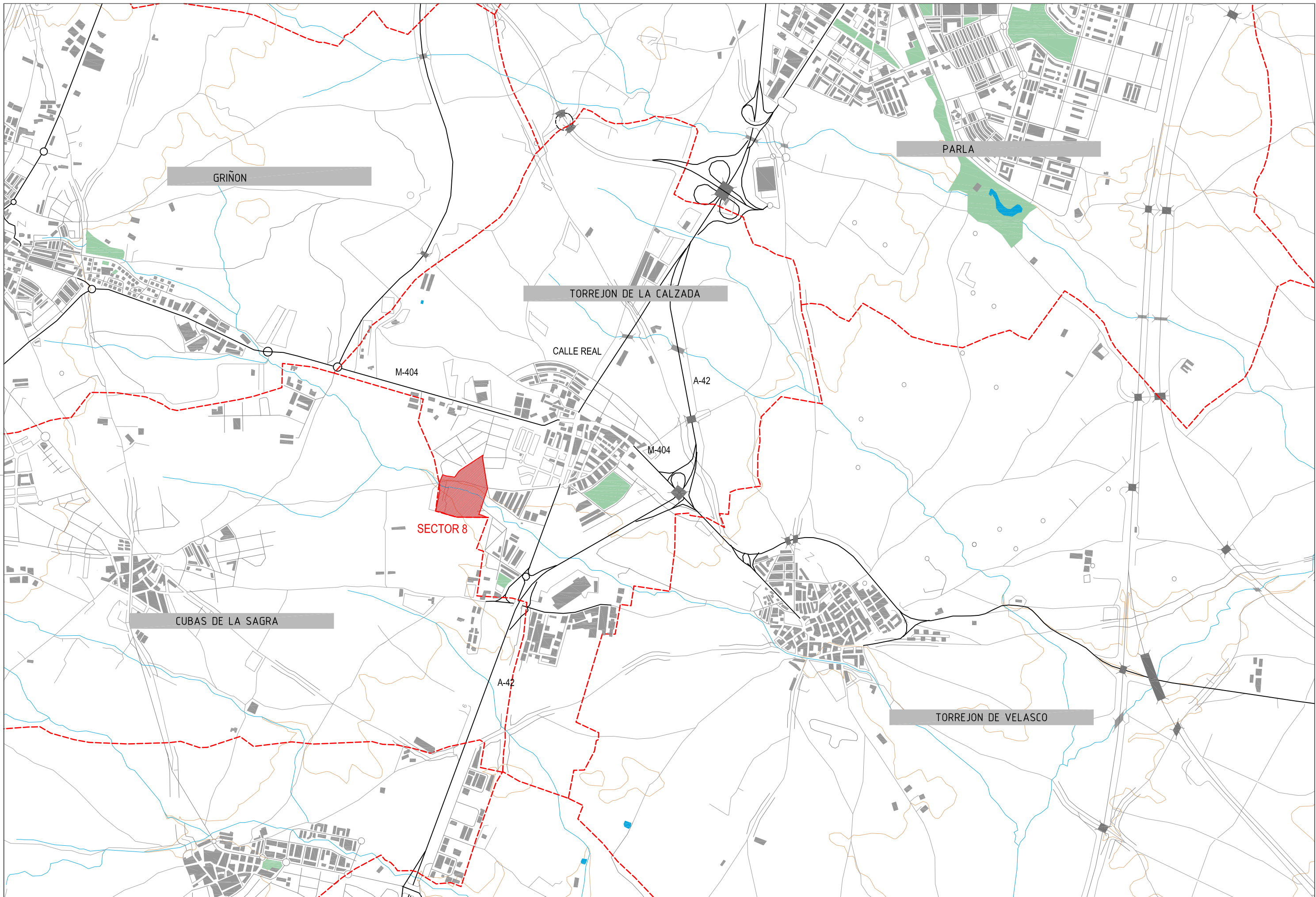
Tlf: 91 602 81 58

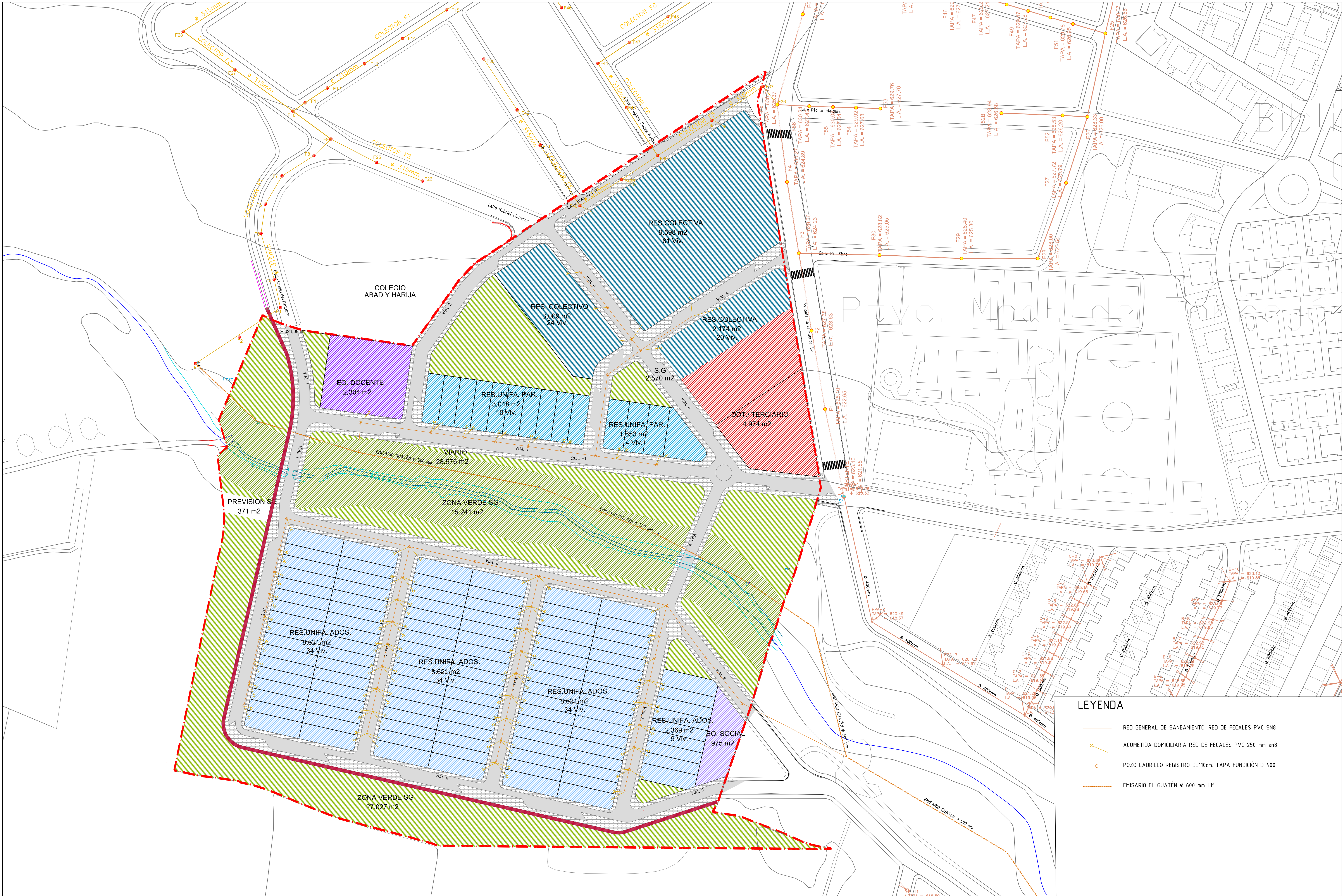
Fax: 91 602 88 19

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RD
170/1998. ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA

S-8 TORREJÓN DE LA CALZADA

II.- PLANOS





LEYENDA

- RED GENERAL DE SANEAMIENTO, RED DE FECALES PVC SN8
- ACOMETIDA DOMICILIARIA RED DE FECALES PVC 250 mm sn8
- POZO LADRILLO REGISTRO D=110cm. TAPA FUNDICIÓN D 400
- EMISARIO EL GUATÉN Ø 600 mm HM

PROYECTISTA:



AMBITEC INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL, S.L.
C/ GOYA 21, BAJO A
28220 - MAJADAHONDA (MADRID)
TLF: 91 602 81 58 -- FAX: 91 602 88 19

DÑA. PAULA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ
I.C. NºCOL: 22.281

DÑA. MACARENA SUERO RODRÍGUEZ
I.C. NºCOL: 22.282

PROMOTOR:

ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS S-8
NNSS TORREJÓN DE LA CALZADA

ACTUACIÓN:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR S-8 DE LAS NNSS DE TORREJÓN DE LA CALZADA

ESCALA:

1:1000

ESCALA GRÁFICA:

ORIENTACIÓN:

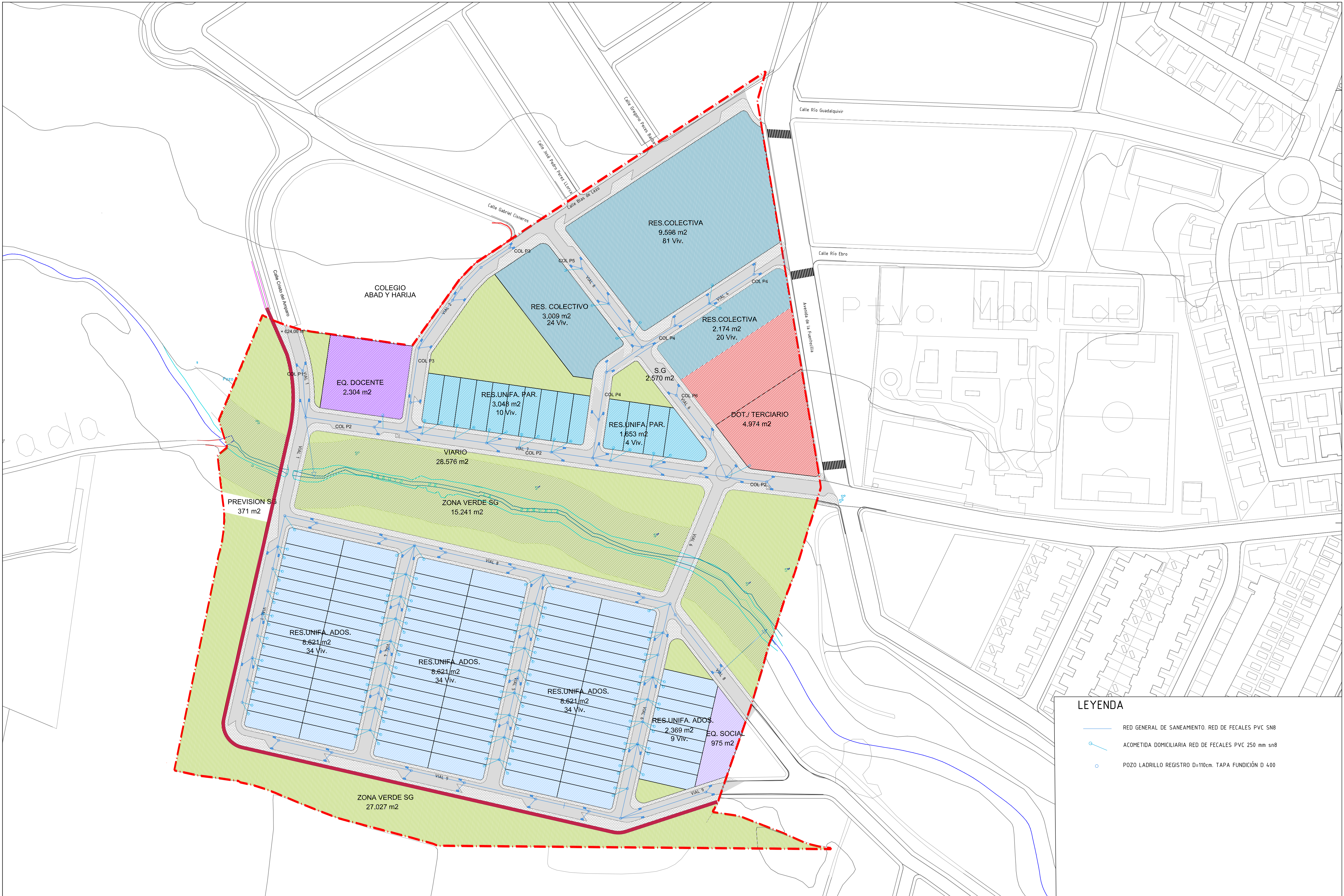
PLANO:

PLANTA GENERAL DE SANEAMIENTO. RED DE FECALES

HOJA 1 DE 1
FECHA: DICIEMBRE 2019

PLANO Nº:

SA_01



LEYENDA

- RED GENERAL DE SANEAMIENTO. RED DE FECALES PVC SN8
- ACOMETIDA DOMICILIARIA RED DE FECALES PVC 250 mm sn8
- POZO LADRILLO REGISTRO D=110cm. TAPA FUNDICIÓN D 400

PROYECTISTA:



AMBITEC INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL, S.L.
C/ GOYA 21, BAJO A
28220 - MAJADAHONDA (MADRID)
TLF: 91 602 81 58 -- FAX: 91 602 88 19

DÑA. PAULA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ
I.C. NºCOL: 22.281

DÑA. MACARENA SUERO RODRÍGUEZ
I.C. NºCOL: 22.282

PROMOTOR:

ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS S-8
NNSS TORREJÓN DE LA CALZADA

ACTUACIÓN:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR S-8 DE LAS NNSS DE TORREJÓN DE LA CALZADA

ESCALA:

1:1000

ORIENTACIÓN:



ESCALA GRÁFICA:



PLANO:

PLANTA GENERAL DE SANEAMIENTO. RED DE FECALES

HOJA 1 DE 1
FECHA: DICIEMBRE 2019

PLANO Nº:

SA_02