



**PLAN GENERAL. DOCUMENTO DE AVANCE**

**ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO  
ANEXO 5. DECRETO 170/1998**

**GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**





## **0. Introducción**

Se redacta el presente documento como anexo al Documento del Estudio Ambiental Estratégico elaborado para el Avance del Plan General y en contestación a la solicitud de información complementaria solicitada por la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. Exp 10-UB2-00197.2/2022

El documento responde puntualmente a lo requerido en la solicitud de información, y se compone de los apartados que se describen a continuación:



## Índice

|      |                                                                                                   |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Definición y estado actual de la Red Hidrográfica. Zonas de especial relevancia hidrológica ..... | 4  |
| 1.1. | Red Hidrográfica .....                                                                            | 4  |
| 1.2. | Zonas de especial relevancia hidrográfica .....                                                   | 5  |
| 2.   | Previsión de las modificaciones de la Red Hidrográfica .....                                      | 5  |
| 3.   | Infraestructuras de saneamiento y depuración.....                                                 | 6  |
| 3.1. | Infraestructuras de saneamiento y depuración en servicio y/o en proyecto.....                     | 6  |
| 4.   | Cuencas de aportación de agua residual.....                                                       | 9  |
| 5.   | Cálculo del caudal de aguas residuales en la situación actual y a techo de planeamiento.....      | 11 |
| 5.1. | Situación actual.....                                                                             | 11 |
| 5.2. | Situación a techo de planeamiento .....                                                           | 13 |
| 6.   | Cálculo del caudal de aguas pluviales.....                                                        | 16 |
| 6.1. | Situación actual.....                                                                             | 21 |
| 6.2. | Situación a techo de planeamiento .....                                                           | 22 |
| 7.   | Tipo de red de saneamiento prevista .....                                                         | 24 |
| 8.   | Destino previsto de las aguas residuales y pluviales .....                                        | 24 |
|      | PLANOS.....                                                                                       | 25 |

## 1. Definición y estado actual de la Red Hidrográfica. Zonas de especial relevancia hidrológica

### 1.1. Red Hidrográfica

El término municipal de Santorcaz está integrado en las cuencas de los ríos Jarama y Tajuña, ambos afluentes del río Tago. Está afectado por una serie de arroyos cuya dirección predominante es la NNE-ESW, siendo el arroyo de Anchuelo el de mayor importancia. Al sur del término municipal se localizan varias fuentes, que dan lugar a diversos arroyos estacionales, como por ejemplo el arroyo de Pantueña, que tras su unión con el arroyo de Anchuelo (ya fuera del municipio) vierte sus aguas directamente al río Jarama.

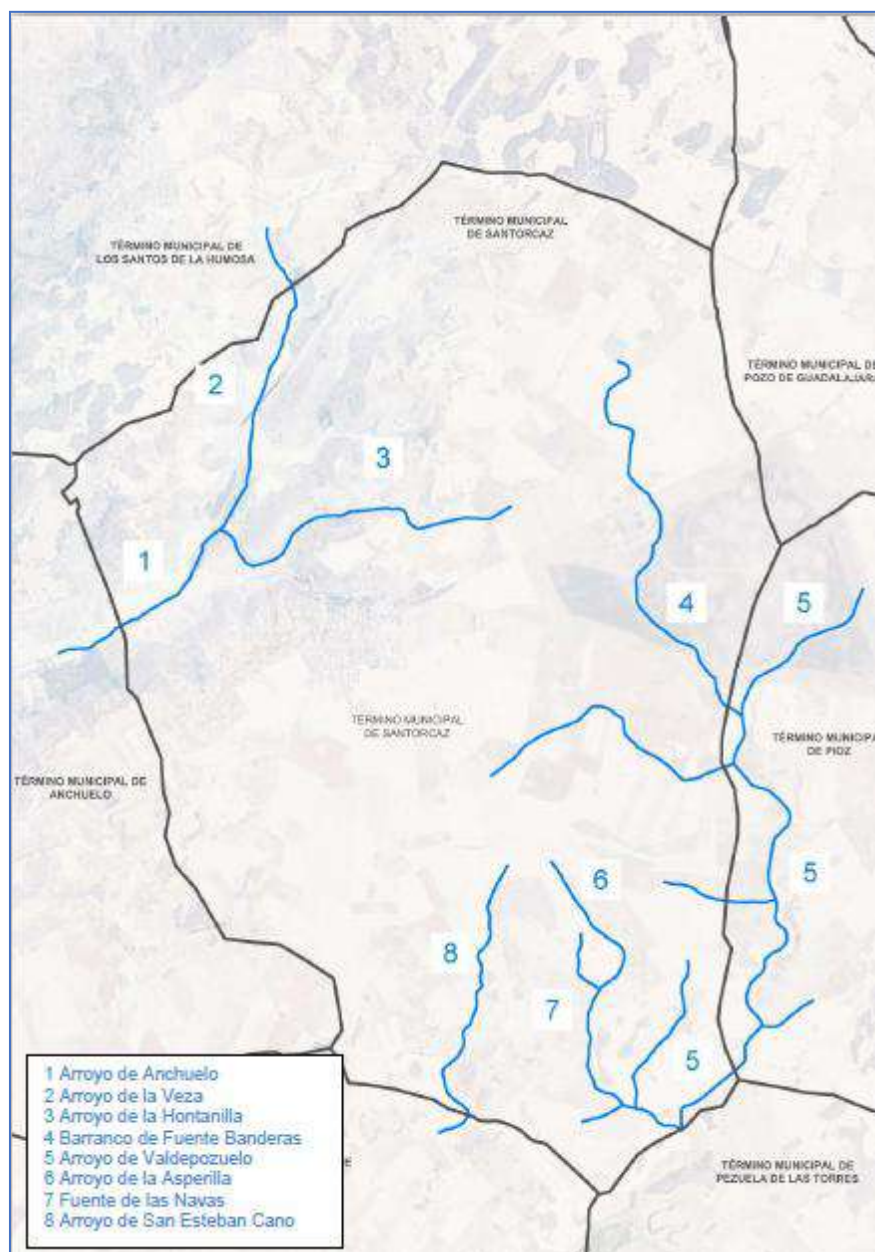


Ilustración 1. Plan Director de la red de drenaje urbano de Santorcaz. Elaboración CYII



## **1.2. Zonas de especial relevancia hidrográfica**

### **Hidrología Superficial**

Tanto la climatología de la zona como los procesos morfogenéticos y estructurales, así como la litología de la zona, componen un cuadro que determinan tanto los ciclos hidrológicos de los cauces de la zona como su fisionomía. Así, la red fluvial principal de la zona estudio del Término Municipal de Santorcaz, dentro de este ambiente mediterráneo continental, presentan un régimen hidrológico de tipo pluvial y permanente, aunque, de forma natural, fluctuante.

### **Hidrología Subterránea**

A lo largo de la formación de los páramos, se define una red hidrográfica que en su mayoría ha quedado colgada. Esta formación de calizas lacustres es muy rica en aguas subterráneas, funcionando como varios acuíferos libres que se recargan por infiltración de las aguas directas de lluvia, descargando por los bordes, en la zona de contacto con los materiales subyacentes a partir de manantiales. Cuando adquieren cierta importancia constituyen el nacimiento de cursos de agua de origen inferior. Actualmente, la base de este acuífero de encuentra a cotas más altas que las de los valles que lo seccionan, clasificándose como acuífero libre colgado.

Este sistema acuífero, debido a los materiales que lo forman, coincide con el área de permeabilidad por fisuración. El sistema presenta una alta permeabilidad debido a la porosidad derivada del material intergranular, y por tanto también tiene una muy alta vulnerabilidad a la contaminación por vertidos.

## **2. Previsión de las modificaciones de la Red Hidrográfica**

No existen previsiones de modificaciones en el Avance del Plan General.

### 3. Infraestructuras de saneamiento y depuración

#### 3.1. Infraestructuras de saneamiento y depuración en servicio y/o en proyecto

En la actualidad existe la EDAR de Torres de la Alameda diseñada para una población de 100.000 hab-equivalentes.



*Ilustración 2. Vista exterior de la EDAR de Torres de la Alameda*



*Ilustración 3. Vista Aerea de la EDAR de Torres de la Alameda*

Esta EDAR da servicio a los municipios de Torres de la Alameda, Valverde de Alcalá, Corpa, **Santorcaz**, Anchuelo y Villalbilla, desarrollándose en el punto 9 del presente documento, los cálculos de capacidad de habitantes equivalentes para el conjunto de los municipios usuarios de la EDAR.

El nuevo número de viviendas planteado como resultado de los desarrollos en el término municipal de Santorcaz es de 891 viviendas, que unido al lento crecimiento que se da en la actualidad, nos lleva a concluir que la actual EDAR de Torres de la Alameda puede absorber el crecimiento previsto.



De igual forma, la ampliación de la actual zona industrial no implica un aumento sustancial en la depuración de las aguas residuales de la EDAR de Torres de la Alameda.

La titularidad patrimonial es del Canal de Isabel II.

En las siguientes páginas se recoge la ficha de características de la EDAR de servicio publicada en el Canal de Isabel II.

### EDAR Torres de la Alameda

#### MUNICIPIOS A LOS QUE DA SERVICIO

Torres de la Alameda

#### EN SERVICIO DESDE

2015

#### DATOS DE DISEÑO

- Caudal autorizado:  
26.000 m<sup>3</sup>/día
- Habitantes equivalentes de diseño<sup>09</sup>:  
100.000 h.e.

#### DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE AGUA

- Medida de caudal de agua bruta en tubería (1 Lid)
- Obra de llegada, alivio y tamizado del agua bruta aliviada
- Pozo de gruesos
- Bombeo de agua bruta (4 unidades)
- Desbaste de sólidos muy gruesos (2 unidades)
- Tamizado de finos (2 unidades)
- Desarenado-desengrasado (2 unidades)
- Medidor de caudal electromagnético en tubería de agua pretratada (2 unidades)
- Decantación primaria en decantadores circulares de gravedad (3 unidades)

- Medidor electromagnético en tubería y regulación de caudal a tratamiento biológico (1 unidad)
- Decantación primaria (2 unidades)
- Medida y regulación de caudal a tratamiento biológico (1 Lid)
- Tratamiento biológico de fangos activos en aireación prolongada con nitrificación-desnitrificación en 2 reactores rectangulares con zona anaerobia, zona anóxica n21, zona anóxica n22 y zona óxica
- Aportación de aire mediante soplantes (3 Lid) y reparto a solera de zonas óxicas con difusores de membranas de burbuja fina
- Recirculación de licor mezcla de zona óxica a zona anóxica n21 (2 Lid)
- Eliminación de fósforo por vía química mediante dosificación de cloruro férrico
- Decantación secundaria mediante decantadores circulares de succión (2 unidades)
- Medidor electromagnético en tubería de agua tratada
- Depósito de agua tratada y emisario de salida a cauce



CONTINUA



<sup>09</sup> Habitantes equivalentes de dimensionamiento de las plantas. Calculados según la Directiva 271/91 de la Unión Europea y el RD 509/91

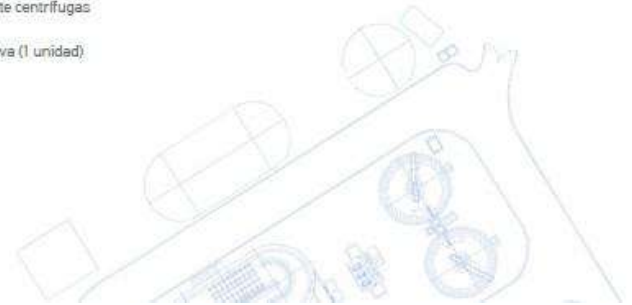
## EDAR Torres de la Alameda

### DESCRIPCIÓN DE TERCARIO

- Mezcla y floculación
- Decantación lamelar (1 unidad)
- Filtración de agua a presión (4 unidades)
- Desinfección por rayos ultravioletas (2 unidades)
- Desinfección mediante hipoclorito
- Depósito de agua regenerada y bombeo de agua tratada

### DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE FANGO

- Recirculación de fangos de decantación a zona anaerobia (3 unidades)
- Extracción fangos de decantadores primarios (3 unidades)
- Tamizado de fangos (2 unidades)
- Espesador de fangos primarios de gravedad (1 unidad)
- Extracción de fangos biológicos en exceso (3 unidades)
- Espesamiento de fangos biológicos por flotación (1 unidades)
- Cámara de mezcla de fangos
- Bombeo de fangos espesados mezclados (3 unidades)
- Digestión anaerobia de fangos (1 unidad)
- Depósito tampón (espesador)
- Deshidratación mediante centrifugas (2 unidades)
- Almacenamiento en tolva (1 unidad)



Del GIS de la red de alcantarillado de Santorcaz se extrae la siguiente información con respecto a la red de alcantarillado urbano del municipio:

- Longitud total de red de alcantarillado urbano, incluyendo ramales de imbornal y desagüe: 11,479 Km.
- Longitud de red de alcantarillado urbano, sin incluir ramales de imbornal y desagüe: 11,334 Km.
- Número de pozos de registro en red urbana: 382 pozos.
- Número de imbornales: 128 imbornales.
- Acometidas de saneamiento: 351.
- Arquetas de rotura: 1.
- Puntos de vertido: 1.
- Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR): 1.
- Cámaras de descarga: 2.

La titularidad patrimonial es del Ayuntamiento de Santorcaz, estando la gestión cedida al Canal de Isabel II, el cual ha desarrollado un Plan Director de la Red de Drenaje Urbano en el Municipio.

La red actual del término municipal es mayoritariamente unitaria.



## 4. Cuencas de aportación de agua residual

De acuerdo al Plan Director de la Red de Drenaje Urbano en el Municipio de Santorcaz desarrollado por el Canal de Isabel II, se consideran 11 cuencas generales residuales, repartidas de la siguiente forma:

- **6 cuencas generales de tipo residencial.** Esta tipología engloba la mayor parte de área del municipio, y se va a considerar que se trata de viviendas unifamiliares. La diferenciación se ha llevado a cabo en función del uso del suelo. Se ha tenido en cuenta también el estado de desarrollo de cada uno de los sectores (desarrollados, parcialmente desarrollados, etc.). Los sectores que se encuentran sin desarrollar quedan excluidos del análisis de la situación actual.

NOTA: Hay una diferenciación entre uso del suelo residencial unifamiliar y multifamiliar. Tras una comprobación in-situ, se puede concluir que casi todas las viviendas del municipio de Santorcaz son de carácter unifamiliar.

- **4 cuencas generales de tipo de tipo equipamiento.**
- **1 cuenca general de tipo industrial.**

En la siguiente imagen se muestra la localización de las cuencas generales de tipo residual definidas:

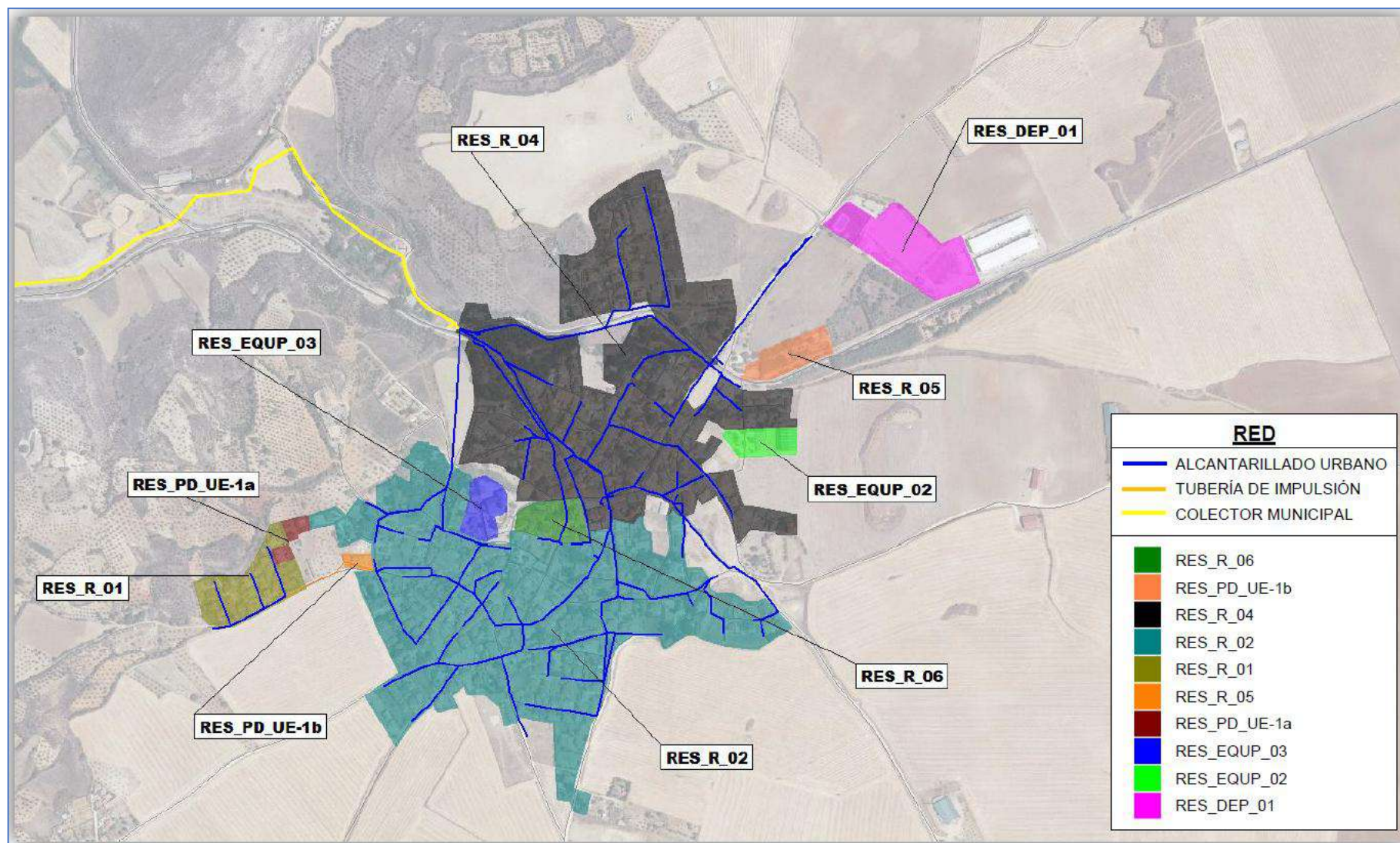


Ilustración 4. Cuencas generales de aportación residual. Fuente: Plan Director CYII



Las características principales de las cuencas generales de tipo residencial se resumen en la siguiente tabla:

| CUENCA         | Nº SUBCUENCAS | Nº VIVIENDAS | SUPERFICIE (ha) | TIPOLOGÍA DE VIVIENDA |
|----------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| RES_PD_UE-1a   | 1             | 1            | 0,262           | UNIFAMILIAR           |
| RES_PD_UE-1b   | 1             | 1            | 0,117           | UNIFAMILIAR           |
| RES_R_01       | 11            | 14           | 1,570           | UNIFAMILIAR           |
| RES_R_02       | 128           | 236          | 19,970          | UNIFAMILIAR           |
| RES_R_04       | 116           | 193          | 18,733          | UNIFAMILIAR           |
| RES_R_05       | 1             | 1            | 0,733           | UNIFAMILIAR           |
| RES_R_06       | 2             | 15           | 0,728           | UNIFAMILIAR           |
| <b>TOTALES</b> | <b>260</b>    | <b>461</b>   | <b>42,113</b>   | -                     |

*Ilustración 5. Características y reparto de viviendas en cuencas generales de tipo residencial*

La obtención de la población equivalente en las zonas no residenciales se describe en el siguiente apartado, pues su cálculo se basa en el uso de una dotación de agua residual.

## **5. Cálculo del caudal de aguas residuales en la situación actual y a techo de planeamiento**

### **5.1. Situación actual**

Con el número de viviendas (población) y atendiendo a lo estipulado por las NRSCYII-2006, los caudales medio, mínimo y máximo de agua residual se calculan mediante la aplicación de las fórmulas recogidas en su apartado III.5.1.2.2. Caudales de aguas residuales, con los siguientes valores.

- Dotación considerada para las viviendas: 1,2 m<sup>3</sup>/viv/día.
- Coeficiente de retorno: 0,8.

En cuanto al caudal de aportación para usos del suelo equipamiento e industrial, se ha fijado a través del establecimiento de una dotación única para estos dos tipos de suelo y que corresponde a la indicada en las NRSCYII-2006: 8,64 l/m<sup>2</sup>/día (se refiere a unidad de superficie edificada) y se ha calculado el número de viviendas equivalentes para los caudales resultantes.

## ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO PLAN GENERAL. DOCUMENTO DE AVANCE

AYUNTAMIENTO  
DE SANTORCAZ



En resumen, las dotaciones incluidas en el modelo para situación actual son:

| TOTAL RESIDUAL | Qmed (l/s) | Coefmin | Qmin (l/s) | Qp (l/s) | Coef p | Nº VIVIENDAS EQUIVALENTES |
|----------------|------------|---------|------------|----------|--------|---------------------------|
|                | 5,880      | 0,25    | 1,281      | 13,287   | 2,26   | 529,2                     |

*Ilustración 6. Datos característicos de cuencas generales de agua residual con la dotación teórica*

| DOTACIÓN MEDIA<br>(l/hab día) | DOTACIÓN MÍNIMA<br>(l/hab día) | DOTACIÓN PUNTA<br>(l/hab día) |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 480,00                        | 117,03                         | 960,00                        |

*Ilustración 7. Dotaciones asignadas a las subcuencas residuales para situación actual*

Según las cifras oficiales resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de enero de 2020, la población en Santorcaz tiene un total de **899 habitantes**, de acuerdo a ello y teniendo en cuenta las dotaciones de la *ilustración 7*, podemos determinar:

- **Dotación media: 4,99 l/s**
- **Dotación mínima: 1,22 l/s**
- **Dotación punta: 9,99 l/s**

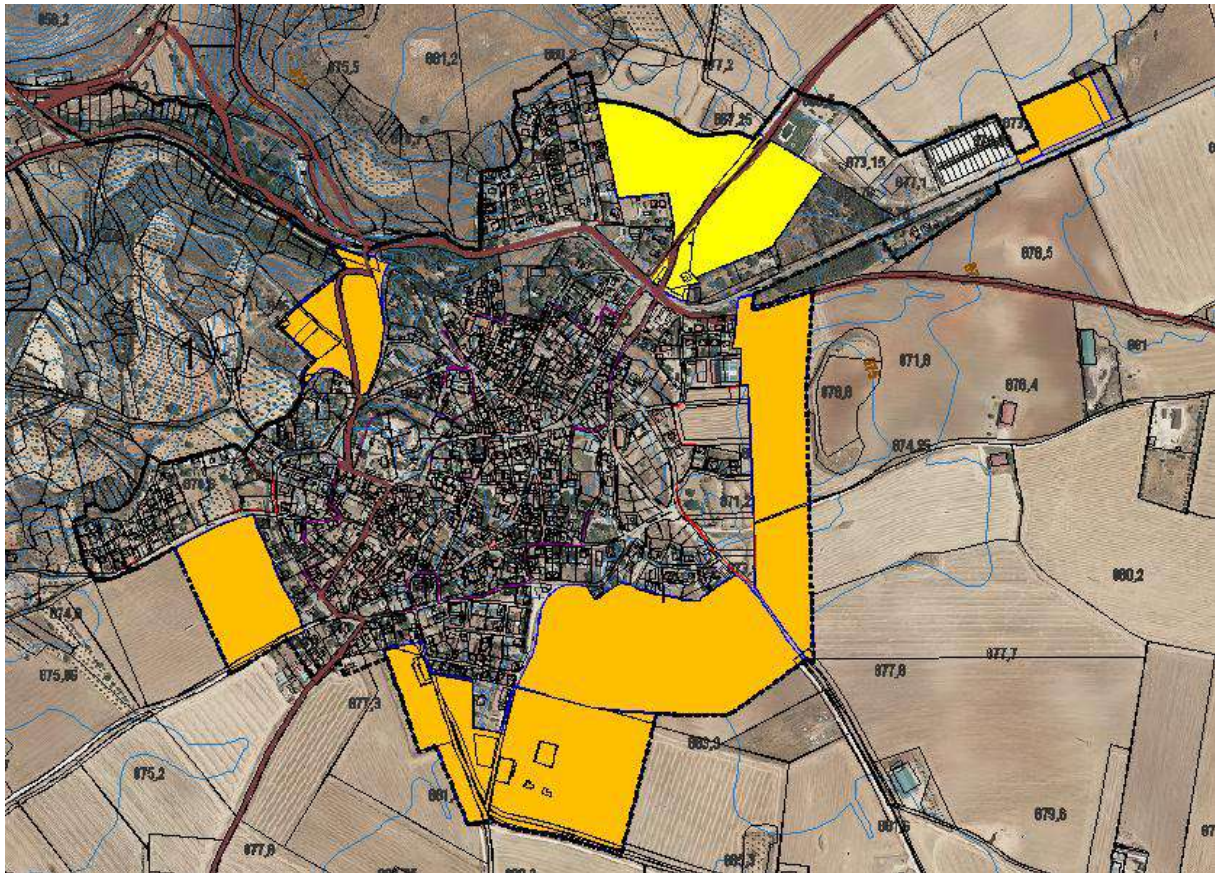
## 5.2. Situación a techo de planeamiento

Teniendo en cuenta el cálculo del punto anterior y considerando el nuevo número de viviendas planteado como resultado de los desarrollos en el término municipal de Santorcaz es de 891 viviendas, determinamos:

- Población situación actual: 899 habitantes
- Dotación número de habitantes las viviendas: 2,4 hab/viv
- Aumento de población:  $891 \text{ viv} \times 2,4 \text{ hab/viv} = 2.318,4 \text{ hab} \approx 2.319 \text{ hab}$

Por todo ello la población total a techo de planeamiento será de **3.218 habitantes**. De acuerdo a ello y teniendo en cuenta las dotaciones de la ilustración 7, podemos determinar:

- Dotación media: 17,88 l/s
- Dotación mínima: 4,36 l/s
- Dotación punta: 35,76 l/s



*Ilustración 8. Nuevos suelos propuestos*



### ÁMBITO DE ACTUACIÓN 1 “EL COMISARIO”

|                                                       |                            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| Coeficiente de edificabilidad del Área Homogénea      | 0,30                       |
| Coeficiente de edificabilidad del Ámbito de Actuación | 0,30                       |
| Superficie máxima edificable referida al uso global   | 11.042,77 m <sup>2</sup> c |
| Número aproximado de viviendas-Densidad               | 45 viviendas-40 viv/ha     |

### ÁMBITO DE ACTUACIÓN 2 “LAS PERDICES”

|                                                       |                           |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|
| Coeficiente de edificabilidad del Área Homogénea      | 0,32                      |
| Coeficiente de edificabilidad del Ámbito de Actuación | 0,43                      |
| Superficie máxima edificable referida al uso global   | 9.895,39 m <sup>2</sup> c |
| Número aproximado de viviendas-Densidad               | 34 viviendas-35 viv/ha    |

### ÁMBITO DE ACTUACIÓN 3 “U.E.-8”

|                                                       |                            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| Coeficiente de edificabilidad del Área Homogénea      | 0,42                       |
| Coeficiente de edificabilidad del Ámbito de Actuación | 0,39                       |
| Superficie máxima edificable referida al uso global   | 11.055,88 m <sup>2</sup> c |
| Número aproximado de viviendas-Densidad               | 51 viviendas-45 viv/ha     |

### SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 1 (S.U.R.Z.S.-1)

|                                                     |                              |                          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2              |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2              |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 19.967,21 m2 const       |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | 137 viviendas- 25 viv/ha |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 89 viviendas             |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 48 viviendas             |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 13.977,05 m2 const       |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 5.990,16 m2 const        |

### SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 2 (S.U.R.Z.S.-2)

|                                                     |                              |                          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2              |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2              |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 17.687,82 m2 const       |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | 126 viviendas- 25 viv/ha |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 82 viviendas             |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 44 viviendas             |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 12.381,48 m2 const       |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 5.306,35 m2 const        |



**SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 3 (S.U.R.Z.S.-3)**

|                                                     |                              |                          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2              |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2              |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 26.040,90 m2 const       |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | 186 viviendas- 25 viv/ha |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 84 viviendas             |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 65 viviendas             |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 18.228,63 m2 const       |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 7.812,27 m2 const        |

**SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 4 (S.U.R.Z.S.-4 “CAMINO DE BAZTÁN”)**

|                                                     |                              |                          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2              |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2              |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 25.771,79 m2 const       |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | 184 viviendas- 25 viv/ha |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 120 viviendas            |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 64 viviendas             |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 18.040,25 m2 const       |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 7.731,54 m2 const        |

**SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 5 (S.U.R.Z.S.-5)**

|                                                     |                              |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2             |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2             |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 10.034,32 m2 const      |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | 72 viviendas- 25 viv/ha |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 47 viviendas            |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 25 viviendas            |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 7.024,02 m2 const       |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 3.010,30 m2 const       |

**SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 6 (S.U.R.Z.S.-6 “CANTARRANAS”)**

|                                                     |                              |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2             |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2             |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 8.056,68 m2 const       |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | 56 viviendas- 25 viv/ha |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 36 viviendas            |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 20 viviendas            |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | 5.639,68 m2 const       |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | 2.417,00 m2 const       |



## SECTOR SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO 7 (S.U.R.Z.S.-7 "INDUSTRIAL")

|                                                     |                              |                   |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Aprovechamiento unitario del área de reparto        |                              | 0,350 m2/m2       |
| Aprovechamiento unitario del sector                 |                              | 0,350 m2/m2       |
| Superficie máxima edificable referida al uso global |                              | 4.711,63 m2 const |
| Número aproximado de viviendas- Densidad            |                              | -                 |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | -                 |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | -                 |
| Régimen de viviendas                                | Viviendas libres             | -                 |
|                                                     | Viviendas protegidas (mín) * | -                 |

## 6. Cálculo del caudal de aguas pluviales

De acuerdo al Plan Director de la Red de Drenaje Urbano en el Municipio de Santorcaz desarrollado por el Canal de Isabel II, se ha aplicado la técnica de análisis teniendo en cuenta los datos de partida que se han analizado relativos a series de lluvia diaria de las estaciones pluviométricas de Madrid-Retiro (3195), Madrid-Getafe (3200) y Madrid-Torrejón (3175), proporcionadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). A partir de ellas se han obtenido las series anuales de lluvia máxima diaria y se han ensayado diferentes funciones de distribución de valores extremos para conseguir las lluvias máximas asociadas a diferentes periodos de retorno.

Los resultados obtenidos se han comparado con las curvas IDF propuestas por otros autores para la zona de estudio. Los resultados demuestran una muy buena concordancia de los valores de intensidades máximas asociados a duraciones mayores de 30 minutos. Existen diferencias significativas para las intensidades con duraciones bajas, siendo las obtenidas por el método fractal siempre más altas. Las diferencias se pueden justificar por los problemas de los aparatos de registro para medir intensidades elevadas asociadas a duraciones cortas de lluvia.

A la vista de todos los resultados obtenidos se considera oportuno emplear la siguiente ecuación (resultado del análisis fractal) para la generación de las curvas IDF asociadas a las 14 estaciones siguientes en la Comunidad de Madrid, para las que a continuación se facilitan los coeficientes correspondientes.

$$I(T, d) = \frac{A \ln(T) + B}{d^B}$$

En la que T se expresa en años, d en minutos y la intensidad máxima de lluvia I (T, d) en mm/h.

Con el fin de proporcionar consistencia y representatividad se ha considerado un periodo de retorno 10 años y un tiempo de concentración de 30 .



| Duración<br>(minutos) | T2    | T5     | T10    | T15    | T25    | T50    |
|-----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5                     | 75,11 | 100,63 | 119,93 | 131,22 | 145,44 | 164,74 |
| 10                    | 46,24 | 61,94  | 73,82  | 80,77  | 89,53  | 101,41 |
| 15                    | 34,81 | 46,64  | 55,58  | 60,81  | 67,41  | 76,35  |
| 20                    | 28,46 | 38,13  | 45,44  | 49,72  | 55,11  | 62,42  |
| 25                    | 24,35 | 32,62  | 38,87  | 42,53  | 47,14  | 53,40  |
| 30                    | 21,43 | 28,71  | 34,21  | 37,44  | 41,49  | 47,00  |
| 35                    | 19,24 | 25,77  | 30,71  | 33,61  | 37,25  | 42,19  |
| 40                    | 17,52 | 23,47  | 27,97  | 30,61  | 33,92  | 38,43  |
| 45                    | 16,13 | 21,61  | 25,76  | 28,18  | 31,24  | 35,39  |
| 50                    | 14,99 | 20,08  | 23,93  | 26,18  | 29,02  | 32,87  |
| 55                    | 14,02 | 18,78  | 22,38  | 24,49  | 27,15  | 30,75  |
| 60                    | 13,19 | 17,67  | 21,06  | 23,04  | 25,54  | 28,93  |
| 65                    | 12,47 | 16,71  | 19,91  | 21,79  | 24,15  | 27,35  |
| 70                    | 11,84 | 15,86  | 18,91  | 20,69  | 22,93  | 25,97  |
| 75                    | 11,28 | 15,12  | 18,02  | 19,71  | 21,85  | 24,75  |
| 80                    | 10,79 | 14,45  | 17,22  | 18,84  | 20,88  | 23,65  |
| 85                    | 10,34 | 13,85  | 16,50  | 18,06  | 20,02  | 22,67  |
| 90                    | 9,93  | 13,31  | 15,86  | 17,35  | 19,23  | 21,78  |
| 95                    | 9,56  | 12,81  | 15,27  | 16,71  | 18,52  | 20,97  |
| 100                   | 9,23  | 12,36  | 14,73  | 16,12  | 17,86  | 20,23  |
| 105                   | 8,92  | 11,94  | 14,24  | 15,58  | 17,26  | 19,55  |
| 110                   | 8,63  | 11,56  | 13,78  | 15,08  | 16,71  | 18,93  |
| 120                   | 8,12  | 10,88  | 12,96  | 14,19  | 15,72  | 17,81  |
| 180                   | 6,11  | 8,19   | 9,76   | 10,68  | 11,84  | 13,41  |
| 360                   | 3,76  | 5,04   | 6,01   | 6,57   | 7,29   | 8,25   |
| 720                   | 2,32  | 3,10   | 3,70   | 4,05   | 4,49   | 5,08   |

*Ilustración 9. Precipitaciones máximas*



El caudal de aguas pluviales, **QP**, se calculará por el método que el proyectista considere más adecuado técnicamente, considerando intensidades de lluvia de periodo de retorno 10 años, y contando con la aprobación Técnica de Canal de Isabel II.

## Metodología

El cálculo del caudal de aguas pluviales de referencia se ha basado en métodos hidrometeorológicos. Estos métodos relacionan el caudal de aguas pluviales producido con la intensidad media de precipitación, la superficie de la cuenca de estudio y la escurrentía de esa superficie según el uso que tenga.

De esta forma, se puede considerar que la única y principal componente de la precipitación que genera un determinado caudal máximo es la que no se infiltra en el terreno y escurre superficialmente.

El caudal de avenida se calcula empleando el método racional, cuya expresión es:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I_t}{K} \quad (1)$$

Siendo:

- Q= Máximo caudal posible en el periodo de retorno considerado (m3/seg).
- C= Coeficiente medio de escurrentía (adimensional).
- A= Área de la cuenca (Km2).
- It= Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h).
- K= Coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A. En este caso en concreto, su valor es 3.

Se ha utilizado el método hidrometeorológico propuesto por D. José Témez en *Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales* (M.O.P.U. 1978), recogido en la vigente *Instrucción de Carreteras 5.2-IC "Drenaje superficial"* (M.O.P.U. 1990).

## Precipitación máxima diaria

Este valor se estima, a partir del Método Regional Adaptado.

El método regional adoptado, denominado tradicionalmente "índice de avenida", asume que la variable Y resultante de dividir en cada estación los valores máximos anuales por su media.

En este caso se ha empleado un **periodo de retorno de 10 años**, de acuerdo a lo indicado en las normas del CYII.



La precipitación máxima obtenida para el mencionado periodo de retorno y las coordenadas del ámbito es de **Pt= 34,21 mm/día**.

## **Tiempo de Concentración**

El tiempo que transcurre entre el inicio de la lluvia y el establecimiento del caudal de equilibrio se denomina tiempo de concentración, o lo que es lo mismo, el tiempo que tarda el agua en pasar del punto más alejado de la cuenca hasta la salida de la misma.

Está relacionado con la longitud del cauce y con la velocidad media que adquiere el agua dentro de la cuenca. La velocidad a su vez está definida por la pendiente del terreno y la rugosidad de la superficie del mismo.

El *tiempo de concentración*, siguiendo la instrucción de drenaje, se calcula mediante la ecuación:

$$t = 0,3 \cdot \left( \frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76} \quad (2)$$

Siendo:

- t = Tiempo de concentración (horas).
- L = Longitud del cauce principal (Km.).
- J = Pendiente media (m/m).



## Intensidad media de precipitación

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:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad (3)$$

$$I_d = \frac{P_d}{24} \quad (4)$$

Siendo:

- $I_t$  = Intensidad de lluvia o intensidad media de precipitación (mm/h).
- $I_d$  = Intensidad media diaria de precipitación (mm/h). Se calcula mediante la expresión (5).
- $P_d$  = Precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno considerado (mm).
- $I_1$  = Intensidad horaria de precipitación (mm/h). Se calcula mediante el mapa de isolíneas, correspondiendo el valor obtenido a  $I_1/I_d$ .
- $t$  = Duración del intervalo de precipitación. Equivalente al tiempo de concentración (horas).

## Coefficiente 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 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 alcanzarán 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 de cada una de las subcuencas vertientes consideradas en el ámbito de actuación se conocen los usos del suelo, y a partir de ellos, se puede obtener el coeficiente de escorrentía ponderado de toda el área de estudio.



## Caudal de Aguas Pluviales

### 6.1. Situación actual

Una vez disponemos del área de las cuencas consideradas, las intensidades de lluvia y los coeficientes de escorrentía, utilizando el método racional (Ecuación 1), se puede calcular el caudal aguas pluviales para el periodo de retorno.

#### CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

| DATOS PLUVIOMÉTRICOS      |             |      | En el mapa de isolíneas |
|---------------------------|-------------|------|-------------------------|
| Período de retorno (años) | Pt (mm/día) | Cv   | I1/Id                   |
| 10                        | 34,21       | 0,34 | 10                      |

| TIEMPO DE CONCENTRACIÓN    |                       |                             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Longitud de la cuenca (km) | Pendiente media (m/m) | Tiempo de concentración (h) |
| 2,82                       | -                     | 0,50                        |

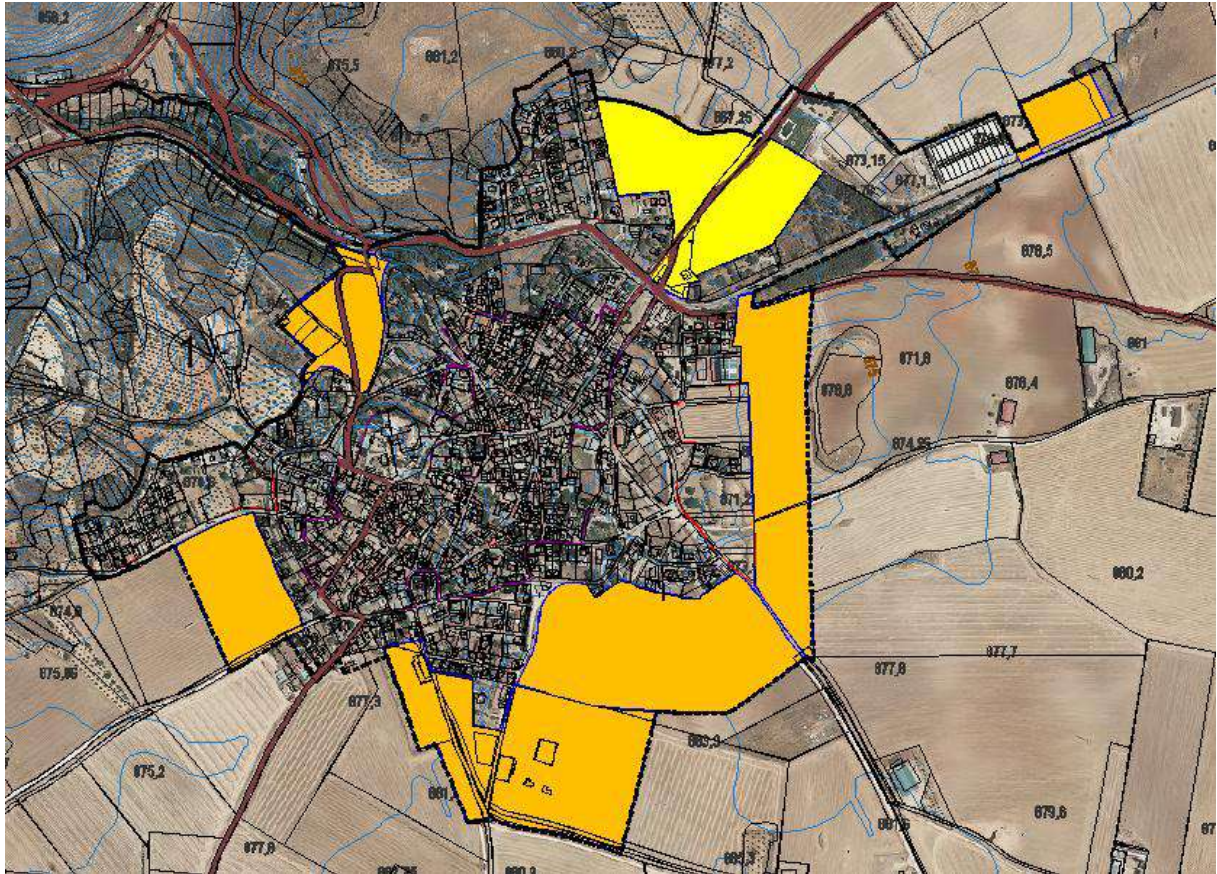
| INTENSIDAD DE LLUVIA      |             |           |                             |           |
|---------------------------|-------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| Período de retorno (años) | Pt (mm/día) | Id (mm/h) | Tiempo de concentración (h) | It (mm/h) |
| 10                        | 34,21       | 1,43      | 0,50                        | 20,95     |

| COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA           |            |       |                            |
|--------------------------------------|------------|-------|----------------------------|
| Usos del suelo                       | Superficie | %     | Coeficiente de escorrentía |
| Residencial                          | 411.439    | 97,61 | 0,65                       |
| Industrial                           | 10.085     | 2,39  | 0,65                       |
| Coeficiente de escorrentía ponderado |            |       | 0,65                       |

| CAUDAL DE PLUVIALES       |           |                         |                            |               |
|---------------------------|-----------|-------------------------|----------------------------|---------------|
| Período de retorno (años) | It (mm/h) | Área de la cuenca (km2) | Coeficiente de escorrentía | Caudal (m3/s) |
| 10                        | 20,95     | 0,42                    | 0,65                       | 1,91          |

## 6.2. Situación a techo de planeamiento

Teniendo en cuenta el cálculo del punto anterior y considerando los nuevos desarrollos en el término municipal de Santorcaz



*Ilustración 10. Nuevos suelos propuestos*

# ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO PLAN GENERAL. DOCUMENTO DE AVANCE

AYUNTAMIENTO  
DE SANTORCAZ



Determinamos:

## CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

| DATOS PLUVIOMÉTRICOS      |             |      |
|---------------------------|-------------|------|
| Período de retorno (años) | Pt (mm/día) | Cv   |
| 10                        | 34,21       | 0,34 |

| En el mapa de isolíneas |
|-------------------------|
| 11/Id                   |
| 10                      |

| TIEMPO DE CONCENTRACIÓN    |                       |                             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Longitud de la cuenca (km) | Pendiente media (m/m) | Tiempo de concentración (h) |
| 2,82                       | -                     | 0,50                        |

| INTENSIDAD DE LLUVIA      |             |           |                             |           |
|---------------------------|-------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| Período de retorno (años) | Pt (mm/día) | Id (mm/h) | Tiempo de concentración (h) | It (mm/h) |
| 10                        | 34,21       | 1,43      | 0,50                        | 20,95     |

| COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA           |            |       |                             |
|--------------------------------------|------------|-------|-----------------------------|
| Usos del suelo                       | Superficie | %     | Coefficiente de escorrentía |
| Residencial                          | 411.439    | 49,95 | 0,65                        |
| Industrial                           | 10.085     | 1,22  | 0,65                        |
| AA.1                                 | 34.798     | 4,22  | 0,65                        |
| A.A.2                                | 23.248     | 2,82  | 0,65                        |
| UE-8                                 | 28.213     | 3,42  | 0,65                        |
| SURZS-1                              | 54.968     | 6,67  | 0,65                        |
| SURZS-2                              | 50.537     | 6,13  | 0,65                        |
| SURZS-3                              | 74.403     | 9,03  | 0,65                        |
| SURZS-4                              | 73.634     | 8,94  | 0,65                        |
| SURZS-5                              | 28.669     | 3,48  | 0,65                        |
| SURZS-6                              | 23.019     | 2,79  | 0,65                        |
| SURZS-7 Industrial                   | 10.769     | 1,31  | 0,65                        |
| Coeficiente de escorrentía ponderado |            |       | 0,65                        |

| CAUDAL DE PLUVIALES       |           |                         |                             |               |
|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|---------------|
| Período de retorno (años) | It (mm/h) | Área de la cuenca (km2) | Coefficiente de escorrentía | Caudal (m3/s) |
| 10                        | 20,95     | 0,82                    | 0,65                        | 3,74          |



## 7. Tipo de red de saneamiento prevista

En el Proyecto de Urbanización se ha diseñado una **red de saneamiento separativa.**

## 8. Destino previsto de las aguas residuales y pluviales

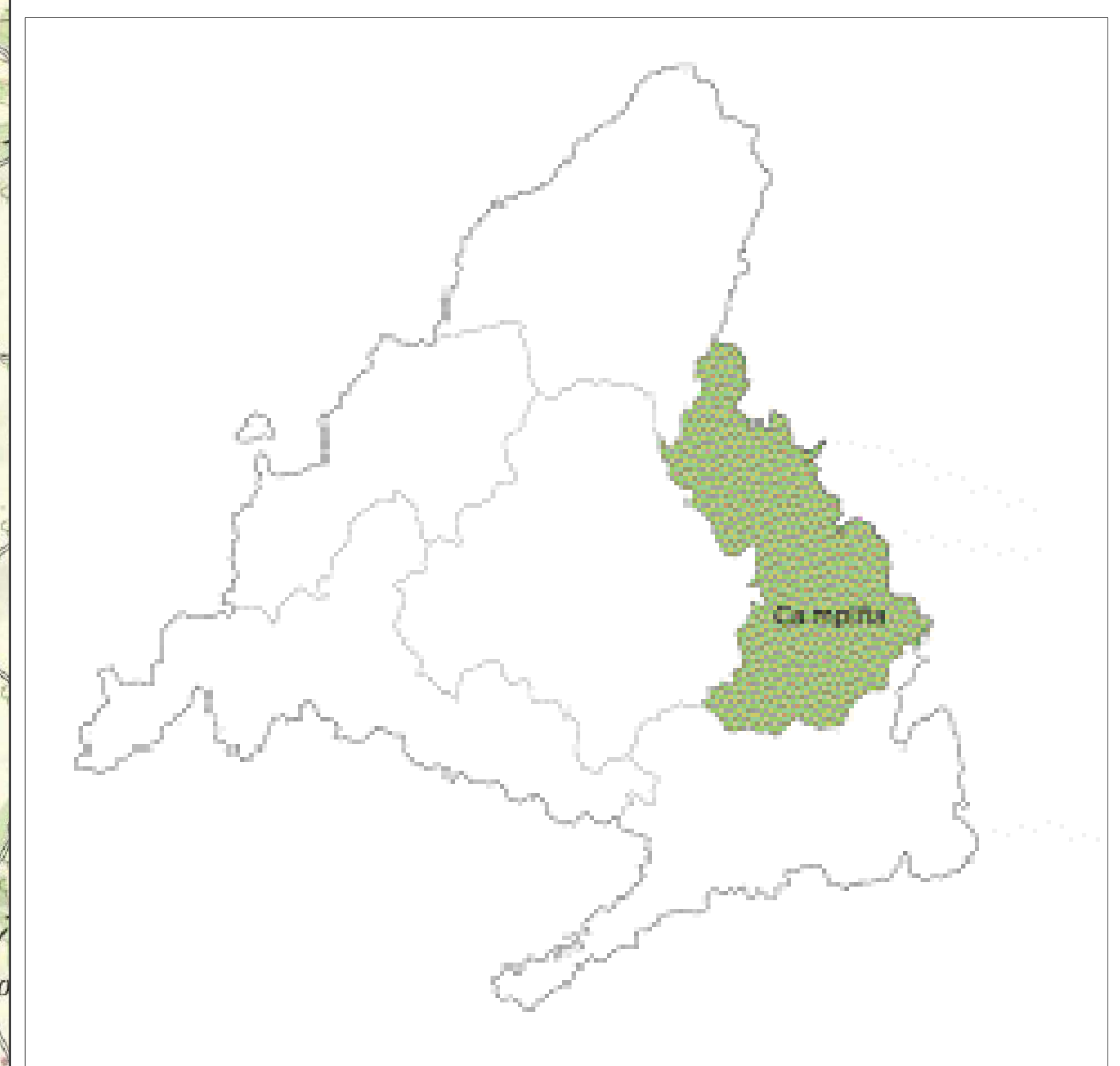
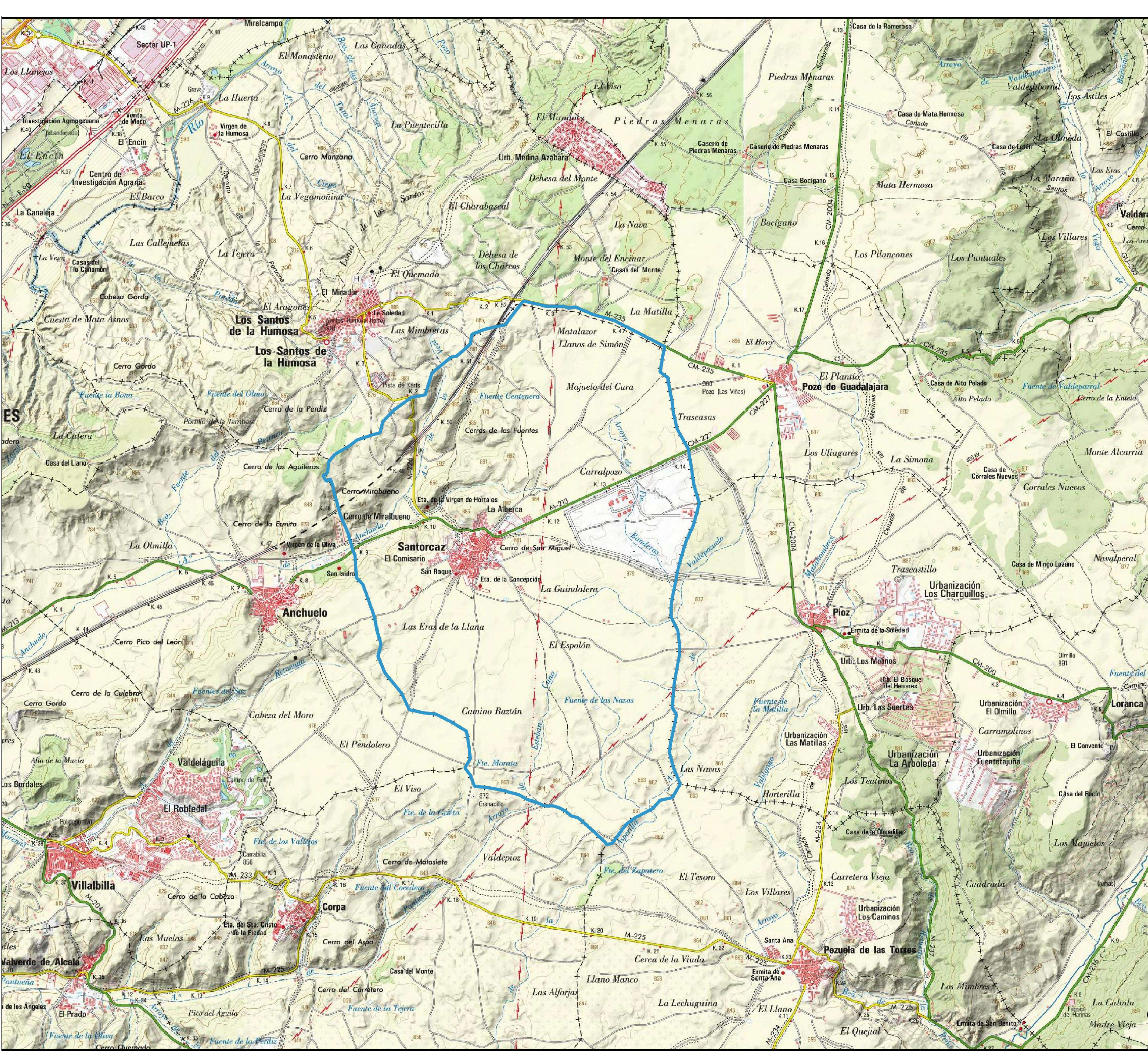
El punto de vertido de las aguas residuales se realiza en la EDAR de Torres de la Alameda para las pluviales previos depósitos anti DSS, verterán a los arroyos próximos a los nuevos desarrollos.



## **PLANOS**



1. Situación
2. Cuencas Residuales
3. Cuencas Pluviales
4. Nuevos desarrollos.



# PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA SANTORCAZ

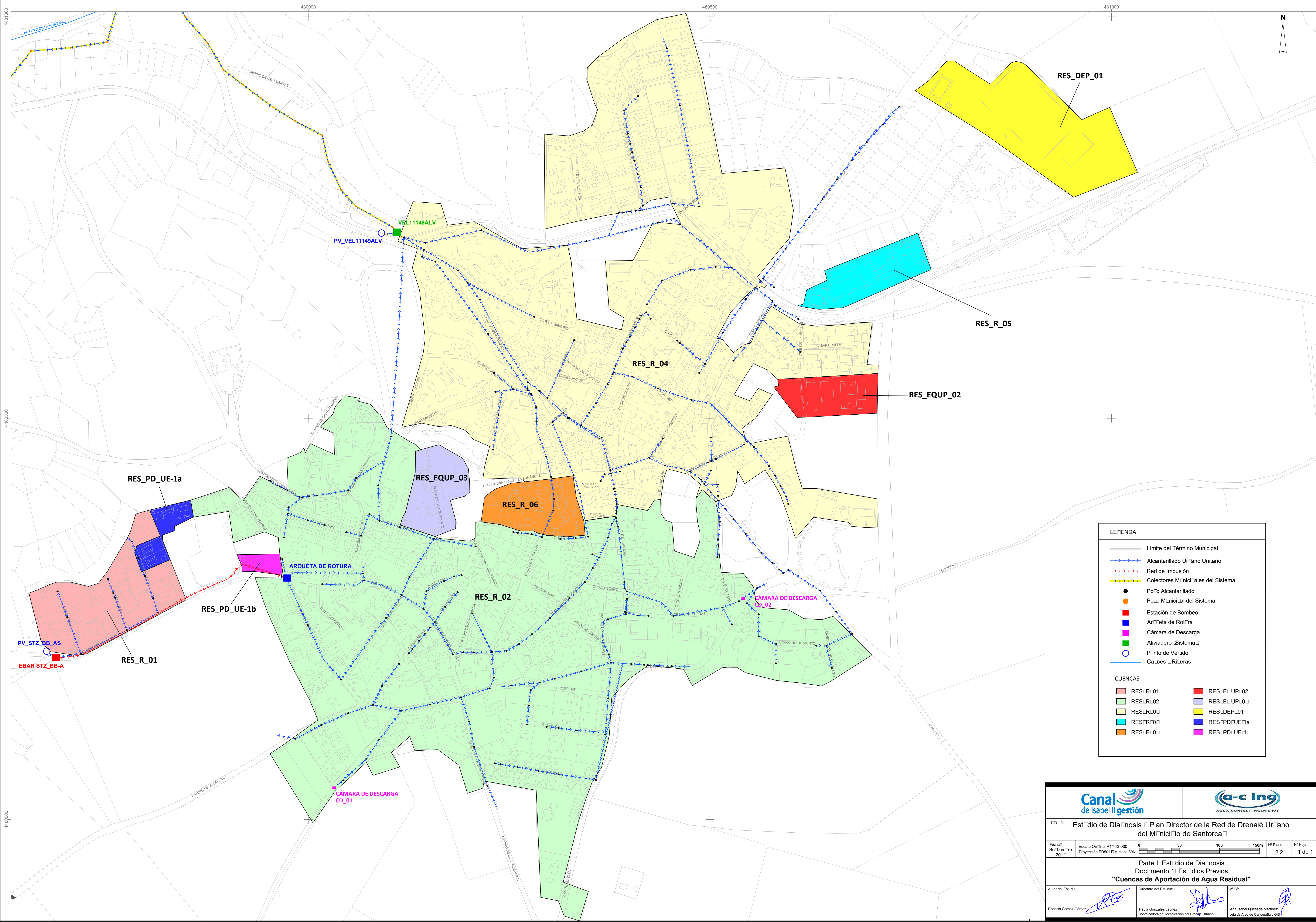
Plano Informativo

ENCUADRE  
TERRITORIAL

Promotor  
**AYUNTAMIENTO  
DE  
SANTORCAZ**

|            |
|------------|
| Fecha      |
| OCT. 2021  |
| Escala     |
| SIN ESCALA |

|                  |
|------------------|
| Número de Plano  |
| 1                |
| Version          |
| DOCUMENTO AVANCE |



LEYENDA

—

 Límite del Término Municipal

—+—+—+—

 Alcantarillado Urbano Unitario

—+—+—+—

 Red de Impulsión

—+—+—+—

 Colectores Municipales del Sistema

●

 Pto Alcantarillado

●

 Pto Municipal del Sistema

■

 Estación de Bombeo

■

 Arqueta de Rotura

■

 Cámara de Descarga

■

 Aliviadero Sistema

○

 Punto de Vertido

—

 Caños Riegos

CUENCAS

■

 RES\_R\_01

■

 RES\_R\_02

■

 RES\_R\_03

■

 RES\_R\_04

■

 RES\_R\_05

■

 RES\_R\_06

■

 RES\_EQUP\_01

■

 RES\_EQUP\_02

■

 RES\_EQUP\_03

■

 RES\_DEP\_01

■

 RES\_PD\_UE\_1a

■

 RES\_PD\_UE\_1b

■

 RES\_PD\_UE\_1c

Canal

de Isabel II gestión

a-c ing

AQUA CONSULT INGENIEROS

TÍTULO:

Estudio de Diagnóstico Plan Director de la Red de Drenaje Urbano del Municipio de Santorcaz

Fecha:

Señal:

2011

Escala Gráfica:

0 50 100 150m

Proyección ED50 UTM Huso 30N

Nº Plano:

2.2

Nº Hoja:

1 de 1

Parte I: Estudio de Diagnóstico

Documento 1: Estudios Previos

"Cuencas de Aportación de Agua Residual"

Autor del Estudio:

Roberto Gómez Gómez

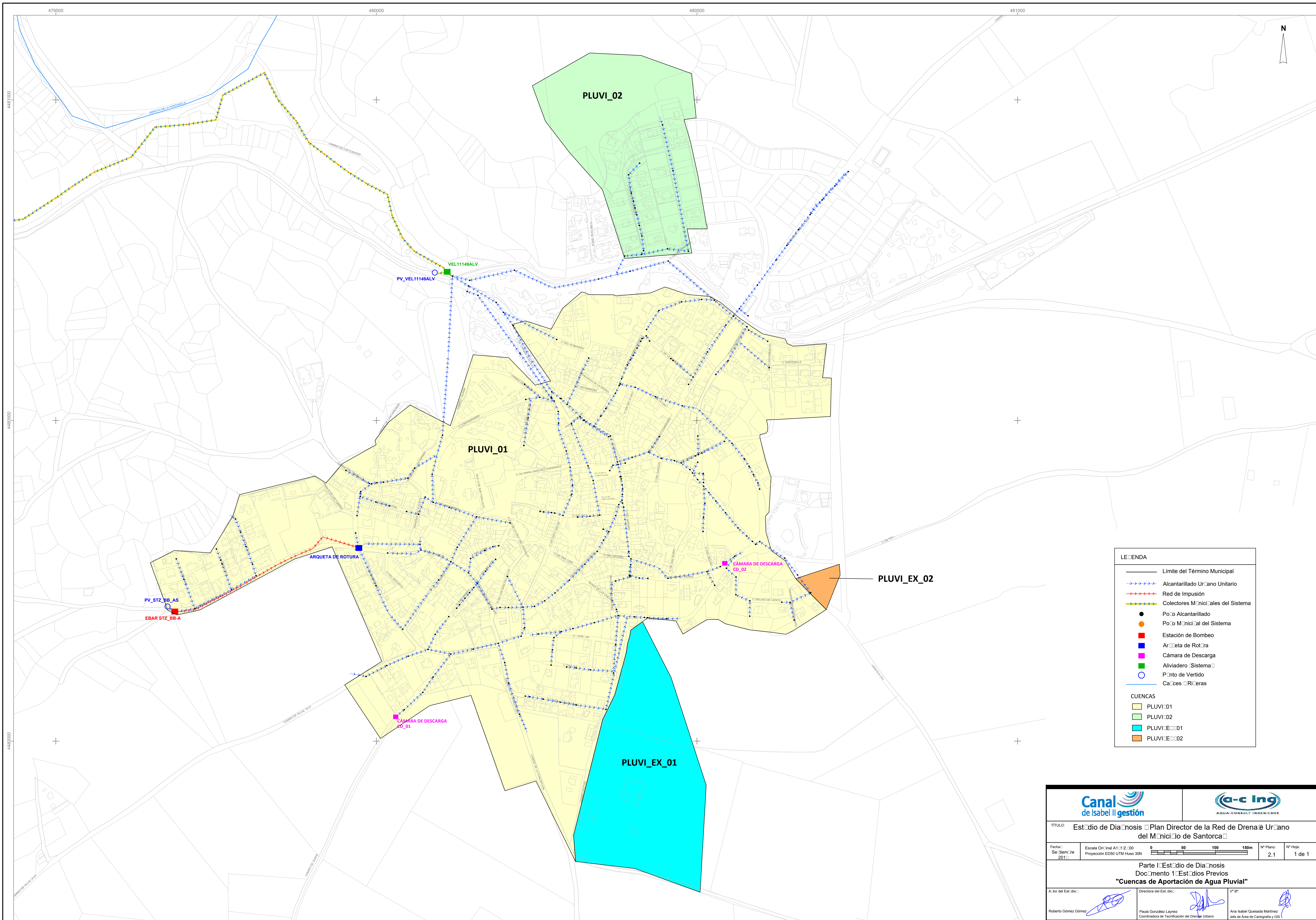
Directora del Estudio:

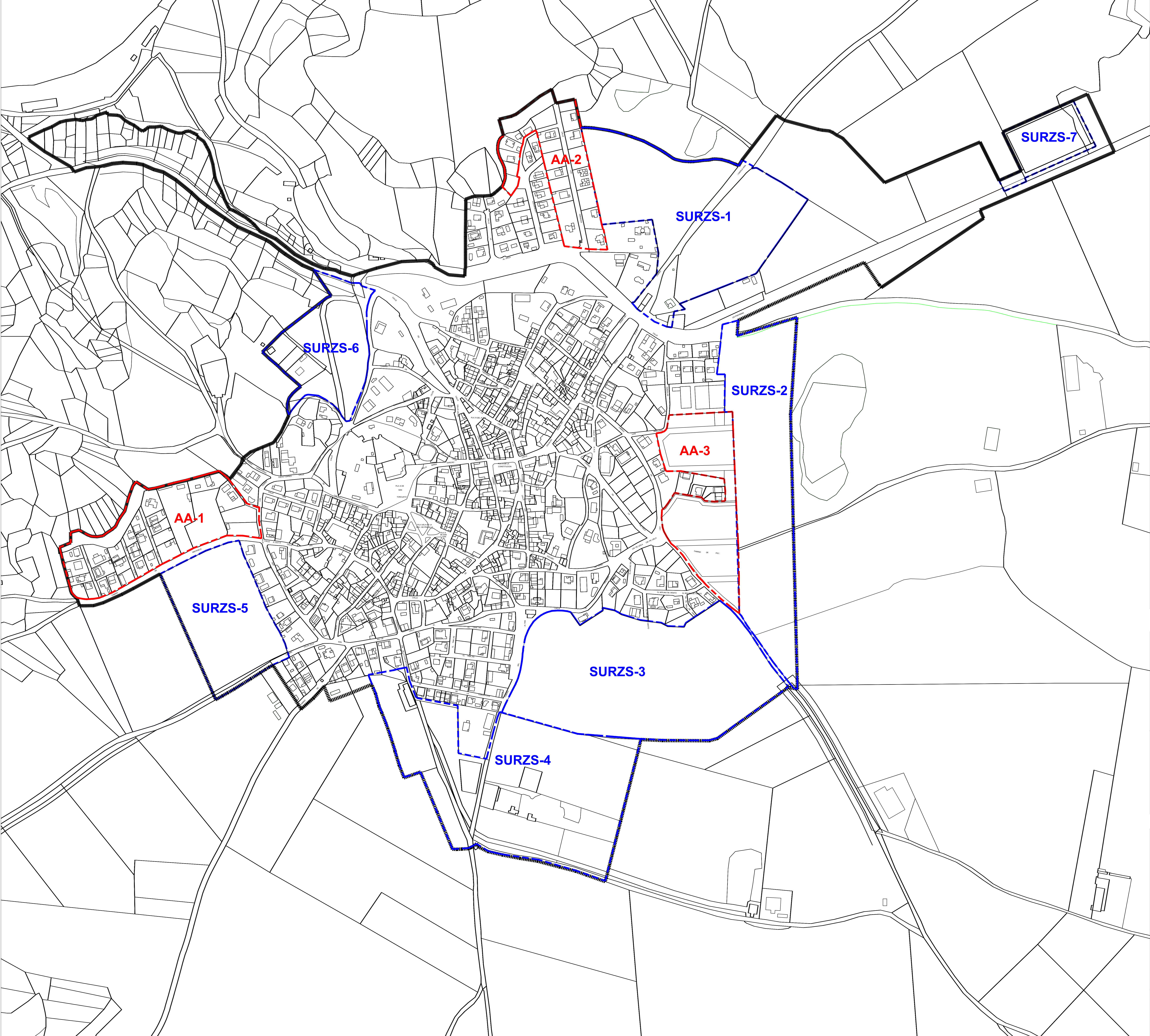
Paula González Laynez

Vº Bº:

Ana Isabel Quezada Martínez

Jefa de Área de Cartografía y GIS





LE<sup>Y</sup>ENDA

- Límite del PG
- Límite del Término Municipal de Santorcaz

- ..... ÁMBITOS DE ACTUACIÓN
- AA-1 RU-2 "El Comisario"
  - AA-2 RU-2/RU-3 "Las Pérdices"
  - AA-3 RU-1 "UE-8"

- ..... LÍMITE SUELO URBANIZABLE
- SURZS-1
  - SURZS-2
  - SURZS-3
  - SURZS-4
  - SURZS-5
  - SURZS-6
  - SURZS-7 "Industrial"

PLAN GENERAL DE SANTORCAZ

Plano de Ordenación

ESTRUCTURA ORGÁNICA  
REFERENCIA ORTOFOTO

Promotor

AYUNTAMIENTO  
DE  
SANTORCAZ



|           |                     |
|-----------|---------------------|
| Fecha     | Número de Plano     |
| OCT. 2021 | 2.1                 |
| Escala    | Version             |
| 1:2.000   | DOCUMENTO DE AVANCE |