

# *Proyecto Ejecutivo*

## *Tomo I*

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO  
MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



Pla de Recuperació,  
Transformació  
i Resiliència



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Proyecto Ejecutivo				
Proyecto	RENATUReus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código:	WT1921-GB-F2-RP-WT-01-ProyEjecutivoT1-D04				
Autores:	Firma:	ARF/MIR	ARF/MIR	ARF/MIR	ARF/MIR
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado:	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Contenido

## **Tomo I - Memoria y anejos (Parte 1)**

### **Memoria**

#### **Anejo 01 Antecedentes**

#### **Anejo 02 Geología y Geotecnia**

#### **Anejo 03 Hidrología e Hidráulica**

#### **Anejo 04 Topografía**

#### **Anejo 05 Protección del arbolado**

#### **Anejo 06 Movimiento de tierras**

#### **Anejo 07 Servicios afectados**

#### **Anejo 08 Instalaciones**

## **Tomo II - Memoria y anejos (Parte 2)**

Anejo 09 Riego e Integración Paisajística

Anejo 10 Control de calidad

Anejo 11 Estudio básico de Seguridad y Salud

Anejo 12 Gestión de residuos y Economía Circular

Anejo 13 Plan de obra

Anejo 14 Reportaje fotográfico

Anejo 15 Visualizaciones 3D

Anejo 16 Señalización

Anejo 17 Cumplimiento DNSH

Anejo 18 Indicadores

Anejo 19 Plan de Mantenimiento

## **Tomo III - Documentación gráfica**

Documentación gráfica

## **Tomo IV - Pliegos**

Pliego de cláusulas administrativas

Pliego de condiciones técnicas particulares

## **Tomo V - Mediciones y Presupuesto**

Mediciones y Presupuesto



RENATUReus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministeri per la Transició Ecològica i el Reto Demogràfic (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

*RENATUReus - Acció B4*  
*Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo*  
*cauce urbano de la riera del Escorial*

# TOMO I– MEMORIA Y ANEJOS

## (Parte 1)

# Memoria

*RENATUREus Acció B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Memoria				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-SR-WT-01-Memoria-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Memoria .....	6
1. Memoria descriptiva y justificativa .....	7
1.1. Objeto .....	7
1.2. Antecedentes .....	8
1.3. Características generales de la propuesta .....	9
2. Descripción de la actuación.....	11
2.1. Estado actual.....	11
2.2. Propuesta de actuación .....	13
2.2.1. Área de biorretención en mitad sur de la rotonda.....	15
2.2.2. Jardines de lluvia en Parc del Lliscament .....	15
2.2.3. Dren filtrante en Parc del Lliscament .....	16
2.3. Funcionamiento de la solución .....	17
3. Memoria constructiva .....	19
3.1. Geología y Geotecnia .....	19
3.2. Hidrología e hidráulica .....	21
3.3. Topografía .....	26
3.4. Protección del arbolado.....	27
3.5. Movimiento de tierras.....	27
3.6. Servicios Afectados.....	28
3.7. Instalaciones .....	30
3.8. Riego e integración paisajística .....	31
3.9. Control de calidad .....	34
3.10. Estudio Básico de Seguridad y Salud (ESS).....	34
3.11. Gestión de Residuos y Economía Circular .....	34
3.12. Reportaje Fotográfico .....	35
3.13. Visualizaciones 3D .....	38
3.14. Señalización .....	39
3.14.1. Durante las obras.....	39
3.14.2. Cartelería definitiva .....	39
3.15. Cumplimiento DNSH.....	40
3.16. Indicadores .....	41
4. Plan de mantenimiento .....	42
5. Cronograma de los trabajos de construcción.....	43



6. Presupuesto.....	44
7. Documentos que componen el proyecto .....	45
8. Conclusiones.....	47

## Índice de tablas

Tabla 1. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia para periodo de retorno de 10 y 25 años para la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021). .....	21
Tabla 2. Cálculo de capacidad total de la propuesta de SUDS. ....	23
Tabla 3. Porcentajes de volumen gestionado por el SUDS para diferentes tiempos de precipitación y periodos de retorno.....	23
Tabla 4. Volumen estimado de material de demolición.....	28
Tabla 5. Volumen estimado de material de excavación.....	28
Tabla 6. Resumen de los ensayos mínimos a desarrollar en la obra.....	34
Tabla 7. Resumen del presupuesto.....	44

## Índice de figuras

Figura 1. Entrada a rotonda de Camí del Roquís. Se puede apreciar el arrastre de sedimentos hacia la rotonda y la rodera creada por la escorrentía. ....	8
Figura 2. Plano del proyecto de construcción de la rotonda e imágenes previas a su construcción. Fuente: Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000)..	11
Figura 3. Estado actual del ámbito de trabajo. Nombre de los viarios que convergen en la intersección. Fuente: Adaptado de Google Earth.....	12
Figura 4. Plano conceptual de diseño y estado final del proyecto de ajardinamiento de la rotonda. Fuente: Proyecto de ajardinamiento de la rotonda de avenida de Riudoms. Ajuntament de Reus (2007). ....	12
Figura 5. Izquierda: Vista de la zona norte de la rotonda, con vegetación arbórea. Derecha: Vista de la zona sur de la rotonda con vegetación arbustiva.....	13
Figura 6. Labores de reparación en los viarios de la rotonda. Fuente: Ajuntament de Reus. ....	13
Figura 7. Planta general de la solución propuesta. ....	14
Figura 8. Sección transversal de la solución propuesta en la parte central de la rotonda. ....	15
Figura 9. Sección transversal de los jardines de lluvia propuestos en el Parc del Lliscament.....	16
Figura 10. Sección transversal del dren filtrante propuesto en el Parc del Lliscament.....	16
Figura 11. Direcciones de la escorrentía superficial en el ámbito de la rotonda. ....	17
Figura 12. Mapa detalle de unidades geológicas del IGME. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.....	19
Figura 13. Detalle de la ciudad de Reus del Mapa MAGNA50 del IGME junto a isopiezas. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.....	20
Figura 14. Localización propuesta para los ensayos de permeabilidad.....	21
Figura 15. Subcuencas que escorrentía a la rotonda de forma directa. ....	22
Figura 16. Vista en planta del modelo completo realizado en InfoDrainage. Cuencas en verde y elementos SUDS en naranja.....	24
Figura 17. Hidrograma para el evento de diseño de T25, 720 minutos de duración. ....	25
Figura 18. Imagen del plano general de los trabajos topográficos realizados. ....	26
Figura 19. Ubicación del arbolado en la zona de la rotonda (izquierda) y jardín norte (derecha).....	27
Figura 20. Red de saneamiento de la zona de la rotonda. Fuente: Aigües de Reus. ....	29
Figura 21. Balizas existentes objeto de recuperación y reutilización. ....	30
Figura 22. Planta general del alumbrado proyectado. ....	31
Figura 23. Zonificación de paisajes em el ámbito de proyecto.....	33
Figura 24. Estado de la rotonda a la finalización del proyecto de ajardinamiento. Fuente: Ajuntament de Reus.....	36
Figura 25. Demolición de carretera y rigola para su reparación. Fuente: Ajuntament de Reus.....	37
Figura 26. Viario de la rotonda inundado al paso de la borrasca Gloria en 2020. Fuente: Ajuntament de Reus.....	37
Figura 27. Interior del área de la parte central de la rotonda en tiempo seco.....	38
Figura 28. Interior del área de la parte central de la rotonda tras un episodio de lluvias torrencial. ....	38
Figura 29. Ejemplo de cartel existente en el Parc del Lliscament.....	39
Figura 30. Estructura del elemento de señalización propuesto en el interior de la rotonda. ....	40

# Memoria

---

# 1. Memoria descriptiva y justificativa

## 1.1. Objeto

El presente documento constituye la Memoria descriptiva y justificativa del "Proyecto Ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la Riera de l'Escorial", encargado a Green Blue Management S.L. por el Ajuntament de Reus, dentro del proyecto RENATUREus, que cuenta con el apoyo de la *Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico* (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) financiado por la Unión Europea – Next Generation.

El objetivo de este proyecto nace como parte de la estrategia del Ajuntament de Reus, relativa a la renaturalización del municipio, con actuaciones sobre los barrancos y las rieras, mediante la implementación de una serie de regulaciones y normativas (El Plan de Acción de la V verde, el plan estratégico de las Zonas Verdes de Reus o el documento Reus Horitzó 32).

En este proyecto se desarrolla, a nivel constructivo, una actuación planteada por el Ajuntament de Reus en la avenida de Riudoms, en la rotonda donde confluye el antiguo trazado de la riera de El Escorial, hoy canalizada, que persigue el objetivo de gestionar y tratar el agua de escorrentía pluvial urbana y ayudar a mitigar las inundaciones que actualmente se producen, redirigiendo el agua de escorrentía hacia el subsuelo. Del mismo modo, se pretende incidir también en la renaturalización del entorno propósito de revalorizar la antigua rambla.

Para ello, se analizó la topografía existente, la permeabilidad en el área, la red de saneamiento y los servicios potencialmente afectados. Con estos condicionantes, se han realizado los cálculos hidrológicos e hidráulicos de detalle para la actuación, proponiendo un dimensionado adecuado.

Una vez calculada la solución, se han desarrollado diversos aspectos relacionados con la ejecución de la obra, dando las pautas a seguir a la empresa contratista en cuanto a procedimientos constructivos, seguridad y salud, gestión de residuos y control de calidad, de acuerdo con lo especificado en el artículo 233.1 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

El proyecto de construcción que a continuación se desarrolla incluirá los siguientes elementos:

- Memoria objeto de las obras, recogiendo los antecedentes y situación previa a éstas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallando los factores de todo orden para tener en cuenta.
- Planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares, donde se describen las obras y se regula su ejecución; y pliego de cláusulas administrativas
- Mediciones, desarrolladas por partidas y presupuesto, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos.

- Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.
- Referencias de todo tipo en las que se fundamentará el replanteo de la obra.
- El estudio de seguridad y salud, en los términos previstos en las normas de seguridad y salud en las obras, así como el control de calidad y gestión de residuos necesarios.
- Una propuesta de plan de mantenimiento adecuado de la construcción.

A continuación, se lleva a cabo un resumen de cada uno de los apartados. Los apartados se encuentran desarrollados de manera completa en sus respectivos anexos.

## 1.2. Antecedentes

El proyecto RENATUREus, tiene como objetivo la ejecución de un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS) en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial. Esta actuación de la acción B4 responde a la necesidad de mejorar la gestión de las aguas pluviales en una zona que históricamente ha experimentado problemas recurrentes de inundación, especialmente en las inmediaciones de la rotonda de la Avenida de Riudoms.



Figura 1. Entrada a rotonda de Camí del Roquís. Se puede apreciar el arrastre de sedimentos hacia la rotonda y la rodera creada por la escorrentía.

La intervenció projectada surge com a resposta a los estudios previos de inundabilidad realizados en la zona, que han puesto de manifiesto la insuficiencia de la infraestructura hidráulica existente para gestionar adecuadamente los caudales de escorrentía en episodios de lluvias intensas. Dichos estudios, como el "Estudio de Inundabilidad del Parc de la Festa" redactado en octubre de 2020, señalaron que la capacidad de las canalizaciones en torno a la Avenida de Riudoms es limitada, lo que ocasiona desbordamientos y afecta negativamente tanto a la circulación como a las áreas urbanas adyacentes.

En este contexto, la implantación de un SUDS no solo permitirá mejorar la capacidad de drenaje, sino que también contribuirá a la renaturalización de la zona, alineándose con los objetivos del Ajuntament de Reus de fomentar la sostenibilidad urbana. Este enfoque se enmarca en las directrices establecidas por la normativa europea, estatal y local, que promueven el uso de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para gestionar tanto la cantidad como la calidad del agua pluvial, limitando su vertido directo al sistema de saneamiento convencional.

El proyecto también responde a las demandas ciudadanas recogidas en los presupuestos participativos, donde se ha constatado una necesidad creciente de aumentar las áreas verdes y mejorar la interacción entre la infraestructura urbana y el entorno natural. En particular, la zona de la riera del Escorial ha sido identificada como un área clave para la implementación de estas soluciones, permitiendo no solo una mejora en la gestión del agua, sino también en la integración paisajística y el bienestar de los ciudadanos.

En cuanto a la normativa aplicable, este proyecto sigue las directrices del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 665/2023), que requiere la inclusión de sistemas de drenaje sostenible en nuevos desarrollos urbanos y en áreas susceptibles a inundaciones. Además, se alinea con el Plan de Acción por la Energía Sostenible y el Clima del Ajuntament de Reus, que prioriza la implementación de SUDS como una estrategia clave para mitigar los efectos del cambio climático, reduciendo el riesgo de inundaciones y mejorando la capacidad de respuesta de la ciudad ante eventos meteorológicos extremos.

Todo lo anteriormente expuesto está desarrollado en detalle en el Anejo 1, donde se profundiza en los antecedentes del proyecto, los estudios de inundabilidad, y las normativas que lo amparan, proporcionando una base sólida para la ejecución del SUDS en esta área de intervención.

### 1.3. Características generales de la propuesta

El SUDS se suma a un espacio verde de valor, existente en la zona, el parque del Lliscament, en el entorno de la riera de el Escorial, situado en la Avenida de Riudoms, diseñado con criterios sostenibles, utilizando especies vegetales de la zona y criterios de xerojardinería, también se ha recuperado el agua de la MINA de Fortuny, y el agua de lluvia de las instalaciones deportivas, para el riego de la zona, financiado con recursos municipales, Inaugurado en septiembre de 2022.

La Acción B4 creación de un SUDS en el tramo urbano de l'Avinguda de Riudoms, está encaminada a obtener, entre otros beneficios, la reducción de la inundación de origen pluvial de la zona, para interceptar el agua de lluvia y dirigirla a suelo fértil, a fin de controlar la inundación. Se ha considerado recuperar el agua de lluvia en lugar de dirigirla hacia el

alcantarillado, pero, dado que está previsto utilizar agua de Mina en el futuro próximo, se considera que la infiltración es igualmente válida para cerrar el ciclo del agua. La actuación previene y reduce los impactos del cambio climático, aumenta la biodiversidad y mejora la resiliencia del territorio. Aunque se ha considerado que la rotonda constituyese una zona de libre acceso para los ciudadanos, las pautas de seguridad vial marcadas por la Guàrdia Urbana han desaconsejado esta opción.

El proyecto contribuye a la recuperación y renaturalización urbana, mediante el uso del agua del SUDS y la nueva estrategia de plantación con especies más resilientes, empleando especies autóctonas, con poco mantenimiento y no-invasivas, se impulsa la infraestructura verde y la conectividad de los espacios verdes y azules, con el objetivo de incrementar la biodiversidad, la adaptación al cambio global y a mejorar la habitabilidad del entorno urbano.

Asimismo, se facilita el acceso a los ciudadanos, para el estudio de los SUDS, ganado un nuevo espacio verde. Difusión el patrimonio histórico, social, medioambiental, ecológico del municipio, y poner en valor los elementos asociados al agua, promoviendo el recorrido de la Riera de el Escorial, ya que en este lugar, se ha realizado el proyecto de recuperación del agua de la Mina de Fortuny, que pasa debajo del subsuelo.

El proyecto está alineado con las estrategias del Plan "Horitzó 32 ", del EL AVANCE DEL PLAN ESTRATÉGICO DE LAS ZONAS VERDES de Reus", el PAESC, EL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DEL PARC DE LA FESTA (riera de el Escorial), octubre 2020. Además, la propuesta busca las sinergias con las otras acciones planteadas como parte del proyecto RENATUReus.

## 2. Descripción de la actuación

### 2.1. Estado actual

La Avenida de Riudoms y la rotonda objeto de la actuación se creó en el año 2000 durante las mejoras de la carretera T-310, optimizando la circulación de la zona entre la Calle de Països Catalans y la nueva variante de la N-420 (Figura 2).

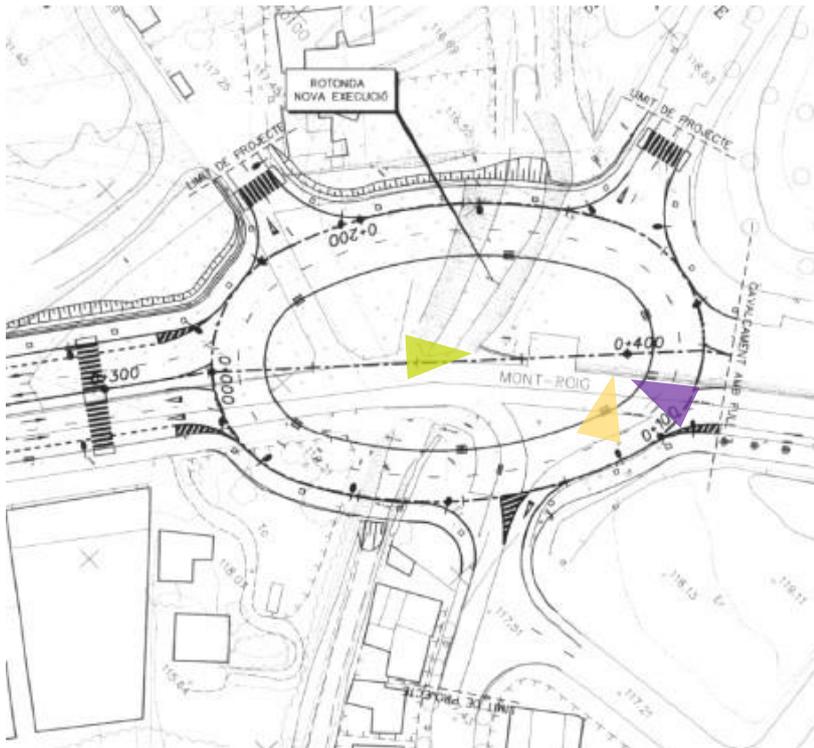


FOTO-12



FOTO-15



FOTO-17

Figura 2. Plano del proyecto de construcción de la rotonda e imágenes previas a su construcción. Fuente: Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000).

Tal y como se muestra en la Figura 3, la rotonda cuenta con dos carriles de circulación, y en ella convergen la Avenida Riudoms (por el suroeste y el noreste), el Camí del Roquís (por el oeste), el Calle de la Ginesta (por el norte) y el Calle de la Mare de Déu del Pilar (por el sureste).



Figura 3. Estado actual del ámbito de trabajo. Nombre de los viarios que convergen en la intersección. Fuente: Adaptado de Google Earth.

Con posterioridad, la rotonda fue objeto de una mejora paisajística en 2007 llevándose a cabo un proyecto de ajardinamiento de su parte interior (Figura 4). Este proyecto modificó la parte interna de la rotonda creando un diseño con dos zonas escalonadas, diferenciadas y separadas mediante 2 escalones acabados con muros de mampostería, una con vegetación arbórea y otra con vegetación arbustiva (Figura 5). Posteriormente la rotonda no ha sufrido ninguna otra modificación salvo labores de reparación de la vía debido al hundimiento del firme en zonas puntuales (Figura 6).



Figura 4. Plano conceptual de diseño y estado final del proyecto de ajardinamiento de la rotonda. Fuente: Proyecto de ajardinamiento de la rotonda de avenida de Riudoms. Ajuntament de Reus (2007).



Figura 5. Izquierda: Vista de la zona norte de la rotonda, con vegetación arbórea. Derecha: Vista de la zona sur de la rotonda con vegetación arbustiva.



Figura 6. Labores de reparación en los viarios de la rotonda. Fuente: Ajuntament de Reus.

## 2.2. Propuesta de actuación

A grandes rasgos, la actuación recogida en el presente Proyecto Ejecutivo persigue la incorporación de una serie de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en el interior de la rotonda y en unos parterres existentes en el Parc del Lliscament, ubicado al noroeste de la rotonda.

Los SUDS son sistemas de drenaje alternativos concebidos como complemento a los tradicionales y que, a diferencia de estos, permiten la gestión de la escorrentía urbana desde el origen empleando soluciones que replican los procesos hidrológicos naturales, integrados en el paisaje urbano. Además, alcanzan beneficios a nivel social, económico y de mejora de la biodiversidad, adquiriendo una dimensión poliédrica y multidisciplinar.

En general, los SUDS desempeñan su función en el origen de las escorrentías, y actúan sobre ellas antes de que su volumen o caudal llegue a suponer un problema. Su principio básico es la gestión descentralizada, infiltrando, evapotranspirando o almacenando en origen tanta agua de lluvia como sea posible. De este modo, desde el punto de vista hidrológico, los SUDS persiguen tres objetivos fundamentales:

- **Reducir los volúmenes totales de escorrentía vertidos** mediante la infiltración, la evapotranspiración o el almacenamiento para otros usos.
- **Mejorar la calidad de las escorrentías** proporcionando tratamiento a través de la fitorremediación o la filtración (procesos biológicos y físicos).
- **Laminar los caudales pico** para evitar la sobrecarga de las redes, gracias al almacenamiento temporal en espacios inundables, superficiales o subterráneos.

Además de ser un eficaz método de gestión de las escorrentías, la Infraestructura Verde asociada a la implementación de los SUDS, presenta numerosos co-beneficios si se compara con infraestructuras convencionales equivalentes, como puede ser la atenuación del efecto Isla de Calor o la mejora de la biodiversidad, así como la mejora paisajística que supone la inclusión de zonas verdes en espacios urbanos.



Figura 7. Planta general de la solución propuesta.

La actuación se divide en las siguientes partes:

### 2.2.1. Área de biorretención en mitad sur de la rotonda

Como pieza central de la estrategia de drenaje se propone la creación de una gran área de biorretención en la parte sur de la rotonda. Esta solución se compone de una depresión para almacenamiento superficial de escorrentía de 1 metro, que estará destinada a recibir las aguas de los viarios asociados a la rotonda. El sostenimiento de la depresión se garantiza mediante muros de gaviones.

Las aguas almacenadas percolarán a través de un material filtrante de un metro de espesor, compuesto por tierra vegetal cribada y arena lavada de río en una proporción 70 – 30, que proporcionará a las aguas de escorrentía un nivel de tratamiento apropiado antes de infiltrarse al subsuelo.

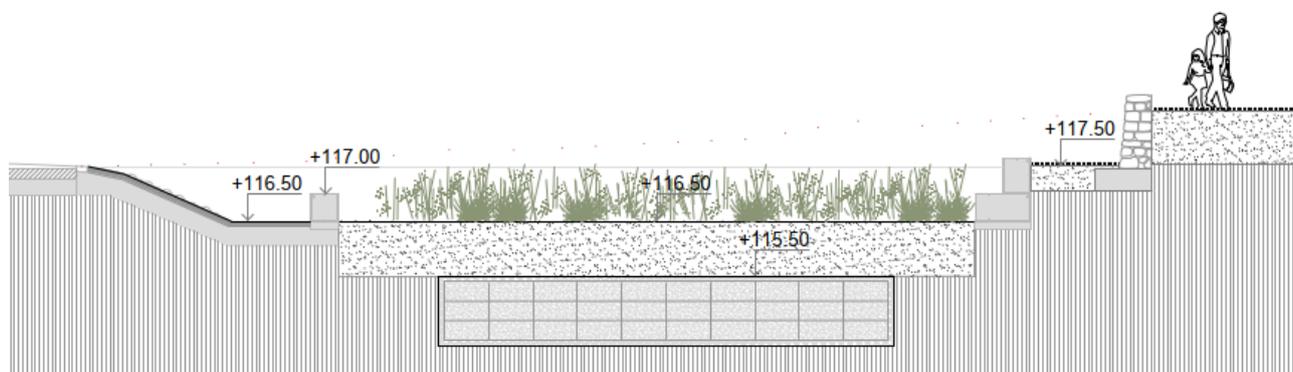


Figura 8. Sección transversal de la solución propuesta en la parte central de la rotonda.

Adicionalmente, una parte de la planta del área de biorretención incorporará un depósito reticular soterrado, que proporcionará un volumen de almacenamiento adicional (Figura 8).

Las entradas de agua contarán con elementos disipadores de energía que eviten la socavación de los suelos, y las dos entradas principales incorporarán, además, un cuenco de sedimentación preferente que facilite el mantenimiento.

Se incluirán tres pozos de rebose conectados a la red de drenaje existente, que entrarán en funcionamiento si el calado en el área de biorretención supera un determinado umbral.

### 2.2.2. Jardines de lluvia en Parc del Lliscament

Como complemento a la actuación anterior, se propone la creación de tres jardines de lluvia en el Parc del Lliscament. Esta actuación persigue modificar la topografía del parterre ajardinado existente para crear pequeñas depresiones que capten y retengan parte de las aguas de escorrentía procedentes del Parc del Lliscament, que arrastran una gran cantidad de finos.

A grandes rasgos se propone una depresión superficial de unos 40 cm, de modo que cuando se supere este calado en el jardín el agua pueda rebosar superficialmente hacia el siguiente o hacia la calzada.

Los jardines de lluvia incorporarán una capa de medio filtrante de 0,5 metros de espesor, además de una capa drenante subsuperficial formada a base de gravas de 0,3 metros, tal y como se muestra en la Figura 9.

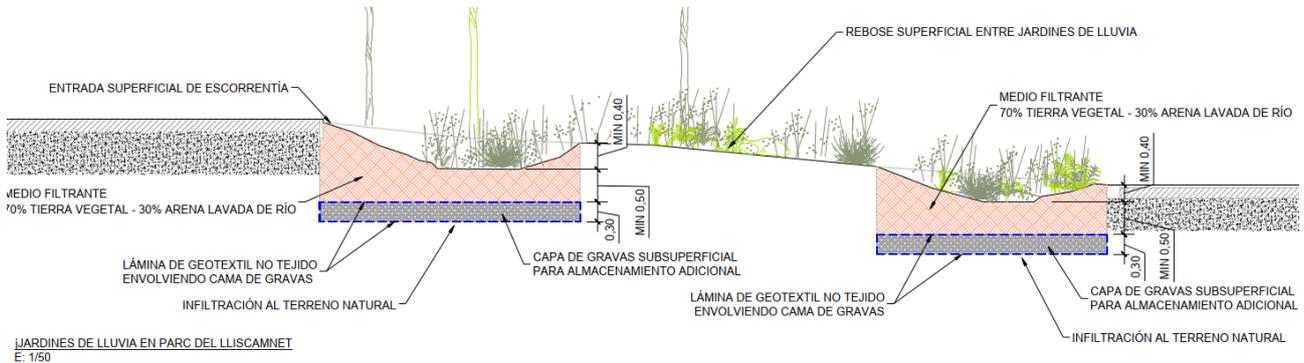


Figura 9. Sección transversal de los jardines de lluvia propuestos en el Parc del Lliscament.

### 2.2.3. Dren filtrante en Parc del Lliscament

A partir de la visita de campo, se ha identificado que las escorrentías superficiales siguen una ruta que atraviesa un parterre elíptico existente en el Parc del Lliscament, justo al norte de donde se proponen los tres jardines de lluvia, por lo que se considera que la inclusión de un elemento de captación, transporte y tratamiento primario en esta localización puede mejorar mucho el desempeño global de la solución.

Para maximizar la captación de las aguas con potencial arrastre de sedimentos que gestionan los jardines de lluvia, se propone incorporar un dren filtrante perimetral en el parterre existente justo al norte de los jardines de lluvia, de forma elíptica.

El dren filtrante consiste en una zanja de poca profundidad y anchura (0,6x0,6 metros), rellena de gravas, con una tubería de PVC ranurada en su base. Las paredes de la zanja se encuentran recubiertas de geotextil y, además se incluye un geotextil independiente a 20 cm que sea accesible para el mantenimiento y que concentre gran parte de los sedimentos captados (Figura 10). Se incluirá una ligera depresión de 5 cm que facilite la captación, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

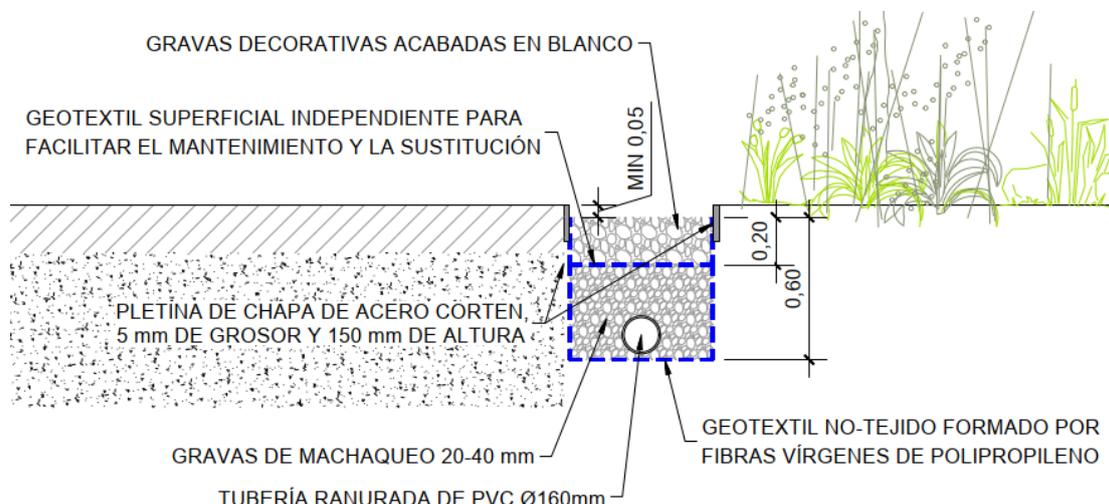


Figura 10. Sección transversal del dren filtrante propuesto en el Parc del Lliscament.

En el punto bajo topográfico del trazado del dren se incluirá una pequeña arqueta de registro (60x60 cm), y una tubería de conexión que emergerá en el jardín de lluvia situado inmediatamente aguas abajo.

### 2.3. Funcionamiento de la solución

La escorrentía procedente del Parc del Lliscament sigue una trayectoria noroeste - sureste arrastrando gran cantidad de sedimentos a su paso, procedentes de los caminos de zahorra compactada. Para aliviar esta problemática, en primer lugar, el dren filtrante propuesto en el parterre elíptico, captará gran parte de estas escorrentías, impidiendo que sigan su curso dirección este donde existe una zona de gran pendiente en la que se concentra la erosión y arrastre del suelo de zahorra compactada.

Los jardines de lluvia propuestos en el parterre existente también contribuyen a esta intercepción y gestión de los sedimentos, ejerciendo de barrera entre el Parc del Lliscament y los imbornales del borde exterior del viario de la rotonda. En cuanto se vea excedida la capacidad de los jardines de lluvia, el agua rebosará superficialmente hacia el viario, entrando en la red de pluviales a través de los imbornales.

El área de biorretención central de la rotonda recibe las aguas de parte del viario asociado a la misma (anillo interior), que es recogido mediante una rigola adoquinada perimetral. También llegarán las aguas del Parc del Lliscament en aquellos casos en los que se obstruyan los imbornales exteriores o se vea excedida su capacidad de captación, aliviando de este modo la problemática de inundabilidad pluvial localizada.

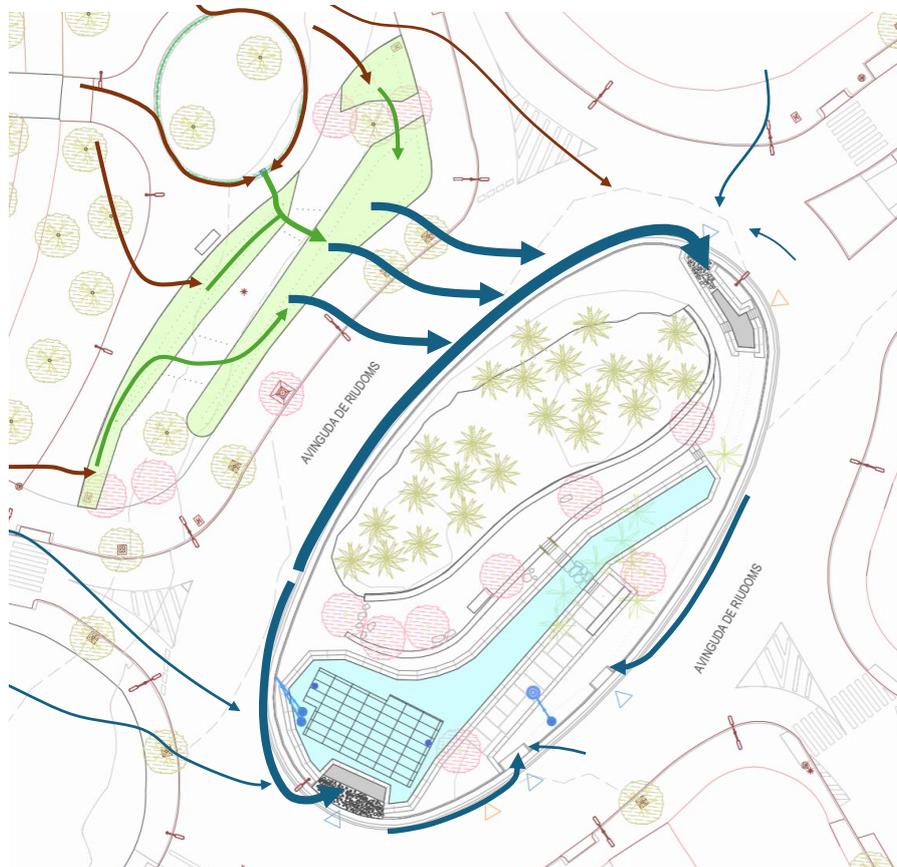


Figura 11. Direcciones de la escorrentía superficial en el ámbito de la rotonda.

Las aguas entran en el SUDS por cuatro puntos diferentes (Figura 11) y en el interior de la rotonda recibirán tratamiento a través del medio filtrante y la vegetación implementada y serán infiltradas al terreno, reduciendo el volumen de agua vertido a la red de drenaje.

En aquellos eventos de magnitud torrencial, en los que se vea excedido el nivel máximo de agua en el área de biorretención, entrarán en funcionamiento los pozos de rebose propuestos, que captarán ese volumen y lo descargarán a la red de pluviales impidiendo la inundación descontrolada.

### 3. Memoria constructiva

#### 3.1. Geología y Geotecnia

El análisis geológico y geotécnico realizado se enfoca en evaluar en profundidad las características del terreno y las condiciones hidrogeológicas del área para asegurar que las soluciones técnicas planificadas se integren adecuadamente y sean efectivas a largo plazo. El estudio parte de la cartografía geológica oficial del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), identificando materiales predominantes en la zona, como las gravas encostradas de origen cuaternario, que presentan una permeabilidad media y características adecuadas para la infiltración (ver Figura 1).



Figura 12. Mapa detalle de unidades geológicas del IGME. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

El análisis hidrogeológico identifica que el nivel freático se encuentra entre 25 y 30 metros de profundidad (ver Figura 13), lo cual es favorable para las actividades de infiltración previstas, ya que las capas superiores del suelo no se verán afectadas por el nivel de las aguas subterráneas. Este dato se verifica a través de mediciones y datos proporcionados por la Red de control del estado cuantitativo de las aguas subterráneas del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), corroborando la información cartográfica y aportando un mayor grado de precisión al estudio.

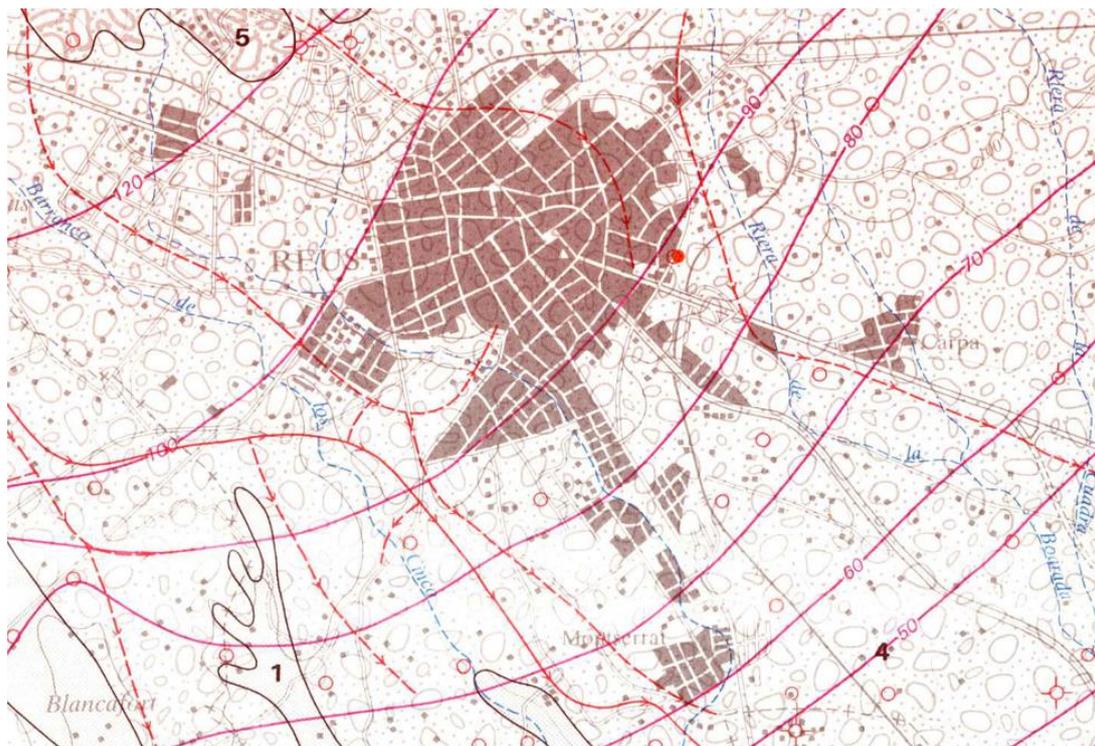


Figura 13. Detalle de la ciudad de Reus del Mapa MAGNA50 del IGME junto a isopiezas. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

Además, se caracteriza el suelo de la zona como un Calcixerept típico según la clasificación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, lo que revela un suelo profundo, bien drenado y con una textura moderadamente gruesa. Estas propiedades son esenciales para garantizar que las soluciones de drenaje sostenible puedan funcionar de manera óptima, facilitando la infiltración del agua pluvial en el subsuelo.

En definitiva, tras haber analizado la información geológica y geotécnica disponible, parece probable que el terreno predominante en la zona de actuación sea gravas parcialmente limpias. Este material está asociado a permeabilidades medias, y se propone desarrollar los cálculos del proyecto en base a esta hipótesis. No obstante, la información geotécnica disponible de proyectos previos en las proximidades del ámbito, pone de manifiesto la variabilidad existente en los materiales existentes en las primeras capas del terreno, respaldando la necesidad de llevar a cabo una campaña de ensayos de permeabilidad específica.

Se propone la realización de una campaña de ensayos de permeabilidad en zanja según la metodología BRE Digest 365, 'Soakaway Design' Revised 2016. Estos ensayos se llevarán a cabo al principio de la fase de construcción, en las localizaciones mostradas en la Figura 14, y permitirán contrastar los valores de permeabilidad asumidos en los cálculos de proyecto.



Figura 14. Localización propuesta para los ensayos de permeabilidad.

### 3.2. Hidrología e hidráulica

Como parte fundamental de la justificación del proyecto, se ha llevado a cabo un análisis de los condicionantes hidrológicos e hidráulicos. En primer lugar, en coordinación con Aigües de Reus, se han definido las lluvias de diseño, basadas en un estudio hidrometeorológico realizado a la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura.

Tabla 1. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia para periodo de retorno de 10 y 25 años para la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021).

Duración del evento (min)	T10	T25
10	148	190
15	120	154
20	103	132
30	82	105
60	55	70
90	42	54
120	35	45
180	27	35
360	17	21
720	10	13
1440	6	7

El análisis hidrológico de la rotonda de la Avenida Riudoms se ha llevado a cabo utilizando datos topográficos del Ajuntament de Reus y la red de saneamiento, permitiendo definir las áreas que aportan escorrentía hacia la rotonda. Para identificar el flujo de agua y su acumulación, se emplearon herramientas GIS, generando un modelo digital de terreno de alta precisión.

El resultado del análisis muestra que la zona norte es la principal aportadora de escorrentía superficial, dividida en dos subcuencas principales. Estas subcuencas principales están enmarcadas mayoritariamente por el camino del Roquís y el Parc del Lliscament respectivamente (Figura 15).

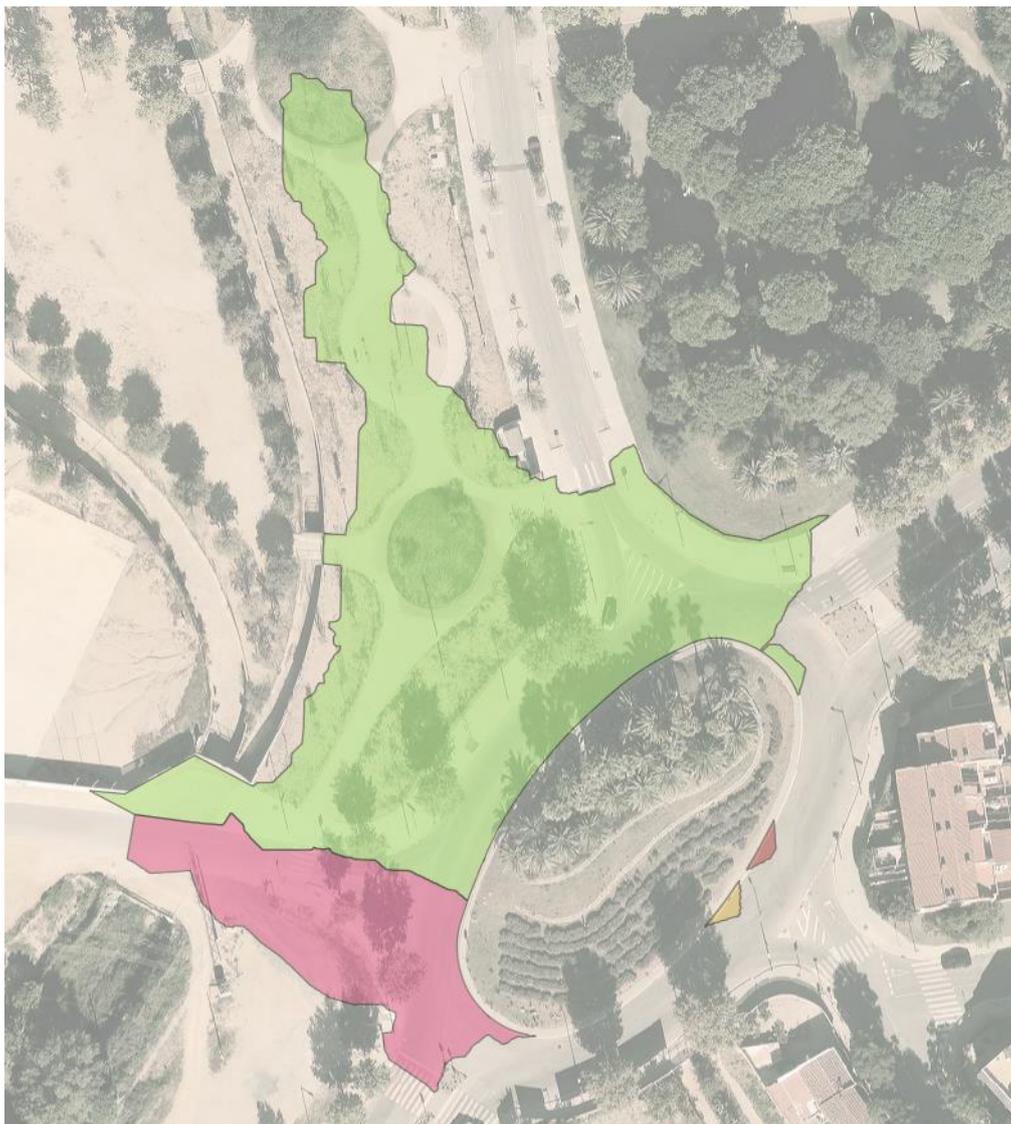


Figura 15. Subcuencas que vierten su escorrentía a la rotonda de forma directa.

A partir de las superficies impermeables equivalentes y los volúmenes de lluvia asociados a cada periodo de retorno y duración de lluvia extraídos de la IDF, se estiman los volúmenes totales de escorrentía que se producirán en cada evento de diseño.

Para realizar un predimensionamiento del SUDS se determinará su volumen de almacenamiento y se comparará con los volúmenes de escorrentía asociados a los percentiles  $V_{80}$  y  $V_{95}$ , además de los volúmenes de escorrentía asociados a lluvias de distinta duración y periodos de retorno.

Para realizar una estimación lo más resiliente posible, en esta etapa se desprejará la capacidad de retención de los jardines de lluvia propuestos en el Parc del Lliscament, y se asumirá que las escorrentías pueden llegar directamente hacia el SUDS en el interior de la rotonda.

Considerando las dimensiones en planta de la actuación, y las alturas máximas de agua en cada caso, se determina que el SUDS presenta una capacidad de  $469,3 \text{ m}^3$  (Tabla 2). Se considera un resguardo de 15 cm entre la lámina máxima de agua asumible en la rotonda y el nivel de desbordamiento, quedando ese rango de 15 cm disponible para que los rebosaderos puedan entrar en funcionamiento impidiendo el desbordamiento descontrolado.

Tabla 2. Cálculo de capacidad total de la propuesta de SUDS.

Elemento	Altura de agua máxima (m)	Porosidad (tanto por uno)	Volumen estimado ( $\text{m}^3$ )
<b>Cuenca principal</b>	0,85	1	294
<b>Depósito reticular</b>	1	0,95	95
<b>Almacenamientos secundarios</b>	0,35	1	62
<b>Cuenca sedimentación norte</b>	0,85	1	18,7
<b>TOTAL</b>			<b>469,3</b>

Atendiendo en primer lugar a los percentiles volumétricos, se advierte que el volumen de almacenamiento disponible es muy superior tanto al percentil  $V_{80}$  ( $67,70 \text{ m}^3$ ) como al percentil  $V_{95}$  ( $181,13 \text{ m}^3$ ), quedando patente la gran capacidad de gestión de la que dispone la infraestructura proyectada.

Si se realiza un análisis preliminar del comportamiento de la solución atendiendo a distintos escenarios de la curva IDF, tal y como se muestra en la Tabla 3, el SUDS propuesto es capaz de gestionar íntegramente (esto es, sin rebose a la red de pluviales municipal) todo el volumen de lluvia asociado a las lluvias de mayor intensidad para los periodos de retorno más habituales. Es importante destacar que la solución presenta capacidad para recibir íntegramente las lluvias de periodo de retorno 5 años y las de 10 años, a excepción de la lluvia de 1440 minutos de duración.

Tabla 3. Porcentajes de volumen gestionado por el SUDS para diferentes tiempos de precipitación y periodos de retorno.

Periodo de Retorno	T5	T10	T25	T50	T100	T500
t (min)	%Vol	%Vol	%Vol	%Vol	%Vol	%Vol
<b>10</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>15</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>20</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>30</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Periodo de Retorno	T5	T10	T25	T50	T100	T500
60	100%	100%	100%	100%	100%	91,79%
90	100%	100%	100%	100%	100%	78,66%
120	100%	100%	100%	100%	96,48%	70,95%
180	100%	100%	100%	97,88%	84,19%	61,92%
360	100%	100%	93,92%	79,59%	68,46%	50,35%
720	100%	100%	79,08%	67,02%	57,64%	42,39%
1440	100%	88,76%	69,13%	58,58%	50,39%	37,06%

Las lluvias de mayor intensidad, que son las que tienden a producir más problemas de capacidad en el alcantarillado, serán gestionadas íntegramente por el SUDS, mientras que para las de mayor volumen (y menor intensidad) se gestionará un porcentaje muy importante de las mismas. También, es importante destacar que esta primera aproximación no considera la capacidad/porosidad del medio filtrante, ni el efecto de la infiltración al terreno, que puede ser muy relevante particularmente para las lluvias de larga duración.

Para comprobar que la estrategia planteada es capaz de cumplir con los criterios de diseño propuestos, se procede a la construcción de un modelo hidrológico-hidráulico de detalle empleando el software comercial InfoDrainage de Autodesk. Este programa permite reproducir de forma precisa los procesos que tienen lugar en los SUDS (laminación, infiltración, tratamiento...) a la vez que se computan las ecuaciones generales del flujo en las redes de drenaje convencionales.



Figura 16. Vista en planta del modelo completo realizado en InfoDrainage. Cuencas en verde y elementos SUDS en naranja.

Tomando como punto de partida la información topográfica del proyecto, se introducen en el modelo los elementos de control principales (zonas de biorretención en el interior de la rotonda) y las conexiones necesarias entre elementos, realizando los ajustes precisos para poder desaguar por gravedad todos los elementos.

Los resultados de simulación muestran que el sistema tiene capacidad para gestionar holgadamente los eventos de T10 y T25 considerados.

Únicamente se registra caudal de rebose durante aproximadamente 20 minutos en uno de los eventos (T25, 720 min), con un máximo de 4,4 l/s. Por tanto, prácticamente no existe aporte a la red de pluviales desde las cuencas drenadas. Cabe destacar que la modelación ha sido muy conservadora, no teniéndose en cuenta los jardines de lluvia en el Parc del Llicament, ni las zonas de talud de las propias áreas de biorretención, lo que hace probable que no se registre tal rebose en la realidad. La Figura 17 muestra el hidrograma para este evento.

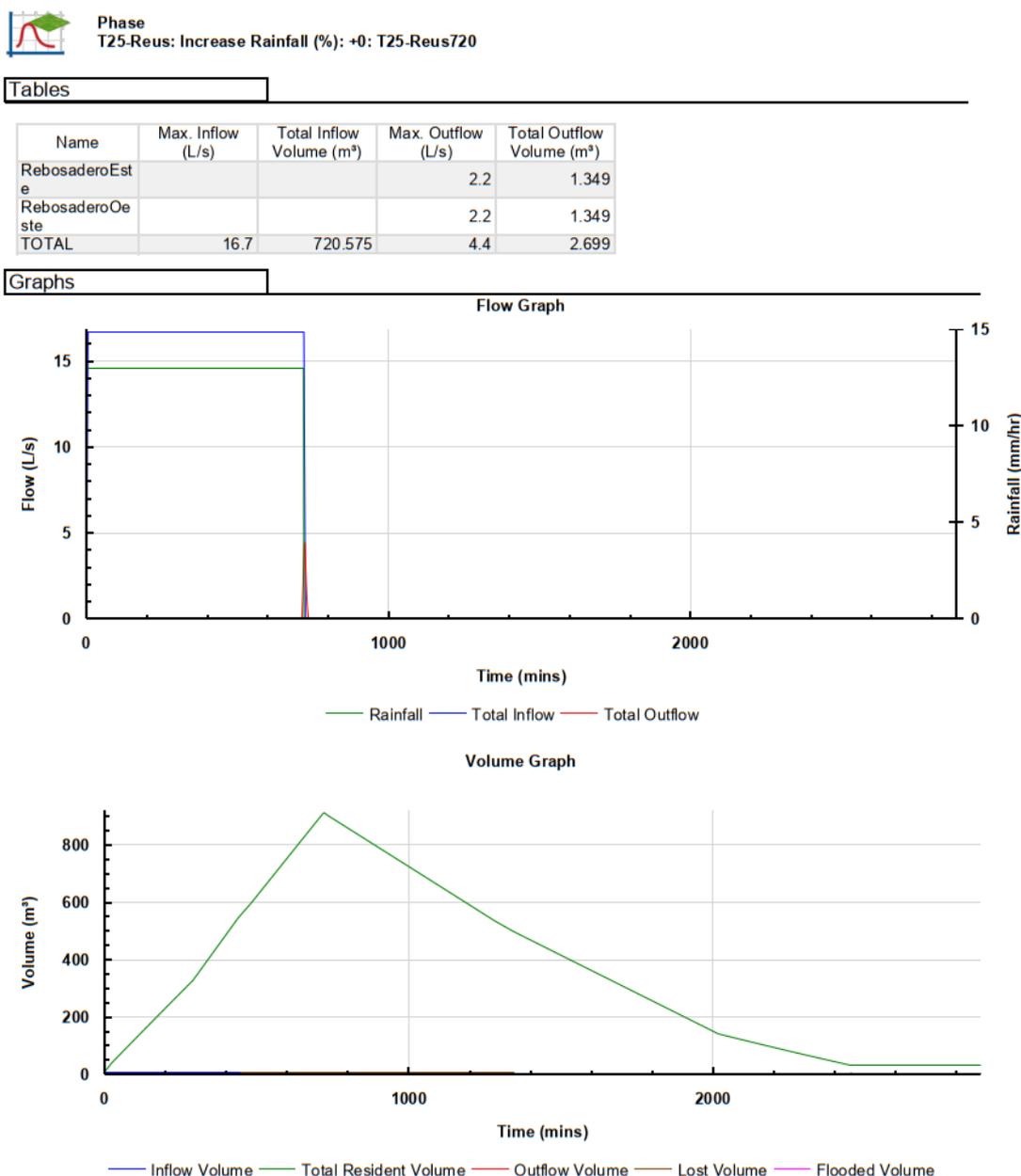


Figura 17. Hidrograma para el evento de diseño de T25, 720 minutos de duración.

Para más detalles sobre los criterios de diseño, los cálculos específicos de dimensionamiento y las configuraciones técnicas del sistema hidráulico propuesto, se puede consultar el Anejo 3.

### 3.3. Topografía

Para complementar la información topográfica inicialmente disponible, se ha llevado a cabo un levantamiento topográfico de la zona de intervención, que incluye la rotonda de la Avenida de Riudoms y sus alrededores (Figura 18). El trabajo topográfico, realizado en agosto de 2024, identificó elementos clave como bordillos, arbolado, arquetas y cambios de pendiente, empleando tecnología GPS y estaciones totales para obtener datos precisos de cotas y coordenadas.



Figura 18. Imagen del plano general de los trabajos topográficos realizados.

Este levantamiento se realizó partiendo de la cartografía previa proporcionada por el Ajuntament de Reus, a escala 1:500, la cual fue actualizada y complementada con los nuevos datos recogidos in situ. Esta base previa permitió una integración eficaz de la nueva información, asegurando la coherencia entre los datos existentes y los obtenidos en el levantamiento. Toda la información referente a este proceso se detalla en el Anejo 4.

Con el objeto de mantener plenamente actualizada la base de datos cartográfica del Ajuntament de Reus, al finalizar los trabajos de construcción deberá realizarse un levantamiento topográfico de la zona de acuerdo con los protocolos y procedimientos del Ajuntament de Reus, de modo que la información obtenida pueda ser volcada al Geoportal.

### 3.4. Protección del arbolado

Las labores topográficas detalladas realizadas como acciones previas al presente proyecto han incluido el levantamiento topográfico de todas las especies arbóreas presentes en el área de influencia directa del proyecto. La Figura 19 presenta un extracto del plano topográfico, en el cual se identifica y codifica la ubicación de los elementos arbóreos presentes.



Figura 19. Ubicación del arbolado en la zona de la rotonda (izquierda) y jardín norte (derecha)

A partir de un inventario detallado del arbolado presente en la zona de estudio, se ha llegado a la conclusión de retirar el arbolado presente en la zona de la rotonda, por considerarse vegetación proliferada de manera no intencionada, pero de proteger los dos árboles presentes en la zona ajardinada norte.

Siguiendo la normativa presente en el pliego de condiciones técnicas del Ajuntament de Reus, se han planteado las medidas de protección durante la obra, tanto de la vegetación, como de la zona radicular de los árboles, mediante un vallado de protección que abarca un radio de 2,5 m a partir del tronco de los árboles existentes. Para ver el detalle de las medidas propuestas, referirse al Anejo 5.

### 3.5. Movimiento de tierras

Dentro de las actividades relativas a demoliciones y movimientos de tierras, se distinguen las siguientes acciones:

- Desbroce y desmontaje de redes de riego y alumbrado.
- Demoliciones de pavimentos preexistentes y del acerado perimetral. Transporte a planta de tratamiento correspondiente.

- Excavación en suelo y transporte a planta.
- Rellenos, terraplenes y nivelación del fondo de la excavación.

La Tabla 4 y la Tabla 5 muestran la estimación de los volúmenes de excavación y demolición desarrollada en el Anejo 6. El volumen total de residuos derivados de las acciones de demolición y excavación de 2.803,5 m<sup>3</sup>.

Tabla 4. Volumen estimado de material de demolición.

Elemento objeto de demolición	Volumen material de demolición (m <sup>3</sup> )	Volumen de transporte (m <sup>3</sup> )
Acerado perimetral de la rotonda	33,8	43,9
Bordillos asociados al acerado perimetral de la rotonda	6,8	8,9
Firme remanente antiguo trazado de la T-310	152,3	197,9
<b>Total</b>	<b>192,9</b>	<b>250,7</b>

Cabe destacar que se propone la valorización de algunos elementos objeto de la demolición y el desmontaje, fomentando de este modo la economía circular.

En particular, se pretende reutilizar las balizas existentes de alumbrado ornamental preexistentes en la rotonda, realizándose una pequeña actualización de los mecanismos. Adicionalmente, las pletinas separadoras de acero inoxidable existentes en la rotonda, deberán retirarse y llevarse al almacén de las Brigades Municipals para su posterior aprovechamiento.

Tabla 5. Volumen estimado de material de excavación.

Tipo de excavación	Volumen material de excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen de transporte (m <sup>3</sup> )
Excavación en caja	1.205,3	1.446,4
Excavación en zanja o pozo	855,56	1.026,7
<b>Total</b>	<b>2.060,9</b>	<b>2.473,0</b>

Además, es esperable que una parte de las tierras objeto de la excavación sean francas. De ser así, se considerará su traslado al solar existente en la calle Astorga, para su posterior aprovechamiento en otras acciones del proyecto RENATUReus. Esta acción constituye otro buen ejemplo de economía circular.

### 3.6. Servicios Afectados

En el Anejo 7 se ha analizado la presencia y localización de los servicios existentes en la zona a través de consultas realizadas a las compañías de servicios y al Ajuntament de Reus. En conclusión, se ha determinado que:

- No se prevé el desvío o restitución de ningún servicio existente en el interior de la rotonda. Los servicios afectados pueden demolerse sin afectar a otras zonas.

- La forma y localización de los cuencos de la actuación en el parterre existente en el límite sur del Parc del Lliscament deberán adaptarse para evitar afectar a los servicios presentes en el parterre.

Los servicios analizados en el Anejo son los siguientes:

- Red de abastecimiento de agua:** En el perímetro interior de la rotonda se encuentran registros de agua potable conectados a la red existente y al sistema de riego existente. Estos elementos son cruciales para el suministro de agua en el riego de la vegetación del proyecto. También se analizaron los tramos de las tuberías de abastecimiento no suponiendo impedimento alguno para la realización del proyecto.
- Red de alcantarillado:** Se detectaron varios tramos y colectores que cruzan o están ubicados en la zona interior de la rotonda y su profundidad varía significativamente, lo que implica un diseño cuidadoso para evitar interferencias y garantizar que el SUDS se integre adecuadamente sin comprometer la funcionalidad del sistema existente (Figura 20).

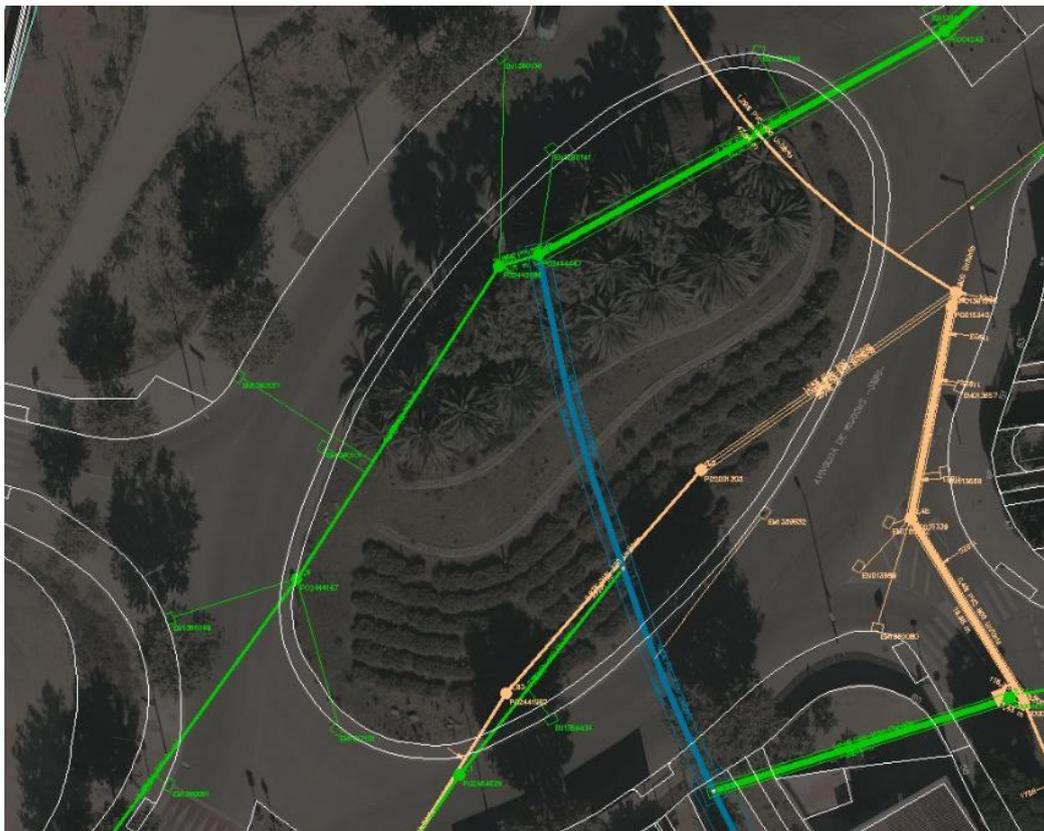


Figura 20. Red de saneamiento de la zona de la rotonda. Fuente: Aigües de Reus.

- Red de telecomunicaciones:** Aunque no se detectaron instalaciones dentro del interior de la rotonda, existe infraestructura de fibra óptica en el exterior. Se ha previsto evitar cualquier afectación a estos elementos.
- Red eléctrica (FECSA):** No se encontraron líneas eléctricas subterráneas que interfieran directamente con la zona de intervención.

- **Red de alumbrado:** Existe un sistema de alumbrado en el interior de la rotonda que será retirado durante la obra. También se ha detectado una línea de alumbrado exterior en la zona entre el Camí del Roquís y el Carrer de la Ginesta que podría entrar en conflicto con la zona ajardinada proyectada en la zona exterior. Se tendrá especial atención durante las obras para asegurar que no se produzcan daños a estas instalaciones.
- **Red de riego:** Se cuenta con un sistema de riego existente en la rotonda, alimentado por acometidas de agua potable que se retirará para instalar uno nuevo que se adecue a las nuevas características del diseño del SUDS y los requerimientos de las plantas. Este tipo de alimentación se cambiará a una fuente alternativa (agua de mina) en futuras fases del proyecto. Es necesario coordinar estas acciones para asegurar el suministro adecuado y adaptarse a las nuevas condiciones de caudal y presión.

### 3.7. Instalaciones

Como parte esencial del alumbrado propuesto en el proyecto, se contempla la reposición del alumbrado existente en el interior de la rotonda, considerando el desmontaje, limpieza y actualización de los mecanismos interiores de las balizas de alumbrado existentes en el proyecto. De las 31 balizas originalmente instaladas, se tiene conocimiento que restan 29 unidades (9 balizas altas y 20 bajas). Algunas de ellas, como se puede ver en la siguiente figura, cuentan con algunos desperfectos en el difusor de policarbonato que deberá ser objeto de sustitución.



Figura 21. Balizas existentes objeto de recuperación y reutilización.

Adicionalmente se contempla la actualización de los mecanismos internos de estas balizas, pasando de un alumbrado fluorescente a otro basado en tecnología LED. Esta actualización supone, en términos generales de una reducción del consumo energético entre un 50 y un 75% y un aumento de un 25% en la vida útil. Esto supone una mejora en la sostenibilidad de la instalación repuesta.

Adicionalmente, a petición del Ajuntament de Reus, y con el propósito de garantizar la seguridad vial, se han incluido dos báculos para alumbrado viario en los dos extremos de la rotonda, tal y como se muestra en la Figura 22. En el Anejo 8 se muestran todos los cálculos

relativos al dimensionamiento del cableado y a la especificación de los elementos específicos de los circuitos eléctricos.

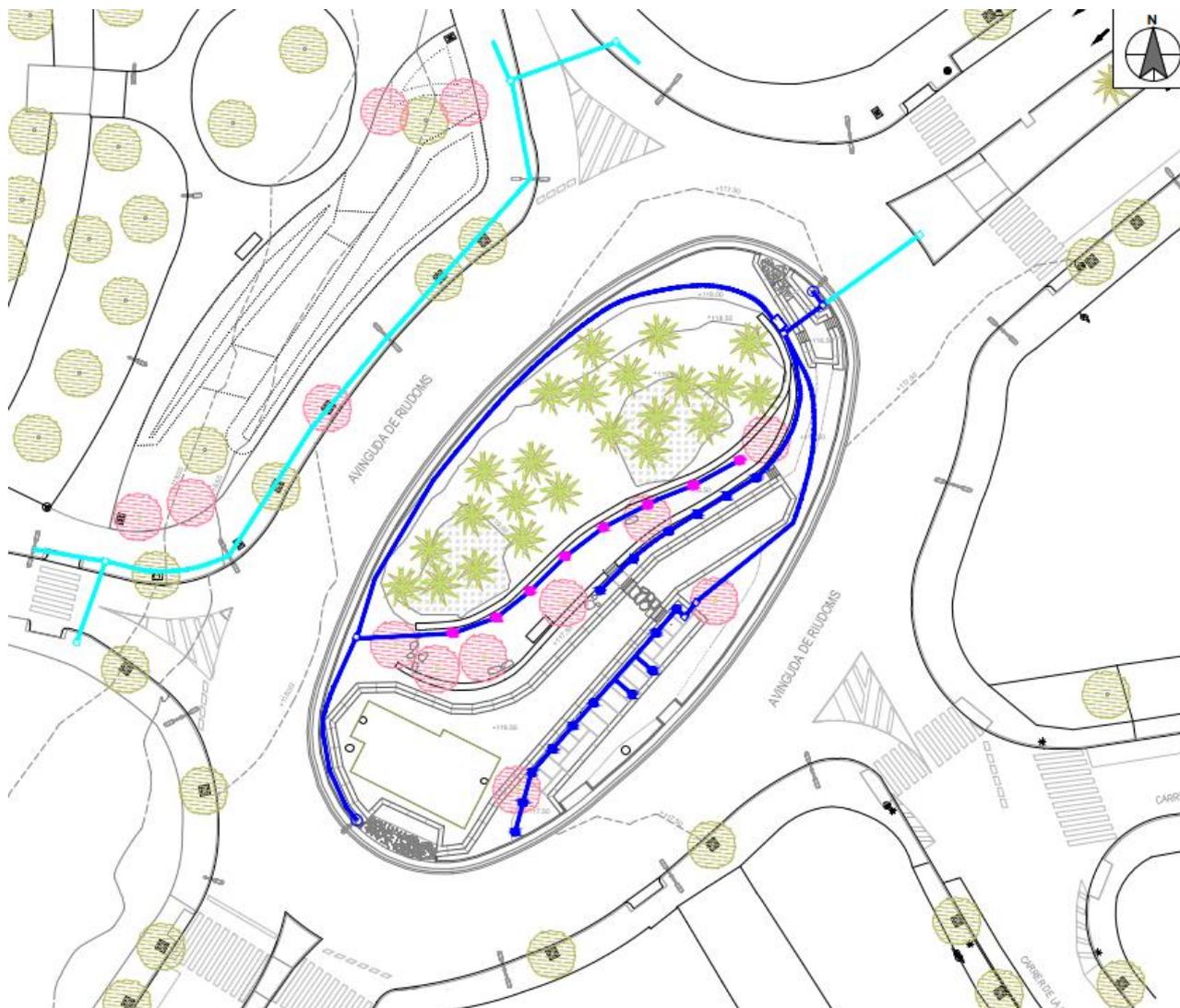


Figura 22. Planta general del alumbrado proyectado.

### 3.8. Riego e integración paisajística

La propuesta paisajística para la rotonda, busca una integración paisajística armoniosa en el espacio intervenido, transformando la rotonda en un entorno ecológico, funcional y visualmente atractivo. La propuesta paisajística introduce el empleo de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN), que proponen estrategias de mejora ecológica en la formación o reconstrucción de los espacios urbanos. Adaptarse al cambio climático y a la vez desarrollar una ciudad más verde y atractiva son, en este caso, aspectos complementarios.

Cabe destacar que las especies empleadas en el diseño son eminentemente autóctonas, y se ha revisado debidamente que ninguna de ellas forma parte de los listados de especies desaconsejadas por la Generalitat de Catalunya.

Desde un primer momento la actuación en la rotonda se concibe desde una perspectiva poliédrica, buscando que la propuesta aporte beneficios más allá de los estrictamente hidráulicos, y que pueda constituir un enclave de biodiversidad y un punto atractivo para los ciudadanos.

Siguiendo las indicaciones del Ajuntament de Reus, a petición de la Guàrdia Urbana, no es posible el acceso habitual a la rotonda para la ciudadanía en general. De acuerdo con este organismo, el acceso peatonal a la rotonda supone un grave peligro tanto para el peatón, como para los vehículos circulantes y debe evitarse. El acceso a la rotonda quedará restringido, por tanto, al personal municipal autorizado, bien para su mantenimiento, o bien para fines educativos concretos.

Una biotonda es una estructura que se utiliza en el diseño de infraestructura vial con el objetivo de integrar elementos vegetales y paisajísticos que promuevan la biodiversidad y mejoren el ambiente urbano. A diferencia de una rotonda convencional la biotonda emplea especies autóctonas que requieren poco mantenimiento y en este caso aprovecha el agua de lluvias y de las escorrentías. Además, incluyen especies que atraen polinizadores, como mariposas y abejas, y proporcionan refugio para pequeños animales y aves.

La vegetación seleccionada se adapta al clima local, y al estar diseñada bajo principios de sostenibilidad, la biotonda mejora la calidad del aire, reduce el ruido y regula la temperatura de la zona circundante. En términos de paisajismo urbano, aporta beneficios ecosistémicos, transformando áreas funcionales de tráfico en espacios verdes que contribuyen a la biodiversidad en la ciudad.

Estos son los 4 paisajes que se proponen para la biotonda:

1. Paisaje de conexión con el entorno.
2. Paisaje de rambla y márgenes fluviales con vegetación media / alta.
3. Paisaje del lecho de rambla con vegetación baja.
4. Paisaje de pradera de flores



Figura 23. Zonificació de paisajes em el àmbito de proyecto.

Para dar soporte a la propuesta de plantaciones, se ha definido un sistema de riego eficiente y sostenible que garantice el suministro adecuado de agua a la vegetación propuesta. Este sistema utilizará exclusivamente el riego por goteo de alta eficiencia, optimizando el uso del recurso hídrico y minimizando las necesidades de mantenimiento. Adaptado a las condiciones climáticas y edafológicas locales, el sistema de riego será un elemento clave para asegurar la funcionalidad y sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

El sistema de riego proyectado podrá incluirse en la red de Telegestión del Ajuntament de Reus, y para ello se han incluido los elementos necesarios, empleando como referencia la gama de productos Samcla - INFINITE. Los elementos de telegestión finalmente instalados deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa.

Los cálculos asociados a la red de riego pueden consultarse en el Anejo 9.

### 3.9. Control de calidad

En el Anejo 10, se definen las pruebas y ensayos que se deberán llevar a cabo durante el desarrollo de las obras para asegurar el buen funcionamiento de las soluciones propuestas en el proyecto y asegurar la calidad de los materiales para certificar su correcto funcionamiento en el largo plazo.

De forma resumida, se propone la realización, al menos de los siguientes ensayos:

Tabla 6. Resumen de los ensayos mínimos a desarrollar en la obra.

Ensayo	Sujeto del ensayo	Número de pruebas
<b>Ensayo de permeabilidad según BRE 365</b>	Terreno Natural	3
<b>Ensayo con infiltrómetro de doble anillo</b>	Medio Filtrante	3
<b>Concentración de materia orgánica, pH, nutrientes y granulometría</b>	Medio Filtrante	3
<b>Curva granulométrica para áridos</b>	Áridos a emplear	3
<b>Ensayos de consistencia sobre hormigones</b>	Hormigones	3
<b>Ensayo de presión interior de tuberías de riego</b>	Red de riego	1
<b>Prueba de estanqueidad red de riego</b>	Red de riego	1

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de solicitar ensayos adicionales que certifiquen el funcionamiento correcto de la obra.

### 3.10. Estudio Básico de Seguridad y Salud (ESS)

El Estudio Básico de Seguridad y Salud (ESS) se ha elaborado para establecer las medidas de prevención y protección necesarias durante la ejecución de las obras del proyecto. Este estudio identifica los riesgos laborales asociados a las actividades constructivas planificadas y propone las acciones preventivas adecuadas para asegurar la seguridad de los trabajadores en todas las fases del proyecto.

En el Anejo 11, se detallan las condiciones y medidas de seguridad que incluyen el uso obligatorio de equipos de protección individual (EPIs), la señalización y balizamiento adecuados de las zonas de intervención, así como las pautas para la manipulación segura de maquinaria y materiales. Además, se define un plan de emergencias que establece los protocolos específicos a seguir en caso de incidentes como incendios, accidentes o condiciones meteorológicas extremas, garantizando una respuesta rápida y coordinada.

El documento también asigna responsabilidades a los distintos agentes involucrados, como el contratista principal y las subcontratas, en conformidad con el Real Decreto 1627/1997, asegurando que se cumpla con la normativa de seguridad y salud en obras de construcción. Cabe destacar, que el presupuesto de la actuación incluye un capítulo de 21.660,83 €, destinado a la seguridad y salud durante la obra.

### 3.11. Gestión de Residuos y Economía Circular

El apartado de Gestión de Residuos y Economía Circular establece las medidas y procedimientos para la gestión adecuada de los residuos generados durante la ejecución del

proyecto en conformidad con las normativas vigentes como el Real Decreto 105/2008 y la Ley 7/2022. Esta gestión implica acciones como la separación, reutilización, reciclaje y eliminación de residuos de construcción y demolición (RCD).

La reutilización y la Economía Circular es uno de los valores preponderantes en el proyecto RENATUReus. Por ello, el presente Proyecto Ejecutivo contemplará, al menos, las siguientes alternativas de reutilización:

- **Balizas de alumbrado ornamental.** Se recuperarán las balizas actualmente instaladas y se actualizarán sus mecanismos internos para mejorar su eficiencia energética.
- **Pletinas separadoras de acero inoxidable.** En la actualidad, la jardinería de la rotonda cuenta con una pletina de acero inoxidable que ejerce de separación entre especies para la formación de parterres. Como medida para la reutilización, se propone la retirada de esta pletina para su posterior transporte y acopio en el almacén de las Brigades Municipals para su posterior aprovechamiento.
- **Tierras francas.** Las tierras francas que se encuentren durante las excavaciones serán transportadas al solar existente en la calle Astorga, para su posterior aprovechamiento en otras acciones del proyecto RENATUReus.
- **Plantaciones existentes.** Dependiendo de su estado de salud y la idoneidad de la especie, se contempla la recuperación de alguna de las plantaciones existentes para su integración en el paisajismo finalmente construido. Para esta acción se evaluará el estado de salud de las plantaciones en el momento de la construcción.

Todo ello se detalla de manera exhaustiva en el Anejo 12, donde se especifican los procedimientos y recomendaciones necesarios para asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales en la obra. Se especifican las estrategias de valorización de materiales, las medidas para minimizar la generación de residuos en obra y las disposiciones técnicas y logísticas para el almacenamiento y manejo de los RCD, garantizando su gestión sostenible y eficiente. Este enfoque proporciona un marco completo para la implementación de estas prácticas en la obra.

### 3.12. Reportaje Fotográfico

En el Anejo 14 se documenta visualmente las condiciones previas, el estado actual y las modificaciones históricas de la zona de intervención del proyecto. Este reportaje incluye imágenes detalladas de los elementos clave de la rotonda de la Avenida de Riudoms y su entorno inmediato, capturando eventos relevantes como precipitaciones históricas y cambios en la infraestructura.

Se presentan fotografías que abarcan desde la creación de la rotonda en el año 2000, pasando por proyectos de ajardinamiento en 2007, hasta labores de reparación y eventos climáticos recientes como la Borrasca Gloria en 2020. Además, se incluyen imágenes que muestran el estado actual de la zona antes de la ejecución del proyecto SUDS, proporcionando un registro visual exhaustivo que facilita la evaluación del entorno y la planificación de las intervenciones necesarias para la obra.



Figura 24. Estado de la rotonda a la finalización del proyecto de ajardinamiento. Fuente: Ajuntament de Reus.



Figura 25. Demolición de carretera y rigola para su reparación. Fuente: Ajuntament de Reus.



Figura 26. Viario de la rotonda inundado al paso de la borrasca Gloria en 2020. Fuente: Ajuntament de Reus.

### 3.13. Visualizaciones 3D

Para facilitar la interpretación del proyecto, como parte de la documentación se han desarrollado una serie de visualizaciones 3D renderizadas, que permiten ver el aspecto de la infraestructura tanto en tiempo seco como durante las lluvias. Estas imágenes vienen incluidas en los planos y, además, el Anejo 15 detalla la metodología seguida para su implementación.



Figura 27. Interior del área de la parte central de la rotonda en tiempo seco.



Figura 28. Interior del área de la parte central de la rotonda tras un episodio de lluvias torrencial.

### 3.14. Señalización

Los elementos de señalización juegan un papel clave para transmitir correctamente las mejoras ecosistémicas y sociales asociadas a la actuación.

Toda la cartelería será diseñada de forma atractiva y accesible, utilizando materiales resistentes y elementos visuales claros, e incluyendo los logotipos necesarios de las instituciones y entidades financiadoras del proyecto.

#### 3.14.1. Durante las obras

Durante la ejecución de las obras, se instalará un cartel temporal que proporcionará información básica sobre el proyecto. Este cartel incluirá datos como el objetivo del proyecto, su duración prevista y los beneficios esperados, además de los logotipos institucionales de las entidades promotoras, indicándose que está financiado por los fondos Next Generation.

Estará ubicado en una zona visible y accesible para garantizar que la población local pueda acceder a esta información. Desde el Ajuntament de Reus se hará entrega del diseño original y la producción y colocación correrá a cuenta de la empresa constructora. La localización exacta del cartel será definida por la Dirección de Obra.

#### 3.14.2. Cartelería definitiva

En cuanto a los elementos de cartelería definitivos, en primer lugar, se propone remodelar parte de la cartelería ya presente en la zona del Parc del Lliscament. En concreto, se procederá a la modificación de dos carteles existentes con vinilos de 200x60 cm por sus dos caras. Esto implicará la retirada de estos vinilos, que presentan cierto grado de deterioro, y la instalación de unos nuevos.



Figura 29. Ejemplo de cartel existente en el Parc del Lliscament.

Los contenidos de los carteles se actualizarán con información adicional específica sobre el presente proyecto indicada en el Anejo 16. Estos nuevos contenidos incluirán los objetivos de la actuación, las características técnicas de los SUDS implementados, su funcionamiento y las mejoras ecosistémicas derivadas de la intervención.

Por otro lado, se instalará un nuevo cartel de carácter definitivo en la parte central de la rotonda, en una localización discreta para evitar incentivar el cruce del público general hacia el interior de la rotonda, garantizando así la seguridad de los usuarios. Este panel proporcionará información educativa sobre el diseño y funcionamiento de los SUDS, además de destacar sus beneficios ecosistémicos.

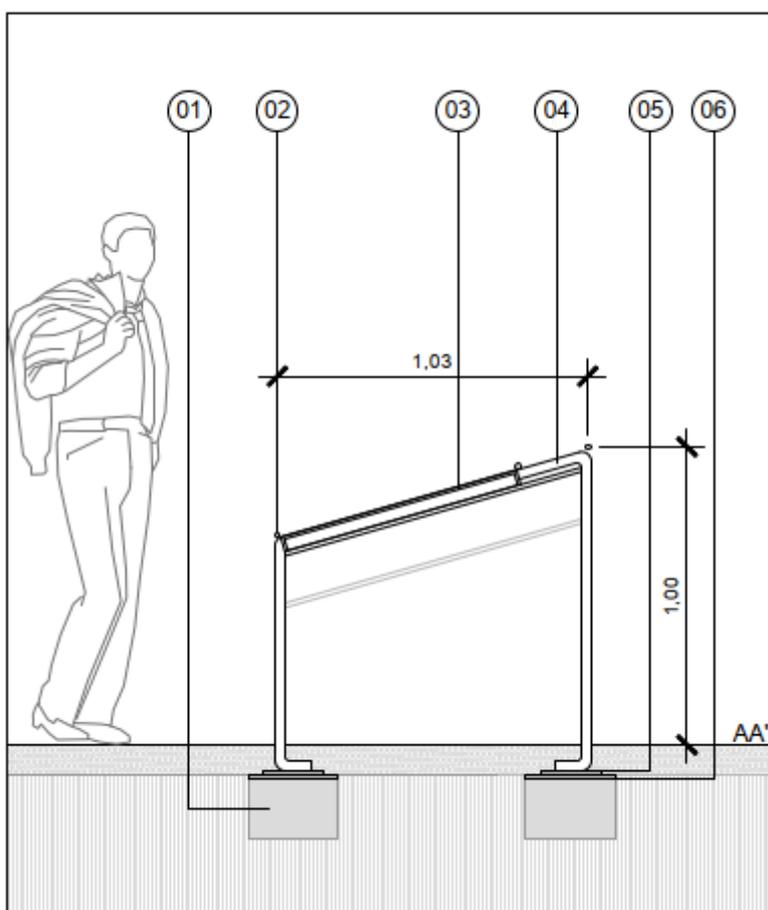


Figura 30. Estructura del elemento de señalización propuesto en el interior de la rotonda.

### 3.15. Cumplimiento DNSH

El Cumplimiento DNSH evalúa el cumplimiento del principio de "No causar un perjuicio significativo" en la implementación del proyecto. Este analiza las medidas adoptadas para garantizar que el proyecto no afecte negativamente ninguno de los seis objetivos medioambientales definidos en el Reglamento 2020/852, como la mitigación del cambio climático, la economía circular, y la protección de la biodiversidad, entre otros.

En el Anejo 17, se detallan las acciones específicas que se implementarán para minimizar los posibles impactos adversos y asegurar que el proyecto se alinee con los principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. El análisis se basa en la Guía DNSH y el modelo de

Cuestionario de autoevaluación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, garantizando así una evaluación rigurosa y conforme a las directrices normativas.

### 3.16. Indicadores

Este apartado define las métricas que permitirán evaluar el impacto del proyecto. Para ello se establecen indicadores que abarcan aspectos ambientales, sociales y económicos, con el fin de monitorizar el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad, eficiencia en el uso de recursos, y equidad social establecidos para el proyecto.

En el Anejo 18 se detallan indicadores específicos como la superficie de áreas verdes recalificadas, el volumen de agua de lluvia gestionada, la generación de empleo desagregada por tipo y género, y la accesibilidad universal de las áreas verdes. Además, se incluyen métricas relacionadas con el uso de materiales reciclados. Estos indicadores permiten realizar un seguimiento integral y asegurar que el proyecto contribuye de manera efectiva a los objetivos planteados, conforme a las directrices y estándares ambientales y sociales establecidos.

## 4. Plan de mantenimiento

El mantenimiento constituye una parte fundamental de la implementación adecuada de SUDS. Por ello, se sugiere que desde el planteamiento del proyecto se cuente con una delimitación clara de las actividades que deberán ser desarrolladas, tanto las labores preventivas como correctivas. Para garantizar un buen funcionamiento y durabilidad de los elementos de drenaje es indispensable realizar un mantenimiento periódico de los mismos. Con un diseño y mantenimiento adecuado se consiguen reducir notablemente los costes directos e indirectos del sistema: por una parte, los costes de mantenimiento son menores que los de reparación; por otra parte, la eficiencia del sistema es mayor, lo que se traduce en un ahorro en las medidas activas de depuración y tratamiento de las aguas.

Para asegurar la eficiencia en la operación de los SUDS y minimizar los costes en reparaciones, es imprescindible disponer de una política activa de mantenimiento que esté enfocada en revisar con frecuencia las infraestructuras y permita identificar problemas de manera preventiva. El correcto discernimiento de las tareas de mantenimiento debe establecerse en función de las necesidades que presenta cada elemento y, en múltiples casos, considerando la climatología y especificidades de cada actuación. Consecuentemente, es importante establecer una línea de acción que, como mínimo, incluya actividades de:

- Inspecciones necesarias para identificar problemas de funcionamiento y planificar las necesidades de mantenimiento apropiadas.
- Operación y mantenimiento del SUDS.
- Gestión del entorno urbano, incluyendo zonas verdes, viario, etc.
- Gestión de residuos, relacionados con suelos contaminados y otros, resultantes del mantenimiento.

A partir de estos lineamientos, el Anejo 19, incluye un desglose detallado de las acciones de mantenimiento propuestas para todas las tipologías propuestas en el proyecto, así como una primera indicación de los costes asociados a cada acción. Adicionalmente, se presentan sugerencias de buenas prácticas de diseño enfocadas a facilitar las labores de mantenimiento.

## 5. Cronograma de los trabajos de construcción

Actividades	Semanas naturales																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trabajos previos, señalización de la obra y replanteo	■																			
Suministro e instalación de caseta de obra y contenedores	■																			
Demoliciones y desmontajes	■	■																		
Movimientos de tierra		■	■																	
Ejecución de ensayos de permeabilidad BRE 365			■																	
Colocación del hormigón de limpieza para los muros de gaviones				■																
Ejecución de los muros de gaviones				■	■	■														
Montaje del depósito reticular							■													
Ejecución de la canalización perimetral de la rotonda							■	■	■											
Construcción de elementos de rebose y conexión a la red							■	■	■											
Tendido del cableado para los elementos de alumbrado							■	■	■											
Relleno del medio filtrante									■	■										
Construcción de los cuencos disipadores de energía									■											
Montaje y colocación de los elementos de alumbrado												■								
Colocación de bordillos y restitución de acerado afectado												■	■							
Instalación y montaje de la red de riego												■	■	■						
Prueba de estanqueidad de la red de riego															■					
Ensayo de permeabilidad sobre el medio filtrante															■					
Plantaciones y primer riego																■	■			
Colocación de elementos de paisajismo y arquitectura																	■	■		
Instalación de paneles informativos																			■	■
Restitución del tráfico y recogida de la señalización de obra																				■
Seguridad y salud y gestión de residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 6. Presupuesto

Para acometer la actuación descrita en el presente Proyecto Ejecutivo, sea estimado el siguiente presupuesto desglosado por capítulos.

Tabla 7. Resumen del presupuesto.

Capítulo	Resumen	IMPORTE	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	8.590,02 €	2,92
02	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	15.066,71 €	5,13
03	ESTRUCTURAS, MUROS Y PAVIMENTOS	51.321,32 €	17,47
04	ELEMENTOS DE DRENAJE	63.795,57 €	21,71
05	JARDINERÍA Y RIEGO	74.104,75 €	25,22
06	ELEMENTOS AUXILIARES	8.777,04 €	2,99
07	ALUMBRADO	35.915,74 €	12,22
08	CONTROL DE CALIDAD	9.865,00 €	3,36
09	SEGURIDAD Y SALUD	21.660,83 €	7,37
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.733,00 €	1,61
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>293.829,98 €</b>	
13 % Gastos generales		38.197,90 €	
6 % Beneficio Industrial		17.629,80 €	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>349.657,68 €</b>	
21 % IVA		73.428,11 €	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>423.085,79 €</b>	

Por tanto, el presupuesto base de licitación asciende a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTITRES MIL OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

## 7. Documentos que componen el proyecto

Los documentos que componen el Proyecto Ejecutivo se dividen en 5 tomos de acuerdo con la siguiente relación:

### Tomo I – Memoria y anejos (Parte 1)

- Memoria
- Anejo 01 – Antecedentes
- Anejo 02 – Geología y Geotecnia
- Anejo 03 – Hidrología e hidráulica
- Anejo 04 – Topografía
- Anejo 05 – Protección del arbolado
- Anejo 06 – Movimiento de tierras
- Anejo 07 – Servicios afectados
- Anejo 08 – Instalaciones

### Tomo II – Memoria y anejos (Parte 2)

- Anejo 09 – Riego e integración paisajística
- Anejo 10 – Control de calidad
- Anejo 11 – Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anejo 12 – Gestión de residuos y economía circular
- Anejo 13 – Plan de obra
- Anejo 14 – Reportaje fotográfico
- Anejo 15 – Visualizaciones 3D
- Anejo 16 – Señalización
- Anejo 17 – Cumplimiento DNSH
- Anejo 18 – Indicadores
- Anejo 19 – Plan de mantenimiento

### Tomo III – Documentación gráfica

- Emplazamiento
- Ordenación
- Levantamiento topográfico
- Servicios existentes
  - Saneamiento y drenaje
  - Abastecimiento
  - Gas
  - Red eléctrica y alumbrado
- Planta proyectada
  - Ámbito de actuación
  - Planta general
  - Pavimentos y firmes
  - Paisajismo
  - Vegetación

- Movimiento de tierras
- Secciones transversales
- Perfiles
- Instalaciones propuestas
  - Drenaje
  - Riego
  - Iluminación
- Detalles tipo
  - Pozos de registro
  - Colocación de tuberías
  - Jardín de lluvia y celdas reticulares
  - Pozo rebosadero y dren filtrante
  - Riego
  - Alumbrado
  - Pavimentos y transiciones
- Mobiliario urbano
  - Escaleras y barandillas
- Elementos singulares
  - Entradas de agua
  - Depósito reticular
- Señalización
- Visualizaciones 3D
- Seguridad y salud

## **Tomo IV - Pliegos**

- Pliego de cláusulas administrativas
- Pliego de condiciones técnicas particulares

## **Tomo V - Mediciones y presupuesto**

- Mediciones y Presupuesto
  - Mediciones
  - Cuadro de precios nº1
  - Cuadro de precios nº2
  - Presupuesto
  - Resumen de presupuesto

## 8. Conclusiones

Los documentos que componen el presente Proyecto Ejecutivo justifican debidamente el cálculo, dimensionamiento y valoración económica de los distintos elementos que componen el diseño propuesto, y definen plenamente los trabajos necesarios para la construcción de la actuación, consistente en una serie de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en una rotonda existente en la Avenida Riudoms de Reus, y en unos parterres existentes en el Parc del Lliscament, adyacente a la rotonda.

Los Anejos que acompañan a la presente memoria justifican debidamente cada uno de los aspectos considerados en el proyecto desde las perspectiva de cada una de las disciplinas involucradas.

Fecha según firma electrónica,

La ingeniera autora del proyecto

Fdo. C. Sara Perales Momparler (Green Blue Management, S.L.)  
Dra. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiada nº.: 19.313



RENATUReus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

# Anejo 1

## Antecedentes

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-01-Antecedentes-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 1 – Antecedentes.....	5
1. Objeto.....	6
2. Contexto Normativo .....	6
3. Antecedentes del proyecto RenaturREUS .....	10
4. Problemática.....	11
5. Situación actual .....	14
6. Conclusiones.....	17

## Índice de figuras

Figura 1. Portada del borrador para una Directiva Europea de tratamiento del agua residual urbana. ....	7
Figura 2. Inundabilidad en el entorno del ámbito de actuación. Fuente: Estudio de inundabilidad del Parc de la Festa. Ajuntament de Reus / AYESA Ingeniería (2020). ....	11
Figura 3. Inundación de la zona sur de la rotonda tras un episodio de lluvias. Fuente: Ajuntament de Reus. ....	12
Figura 4. Estudio de inundabilidad del Parc de la Festa. Promotor ayuntamiento de Reus. Redacción AYESA Ingeniería, octubre 2020. ....	13
Figura 5. Plano del proyecto de construcción de la rotonda e imágenes previas a su construcción. Fuente: Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000)..	14
Figura 6. Estado actual del ámbito de trabajo. Nombre de los viarios que convergen en la intersección. Fuente: Adaptado de Google Earth. ....	15
Figura 7. Plano conceptual de diseño y estado final del proyecto de ajardinamiento de la rotonda. Fuente: Proyecto de ajardinamiento de la rotonda de avenida de Riudoms. Ajuntament de Reus (2007). ....	15
Figura 8. Izquierda: Vista de la zona norte de la rotonda, con vegetación arbórea. Derecha: Vista de la zona sur de la rotonda con vegetación arbustiva. ....	16
Figura 9. Labores de reparación en los viarios de la rotonda. Fuente: Ajuntament de Reus. ....	16



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

RENATUREus - Acción B4  
Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo  
cauce urbano de la riera del Escorial

# Anejo 1 – Antecedentes

---

## 1. Objeto

El presente Anejo tiene como objetivo establecer el contexto y los antecedentes relacionados con la intervención proyectada en la riera del Escorial, en el municipio de Reus. Este documento se enmarca dentro del proyecto RENATUReus, Acción B4, que contempla la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en la zona urbana afectada. El objetivo principal es proporcionar una solución sostenible para la gestión de las aguas pluviales, mejorando la resiliencia de la ciudad frente a fenómenos meteorológicos extremos y adaptando su infraestructura a las exigencias actuales de sostenibilidad y eficiencia hidráulica.

## 2. Contexto Normativo

En los últimos años en España se han ido adoptando medidas establecidas en la legislación europea, estatal, autonómica y local en relación con soluciones sostenibles en el tiempo y más resilientes como son los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).

La propuesta para una Directiva Europea relativa al tratamiento del agua de lluvia (Directiva 91/271/CE) indica lo siguiente:

*“During rainfall, storm water overflows and urban runoff represent a sizeable remaining source of pollution discharged into the environment. Those emissions are expected to increase due to the combined effects of urbanisation and progressive change of the rain regime linked with climate change. Solutions to reduce that source of pollution should be defined at local level taking into account the specific local conditions. They should be based on an integrated quantitative and qualitative water management in urban areas. Therefore, Member States should ensure that integrated urban wastewater management plans are established at local level for all agglomerations of 100 000 p.e. and above as those agglomerations are responsible for significant share of the pollution emitted. Furthermore, integrated urban wastewater management plans should also be put in place for agglomeration of between 10 000 p.e. and 100 000 p.e. where storm water overflows or urban runoff poses a risk for the environment or public health.*

*In order to ensure that the integrated urban wastewater management plans are cost-effective, it is important that they are based on best practices in advanced urban areas. Therefore, the measures to be considered should be based on a thorough analysis of the local conditions and should favour a preventive approach aiming at limiting the collection of unpolluted rain waters and optimising the use of existing infrastructures. With a preference for ‘green’ developments, new grey infrastructures should only be envisaged where absolutely necessary.”*



Figura 1. Portada del borrador para una Directiva Europea de tratamiento del agua residual urbana.

El texto pone de relieve la importancia de considerar en los diseños la calidad en las aguas de escorrentías, que pueden presentar una carga de contaminantes muy significativas al arrastrar los contaminantes depositados en las superficies durante los periodos secos, especialmente en el caso de grandes zonas urbanas. Por este motivo la estrategia de drenaje propuesta deberá tener una especial sensibilidad en materia de calidad de aguas, proporcionando un tratamiento adecuado a las escorrentías.

En cuanto a normativa estatal, la inclusión de SUDS es requerida, entre otras, por el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 665/2023, Art. 126.ter. punto 7)

*" Las nuevas urbanizaciones, polígonos industriales y desarrollos urbanísticos en general, deberán introducir **sistemas de drenaje sostenible**, tales como superficies y acabados permeables, de forma que el eventual incremento del riesgo de inundación se mitigue. A tal efecto, el expediente del desarrollo urbanístico deberá incluir un estudio hidrológico-hidráulico que lo justifique."*

El artículo 259.2 del RDPH relativo criterios en relación con desbordamientos en episodios de lluvia dice:

*" De forma generalizada se instalarán sistemas de retención de residuos sólidos gruesos y flotantes en el sistema de saneamiento para reducir la degradación visual o superficial en el DPH/DPMT. Se implantarán en el labio del aliviadero tamicas/rejas con un ranurado/luz libre no superior a 10 mm, justificándose ante el organismo de cuenca la implantación de otro tipo de soluciones tal que no produzcan la entrada en carga del sistema integral de saneamiento. Deberán mantenerse completamente operativos después de cada episodio de lluvia, pudiéndose instalar sistemas de seguridad que eviten la obstrucción de estas soluciones, los cuales entrarán en funcionamiento cuando se produzca la colmatación y obstrucción del 30% de la superficie ocupada por los sistemas de retención de residuos sólidos gruesos y flotantes."*

Por otra parte, en el artículo 259 quinquies, el Reglamento destaca la importancia de gestionar tanto la cantidad como la calidad de los derramamientos, tratando adecuadamente el agua de

lluvia empleando preferentemente Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como son los SUDS:

*"Objetivos indicativos sobre la protección de los derramamientos provenientes de las aguas de lluvia para evitar su contaminación e incluso su mezcla con las aguas residuales domésticas, a través de, entre otras técnicas, la implantación de **soluciones basadas en la naturaleza** que fomenten la infiltración y la renaturalización de los entornos urbanos."*

En el mismo artículo 259 quinquies, se destaca la necesidad de fomentar la gestión desde el origen de los derramamientos, empleando de forma preferente SUDS.

*"Otras medidas adicionales, incluidas, en su caso, la adaptación y mejora de las infraestructuras de recogida, almacenamiento y tratamiento de las aguas residuales urbanas existentes o la creación de nuevas infraestructuras, priorizando los sistemas urbanos de drenaje sostenible, tales como cubiertas ecológicas, jardines verticales, pavimentos permeables, jardines de lluvia, sumideros filtrantes y canales permeables, favoreciendo así la biodiversidad."*

Finalmente, en el Anexo XI, el RDPH establece unas indicaciones sobre la calidad del agua:

*"La concentración de la contaminación de los VDSS en episodios de lluvia alcanza niveles significativos durante los primeros momentos de las precipitaciones, debido a que se produce el lavado principal de los contaminantes existentes en las superficies, transportándolos a la red de saneamiento y, en el caso de los sistemas unitarios, además se produce la resuspensión de los residuos depositados en los colectores en los momentos de bajos caudales. Por todo ello, los picos de concentración de contaminantes de los VDSS no suelen estar asociados a episodios extremos de precipitación, sino que están más relacionados con lluvias habituales que sobrepasan el caudal de tratamiento primario de la EDAR o la capacidad máxima de diseño de tramos de colectores, para los sistemas de saneamiento unitario, o generen escorrentías urbanas en los sistemas de saneamiento separativo."*

*Por tal motivo se establece como precipitación de cálculo indicativa para el análisis del rendimiento hidráulico del sistema de saneamiento la precipitación diaria en la serie de estudio no superada el 80% de los días en que la precipitación es superior a 1 mm (Pd,80%), y se obtendrá a partir de los datos reales y estudios pluviométricos existentes con series diarias obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), de los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) de los organismos de cuenca y de otras fuentes de datos de precipitaciones existentes."*

En cuanto a la normativa local, se enumeran una serie de regulaciones y normativas, por parte del Ayuntamiento de Reus, donde se fomenta la instalación y construcción de SUDS:

- El **Plan de Ordenación Urbanística Municipal (POUM)**, sale como actualización del PGOU y fija como uno de sus objetivos prioritarios, la reorientación del modelo de crecimiento de la ciudad, potenciando los valores paisajísticos. En este sentido, en 2016, el POUM encarga un estudio de inundabilidad de las ramblas que circulan por su término.
- El **Plan de Acción por la Energía Sostenible y el Clima**, prioriza la implantación de los SUDS, como una acción estratégica para gestionar los impactos asociados al aumento del riesgo de inundaciones y el aumento de las sequías (en duración, frecuencia e intensidad).

- El **Plan Estratégico de las Zonas Verdes de Reus** de diciembre de 2021, propone garantizar la renaturalización de la ciudad y la reconstrucción de conexiones ecológicas (estructuradas principalmente por la hidrografía y escorrentías) para conseguir una mejor regulación hídrica y térmica, potenciando la utilización en las rieras, barrancos de los suelos permeables urbanos. El plan también identifica el retorno de la escorrentía de agua de lluvia.
- **Reus Horitzó 32**, dentro del eje de ciudad con calidad de vida, fija como línea estratégica, tener una ciudad más resiliente y adaptativa que emprenda las medidas adaptativas necesarias para prever los efectos perjudiciales del cambio climático y reducir la vulnerabilidad de la ciudad.
- **El plan de la V verde de Reus** pretende dar más protagonismo a las rieras, barrancos y caminos, para acercarlos a la población y ofrecerles nuevos espacios saludables.

Además de esta normativa, desde el Ayuntamiento de Reus se ha detectado una gran demanda de naturaleza y zonas verdes en la ciudad dentro de los presupuestos participativos. "Así surge el proyecto RENATUReus propuesto por el Ayuntamiento de Reus para una gestión más sostenible del agua de lluvia donde se quieren aplicar Soluciones Basadas en la Naturaleza y en general SUDS, contribuyendo a reducir problemas locales de inundación en sus barrios y de contaminación producido por el derrame de sistemas unitarios en el medio natural y mejorando el entorno según las demandas de los ciudadanos. Dentro de este marco RENATUReus, una de las actuaciones previstas es la construcción de un SUDS en la rotonda de la Avenida de Riudoms que proporcionará apoyo a la gestión del agua de la escorrentía urbana del área y contribuirá a mejorar la renaturalización de la ciudad.

### 3. Antecedentes del proyecto RenaturREUS

La ciudad de Reus tiene un índice de superficie de zonas verdes por habitante de 6,9. El Ayuntamiento de Reus, consciente de que esta cifra es inferior al recomendado por la OMS, ya aprobó dos planes para impulsar un cambio importante en la ciudad. Por un lado, en 2008 el Plan de la V Verde del que realizado su Plan de Acción en febrero de 2022. Por otro, el Plan de Acción para la Energía Sostenible en su última actualización de 2021 que guía las actuaciones propuestas en el presente proyecto. Las acciones se enmarcan también en los objetivos del Plan de Salud 2018-2022, para conseguir una ciudad más saludable. En 2022 Se redactó el Avance del Plan Estratégico de Zonas Verdes, y la actualización del Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Además, en los presupuestos participativos se ha constatado una gran demanda ciudadana de incremento de zonas verdes y más naturaleza en la ciudad, y parte de las peticiones de familias y equipos docentes de las escuelas exigen la mejora de los patios para que tengan más sombra y naturaleza.

Este proyecto está centrado en una situación de crecientes problemas por el efecto isla de calor que sufre Reus, alineándose plenamente con esta demanda ciudadana de más contacto con la naturaleza, y como una oportunidad para llevar a cabo las actuaciones planificadas en los planes citados. Planificar las mejoras y su mantenimiento en el tiempo con participación ciudadana, y trabajar para renaturalizar las escuelas y mejorar la relación de las personas con el entorno rural-agrario y los conectores biohidrológicos es una primera fase de un proyecto global mucho más ambicioso: generar expectativas positivas en una población cada vez más angustiada por los faraónicos retos ambientales y climáticos.

El objetivo del proyecto es, por un lado, elaborar los planes necesarios que permitan establecer las bases y directrices para la planificación estratégica que ponga en primer plano la renaturalización de la ciudad mediante la puesta en valor de la infraestructura verde-azul en el planeamiento urbano como red ambiental de reconexión con el territorio y que incorpore los servicios ecosistémicos, integrando la ciudad y el espacio público con el entorno rural y natural.

Por otro lado, el objetivo del proyecto es la ejecución de dos grandes acciones. La primera tiene el objetivo de abordar los efectos de la isla de calor en la ciudad de Reus y preparar a la ciudad para hacer frente a las temperaturas cada vez más altas previstas en verano, transformando 6 escuelas piloto en refugios climáticos. La segunda acción tiene el objetivo de restaurar ecológicamente un cauce urbano y su integración en la trama urbana para constituir un nuevo eje naturalizado, abriendo la ciudad a sus entornos agrícolas.

## 4. Problemática

El antiguo trazado del barranco del Escorial, ubicado en la zona oeste de la ciudad de Reus, fue enterrado y urbanizado en los últimos años. En la actualidad, la gestión de las aguas pluviales en la zona se realiza a través de un sistema de canalizaciones, que recoge tanto las aguas del propio Barranc del Escorial como las provenientes del barranco principal de Barenys.

En el "Estudi d'inundabilitat per l'elaboració del POUM de Reus, T.M. Reus (Baix Camp)" de abril de 2016 ya se identifican problemas de gestión de la riera del Escorial / Barenys, que cruza el núcleo urbano destacando la falta de capacidad de la red hidráulica para la gestión de lluvias:

"La afectación del núcleo urbano alrededor de la Avenida Riudoms provocado por la falta de capacidad hidráulica de las canalizaciones existentes del Torrent del Molí (R1.3) y de la Font de Capellans (R1.3.1) y por la disminución de la capacidad de desagüe que provoca la cota de la lámina agua del Barranc de Barenys en el tramo final de unión de estos dos torrentes hacia Barenys. Asimismo, la falta de capacidad hidráulica de la obra de drenaje del Barranc de Barenys (R1) bajo la Av. Riudoms afecta al núcleo urbano.

Otro estudio del 2020 realizado en exclusiva para la zona de la riera del Escorial llamado "Estudio de inundabilidad del Parc de la Festa" define las líneas de flujo preferente y actualiza en este tramo la zonificación de las inundaciones alrededor de la Avenida de Riudoms. En los resultados del estudio se puede observar que en el ámbito de actuación de este proyecto se producen inundaciones en épocas de lluvias con periodos de retorno de 10 años y superiores. (Figura 4).

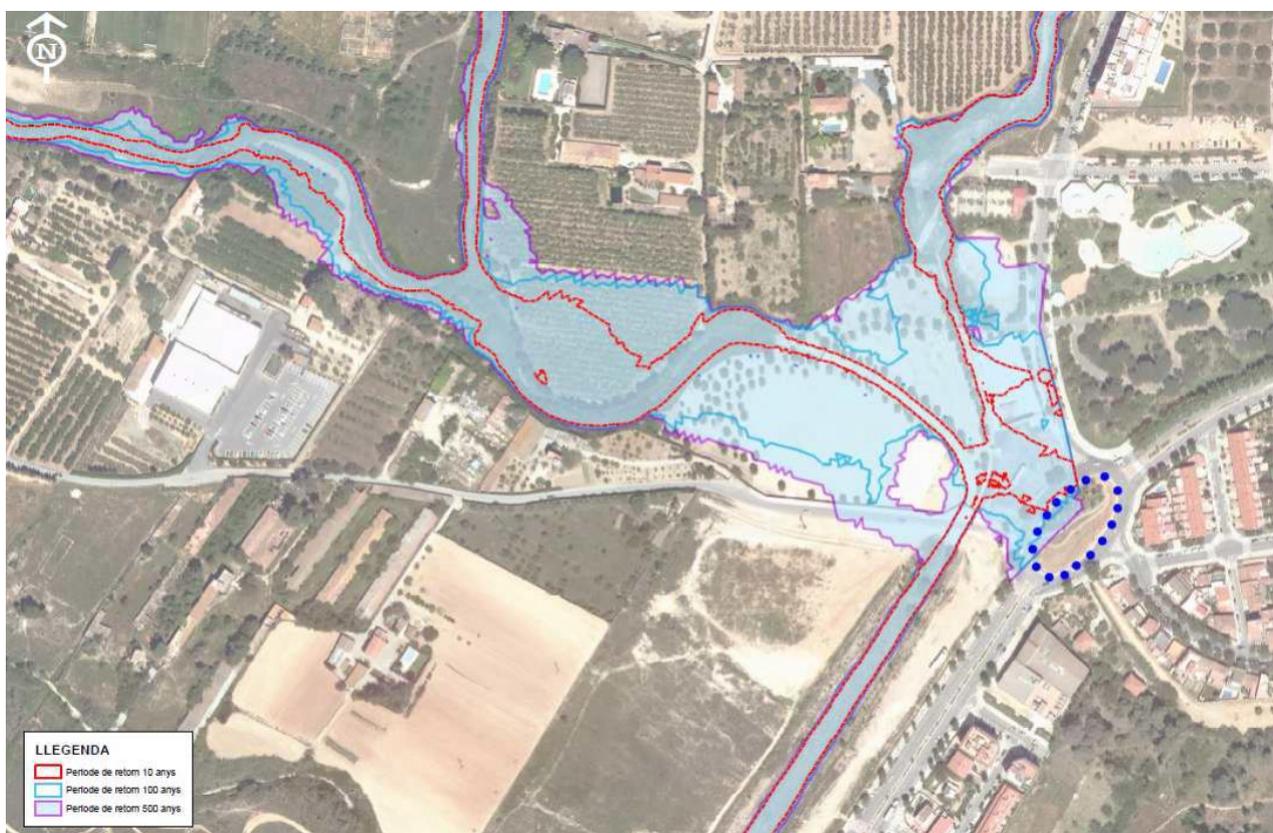


Figura 2. Inundabilidad en el entorno del ámbito de actuación. Fuente: Estudio de inundabilidad del Parc de la Festa. Ajuntament de Reus / AYESA Ingeniería (2020).

Los estudios de inundación realizados en la zona coinciden estrechamente con la percepción que tiene la ciudadanía sobre el comportamiento de las aguas durante eventos de precipitación intensa. La información reportada por los habitantes de la zona permite identificar con precisión los puntos críticos de acumulación de agua, lo que proporciona una perspectiva valiosa para entender cómo se desarrolla el flujo y la acumulación de aguas pluviales en el área afectada. Esta coincidencia entre estudios técnicos y percepción ciudadana es fundamental para validar los datos recogidos y ajustar las propuestas de intervención.

Durante eventos de lluvias intensas, las inundaciones se concentran predominantemente en los viales perimetrales de la rotonda, generando un serio obstáculo para la movilidad de la población y el tráfico de vehículos (Figura 3). La acumulación de agua en esta área específica no solo dificulta el flujo continuo de vehículos, sino que puede llegar a detener completamente la circulación, generando riesgos tanto para los conductores como para los peatones. Este fenómeno resalta la necesidad de contar con sistemas de drenaje adecuados que eviten la interrupción del tráfico y los problemas derivados de la falta de infraestructura adaptada a estos eventos.



Figura 3. Inundación de la zona sur de la rotonda tras un episodio de lluvias. Fuente: Ajuntament de Reus.

Establecidos estos antecedentes, la Acció B4 nace con el objetivo de implementar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en el tramo urbano de la avenida de Riudoms, identificándose la rotonda como un espacio de oportunidad muy interesante. La actuación propuesta, irá orientada a captar las aguas pluviales de su entorno y gestionarlas en origen de

un modo eficaz, que evite la inundación pluvial que dificulta la circulación y las actividades habituales de los ciudadanos. La solución propuesta, además de reducir el volumen de escorrentía vertida a la red de colectores gracias al fomento de la infiltración al terreno, tendrá la capacidad de mejorar la calidad del agua captada, a través de un proceso natural de filtración y biorremediación. De este modo, favoreciendo la infiltración controlada al terreno, se cierra el ciclo natural del agua y se ayuda a la recarga de los acuíferos locales.

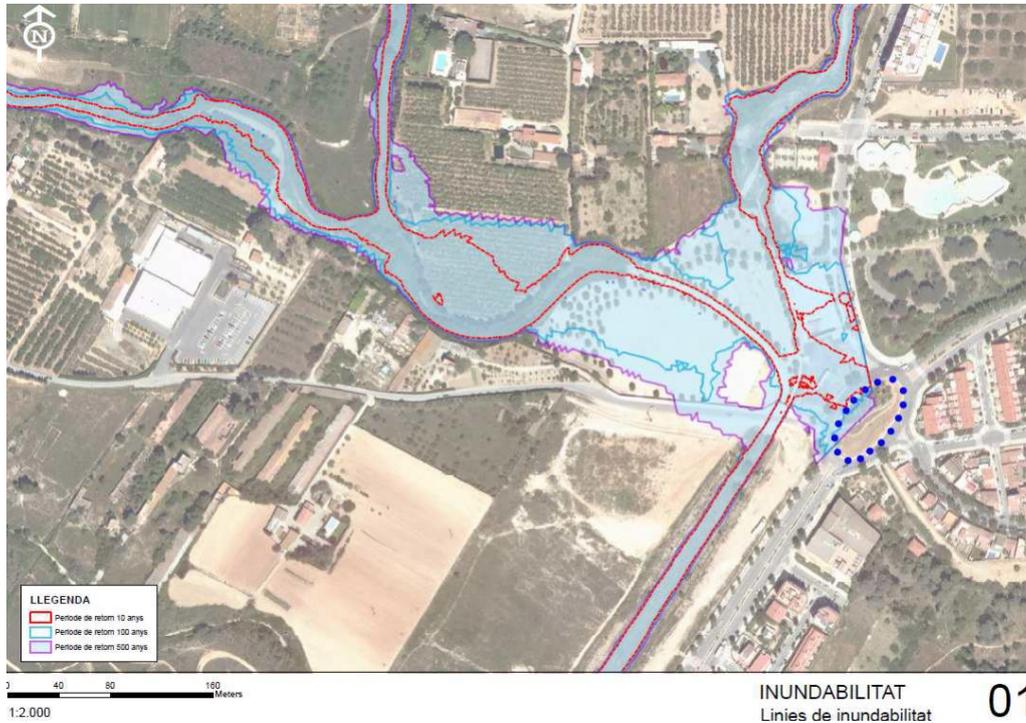


Figura 4. Estudio de inundabilidad del Parc de la Festa. Promotor ayuntamiento de Reus. Redacción AYESA Ingeniería, octubre 2020.

## 5. Situación actual

La Avenida de Riudoms y la rotonda objeto de la actuación se creó en el año 2000 durante las mejoras de la carretera T-310, optimizando la circulación de la zona entre la Calle de Països Catalans y la nueva variante de la N-420 (Figura 5).

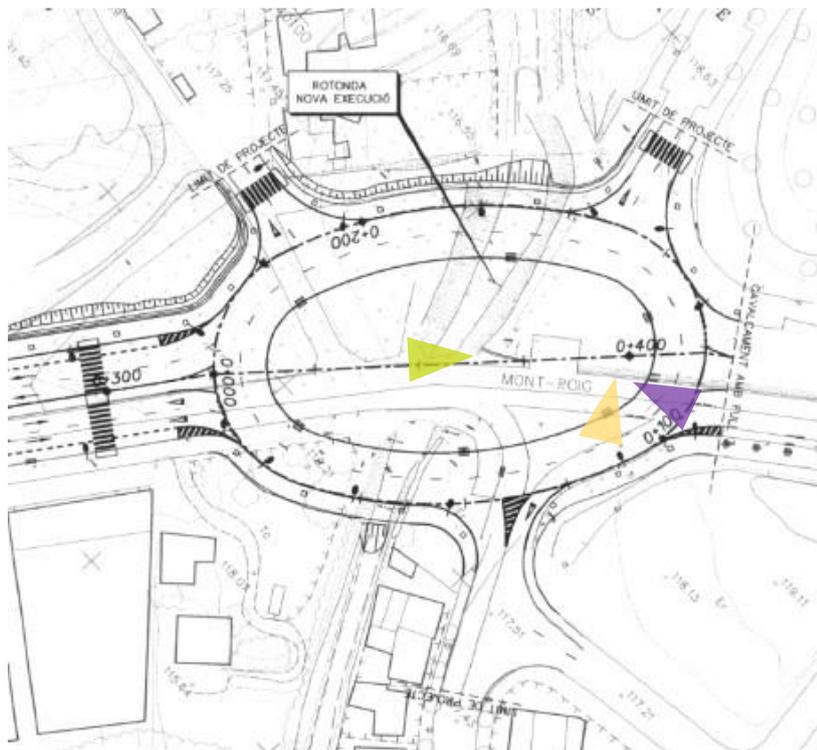


FOTO-12



FOTO-15



FOTO-17

Figura 5. Plano del proyecto de construcción de la rotonda e imágenes previas a su construcción. Fuente: Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000).

Tal y como se muestra en la Figura 6, la rotonda cuenta con dos carriles de circulación, y en ella convergen la Avenida Riudoms (por el suroeste y el noreste), el Camí del Roquís (por el oeste), el Calle de la Ginesta (por el norte) y el Calle de la Mare de Déu del Pilar (por el sureste).



Figura 6. Estado actual del ámbito de trabajo. Nombre de los viarios que convergen en la intersección. Fuente: Adaptado de Google Earth.

Con posterioridad, la rotonda fue objeto de una mejora paisajística en 2007 llevándose a cabo un proyecto de ajardinamiento de su parte interior (Figura 7). Este proyecto modificó la parte interna de la rotonda creando un diseño con dos zonas escalonadas, diferenciadas y separadas mediante 2 escalones acabados con muros de mampostería, una con vegetación arbórea y otra con vegetación arbustiva (Figura 8). Posteriormente la rotonda no ha sufrido ninguna otra modificación salvo labores de reparación de la vía debido al hundimiento del firme en zonas puntuales (Figura 9).



Figura 7. Plano conceptual de diseño y estado final del proyecto de ajardinamiento de la rotonda. Fuente: Proyecto de ajardinamiento de la rotonda de avenida de Riudoms. Ajuntament de Reus (2007).



Figura 8. Izquierda: Vista de la zona norte de la rotonda, con vegetación arbórea. Derecha: Vista de la zona sur de la rotonda con vegetación arbustiva.



Figura 9. Labores de reparación en los viarios de la rotonda. Fuente: Ajuntament de Reus.

## 6. Conclusiones

El análisis realizado en este Anejo destaca la necesidad de intervenir en la riera del Escorial debido a la limitada capacidad hidráulica actual, que genera problemas de inundaciones recurrentes en las áreas circundantes. El proyecto propuesto aborda esta problemática mediante la incorporación de SUDS, contribuyendo a la reducción de la carga sobre el sistema de saneamiento convencional y mejorando la calidad del agua antes de su vertido al medio natural. La intervención planificada es consistente con las directrices europeas, nacionales y locales en materia de gestión sostenible del agua de lluvia y contribuye a la renaturalización urbana promovida en Reus.



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUReus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## *Anejo 2*

# *Geología y geotecnia*

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto  
ejecutivo de un SUDS en el antiguo  
cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-02-GeologiaGeotecnia-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 2 – Geología y Geotecnia .....	5
1. Objeto.....	6
2. Caracterización geológica.....	6
3. Caracterización hidrogeológica.....	7
4. Caracterización edafológica .....	9
5. Permeabilidad del terreno .....	10
5.1. Información bibliográfica.....	10
5.2. Estudios geotécnicos previos .....	10
6. Campaña de ensayos de permeabilidad.....	13
6.1. Alcance y definición de la campaña .....	13
6.2. Metodología para el desarrollo de los ensayos .....	14
6.2.1. Excavación de la zanja .....	14
6.2.2. Llenado de la zanja.....	15
6.2.3. Toma de medidas.....	15
6.2.4. Registro de incidencias .....	16
6.2.5. Cálculos en gabinete .....	17
6.3. Detección de servicios enterrados.....	18
6.4. Informe geotécnico .....	18
6.5. Prescripciones técnicas de los trabajos de campo .....	18
6.5.1. Secuencia de trabajos propuesta .....	18
6.5.2. Emplazamiento.....	19
6.5.3. Zona de trabajos .....	19
6.5.4. Aseguramiento de la calidad .....	19
6.5.5. Equipamiento .....	20
6.5.6. Supervisión de los trabajos .....	20
6.5.7. Restitución y fin de los trabajos de campo .....	20
7. Conclusiones.....	21

## Índice de tablas

Tabla 1. Localización y características de los ensayos de permeabilidad propuestos. .... 14

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa detalle de unidades geológicas del IGME. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.....6  
Figura 2. Detalle de la ciudad de Reus del Mapa MAGNA50 del IGME junto a isopiezas. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España. ....7  
Figura 3. Evolución temporal de la profundidad del nivel piezométrico R-21 de la Red de control del estado cuantitativo de las aguas subterráneas. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.....8  
Figura 4. Permeabilidades esperables para distintos materiales. Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Públicos..... 10  
Figura 5. Localización de las calicatas del proyecto de construcción de la rotonda. Fuente: Adaptado del Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000). .... 11  
Figura 6. Detalle del informe geotécnica para la Calicata N°5. Fuente: Adaptado del Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000). .... 12  
Figura 7. Detalle del informe geotécnico para la Calicata N°6. Fuente: Adaptado del Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Països Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000). .... 12  
Figura 8. Localización propuesta para los ensayos de permeabilidad. .... 13  
Figura 9. Dimensiones propuestas para las zanjas objeto del ensayo. .... 15  
Figura 10. Ejemplo de curva de infiltración. Fuente: Guía SUDS de València. .... 16

## Anejo 2 – Geología y Geotecnia

---

## 1. Objeto

El objetivo del presente Anejo es realizar un análisis de aquellas propiedades geológicas y geotécnicas de la zona de actuación que puedan tener un impacto en la definición de la solución, destacando los materiales presentes y la permeabilidad de los mismos.

Para ello, se ha realizado una revisión de la información disponible de la cartografía producida por el Instituto Geológico Minero de España (IGME) y del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Además, se ha consultado la información geotécnica disponible de los proyectos al ámbito de actuación.

## 2. Caracterización geológica

Tal y como se observa en el Mapa geológico de España (escala 1:50.000) producido por el Instituto Geológico Minero de España (IGME), la zona donde se sitúa el área de actuación está conformada por materiales de la unidad geológica numero 21 (gravas encostradas) que se caracteriza, en este caso, como formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. Estas gravas, conglomerados, arenas y costras carbonatadas que datan del periodo de Pleistoceno (primer periodo geológico del Cuaternario) están constituidas por carizos heterométricos y angulosos en una matriz arcillosa-limosa. Se pueden encontrar intercalaciones de arena de 30-50 cm. Los guijarros tienen un diámetro entre 10 y 20 mm y, frecuentemente, los depósitos están cubiertos por una muleta caliza de débil potencia.



Figura 1. Mapa detalle de unidades geológicas del IGME. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.





## 4. Caracterización edafológica

En cuanto a la caracterización edafológica, Catalunya dispone de un mapa donde se identifica el tipo de suelo en cada localización. Este trabajo realizado por el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), utiliza la clasificación *Soil taxonomy* del Departamento de agricultura de Estados Unidos, ampliamente utilizada y adoptada por el resto del mundo.

En el ámbito de actuación, así como en su cuenca drenante, se identifica el mismo tipo de suelo, clasificado como Calcixerept típico, franco grueso, mezclado, térmico (SSS, 1999), y como Haplic Calcisol (IUSS, 2007). Este suelo, en general, es muy profundo, bien drenado y de texturas moderadamente gruesas, con muchos elementos gruesos, y se han desarrollado sobre materiales detríticos terrígenos con gravas de naturaleza variada, principalmente pizarras y granitos, en abanicos aluviales de pendiente suave de la Depresión del Campo.

El horizonte Ap tiene un espesor de 30 cm. Su color (húmedo) varía de marrón claro a marrón amarillento fuerte (de 7,5YR 4/4-6 a 10YR 4/4). La textura es francoarenosa y presenta algunos elementos gruesos. El pH oscila de medianamente básico a ligeramente alcalino. El contenido de carbonato cálcico es de muy bajo a medio y el de materia orgánica, de bajo a medio.

Típicamente, hasta una profundidad de 60 cm, se encuentra el horizonte Bk (gravas). Su color (húmedo) varía de marrón claro a marrón amarillento fuerte (de 7,5YR 4/6 a 10YR 4/6). La textura es francoarenosa y presenta abundantes elementos gruesos. El pH oscila de medianamente básico a ligeramente alcalino y el contenido de carbonato cálcico, de bajo a alto. Aparecen algunas acumulaciones secundarias de carbonato cálcico en forma de revestimientos y/o cemento geopéalo que dan lugar a un horizonte cálcico.

A partir de 60 cm de profundidad, se encuentra el horizonte Bwkn. Su color (húmedo) varía de marrón fuerte a marrón amarillento fuerte (de 7,5YR 4/6 a 10YR 4/6). La textura es francoarenosa y presenta algunos elementos gruesos. El pH oscila de medianamente básico a ligeramente alcalino y el contenido de carbonato cálcico, de muy bajo a medio. Presenta algunas acumulaciones secundarias de carbonato cálcico en forma de nódulos y/o concreciones que dan lugar a un horizonte cálcico.

## 5. Permeabilidad del terreno

La permeabilidad del terreno es una variable fundamental para el diseño de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), y por ello se recomienda su estudio de forma muy detallada.

Por lo general, y de acuerdo con múltiples publicaciones como la Guía SUDS de Madrid (Figura 4), podrá considerarse la infiltración al terreno como vía principal de desagüe en aquellos suelos con permeabilidades superiores a los  $10^{-6}$  m/s.

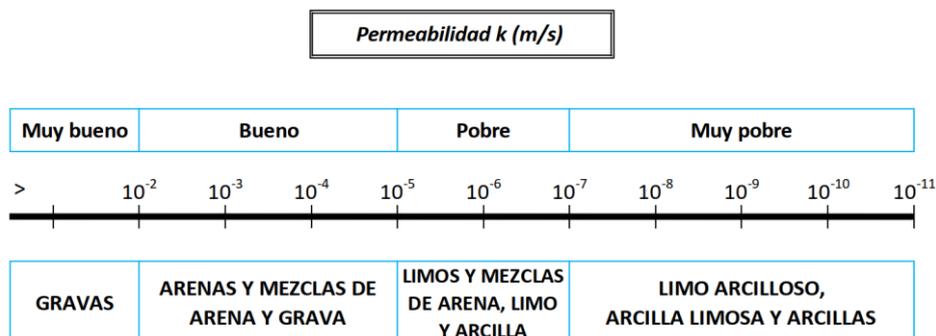


Figura 4. Permeabilidades esperables para distintos materiales. Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Públicos.

### 5.1. Información bibliográfica

A partir de los datos extraídos de la caracterización geológica se concluye que en el ámbito de estudio predominan las gravas encostradas, material generalmente asociado a una permeabilidad entre buena y media.

Además, el mapa hidrogeológico identifica la unidad del cuaternario con materiales generalmente permeables, con una potencia de hasta 100 metros, y permeabilidades variables según su contenido conglomerático.

La caracterización edafológica también da respaldo a la presencia probable de gravas, e indica que es razonable encontrar gravas en los primeros metros del terreno.

Por todo lo anterior, se concluye que el material más probable a encontrar en los primeros metros del terreno serán gravas parcialmente limpias, por lo que resulta razonable asumir que el terreno presentará una permeabilidad media.

### 5.2. Estudios geotécnicos previos

Para corroborar la información bibliográfica, se ha procedido al análisis de la información geotécnica disponible de otros proyectos desarrollados en las proximidades del ámbito de estudio.

En el año 2000 se llevó a cabo el proyecto de mejora de la T-310, desarrollándose para dicho proyecto una campaña geotécnica que incluyó dos calicatas a una profundidad de 2,8 y 1,5 m, muy próximas al ámbito de estudio.

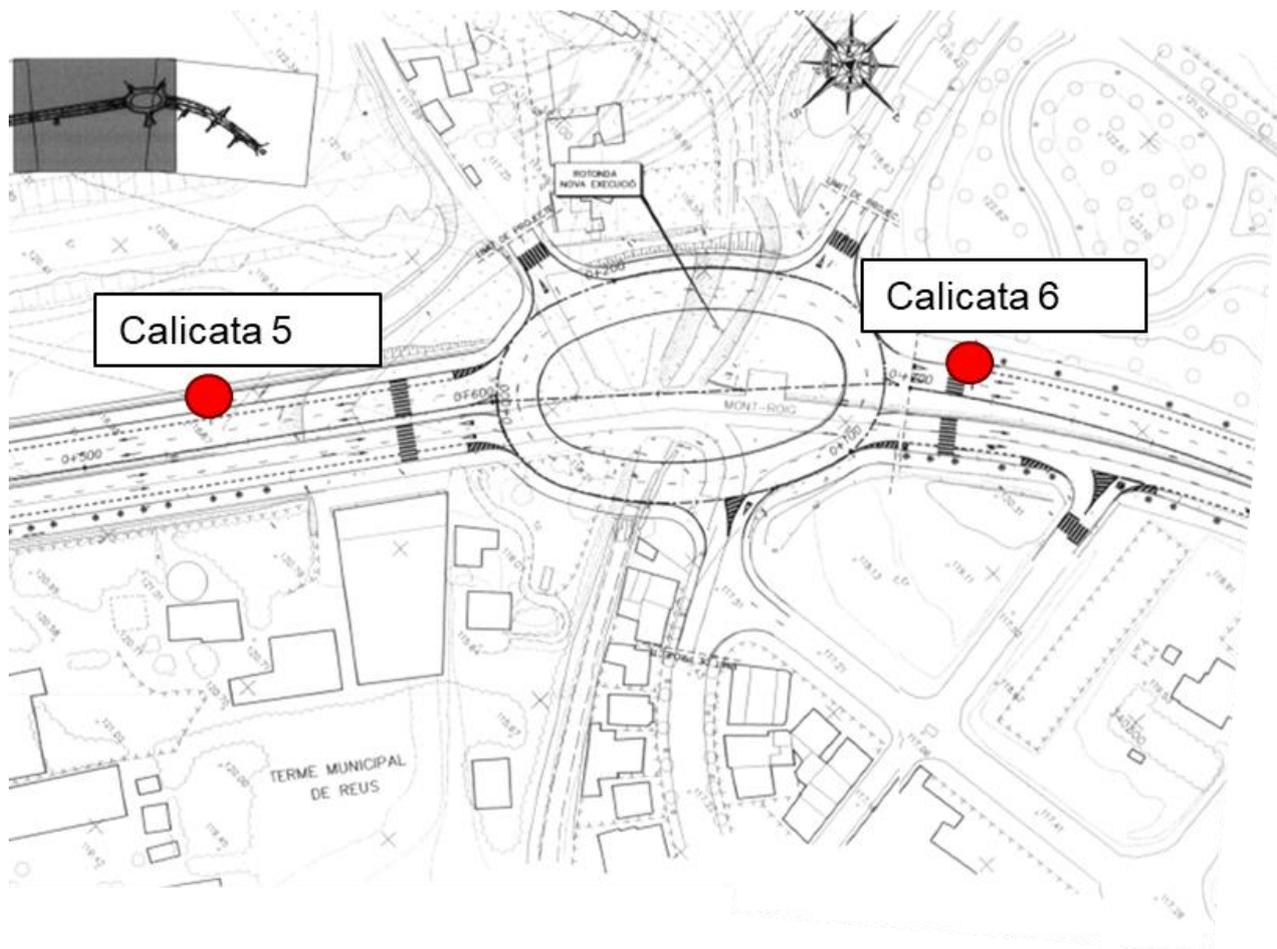


Figura 5. Localización de las calicatas del proyecto de construcción de la rotonda. Fuente: Adaptado del Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Paísos Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000).

Analizando en detalle los materiales encontrados, el informe geotécnico muestra que en la Calicata nº5 se encontraron gravas entre los 0,15 y 2,8 metros de profundidad (Figura 6), coincidiendo con los resultados esperables derivados de la revisión bibliográfica. Sin embargo, en la Calicata nº6 de solamente 1,5 metros de profundidad, se identificaron principalmente arenas finas con un alto contenido en arcillas (Figura 7), materiales normalmente asociados a permeabilidades bajas.

Esta variabilidad en los materiales encontrados en las primeras capas del terreno, pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo una campaña de ensayos de permeabilidad en el interior de la rotonda, de modo que la permeabilidad del terreno empleada en los cálculos sea verdaderamente representativa de su realidad.

No obstante, considerando la información bibliográfica, los gravas encontradas en la Calicata nº5 y que la Calicata nº6 solo profundizó 1,5 metros en el terreno (pudiendo existir gravas a una profundidad mayor), como hipótesis inicial se asumirá que el terreno presenta una permeabilidad media asociada a las gravas, rebatiéndose esta circunstancia mediante ensayos adicionales in situ.

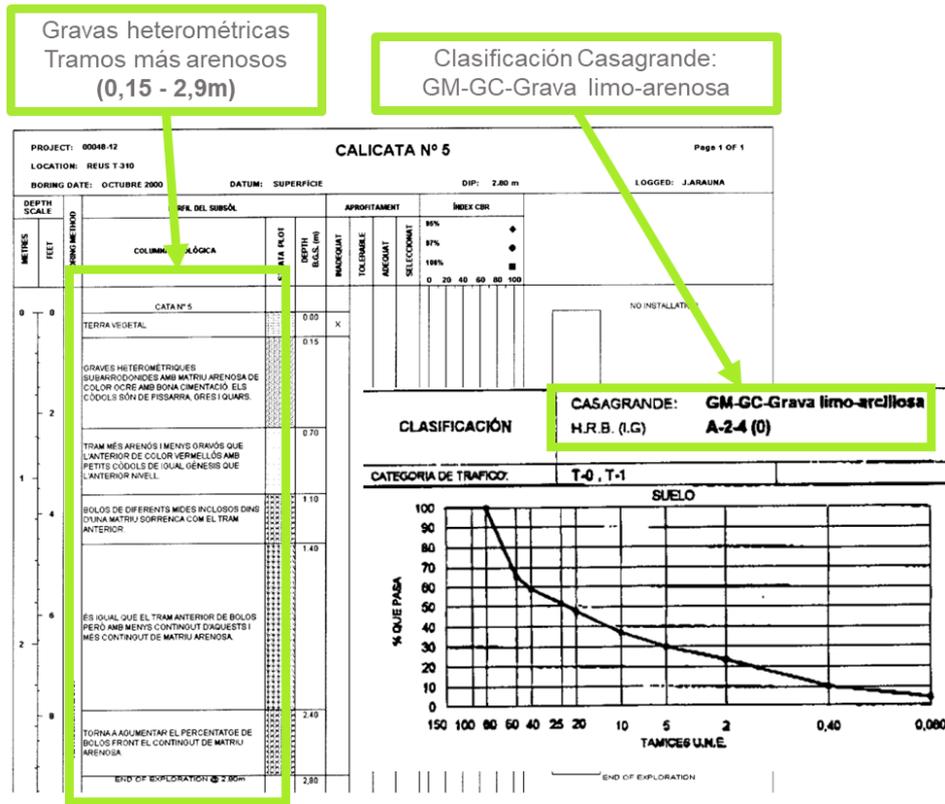


Figura 6. Detalle del informe geotécnica para la Calicata N°5. Fuente: Adaptado del Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Paisos Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000).

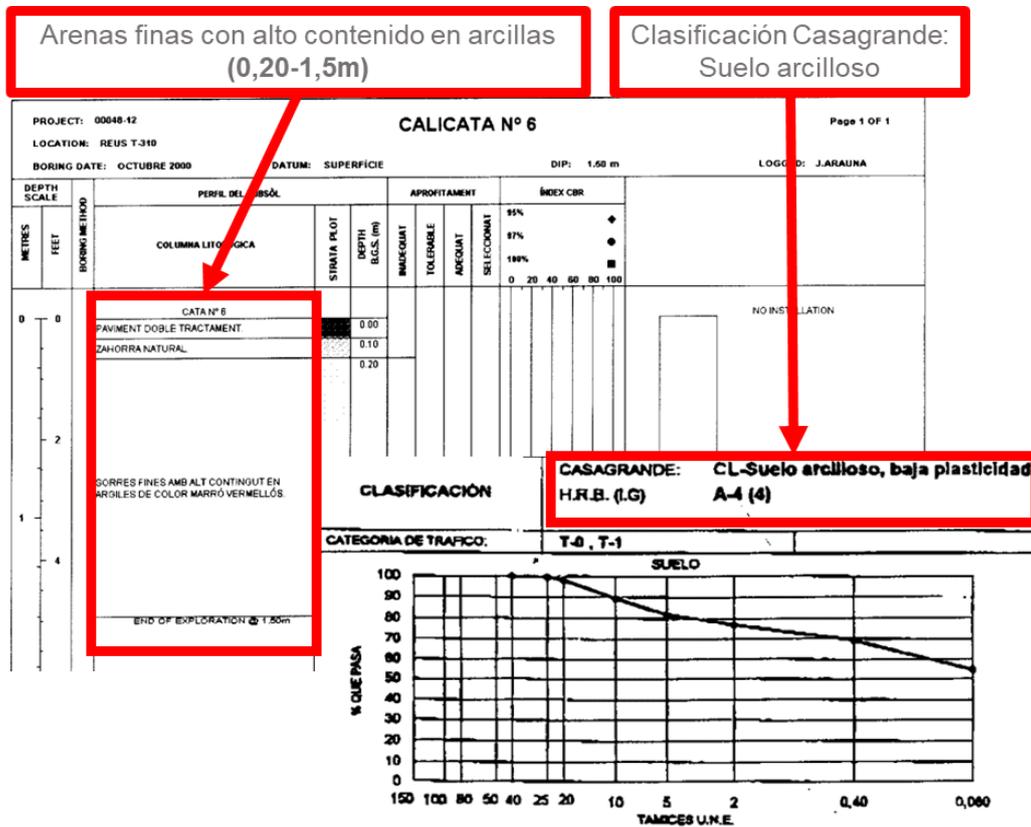


Figura 7. Detalle del informe geotécnico para la Calicata N°6. Fuente: Adaptado del Proyecto de Mejora de la T-310 entre la Calle Paisos Catalans y la nueva variante de la N-420. Ajuntament de Reus (2000).

## 6. Campaña de ensayos de permeabilidad

Con la finalidad de obtener una mejor caracterización de la permeabilidad del terreno, y comprobar si las hipótesis asumidas para los cálculos son correctas, se propone la realización in situ de ensayos de permeabilidad en zanja, de acuerdo con el método británico BRE Digest 365, 'Soakaway Design' (Building Research Establishment, 2016).

Esta metodología consiste en llenar (total o parcialmente) con agua una zanja excavada de dimensiones conocidas, para posteriormente medir los tiempos de infiltración hasta su vaciado. El ensayo se repite tres veces para cada localización ensayada, y como resultado del ensayo se toma el menor valor de los obtenidos.

### 6.1. Alcance y definición de la campaña

Se propone la realización de ensayos de permeabilidad en dos localizaciones diferentes dentro del anillo interior de la rotonda, y un ensayo adicional en el parterre existente en el Parc del Lliscament. Estos ensayos se llevarán a cabo cuando se hayan desarrollado los trabajos de desbroce y excavación, y los resultados se reportarán a la Direcció Facultativa para que esta evalúe si es necesario realizar algún ajuste en el diseño.



Figura 8. Localización propuesta para los ensayos de permeabilidad.

La Figura 8 muestra la localización propuesta para los ensayos de permeabilidad, en dos zonas representativas de la rotonda y en el Parc del Lliscament. Las zanjas para la ejecución del ensayo tendrán una profundidad de 1,5 metros respecto el fondo de la excavación y se llenarán

con un metro de agua de acuerdo con la propuesta metodológica que se presenta a continuación.

Tabla 1. Localización y características de los ensayos de permeabilidad propuestos.

Calicata	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Profundidad respecto terreno actual (m)	Nivel de llenado (m)
<b>Ensayo 1</b>	340.058 E	4.557.353 N	3	1
<b>Ensayo 2</b>	340.084 E	4.557.370 N	2	1
<b>Ensayo 3</b>	340.036 E	4.557.395 N	1,5	1

## 6.2. Metodología para el desarrollo de los ensayos

Como se ha comentado, los ensayos de permeabilidad in situ que se realizarán están basados en la publicación británica BRE Digest 365, 'Soakaway Design' Revised 2016. Este ensayo se realiza en el interior de excavaciones, en suelos secos o semisaturados, en los lugares propuestos preliminarmente para la construcción de una estructura de infiltración.

A grandes rasgos, el ensayo consiste en excavar una zanja de unas dimensiones conocidas que se llenará de agua en tres ocasiones. Se medirán los tiempos del descenso de nivel de agua en la zanja, y a partir de los mismos se podrá estimar el valor de la permeabilidad del terreno en esa localización.

El ensayo se compone de los siguientes pasos:

### 6.2.1. Excavación de la zanja

En primer lugar, se excavará una zanja de dimensiones definidas en la localización propuesta para el ensayo. Las dimensiones de la excavación dependerán de cada situación particular, y deben seleccionarse de modo que reproduzcan adecuadamente las condiciones de la estructura de infiltración.

En este caso, se proponen las siguientes dimensiones (Figura 9):

- ▶ El ancho de la excavación será de 0,6 m (rango típico del ensayo: 0,30-1 m).
- ▶ El largo de la excavación será de 1,5 m (rango típico del ensayo: 1-3 m).
- ▶ La profundidad del ensayo será de entre 1,5 y 3 metros.

Se buscará que las paredes de la excavación sean verticales y formen una zanja rectangular. Además, deberán tomarse mediciones exactas de las dimensiones de la excavación antes de proceder a su llenado, siempre desde el exterior de la excavación por razones de seguridad.

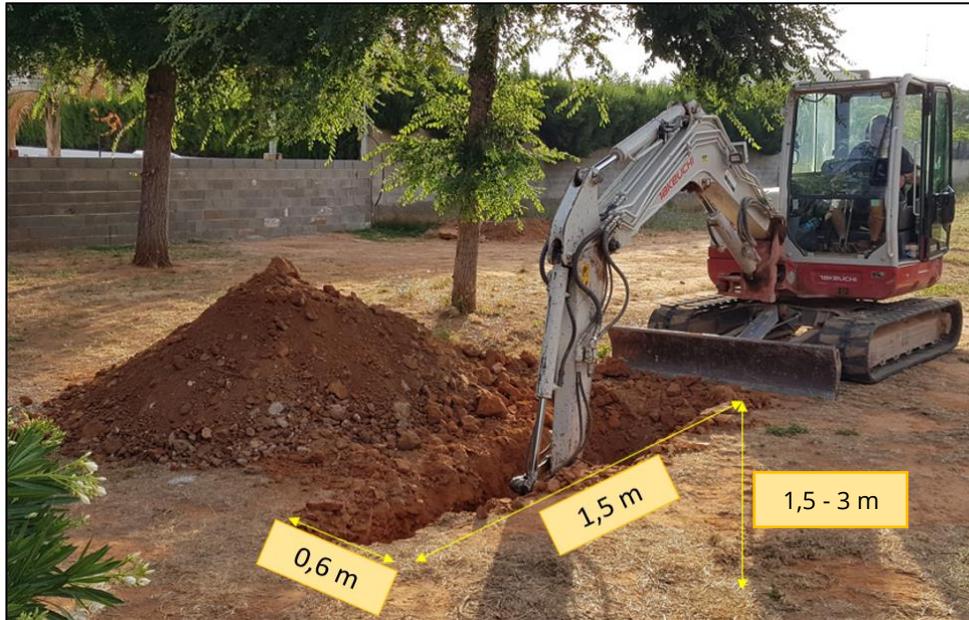


Figura 9. Dimensiones propuestas para las zanjas objeto del ensayo.

### 6.2.2.Llenado de la zanja

A continuación, se llenará la zanja hasta alcanzar un calado de 1 metro en el interior de la zanja. El aporte de agua a la excavación será rápido, pero con cuidado de no provocar el colapso de las paredes de la excavación. Es muy recomendable tomar fotos de la zanja antes y después del llenado, de modo que se pueda registrar y considerar en los cálculos cualquier desprendimiento en los taludes.

Tras la finalización del ensayo, la zanja volverá a llenarse hasta completar los 3 ensayos por cada localización necesarios. Seguidamente, se tatará la zanja restituyendo el estado previo al desarrollo de la campaña.

### 6.2.3.Toma de medidas

Una vez llenada la zanja, se contabilizarán los tiempos de vaciado anotando los tiempos y el calado existente en la zanja, de modo que se obtenga una curva como la que se representa en la Figura 10.

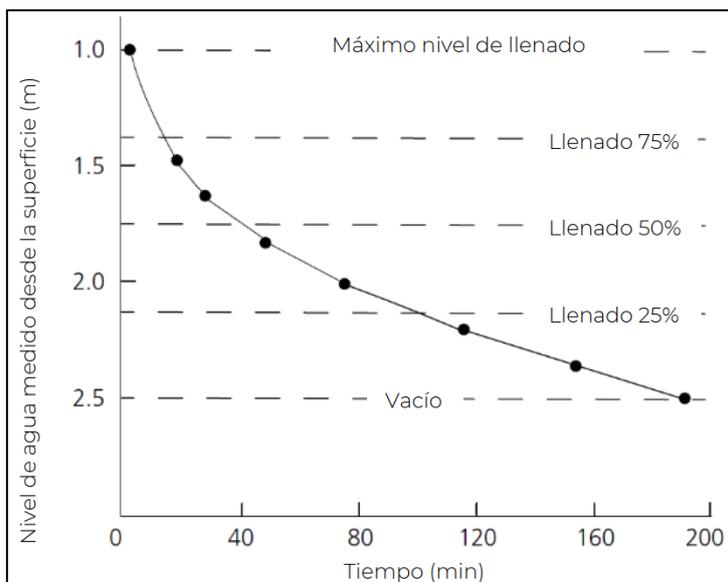


Figura 10. Ejemplo de curva de infiltración. Fuente: Guía SUDS de València.

Los intervalos temporales de toma de medidas deben adaptarse según el tipo de suelo (más espaciamiento para permeabilidades bajas, menos espaciamiento para suelos permeables) y además pueden variarse durante el ensayo de modo que se registren descensos de calado significativos. Por ello, deben ser más cortos al principio, con al menos una toma de tiempo por cada descenso de 5 cm, y más largos si el vaciado tarda más de 30 minutos.

Además, se deberán tomar los tiempos relativos a los calados de agua correspondientes al 75 % y 25 % de la altura de agua inicial ( $h_0$ ). La curva obtenida permitirá estimar los valores de permeabilidad del terreno.

Una vez el calado se encuentre por debajo del 25 % la zanja esta podrá volverse a llenar para realizar el siguiente ensayo, hasta completar los tres necesarios por localización.

En el caso de que la zanja tarde en vaciarse más de 72 horas, se considerará que el suelo es muy impermeable y no será necesaria la realización de los dos ensayos restantes, presentándose únicamente la curva de infiltración del primer ensayo.

#### 6.2.4.Registro de incidencias

En el transcurso de un ensayo, es posible que cambien las condiciones ambientales que afectan a su correcto desarrollo, pudiendo tener un impacto en los resultados. Por ello, en la hoja de registro del ensayo, es importante recoger cualquier incidencia o variación que se produzca en el mismo.

A continuación, se describen algunas de las incidencias más frecuentes:

- Lluvia. En caso de que llueva durante la ejecución del ensayo, ha de quedar registro en el informe del ensayo, y se anotará el momento en que la zanja se vacía tras la lluvia. Una vez esto ocurra, se repetirá el ensayo.

- Anomalía en el terreno adyacente. Si durante el trascurso del ensayo se produjese alguna anomalía en los terrenos próximos a la excavación, también se ha de dejar constancia en las anotaciones de campo.
- Otros. Adicionalmente debe dejarse constancia en el registro de campo del colapso de los taludes de la zanja, surgimiento de agua subterránea o cualquier otra circunstancia que pudiese tener impacto en los resultados obtenidos.

Por todo ello es importante realizar una adecuada preparación del ensayo que incluya la elaboración de plantillas que faciliten tanto la toma de datos, como el registro de todas las incidencias que puedan ocurrir durante el ensayo.

### 6.2.5. Cálculos en gabinete

Para calcular el coeficiente de infiltración del suelo ensayado se considera el tiempo que transcurre desde que el nivel de la lámina del agua está al 75 % de la profundidad inicial hasta que alcanza el 25 % de la misma, mediante la siguiente fórmula:

$$k = \frac{V_{P75-25}}{a_{P50} \cdot t_{P75-25}}$$

Donde:

- $k$  = permeabilidad estimada para el ensayo objeto del análisis (en m/s).
- $V_{P75-25}$  = volumen de almacenamiento entre el 75 % y el 25 % de la profundidad de la excavación, siendo el 100 % el volumen de agua inicial (en m<sup>3</sup>).
- $a_{P50}$  = superficie mojada al 50 % del calado inicial del ensayo, incluyendo el área de la base (en m<sup>2</sup>).
- $t_{P75-25}$  = tiempo de vaciado entre el 75 % al 25 % de la profundidad de la excavación rellena de agua (en segundos).

El ensayo deberá realizarse tres veces para cada zanja, preferentemente en el mismo día (o en días consecutivos de no ser posible lo anterior). Como resultado final del ensayo se tomará el menor valor de los 3 obtenidos.

Como criterio adicional de seguridad, al valor de permeabilidad obtenido en campo se le aplicará un factor de seguridad (FS) que minore la velocidad de infiltración, siendo habitual aplicar factores superiores a 1,5. De este modo, el valor de la permeabilidad para el proyecto se obtendrá como:

$$k_{proyecto} = \frac{k_{ensayo}}{FS}$$

Donde:

- $k_{proyecto}$  = valor de la permeabilidad a emplear en los cálculos (en m/s).
- $k_{ensayo}$  = valor de la permeabilidad derivado de los ensayos realizados in situ (en m/s).
- FS = factor de seguridad a emplear. Habitualmente 1,5 (adimensional).

### 6.3. Detección de servicios enterrados

Previamente a la realización de los ensayos, deberá consultarse toda la información disponible acerca de servicios existentes (gas, electricidad, agua potable, saneamiento, fibra óptica...), con la finalidad de identificar posibles interferencias con la campaña. Una vez se haya efectuado el replanteo de la campaña en campo, se recomienda la utilización de un georradar para confirmar que no hay servicios enterrados que puedan resultar dañados durante la realización de los ensayos.

La presencia de servicios existentes, ya sea en fase de preparación de los ensayos o durante la ejecución de los mismos, será motivo de contacto con el cliente, buscándose una ubicación alternativa.

### 6.4. Informe geotécnico

El proveedor de los servicios geotécnicos deberá elaborar un informe completo a partir de los resultados de las investigaciones de campo y gabinete realizadas. Dicho informe describirá la campaña de ensayos, las incidencias y cualquier dato necesario en relación con la propuesta del cliente. En los anejos del informe se presentará la siguiente información relativa a cada uno de los ensayos:

- Ficha completa para cada ensayo. Incluyendo como mínimo las coordenadas de localización de la zanja, las dimensiones de la excavación, un registro de las incidencias y fotografías antes y después de cada llenado, y de los materiales excavados en la zanja. Así mismo, se incluirá una caracterización visual de los estratos que se identifiquen en el frente de la excavación, indicando sus profundidades, y de los materiales excavados.
- Estadillo de toma de datos para cada ensayo. Se mostrarán los calados en la zanja para los distintos intervalos temporales registrados en campo.
- Cálculos para la estimación del coeficiente de permeabilidad.

### 6.5. Prescripciones técnicas de los trabajos de campo

Para el desarrollo de los trabajos de reconocimiento se seguirá, además de las anteriores indicaciones, la normativa técnica existente. En caso de no existir, el desarrollo de la campaña se ajustará a las reglas de buena práctica teniendo en cuenta los objetivos últimos de los ensayos, de modo que la información obtenida tenga la máxima calidad posible y cumpla con los objetivos previstos.

En particular serán de aplicación las prescripciones técnicas que se indican a continuación y el cumplimiento de lo indicado en el CTE.

#### 6.5.1. Secuencia de trabajos propuesta

1. El contratista fijará la localización definitiva de las zanjas, a partir de la revisión de la información disponible de servicios existentes y el uso del georradar. Las variaciones en la localización de los ensayos por estas circunstancias, serán consensuadas con el cliente.

2. La excavación se realizará por medio de pala retroexcavadora, manteniendo una geometría adecuada, según las dimensiones de las zanjas descritas en el apartado 6.2.1. Deberán tomarse fotografías del proceso y de la excavación cuando esta se haya terminado.
3. Se realizará el llenado del primer ensayo de acuerdo con las condiciones descritas. Si en los primeros compases del ensayo se detecta que el vaciado va a ser lento, puede realizarse el llenado de otras zanjas próximas y ejecutar varios ensayos de manera simultánea, siempre y cuando se mantenga el rigor en la toma de datos.
4. Los niveles de agua deben medirse de acuerdo con el procedimiento explicado en el apartado 6.2.3. Si un ensayo no se completa al final de una jornada de trabajo, se medirán los niveles últimos de agua en la calicata, antes de proceder a la señalización y el vallado de la zanja.

### **6.5.2.Emplazamiento**

El contratista deberá registrar las coordenadas y cota en las que finalmente se ha desarrollado la investigación.

### **6.5.3.Zona de trabajos**

El contratista será responsable de los vallados de seguridad y reposición a su estado original de la zona de trabajo.

El contratista deberá informar al cliente acerca de necesidades especiales de señalización que pudiesen quedar fuera de su alcance durante la inspección previa al inicio de los trabajos e informar si requiere de medidas adicionales de seguridad.

Durante el desarrollo de los trabajos se asegurará que no se producen vertidos de aceite ni de gasolina por la maquinaria. Deben tomarse todas las medidas para que, en caso de vertido accidental, éste no alcance la zanja objeto del ensayo.

### **6.5.4.Aseguramiento de la calidad**

El contratista deberá mantener y aplicar un sistema de calidad que cumpla los requerimientos indicados en la norma ISO 9001.

El contratista deberá cumplir y atender con los preceptos incluidos en el plan de calidad y en el plan de seguridad y salud. Asimismo, es responsable de proporcionar la formación necesaria referente a potenciales peligros, y la distribución y utilización de EPI's adecuados, atendiendo al plan de seguridad y salud vigente.

El contratista será responsable de que los trabajos se realicen de manera segura tanto para los trabajadores como para el personal ajeno a la obra, y proporcionar los primeros auxilios a pie de obra y los medios para la evacuación en caso necesario.

Antes del inicio de los trabajos, el contratista deberá identificar al coordinador en materia de seguridad y salud. Todo el personal relacionado deberá conocer los procedimientos en caso de emergencia.

### **6.5.5. Equipamiento**

El contratista deberá proporcionar y mantener en buenas condiciones los equipos necesarios para el desarrollo de los trabajos en cuanto a seguridad, niveles de ruido, contaminación y calidad.

### **6.5.6. Supervisión de los trabajos**

Dadas las necesidades del proyecto, el contratista deberá proporcionar un elevado standard de supervisión técnica de los trabajos. A tal efecto, proporcionará suficiente personal a pie de máquina, con experiencia suficiente y demostrable para completar el programa de trabajos. Además, deberá asegurarse la supervisión de los trabajos por un técnico competente supervisor con experiencia suficiente y demostrable.

El Supervisor deberá ser capaz de conducir los trabajos de manera precisa y de identificar los materiales extraídos (formación geológica, litología y características geotécnicas) y de adecuar el tipo de investigación. Deberá conocer los motivos por los que se realiza esta campaña de investigación adicional y estar siempre presente durante las labores de toma de muestras.

### **6.5.7. Restitución y fin de los trabajos de campo**

Una vez concluidos los ensayos, el contratista será responsable de restituir la zona de excavación de la zanja hasta que esta presente un estado equivalente al existente antes de la realización de los ensayos.

Por motivos de seguridad, las zanjas permanecerán abiertas solamente el tiempo estrictamente necesario, y serán cerradas y restituidas tan pronto como se haya completado la realización de los tres ensayos.

## 7. Conclusiones

Tras haber analizado la información geológica y geotécnica disponible, parece probable que el terreno predominante en la zona de actuación sea gravas parcialmente limpias. Este material está asociado a permeabilidades medias, y se propone desarrollar los cálculos del proyecto en base a esta hipótesis.

Se propone la realización de una campaña de ensayos de permeabilidad en zanja según la metodología BRE Digest 365, 'Soakaway Design' Revised 2016. Estos ensayos se llevarán a cabo al principio de la fase de construcción y permitirán contrastar los valores de permeabilidad asumidos en los cálculos de proyecto.

La información geotécnica disponible de proyectos previos en las proximidades del ámbito, pone de manifiesto la variabilidad existente en los materiales existentes en las primeras capas del terreno, respaldando la necesidad de llevar a cabo una campaña de ensayos de permeabilidad específica.

Del análisis de la información hidrogeológica se desprende que el nivel freático se encuentra a gran profundidad, y no debería suponer un condicionante para la infiltración en las capas superficiales del terreno.



## Anejo 3

# Hidrología e Hidráulica

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto  
ejecutivo de un SUDS en el antiguo  
cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYPESA)

Grupo TYPESA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acció B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-03-HidrologiaHidraulica-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	08/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

<b>Anejo 3 – Hidrología e hidráulica.....</b>	<b>7</b>
1. Objeto.....	8
2. Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible .....	8
3. Contexto Normativo .....	10
3.1. Criteris de disseny, consideracions tècniques i protocols que cal complir en els projectes i obres que afectin a les xarxes d'abastament i sanejament al terme municipal de Reus (2014)0	
3.2. Revisió i Actualització Pla Director de Sanejament de Reus (2015).....	10
3.3. Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 665/2023) .....	11
3.4. Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)..	11
4. Climatología y pluviometría.....	13
4.1. Climatología y pluviometría.....	13
4.1.1. Percentiles volumétricos .....	13
4.1.2. Curvas IDF .....	14
5. Criterios de diseño .....	18
5.1. Criterios pluviométricos.....	18
5.1.1. Percentiles volumétricos .....	18
5.1.2. Lluvias de diseño .....	18
5.2. Control de la cantidad.....	19
5.3. Control de la calidad .....	19
5.4. Criterios hidráulicos e hidrológicos .....	20
5.4.1. Coeficientes de escorrentía.....	20
5.4.2. Permeabilidad del terreno .....	21
5.4.3. Distancia al nivel freático.....	21
5.4.4. Tiempo de vaciado .....	21
5.4.5. Dimensionamiento de colectores.....	22
5.4.6. Porosidad de materiales.....	22
6. Estudio hidrológico .....	23
7. Descripción de la estrategia de drenaje propuesta .....	25
7.1. Introducción y descripción de la estrategia .....	25
7.1.1. Área de biorretención en mitad sur de la rotonda.....	26
7.1.2. Jardines de lluvia en Parc del Lliscament .....	26
7.1.3. Dren filtrante en Parc del Lliscament .....	27
7.2. Funcionamiento de la solución .....	28
7.3. Predimensionamiento volumétrico .....	29

7.4. Comprobación del tiempo de vaciado.....	30
7.5. Elementos auxiliares .....	31
7.5.1. Rigola de captación .....	31
7.5.2. Pozos de rebose .....	33
7.5.3. Tuberías de conexión.....	35
7.5.4. Estabilidad de los gaviones .....	35
7.6. Futura conexión al Barranc de l'Escorial.....	37
8. Modelización hidrológico-hidráulica .....	38
8.1. Construcción del modelo .....	38
8.2. Simulación de las lluvias de diseño.....	40
8.3. Resumen de resultados .....	40
9. Conclusiones.....	42
Apéndice 1. Resultados del modelo hidrológico-hidráulico .....	43

## Índice de tablas

Tabla 1. Percentiles de precipitación para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura, para el periodo 1934-2021.....	14
Tabla 2. Percentiles de precipitación para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura, para el periodo 2002-2021.....	14
Tabla 3. Precipitaciones diarias máximas asociadas a distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura. (Periodo 1934-2021). .....	15
Tabla 4. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia y distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura. (Periodo 1934-2021). .....	16
Tabla 5. Precipitaciones diarias máximas asociadas a distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021). .....	17
Tabla 6. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia y distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021). .....	17
Tabla 7. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia para periodo de retorno de 10 y 25 años para la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021). .....	18
Tabla 8. Índices de mitigación de contaminantes asociados a las tipologías de SUDS propuestas. Fuente: Adaptado de la Guía SUDS València (2ªedición, 2022).....	20
Tabla 9. Índices de peligrosidad para los principales usos del suelo presentes. NR: Nivel de riesgo; SST: Sólidos Suspendidos Totales; MP: Metales pesados; HC: Hidrocarburos. Fuente: Adaptado de la Guía SUDS de València (2ªedición, 2022). .....	20
Tabla 10. Coeficientes de escorrentía empleados por uso de suelo. ....	20
Tabla 11. Diámetros nominales e interiores empleados para los colectores.....	22
Tabla 12. Superficies impermeables equivalentes y percentiles asociados a cada subcuenca. ....	24
Tabla 13. Cálculo de volúmenes de escorrentía para diferentes periodos de retorno. ....	24
Tabla 14. Cálculo de capacidad total de la propuesta de SUDS. ....	29
Tabla 15. Porcentajes de volumen gestionado por el SUDS para diferentes tiempos de precipitación y periodos de retorno.....	30
Tabla 16. Comprobación de vaciado para el área de biorretención.....	31
Tabla 17. Valores de cálculo para las comprobaciones estructurales de los gaviones. ....	35
Tabla 18. Resultados obtenidos para la comprobación al vuelco del gavión superior. ....	36
Tabla 19. Resultados obtenidos para la comprobación al vuelco del muro completo.....	36
Tabla 20. Resultados obtenidos para la comprobación al vuelco del muro completo.....	37

## Índice de figuras

Figura 1. Principales Objetivos de Desarrollo Sostenible a los que pueden contribuir los SUDS. Fuente: Organización Naciones Unidas.....	9
Figura 2. Detalle tipo para una tapa de la red de pluviales. Fuente: Detalls tipus Xarxa de Sanejament. Aigües de Reus (2022). .....	10
Figura 3. Portada de la Guía de SUDS para la ciudad de Barcelona. Fuente: Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020). .....	12
Figura 4. Climograma de la estación del Aeropuerto de Reus. Fuente de datos: AEMET. ....	13
Figura 5. Mapa del índice de torrencialidad. Fuente: Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero). .....	16
Figura 6. Permeabilidades asociadas a distintos tipos de suelo. Fuente: Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020).....	21
Figura 7. Subcuencas que escorrentía a la rotonda de forma directa.....	23
Figura 8. Planta general de la estrategia de drenaje propuesta. ....	25
Figura 9. Sección transversal de la solución propuesta en la parte central de la rotonda. ....	26
Figura 10. Sección transversal de los jardines de lluvia propuestos en el Parc del Lliscament. ....	27
Figura 11. Sección transversal del dren filtrante propuesto en el Parc del Lliscament.....	27
Figura 12. Direcciones de la escorrentía superficial en el ámbito de la rotonda. ....	28
Figura 13. Detalle de la rigola perimetral propuesta. ....	32

Figura 14. Cálculo del caudal de diseño para la rigola mediante la ecuación de Manning en el software Hydraulic Toolbox..... 32

Figura 15. Formulación para estimación del tiempo de concentración en situación de flujo difuso. Fuente: Norma 5.2 – IC de la Instrucción de Carreteras. .... 33

Figura 16. Sección de los pozos rebosaderos proyectados. .... 34

Figura 17. Cálculo de las tuberías de conexión desde los pozos de rebose mediante la ecuación de Manning en el software Hydraulic Toolbox. .... 35

Figura 18. Dimensiones del muro de gaviones. .... 36

Figura 19. Vista en planta del modelo completo realizado en InfoDrainage. Cuencas en verde y elementos SUDS en naranja..... 38

Figura 20. Ejemplo de interfaz de introducción de parámetros de diseño de una zona de biorretención en InfoDrainage. .... 39

Figura 21. Perfil que muestra las dos áreas de la zona de biorretención para el evento de T25, 720 min. .... 40

Figura 22. Hidrograma para el evento de diseño de T25, 720 minutos de duración. .... 41

## Anejo 3 – Hidrología e hidráulica

---

## 1. Objeto

El objetivo fundamental de este anejo es completar la justificación desde el punto de vista hidrológico-hidráulico la solución propuesta para la gestión de las aguas pluviales en la rotonda existente en la avenida Riudoms y su entorno más inmediato.

Para solucionar la problemática de inundación pluvial recurrente detectada explicada en el Anejo 1 – Antecedentes, se propone la reconfiguración del drenaje en la zona, empleando para ello Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).

En el Anejo que sigue, se detallan los condicionantes hidrológicos del entorno, se establecen los criterios de diseño, y se realiza la justificación hidráulica de la solución, primero desde una perspectiva teórica y en segundo lugar empleando un modelo hidrológico-hidráulico de detalle.

## 2. Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible

Los SUDS son sistemas de drenaje alternativos concebidos como complemento a los tradicionales y que, a diferencia de estos, permiten la gestión de la escorrentía urbana desde el origen empleando soluciones que replican los procesos hidrológicos naturales, integrados en el paisaje urbano. Además, alcanzan beneficios a nivel social, económico y de mejora de la biodiversidad, adquiriendo una dimensión poliédrica y multidisciplinar.

En general, los SUDS desempeñan su función en el origen de las escorrentías, y actúan sobre ellas antes de que su volumen o caudal llegue a suponer un problema. Su principio básico es la gestión descentralizada, infiltrando, evapotranspirando o almacenando en origen tanta agua de lluvia como sea posible. De este modo, desde el punto de vista hidrológico, los SUDS persiguen tres objetivos fundamentales:

- **Reducir los volúmenes totales de escorrentía vertidos** mediante la infiltración, la evapotranspiración o el almacenamiento para otros usos.
- **Mejorar la calidad de las escorrentías** proporcionando tratamiento a través de la fitorremediación o la filtración (procesos biológicos y físicos).
- **Laminar los caudales pico** para evitar la sobrecarga de las redes, gracias al almacenamiento temporal en espacios inundables, superficiales o subterráneos.

Además de ser un eficaz método de gestión de las escorrentías, la Infraestructura Verde asociada a la implementación de los SUDS, presenta numerosos co-beneficios si se compara con infraestructuras convencionales equivalentes, como puede ser la atenuación del efecto Isla de Calor o la mejora de la biodiversidad, así como la mejora paisajística que supone la inclusión de zonas verdes en espacios urbanos.

Todas estas propiedades hacen que los SUDS también están considerados como una estrategia de adaptación al Cambio Climático, ya que su implementación en las ciudades aportará:

- **Resiliencia frente a inundaciones**, introduciendo soluciones basadas en la naturaleza que reduzcan y laminen los caudales, dejando espacio en los sistemas actuales para posibles incrementos en la intensidad de las precipitaciones.

- **Resiliencia frente a sequías**, fomentando la infiltración del agua en origen y contribuyendo a recargar los acuíferos, aliviando el estrés hídrico y reduciendo la necesidad de importar agua potable.
- **Reducción del efecto Isla de Calor**, aumentando el verde en la trama urbana y construyendo cubiertas vegetadas.
- **Disminución de la demanda energética de los edificios**, reduciendo la temperatura del interior y aportando sombra a las fachadas.
- **Reducción del consumo energético en la gestión del agua urbana**, reduciendo la cantidad de escorrentía que entra a la red de saneamiento y, por tanto, la necesidad de bombeo y depuración.

Por último, cabe señalar que las estrategias de drenaje basadas en la utilización de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible contribuyen de manera importante a la consecución de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** de las Naciones Unidas. En particular, los SUDS tienen especial influencia en los ODS relacionados con la calidad de las masas de agua (ODS 3 y 6), la biodiversidad (ODS 14 y 15), la gestión del agua urbana (ODS 6 y 11) y la cooperación internacional y acción contra el Cambio Climático (ODS 13 y 17).



Figura 1. Principales Objetivos de Desarrollo Sostenible a los que pueden contribuir los SUDS. Fuente: Organización Naciones Unidas.

### 3. Contexto Normativo

Desde el punto de vista normativo, tres son los documentos principales que marcan las pautas y criterios de diseño a respetar para el desarrollo de la solución

#### 3.1. Criteris de disseny, consideracions tècniques i protocols que cal complir en els projectes i obres que afectin a les xarxes d'abastament i sanejament al terme municipal de Reus (2014)

En este documento de carácter eminentemente técnico se recogen las características que deben reunir los materiales a emplear en las obras de drenaje y saneamiento. En el texto se establecen lluvias de diseño, se marcan los diámetros y pendientes mínimas de los diseños, y se presentan los detalles tipo a utilizar en los proyectos.

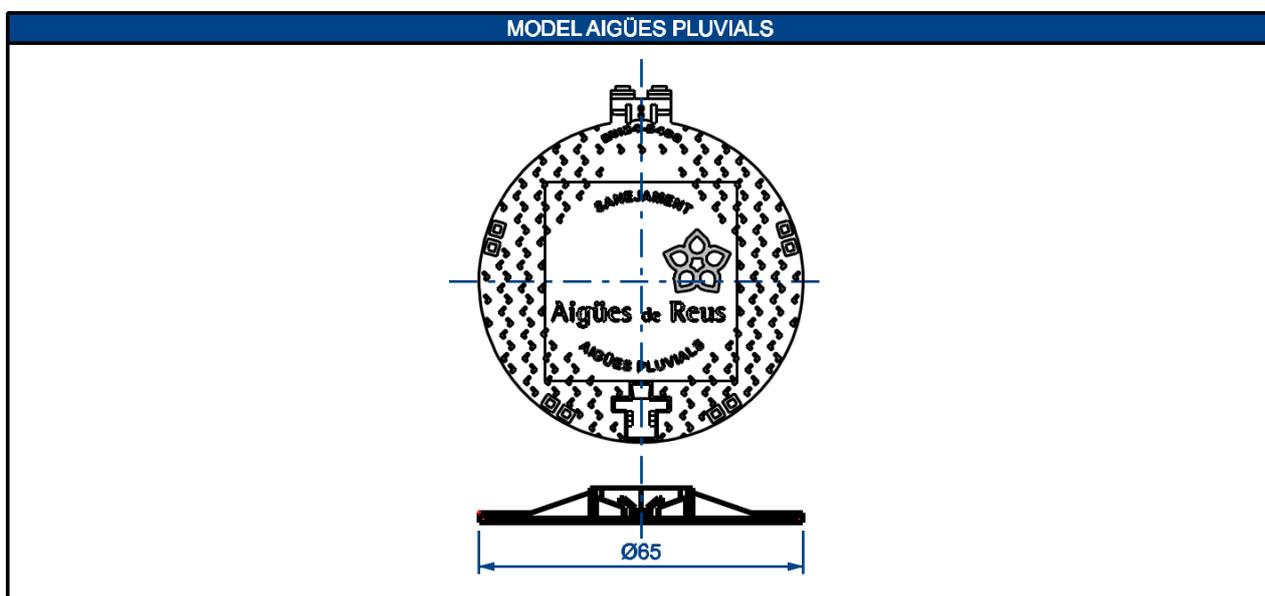


Figura 2. Detalle tipo para una tapa de la red de pluviales. Fuente: Detalls tipus Xarxa de Sanejament. Aigües de Reus (2022).

#### 3.2. Revisió i Actualització Pla Director de Sanejament de Reus (2015)

Este documento marca las pautas que debe seguir el drenaje y el saneamiento en Reus, desde una perspectiva estratégica y de futuro, que contempla las nuevas zonas a urbanizar.

Cabe destacar que el documento se encuentra actualmente en proceso de revisión y Aigües de Reus se encuentra preparando una nueva versión del Plan Director que abordará la sostenibilidad y la gestión de la calidad de las aguas de escorrentía:

*“El nuevo Plan Director de Saneamiento, mediante la modelización con el programa SWMM (Storm Water Model Management) se puede prever tanto los problemas a nivel de infraestructuras como de calidad del agua vertida al medio, ya sea en tiempo seco o en episodios de lluvia. Igualmente permite hacer proyecciones de futuro diseñando nuevos colectores o ampliaciones de los existentes frente crecimientos de la ciudad así como el diseño de nuevos depósitos Anti-DSU (Anti Descarga de los Sistemas Unitarios) y la previsión de nuevos depósitos de pluviales o la recogida del agua del primer lavado, con el objetivo de minimizar los impactos al medio en tiempo de lluvia. En definitiva, lo que se trata es de*

*recoger estas aguas en depósitos de distintos tamaños, para después del episodio de lluvia se puedan impulsar hacia la EDAR y tratarlas, y sólo permitir el vertido de aquellas aguas que por su dilución no suponen ningún tipo de problemática, planteamiento que va mucho más lejos de lo que se establece en las normativas vigentes.”*

### 3.3. Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 665/2023)

La última actualización del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), realizada en el Real Decreto 665/2023, destaca que:

*“La actividad urbanizadora es una de las actuaciones antrópicas más impactantes sobre el DPH, puesto que la impermeabilización del terreno y las actividades urbanas, entre otras presiones, tienen un relevante impacto sobre el ciclo hidrológico, de forma que el agua de lluvia en los entornos urbanos que llega al terreno debe protegerse, evitando su contaminación [...]”.*

Por ello, en **se incentiva la utilización de SUDS**, fomentándolos como principal estrategia de gestión en origen de la escorrentía pluvial. Además, incluye mención y definición específica de estos sistemas:

*“Son elementos superficiales, permeables, preferiblemente vegetados, integrantes de la estructura urbana-hidrológica-paisajística y previos al sistema de saneamiento. Están destinados a filtrar, retener, transportar, acumular, reutilizar e infiltrar al terreno el agua de lluvia, de forma que no degraden e incluso restauren la calidad del agua que gestionan.”*

De manera concreta, **la inclusión de SUDS es requerida** por el RDPH, que en su Art. 126.ter. punto 7 especifica que:

*“Las nuevas urbanizaciones, polígonos industriales y desarrollos urbanísticos en general, deberán introducir sistemas de drenaje sostenible, tales como superficies y acabados permeables, de forma que el eventual incremento del riesgo de inundación se mitigue. A tal efecto, el expediente del desarrollo urbanístico deberá incluir un estudio hidrológico-hidráulico que lo justifique.”*

En cuanto a criterios de diseño, el RDPH en su Anexo XI, Punto 5.2, identifica la precipitación diaria asociada al percentil 80 como un primer umbral para evaluar el rendimiento de un sistema:

*“Por tal motivo se establece como precipitación de cálculo indicativa para el análisis del rendimiento hidráulico del sistema de saneamiento la precipitación diaria en la serie de estudio no superada el 80% de los días en que la precipitación es superior a 1 mm ( $P_{d,80\%}$ ), y se obtendrá a partir de los datos reales y estudios pluviométricos existentes con series diarias obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), de los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) de los organismos de cuenca y de otras fuentes de datos de precipitaciones existentes.”*

### 3.4. Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)

Por proximidad geográfica, la Guía de drenaje sostenible de Barcelona es una referencia a tener muy en cuenta. Esta guía establece los requisitos técnicos que deben cumplir las distintas

tipologías de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, realizando una descripción de las mismas y un acercamiento básico a su dimensionamiento.

Como directriz principal para el diseño de SUDS, la Guía establece que el volumen disponible para el almacenamiento de escorrentía en los mismos deberá ser superior al volumen asociado al percentil de lluvia  $V_{80}$ , estimado en 15 mm para la ciudad de Barcelona.

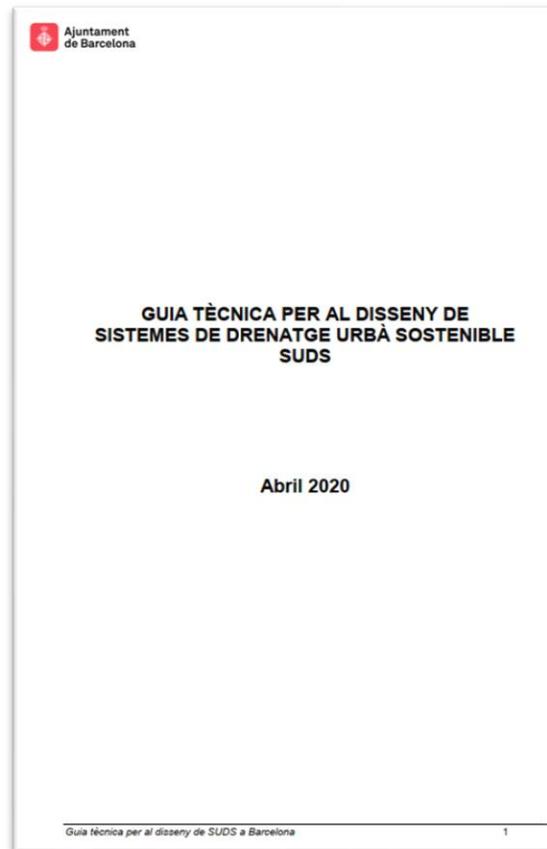


Figura 3. Portada de la Guia de SUDS para la ciudad de Barcelona. Fuente: *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS* (2020).

## 4. Climatología y pluviometría

### 4.1. Climatología y pluviometría

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, la zona de Reus se corresponde a un clima templado (de tipo C), con veranos secos (Cs) y calurosos (Csa), aunque se observa cómo en las últimas décadas, cada vez más, el clima templado va sustituyéndose por clima más árido (B).

Las precipitaciones, según los datos ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se concentran principalmente en primavera y otoño, con medias anuales, en torno a los 500mm. La temperatura media anual oscila alrededor de los 16,1°C.

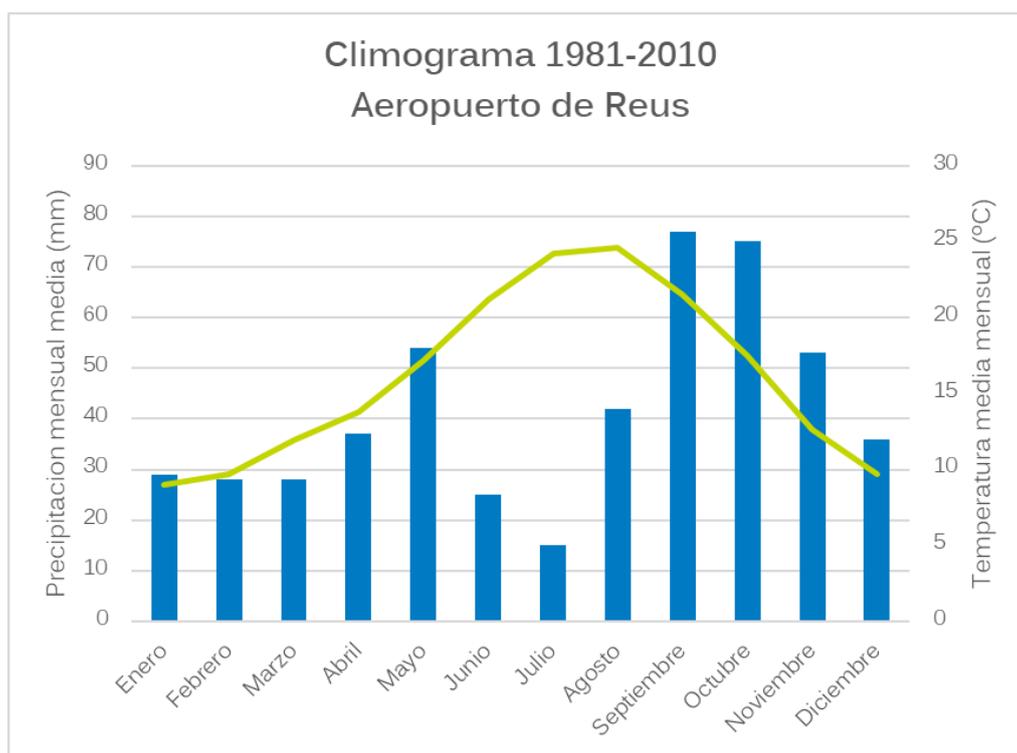


Figura 4. Climograma de la estación del Aeropuerto de Reus. Fuente de datos: AEMET.

#### 4.1.1. Percentiles volumétricos

En el diseño de SUDS, es habitual el uso de percentiles volumétricos de precipitación para la realización de un diseño preliminar. Estos percentiles establecen un umbral de precipitación que no es superado por un determinado porcentaje del número de días de lluvia en un año. Por ejemplo, el  $V_{80}$  define un volumen de precipitación tal que, por media estadística no se supera el 80 % de los días de lluvia.

Para obtener estos percentiles debe aplicarse un tratamiento estadístico a las series pluviométricas. El primer paso en el procesado de los datos consiste en filtrar las series, eliminando aquellos datos anómalos debidos a fallos en la estación. Seguidamente se ordenan los datos de precipitación diaria, descartando aquellos con lluvias acumuladas inferiores o iguales a 1 mm, al considerarse irrelevantes desde el punto de vista de la producción de escorrentía.

Para cada uno de los años de la serie histórica, se procede a ordenar los valores y a obtener los percentiles de precipitación diaria, siguiendo el procedimiento descrito en la última actualización del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 665/2023). Por último, para calcular los percentiles globales de la estación se realiza el promedio de los años.

Empleando el procedimiento descrito y la serie de lluvias diarias acumuladas de la estación pluviométrica del Centro de Lectura de Reus (AEMET), que presenta datos desde el año 1934, se obtienen los percentiles que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Percentiles de precipitación para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura, para el periodo 1934-2021.

Percentil $V_x$	Volumen de precipitación (mm)
95	42
90	27
85	21
80	17

Por indicaciones de Aigües de Reus, y para asegurar la representatividad de los percentiles pluviométricos en el actual contexto de Cambio Climático, se repite el proceso de obtención de los percentiles empleando únicamente datos desde el año 2002. La Tabla 2 muestra el resultado de este proceso en el que se observan algunas variaciones significativas para los percentiles más altos ( $V_{95}$  y  $V_{90}$ ), manteniéndose volúmenes similares para las lluvias más frecuentes ( $V_{80}$  y  $V_{85}$ )

Tabla 2. Percentiles de precipitación para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura, para el periodo 2002-2021.

Percentil $V_x$	Volumen de precipitación (mm)
95	46
90	29
85	22
80	17

Debido a que los percentiles calculados para el periodo comprendido entre los años 2002 y el 2021 han resultado ser mayores, se ha decidido utilizar estos valores para el presente proyecto. Lo anterior para garantizar que se trabaja con los valores más desfavorables, y que el diseño de la solución propuesta se encuentre del lado de la seguridad.

#### 4.1.2. Curvas IDF

La obtención de las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia, constituye otra de las piezas importantes a considerar en el estudio pluviométrico. Para ello, en primer lugar, se determinarán las precipitaciones máximas diarias asociadas a distintos periodos de retorno.

Para realizar este proceso se empleará el software informático AFINS (Análisis de Frecuencia de extremos con información sistemática y no sistemática), desarrollado por el Grupo de Investigación de Hidráulica e Hidrología, enmarcado en el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia (DIHMA-UPV). Este programa permite obtener los parámetros de las principales funciones de distribución de extremos de manera sencilla (Gumbel, Two-Component Extreme Value, General Extreme Value

y SQRT-ET max). Para ello, se realiza una primera estimación de los parámetros mediante la metodología de los Momentos, para posteriormente realizar una selección de la función que presenta un mejor ajuste mediante el método de Máxima Verosimilitud.

La siguiente tabla resume las precipitaciones máximas diarias asociadas a los periodos de retorno más frecuentes. Estos datos han sido obtenidos a partir de las lluvias máximas anuales de la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura, para el periodo de 1934 - 2021.

Tabla 3. Precipitaciones diarias máximas asociadas a distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura. (Periodo 1934-2021).

Periodo de retorno (años)	Precipitación diaria máxima (mm)
5	86,3
10	104,6
25	130,0
50	150,4
100	172,0

Para la obtención de las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) se empleará la expresión propuesta por Témez (1987), cuya formulación general es la siguiente:

$$\frac{i_T(t)}{i_T(d)} = \alpha \frac{28^{0.1-t^{0.1}}}{28^{0.1}-1}$$

Donde:

- $i_T(t)$  (mm/h) es la intensidad media de precipitación para una duración de lluvia determinada (t) y un determinado periodo de retorno (T).
- $i_T(d)$  (mm/h) es la intensidad media diaria para el período de retorno considerado, que puede obtenerse como  $P_d / 24$ , siendo  $P_d$  la precipitación diaria máxima anual correspondiente a dicho periodo de retorno.
- $\alpha$  es el factor de torrencialidad, la relación entre la intensidad horaria y la intensidad diaria,  $i_T(1h)/i_T(d)$ .
- $t$  (h) es la duración para la cual se pretende obtener la intensidad.

Los factores de torrencialidad para la curva IDF son variables atendiendo a la localización geográfica del proyecto. Así, el valor correspondiente a la zona de Reus es de **11**. Dicho valor se obtiene del mapa de isolíneas de la Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero) de la Figura 5.

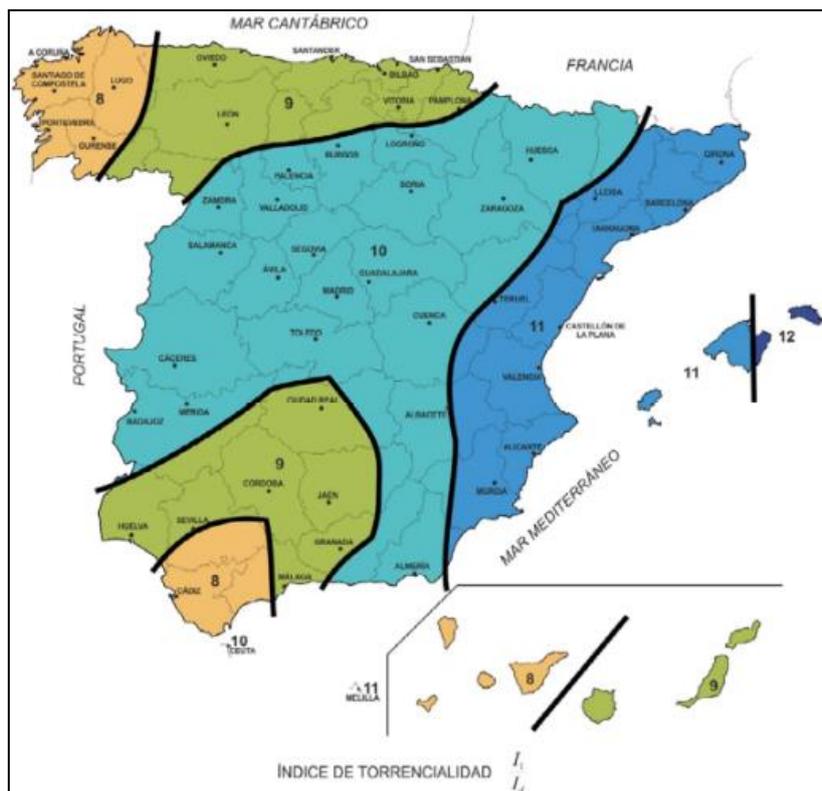


Figura 5. Mapa del índice de torrencialidad. Fuente: Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero).

A partir de esta ecuación y de los valores de precipitación máxima diaria  $P_d$ , se obtienen las intensidades asociadas a los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años, que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia y distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de Reus - Centro de Lectura. (Periodo 1934-2021).

Duración del evento (min)	T5	T10	T25	T50	T100
<b>10</b>	107	129	161	186	213
<b>15</b>	86	105	130	151	172
<b>20</b>	74	90	112	129	148
<b>30</b>	59	72	89	103	118
<b>60</b>	39	48	59	69	79
<b>90</b>	31	37	46	53	61
<b>120</b>	25	31	38	44	51
<b>180</b>	19	24	29	34	39
<b>360</b>	12	15	18	21	24
<b>720</b>	7	9	11	12	14
<b>1440</b>	4	5	6	7	8

De igual modo que con los percentiles, para asegurar la representatividad de los datos en el escenario actual de cambio climático, se ha realizado un estudio de sensibilidad en el que se han recalculado las máximas lluvias diarias asociadas a distintos periodos de retorno, empleando únicamente la serie pluviométrica del periodo comprendido entre el año 2002 y el 2021.

Los resultados muestran un incremento significativo en las precipitaciones diarias máximas (Tabla 3), aumentando la desviación en los resultados conforme mayor es el periodo de retorno de estudio.

Tabla 5. Precipitaciones diarias máximas asociadas a distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de AEMET Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021).

Periodo de retorno (años)	Precipitación diaria máxima (mm)	Incremento respecto al periodo 1934-2021
<b>5</b>	95,3	10,4 %
<b>10</b>	119,4	14,2 %
<b>25</b>	153,4	18,0 %
<b>50</b>	181,0	20,4 %
<b>100</b>	210,4	22,4 %

Con estas lluvias diarias máximas, se repite el procedimiento de Témez para obtener unas nuevas curvas IDF, que serán mayores a las obtenidas para el periodo 1934-2021 en la misma proporción que lo son las lluvias máximas diarias.

Tabla 6. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia y distintos periodos de retorno para la estación pluviométrica de Reus – Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021).

Duración del evento (min)	T5	T10	T25	T50	T100
<b>10</b>	118	148	190	224	260
<b>15</b>	95	120	154	181	211
<b>20</b>	82	103	132	155	181
<b>30</b>	65	82	105	124	144
<b>60</b>	44	55	70	83	96
<b>90</b>	34	42	54	64	75
<b>120</b>	28	35	45	53	62
<b>180</b>	21	27	35	41	47
<b>360</b>	13	17	21	25	29
<b>720</b>	8	10	13	15	17
<b>1440</b>	4	6	7	9	10

Vistas las diferencias entre los resultados obtenidos para los diferentes periodos de tiempo, se propone utilizar el periodo de 2002-2021 como referencia por tener unos valores de intensidad de precipitación ligeramente más altos en pos de la seguridad a la hora de dimensionar las infraestructuras.

Relativo a las lluvias de diseño, se propone utilizar lluvias con una distribución temporal uniforme, es decir, con un histograma rectangular, para las duraciones mostradas en la tabla anterior. Esta metodología permitirá evaluar el comportamiento del sistema tanto en lluvias de gran intensidad y bajo volumen, como en lluvias de gran volumen y baja intensidad.

## 5. Criterios de diseño

Para definir la estrategia de drenaje y desarrollar los cálculos justificativos se han empleado los siguientes criterios de diseño, basados y extraídos de los documentos que establecen el marco normativo de la actuación.

### 5.1. Criterios pluviométricos

#### 5.1.1. Percentiles volumétricos

Siguiendo las recomendaciones de la *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)*, así como otras guías de SUDS a nivel nacional e internacional, se propone diseñar los SUDS de modo que presenten una capacidad suficiente para retener y proporcionar, como mínimo, tratamiento al volumen correspondiente al percentil  $V_{80}$ .

No obstante, dada la problemática recurrente de inundaciones en la zona y la magnitud del espacio de oportunidad disponible, se propone ampliar el volumen gestionado hasta alcanzar, al menos, el  $V_{95}$ .

La utilización de estos criterios es muy sencilla ya que cada  $V_x$  establece los litros por metro cuadrado de cuenca que es necesario retener en el SUDS. Si se multiplica este percentil por la superficie impermeable de la cuenca, se obtiene el volumen necesario para cumplir con este criterio:

$$V_{nec} = V_x \cdot A_{imp}$$

Como se ha indicado en el apartado 4.1.1, el volumen de escorrentía en la zona de estudio correspondiente al percentil  $V_{95}$  es de **46 mm**.

#### 5.1.2. Lluvias de diseño

De acuerdo con las indicaciones de los documentos técnicos de Aigües de Reus, el sistema propuesto deberá ser capaz de lidiar con las lluvias de periodo de retorno  $T=10$  años. Complementariamente, y para las redes principales y elementos singulares, Aigües de Reus sugiere que se realice la comprobación de su funcionamiento para periodo de retorno  $T=25$  años.

Se empleará una batería de lluvias de distinta duración, de modo que se asegure estar revisando el escenario crítico durante la modelización. En resumen, se emplearán las siguientes lluvias para el periodo de retorno 10 y 25 años.

Tabla 7. Intensidades (mm/h) asociadas a distintas duraciones de lluvia para periodo de retorno de 10 y 25 años para la estación pluviométrica de Reus - Centro de Lectura. (Periodo 2002 - 2021).

Duración del evento (min)	T10	T25
10	148	190
15	120	154
20	103	132
30	82	105
60	55	70
90	42	54
120	35	45

Duración del evento (min)	T10	T25
180	27	35
360	17	21
720	10	13
1440	6	7

## 5.2. Control de la cantidad

Uno de los aspectos claves en la definición de una estrategia de drenaje sostenible consiste en limitar la escorrentía vertida a las redes de drenaje y saneamiento. Para ello, se buscará la infiltración en origen de tanta escorrentía como sea posible, estableciendo como valor mínimo el umbral del percentil  $V_{95}$ .

De este modo, al reducir el volumen de agua descargado a la red de drenaje municipal, se contribuirá a reducir la saturación de los colectores y se mejorará el desempeño global del sistema.

## 5.3. Control de la calidad

El control de la calidad de agua está relacionado con la reducción de la concentración de contaminantes en los efluentes vertidos, de modo que se cumpla la legislación vigente y se contribuya a alcanzar el buen estado de las masas de agua.

La escorrentía procedente de zonas urbanizadas puede presentar una carga contaminante significativa derivada del arrastre de sedimentos, hojas procedentes del arbolado y contaminantes presentes en la superficie impermeables. Este fenómeno es más acusado en los primeros milímetros de precipitación, especialmente tras periodos secos, en lo que se denomina primer lavado o *first flush*, que recoge los contaminantes acumulados en las superficies.

Las tipologías de SUDS que se implementen deben tener en cuenta los usos del suelo previstos en la cuenca vertiente, de modo que se asegure que se está proporcionando a las escorrentías un tratamiento suficiente, de acuerdo con el potencial contaminante de la cuenca. Para ello, se empleará la metodología de los Índices de Mitigación de The SuDS Manual (Woods-Ballards et al., 2015), que viene recogida y adaptada en algunas de las Guías de Diseño de SUDS a nivel local, publicadas en los últimos años, como la como la guía de SUDS de Barcelona.

Esta metodología establece unos Índices de Peligrosidad para la cuenca según el uso del suelo de la misma (Tabla 9) y, por otro lado, unos Índices de Mitigación para cada tipología de SUDS (Tabla 8), facilitando la comparación con la peligrosidad de su cuenca asociada. De este modo, si la mitigación del elemento SUDS supera la peligrosidad planteada por la cuenca, la solución debería ser suficiente para garantizar la buena calidad de las aguas.

De acuerdo con la metodología de los Índices de Mitigación las áreas de biorretención son la tipología de SUDS ideal para gestionar escorrentía procedente de una zona con tráfico rodado, gracias a su gran potencial de tratamiento. Por otro lado, los jardines de lluvia y los drenes filtrantes presentan un potencial de tratamiento suficiente para gestionar la escorrentía procedente de las zonas peatonales.

Tabla 8. Índices de mitigación de contaminantes asociados a las tipologías de SUDS propuestas. Fuente: Adaptado de la Guía SUDS València (2ª edición, 2022).

Tipología SUDS	Sólidos suspendidos (SST)	Metales pesados (MP)	Hidrocarburos (HC)
Áreas de biorretención	0,8	0,8	0,8
Jardín de lluvia	0,6	0,5	0,6
Dren filtrante	0,5	0,4	0,4

Tabla 9. Índices de peligrosidad para los principales usos del suelo presentes. NR: Nivel de riesgo; SST: Sólidos Suspendidos Totales; MP: Metales pesados; HC: Hidrocarburos. Fuente: Adaptado de la Guía SUDS de València (2ª edición, 2022).

Uso del suelo	Nivel de Riesgo	SST	MP	HC
Viales de capacidad media	Medio	0,7	0,6	0,7
Zonas peatonales en parques	Bajo	0,5	0,4	0,4

Asimismo, para asegurar un adecuado tratamiento de las escorrentías, debe garantizarse un volumen de retención suficiente para poder almacenar y tratar íntegramente los episodios lluviosos más frecuentes, y a su vez las primeras aguas de todos los episodios lluviosos, que son las que suelen presentar una carga contaminante más elevada. Para ello, siguiendo las indicaciones de la *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)* los SUDS deberán ser capaces de tratar los primeros 15 mm ( $V_{80}$ ) de las lluvias en el ámbito del proyecto, criterio que se cumplirá holgadamente en todos los casos.

## 5.4. Criterios hidráulicos e hidrológicos

### 5.4.1. Coeficientes de escorrentía

Tras un evento de lluvia, del agua que entra en contacto con la superficie del terreno, una parte se evapora, otra discurre por la superficie (generando escorrentía) y otra percola en el terreno (infiltración). Se define como coeficiente de escorrentía (C) de una superficie, a la proporción de lluvia que discurre superficialmente (escorrentía) con respecto a la precipitación total.

En base a las referencias normativas y a la bibliografía existente al respecto, se propone emplear los siguientes valores para los coeficientes de escorrentía C (Tabla 10):

Tabla 10. Coeficientes de escorrentía empleados por uso de suelo.

Uso del suelo	C
Viales	0,95
Caminos de zahorra	0,90
Zonas verdes	0,30

Cabe destacar que se ha adoptado un valor bastante conservador para los caminos de zahorra, dado que para lluvias intensas se comportan como un pavimento eminentemente impermeable.

## 5.4.2. Permeabilidad del terreno

El Anejo 2 – Geología y Geotecnia ha desarrollado un análisis exhaustivo de la permeabilidad esperable del terreno en el ámbito de estudio, concluyéndose la necesidad de llevar a cabo ensayos adicionales in situ durante la fase de construcción.

En el anejo se determina que es probable encontrar suelos con un alto contenido en gravas, y por ello se considerará una permeabilidad de cálculo de **K= 1·10<sup>-5</sup> m/s**.

Cabe destacar que se trata de una asunción muy conservadora considerando que la hipótesis más probable es que el suelo presente un alto contenido en gravas, tal y como se desprende de la siguiente tabla extraída de la *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)* (Figura 6).

Tipus terreny	K (m/s)	
Graves	10 <sup>-2</sup> - 5·10 <sup>-2</sup>	Ràpida
Sorra neta	10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-2</sup>	
Mescla de sorres	5·10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-4</sup>	
Sorra fina	10 <sup>-5</sup> – 5·10 <sup>-5</sup>	Mitjana
Sorra llimosa	10 <sup>-6</sup> – 5·10 <sup>-6</sup>	
Mescla de sorres, llims i argiles	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-5</sup>	Lenta
llims	10 <sup>-7</sup> - 5·10 <sup>-6</sup>	
Argilós	10 <sup>-7</sup> – 10 <sup>-8</sup>	

Figura 6. Permeabilidades asociadas a distintos tipos de suelo. Fuente: *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)*.

## 5.4.3. Distancia al nivel freático

El nivel freático debe evaluarse en el diseño de SUDS porque:

- En áreas con niveles freáticos altos, el agua puede entrar en el SUDS y reducir su capacidad de almacenamiento.
- Introduce el riesgo de flotación y aumenta las cargas impuestas por el NF.
- Niveles freáticos altos pueden reducir el ratio de infiltración.
- El nivel freático puede modificar la estabilidad de estructuras enterradas y las cimentaciones.

En particular, las técnicas SUDS de infiltración requieren una separación desde su base hasta el nivel freático para asegurar el rendimiento hidráulico. No obstante, la variabilidad estacional del nivel freático puede ser limitante una parte del año y puede no ser un condicionante en la selección del SUDS.

De acuerdo con la información versada en el Anejo 02 – Geología y geotecnia, el nivel freático se encuentra a gran profundidad y no debería ser un condicionante en ningún caso.

## 5.4.4. Tiempo de vaciado

Siguiendo las recomendaciones de la *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)*, y otras guías de SUDS a nivel nacional e internacional, se comprobará

que el tiempo de vaciado de los SUDS no sea superior a **48 horas**, de forma que se evite la proliferación de mosquitos o malos olores.

#### 5.4.5. Dimensionamiento de colectores

Para realizar el dimensionamiento de los colectores se ha considerado un coeficiente de rugosidad de Manning (n) de 0,011, correspondiente a tuberías corrugadas de polietileno de alta densidad (PEAD).

Además, siguiendo las indicaciones técnicas de Aigües de Reus se han utilizado los siguientes tamaños de colectores (Tabla 11):

Tabla 11. Diámetros nominales e interiores empelados para los colectores.

Diámetro Nominal DN (mm)	Diámetro Interior DI (mm)
200	174,0
250	218,8
315	273,0
400	348,2
500	433,4

#### 5.4.6. Porosidad de materiales

Para llevar a cabo el cálculo del volumen de almacenamiento de los SUDS, se han empleado los siguientes índices de huecos:

- Acumulación en superficie:  $n = 1,00$ .
- Acumulación en depósitos reticulares:  $n = 0,95$
- Acumulación en material granular drenante:  $n = 0,35$ .

## 6. Estudio hidrológico

El estudio hidrológico de la rotonda de la avenida Riudoms se realiza tomando como punto de partida la información topográfica proporcionada por el Ajuntament de Reus, la topografía específica calculada para este proyecto y los datos de la red de saneamiento.

En este análisis se ha realizado la definición de las cuencas vertientes al ámbito de la rotonda, que establecen el área geográfica desde la cual el agua de lluvia puede discurrir superficialmente sin ser captada por algún elemento de captación.

Este proceso se ha llevado a cabo utilizando diversas herramientas GIS para encontrar el camino por el que se dirige y acumula el agua. Primeramente, con los puntos de medición de cotas se realizó una red de triangulación irregular que será la base para poder interpolar la superficie de elevación en formato ráster. Para perder la mínima información se utilizó una malla de ráster de 0,1m de resolución. Con este modelo digital de terreno como base se crearon los mapas de dirección y acumulación del flujo de escorrentía por superficie. Estos se utilizaron para definir las subcuencas cuencas vertientes de la zona, así como el área de captación de los imbornales de la red de saneamiento fuera de la rotonda.

El resultado del análisis muestra que la zona norte es la principal aportadora de escorrentía superficial, dividida en dos subcuencas principales. Estas subcuencas principales están enmarcadas mayoritariamente por el camino del Roquís y el Parc del Lliscament respectivamente (Figura 7).

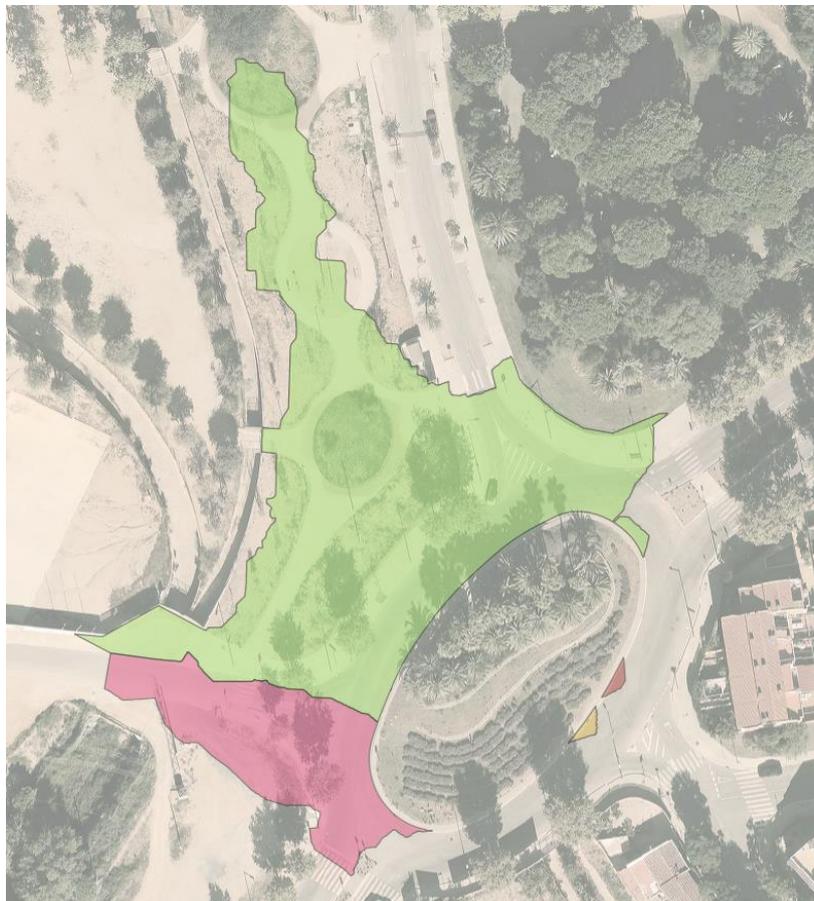


Figura 7. Subcuencas que escorrentia a la rotonda de forma directa.

Para la determinación de caudales y volúmenes de escorrentía se emplea el Método Racional, utilizando diferentes coeficientes de escorrentía que reproduzcan de forma fidedigna el comportamiento de las superficies urbanas.

La siguiente tabla (Tabla 12) muestra las superficies impermeables equivalente de cada subcuenca, un vez se han aplicado los coeficientes de escorrentía. Asimismo, se indica el percentil  $V_{80}$  y  $V_{95}$  asociado a cada subcuenca.

Tabla 12. Superficies impermeables equivalentes y percentiles asociados a cada subcuenca.

	Superficie verde (m <sup>2</sup> )	Superficie camino (m <sup>2</sup> )	Superficie Pavimentada (m <sup>2</sup> )	Superficie impermeable equivalente (m <sup>2</sup> )	Vol. $V_{80}$ (m <sup>3</sup> )	Vol. $V_{95}$ (m <sup>3</sup> )
<b>C1</b>	1.704,00	773,00	1.919,00	3.029,95	52,40	140,20
<b>C2</b>	282,00	-	813,00	856,95	14,82	39,65
<b>C3</b>	-	-	15,5	14,73	0,25	0,68
<b>C4</b>	-	-	13,8	13,11	0,23	0,61
<b>Total</b>				<b>3.914,74</b>	<b>67,70</b>	<b>181,13</b>

A partir de las superficies impermeables equivalentes y los volúmenes de lluvia asociados a cada periodo de retorno y duración de lluvia extraídos de la IDF, se estiman los volúmenes totales de escorrentía que se producirán en cada evento, y que se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Cálculo de volúmenes de escorrentía para diferentes periodos de retorno.

T (min)	VOLUMEN TOTAL ESCORRENTIA SUPERFICIAL (m <sup>3</sup> )					
	T5	T10	T25	T50	T100	T500
<b>10</b>	77	96	124	146	170	231
<b>15</b>	93	117	150	177	206	280
<b>20</b>	107	134	172	203	236	321
<b>30</b>	128	160	206	243	282	384
<b>60</b>	170	213	274	323	376	511
<b>90</b>	199	249	320	377	439	597
<b>120</b>	220	276	355	418	486	661
<b>180</b>	252	316	406	479	557	758
<b>360</b>	311	389	500	590	686	932
<b>720</b>	369	462	593	700	814	1.107
<b>1440</b>	422	529	679	801	931	1.266

## 7. Descripción de la estrategia de drenaje propuesta

### 7.1. Introducción y descripción de la estrategia

La estrategia propuesta para la gestión de las aguas pluviales incluye la construcción de varios SUDS en la rotonda existente de la Avenida Riudoms y sus alrededores, tal y como se muestra en la Figura 8:

- En la mitad sur de la rotonda se propone la creación de una gran área de biorretención, destinada a recibir, tratar e infiltrar las escorrentías producidas en los viales asociados a la rotonda y su entorno inmediato.
- En el parterre existente en el límite sur del Parc del Lliscament se propone la creación de tres jardines de lluvia, destinados principalmente a interceptar las escorrentías procedentes del parque, y que presentan un alto arrastre de sedimentos procedentes de los caminos de zahorra.
- En el parterre con forma elíptica se propone la inclusión de un dren filtrante perimetral, que capte y conduzca las escorrentías hasta los jardines de lluvia, evitando su propagación hacia el este que ocasione el arrastre de sedimentos.



Figura 8. Planta general de la estrategia de drenaje propuesta.

### 7.1.1. Área de biorretención en mitad sur de la rotonda

Como pieza central de la estrategia de drenaje se propone la creación de una gran área de biorretención en la parte sur de la rotonda. Esta solución se compone de una depresión para almacenamiento superficial de escorrentía de 1 metro, que estará destinada a recibir las aguas de los viarios asociados a la rotonda. El sostenimiento de la depresión se garantiza mediante muros de gaviones.

Las aguas almacenadas percolarán a través de un material filtrante de un metro de espesor, compuesto por tierra vegetal cribada y arena lavada de río en una proporción 70 - 30, que proporcionará a las aguas de escorrentía un nivel de tratamiento apropiado antes de infiltrarse al subsuelo.

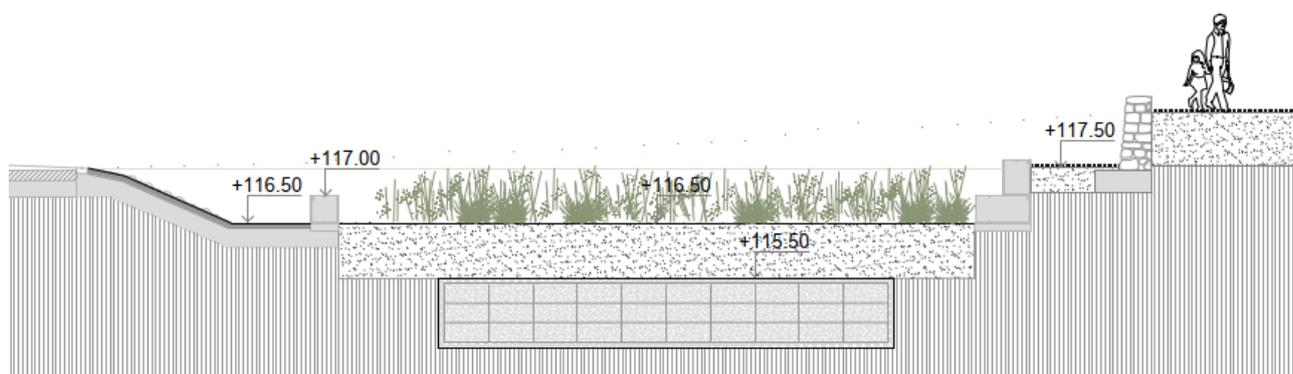


Figura 9. Sección transversal de la solución propuesta en la parte central de la rotonda.

Adicionalmente, una parte de la planta del área de biorretención incorporará un depósito reticular soterrado, que proporcionará un volumen de almacenamiento adicional (Figura 9).

Las entradas de agua contarán con elementos disipadores de energía que eviten la socavación de los suelos, y las dos entradas principales incorporarán, además, un cuenco de sedimentación preferente que facilite el mantenimiento.

Se incluirán tres pozos de rebose conectados a la red de drenaje existente, que entrarán en funcionamiento si el calado en el área de biorretención supera un determinado umbral.

### 7.1.2. Jardines de lluvia en Parc del Llisament

Como complemento a la actuación anterior, se propone la creación de tres jardines de lluvia en el Parc del Llisament. Esta actuación persigue modificar la topografía del parterre ajardinado existente para crear pequeñas depresiones que capten y retengan parte de las aguas de escorrentía procedentes del Parc del Llisament, que arrastran una gran cantidad de finos.

A grandes rasgos se propone una depresión superficial de unos 40 cm, de modo que cuando se supere este calado en el jardín el agua pueda rebosar superficialmente hacia el siguiente o hacia la calzada.

Los jardines de lluvia incorporarán una capa de medio filtrante de 0,5 metros de espesor, además de una capa drenante subsuperficial formada a base de gravas de 0,3 metros, tal y como se muestra en la Figura 10.

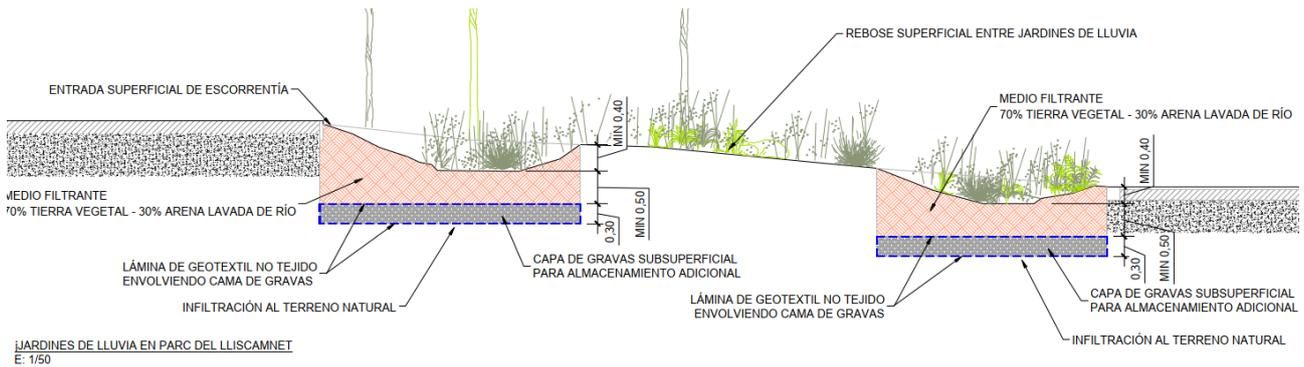


Figura 10. Sección transversal de los jardines de lluvia propuestos en el Parc del Lliscament.

### 7.1.3. Dren filtrante en Parc del Lliscament

A partir de la visita de campo, se ha identificado que las escorrentías superficiales siguen una ruta que atraviesa un parterre elíptico existente en el Parc del Lliscament, justo al norte de donde se proponen los tres jardines de lluvia, por lo que se considera que la inclusión de un elemento de captación, transporte y tratamiento primario en esta localización puede mejorar mucho el desempeño global de la solución.

Para maximizar la captación de las aguas con gravas subsuperficial arrastre de sedimentos que gestionan los jardines de lluvia, se propone incorporar un dren filtrante perimetral en el parterre existente justo al norte de los jardines de lluvia, de forma elíptica.

El dren filtrante consiste en una zanja de poca profundidad y anchura (0,6x0,6 metros), rellena de gravas, con una tubería de PVC ranurada en su base. Las paredes de la zanja se encuentran recubiertas de geotextil y, además se incluye un geotextil independiente a 20 cm que sea accesible para el mantenimiento y que concentre gran parte de los sedimentos captados (Figura 11). Se incluirá una ligera depresión de 5 cm que facilite la captación, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

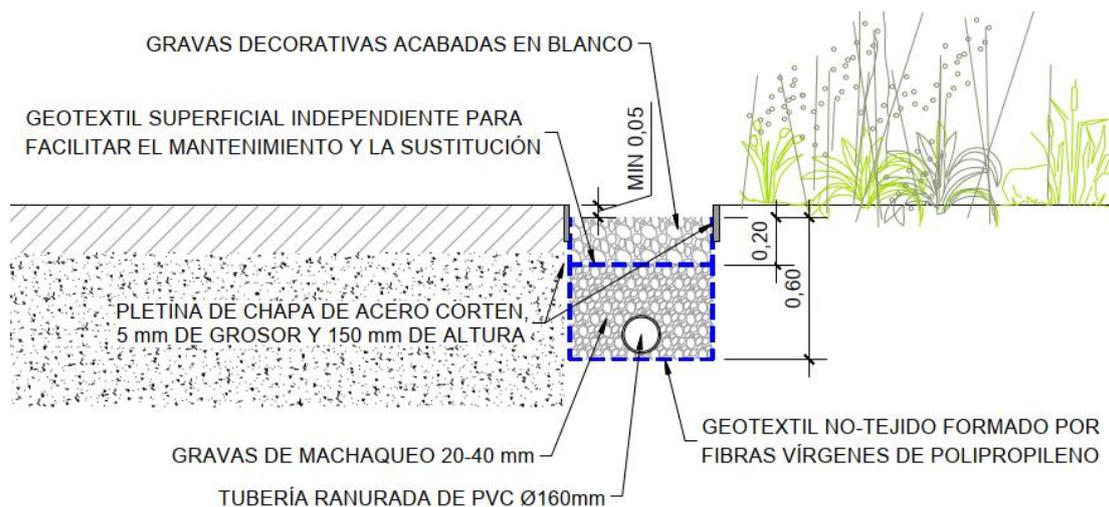


Figura 11. Sección transversal del dren filtrante propuesto en el Parc del Lliscament.

En el punto bajo topográfico del trazado del dren se incluirá una pequeña arqueta de registro (60x60 cm), y una tubería de conexión que emergerá en el jardín de lluvia situado inmediatamente aguas abajo.

## 7.2. Funcionamiento de la solución

La escorrentía procedente del Parc del Lliscament sigue una trayectoria noroeste - sureste arrastrando gran cantidad de sedimentos a su paso, procedentes de los caminos de zahorra compactada. Para aliviar esta problemática, en primer lugar, el dren filtrante propuesto en el parterre elíptico, captará gran parte de estas escorrentías, impidiendo que sigan su curso dirección este donde existe una zona de gran pendiente en la que se concentra la erosión y arrastre del suelo de zahorra compactada.

Los jardines de lluvia propuestos en el parterre existente también contribuyen a esta intercepción y gestión de los sedimentos, ejerciendo de barrera entre el Parc del Lliscament y los imbornales del borde exterior del viario de la rotonda. En cuanto se vea excedida la capacidad de los jardines de lluvia, el agua rebosará superficialmente hacia el viario, entrando en la red de pluviales a través de los imbornales.

El área de biorretención central de la rotonda recibe las aguas de parte del viario asociado a la misma (anillo interior), que es recogido mediante una rigola adoquinada perimetral. También llegarán las aguas del Parc del Lliscament en aquellos casos en los que se obstruyan los imbornales exteriores o se vea excedida su capacidad de captación, aliviando de este modo la problemática de inundabilidad pluvial localizada.



Figura 12. Direcciones de la escorrentía superficial en el ámbito de la rotonda.

Las aguas entran en el SUDS por cuatro puntos diferentes (Figura 12) y en el interior de la rotonda recibirán tratamiento a través del medio filtrante y la vegetación implementada y serán infiltradas al terreno, reduciendo el volumen de agua vertido a la red de drenaje.

En aquellos eventos de magnitud torrencial, en los que se vea excedido el nivel máximo de agua en el área de biorretención, entrarán en funcionamiento los pozos de rebose propuestos, que captarán ese volumen y lo descargarán a la red de pluviales impidiendo la inundación descontrolada.

### 7.3. Predimensionamiento volumétrico

Para realizar un predimensionamiento del SUDS se determinará su volumen de almacenamiento y se comparará con los volúmenes de escorrentía asociados a los percentiles  $V_{80}$  y  $V_{95}$ , además de los volúmenes de escorrentía asociados a lluvias de distinta duración y periodos de retorno.

Para realizar una estimación lo más resiliente posible, en esta etapa se despreciará la capacidad de retención de los jardines de lluvia y del dren filtrante propuestos en el Parc del Lliscament, asumiendo que se encuentran totalmente saturados o colmatados, y se asumirá que las escorrentías de toda la cuenca pueden llegar directamente hacia el área de biorretención en el interior de la rotonda.

Considerando las dimensiones en planta de la actuación, y las alturas máximas de agua en cada caso, se determina que el SUDS presenta una capacidad de 469,3 m<sup>3</sup> (Tabla 14). Se considera un resguardo de 15 cm entre la lámina máxima de agua asumible en la rotonda y el nivel de desbordamiento, quedando ese rango de 15 cm disponible para que los rebosaderos puedan entrar en funcionamiento impidiendo la inundación descontrolada.

Tabla 14. Cálculo de capacidad total de la propuesta de SUDS.

Elemento	Altura de agua máxima (m)	Porosidad (tanto por uno)	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )
<b>Cuenca principal</b>	0,85	1	294
<b>Depósito reticular</b>	1	0,95	95
<b>Almacenamientos secundarios</b>	0,35	1	62
<b>Cuenca sedimentación norte</b>	0,85	1	18,7
<b>TOTAL</b>			<b>469,3</b>

Atendiendo en primer lugar a los percentiles volumétricos, se advierte que el volumen de almacenamiento disponible es muy superior tanto al percentil  $V_{80}$  (67,70 m<sup>3</sup>) estimado para la cuenca vertiente (ver apartado 6) como al percentil  $V_{95}$  (181,13 m<sup>3</sup>), quedando patente la gran capacidad de gestión de la que dispone la infraestructura proyectada.

Si se realiza un análisis preliminar del comportamiento de la solución atendiendo a distintos escenarios de la curva IDF, tal y como se muestra en la Tabla 15, el área de biorretención propuesta es capaz de gestionar íntegramente (esto es, sin rebose a la red de pluviales municipal) todo el volumen de lluvia asociado a las lluvias de mayor intensidad para los

periodos de retorno más habituales. Es importante destacar que la solución presenta capacidad para recibir íntegramente (esto es, sin rebose) las lluvias de periodo de retorno 5 años y las de 10 años, a excepción de la lluvia de 1440 minutos de duración.

Tabla 15. Porcentajes de volumen gestionado por el SUDS para diferentes tiempos de precipitación y periodos de retorno.

Periodo de Retorno	T5	T10	T25	T50	T100	T500
t (min)	%Vol	%Vol	%Vol	%Vol	%Vol	%Vol
10	100%	100%	100%	100%	100%	100%
15	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20	100%	100%	100%	100%	100%	100%
30	100%	100%	100%	100%	100%	100%
60	100%	100%	100%	100%	100%	91,79%
90	100%	100%	100%	100%	100%	78,66%
120	100%	100%	100%	100%	96,48%	70,95%
180	100%	100%	100%	97,88%	84,19%	61,92%
360	100%	100%	93,92%	79,59%	68,46%	50,35%
720	100%	100%	79,08%	67,02%	57,64%	42,39%
1440	100%	88,76%	69,13%	58,58%	50,39%	37,06%

Para periodos de retorno superiores, las lluvias de mayor intensidad, que son las que tienden a producir más problemas de capacidad en el alcantarillado, serán gestionadas íntegramente por el SUDS, mientras que para las de mayor volumen (y menor intensidad) se gestionará un porcentaje muy importante de las mismas. También, es importante destacar que esta primera aproximación no considera la capacidad/porosidad del medio filtrante, ni el efecto de la infiltración al terreno, que puede ser muy relevante particularmente para las lluvias de larga duración.

Por todo ello, con la finalidad de determinar con mayor precisión el comportamiento de la solución proyectada, se procederá a construir un modelo hidrológico-hidráulico de detalle.

#### 7.4. Comprobación del tiempo de vaciado

Existe un consenso entre las principales guías de diseño de SUDS en establecer un tiempo de vaciado máximo de 48 horas. Esta limitación cumple con el doble objetivo de evitar la proliferación de mosquitos y malos olores; y el de disponer del almacenamiento en el elemento SUDS listo para el siguiente episodio de lluvia. En el caso de depósitos subterráneos, es posible racionalizar ligeramente este criterio, admitiéndose tiempos de vaciado de hasta 72 horas.

La comprobación del vaciado se realizará mediante la siguiente fórmula, proveniente de *The SuDS Manual* (Woods-Ballards et al., 2015):

$$t_{\text{vaciado}} = \frac{2 \cdot n \cdot A_b}{k \cdot P} \ln \left( \frac{h_{\text{max}} + A_b/P}{h_{\text{max}}/2 + A_b/P} \right)$$

Donde:

- $t_{\text{vaciado}}$ : tiempo de vaciado (horas)
- $n$ : porosidad del almacenamiento
- $A_b$ : Área de la base del dispositivo de infiltración ( $m^2$ )
- $k$ : permeabilidad del terreno (m/h)
- $P$ : Perímetro de la base del dispositivo de infiltración (m)
- $h_{\text{max}}$ : Altura máxima de la columna de agua en el dispositivo de infiltración (m)

Aplicando la formulación anterior se determina que, con la permeabilidad de cálculo asumida en base a la caracterización geotécnica, el almacenamiento superficial del área de biorretención tardaría en vaciarse unas 18 horas. Para producirse el vaciado completo, incluyendo el depósito reticular, serían necesarias 22 horas adicionales, completándose todo el vaciado en menos de las 48 horas recomendadas.

Tabla 16. Comprobación de vaciado para el área de biorretención.

Elemento	Altura de agua (m)	Permeabilidad (m/s)	Tiempo de vaciado (h)
<b>Almacenamiento superficial</b>	0,85	1·10 <sup>-5</sup>	17,8
<b>Depósito reticular</b>	1,1		21,5

Se recomienda realizar de nuevo la comprobación de vaciado una vez se disponga de datos precisos de la permeabilidad del terreno.

## 7.5. Elementos auxiliares

Para que el funcionamiento de la solución sea el esperado, se requiere de la inclusión de algunos elementos auxiliares que también deben ser objeto de estudio.

### 7.5.1. Rigola de captación

Ocupando el actual acerado perimetral de la rotonda, se propone la inclusión de una rigola adoquinada, que actuará como elemento captador y conductor de las escorrentías hasta las distintas entradas de agua.

Esta rigola, que presentará un ancho de 92 cm, incluirá una depresión trapezoidal de 14 cm que canalizará las escorrentías sin que se produzca afectación en el viario adyacente. Para asegurar que el elemento pueda cumplir su función de forma adecuada, se realizarán unos cálculos simplificados de capacidad empleando la formulación de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

- $V$ : velocidad del agua en la sección (m/s).
- $n$ : coeficiente de rugosidad de la pared.
- $R_h$ : Radio hidráulico (m).

- S: Pendiente (.).

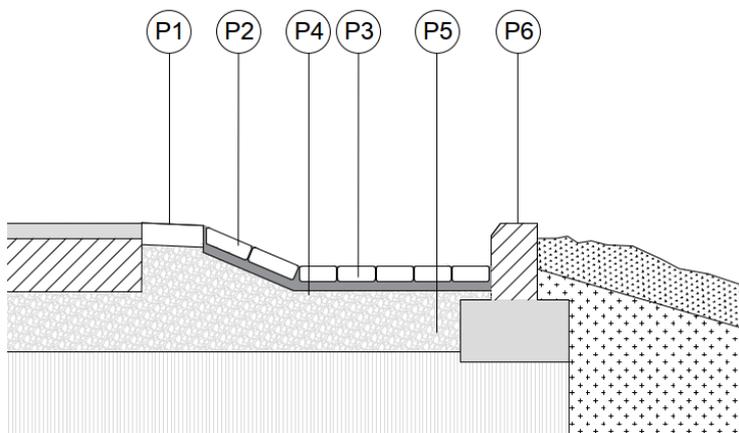


Figura 13. Detalle de la rigola perimetral propuesta.

Asumiendo un calado de 14 cm en la sección, una pendiente promedio del 0,8 % y empleando un número de Manning de 0,02 (asociado a cunetas adoquinadas), se determina que la sección presenta una capacidad máxima de 103 l/s. Los cálculos se llevan a cabo con la herramienta Hydraulic Toolbox, presentando los siguientes resultados.

**Channel Analysis** ✕

Parameter	Value	Units
Flow	0.103	cms
Depth	0.140	m
Area of Flow	0.108	m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	1.091	m
Hydraulic Radius	0.099	m
Average Velocity	0.956	m/s
Top Width (T)	0.921	m
Froude Number	0.892	
Critical Depth	0.130	m
Critical Velocity	1.040	m/s
Critical Slope	0.01016	m/m
Critical Top Width	0.901	m
Calculated Max Shear Stress	10.978	N/m <sup>2</sup>
Calculated Avg Shear Stress	7.753	N/m <sup>2</sup>
Composite Manning's n Equ...	Lotter ...	
Manning's Roughness	0.0200	

Figura 14. Cálculo del caudal de diseño para la rigola mediante la ecuación de Manning en el software Hydraulic Toolbox.

Por otro lado, se determina la máxima cuenca drenante que puede verter a la rigola objeto de estudio, obteniéndose una superficie impermeable de 3.030 m<sup>2</sup>.

Para determinar el tiempo de concentración, se emplea la fórmula de tiempo de concentración en flujo difuso de la Norma 5.2 – IC de la Instrucción de Carreteras (Figura 15), tomando un coeficiente interpolado de flujo difuso ( $n_{dif}$ ) promedio de 0,085; una longitud de flujo difuso de 116 metros y una pendiente promedio del 2,16 %. Con estos parámetros se determina un tiempo de concentración de unos 16,6 minutos.

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

$t_{dif}$ (minutos)	Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
$n_{dif}$ (adimensional)	Coefficiente de flujo difuso (tabla 2.1)
$L_{dif}$ (m)	Longitud de recorrido en flujo difuso
$J_{dif}$ (adimensional)	Pendiente media

Figura 15. Formulación para estimación del tiempo de concentración en situación de flujo difuso. Fuente: Norma 5.2 – IC de la Instrucción de Carreteras.

Empleando la formulación del Método Racional, y una intensidad de cálculo de 120 mm/h (15 minutos, T10), se determina que el caudal de diseño de la rigola es de 100,7 l/s.

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3600}$$

Donde:

- Q: Caudal (m<sup>3</sup>/s).
- C: Coeficiente de escorrentía.
- i: Intensidad de precipitación (mm/h).
- A: Área de la cuenca hidrográfica (m<sup>2</sup>).

Al presentar la sección una capacidad de 103 l/s se considera que el dimensionamiento es correcto.

### 7.5.2. Pozos de rebose

La solución propuesta incluye tres pozos de rebose, que entrarán en funcionamiento cuando el calado en el interior del SUDS supere un determinado umbral. En particular, se proponen pozos de 0,6 metros de diámetro, que estarán coronados por una reja con una superficie ranurada superior al 75 %. Asimismo, se dispondrá de un resguardo de 15 cm, por lo que el calado máximo de agua en el SUDS será de 85 cm.

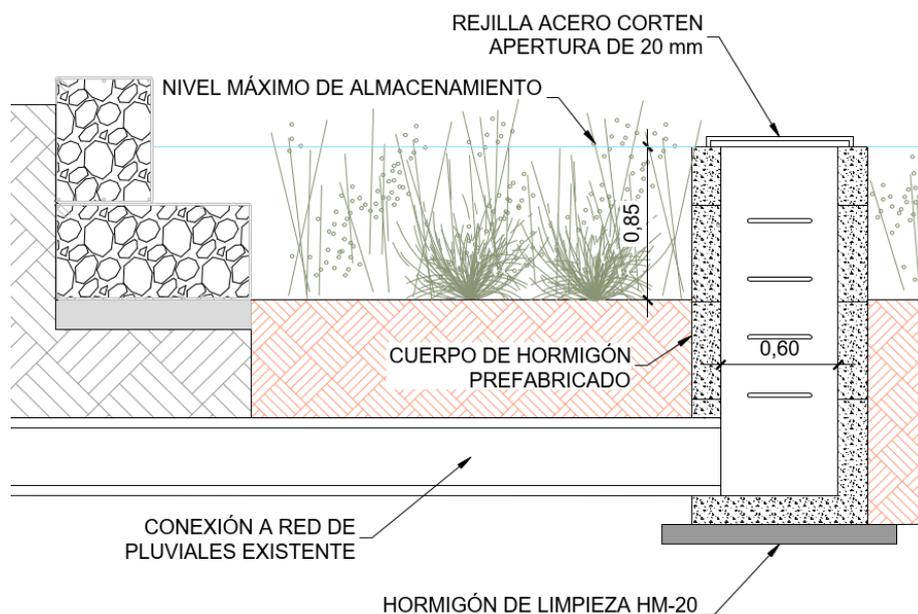


Figura 16. Sección de los pozos rebosaderos proyectados.

Empleando la fórmula para el dimensionamiento de rebosaderos contenida en la *Guía Tècnica per al disseny de Sistemes de Drenatge Urbà Sostenible SUDS (2020)*, y considerando que la tapa presentará una superficie de huecos superior a 0,212 m<sup>2</sup>, se determina que la capacidad de rebose de un pozo se encuentra próxima a los 220 l/s.

$$Q = C_d \cdot A_g \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Donde:

- Q: Caudal captado por el pozo (m<sup>3</sup>/s)
- Cd: Coeficiente de descarga (se asume 0,6).
- Ag: Área ranurada de la tapa del pozo, en m<sup>2</sup>.
- g: Aceleración de la gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>).
- h: calado de agua sobre la tapa (m).

Para determinar el caudal de diseño de los pozos se considerará, del lado de la seguridad, que el área de biorretención se encuentra completamente llena, y que por tanto deben ser capaces de evacuar las lluvias asociadas a la intensidad de 15 minutos para T=10 (105 mm/h) y T=25 (130 mm/h), sin considerar la laminación de este volumen.

Considerando que la máxima cuenca vertiente es de 3.915 m<sup>2</sup>, las intensidades anteriormente citadas y la ecuación del Método racional, se determina que el caudal de diseño para T=10 es de 114,2 l/s y para T=25 es de 141,3 l/s, ambos caudales muy inferiores a la capacidad de un pozo de rebose.

Además, para aumentar la resiliencia del diseño se incluyen 3 pozos rebosaderos, de modo que si dos de ellos sufriesen una obstrucción severa, aun restaría el otro con una capacidad suficiente para aliviar de forma controlada las lluvias de hasta periodo de retorno T=25 años.

### 7.5.3. Tuberías de conexión

Adicionalmente, se procede al dimensionamiento de las tuberías de conexión desde el pozo de rebose hasta la red existente.

Empleando la fórmula de Manning, con un coeficiente de 0,011 y un diámetro interior de 348 mm, se determina que una tubería de 400 mm con una pendiente mínima del 1 %, presenta una capacidad holgada para poder lidiar con los caudal de rebose descritos, incluso para T25.

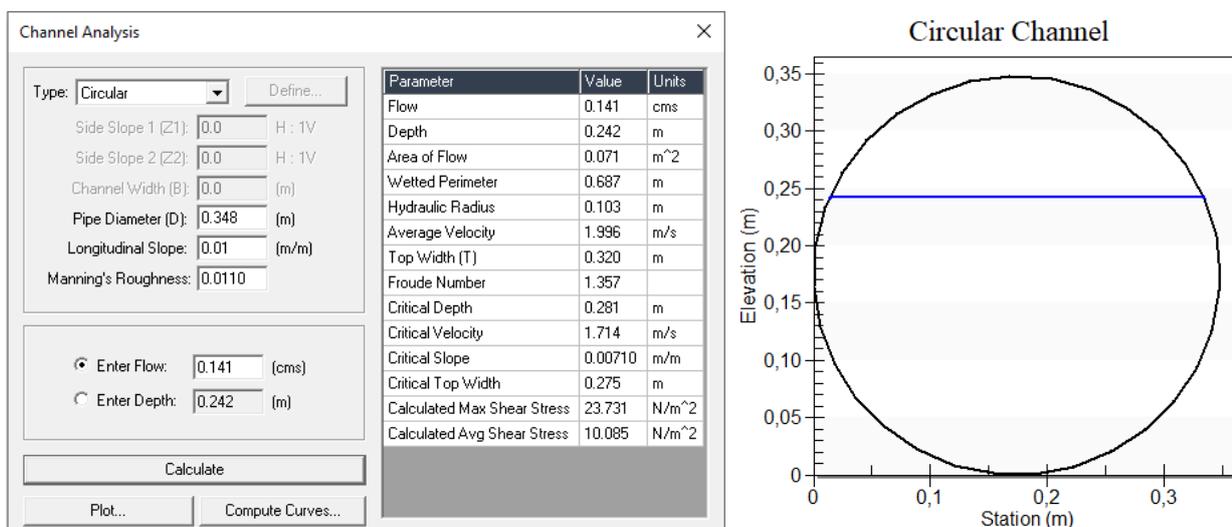


Figura 17. Cálculo de las tuberías de conexión desde los pozos de rebose mediante la ecuación de Manning en el software Hydraulic Toolbox.

### 7.5.4. Estabilidad de los gaviones

Por último, se realizará la comprobación estructural de los muros de gaviones que dan soporte a la depresión del área de biorretención.

Los datos considerados en los cálculos, bastante conservadores, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17. Valores de cálculo para las comprobaciones estructurales de los gaviones.

Magnitud	Valor	Unidades
<b>Peso específico gaviones</b>	18	KN/m <sup>3</sup>
<b>Peso específico relleno</b>	18	KN/m <sup>3</sup>
<b>C'</b>	0	.
<b>Φ</b>	30	°
<b>K<sub>0</sub></b>	0,5	.
<b>K<sub>a</sub></b>	0,333	.

En cuanto a la geometría del muro de gaviones, la siguiente figura muestra las dimensiones consideradas en los cálculos:

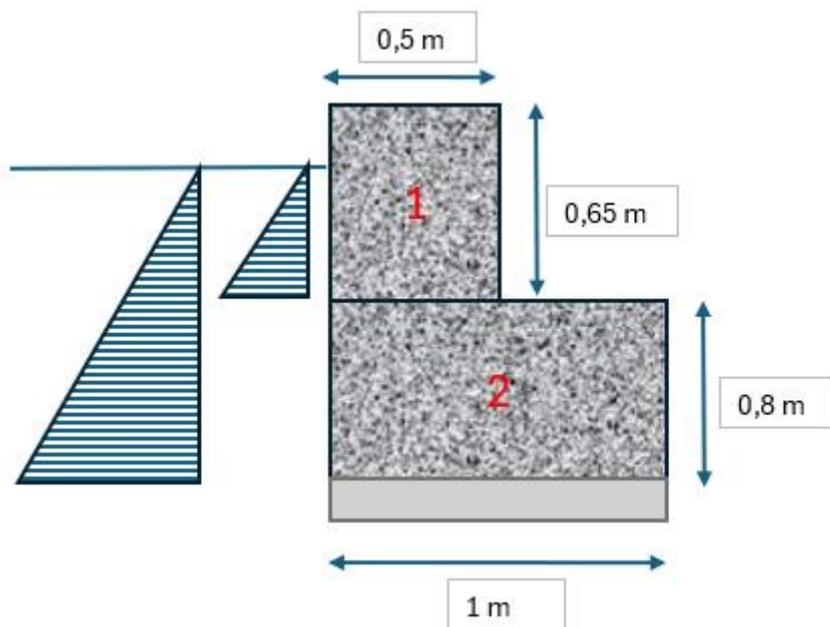


Figura 18. Dimensiones del muro de gaviones.

### COMPROBACIÓN AL VUELCO

En primer lugar, se realizará la comprobación al vuelco del muro de gaviones, en la que se deberá asegurar que los momentos estabilizadores (peso propio) son sensiblemente superiores a los momentos volcadores (empuje de las tierras). Del lado de la seguridad se desprecian los empujes pasivos en el intradós.

La comprobación se realiza a dos niveles, realizándose en primer lugar en el plano del gavión superior (0,5x0,65 m), considerando solo su peso propio y su parte proporcional del empuje del terreno, y obteniéndose los siguientes resultados satisfactorios:

Tabla 18. Resultados obtenidos para la comprobación al vuelco del gavión superior.

Parámetro	Resultado
<b>Momentos estabilizadores</b>	1,46 KN.m/m
<b>Momentos volcadores</b>	0,27 KN.m/m
<b>Factor de seguridad</b>	5,3

En segundo lugar, se repite la comprobación considerando los empujes totales en el trasdós y la suma de ambos gaviones, consiguiéndose resultados ampliamente seguros.

Tabla 19. Resultados obtenidos para la comprobación al vuelco del muro completo.

Parámetro	Resultado
<b>Momentos estabilizadores</b>	11,59 KN.m/m
<b>Momentos volcadores</b>	3,05 KN.m/m
<b>Factor de seguridad</b>	3,08

## COMPROBACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Completada la comprobación al vuelco, se realiza la comprobación al deslizamiento, teniendo en cuenta el rozamiento suelo-muro, y obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 20. Resultados obtenidos para la comprobación al vuelco del muro completo.

Parámetro	Resultado
Fuerzas estabilizadoras	8,39 KN/m
Momentos volcadores	5,07 KN/m
Factor de seguridad	1,65

Al obtenerse coeficientes de seguridad suficientes en todos los casos, se considera que las dimensiones propuestas para los muros son adecuadas y seguras.

### 7.6. Futura conexión al Barranc de l'Escorial

En una primera instancia, las aguas que eventualmente puedan captar los pozos de rebose serán descargadas a la red de aguas pluviales, tal y como se muestra en el plano de drenaje.

No obstante, se tiene conocimiento de que el Ajuntament de Reus tiene intención de acometer acciones adicionales en el Barranc de l'Escorial, destinadas a su renaturalización. Por ello, los pozos de rebose incluirán una segunda conexión ya preparada para que las aguas de lluvia puedan descargarse a este barranco, en lugar de la red de pluviales, cuando finalmente se acometa la obra de renaturalización requerida en esta zona verde, de modo que se restituya la conexión hidrológica natural de la zona.

## 8. Modelización hidrológico-hidráulica

### 8.1. Construcción del modelo

Para comprobar que la estrategia planteada es capaz de cumplir con los criterios de diseño propuestos, se procede a la construcción de un modelo hidrológico-hidráulico de detalle empleando el software comercial InfoDrainage de Autodesk. Este programa permite reproducir de forma precisa los procesos que tienen lugar en los SUDS (laminación, infiltración, tratamiento...) a la vez que se computan las ecuaciones generales del flujo en las redes de drenaje convencionales.

Tomando como punto de partida la información topográfica del proyecto, se introducen en el modelo los elementos de control principales (zonas de biorretención en el interior de la rotonda) y las conexiones necesarias entre elementos, realizando los ajustes precisos para poder desaguar por gravedad todos los elementos.



Figura 19. Vista en planta del modelo completo realizado en InfoDrainage. Cuencas en verde y elementos SUDS en naranja.

Para la construcción del modelo se irán introduciendo progresivamente en el programa los distintos elementos que componen la estrategia de drenaje para buscar que este pueda reproducir el comportamiento global del sistema cuando se ve sometido a distintos escenarios. Esencialmente, el modelo se compone de cuencas drenantes, volúmenes de almacenamiento (SUDS) y elementos de rebose (entre SUDS y hacia la red de pluviales), que presentan un gran número de parámetros (dimensiones, cotas, porosidad, etc.) para buscar que se reproduzca lo más fielmente posible el funcionamiento del elemento finalmente construido.

En primer lugar, se introducen en el modelo las subcuencas tributarias de la zona de biorretención en la rotonda, según ha determinado el estudio topográfico, con las características (principalmente coeficiente de escorrentía) asociadas a cada una.

En mayor grado de detalle se desarrollan las zonas de biorretención, como elemento básico de la estrategia, introduciendo su geometría y una serie de parámetros que permitirán al programa conocer como es la sección transversal de los sistemas propuestos y poder reproducir su comportamiento adecuadamente. Dichos parámetros se introducen mediante la interfaz gráfica que se presenta en la Figura 20.

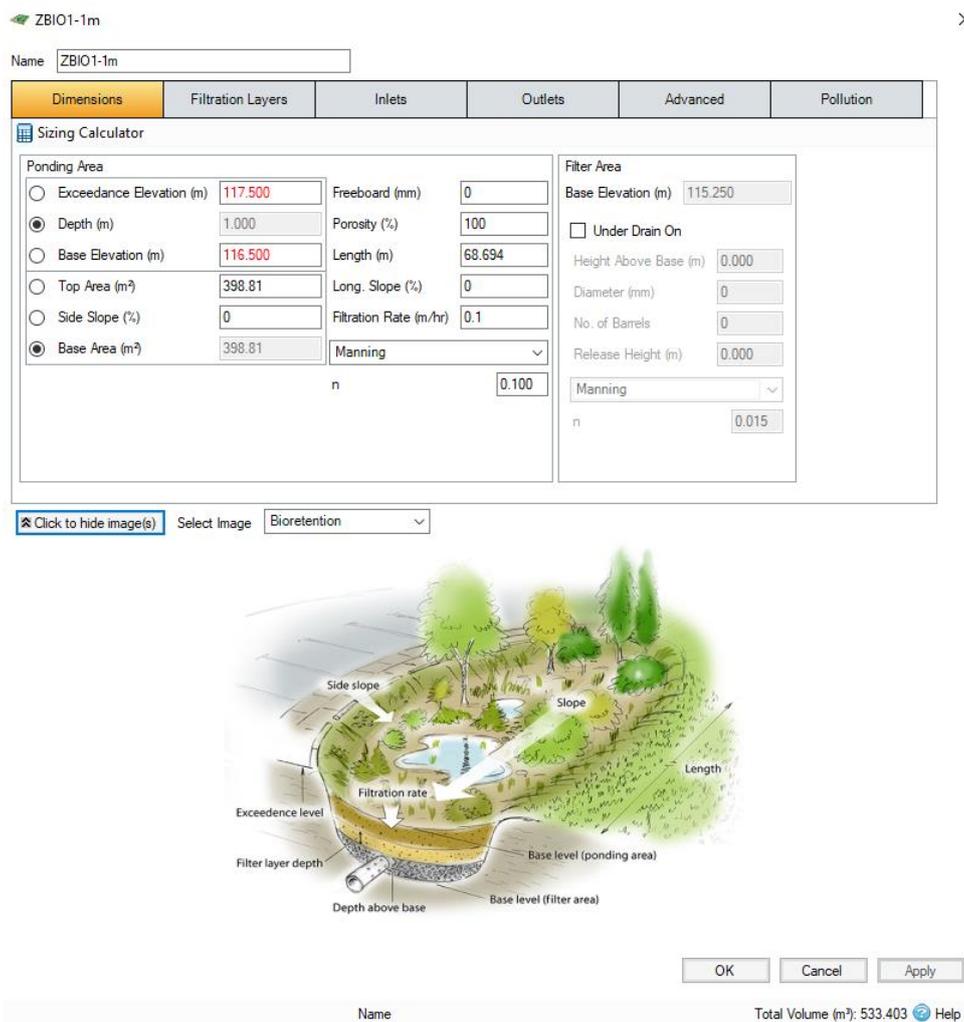


Figura 20. Ejemplo de interfaz de introducción de parámetros de diseño de una zona de biorretención en InfoDrainage.

Por necesidades de modelación y para facilitar que el programa interprete correctamente el cambio de sección, se ha introducido el almacenamiento total separado en dos zonas de biorretención conectadas: la parte de 1,00 metros de profundidad y la parte de 0,50 metros de profundidad. El almacenamiento subterráneo en forma de cajas de polipropileno se ha representado imputando su volumen a una capa de suelo bajo la zona de biorretención profunda (filtration layers).

Seguidamente se introducen los vertederos que representan la conexión entre las zonas de biorretención de 1,00 y 0,50 m, y los vertederos que representan los pozos de rebose hacia la



la red de pluviales desde las cuencas drenadas. Cabe destacar que la modelación ha sido muy conservadora, no teniéndose en cuenta los jardines de lluvia en el Parc del Lliscament, ni las zonas de talud de las propias áreas de biorretención, lo que hace probable que no se registre tal rebose en la realidad. La Figura 22 muestra el hidrograma para este evento.

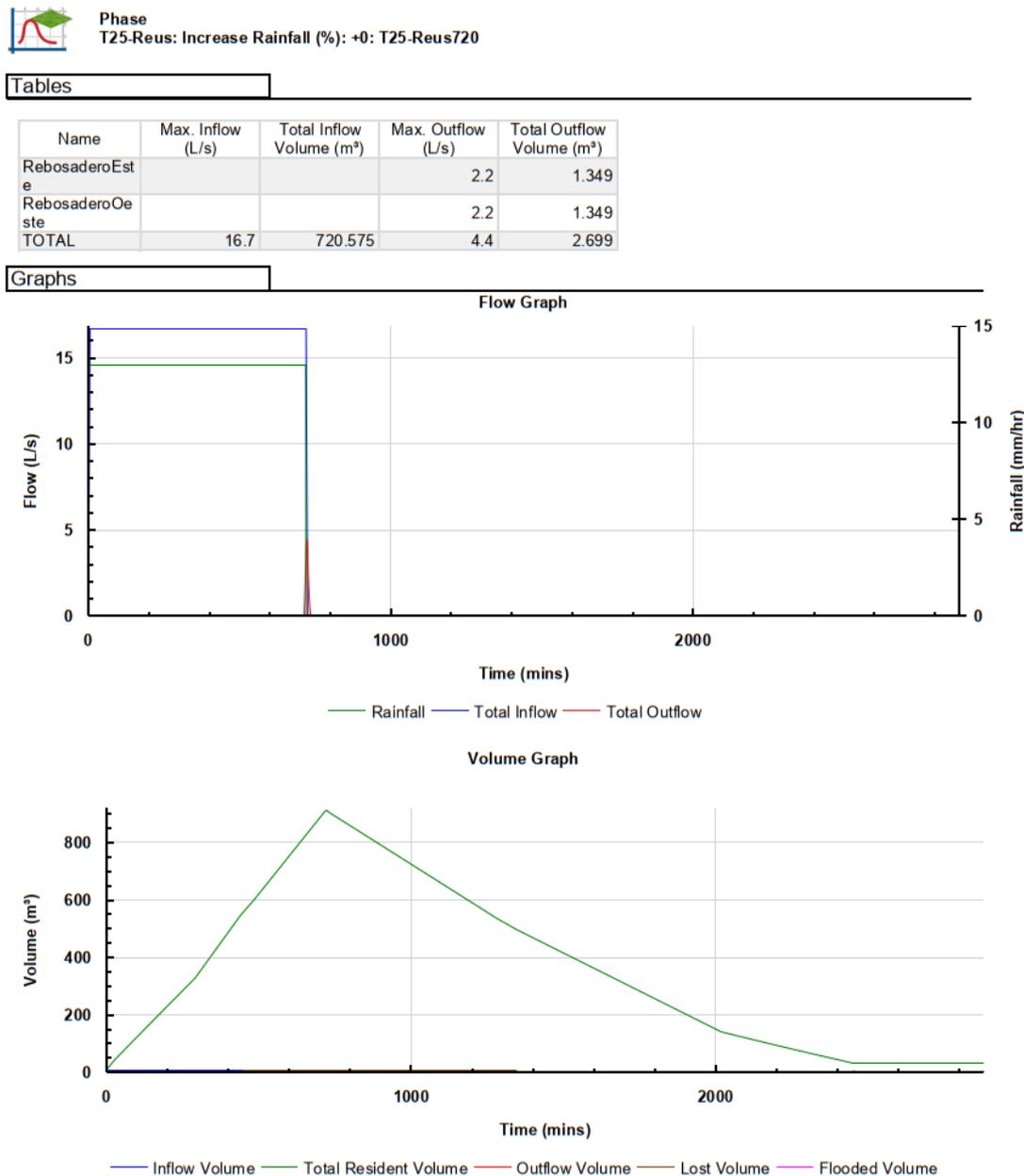


Figura 22. Hidrograma para el evento de diseño de T25, 720 minutos de duración.

El informe de resultados completo extraído del programa se incluye en el Apéndice 1, distinguiéndose los siguientes apartados:

- Datos y parámetros de entrada de los SUDS.
  - Áreas de biorretención
- Resultados para la lluvia crítica para cada uno de los SUDS.
- Resultados globales de vertido de la zona estudiada.

## 9. Conclusiones

En el presente anejo se ha completado la justificación hidrológico-hidráulica de todos los elementos proyectados en la actuación.

En primer lugar, se ha realizado un predimensionamiento desde una perspectiva conceptual que posteriormente ha sido verificada con la elaboración de un modelo hidrológico-hidráulico de detalle empleando el software InfoDrainage de Autodesk.

# Apéndice 1. Resultados del modelo hidrológico-hidráulico

Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Stormwater Controls Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



ZBIO1-1m

Type : Bioretention

**Ponding Area**

Exceedance Elevation (m)	117.500
Depth (m)	1.000
Base Elevation (m)	116.500
Top Area (m²)	398.81
Side Slope (%)	0
Base Area (m²)	398.81
Freeboard (mm)	0
Porosity (%)	100
Length (m)	68.694
Long. Slope (%)	0
Filtration Rate (m/hr)	0.1
Friction Scheme	Manning's n
n	0.1
Total Volume (m³)	533.403

**Filter Area**

Base Elevation (m)	115.250
--------------------	---------

**Filtration Layers**

Use	Name	Filtration Layer Depth (mm)	Porosity (%)	Conductivity (m/hr)	Soil Type
<input checked="" type="checkbox"/>	Soil	1000	10	0.1	Soil Type
	Storage	250	95	300.0	

**Advanced**

Safety Factor	1.0
---------------	-----

**Ponding Area**

Base Perimeter (m)	148.999
Top Perimeter (m)	148.999

**Filter Area**

Base Infiltration Rate (m/hr)	0.036
Side Infiltration Rate (m/hr)	0.036

Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Stormwater Controls Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



ZBIO2-0,5m

Type : Bioretention

**Ponding Area**

Exceedance Elevation (m)	117.500
Depth (m)	0.500
Base Elevation (m)	117.000
Top Area (m <sup>2</sup> )	114.30
Side Slope (%)	0
Base Area (m <sup>2</sup> )	114.30
Freeboard (mm)	0
Porosity (%)	100
Length (m)	51.785
Long. Slope (%)	0
Filtration Rate (m/hr)	0.1
Friction Scheme	Manning's n
n	0.01
Total Volume (m <sup>3</sup> )	68.691

**Filter Area**

Base Elevation (m)	115.999
--------------------	---------

**Filtration Layers**

Use	Name	Filtration Layer Depth (mm)	Porosity (%)	Conductivity (m/hr)	Soil Type
<input checked="" type="checkbox"/>	Soil	1000	10	0.1	Soil Type
	Storage	1	95	1.0	

**Advanced**

Safety Factor	1.0
---------------	-----

**Ponding Area**

Base Perimeter (m)	107.985
Top Perimeter (m)	107.985

**Filter Area**

Base Infiltration Rate (m/hr)	0.036
Side Infiltration Rate (m/hr)	0.036

Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGALLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Stormwater Controls Summary Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: Critical Storm Per Item: Rank By: Max. Resident Volume**

Stormwater Control	Storm Event	Max. US Elevation (m)	Max. DS Elevation (m)	Max. US Depth (m)	Max. DS Depth (m)	Max. Inflow (L/s)	Max. Resident Volume (m³)	Max. Flooded Volume (m³)	Total Lost Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Discharge Volume (m³)	Percentage Available (%)	Status
ZBIO1-1m	T10-Reus: +0 %: T10-Reus360	117.090	117.090	1.840	1.840	103.9	369.962	0.000	181.096	91.8	439.274	30.641	OK
ZBIO2-0,5m	T10-Reus: +0 %: T10-Reus360	117.105	117.099	1.106	1.100	91.8	23.293	0.000	18.659	90.3	419.079	66.090	OK

Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGALLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Stormwater Controls Summary Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: Critical Storm Per Item: Rank By: Max. Resident Volume**

Stormwater Control	Storm Event	Max. US Elevation (m)	Max. DS Elevation (m)	Max. US Depth (m)	Max. DS Depth (m)	Max. Inflow (L/s)	Max. Resident Volume (m³)	Max. Flooded Volume (m³)	Total Lost Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Discharge Volume (m³)	Percentage Available (%)	Status
ZBIO1-1m	T25-Reus: +0 %: T25-Reus720	117.357	117.350	2.107	2.100	712.6	475.418	0.000	371.850	704.7	13942.688	10.871	OK
ZBIO2-0,5m	T25-Reus: +0 %: T25-Reus720	117.365	117.358	1.366	1.359	704.8	52.961	0.000	63.732	703.4	13878.932	22.899	OK

Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



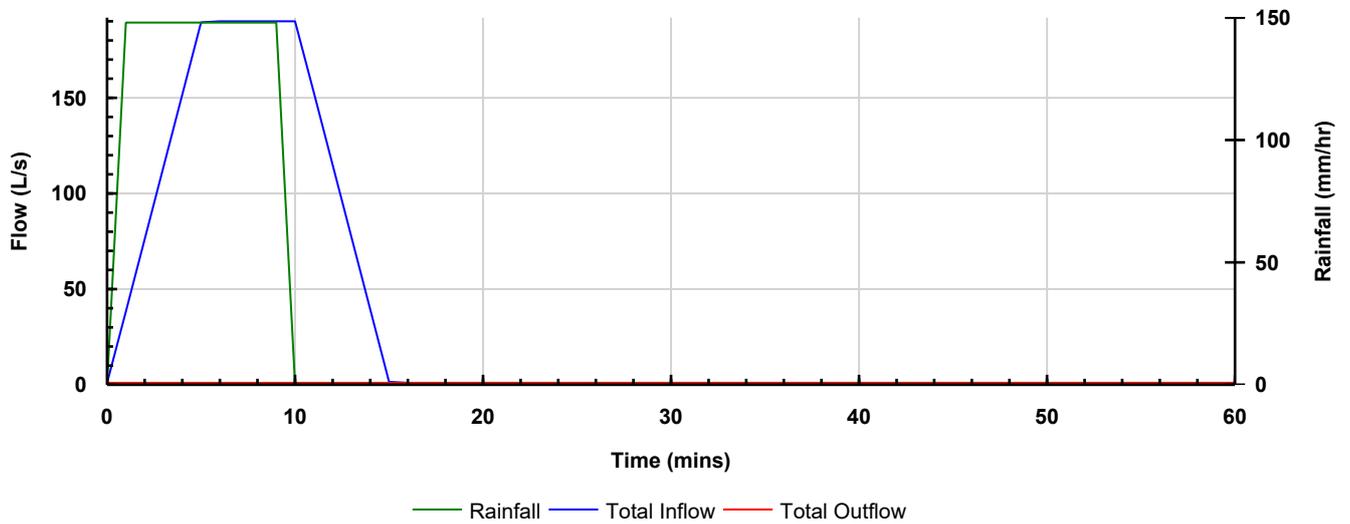
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus10**

**Tables**

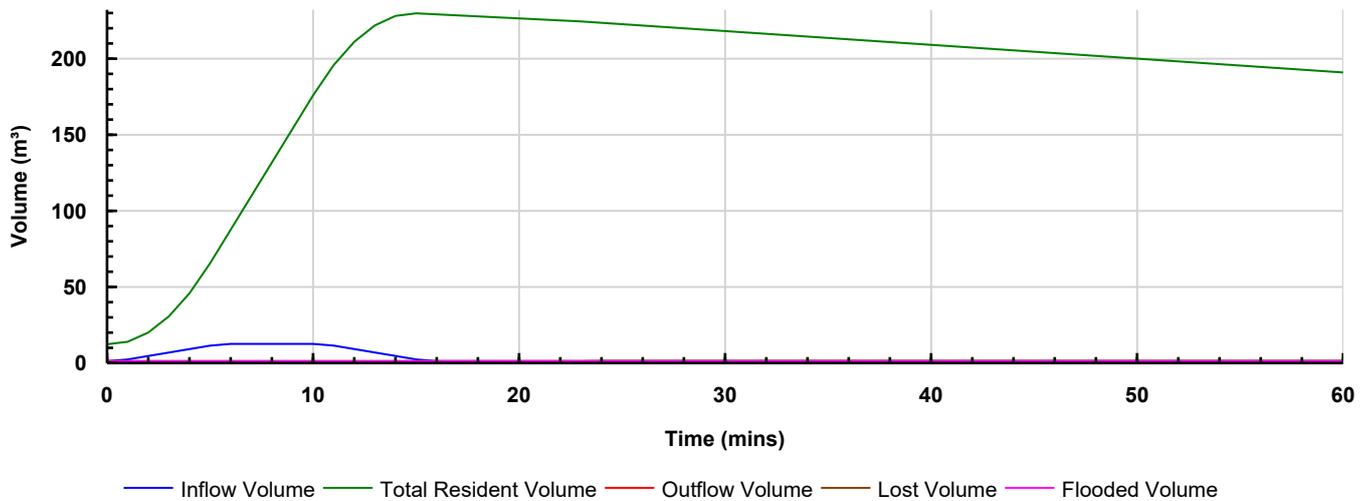
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>190.0</b>	<b>114.001</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



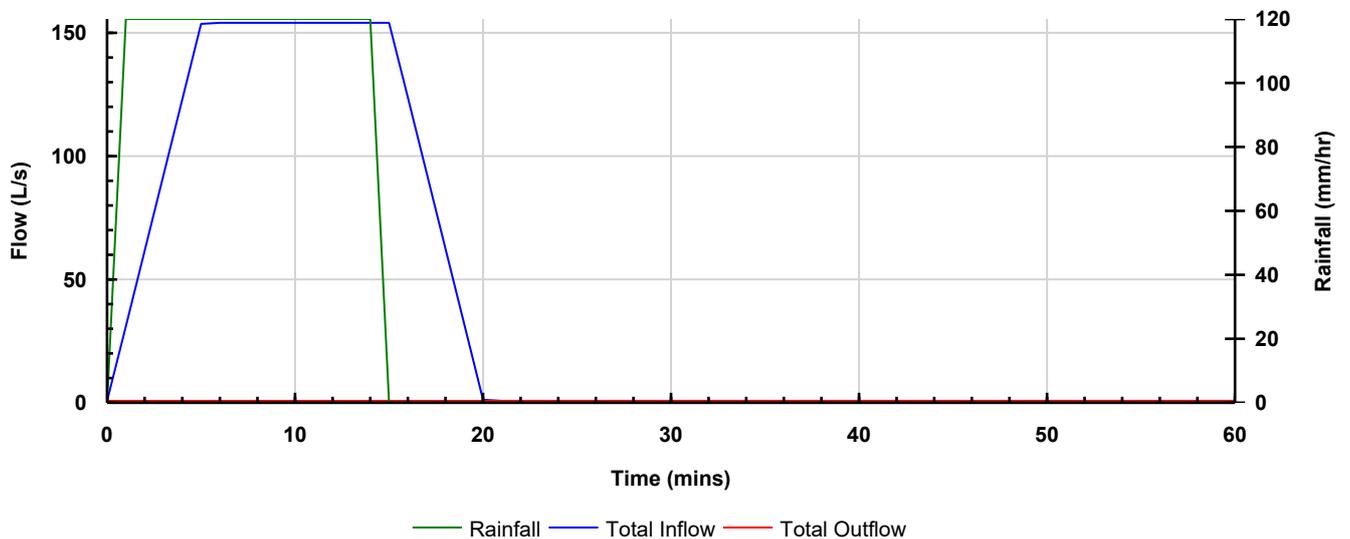
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus15**

**Tables**

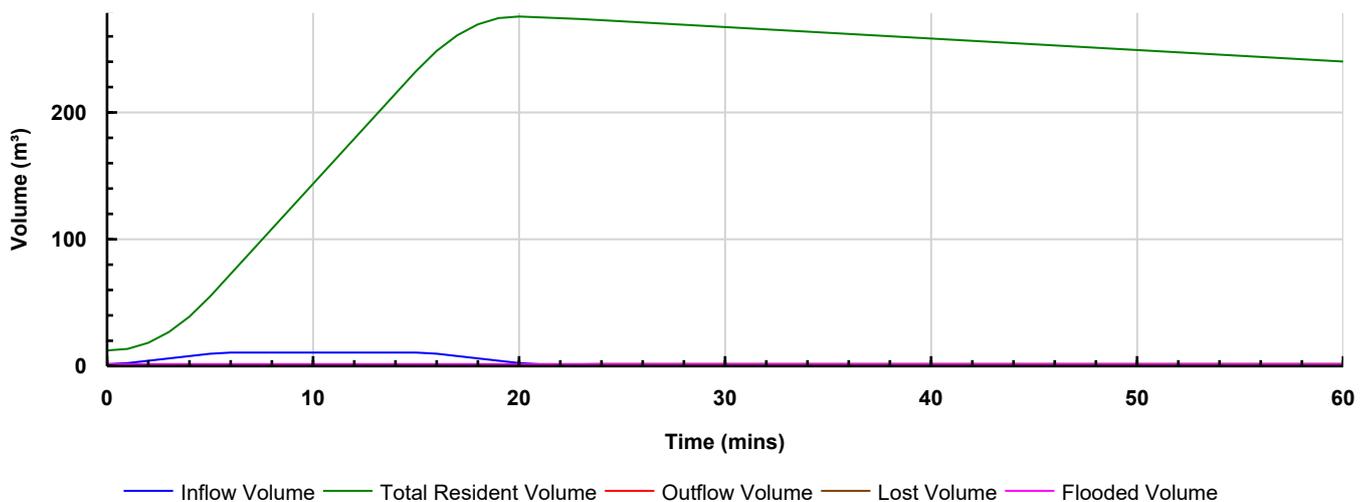
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>154.1</b>	<b>138.651</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



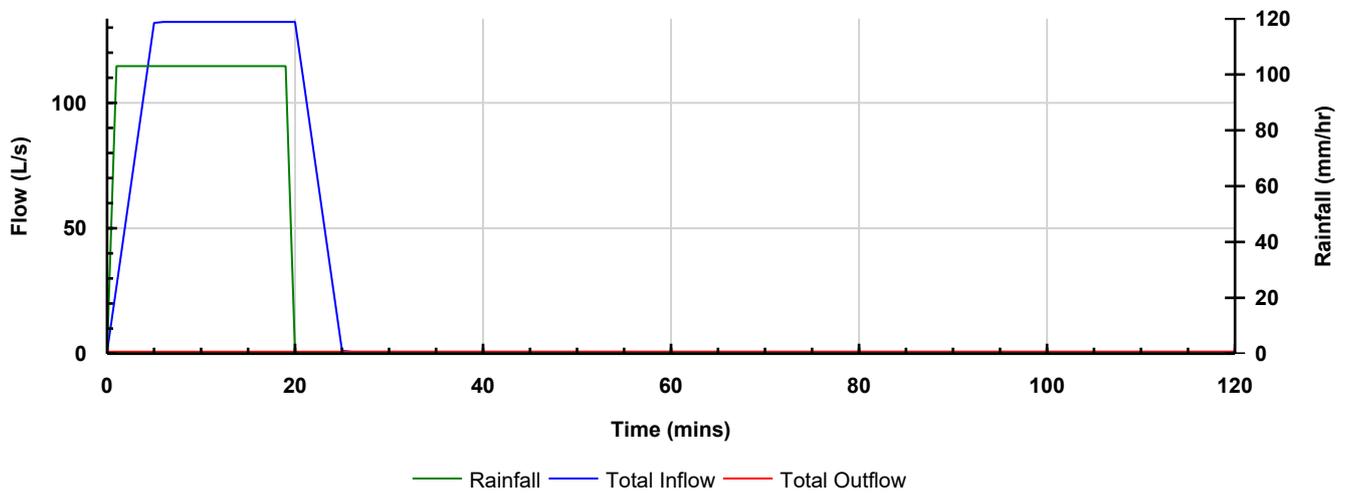
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus20**

**Tables**

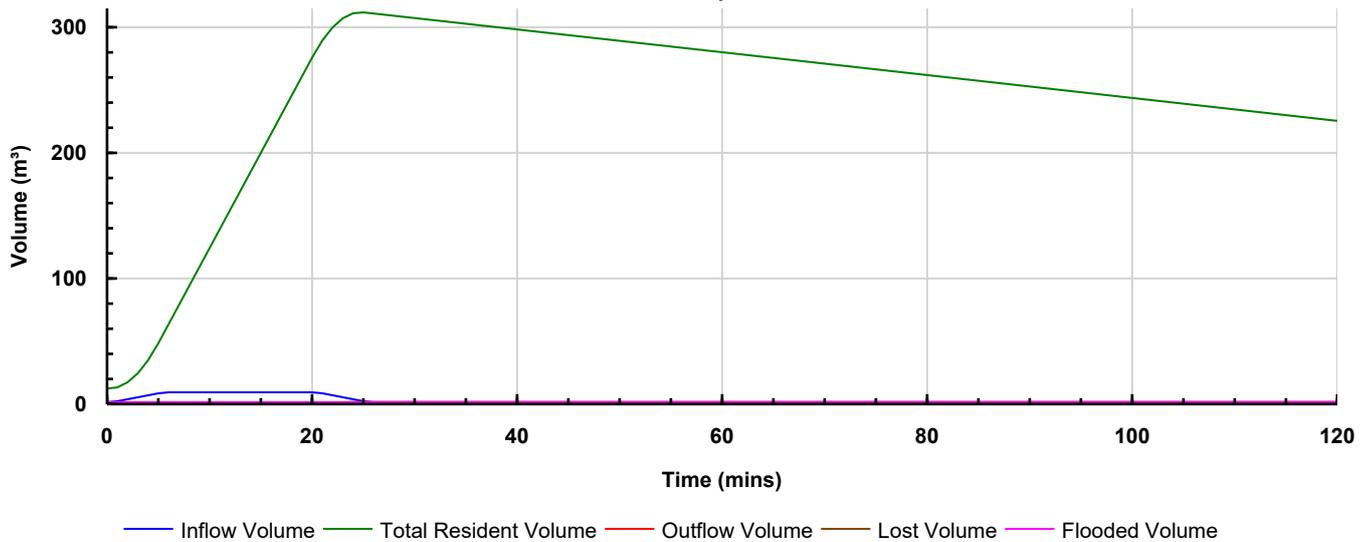
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>132.2</b>	<b>158.681</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



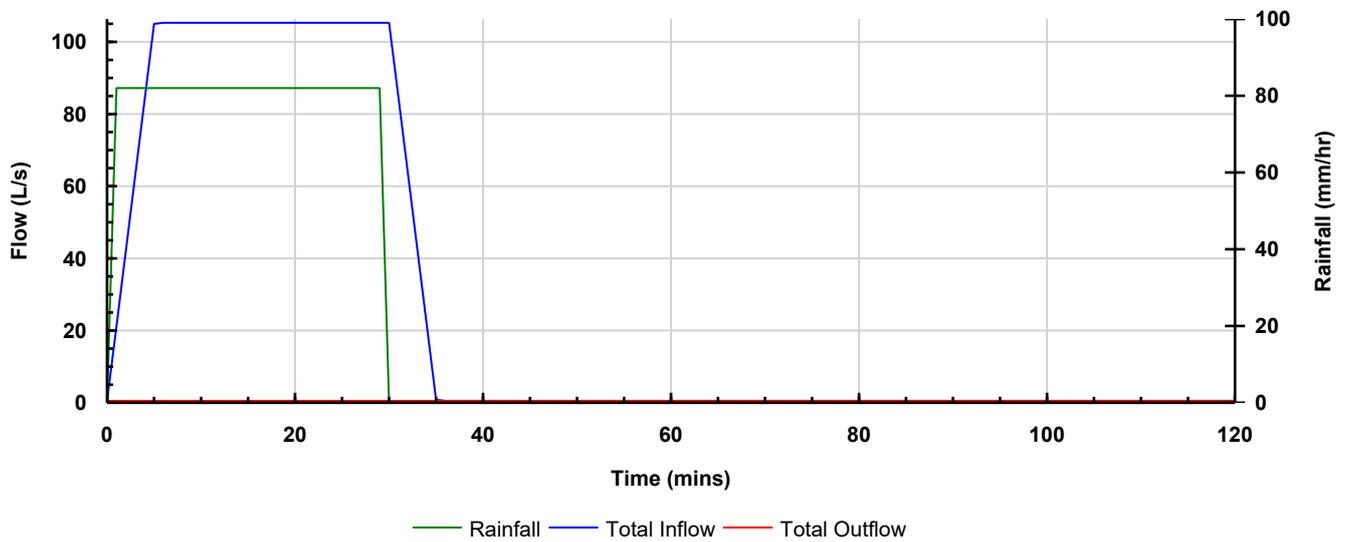
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus30**

**Tables**

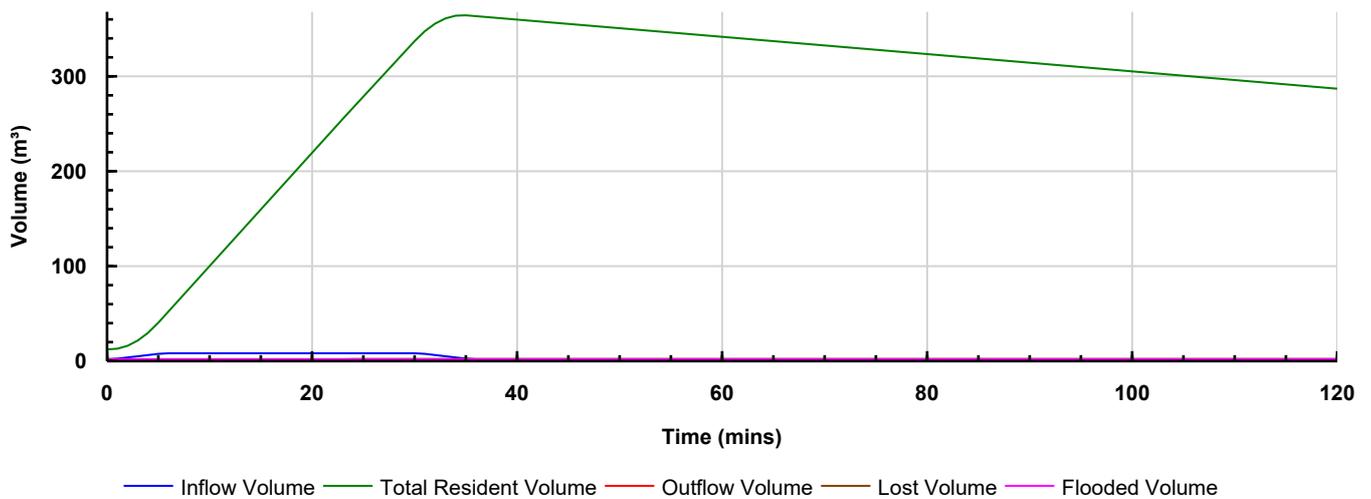
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>105.3</b>	<b>189.504</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



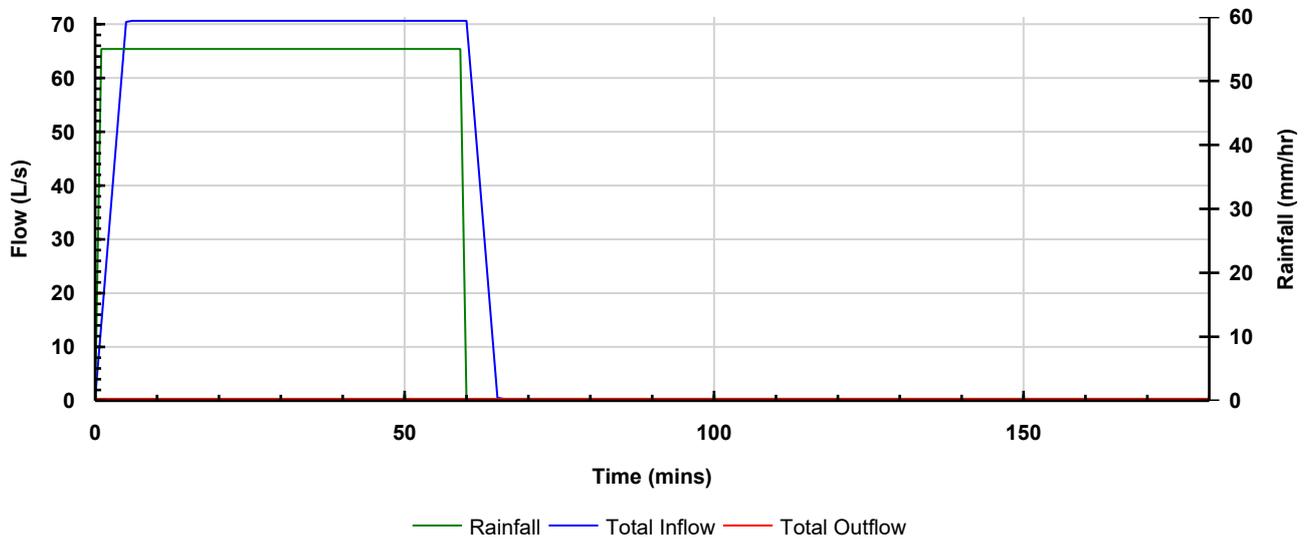
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus60**

**Tables**

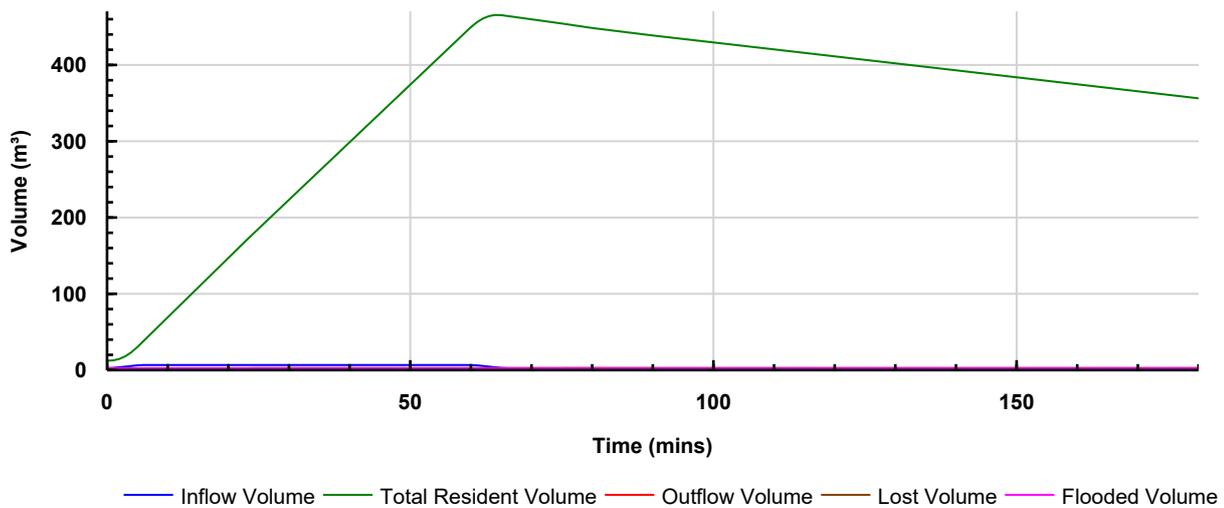
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>70.6</b>	<b>254.235</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



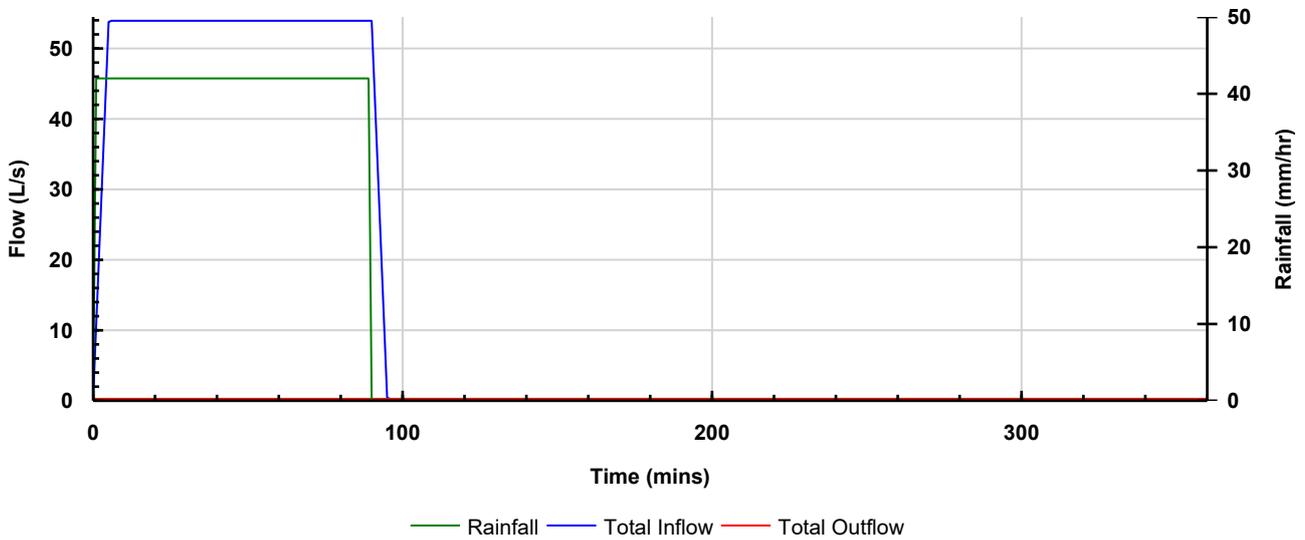
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus90**

**Tables**

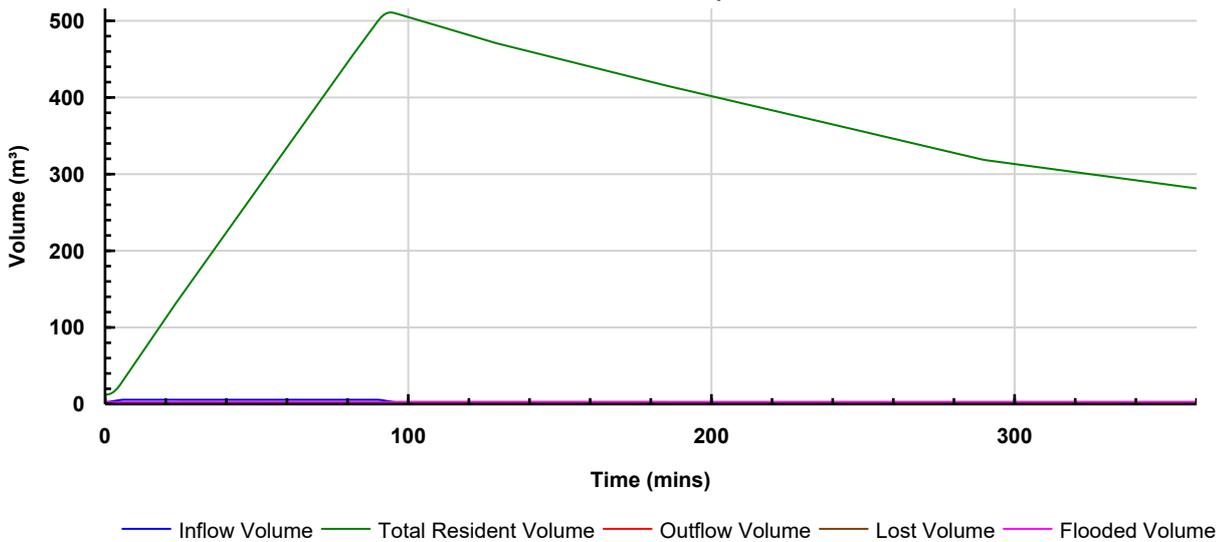
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>53.9</b>	<b>291.219</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



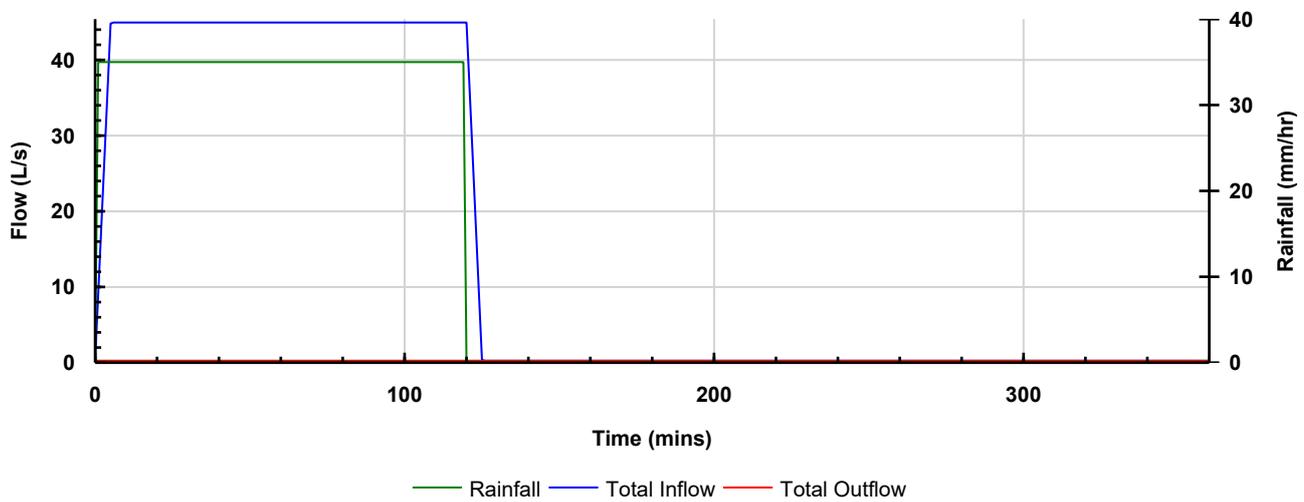
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus120**

**Tables**

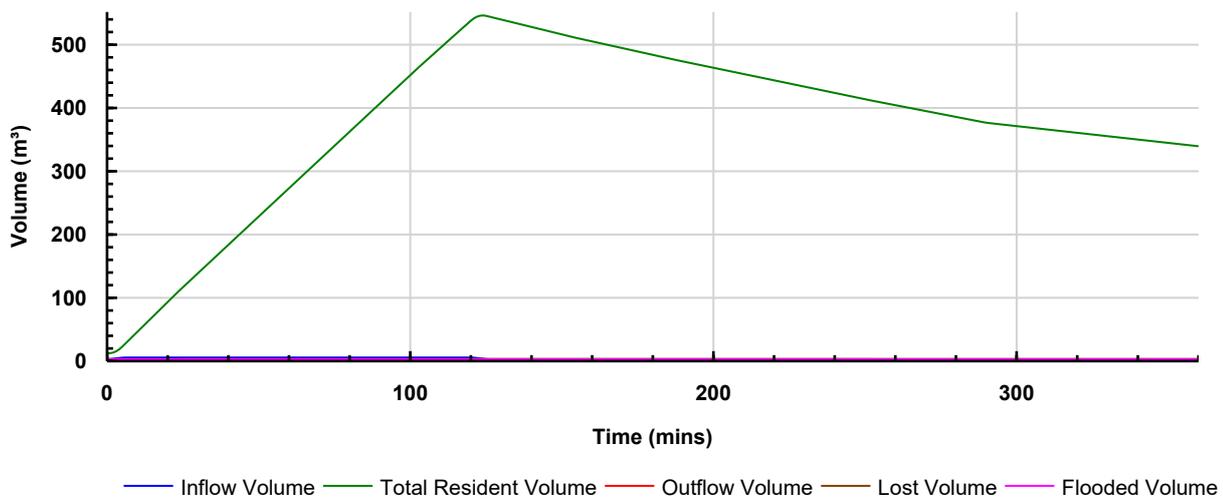
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>44.9</b>	<b>323.565</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



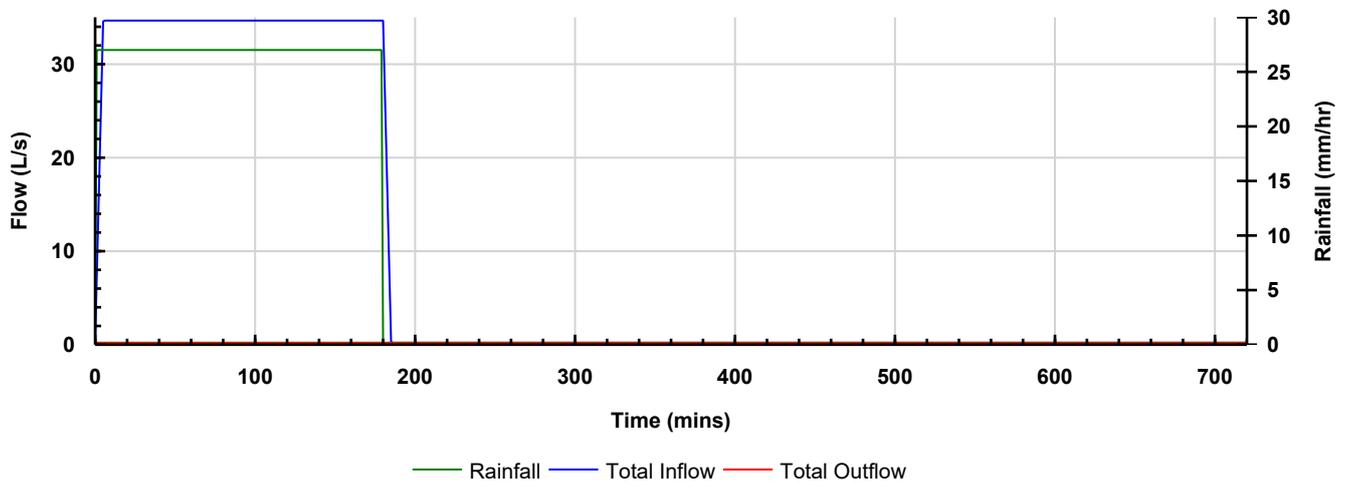
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus180**

**Tables**

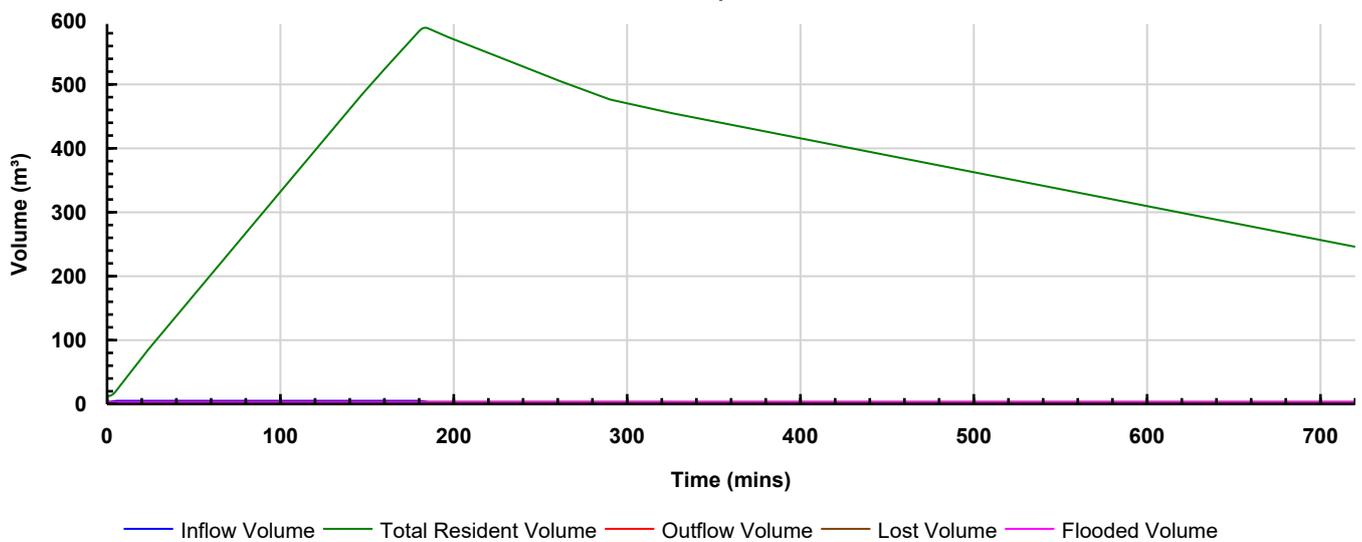
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>34.7</b>	<b>374.328</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



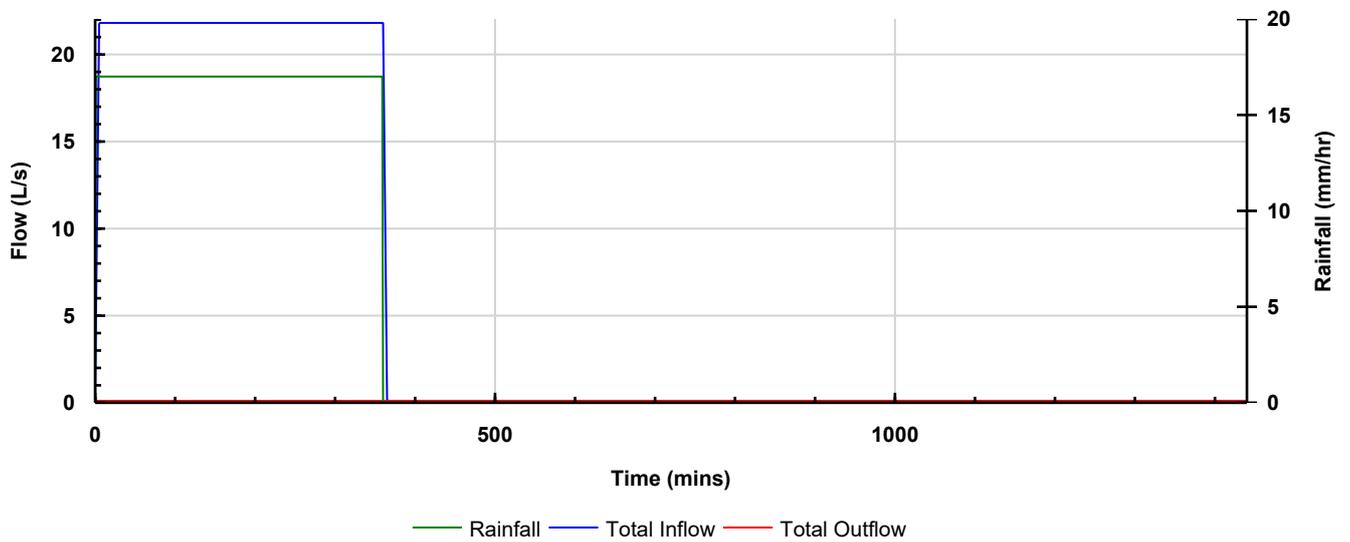
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus360**

**Tables**

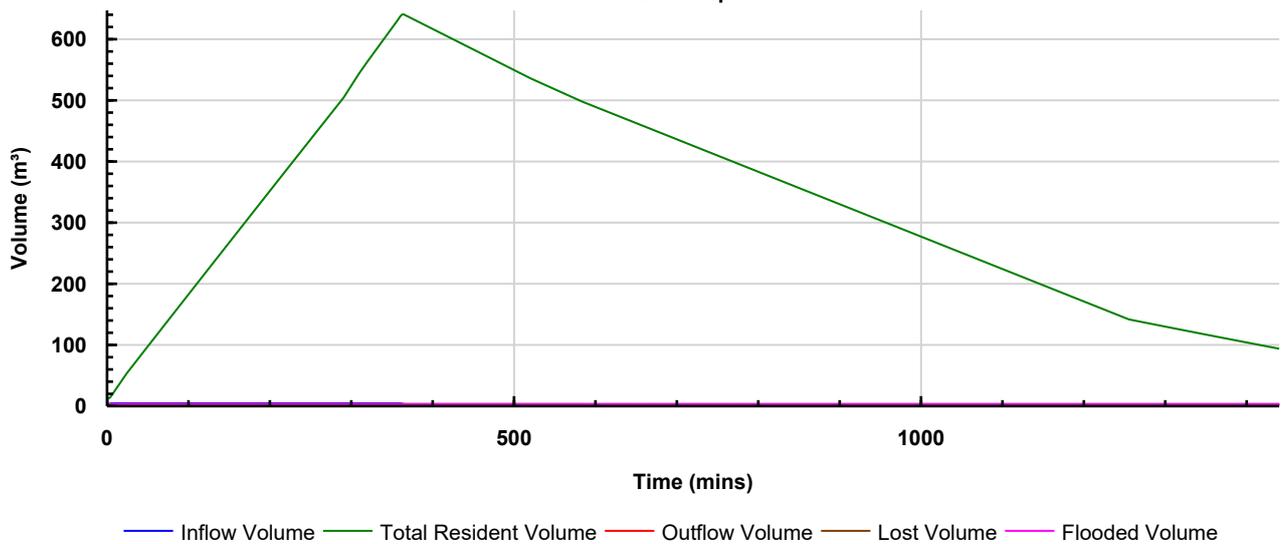
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>21.8</b>	<b>471.100</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



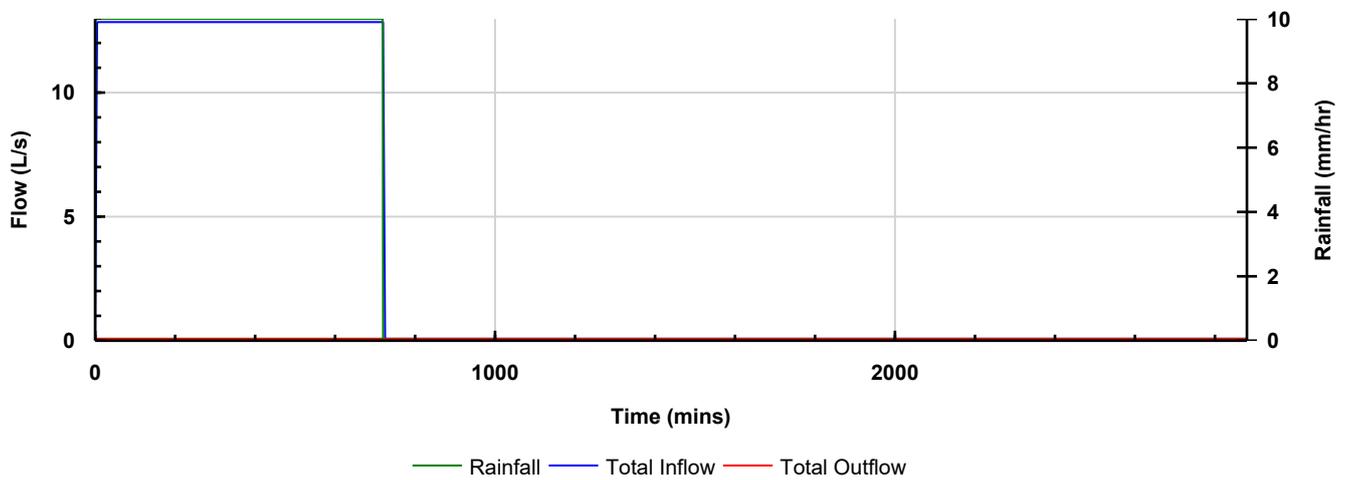
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus720**

**Tables**

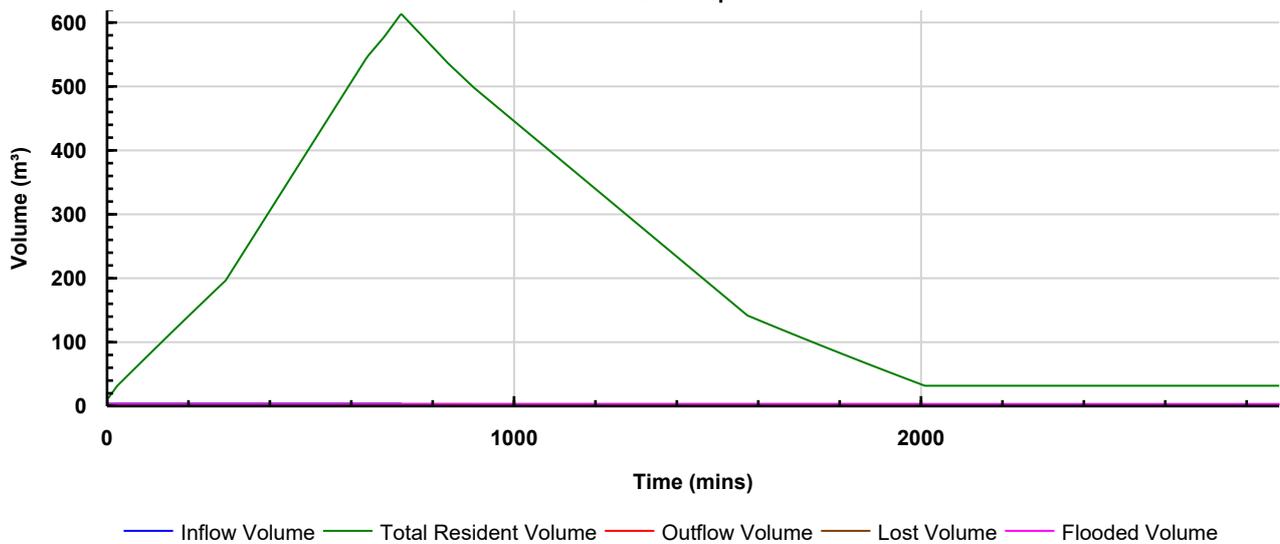
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>12.8</b>	<b>554.688</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



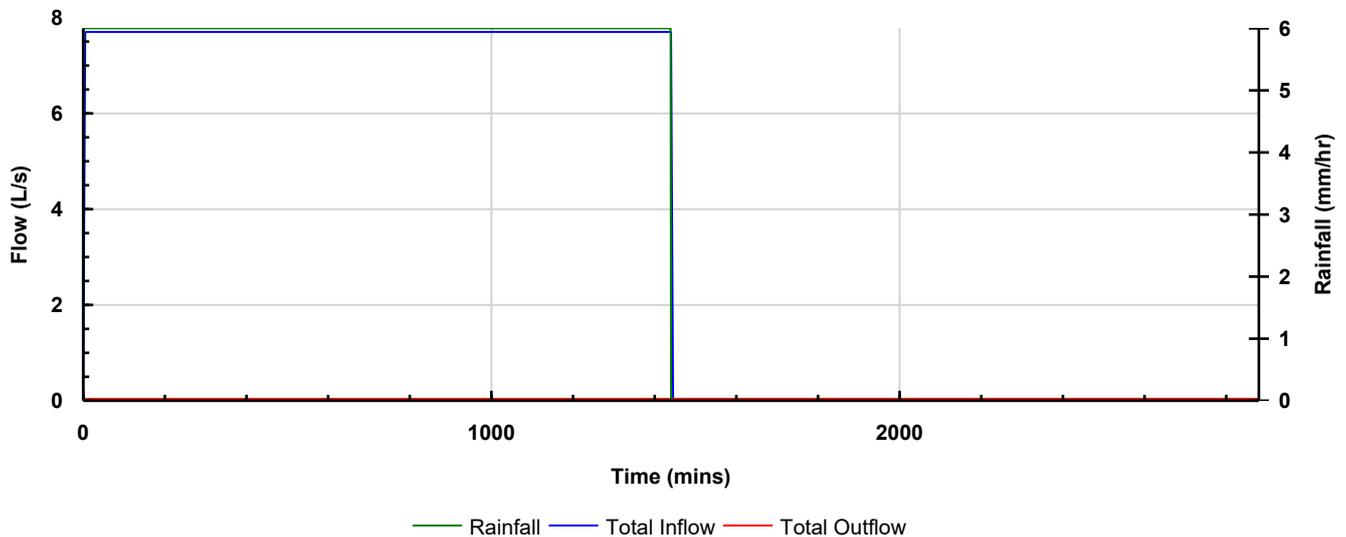
**Phase**  
**T10-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T10-Reus1440**

**Tables**

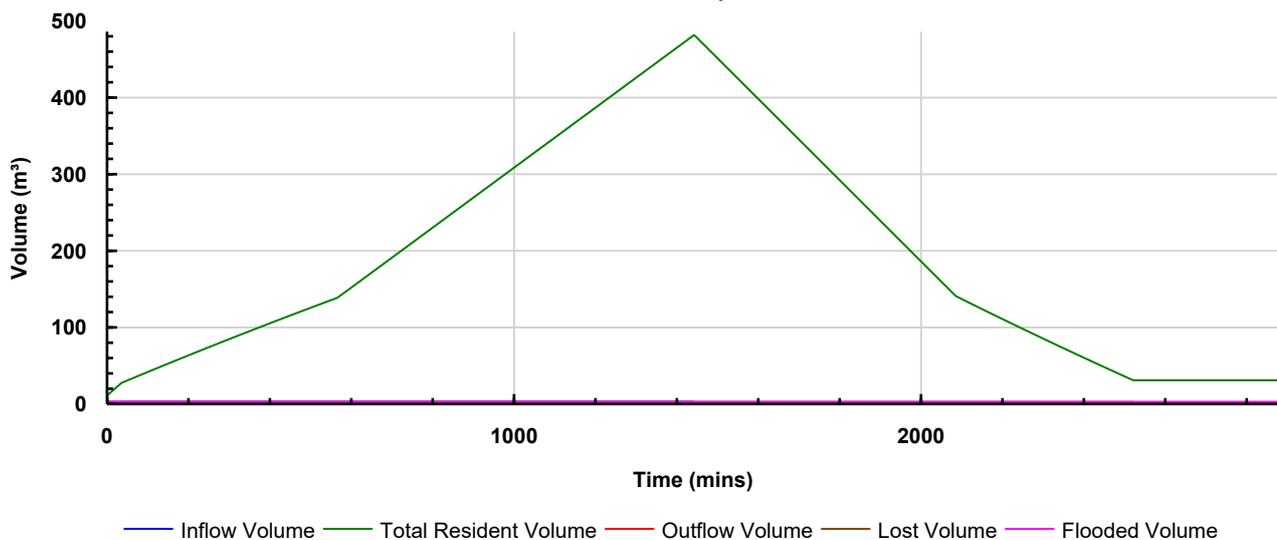
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.7</b>	<b>665.275</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



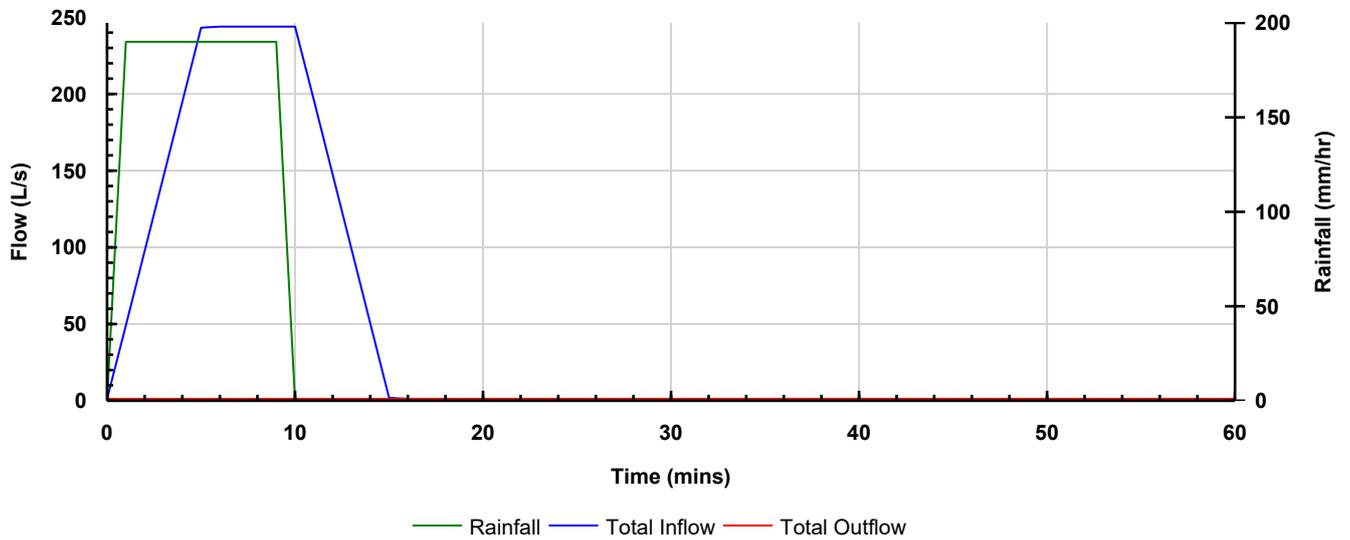
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus10**

**Tables**

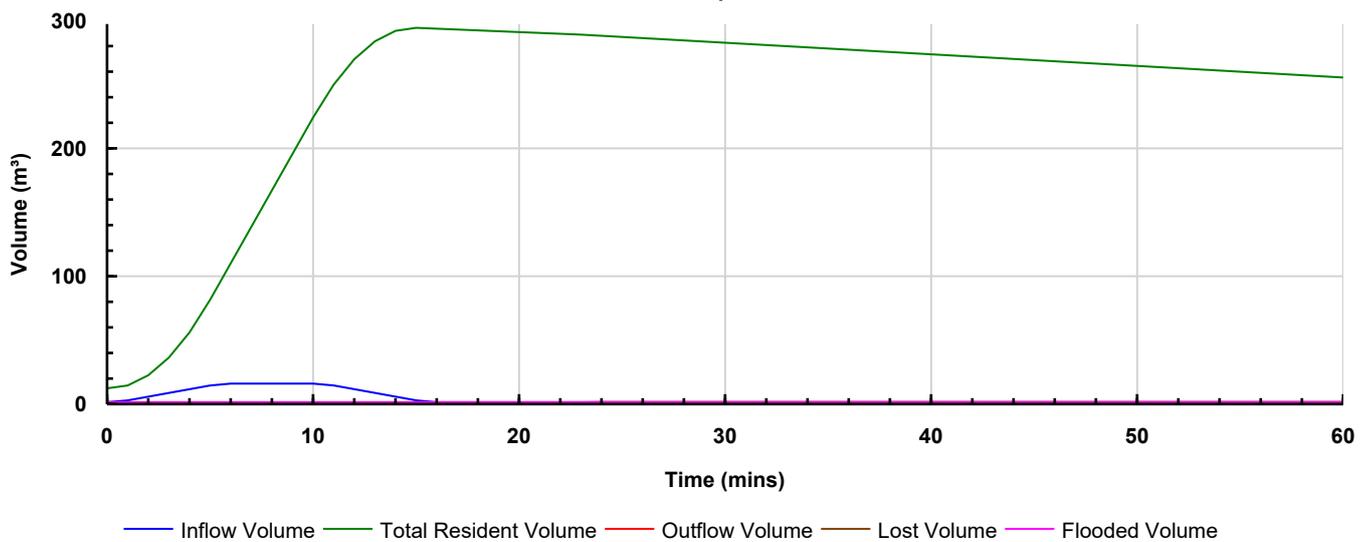
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>243.9</b>	<b>146.342</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



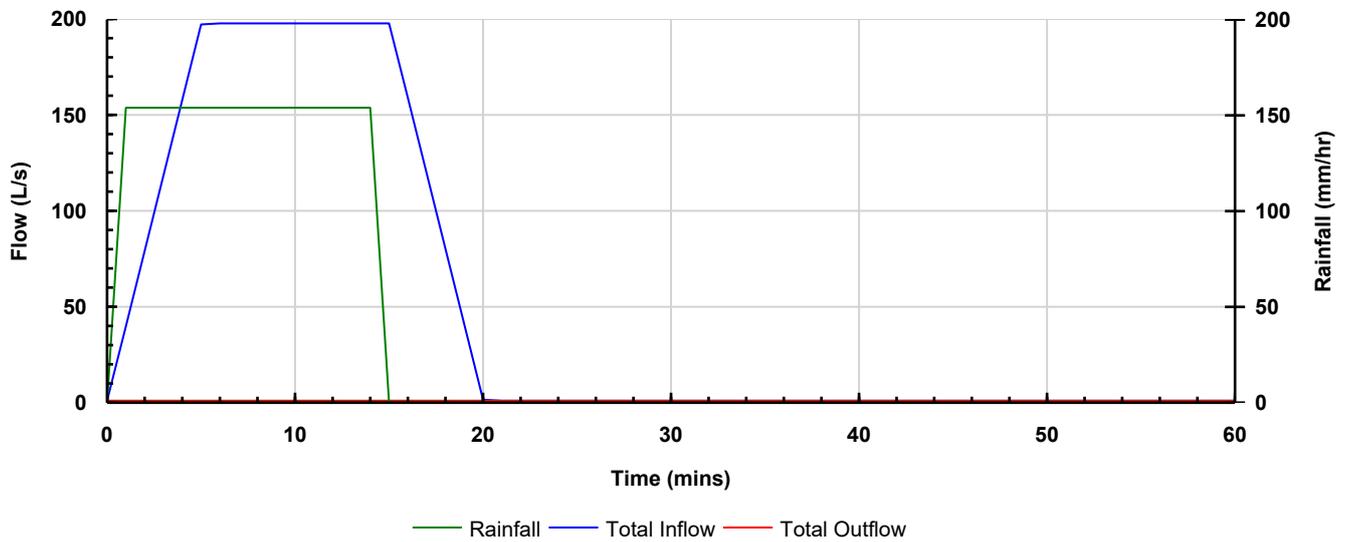
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus15**

**Tables**

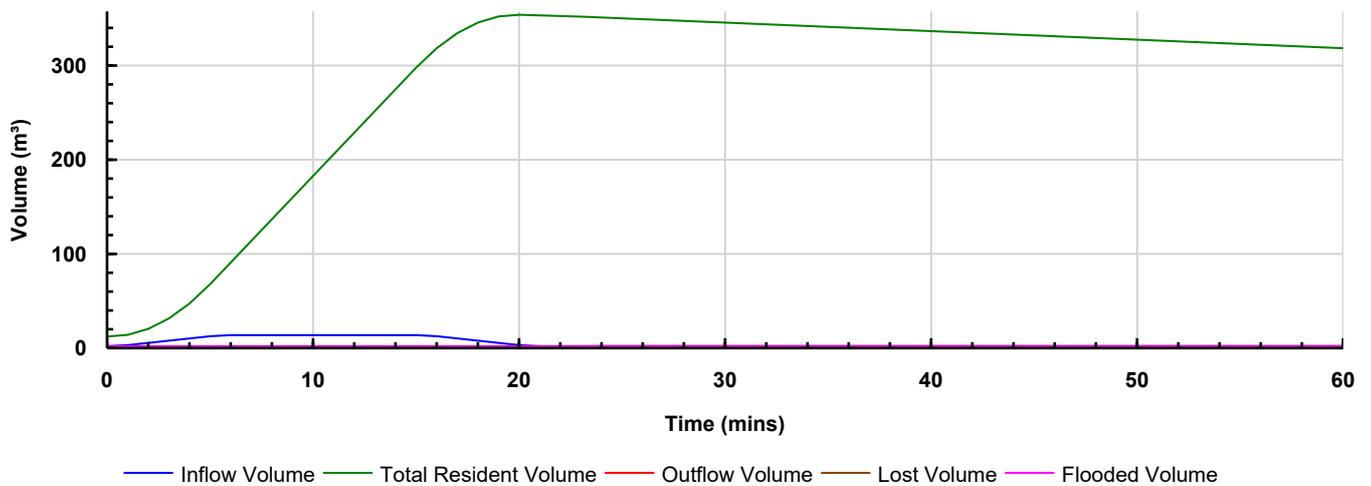
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>197.7</b>	<b>177.920</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



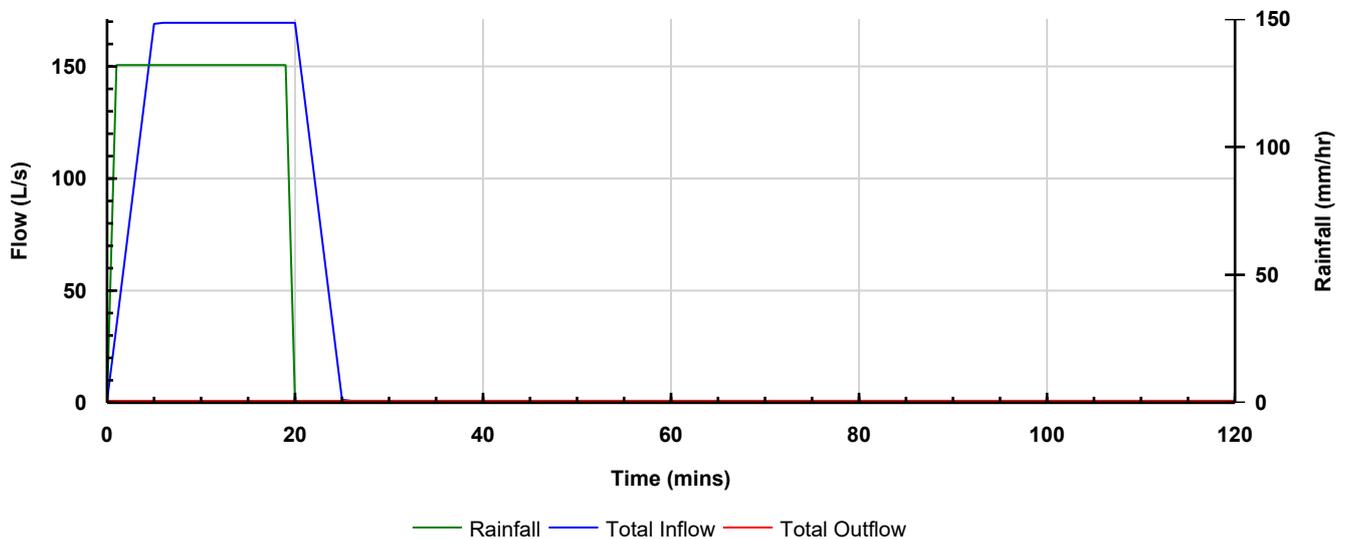
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus20**

**Tables**

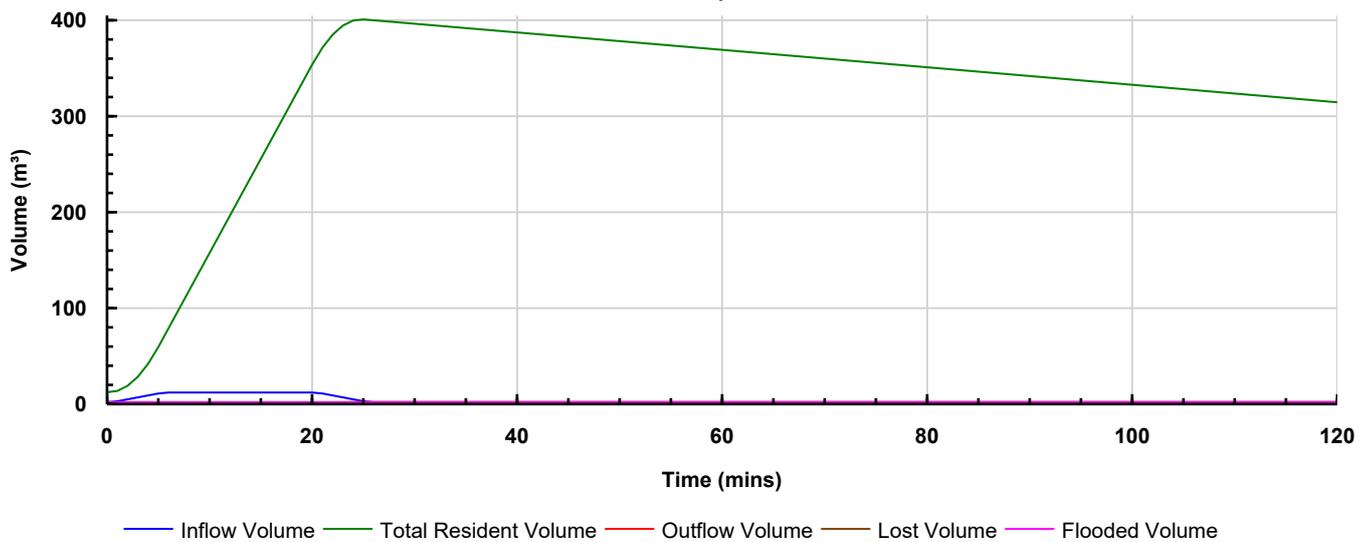
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>169.5</b>	<b>203.361</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



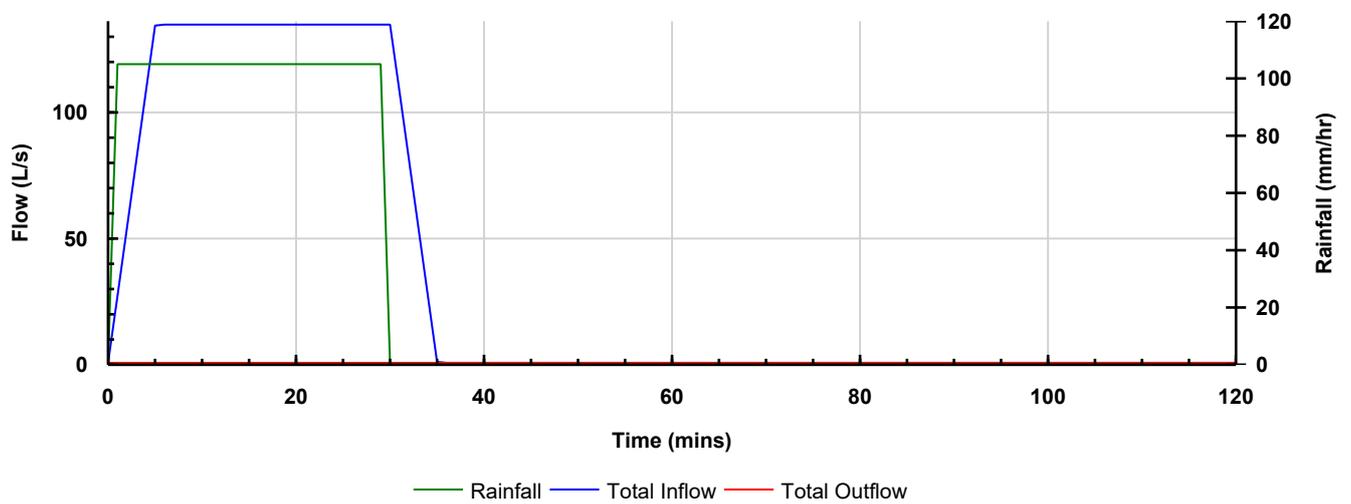
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus30**

**Tables**

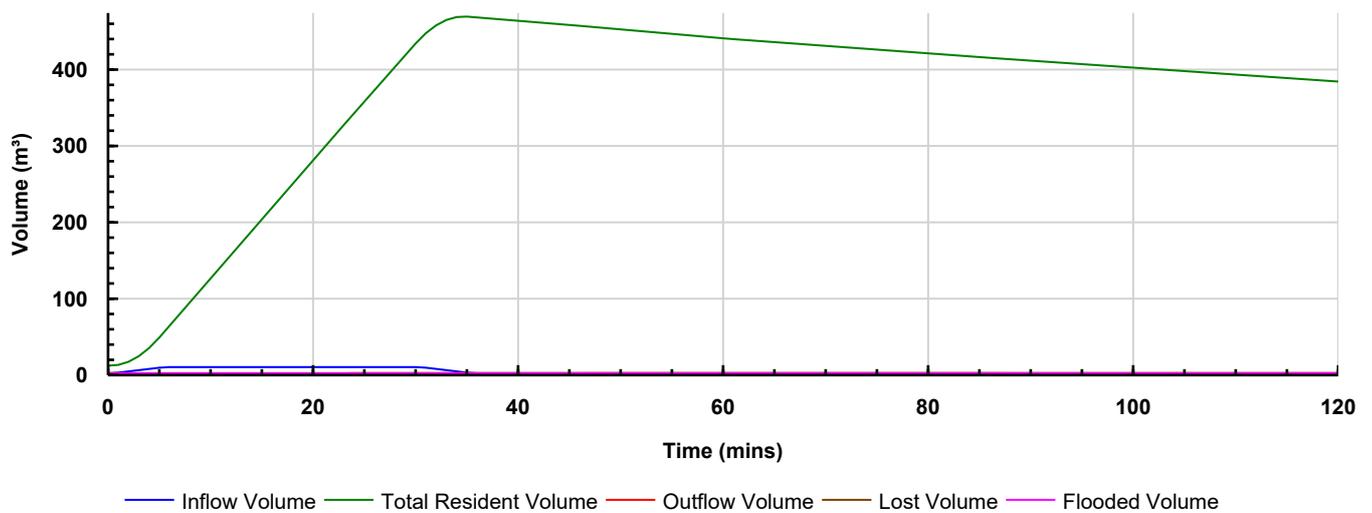
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>134.8</b>	<b>242.642</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



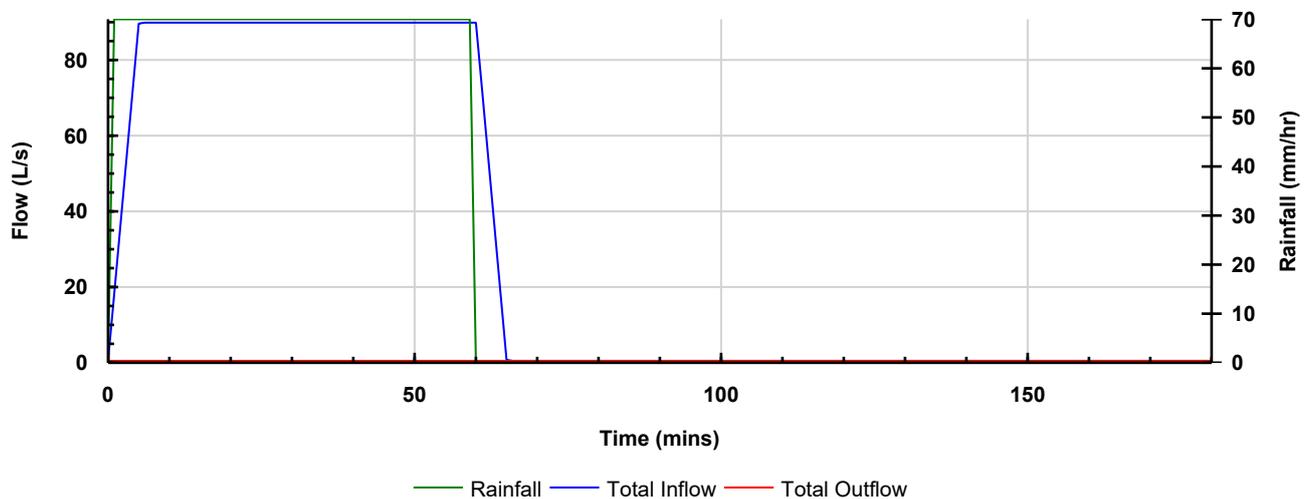
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus60**

**Tables**

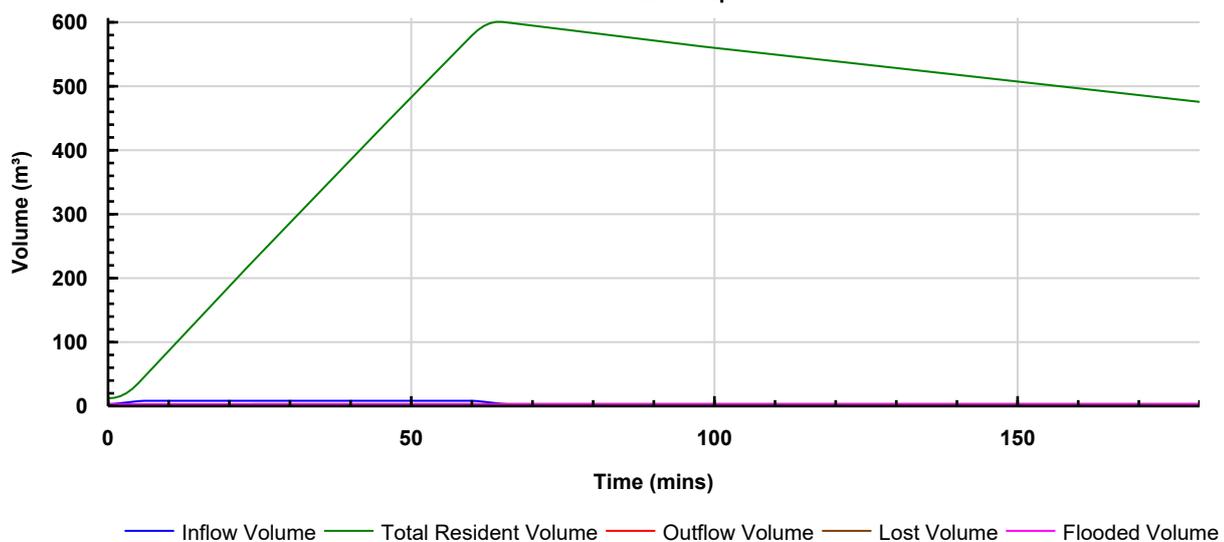
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>89.9</b>	<b>323.497</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



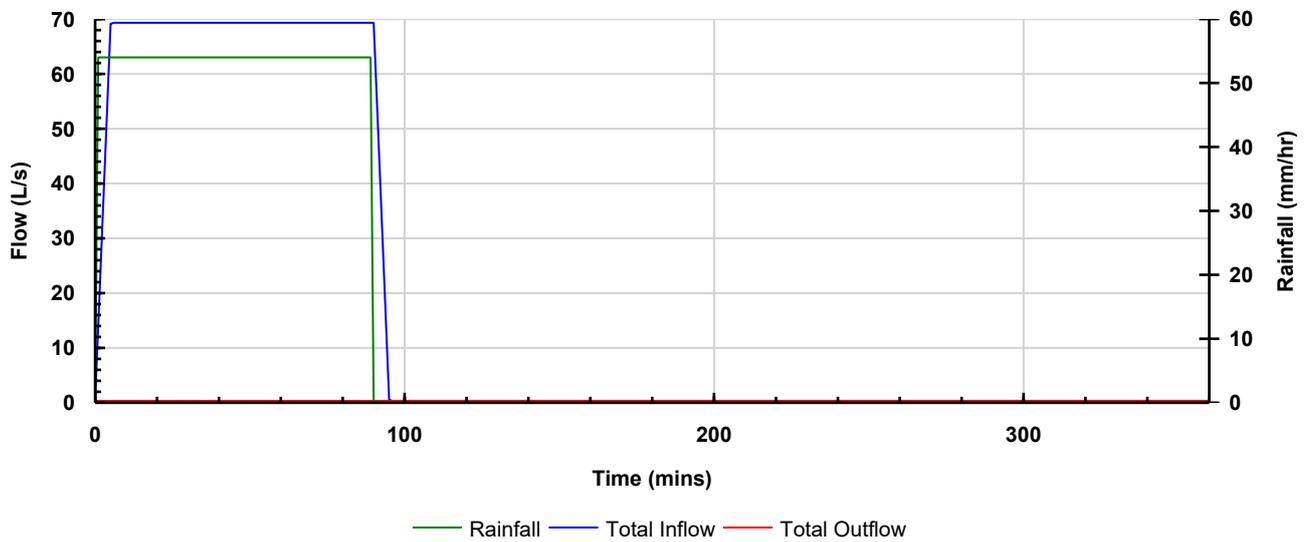
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus90**

**Tables**

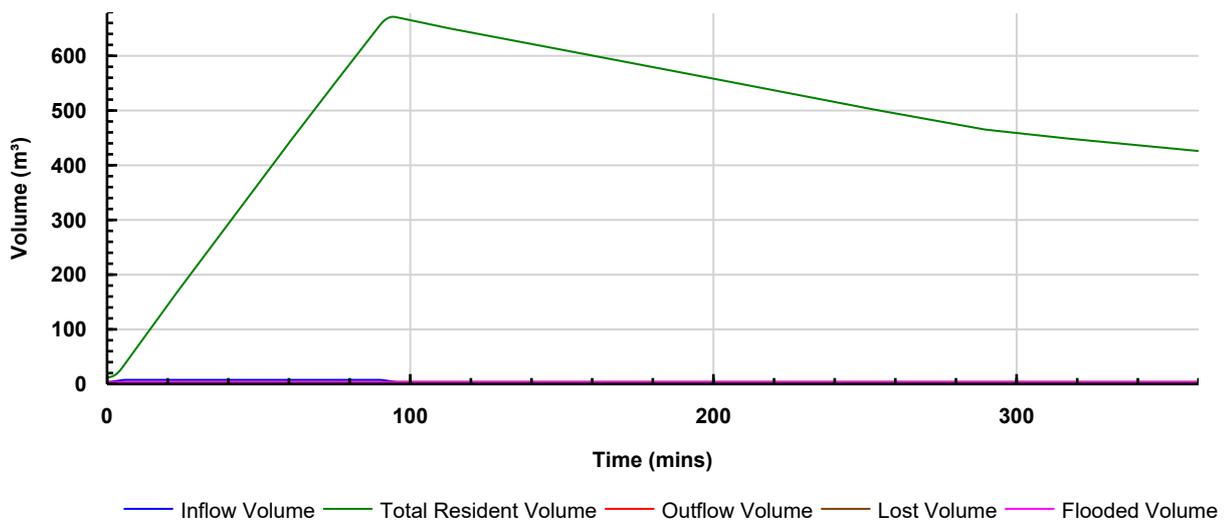
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>69.3</b>	<b>374.381</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



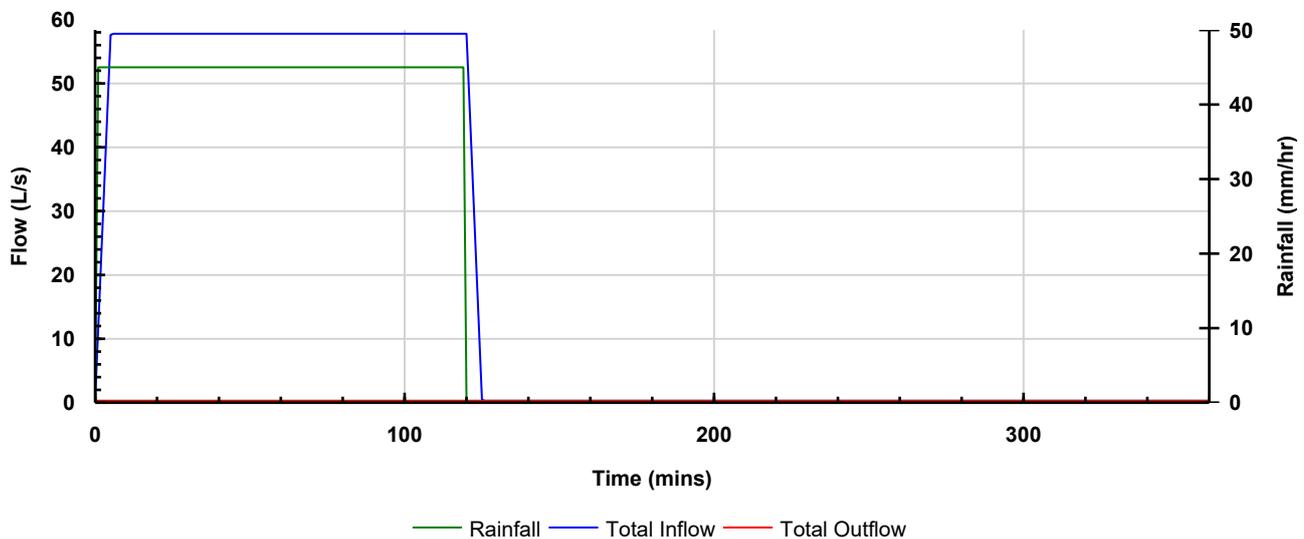
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus120**

**Tables**

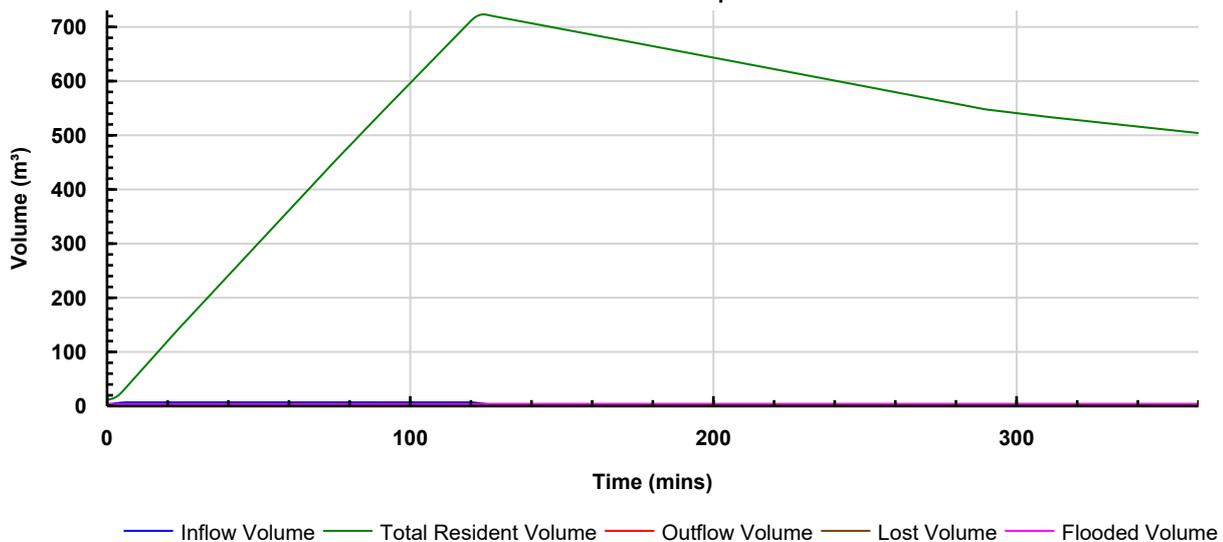
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>57.8</b>	<b>416.014</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



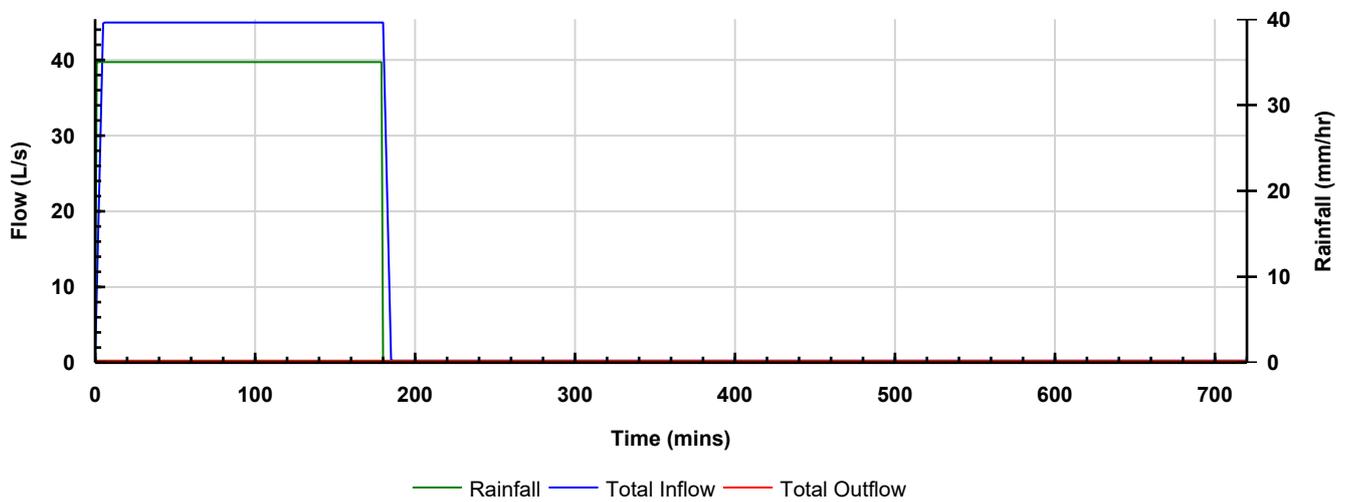
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%) : +0: T25-Reus180**

**Tables**

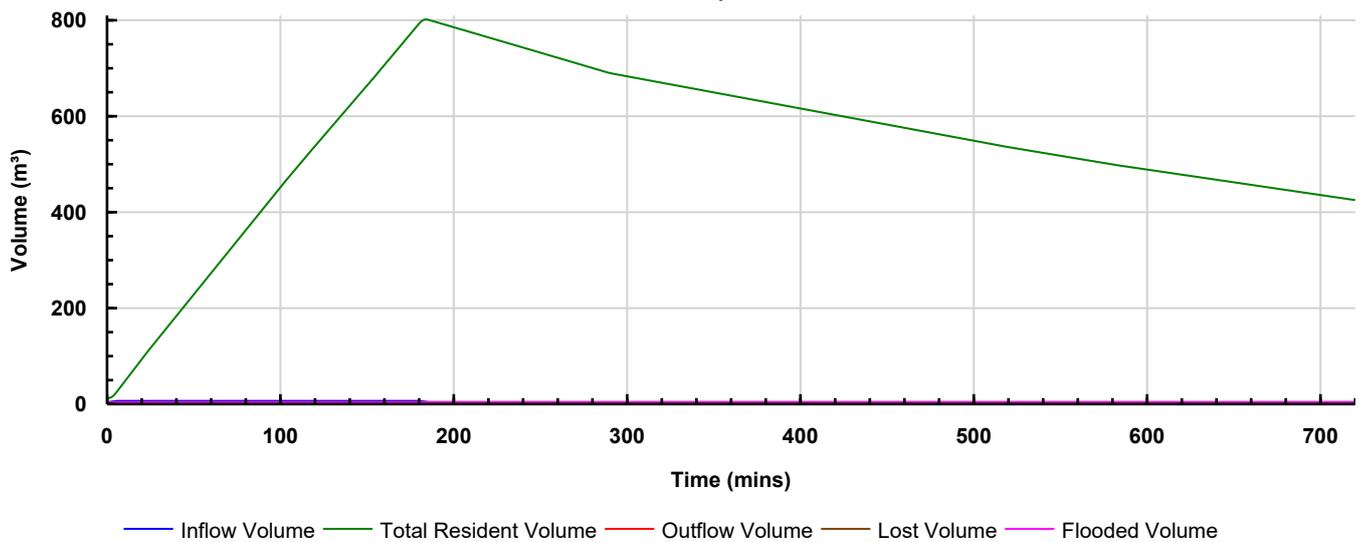
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>44.9</b>	<b>485.349</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



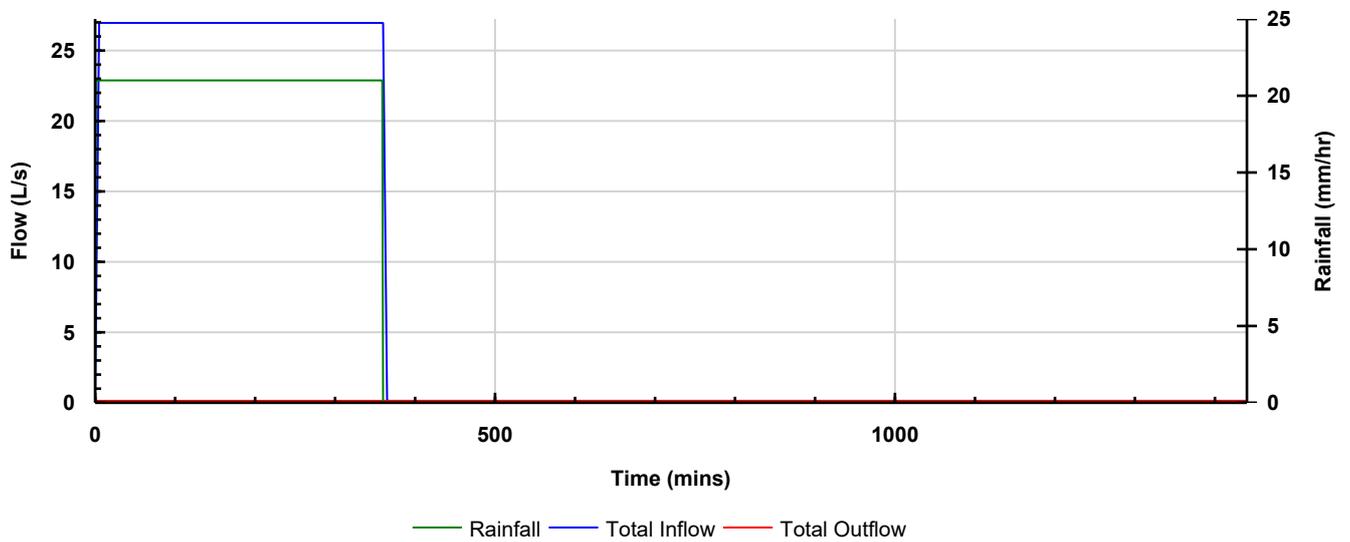
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus360**

**Tables**

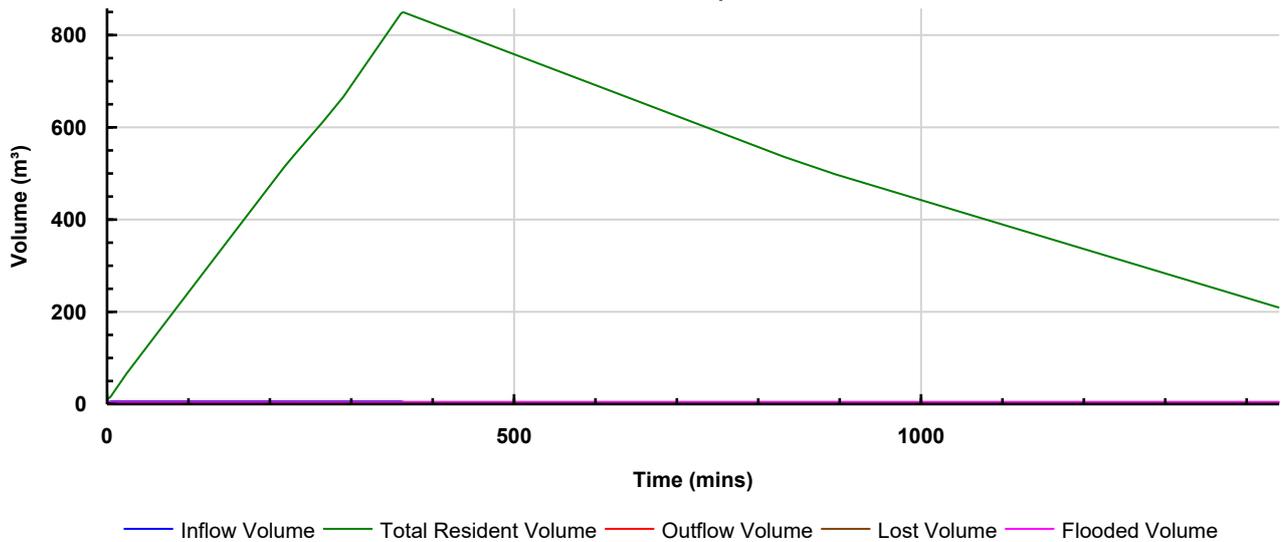
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>27.0</b>	<b>582.339</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



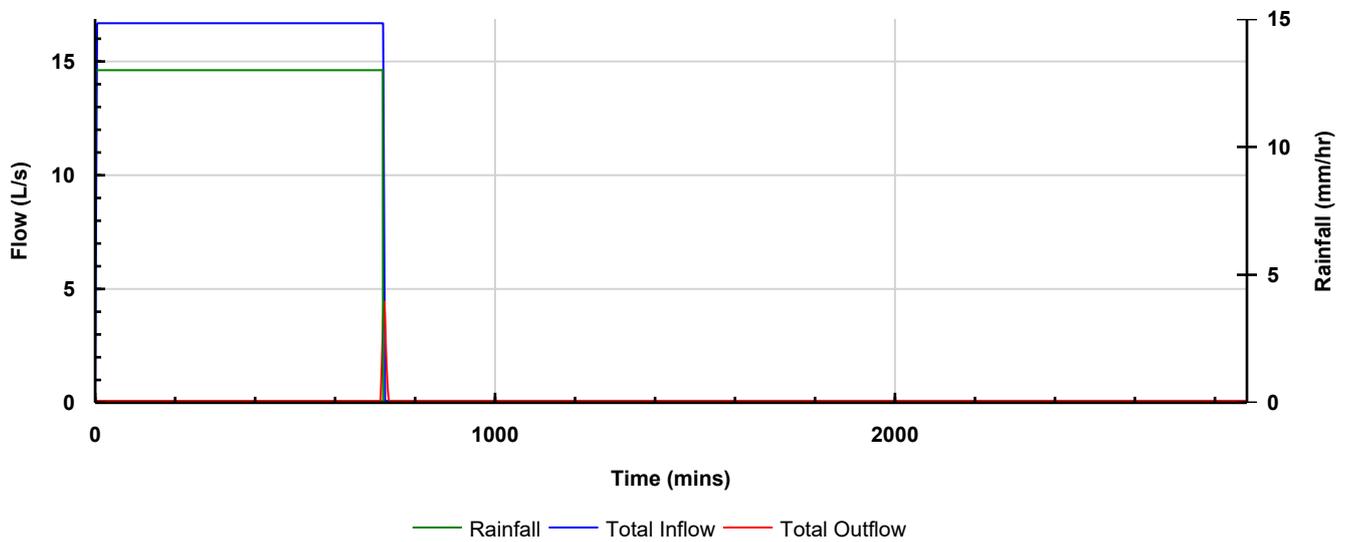
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus720**

**Tables**

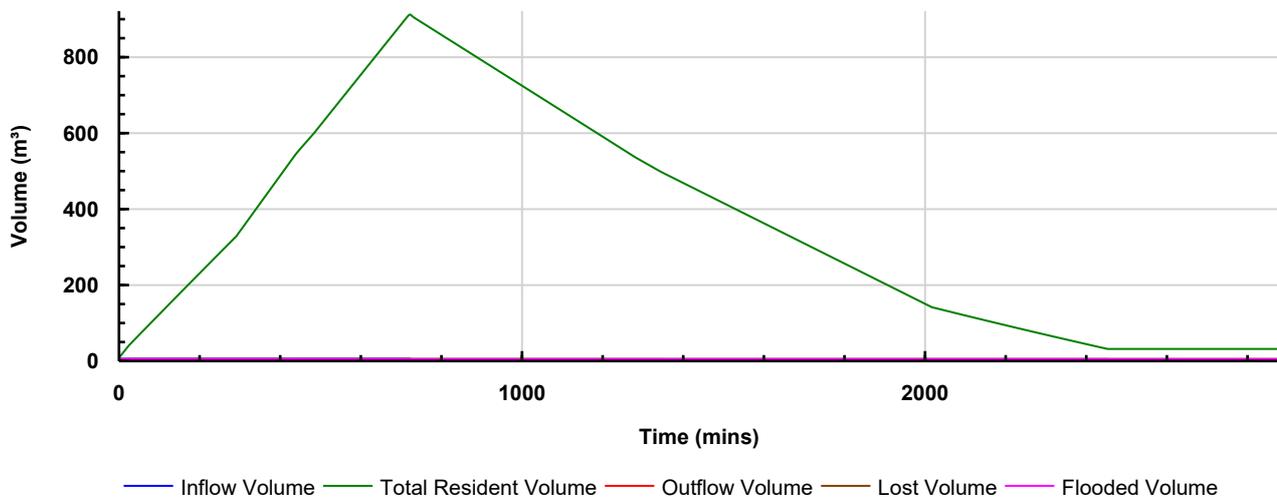
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			2.2	1.349
RebosaderoOeste			2.2	1.349
<b>TOTAL</b>	<b>16.7</b>	<b>720.575</b>	<b>4.4</b>	<b>2.699</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**



Proyecto: PROJECTE EXECUTIU D'UN SUDS A L'ANTIGA LLERA URBANA DE LA RIERA DE L'ESCORIAL T10, T25	Date: 18/11/2024		
	Designed by: FMA	Checked by: MIR	Approved By: PMS
Report Details: Type: Phase Management Storm Phase: Phase	Consultor: Green Blue Management S.L. Calle Botiguers 5 - Parque Empresarial Táctica 46980 Paterna (Valencia)		



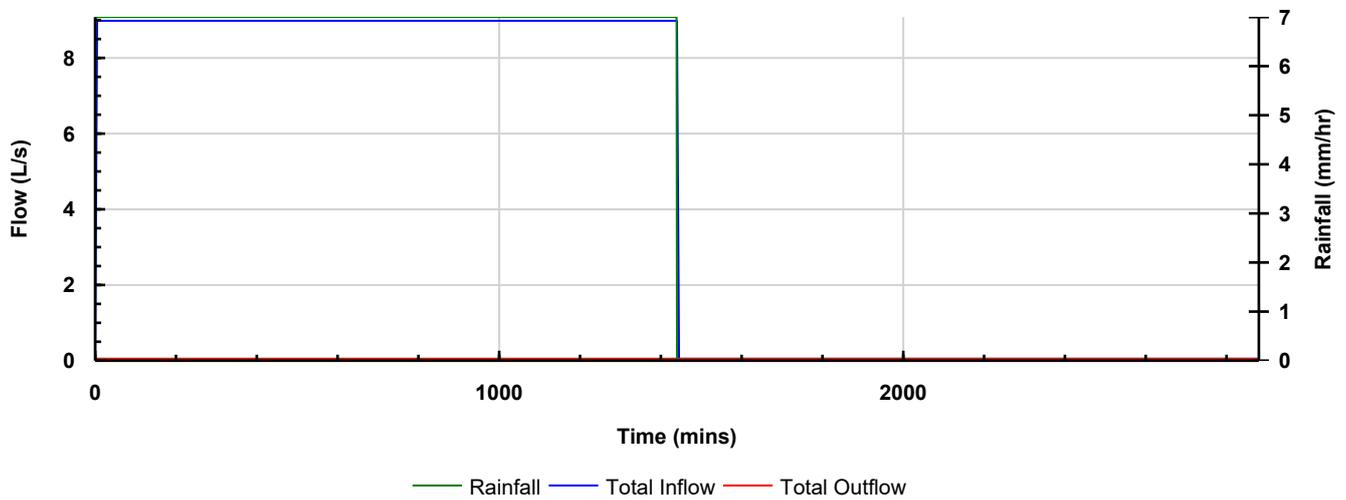
**Phase**  
**T25-Reus: Increase Rainfall (%): +0: T25-Reus1440**

**Tables**

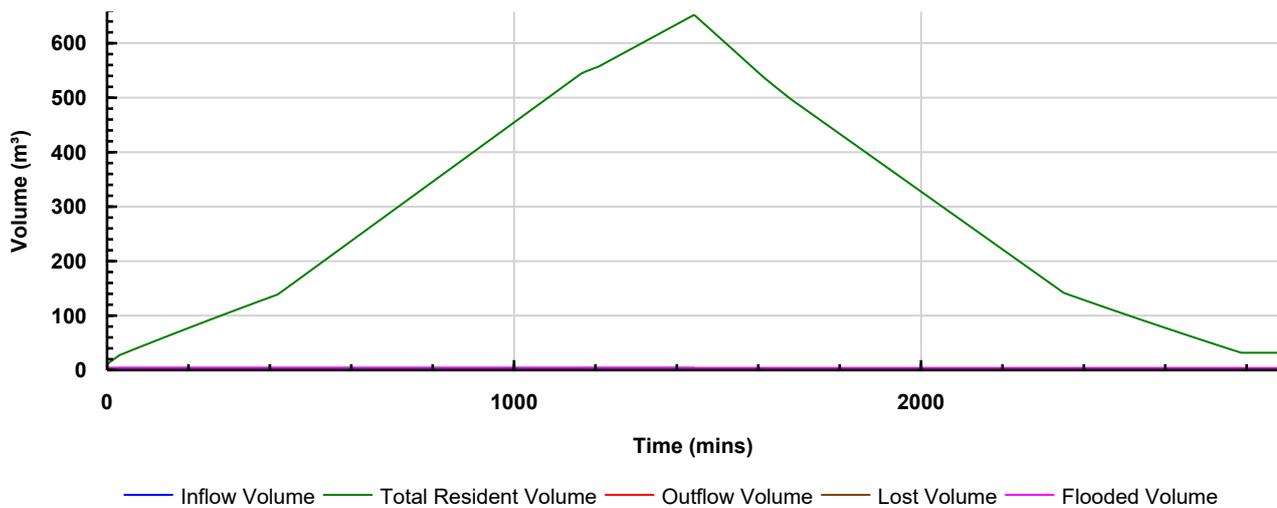
Name	Max. Inflow (L/s)	Total Inflow Volume (m³)	Max. Outflow (L/s)	Total Outflow Volume (m³)
RebosaderoEste			0.0	0.000
RebosaderoOeste			0.0	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>9.0</b>	<b>775.874</b>	<b>0.0</b>	<b>0.000</b>

**Graphs**

**Flow Graph**



**Volume Graph**





RENATUReus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

# Anejo 4

## Topografía

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acció B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-04-Topografía-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 4 – Topografía.....	5
1. Objeto.....	6
2. Cartografía previa existente .....	6
3. Levantamiento topográfico específico .....	8
Apéndice 1. Memoria Estudio Topográfico .....	11
Apéndice 2. Certificado de validación .....	12

## Índice de figuras

Figura 1. Plano de cartografía 1:500 3D. Fuente: Ajuntament de Reus. ....	7
Figura 2. Extensión de los trabajos topográficos. ....	8
Figura 3. Imagen del plano general de los trabajos topográficos realizados. Fuente: Levantamiento topográfico (2024). ....	9

# Anejo 4 – Topografía

---

## 1. Objeto

El presente Anejo tiene como objetivo documentar el levantamiento topográfico realizado en la zona de intervención correspondiente a la Acción B4 del proyecto RENATUReus. Este trabajo topográfico se llevó a cabo en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial, en la intersección de la Avenida de Riudoms, el Carrer de la Mare de Déu del Pilar, el Carrer de la Ginesta y el Camí del Roquís en Reus. El levantamiento proporciona la información necesaria para el diseño y ejecución del Sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS), identificando elementos clave como pendientes, bordillos, arquetas, y otros puntos singulares que son fundamentales para el desarrollo del proyecto.

## 2. Cartografía previa existente

El Ajuntament de Reus ha creado su propia base de datos "alfanumérica y gráfica" que comporta, entre otros aspectos, la elaboración y el mantenimiento de una cartografía topográfica totalmente automatizada, actualizada y de precisión para todo el término municipal de Reus. La base de datos incluye información cartográfica a escala 1:500 generada por procedimientos de topografía clásica y restitución fotogramétrica, así como la cartografía 1:1.000 generada por generalización semiautomática a partir de la cartografía a escala 1:500.

Para este proyecto fueron facilitadas por el Departamento de cartografía y SIG del Ajuntament, las cartografías 1:500 3D de las zonas de Escorxador, Roquis e Immaculada en formato DWG y DGN. Estos datos contienen elementos temáticos georreferenciados en los ejes X/Y/Z referentes a hidrografía, vegetación y usos del suelo, comunicaciones y vialidad, edificaciones, mobiliario urbano, orografía, toponimia-anotaciones, señalización, red de saneamiento, red eléctrica, red de alumbrado, red de gas, red geodésica topográfica, red de registros y red de telecomunicaciones. Además, es posible revisar el detalle de esta información en el Pliego de especificaciones técnicas de dicha cartografía.



Figura 1. Plano de cartografía 1:500 3D. Fuente: Ajuntament de Reus.

### 3. Levantamiento topográfico específico

Adicionalmente, y para mejorar el detalle de la información disponible, en agosto de 2024 se solicitó un estudio topográfico específico del interior de la rotonda, así como sus alrededores más próximos (Figura 2).



Figura 2. Extensión de los trabajos topográficos.

El trabajo de campo y gabinete fue llevado a cabo por el ingeniero Joan Figueras Arbós (ingeniero en geomática y topografía e ingeniero técnico en topografía; colegiado nº 3.096), e incluye información detallada sobre puntos singulares como bordillos, cambios de pendiente, y localización de arquetas. (Figura 3).

En el apéndice 1 se encuentra la memoria de este trabajo topográfico. El Ajuntament de Reus obliga a que estos estudios topográficos sean validados por su departamento de Cartografía, así, en el apéndice 2 se puede encontrar la validación por parte de este departamento después de su revisión.





RENATUReus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

# Apéndice 1. Memoria Estudio Topográfico

**MEMORIA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ZONA AVENIDA DE  
RIUDOMS, EN REUS:**

**Pla director de Sistemes Urbans de Drenatge  
Sostenible de Reus (SUDS)**



**agosto de 2024**

---

FACULTATIVO: Joan Figueras Arbós  
INGENIERO EN GEOMÀTICA I TOPOGRAFIA, INGENIERO TECNICO EN TOPOGRAFIA, COL 3096,  
Avinguda. ONZE DE SETEMBRE Núm. 1 6-B  
43203, REUS  
Tel. 639.17.17.05  
e-mail: [jfigueras.topografia@gmail.com](mailto:jfigueras.topografia@gmail.com)

Índice:

- INFORME ..... 3
- PROYECTISTA: ..... 3
- ACTUACIÓN: ..... 3
- METODOLOGIA: ..... 3
- BASES y CALCULOS TOPOGRAFICOS: ..... 6
- PLANOS: ..... 18
- ANEXO I: BASES MUNICIPALES ..... 22
- ANEXO II: PLEC D’ESPECIFICACIONES TÈCNIQUES “Cartografia  
topogràfica Reus 3D 1:500 ..... 52
- ANEXO III: LISTADOS OBSERVACIONES DE CAMPO ..... 91
- ANEXO IV: CERTIFICADO DE CALIBRACION ESTACION TOTAL  
LEICA ..... 112
- ANEXO V: LISTADO DE COORDENADAS ..... 115

**INFORME:** que realiza Joan Figueras Arbós, INGENIERO EN GEOMÀTICA I TOPOGRAFIA, INGENIERO TECNICO EN TOPOGRAFIA, COL 3096, del colegio oficial de Ingenieros en Geomatica y Topografía.

### **PROYECTISTA:**

**Green Blue Management, S.L.**

### **ACTUACIÓN:**

Levantamiento topográfico de la zona: rotonda localizada en la intersección de Av. Riudoms, Carrer de la Mare de Déu del Pilar, Carrer de la Ginesta y Camí del Roquís, en Reus y su perímetro externo.

Les mesures estarán efectuadas en Coordenadas UTM ERTS-89, huso 31 i modelo de Geoide: egm08d595.

### **METODOLOGIA:**

- Se realizaran los trabajos según las prescripciones técnicas del Colegio Oficial de Ingenieros en Geomatica y Topografía.
- Para la georeferenciación del trabajo se utilizaran las Bases del Ayuntamiento de Reus en coordenadas UTM y comprobación con GPS (anexo I).
- Los instrumentos para realizar las mediciones són:

- 1- Estación Total Leica y GPS Leica GS07 tipo multifrecuencia con señal GPS, GLONASS i GALILEO conectado mediante una conexión virtual (VRS). El receptor recibe las correcciones mediante conexión GSM/GPRS de la red de estaciones de referencia de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya utilizando el protocolo NTRIP i formato de correcciones diferenciales RTCM.

Precisión horizontal: 10 mm+1 ppm Precisión vertical: 20 mm+1 ppm

Estación Total Leica TCRP 1205+

Apreciación angular: 0,0015 gon Precisión en la medida de las distancias: 1 mm+1,5 ppm

- Representación del plano: Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.). Sistema de Referencia: ETRS89. Modelo de Geoide: EGM08D595 y las características técnicas del "PLEC D'ESPECIFICACIONES TÈCNIQUES "Cartografia topogràfica Reus 3D 1:500" (anexo II).
- Para el dibujo del plano y cálculo de coordenadas se utilizan programas de CAD (Dibujo Asistido por Ordenador) y PROTOPO DE APLICACIONES TOPOGRAFICAS, en 2 i 3 dimensiones.

## **TAREAS REALIZADAS EN EL LEVANTAMEINTO:**

---

Visita in situ (sobre el terreno) con la realización de las correspondientes medidas topográficas necesarias para levantar un plano y situar todos los límites y elementos necesarios de la actuación. Observación de todos los

elementos físicos para poder realizar el plano topográfico y su correspondiente curvado.

Determinación de las coordenadas: **PROYECCIÓN UTM, HUSO 31 con el SISTEMA DE REFERÈNCIA ETRS89, Modelo de Geoide: EGM08D595 (INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA) y las coordenadas de las bases Municipales (anexo I).**

Firmado:

JOAN FIGUERAS ARBÓS

## BASES y CALCULOS TOPOGRAFICOS:

Los cálculos se basan en observaciones inversas a las bases municipales una vez ajustadas mediante Intersecciones Inversas de las mismas (anexo III), listado de observaciones de campo de bases y del levantamiento topográfico.

Cuadro de comparación y resultados de las observaciones de las bases municipales:

		AYUNTAMIENTO DE REUS	Observadas	Diferencias	Ajustadas	Diferencias totales
G-3000	X	340058,515	340058,494	0,021	340058,521	-0,006
	Y	4557499,196	4557499,196	0,000	4557499,196	0,000
	Z	119,878	119,878	0,000	119,875	0,003

G-2075	X	340115,688	340115,659	0,029	340115,686	0,002
	Y	4557332,699	4557332,684	0,015	4557332,684	0,015
	Z	117,392	117,443	-0,051	117,440	-0,048

POLIGONAL  
ANTIGUA, NO  
UTILIZADA PARA  
LEVANTAMIENTO

G-3875	X	340156,166	340156,132	0,034	340156,159	0,007
	Y	4557440,332	4557440,346	-0,014	4557440,346	-0,014
	Z	118,078	118,084	-0,006	118,081	-0,003

G-5770	X	340053,880	340053,858	0,022	340053,885	-0,005
	Y	4557345,367	4557345,367	0,000	4557345,367	0,000
	Z	117,853	117,856	-0,003	117,853	0,000

### Proceso para determinar las coordenadas "X", "Y" y "Z" de las bases:

Para la georreferenciación se han observado con el receptor GPS 6 bases (5001, 5002, 5003, 5004, 5005 y G-5770) durante 3 minutos cada una, con ese tiempo y la lectura suficiente de satélites se obtiene una precisión de 2 cm.

A continuación, mediante intersección inversa en estas Bases, se han vuelto a observar con Estación Total para obtener mejor precisión. Posteriormente y mediante intersecciones inversas se han observado el resto de Bases.

Las observaciones entre Bases se han efectuado con mini-prisma y con el bastón aplomado sujetado con trípode, y han sido observadas siempre con la regla de Bessel.

Representación del plano: Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.). Huso 31

Sistema de referencia: ETRS89

Modelo de Geoide: EGM08D595

**Instrumentos utilizados:**

- Receptor GPS Leica GS07 tipo multi-frecuencia con señal GPS, GLONASS y GALILEO conectado mediante conexión virtual (VRS). El receptor recibe las correcciones oportunas mediante conexión GSM/GPRS de la red de estaciones de referencia del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya utilizando el protocolo NTRIP y formato de correcciones diferenciales RTCM.

Precisión horizontal: 10 mm+1 ppm Precisión vertical: 20 mm+1 ppm

- Estación Total Leica TCRP 1205+

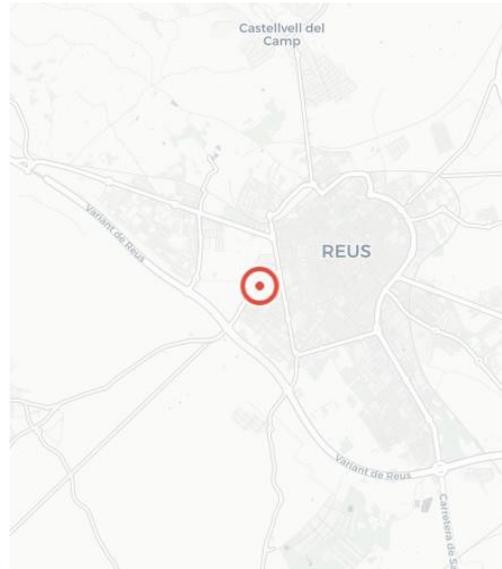
Apreciación angular: 0,0015 gon Precisión en la medida de distancias: 1 mm+1,5 ppm

**Coordenadas de las bases:**

5001	340095.861	4557416.863	117.687	BASE
5002	340052.305	4557393.088	118.004	BASE
5003	340008.830	4557376.823	120.199	BASE
5004	340094.341	4557372.234	117.476	BASE
5005	340112.936	4557411.154	117.718	BASE

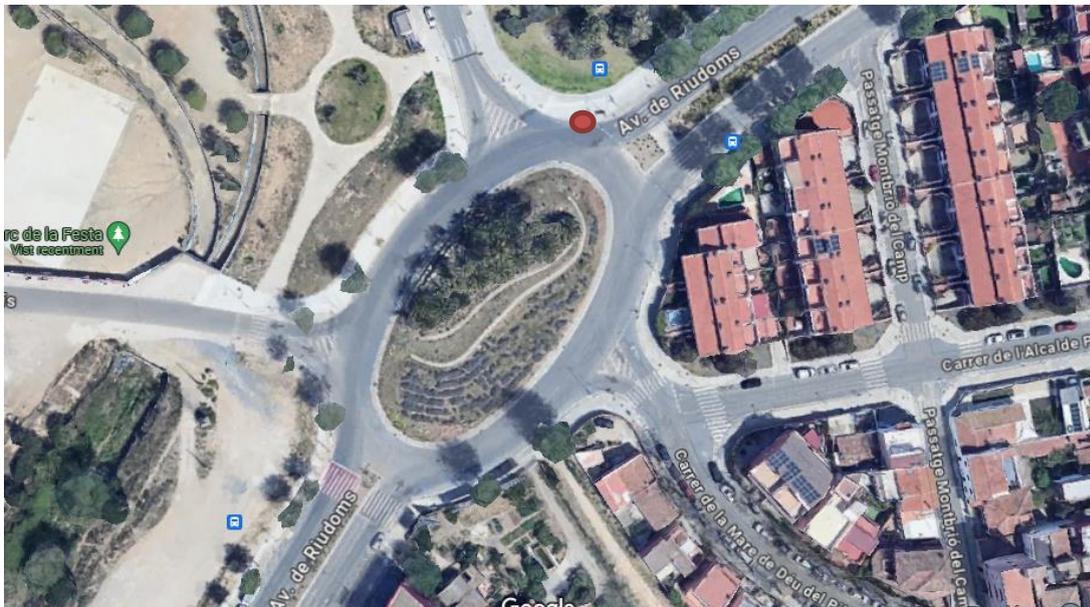
## EST-5001

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 340095.86 m   Y: 4557416.863 m   Z: 117.687m
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991462
<b>Data:</b>	2024-08-21
<b>Número/Codi:</b>	1
<b>Tipus:</b>	Clau d'acer amb cabota i granet
<b>Ubicació:</b>	Rotonda Avda. Riudoms

### Localització base



### Fotografies

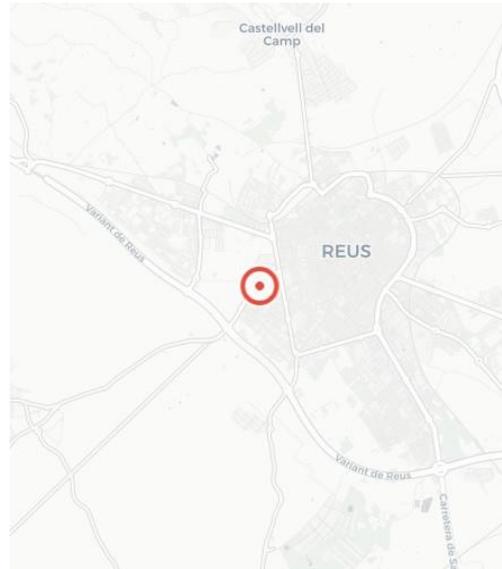


**Situació**



## EST-5002

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



---

**Coord. projectades:** X: 340052.305m | Y: 4557393.088m | Z: 118.004m

---

**Factor escala (k):** 0.99991462

---

**Data:** 2024-08-21

---

**Número/Codi:** 1

---

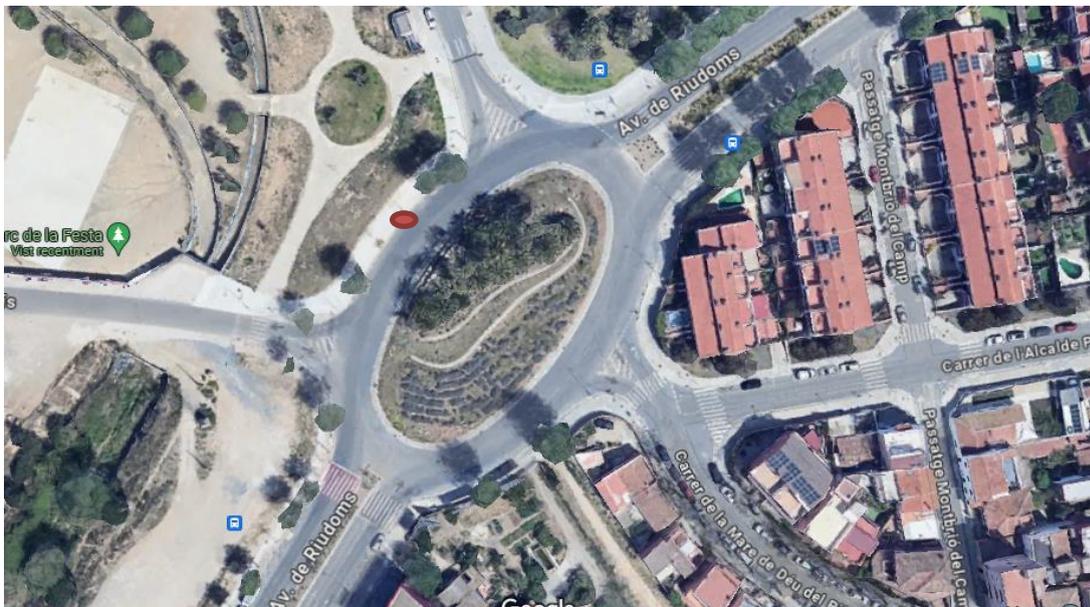
**Tipus:** Clau d'acer amb cabota i granet

---

**Ubicació:** Rotonda Avda. Riudoms

---

### Localització base





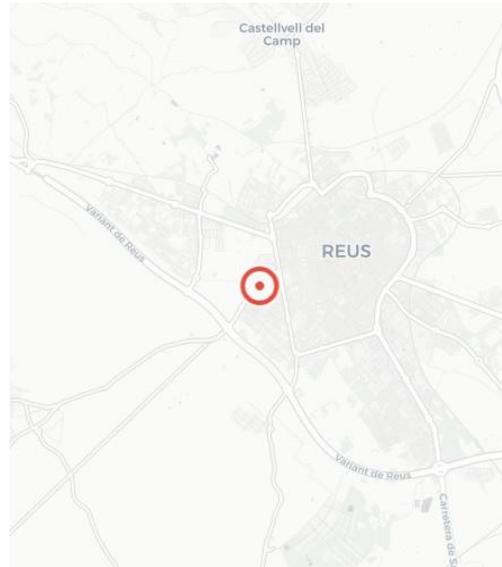
Fotografies

Situació



## EST-5003

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



---

**Coord. projectades:** X: 340008.830m | Y: 4557376.823 m | Z: 120.199m

---

**Factor escala (k):** 0.99991462

---

**Data:** 2024-08-21

---

**Número/Codi:** 1

---

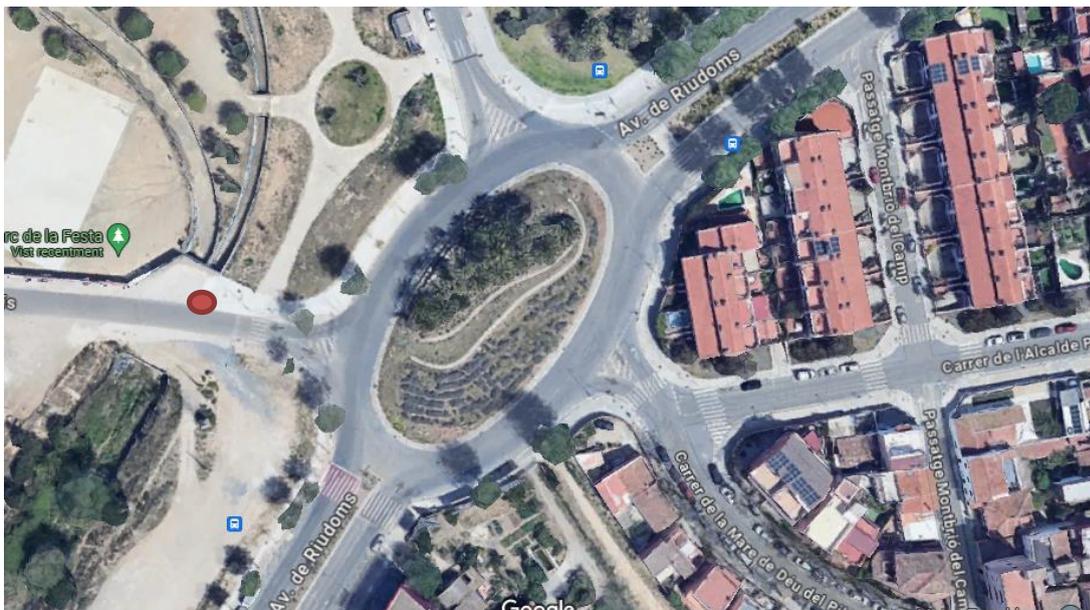
**Tipus:** Clau d'acer amb cabota i granet

---

**Ubicació:** Rotonda Avda. Riudoms

---

### Localització base





Fotografies

Situació



## EST-5004

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



---

**Coord. projectades:** X: 340094.341m | Y: 4557372.234m | Z: 117.476 m

---

**Factor escala (k):** 0.99991462

---

**Data:** 2024-08-21

---

**Número/Codi:** 1

---

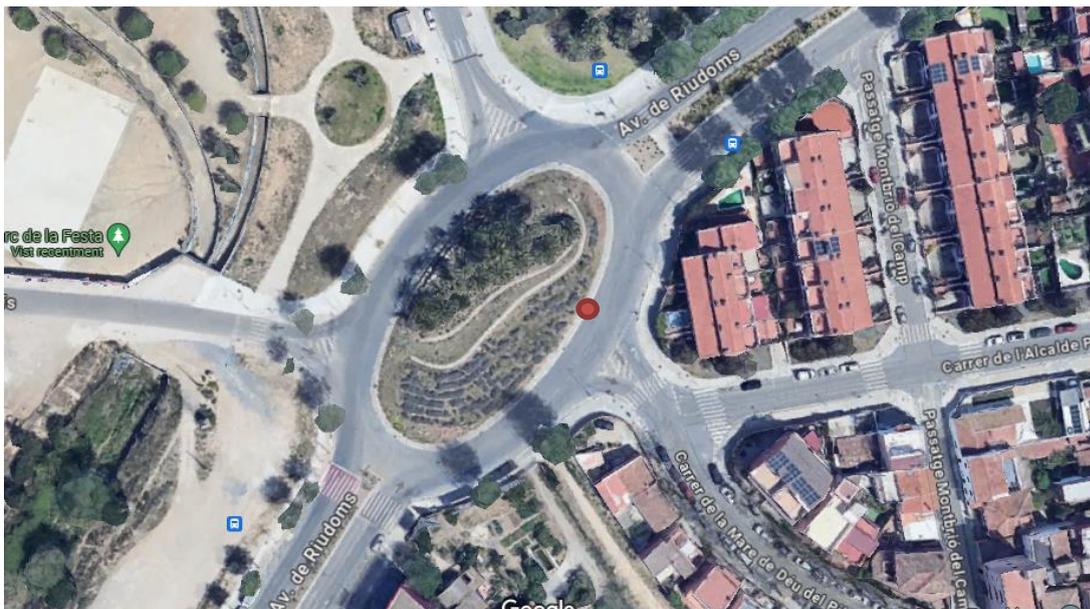
**Tipus:** Clau d'acer amb cabota i granet

---

**Ubicació:** Rotonda Avda. Riudoms

---

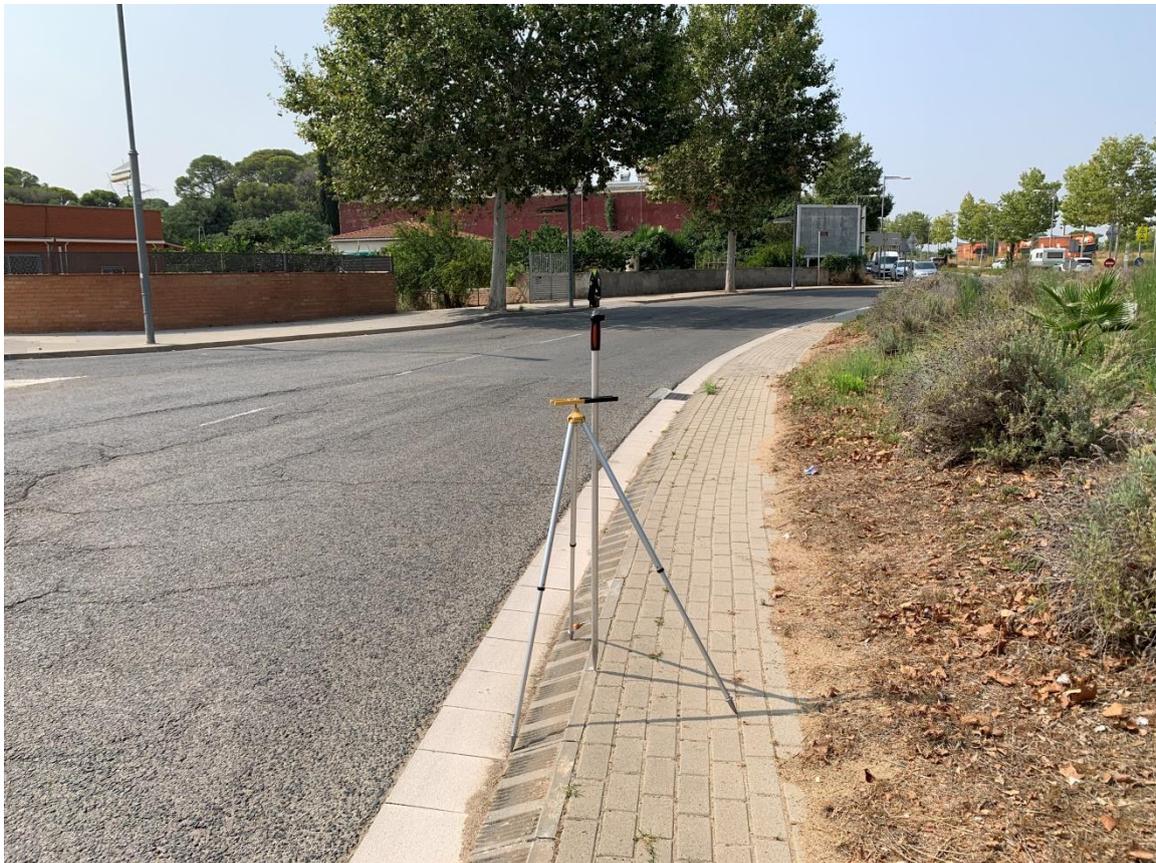
### Localització base



## Fotografies

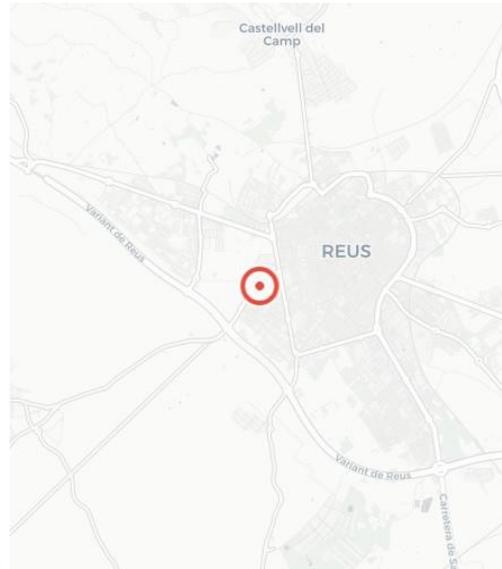


## Situació



## EST-5005

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



---

**Coord. projectades:** X: 340112.936m | Y: 4557411.154m | Z: 117.718m

---

**Factor escala (k):** 0.99991462

---

**Data:** 2024-08-21

---

**Número/Codi:** 1

---

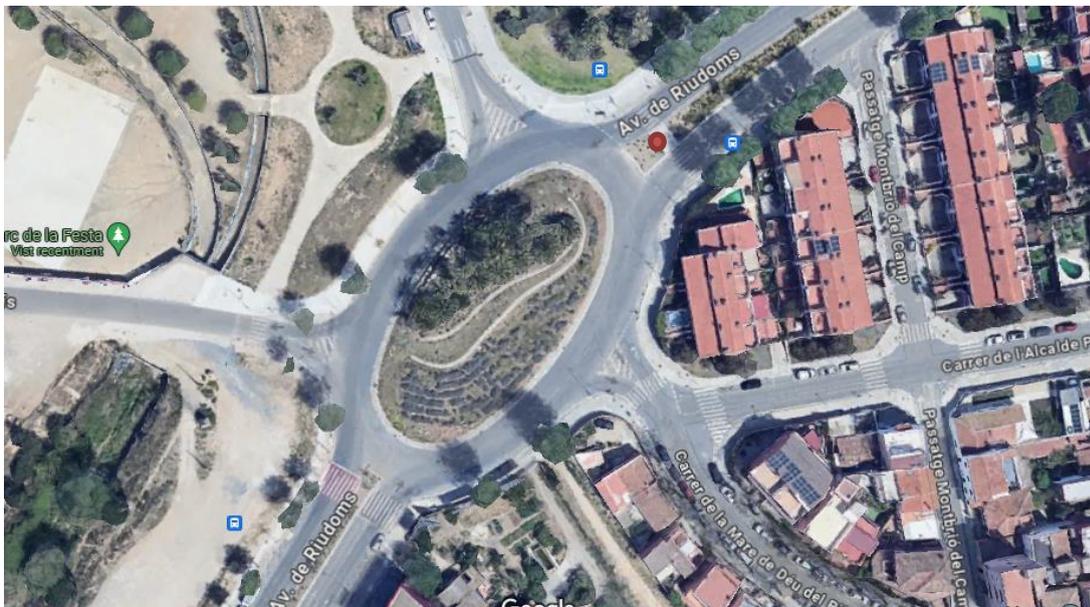
**Tipus:** Clau d'acer amb cabota i granet

---

**Ubicació:** Rotonda Avda. Riudoms

---

### Localització base





Fotografies

### Situació



## **PLANOS:**

- 1- Plano levantamiento topográfico en 3D, Versión AYUNTAMIENTO**
- 2- Plano levantamiento topográfico en 3D, Versión CLIENTE**





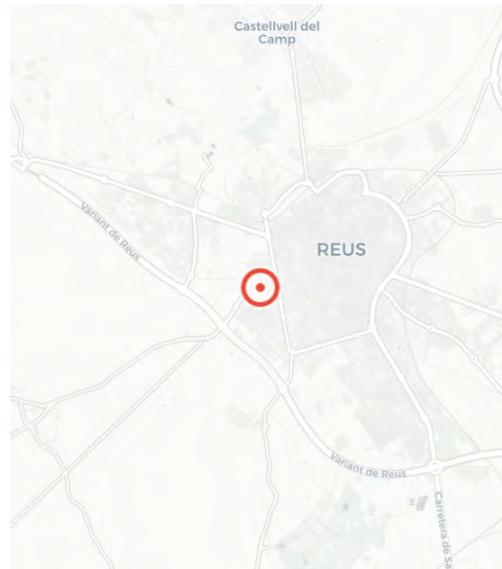
## ANEXO I: BASES MUNICIPALES





## EST-2081 (EST)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



**Coord. projectades:** X: 340183.538 m | Y: 4557287.471 m | Z: 116.557 m

**Coord. geogràfiques:** Lat: 41.15117533° | Lng: 1.09540917°

**Factor escala (k):** 0.99991435

**Conv. meridians (w):** 1.2533653997222223°

**Data d'alta:** 2005-11-09

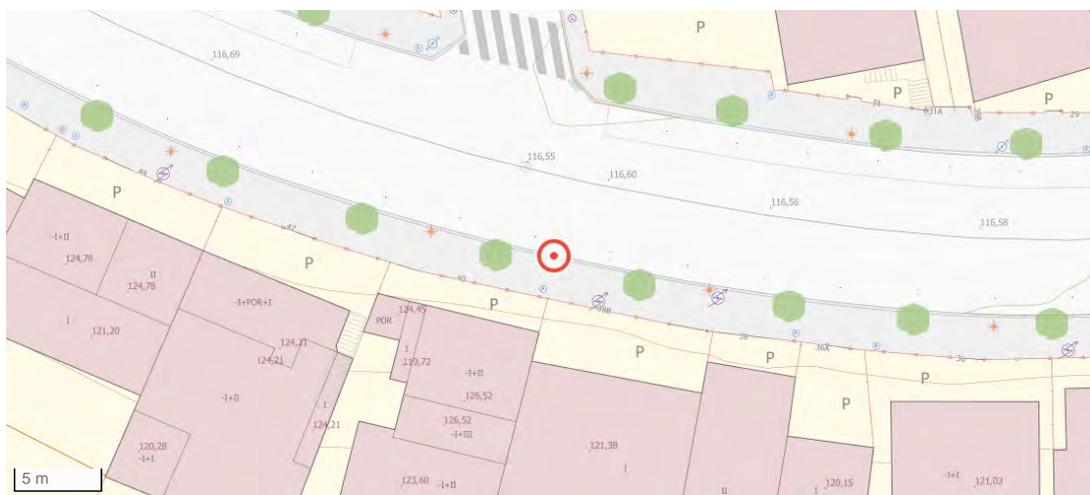
**Número/Codi:** 2081 / undefined

**Tipus:** Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".

**Ubicació:** Carrer Mare de Déu del Pilar, davant número 40.

**Observacions:** -

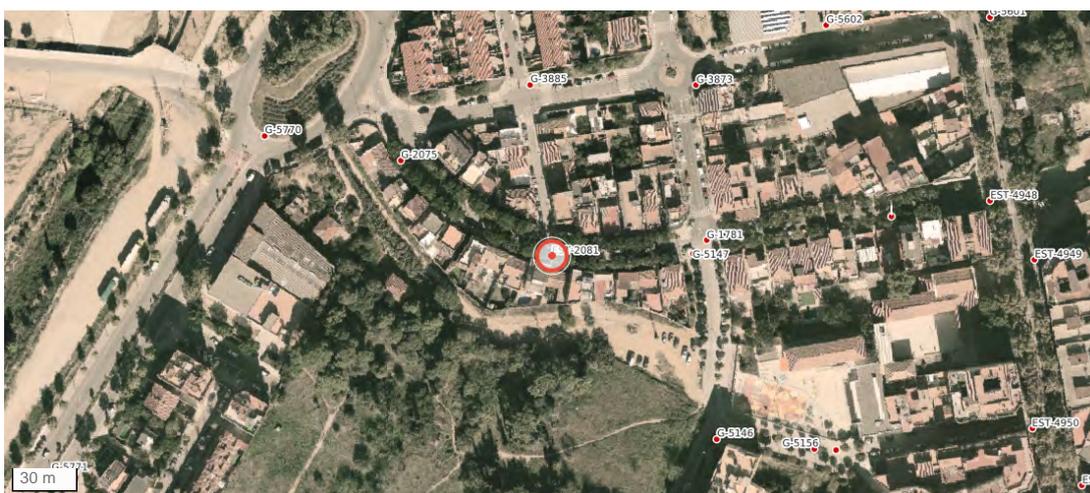
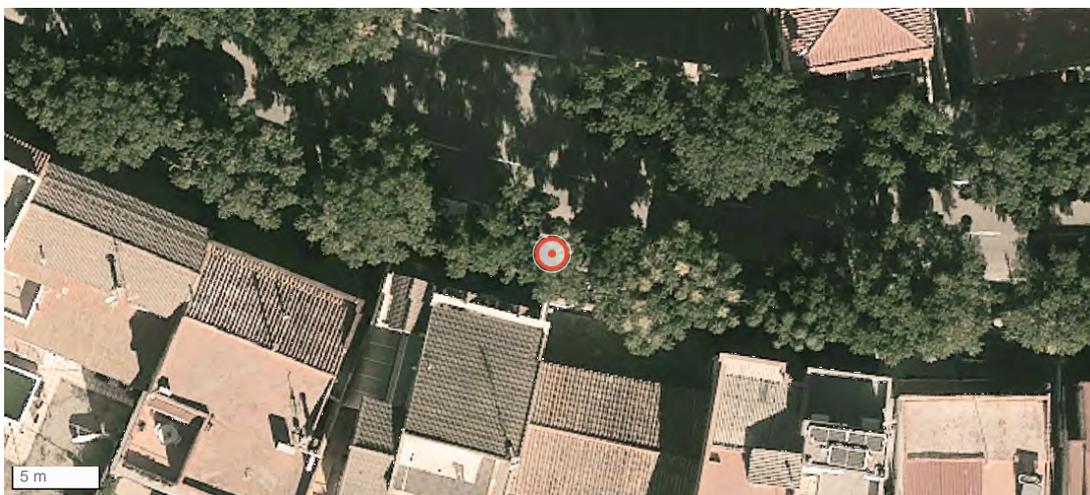
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



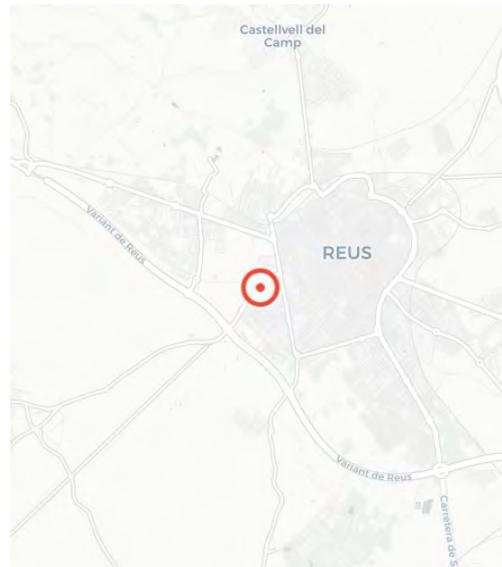
Departament de Cartografia  
Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

◆ Ajuntament de Reus



## G-2075 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



**Coord. projectades:** X: 340115.688 m | Y: 4557332.699 m | Z: 117.392 m

**Coord. geogràfiques:** Lat: 41.15156915° | Lng: 1.09458921°

**Factor escala (k):** 0.99991462

**Conv. meridians (w):** 1.239650821388889°

**Data d'alta:** 2010-11-04

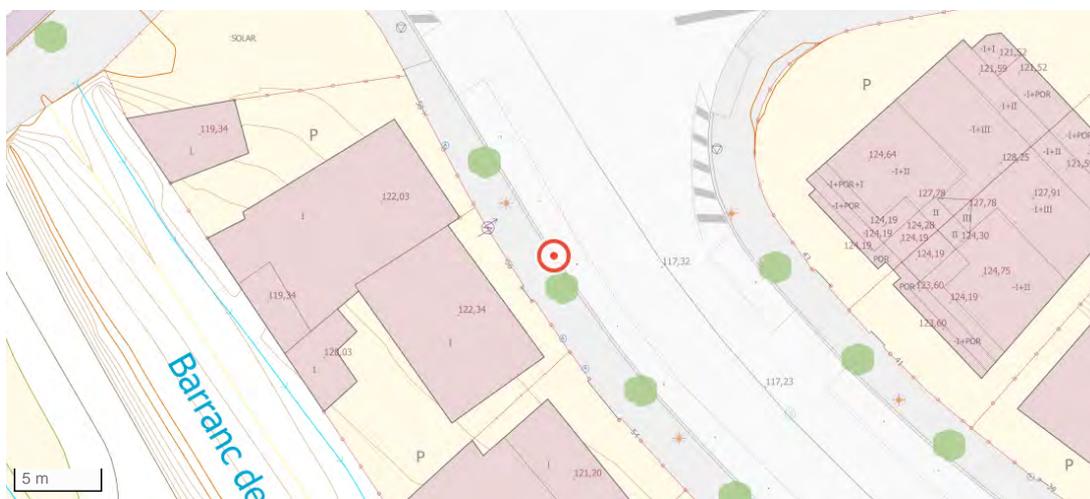
**Número/Codi:** 2075 / undefined

**Tipus:** Clau de ferro amb cabota grossa, negre, amb granet

**Ubicació:** Carrer Mare de Déu del Pilar davant número 56.

**Observacions:** -

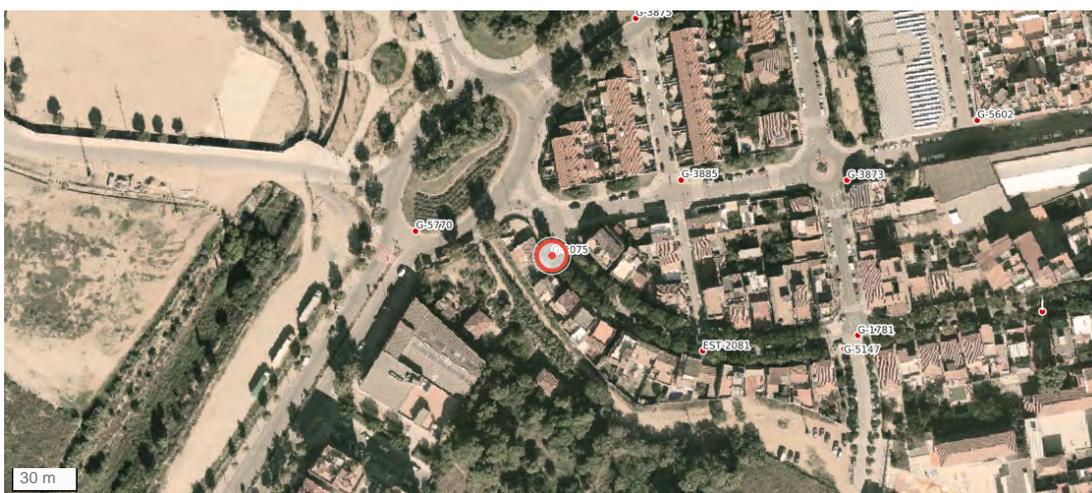
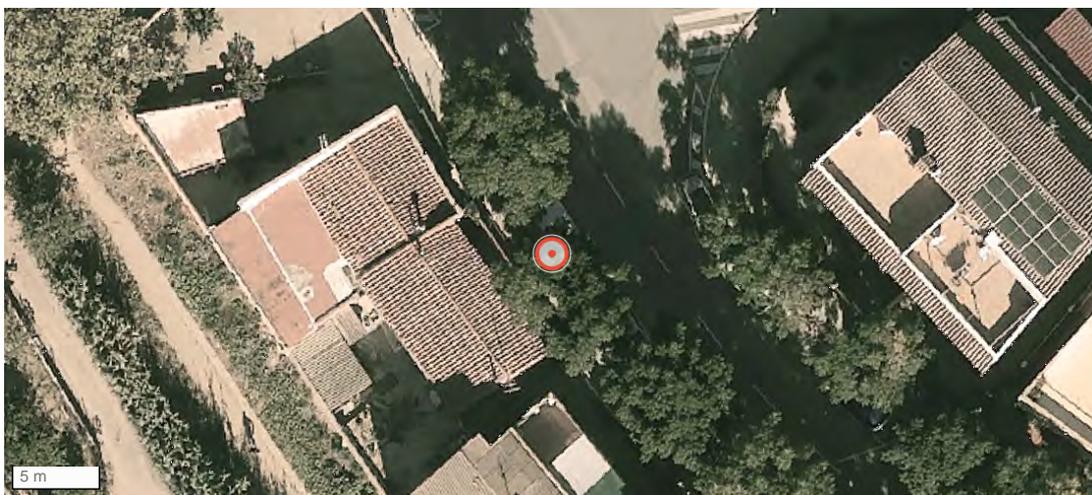
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



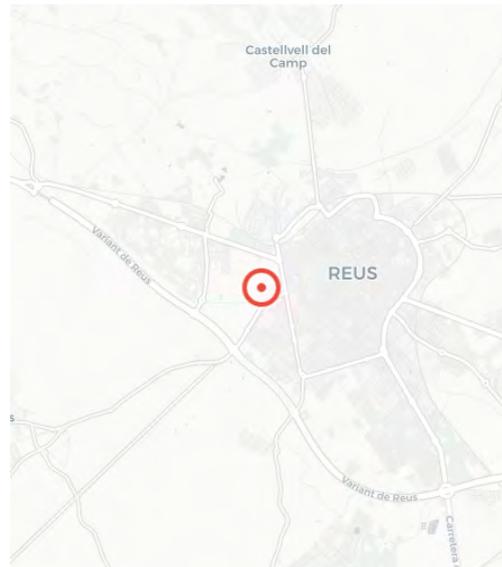
Departament de Cartografia  
Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

◆ Ajuntament de Reus



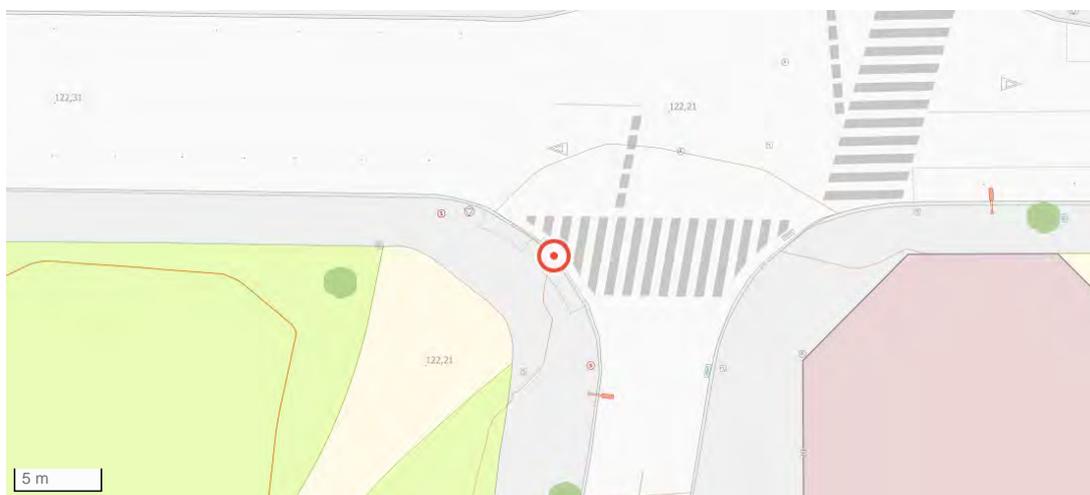
## G-2349 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 340053.045 m   Y: 4557591.475 m   Z: 122.028 m
<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.15388656°   Lng: 1.09377555°
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991487
<b>Conv. meridians (w):</b>	1.2441356172222222°
<b>Data d'alta:</b>	2010-11-04
<b>Número/Codi:</b>	2349 / undefined
<b>Tipus:</b>	Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".
<b>Ubicació:</b>	Carrer Ginesta / carrer Doctor Ferràn, davant piscines municipals.
<b>Observacions:</b>	-

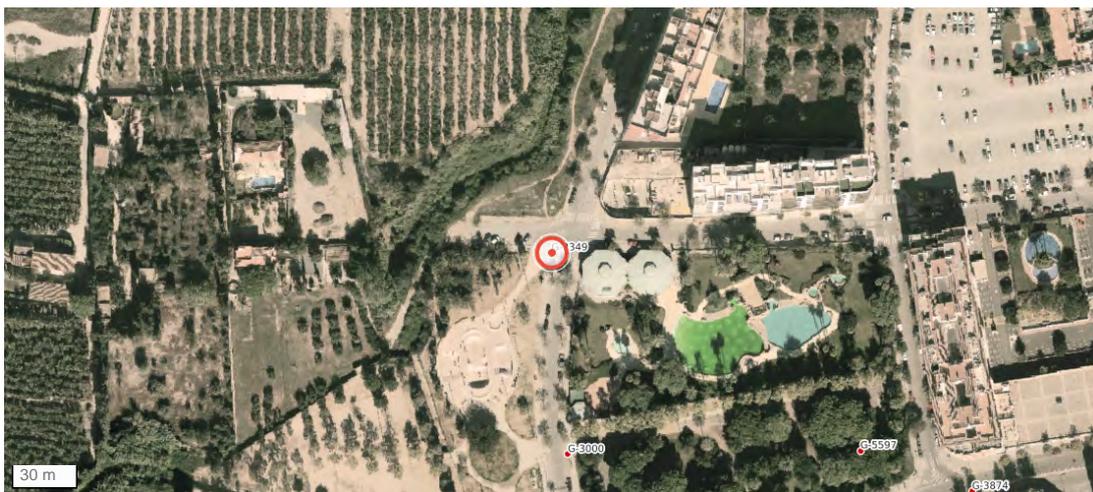
### Localització vèrtex



## Fotografies



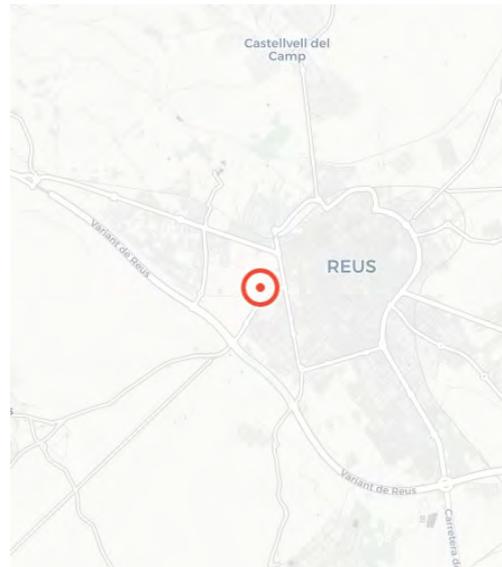
## Situació





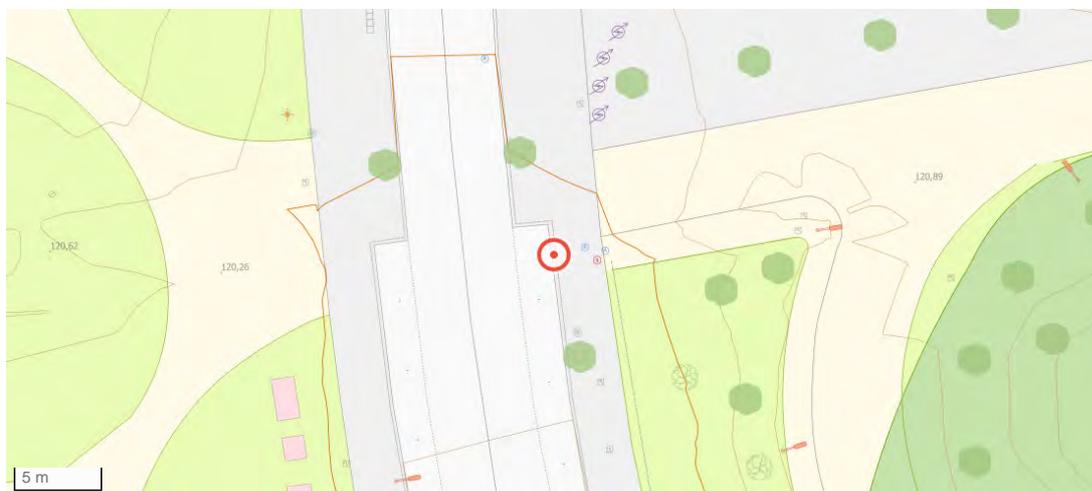
## G-3000 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 340058.515 m   Y: 4557499.196 m   Z: 119.878 m
<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.15305685°   Lng: 1.09386478°
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991484
<b>Conv. meridians (w):</b>	1.2531846805555555°
<b>Data d'alta:</b>	2010-11-04
<b>Número/Codi:</b>	3000 / undefined
<b>Tipus:</b>	Geo-punt sense volandera
<b>Ubicació:</b>	Al principi del passatge que hi ha entre el carrer Ginesta i el carrer Romaní (vessant carrer Ginesta).
<b>Observacions:</b>	-

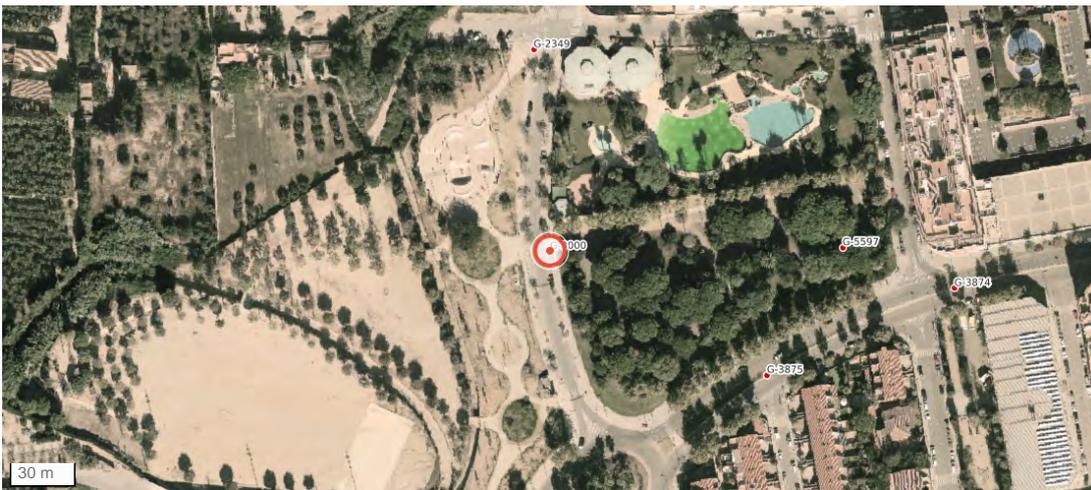
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



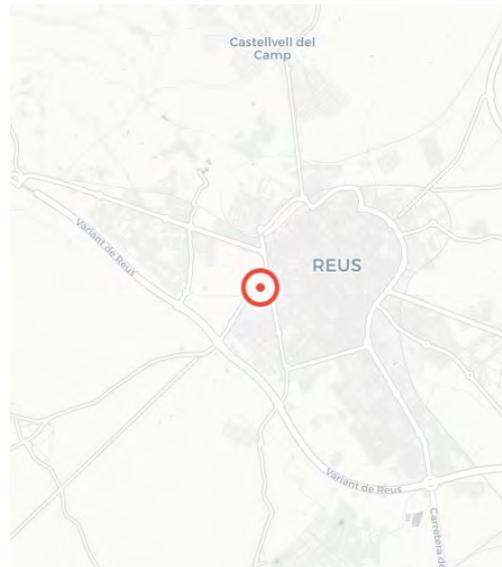
Departament de Cartografia  
Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

◆ Ajuntament de Reus



## G-3874 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



**Coord. projectades:** X: 340242.519 m | Y: 4557478.235 m | Z: 118.623 m

**Coord. geogràfiques:** Lat: 41.15290440° | Lng: 1.09606199°

**Factor escala (k):** 0.99991412

**Conv. meridians (w):** 1.2530774827777778°

**Data d'alta:** 2010-11-04

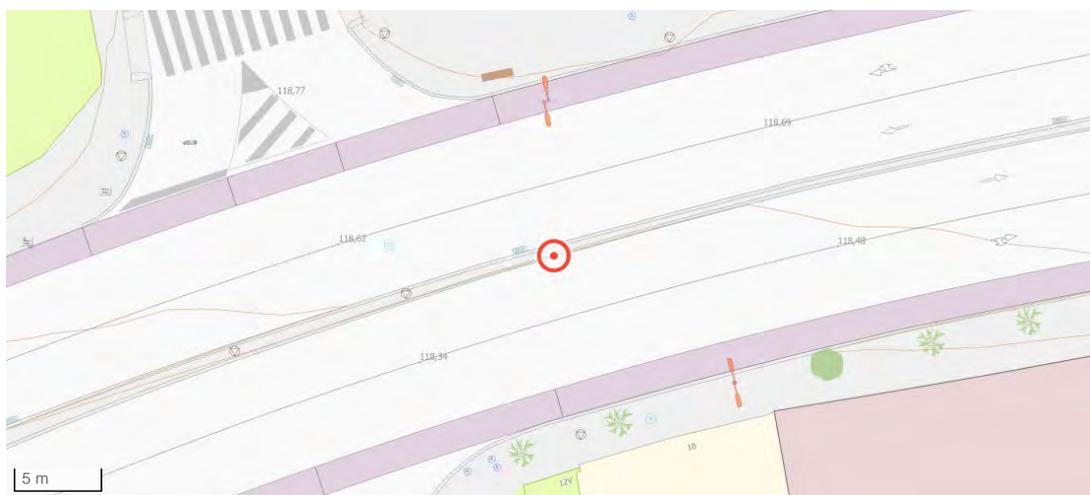
**Número/Codi:** 3874 / undefined

**Tipus:** Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".

**Ubicació:** Ctra de Riudoms a 10 metres del carrer Romaní.

**Observacions:** -

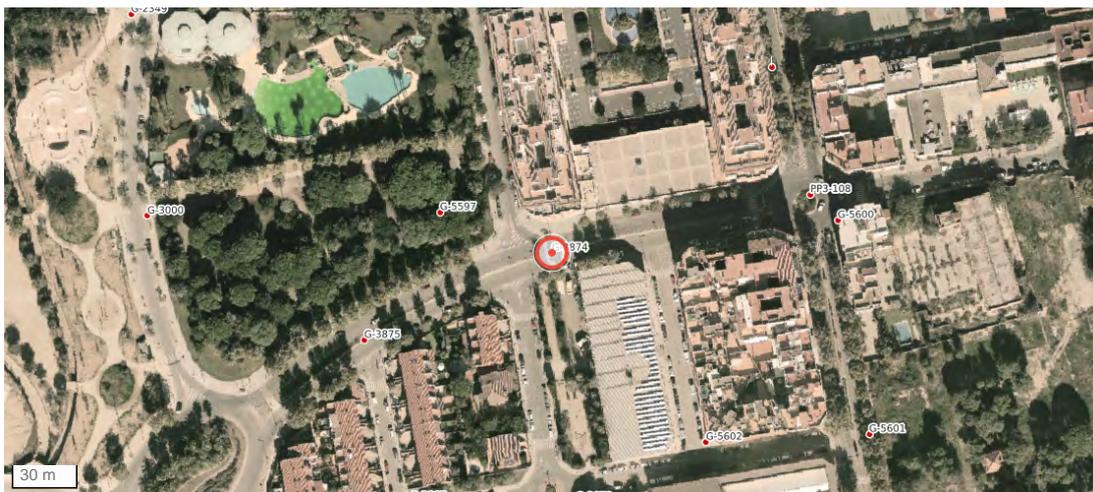
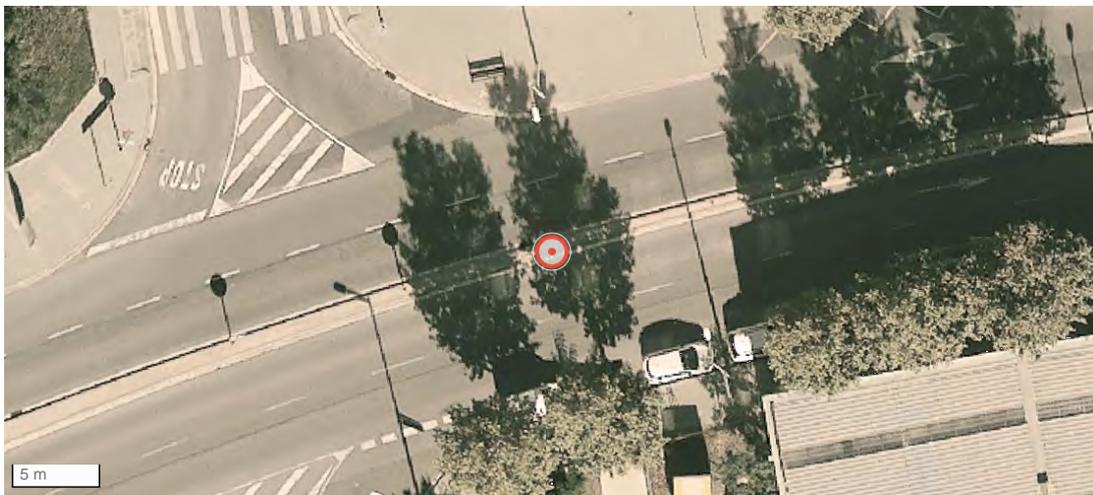
### Localització vèrtex



## Fotografies



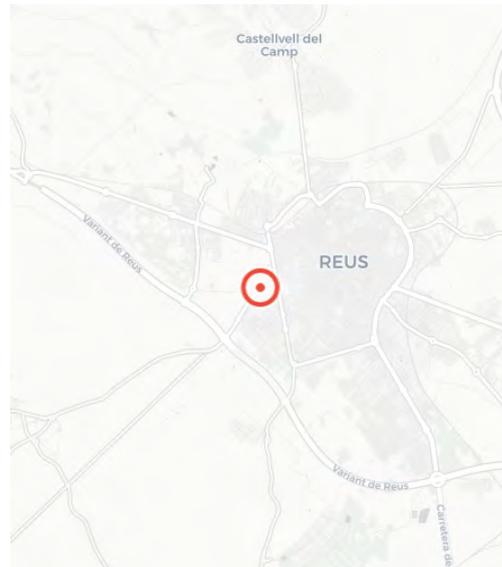
## Situació





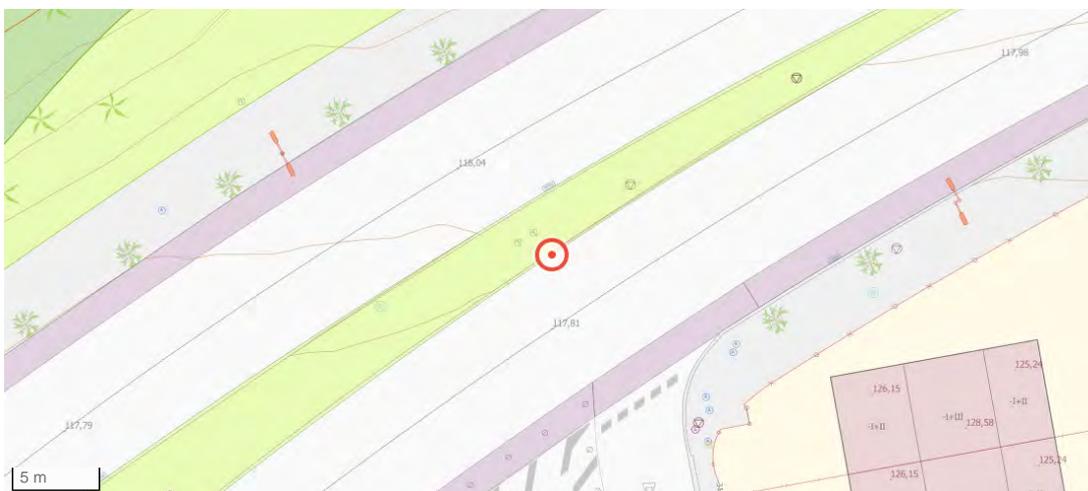
## G-3875 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 340156.166 m   Y: 4557440.332 m   Z: 118.078 m
<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.15254615°   Lng: 1.09504329°
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991446
<b>Conv. meridians (w):</b>	1.253190461388889°
<b>Data d'alta:</b>	2010-11-04
<b>Número/Codi:</b>	3875 / undefined
<b>Tipus:</b>	Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".
<b>Ubicació:</b>	Ctra de Riudoms, al mig del separador d'obra de la calçada, davant carrer Montbríó.
<b>Observacions:</b>	-

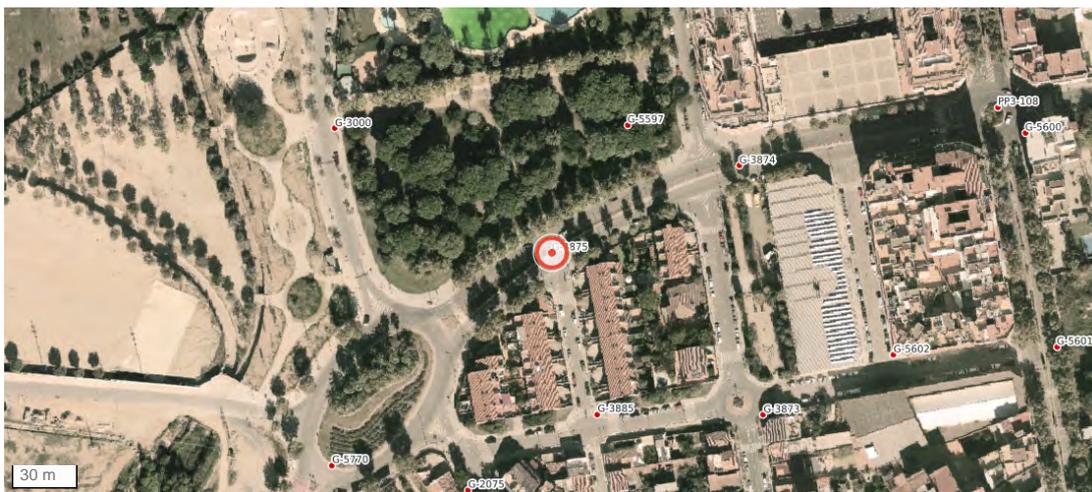
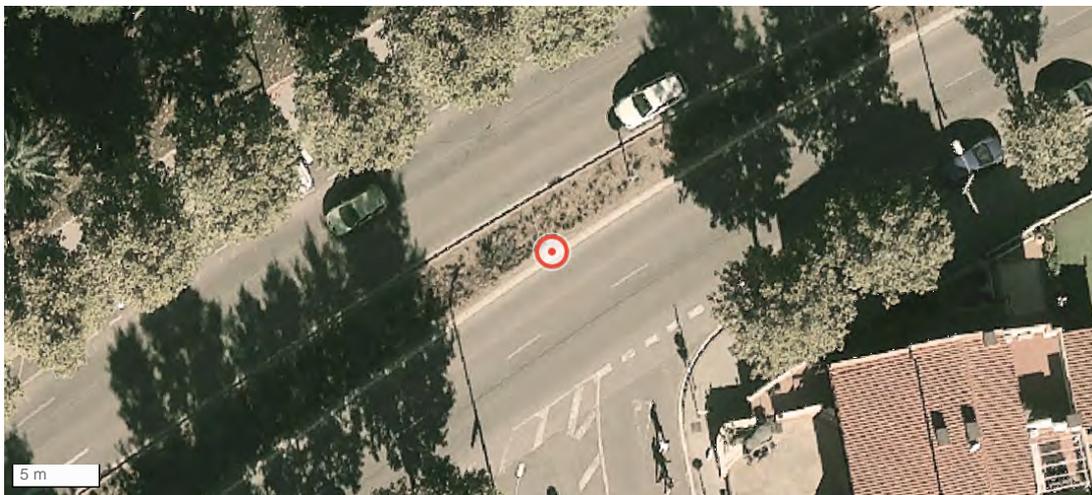
### Localització vèrtex



## Fotografies



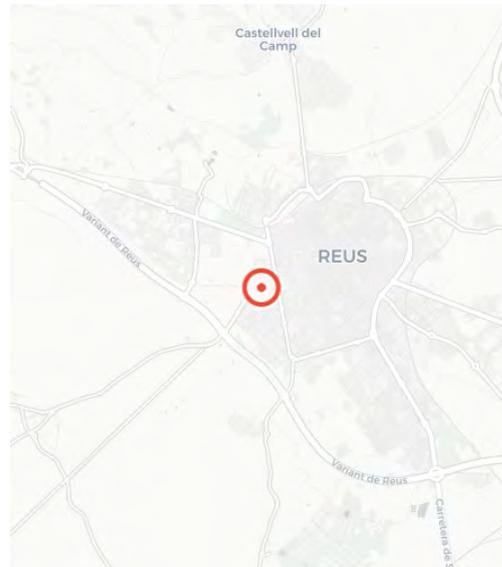
## Situació





## G-3885 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



**Coord. projectades:** X: 340175.491 m | Y: 4557366.055 m | Z: 117.330 m

**Coord. geogràfiques:** Lat: 41.15188124° | Lng: 1.09529284°

**Factor escala (k):** 0.99991438

**Conv. meridians (w):** 1.253852296388889°

**Data d'alta:** 2010-11-04

**Número/Codi:** 3885 / undefined

**Tipus:** Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".

**Ubicació:** Carrer Alcalde Pascual / passatge Montbrí del Camp.

**Observacions:** -

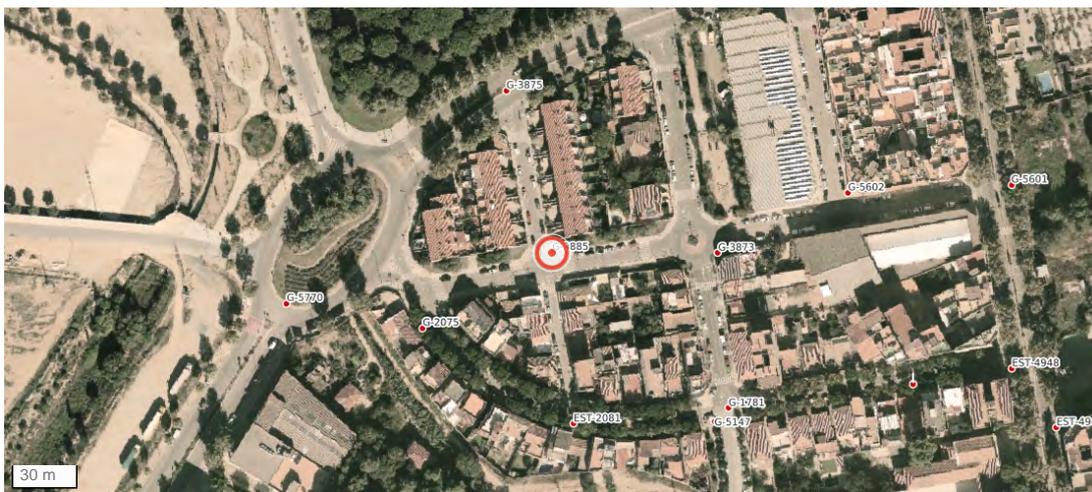
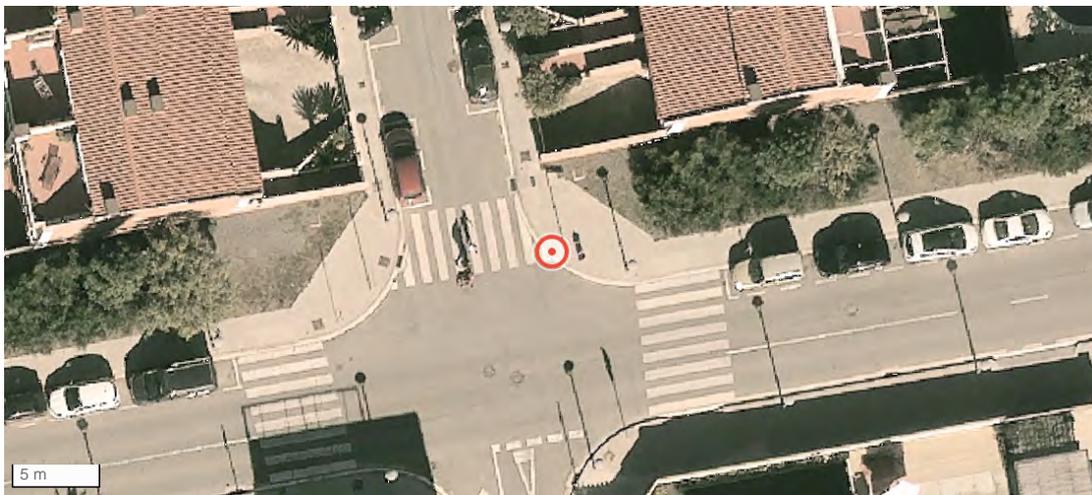
### Localització vèrtex



## Fotografies



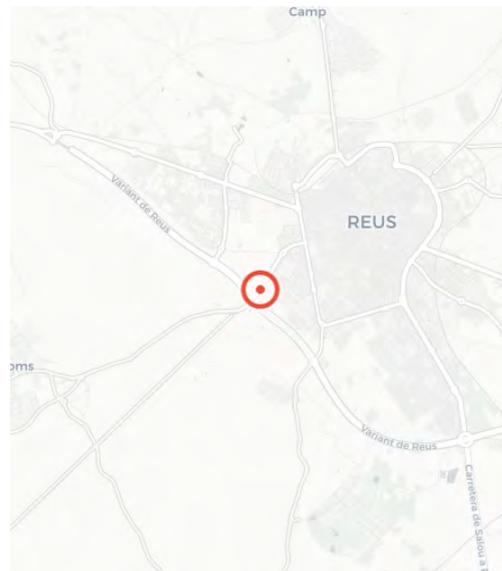
## Situació





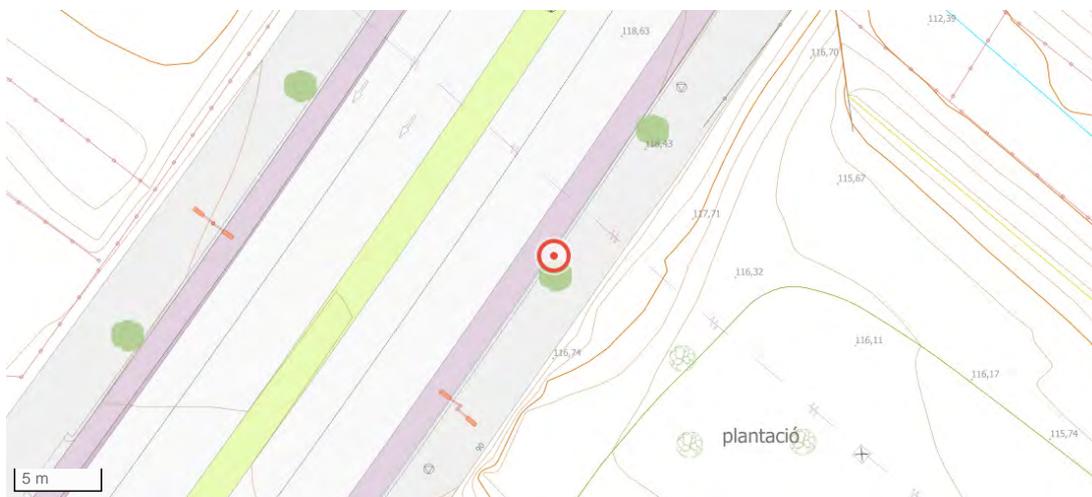
## G-4571 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 339785.795 m   Y: 4556915.151 m   Z: 118.756 m
<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.14774488°   Lng: 1.09076891°
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991592
<b>Conv. meridians (w):</b>	1.2558931933333333°
<b>Data d'alta:</b>	2010-11-04
<b>Número/Codi:</b>	4571 / undefined
<b>Tipus:</b>	Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".
<b>Ubicació:</b>	A la vorera de l'autovia direcció a Reus a 30 metres del barranc.
<b>Observacions:</b>	-

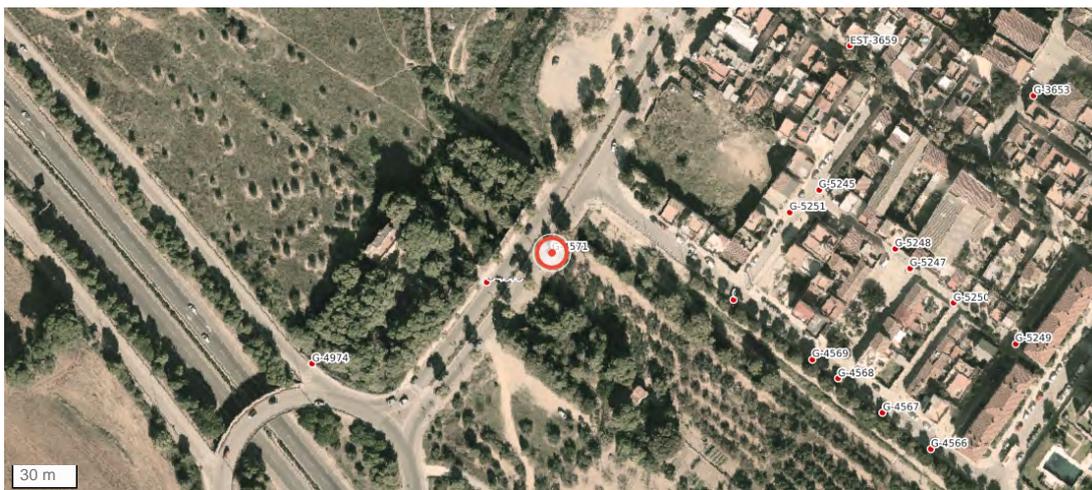
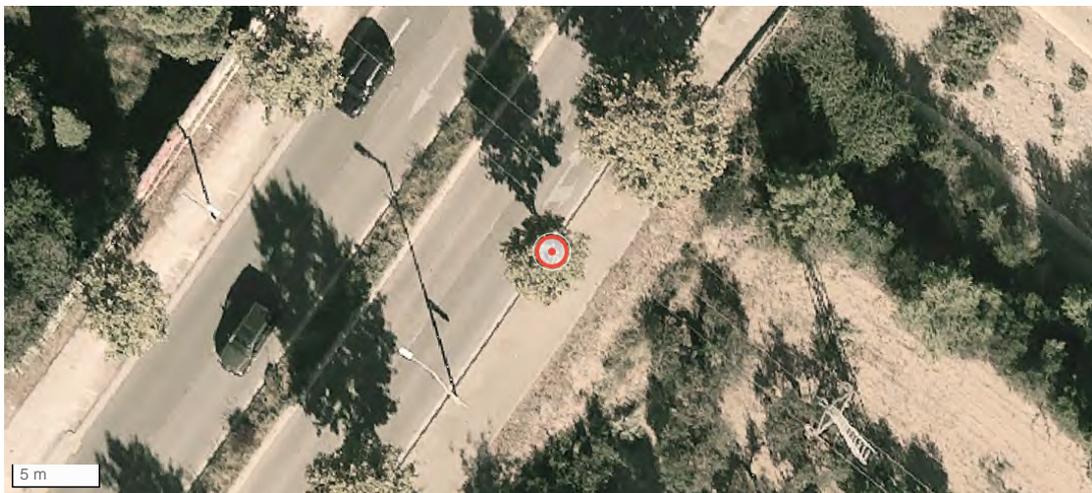
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



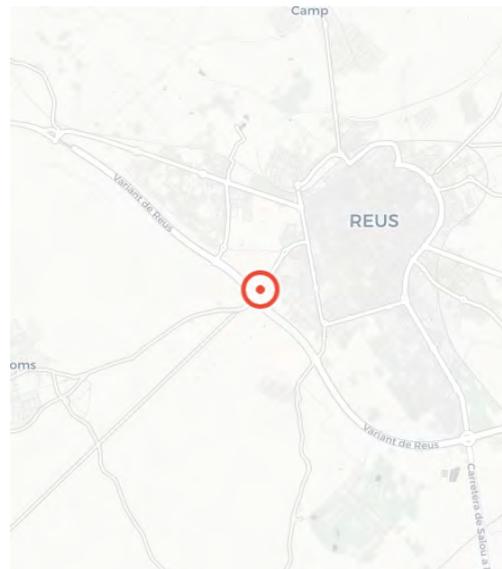
Departament de Cartografia  
Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

◆ Ajuntament de Reus



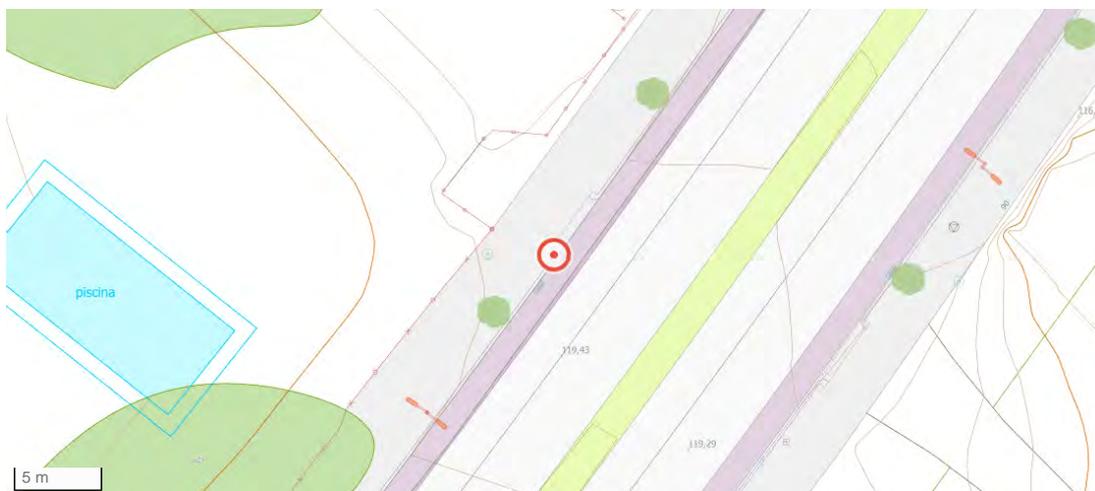
## G-4973 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 339755.606 m   Y: 4556902.106 m   Z: 119.312 m
<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.14762147°   Lng: 1.09041276°
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991604
<b>Conv. meridians (w):</b>	1.2571907347222222°
<b>Data d'alta:</b>	2010-11-04
<b>Número/Codi:</b>	4973 / undefined
<b>Tipus:</b>	Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".
<b>Ubicació:</b>	Vorera carretera Reus-Riudoms (direcció Riudoms), davant entrada Vila Josefina.
<b>Observacions:</b>	-

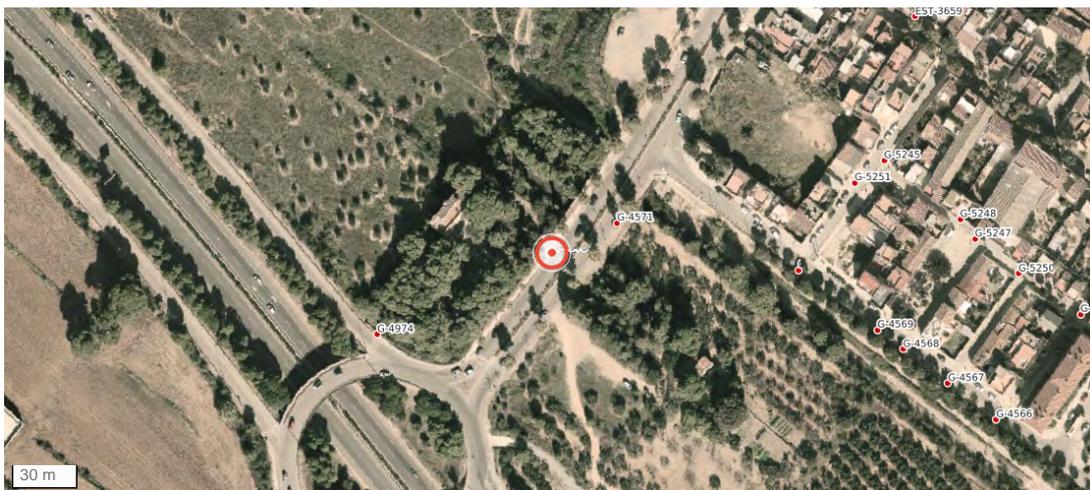
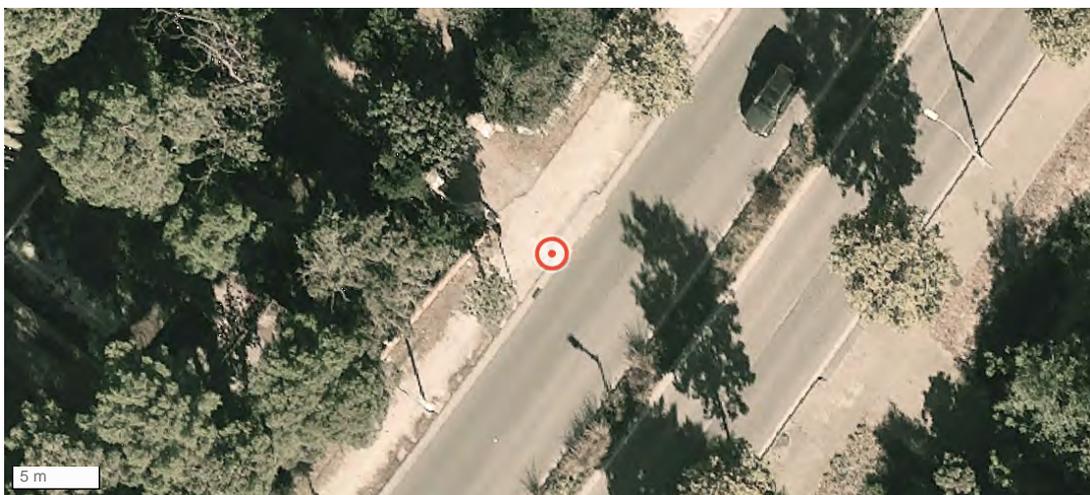
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



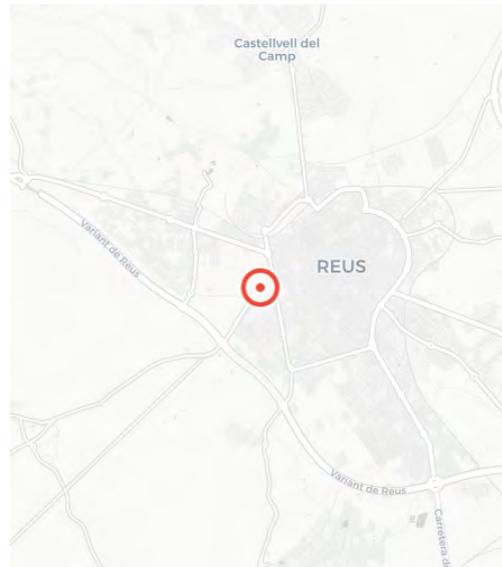
Departament de Cartografia  
Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

◆ Ajuntament de Reus



## G-5597 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



**Coord. projectades:** X: 340191.977 m | Y: 4557497.954 m | Z: 120.906 m

**Coord. geogràfiques:** Lat: 41.15307197° | Lng: 1.09545483°

**Factor escala (k):** 0.99991432

**Conv. meridians (w):** 1.2388581883333334°

**Data d'alta:** 2011-11-11

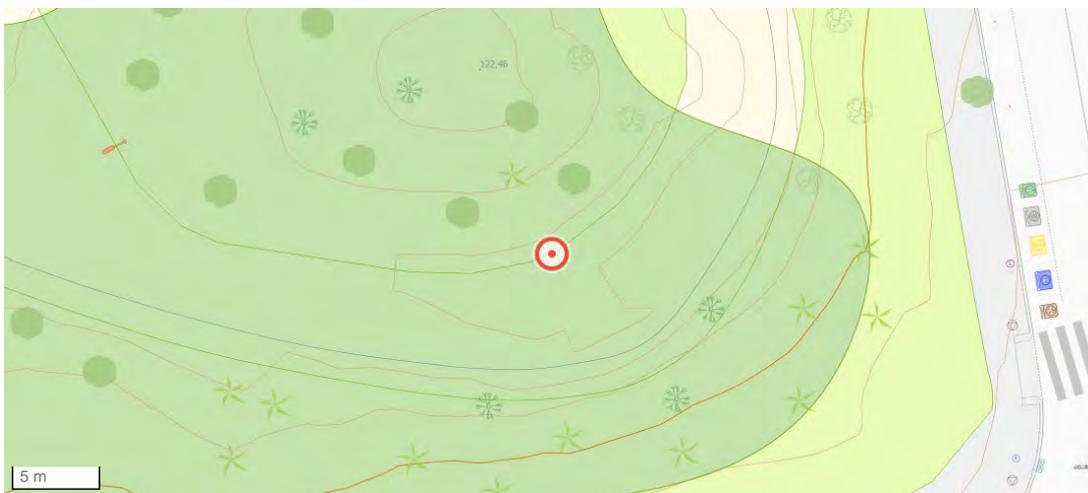
**Número/Codi:** 5597 / undefined

**Tipus:** Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".

**Ubicació:** Jardí dels Capellans, a l'avinguda de Riudoms.

**Observacions:** -

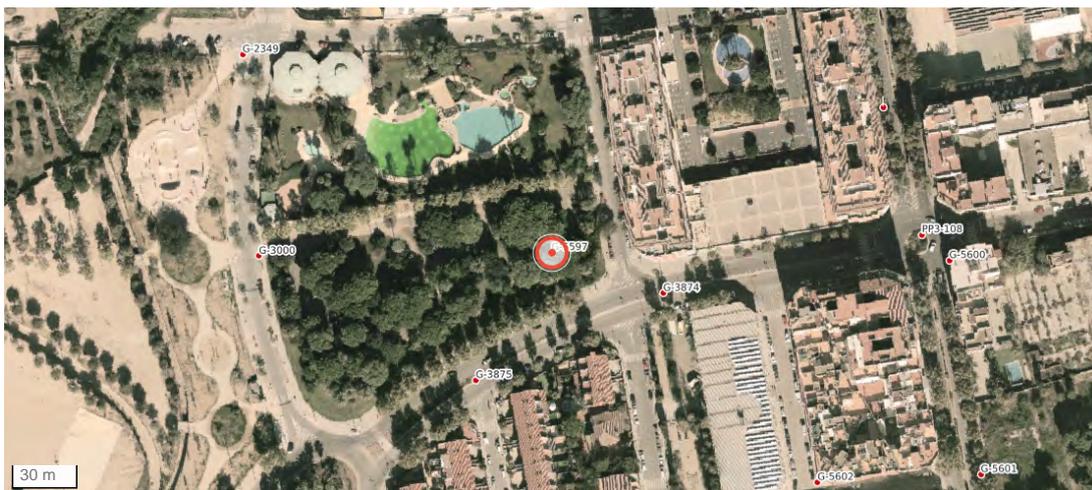
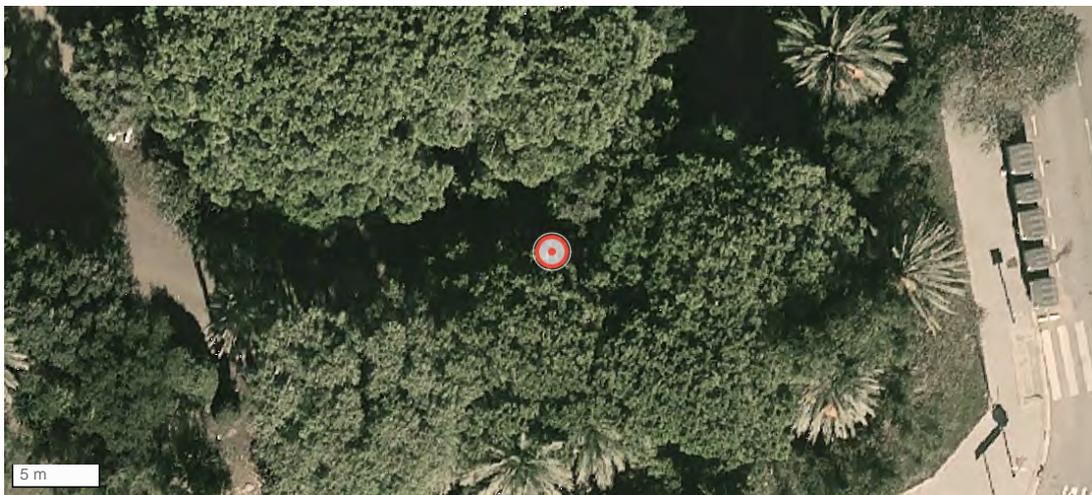
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



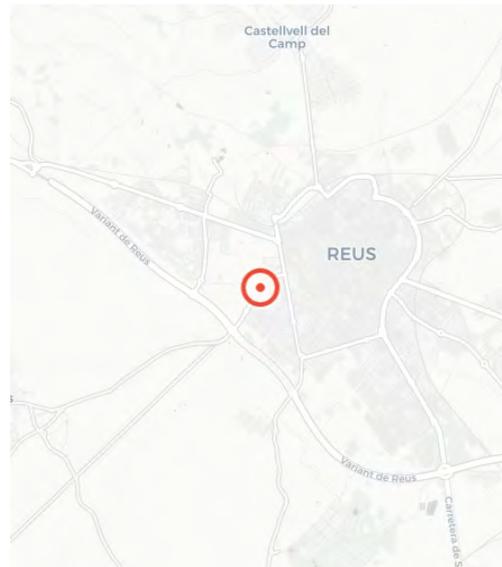
Departament de Cartografia  
Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

◆ Ajuntament de Reus



## G-5770 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El-lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 340053.880 m   Y: 4557345.367 m   Z: 117.853 m
----------------------------	---

<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.15167101°   Lng: 1.09384970°
-----------------------------	--------------------------------------

<b>Factor escala (k):</b>	0.99991486
---------------------------	------------

<b>Conv. meridians (w):</b>	1.2546163336111111°
-----------------------------	---------------------

<b>Data d'alta:</b>	2020-03-06
---------------------	------------

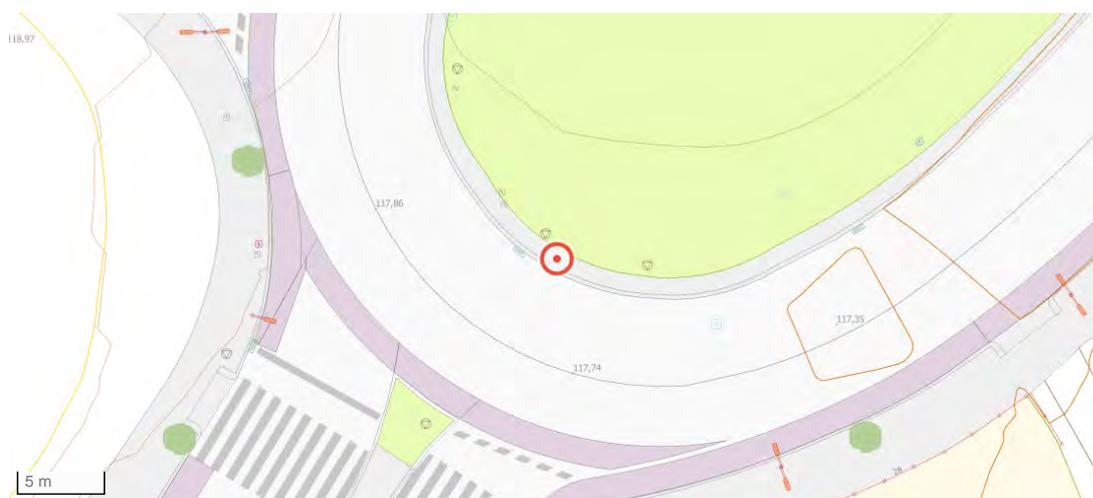
<b>Número/Codi:</b>	5770 / undefined
---------------------	------------------

<b>Tipus:</b>	Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".
---------------	--

<b>Ubicació:</b>	Avinguda de Riudoms
------------------	---------------------

<b>Observacions:</b>	-
----------------------	---

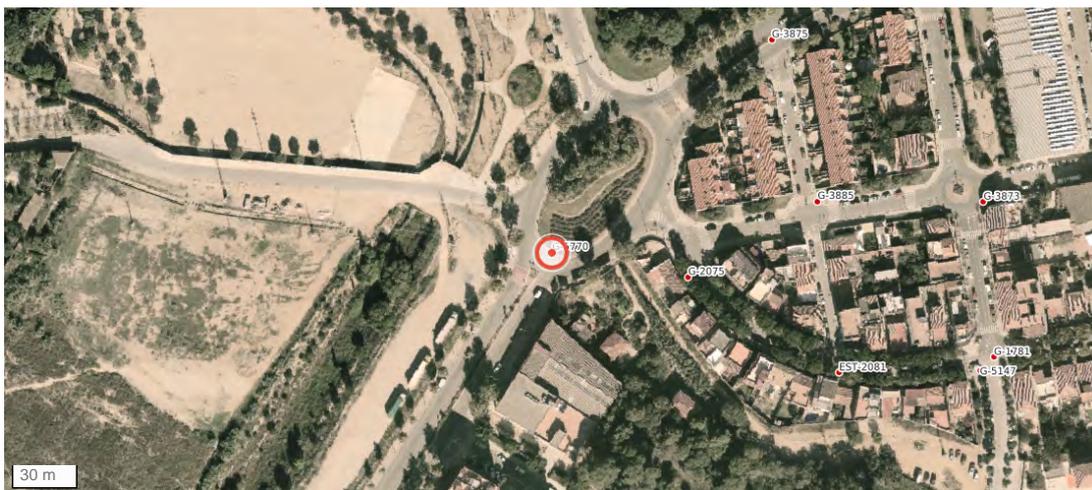
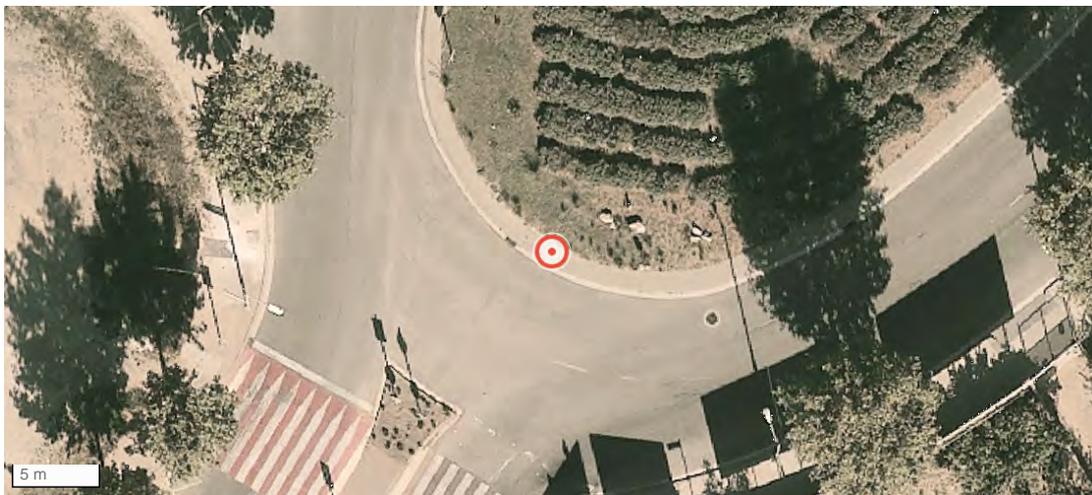
### Localització vèrtex



## Fotografies



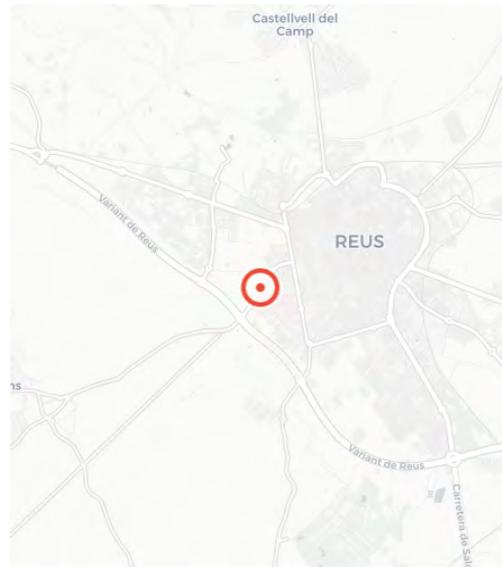
## Situació





## G-5771 (G)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



**Coord. projectades:** X: 339953.180 m | Y: 4557193.405 m | Z: 119.917 m

**Coord. geogràfiques:** Lat: 41.15028304° | Lng: 1.09268992°

**Factor escala (k):** 0.99991526

**Conv. meridians (w):** 1.2553452347222223°

**Data d'alta:** 2020-03-06

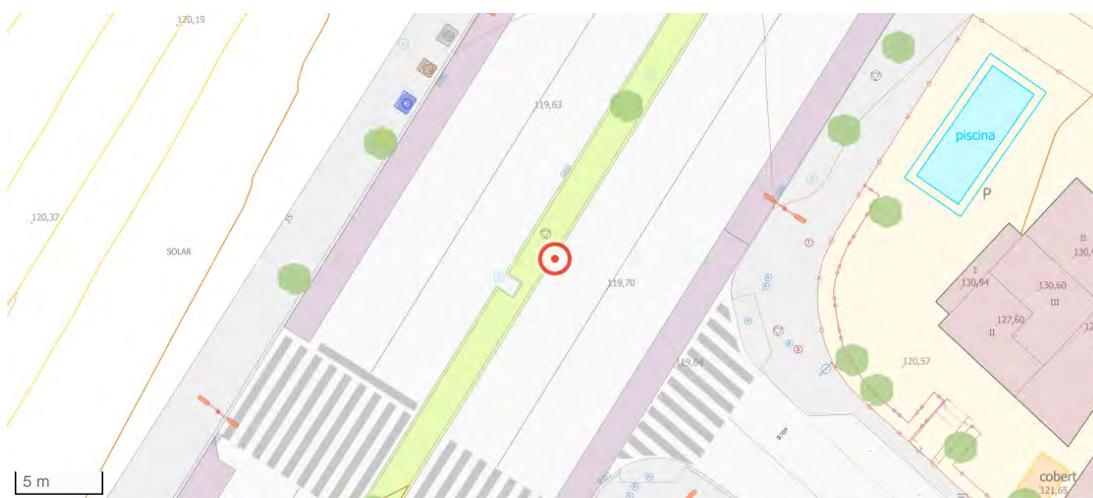
**Número/Codi:** 5771 / undefined

**Tipus:** Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus".

**Ubicació:** Avinguda de Riudoms / Carrer de Vicenç Garcia

**Observacions:** -

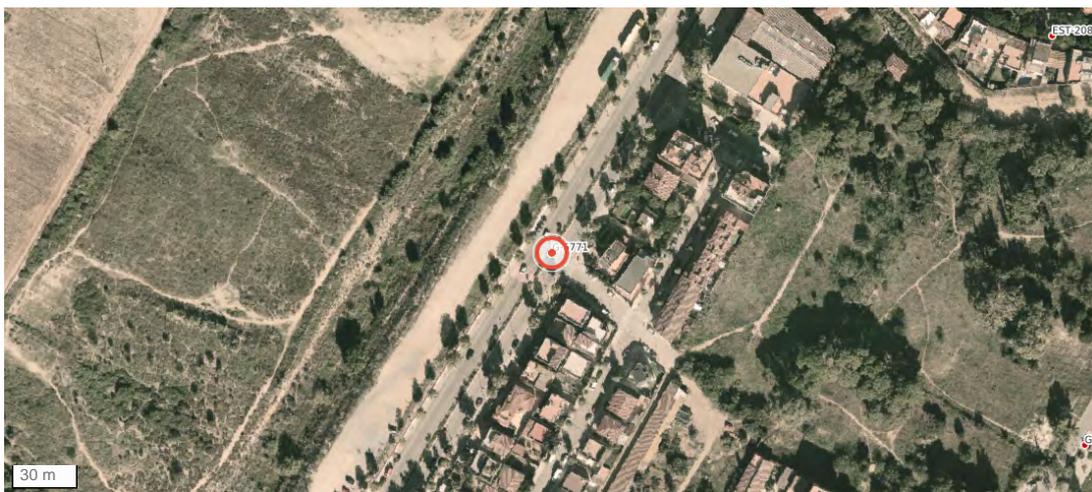
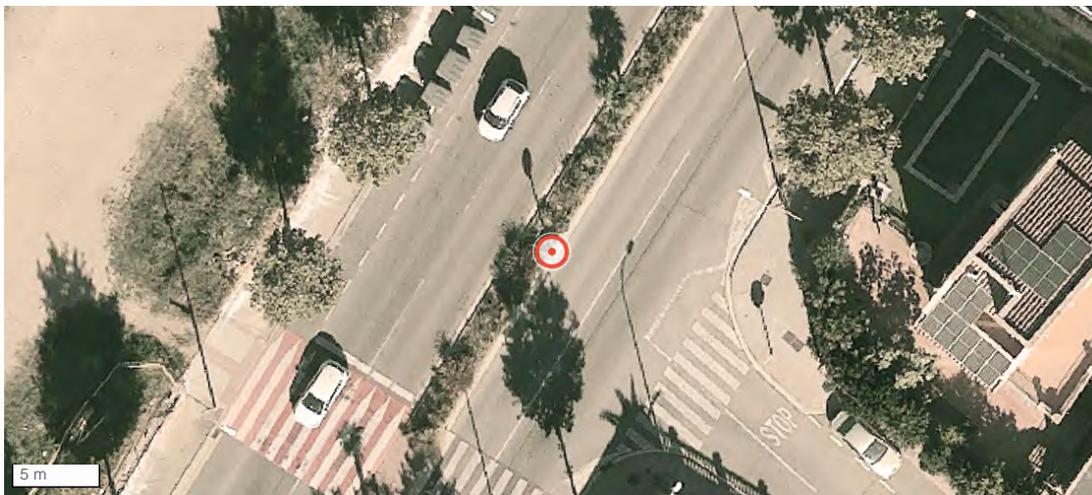
### Localització vèrtex



## Fotografies



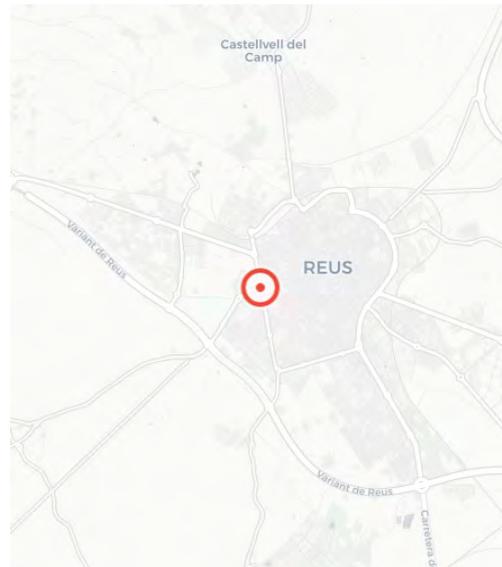
## Situació





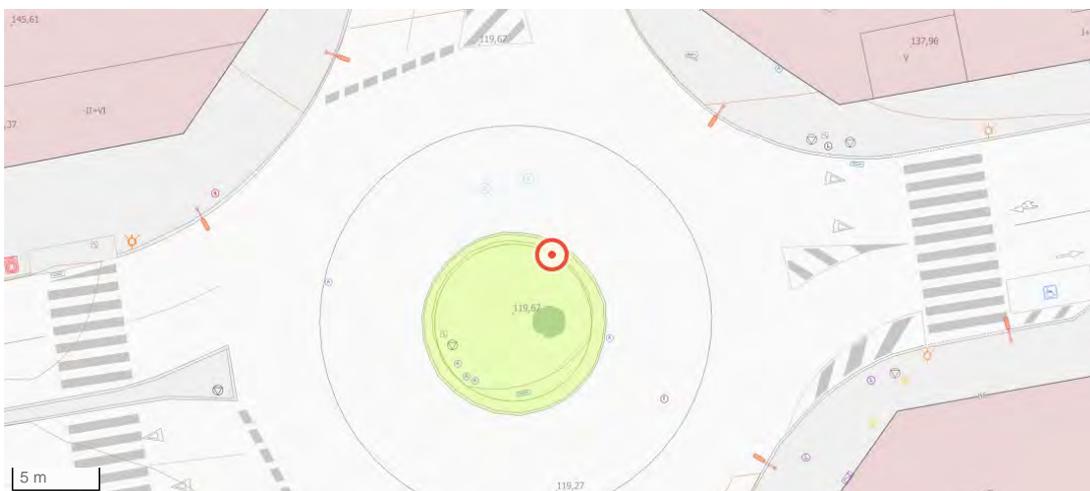
## PP3-108 (PP3)

Sistema de referència ETRS89 (25831).  
Projecció UTM, fus 31, hemisferi Nord.  
Cota ortomètrica. El·lipsoide Internacional.  
Altituds referides al nivell mitjà de mar  
a Alacant.



<b>Coord. projectades:</b>	X: 340361.131 m   Y: 4557502.401 m   Z: 119.677 m
<b>Coord. geogràfiques:</b>	Lat: 41.15314532°   Lng: 1.09746853°
<b>Factor escala (k):</b>	0.99991365
<b>Conv. meridians (w):</b>	1.2530308147222222°
<b>Data d'alta:</b>	2011-11-25
<b>Número/Codi:</b>	108 / undefined
<b>Tipus:</b>	Geo-punt amb volandera de coure encunyat "Aj. Reus", pintat un triangle vermell.
<b>Ubicació:</b>	Avinguda Països Catalans / avinguda de Riudoms.
<b>Observacions:</b>	Poligonal Principal 3

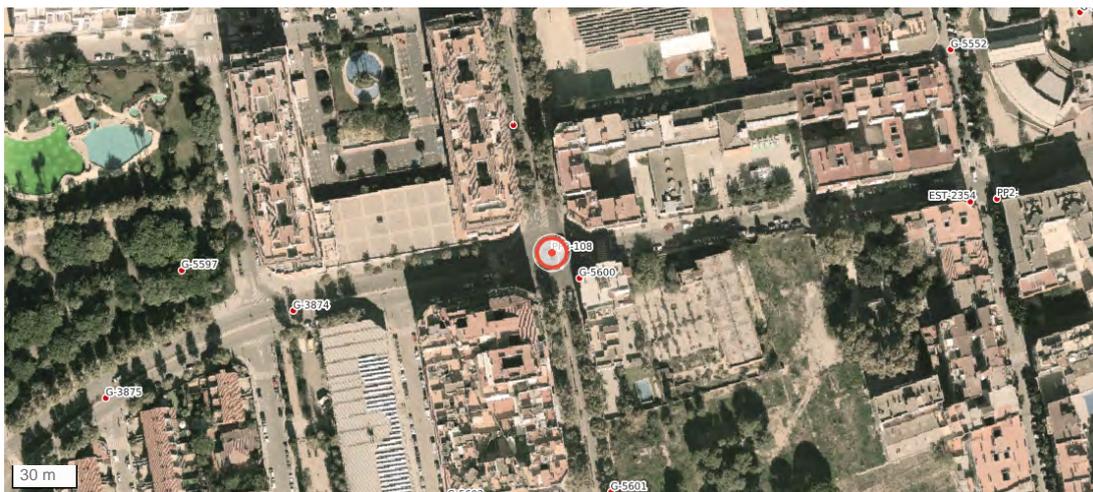
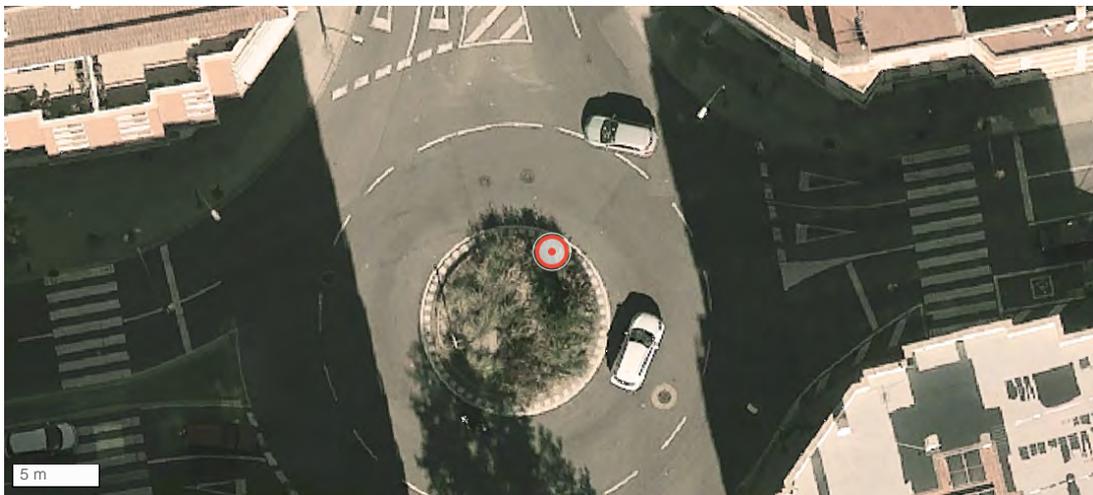
### Localització vèrtex



## Fotografies



## Situació



## **ANEXO II: PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES “Cartografia topogràfica Reus 3D 1:500**



**AJUNTAMENT DE REUS**

STIT - Departament de Cartografia i SIG

**PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES**

**"Cartografia topogràfica Reus 3D 1:500"**

Versió R24



## ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. SISTEMA DE REFERÈNCIA</b> .....	<b>4</b>
<b>3. SISTEMA CARTOGRÀFIC DE REPRESENTACIÓ</b> .....	<b>4</b>
<b>4. TALL DELS FULLS I NUMERACIÓ</b> .....	<b>5</b>
<b>5. CARÀTULA DELS FULLS CARTOGRÀFICS DE LA SÈRIE 1:500</b> .....	<b>5</b>
5.1. Coordenades de les cantonades.....	5
5.2. Quadrícula.....	5
5.3. Informació complementària.....	5
<b>6. ELEMENTS REPRESENTATS I CARACTERÍSTIQUES DE LA CARTOGRAFIA</b> .....	<b>6</b>
6.1. La Planimetria:.....	6
6.2. La Altimetria:.....	7
6.3. La toponímia:.....	7
<b>7. PRECISIONS</b> .....	<b>7</b>
7.1. Planimetria (E,N) - (X,Y).....	7
7.2. Relleu (H).....	7
<b>8. ESTRUCTURA DE LES DADES</b> .....	<b>8</b>
8.1. Representació.....	8
8.2. Consistència topològica.....	8
8.3. Ortogonalitat.....	9
8.4. Prioritats.....	9
<b>9. QUALITAT</b> .....	<b>10</b>
<b>10. METADADES</b> .....	<b>10</b>
<b>11. DOCUMENTACIÓ</b> .....	<b>12</b>
<b>12. FORMATS DE DISTRIBUCIÓ DE LA CARTOGRAFIA 1:500 3D DE REUS</b> .....	<b>12</b>
12.1. Cartografia 1:500 generada en format MicroStation Desing File (DGN – V8):.....	12
12.2. Altres formats transformats a partir dels anteriors i sense especificacions pròpies:.....	12
12.3. Altres documents derivats:.....	13
12.4. Amb petició especial i restringida:.....	13
12.5. Contacte:.....	13
<b>13. ANNEX I: “CATÀLEG D’ELEMENTS I SIMBOLOGIA DE REPRESENTACIÓ 1:500 R24”</b> .....	<b>14</b>
<b>14. ANNEX II: “PLÀNOLS DE LA XARXA GEODÈSICA DE REUS”</b> .....	<b>31</b>
14.1. Plànol dels Vèrtex de la Xarxa Geodèsica de Reus, (num. i símbol):.....	31
14.2. Plànol dels Vèrtex de la Xarxa Geodèsica Reus, (Coordenades i símbol):.....	32
14.3. Plànol dels Vèrtex de la Xarxa Geodèsica de Reus, (num. Reus i correspondència ICC):.....	33
14.4. Plànol de les Bases de la Xarxa de Poligonals Principals de Reus, (num. i Coord. Bases):...	34
14.5. Plànol de les Bases de la Xarxa de Poligonals Principals de Reus, (num. i foto):.....	35
14.6. Plànol de les Bases i els Vèrtex de la Xarxa Geodèsica de Reus, (num. i símbol):.....	36
<b>15. ANNEX III: “PLÀNOL DE INDEX DELS FULLS DE CARTOGRAFIA 1:500 DE REUS”</b> .....	<b>37</b>



## 1. INTRODUCCIÓ

L'Ajuntament de Reus ha creat la seva base de dades alfanumèrica i gràfica que comporta, entre d'altres aspectes, l'elaboració i el manteniment d'una cartografia topogràfica totalment automatitzada i de precisió per tot el terme de Reus, a escala 1:500 generada per procediments de topografia clàssica i restitució fotogramètrica, així com la cartografia 1:1000 generada per generalització semiautomàtica a partir de la cartografia a escala 1:500.

Aquesta cartografia topogràfica municipal, és un instrument essencial per la gestió municipal, però l'abast de la utilitat de la cartografia va més enllà, ja que constitueix un producte de gran interès per totes aquelles entitats públiques i privades, que per la seva activitat requereixen un coneixement precís del territori del terme municipal de Reus.

Aquest plec, particularitza i amplia en alguns casos per a la cartografia de Reus, tot lo regulat de manera genèrica a la última versió del "plec d'especificacions tècniques", al "Diccionari" i a les "especificacions de format dgn-v8" per a les escales 1:500 i 1:1000 de la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (C4), documents als que ens haurem de referir per tot allò que no consta o no es detalla en aquest document.

La cartografia topogràfica 1:500 i 1:1000 actual de l'Ajuntament de Reus, és el resultat d'una generació inicial de la mateixa per restitució fotogramètrica i topografia clàssica (taquimetria), realitzant un manteniment i actualització continuada des de llavors fins a l'actualitat, mitjançant topografia clàssica, i també amb vols fotogramètrics periòdics (1984-2022), de tot el terme, amb restitucions puntuals de les zones amb falta d'actualització, essent el vol digital del 2022 de 6cm de píxel, l'últim vol realitzat amb el que s'han realitzat les últimes actualitzacions per restitució fotogramètrica de la cartografia topogràfica 1:500.

Els vols fotogramètrics realitzats son:

### RELACIÓ DE VOLS

<u>MES/ANY</u>	<u>ÀMBIT</u>	<u>EMPRESA</u>	<u>ESCALA</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>	<u>NÚM. FOTOGRAMAS</u>
09/83	URB.	AZIMUT	1/2.500	B/N	689
10/84	URB.	"	1/3.500	B/N	227
10/84	RÚST.	"	1/5.000	B/N	348
07/92	URB.	I.C.C.	1/3.500	C	236
07/92	RÚST.	"	1/8.000	C	132
10/95	URB.	"	1/3.500	C	261
10/95	RÚST.	"	1/5.000	C	310
10/99	URB.	"	1/3.500	C	202
10/99	RÚST.	"	1/5.000	C	272
09/02	URB.	"	1/3.500	C	418
09/02	RÚST.	"	1/5.000	C	273
2006	TERME	TASA	18 CM	DIGITAL (ORTO)	
2009	TERME	SPASA	16 CM	DIGITAL (ORTO)	
2010	URBÀ	SPASA	6 CM	DIGITAL C	
2010	RÚST.	SPASA	8 CM	DIGITAL C	
2010	TERME	SPASA	18 CM	DIGITAL (ORTO)	
2011	URBÀ	SPASA	6 CM	DIGITAL C	
2011	RÚST.	SPASA	8 CM	DIGITAL C	
2011	TERME	SPASA	18 CM	DIGITAL (ORTO)	
26/7/2012	URBÀ	SPASA	6 CM	DIGITAL C	
26/7/2012	RÚST.	SPASA	8 CM	DIGITAL C	
26/7/2012	TERME	SPASA	18 CM	DIGITAL (ORTO)	
5/8/2015	TERME	SPASA	6 cm	DIGITAL (ORTO)	
5/6/2019	TERME	SPASA	6 cm	DIGITAL (ORTO)	
11/2022	TERME	ICGC	6 cm	DIGITAL (ORTO)	



Els vèrtex de la xarxa geodèsica de Reus, que sosté la cartografia generada, estan integrats en la xarxa de vèrtex geodèsics de Catalunya implantada i mantinguda per l' Institut Cartogràfic i Geodèsic de Catalunya.

## 2.SISTEMA DE REFERÈNCIA

El sistema geodèsic de referència ha de ser l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Reial decret 1071/2007 i constituït per l'el·lipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980) i consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit. Les cotes es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Reial decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

A Catalunya el sistema de referència es materialitza sobre el territori mitjançant el Servei de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC) que inclou la Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya, i és l' Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya l'organisme responsable de la seva construcció i conservació, i de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs. Addicionalment s'integraran en el SPGIC les xarxes geodèsiques i topogràfiques locals (densificacions de la Xarxa Utilitària) que compleixin les prescripcions tècniques de l'esmentat Servei, d'acord amb les especificacions de la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya.

Si no s'especifica el contrari, es prendran les latituds referides a l'Equador i considerades positives al nord, i les longituds referides al meridià de Greenwich i considerades positives a l'est. Les coordenades geodèsiques són positives al nord de l'Equador per a la latitud i a l'Est del Meridià de Greenwich per a la longitud.

El sistema de referència queda materialitat al territori per la **xarxa de vèrtex geodèsics de Catalunya implantada i mantinguda per l' Institut Cartogràfic i Geodèsic de Catalunya**. Aquesta xarxa es densifica, amplia i materialitza sobre el territori de Reus, amb la Xarxa Geodèsica de Reus, on els vèrtex de la xarxa s'obtenen mitjançant una xarxa de triangulació, enquadrada entre vèrtex de la **xarxa de vèrtex geodèsics de l' Institut Cartogràfic i Geodèsic de Catalunya**. Veure el punt 14. ANNEX II: "PLÀNOLS DE LA XARXA GEODÈSICA DE REUS"

A partir de 2 vèrtex de la triangulació de Reus, situats en extrems oposats del casc urbà, s'han generat per al casc urbà, (zona urbana amb edificació més densificada), quatre "Poligonals Principals" de precisió, distribuïdes estratègicament per aquesta zona urbana, de manera que quedi tota coberta, (simulant una xarxa d'aranya en la que aquestes poligonals principals constitueixen els nervis principals de la mateixa), donant cobertura a tot el casc urbà de Reus. Veure el punt 14. ANNEX II: "PLÀNOLS DE LA XARXA GEODÈSICA DE REUS"

Posteriorment s'ha densificat aquesta xarxa de bases i vèrtex, mitjançant les "Poligonals secundàries", que comencen i acaben en vèrtex de les poligonals principals anteriorment implantades. També es realitzen poligonals secundàries entre vèrtex de la triangulació, en zones de l'extraradi urbà, per a proveir de bases a aquestes zones aïllades del terme municipal. En zones obertes, amb bona cobertura satel·lital, s'ha utilitzat GPS de precisió ajustat a la xarxa de Reus, per proveir i densificar bases, en aquest tipus de zones. Veure el punt 14. ANNEX II: "PLÀNOLS DE LA XARXA GEODÈSICA DE REUS",

Es pot consultar la xarxa de control topogràfic de Reus, així com obtenir les ressenyes de les bases topogràfiques al «Geoportal Reus», <https://geoportal.reus.cat/geoportal/#/home>, concretament a <https://geoportal.reus.cat/geoportal/#/share/?b=s800&c=41.132900,1.128090&z=13&ca=89%2C52%2C74&l=g20.202;g20.209;g20.206;g20.208;g20.207;g20.518;g20.177;g16.2;g40.22>

## 3.SISTEMA CARTOGRÀFIC DE REPRESENTACIÓ

La representació planimètrica serà la projecció conforme Universal Transversa de Mercator (UTM). Aquesta projecció és coincident amb l'establert com a reglamentària pel Reial decret 1071/2007, que per a Catalunya és la projecció conforme ETRS-TM31.



L'ordre de les coordenades és Easting (X), Northing (Y).

El municipi de Reus està inclòs en el fus 31, amb lo que és pot garantir la continuïtat de la base sense pèrdua de precisió.

#### 4.TALL DELS FULLS I NUMERACIÓ

El manteniment de la cartografia es fa en format continu, és a dir com a “cartografia contínua”, i la distribució de la mateixa es realitza per polígons o zones a demanda segons les necessitats, tot i que per a temes interns de l'ajuntament es segueixen generant els fulls cartogràfics, amb la seva caràtula corresponent a cada full.

En el cas dels fulls, la unitat d'organització s'adapta de la “*Norma de cartografia cadastral urbana convencional e informativa*” per cartografia 1:500 d'àmbit urbà del “Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria”, (Cadastré). La divisió, nomenclatura o numeració, i distribució dels fulls segueix aquesta norma, i es pot veure al plànol d'índex de fulls de l'Annex III.

La superfície representada en cada full correspon a un format rectangular, els costats del qual son de 100cm i 50cm en les direccions X i Y de la quadrícula UTM respectivament. Com a conseqüència el format en dimensions terreny és:

X = 500 m  
Y = 250 m

L'origen de cada full (coordenades mínimes d'aquest) seran sempre múltiples exactes del seu format en dimensions terreny, de manera que es genera una distribució matricial contínua en tot el domini representat. Es garanteix la connexió topològica i la continuïtat semàntica de tots els elements adjacents. Els elements representats per símbols que queden afectats pel tall de full es representen al full on tenen el punt d'inserció per no perdre la seva entitat (veure Annex I: Catàleg d'Elements i Simbologia de representació).

#### 5.CARÀTULA DELS FULLS CARTOGRÀFICS DE LA SÈRIE 1:500.

El disseny de la caràtula que habitualment s'utilitza per als fulls es defineix a continuació, tot i que també s'utilitza per a la generació dels fulls de la cartografia en format "\*.pdf" una caràtula més esquemàtica sense la informació complementària especificada en el següent apartat 5.3 .

##### 5.1.Coordenades de les cantonades

Els fulls generats porten retolades les coordenades UTM corresponents arrodonides al centímetre a totes les cantonades.

##### 5.2.Quadrícula

La cartografia porta superposada una quadrícula de mida 1 decímetre de costat sobre el mapa, orientada com els eixos de coordenades propis de la representació cartogràfica i amb origen a l'origen de coordenades de la projecció.

##### 5.3.Informació complementària

Situat a la part inferior del full es troba l'escala gràfica del document i cinc caixes que, d'esquerra a dreta, que contenen:

1. Escut de l'Ajuntament de Reus, i mapa de la comarca del Baix Camp amb la localització del terme municipal de Reus.
2. Dades tècniques de producció de la sèrie cartogràfica, escala gràfica, projecció i datum cartogràfic utilitzat, així com la equidistància de corbes de nivell.
3. Esquema de distribució dels fulls, i exemple d'obtenció de la nomenclatura de full.
4. Llegendes dels símbols, línies, i toponímia de la cartografia.



- Nom de la sèrie cartogràfica, croquis amb els identificadors dels fulls adjacents, nom del departament de cartografia de l'Ajuntament de Reus com a productor, i data de la última revisió de la sèrie, així com data de la última revisió del full. Finalment apareix el nom del l'arxiu digital del full.

## 6.ELEMENTS REPRESENTATS I CARACTERÍSTIQUES DE LA CARTOGRAFIA.

### 6.1.La Planimetria:

Es representen tots els elements de la zona cartografiada relacionats a l'Annex I: "Catàleg d'Elements i Simbologia de representació", sempre que siguin identificables a escala, no assegurant la representació d'aquells elements que s'especifiquen com a opcionals explícitament a la taula d'elements especificada al ans mencionat Annex I.

Les característiques de representació dels elements, amb el detall de la simbolització cartogràfica, també es detallen a l'Annex I, "Catàleg d'Elements i Simbologia de representació", a on s'especifiquen el color, gruix estils de línia, etc, dels elements lineals, així com la forma dels símbols puntuals, les mides, si es orientable o no, etc., definint així tots els elements de la cartografia.

La cartografia 1:500, a la zona urbana, s'ha obtingut majoritàriament mitjançant mètodes de topografia clàssica fins allà a on es podia accedir, i completant els llocs inaccessibles per restitució fotogramètrica, (interior d'illes, tancats privats, etc.). A la zona rústica o menys urbana la cartografia s'ha obtingut per restitució fotogramètrica, excepte en els petits nuclis urbans o urbanitzacions, a on s'ha seguit la mateixa metodologia ans mencionada de utilitzar taquimetria als llocs accessibles i restitució fotogramètrica als inaccessibles.

Les dades recollides a la cartografia, inclouen elements referents a la "hidrografia", "vegetació-usos del sòl", "comunicacions-vialitat", "construccions-poblament", "mobiliari urbà", "orografia-relleu", "model elevacions", "toponímia-anotacions", "senyalització-circulació", "xarxa aigua clavegueram", "xarxa elèctrica", "xarxa enllumenat", "xarxa gas", "xarxa geodèsica topogràfica", "xarxa registres altres", "xarxa telecomunicacions", "terme municipal", informació que es pot veure detallada a l'Annex I, recollida en els corresponents nivells d'informació temàtica.

La hidrografia diferencia, a grans trets, entre la xarxa hidrogràfica lineal i les masses d'aigua, i entre la que és natural (rambla inundable) i artificial (piscina). La xarxa hidrogràfica lineal presenta discontinuïtat per la dificultat d'identificació en tota l'àrea urbanitzada.

La xarxa viària inclou les vies de comunicació principals i secundàries. Es representen les autopistes, autovies, carreteres, pistes forestals, camins i alguns corriols, així com les vies de ferrocarril representades per cada riell de la via, (veure Annex I).

Els edificis, construccions, tancaments i altres elements d'obra es representen segons el seu límit visible construït. En el cas dels edificis es representen amb línies de façana, mitgeres i línies volumètriques.

Els edificis incorporen el text d'alçada volumètrica amb el n° de plantes en números romans, **provinent de la base de dades gràfica cadastral**. Els volums soterrats sense edificació es representen amb línia volumètrica i text de n° de plantes negatiu. També incorpora per cada volum o alçada de les edificacions la seva alçada o cota "cota edifici", obtinguda per restitució fotogramètrica.

La vialitat inclou voreres, escales i límits de paviment i elements associats. El límit de paviment diferencia entre sòl pavimentat i sòl no pavimentat, així com opcional-ment, les diferències entre tipus de paviment.

Les escales poden estar recollides indistintament per tots els graons, per interpolació a partir de la restitució del límit superior i inferior, o pel contorn del àmbit de tota l'escala.

Les línies d'aparcament (element opcional) poden estar recollides indistintament per restitució de la totalitat de la pintura o partir la restitució del límit del contorn del seu àmbit.



El mobiliari urbà i de serveis es representa per una sèrie de símbols puntuals i línies, que identifiquen els elements i que es poden veure al Annex I.

La vegetació, les petites masses d'arbres i de bosc es recull amb línia "bosc agrupació arbres". També es capturen arbres aïllats i amb escocell, parcel·les de cultius i horts.

Els símbols de la cartografia, no es poden escalar, tenen una mida definida i es poden orientar o no, segons consta en el Annex I: "Catàleg d'Elements i Simbologia de representació cartografia 500 R24".

## 6.2.La Altimetria:

Tota la cartografia està realitzada en 3d, i els volums de les edificacions estan aixecats o extrudits, fins la cota de sostre del mateix, obtinguda aquesta cota per restitució fotogramètrica. La superfície superior i inferior dels volums es plana, i la seva cota inferior es la central de la edificació, **obtinguda per projecció sobre el model digital del terreny (MDT) obtingut a partir de la cartografia actualitzada.**

El relleu està representat amb punts de cota de replè, generats en el procés de restitució i per taquimetria, i per corbes de nivell generades per edició a partir de la cartografia obtinguda. La distribució de cotes no és homogènia.

L'equidistància entre corbes de nivell és de 0,5m. amb corbes mestres etiquetades cada 2.5m. Les corbes i els punts de cota estan etiquetats en metres.

## 6.3.La toponímia:

La toponímia prové de la base toponímica de l'Ajuntament de Reus.

Els números postals (o números de policia) provenen de la base cadastral de l'ajuntament de Reus. L'actualització d'aquests números és continua, a partir del cadastre municipal.

Els noms dels carrers els aprova el ple de l'Ajuntament. Amb l'aprovació, els carrers són actualitzats a la base cartogràfica. Els noms de carrers van acompanyats d'un número o codi de carrer que els identifica a la base de dades alfanumèrica municipal.

## 7.PRECISIONS

### 7.1.Planimetria (E,N) - (X,Y)

La posició planimètrica del 90% dels elements ben definits i capturats per fotogrametria no han de diferir de la veritable en més de 0,2 mil·límetres a l'escala de la cartografia i de 0,4 mil·límetres per al 10% restant.

La posició planimètrica del 90% dels elements ben definits i recollits per taquimetria no ha de diferir de la veritable en més de 0,15 mil·límetres a l'escala de la cartografia i de 0,3 mil·límetres per al 10% restant.

Escala de la cartografia	Planimetria fotogrametria	Planimetria taquimetria
1:500	10 cm 90%	7,5 cm 90%

### 7.2.Relleu (H)



En general, les altituds del 90% dels punts acotats capturats per fotogrametria no han de diferir de les veritables en més d'un quart de d'interval entre corbes de nivell i el 10% restant no ho farà en més de la meitat de d'interval.

En general, les altituds del 90% dels punts acotats recollits per taquimetria no han de diferir de les veritables en més d'un cinquè de d'interval entre corbes de nivell i el 10% restant no ho farà en més d'un terç de d'interval.

Escala de la cartografia	Relleu fotogrametria	Relleu taquimetria
1:500	12,5 cm 90% punts acotats	10 cm 90% punts acotats

## 8. ESTRUCTURA DE LES DADES

El propòsit d'aquest apartat, es informar de com es realitza l'obtenció de la informació inclosa en la cartografia topogràfica a escala 1:500.

Està estructurat en dues parts clarament diferenciades. En la primera s'especifica la informació general del model de dades i en la segona on es concreta la definició i es detalla el mètode d'obtenció dels conceptes en les diferents fases de treball.

També s'informa dels conceptes que es recullen durant les fases de taquimetria, restitució, revisió de camp i edició. La metodologia descrita en el document no està lligada a una tecnologia determinada.

### 8.1. Representació

La representació dels elements està lligada a un concepte, que és la component descriptiva de l'element topogràfic, i a una representació geomètrica, que és la component espacial de l'element. Cada concepte porta associada una representació geomètrica.

Les representacions geomètriques poden ser dels tipus següents: punt, línia i polígon. Els textos només hi apareixen com a anotacions d'atributs existents en la geometria, per exemple en el cas de les cotes altimètriques o de les etiquetes de les corbes de nivell, o com a toponímia. En la cartografia 3D, totes les representacions geomètriques estan definides en 3 dimensions, és a dir, cada vèrtex està representat per 3 coordenades (X,Y,Z). En la cartografia 2D cada vèrtex està representat per dues coordenades (X,Y).

**Punt:** Terna o parell de coordenades que defineix una posició de l'espai en 3 o 2 dimensions, respectivament. A més de les coordenades, els elements puntuals poden requerir orientació o bé orientació i escala. Els elements que no requereixen orientació en poden tenir per raó de la seva representació gràfica. Els elements que no són escalats, opcionalment, ho poden ser per raó de la seva representació gràfica. El gir dels punts orientats serà en el pla XY, i el valor del gir dels punts sense orientació ha de ser de 0°.

**Línia:** Sèrie de dos o més vèrtexs, definits per 3 o 2 coordenades, lligats seqüencialment. Cada vèrtex marca l'inici o el final d'una línia o bé és el punt d'intersecció entre dos segments consecutius dels que formen la línia. S'usa per descriure geomètricament els conceptes que es perceben com una línia o com un límit de polígon. Els elements lineals poden requerir orientació. Els elements que no requereixen orientació en poden tenir per raó de la seva representació gràfica.

**Polígon:** Àrea delimitada totalment per una línia o un conjunt de línies, que poden indicar que l'àrea delimitada està inclosa al polígon –contorn exterior- o exclosa del polígon –contorn



interior. S'usa per a descriure geomètricament els fenòmens topogràfics que es perceben com una àrea.

## 8.2. Consistència topològica

Donat que la cartografia es registra en un sol fitxer es a dir en format continuu, la consistència topològica que es cita en aquest apartat referent a la divisió en fulls de la cartografia, sol regeix per als fulls cartogràfics d'ús intern generats a l'ajuntament de Reus.

### 8.2.1. Interior del full

Les diferents parts en què quedi subdividit un element han de començar i acabar en vèrtexs amb les mateixes coordenades que els vèrtexs extrems del fragment anterior i posterior.

Un vèrtex extrem d'un element que connecta amb un altre ha d'ésser situat exactament sobre un extrem del segon element, o a una distància inferior a 1 mil·límetre sobre el terreny d'un segment delimitat per dos vèrtexs del segon element.

Per assegurar la continuïtat geomètrica entre elements de conceptes diferents hi ha dos tipus de connexió. En les connexions 3D coincideixen les coordenades X,Y,Z; en les connexions 2D només coincideixen les coordenades X,Y. La connexió ha de ser 3D perquè l'alçada dels elements es recull de la mateixa manera; altrament ha de ser 2D. Per exemple, si ambdós conceptes es recullen sobre el terreny, la connexió ha de ser 3D; si un es recull sobre el terreny i l'altre es recull per la part més alta construïda, la connexió ha de ser 2D; si ambdós es recullen per la part més alta construïda i l'alçada coincideix, la connexió ha de ser 3D, i si l'alçada és diferent la connexió ha de ser 2D.

### 8.2.2. Entre fulls adjacents

S'ha de garantir la connexió geomètrica i la continuïtat semàntica dels elements que a causa de la seva mida s'estenguin al llarg de més d'un model o d'un full. Els objectes poligonals que estan entre fulls queden dividits, i cada una de les parts queda tancada per una línia coincident amb el tall del full. Els polígons plans que queden dividits pel tall tenen la mateixa alçada en tots els fulls.

## 8.3. Ortogonalitat

En el cas de les construccions, si el contorn edificat té costats ortogonals, s'ha de recollir de manera que quedi enregistrada l'ortogonalitat. En cap cas la desviació dels punts recollits ha de ser superior als errors propis de l'escala.

## 8.4. Prioritats

El model de representació del territori escollit evita, llevat d'alguna excepció, la duplicitat d'elements i la superposició d'objectes. Els elements ocults es recolliran opcionalment, diferenciant-los dels altres elements mitjançant una codificació especial. Els elements recollits per taquimetria prevalen sobre els recollits per altres mètodes.

Es considera que la representació de dos elements és coincident si la distància horitzontal entre les línies o punts és inferior a 0,2 mil·límetres a l'escala de representació. Així s'ha establert que si hi ha coincidència total o parcial en planimetria entre dos o més elements només es recollirà l'element més elevat.

En cas que l'altitud dels elements o parts d'elements fos la mateixa es seguirà, en general, l'ordre establert en les llistes dels apartats següents ordenades per grups de més a menys prioritats. Si els elements que coincideixen són del mateix tipus, per exemple dos hivernacles, es traçarà una única línia o un únic punt.

### 8.4.1. Construccions - Poblament

Els elements poligonals i lineals ordenats de major a menor prioritats dins d'aquest grup queden: escullera, xemeneia industrial, façana, mitgera, línia volumètrica, porxo, cobert, hivernacle, dipòsit



cobert, mur de contenció, construcció de cementiri, construcció, edicle, quiosc, marquesina, pèrgola, mur, tàpia, edifici en construcció, monument i altres ornaments, andana de ferrocarril, carener, ruïnes, tanca, filat, porta d'accés, reixa de ventilació, barana, passera, escales-esglaons, plataforma accés a autobús i camp d'esports.

Els elements puntuals ordenats de major a menor prioritats dins d'aquest grup queden: vèrtex geodèsic, fita, piló i indicador d'accés.

Elements fora de prioritats (es representen sempre): façana coberta, columna, línia de volada, illa urbana, cos sortint – tribuna.

#### 8.4.2. Comunicacions - Vialitat

Els elements ordenats de major a menor prioritats dins d'aquest grup queden: boca de túnel, pont i pas elevat, pontó, desguàs i cuneta d'obra, desguàs i cuneta de terra, ferrocarril de via ampla, ferrocarril d'ample internacional, ferrocarril d'una altra amplada, vorera, autopista, carretera asfaltada, límit de paviment, voral, camí o pista forestal, corriol.

#### 8.4.3. Vegetació - Usos del sòl

Els elements ordenats de major a menor prioritats dins d'aquest grup queden: tallafocs, tanca de vegetació, parterre, jardí i límit de conreu.

#### 8.4.4. Hidrografia - Obres hidràuliques

Els elements ordenats de major a menor prioritats dins d'aquest grup queden: pou, piscina, bassa d'obra, bassa de terra, moll, canal d'obra, canal de terra, séquia d'obra, séquia de terra, línia de costa, rius i aigües permanents, marge torrent riera i aigües no permanents, i rambla inundable.

## 9. QUALITAT

Tenint en compte, que la última actualització s'ha realitzat amb el vol fotogramètric del 2022, hem d'acceptar incidències normals atenent al grau d'actualització en la completesa (omissió i comissió) i exactitud temporal. La discrepància entre la última data de vol i la d'aquestes especificacions fa possible variacions entre la base presentada i la pròpia realitat del municipi degut a noves construccions, enderrocs, canvis de traçats, etc. Totes aquestes incidències seran resoltes en les futures revisions. A demès, s'ha de fer palesa, que es fa revisió i actualització continua per taquimetria clàssica amb el que s'han introduït noves actualitzacions a aquesta cartografia que no consten al vol fotogramètric, pues s'han generat en data posterior al vol i actualitzat taquimètricament fent constar al atribut "data" de cada element la seva data d'actualització.

Degut a l'actualització, manteniment i depuració continua, de manera residual, en la base cartogràfica:

- Pot haver-hi alguns punts escapats en Z
- Es poden re definir Illes Urbanes
- Pot haver-hi capes sense elements
- Pot haver-hi alguna cota/text orfe
- Pot haver-hi alguna desconexió 2D/3D
- Pot haver-hi alguna diferència planimètrica entre elements superior a les toleràncies acceptades per l'escala
- Pot haver-hi alguna incidència topològica en els elements: loops, knots, switchbacks, encreuaments, rotació...
- Pot faltar algun element definit al plec, ...
- Pot haver-hi alguna incidència entre elements relacionats com: línia interior/exterior de bassa,...

El propi cicle dels procediments i flux de treball de l'Ajuntament de Reus en quant a qualitat (manteniment, anàlisi, millora i resultats) soluciona progressivament aquestes incidències, reduint-ne el número en cada una de les revisions internes efectuades mensualment.



## 10.METADADES

Les dades han de dur associades unes metadades, és a dir, unes dades sobre les dades. Les metadades descriuen tant característiques generals del producte, com particulars del conjunt de dades.

Les metadades de la base topogràfica, han estat definides segons el perfil corresponent de l'IDEC aportant tota la informació necessària per descriure el conjunt de les dades.

Les metadades estan agrupades en diferents seccions segons l'àmbit al qual es refereixen: les que descriuen de forma general el producte, les relatives al productor de les dades, les relatives a les dades, les relatives a les fonts d'informació i les relatives al contingut del lliurament.

S'han realitzat d'acord al perfil IDEC, que recull el nucli principal de les metadades proposades per l'Estàndard Internacional ISO 19115 (Geographic Information Metadata).

S'ha realitzat una metadada per a la cartografia continua.

### 10.1 Metadades ISO19115 - Perfil IDEC

Les metadades ISO19115 es generaran en un document en format "eXtensible Markup Language" (XML) basat en el perfil IDEC (Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya) de la norma, i són les que l'IDEC utilitzarà per catalogar el projecte. A <http://www.geoportal-idec.net> es pot trobar informació detallada sobre la implementació del perfil IDEC.

La generació de les metadades ISO19115 - Perfil IDEC és obligatòria, i juntament amb les dades forma el contingut complet del projecte.

10.2 Cada element de la cartografia tindrà uns atributs d'informació que son els següents:

a.a. Altitud:

- a.a. Cota 0
- a.b. Element
- a.c. Terreny

a.b. Data Actualització:

b.a. dd/mm/aaaa

a.c. Llinatge:

- a.a. Digitalització
- a.b. Edició
- a.c. LaserScanner
- a.d. MobileMapping
- a.e. Projecte
- a.f. Restitució Fotogramètrica
- a.g. Revisió de camp
- a.h. Taquimetria (topografia clàssica).

a.d. Ocult

- a.a. Si
- a.b. No

a.e. Elevació

- a.a. LTP (Línia trencament de pendent)
- a.b. No
- a.c. Si

a.f. Resolució

- a.a. 500 (Cartografia escala 1:500)
- a.b. 1000 (Cartografia escala 1:1000)
- a.c. 5000 (Cartografia escala 1:5000)



## 11.DOCUMENTACIÓ

La documentació que es genera per a elaborar el projecte és:

- Gràfic de vol.
- Imatges digitals del vol.
- Report digital del recolzament aeri.
- Resum de l'expedient de camp.
- Arxius amb les observacions i paràmetres necessaris per a l'orientació dels fotogrames.
- Report digital de l'ajust.
- Ressenyes dels vèrtexs de poligonals principals i secundàries i un gràfic amb la seva distribució.
- Llistats dels punts observats per taquimetria.
- L'informe dels càlculs dels tancaments de les poligonals i triangulacions realitzades.
- Certificat de calibratge dels aparells utilitzats en taquimetria.
- Gràfic amb la distribució dels models estereoscòpics restituïts.
- Minutres amb la revisió de camp incloent les incidències.
- Arxius gràfics amb les dades de la cartografia.
- Arxius amb les metadades del projecte:
- Fitxa del projecte amb les dades de referència.
- Arxiu amb la relació de fulls i llurs cantonades.
- Gràfic de distribució dels fulls amb l'identificador de cadascun.
- Metadades ISO1

## 12.FORMATS DE DISTRIBUCIÓ DE LA CARTOGRAFIA 1:500 3D DE REUS

El departament de cartografia de l'Ajuntament de Reus facilitarà el fitxer de Cels (símbols cartogràfics) i estils de línia que ha desenvolupat, per la correcta visualització en format MicroStation Desing File (DGN – V8) de la cartografia tant 1:500 com 1:1000 de Reus.

### 12.1.Cartografia 1:500 generada en format MicroStation Desing File (DGN – V8):

- Cartografia continua 1:500 3D format MicroStation Desing File (DGN – V8), es la cartografia oficial i registrada.
- Per us intern del Ajuntament de Reus, Fulls Cartografia 1:500 3D format MicroStation Desing File (DGN – V8), amb caràtula oficial que inclou, llegenda, quadrícula, índex del tall de fulls, quadrícula, dades tècniques.
- Per us intern del Ajuntament de Reus, Fulls Cartografia 1:500 2D format MicroStation Desing File (DGN – V8), amb caràtula oficial que inclou, llegenda, quadrícula, índex del tall de fulls, quadrícula, dades tècniques.
- Per us intern del Ajuntament de Reus, Cartografia 1:500 3D per Barris, format MicroStation Desing File (DGN – V8).
- Per us intern del Ajuntament de Reus, Cartografia 1:500 3D continua, format MicroStation Desing File (DGN – V8).

### 12.2.Altres formats transformats a partir dels anteriors i sense especificacions pròpies:

- Fulls Cartografia 1:500 3D format KMZ de Google Earth.
- Fulls Cartografia 1:500 Format PDF de Adobe, amb caràtula oficial que inclou, llegenda, quadrícula, índex del tall de fulls, quadrícula, dades tècniques.
- Fulls Cartografia 1:500 3D format AutoCAD Drawing File (DWG) v. 2010, amb caràtula oficial que inclou, llegenda, quadrícula, índex del tall de fulls, quadrícula, dades tècniques.
- Fulls Cartografia 1:500 2D format AutoCAD Drawing File (DWG) v. 2010, amb caràtula oficial que inclou, llegenda, quadrícula, índex del tall de fulls, quadrícula, dades tècniques.
- Arxius SHP , generats de cada nivell de la Cartografia 1:500 3D continua en format MicroStation Desing File (DGN – V8), generant cartografia per capes en un projecte QGIS seguint o igualant al màxim la simbologia del model dgn v8.



- WMS i WMTS de la cartografia continua 1:500 per la seva explotació per Internet, Geoportals, programes de SIG, etc...

#### 12.3. Altres documents derivats:

- Plànols de la Xarxa Geodèsica de Reus.
- Ressenyes dels vèrtex i bases de la Xarxa Geodèsica de Reus.

#### 12.4. Amb petició especial i restringida:

- Cartografia Continua 1:500 3D format MicroStation Desing File (DGN – V8)

#### 12.5. Contacte:

Ajuntament de Reus  
Departament de Cartografia  
[cartografia@reus.cat](mailto:cartografia@reus.cat)  
Tel. 977010010 Fax. 977010238  
Plaça Mercadal 1  
43201 Reus



### 13.ANEX I: "CATÀLEG D'ELEMENTS I SIMBOLOGIA DE REPRESENTACIÓ 1:500 R24"

Les dades o valors dels colors, estils de línia, gruixos, etc, son específics de l'ajuntament de Reus i no tenen per que coincidir amb els proposats (no obligadament) en el plec d' ESPECIFICACIONS PER AL FORMAT "MicroStation Design File v8" (DGNv8) de la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya.

Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
CARÀTULA	Caratula	0	0	0	CARÀTULA				Si													
COM_01AP	Comunicació i vialitat	81	0	0	Autopista	LineString	AUP			Si												
COM_01AV	Comunicació i vialitat	80	0	0	Autovia	LineString	AUV	Si		Si												
COM_02CA	Comunicació i vialitat	79	0	0	Altres carreteres asfaltades (camí asfaltat)	LineString	CAS	Si		Si												
COM_02CR	Comunicació i vialitat	78	0	0	Altres carreteres asfaltades (carretera)	LineString	CAR			Si												
COM_03	Comunicació i vialitat	127	0	0	Límit paviment	LineString	LPA			Si												
COM_04	Comunicació i vialitat	202	0	0	Camí, pista forestal	LineString	CA			Si												
COM_05	Comunicació i vialitat	201	0	0	Corriol	LineString	SEN			Si												
COM_06	Comunicació i vialitat	197	0	0	Límit d'esplanada de terra	LineString	TER			Si												
COM_07	Comunicació i vialitat	77	Reus-Via-tren-altre	0	Ferrocarril d'ample internacional	LineString			Si	Si												
COM_08	Comunicació i vialitat	76	Reus-Via-tren-FFCC	0	Ferrocarril de via ampla	LineString	FE			Si												
COM_09	Comunicació i vialitat	75	Reus-Via-tren-altre	0	Ferrocarril d'una altra amplada	LineString			Si	Si												
COM_10	Comunicació i vialitat	74	0	0	Telefèric, telecadira o altre remuntador	SharedCellInstance	TT		Si	Si			REMUNTADOR	No								
COM_11	Comunicació i vialitat	119	0	0	Eix de desguàs i cuneta d'obra	LineString	CUF			Si												
COM_12	Comunicació i vialitat	199	0	0	Eix de desguàs i cuneta de terra	LineString	CUE			Si												
COM_13	Comunicació i vialitat	168	0	1	Pont i pas elevat	LineString	PONT			Si												
COM_14	Comunicació i vialitat	168	0	0	Pontó	LineString	PO			Si												
COM_15	Comunicació i vialitat	73	0	0	Boca de túnel	LineString	BT			Si												
COM_16TM	Comunicació i vialitat	72	Reus-Proteccio-metallica	0	Tanca de protecció vial (metàl·lica)	LineString	PLM			Si												
COM_16TO	Comunicació i vialitat	71	Reus-Proteccio-obra	0	Tanca de protecció vial (obra)	LineString	PLO	Si		Si												
COM_17_EX_PL	Comunicació i vialitat	160	0	0	Polígon vorera	Shape, CellHeader		Si														
COM_17EG	Comunicació i vialitat	173	2	0	Vorera exterior amb gual per a cotxes	LineString	GUAL			Si												
COM_17ER	Comunicació i vialitat	171	2	0	Vorera exterior amb rebaix per a vianants	LineString	RV			Si												



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
COM_17EX	Comunicació i vialitat	171	0	1	Vorera exterior	LineString	V			Si										
COM_17IN	Comunicació i vialitat	170	0	0	Vorera interior	LineString	VF			Si										
COM_17VN	Comunicació i vialitat	26	0	0	Vorera a nivell	LineString	VN			Si										
COM_18	Comunicació i vialitat	69	0	0	Eix de via urbana pavimentada	LineString			Si	Si	Si									
COM_19	Comunicació i vialitat	68	0	0	Eix de via urbana no pavimentada	LineString			Si	Si	Si									
COM_20	Comunicació i vialitat	67	0	0	Voral	LineString	VO			Si										
COM_21	Comunicació i vialitat	66	0	0	Sentit de rampa	SharedCellInstance			Si	Si	Si	SENTIT_RAMPA	No							
COM_22	Comunicació i vialitat	65	3	0	Eix d'autopistes i d'autovies	LineString			Si	Si	Si									
COM_23	Comunicació i vialitat	64	3	0	Eix d'altres carreteres asfaltades	LineString			Si	Si	Si									
COM_24	Comunicació i vialitat	63	3	0	Eix de camí, pista forestal	LineString			Si	Si	Si									
COM_25	Comunicació i vialitat	81	0	0	Accés a un altre nivell, rampa	LineString	RM			Si										
COM_26	Comunicació i vialitat	29	0	0	Carril bici	LineString	LCBI			Si										
COM_26_PL	Comunicació i vialitat	29	0	0	Carril bici polígon	CellHeader, Shape	LCBI	Si		Si										
COM_26AR	Comunicació i vialitat	241	0	0	Armari estació lloguer bici	SharedCellInstance	ARBI CI	Si		Si		ARMARI_LLOGUER_BICI	No							
COM_26ES	Comunicació i vialitat	241	0	0	Estació lloguer bici	SharedCellInstance	ESTB ICI	Si		Si		ESTACIO_LLOGUER_BICI	No							
COM_27	Comunicació i vialitat	60	3	0	Eix de carril bici	LineString			Si	Si	Si									
COM_28	Comunicació i vialitat	59	3	0	Paret de túnel	LineString	TUP			Si	Si									
COM_29	Comunicació i vialitat	11	0	0	Zona asfaltada de vials (polígon)	Shape, CellHeader	ZOAS F	Si												
COM_30	Comunicació i vialitat	162	0	0	Pista d'aterratge	LineString	PIST ATE	Si		Si	Si									
COM_30_PL	Comunicació i vialitat	162	0	0	Pista d'aterratge (polígon)	Shape, ComplexShape, CellHeader	ZOPI STAT E	Si		Si										
COM_31	Comunicació i vialitat	112	0	0	Plataforma estacionament aeronaus	LineString	ESTA ERO	Si		Si										
COM_31_PL	Comunicació i vialitat	112	0	0	Plataforma estacionament aeronaus (polígon)		ZOES TAER O	Si		Si	Si									
CON_00_VOL	Construccions i poblament	27	0	0	Volumetria Model 3D Ciutat			Si												
CON_01	Construccions i poblament	153	0	2	Façana	LineString	FA			Si										
CON_01pol_CN	Construccions i poblament	58	0	0	Polígon d'edifici (centroide)	SharedCellInstance				No		CENTROIDE_POLIGON_EDIFICI	Si							



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
CON_01pol_PL	Construccions i poblament	118	0	0	Polígon d'edifici (Polígon)	CellHeader, Shape				No		Si										
CON_02	Construccions i poblament	162	0	0	Façana coberta	LineString	FAC			Si												
CON_03	Construccions i poblament	154	0	1	Mitgera	LineString	MI			Si												
CON_04	Construccions i poblament	155	0	0	Cadena de línies volumètrica	LineString				Si												
CON_05	Construccions i poblament	156	1	0	Cadena de línies de volada	LineString	VL			Si												
CON_06	Construccions i poblament	157	3	1	Edifici en construcció	LineString	FAO			Si												
CON_06pol_CN	Construccions i poblament	157	0	0	Polígon d'edifici en construcció (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_EDIFICI_EN_CONSTRUCCIÓ	Si								
CON_06pol_PL	Construccions i poblament	116	0	0	Polígon d'edifici en construcció (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si	Si										
CON_07	Construccions i poblament	185	0	0	Cobert	LineString	CO			Si												
CON_07pol_CN	Construccions i poblament	185	0	0	Polígon de cobert (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_COBERT	Si								
CON_07pol_PL	Construccions i poblament	177	0	0	Polígon de cobert (Polígon)	CellHeader, Shape				Si		Si										
CON_08	Construccions i poblament	186	0	0	Porxo	LineString	PX			Si												
CON_08pol_CN	Construccions i poblament	186	0	0	Polígon de porxo (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_PORXO	Si								
CON_08pol_PL	Construccions i poblament	179	0	0	Polígon de porxo (Polígon)	CellHeader, Shape				Si		Si										
CON_09	Construccions i poblament	184	0	0	Marquesina	LineString	MA			Si												
CON_09pol_CN	Construccions i poblament	184	0	0	Polígon de marquesina (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_MARQUESINA	Si								
CON_09pol_PL	Construccions i poblament	176	0	0	Polígon de marquesina (Polígon)	CellHeader, Shape				Si		Si										
CON_10	Construccions i poblament	158	4	0	Ruïnes	LineString	RUI			Si												
CON_10pol_CN	Construccions i poblament	158	0	0	Polígon de ruïnes (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_RUÏNES	Si								
CON_10pol_PL	Construccions i poblament	115	0	0	Polígon de ruïnes (Polígon)	CellHeader, Shape				Si		Si										
CON_11	Construccions i poblament	198	0	0	Hivernacle	LineString	HIV			Si	Si											
CON_11pol_CN	Construccions i poblament	198	0	0	Polígon d'hivernacle (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_HIVERNACLE	Si								
CON_11pol_PL	Construccions i poblament	192	0	0	Polígon d'hivernacle (Polígon)	CellHeader, Shape				Si		Si										
CON_12	Construccions i poblament	57	Reus-Escullera-Empedrat	0	Escullera	LineString	ES		Si	Si												
CON_13_PL	Construccions i poblament	178	0	0	Illa urbana	CellHeader, Shape				No	Si	Si										
CON_14	Construccions i poblament	190	Reus-Mur-contencio	1	Mur de contenció	LineString	MC			Si												



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
CON_15MT	Construccions i poblament	190	Reus-Mur-tanca	1	Mur amb tanca	LineString	MX			Si											
CON_15MU	Construccions i poblament	190	Reus-Mur-R16	1	Mur	LineString	MU			Si											
CON_16	Construccions i poblament	190	Reus-Tapia	1	Tàpia	LineString	TA			Si											
CON_17	Construccions i poblament	190	Reus-Tanca-de-fusta	0	Tanca	LineString	TF			Si											
CON_18	Construccions i poblament	124	0	1	Construcció	LineString	CON			Si	Si										
CON_18pol_CN	Construccions i poblament	124	0	0	Polígon de construcció (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_CONSTRUCCIÓ	Si							
CON_18pol_PL	Construccions i poblament	114	0	0	Polígon de construcció (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si										
CON_19	Construccions i poblament	190	Reus-Filat	0	Filat	LineString	FIL			Si											
CON_20	Construccions i poblament	54	Reus-Barana	0	Barana	LineString	BN			Si											
CON_21	Construccions i poblament	125	0	0	Dipòsit cobert	LineString	DI			Si											
CON_21pol_CN	Construccions i poblament	125	0	0	Polígon de dipòsit cobert (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_DIPÒSIT_COBERT	Si							
CON_21pol_PL	Construccions i poblament	113	0	0	Polígon de dipòsit cobert (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si										
CON_22	Construccions i poblament	188	0	0	Monument i altres ornaments	LineString	MO			Si	Si										
CON_22pol_CN	Construccions i poblament	188	0	0	Polígon de monument i altres ornaments (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_MONUMENT_I_ALTRES_ORNAMENTS	Si							
CON_22pol_PL	Construccions i poblament	182	0	0	Polígon de monument i altres ornaments (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si										
CON_22SI	Construccions i poblament	188	0	0	Placa monument	SharedCellInstance	PMON	Si		Si			PLACA_MONUMENT	Si							
CON_23	Construccions i poblament	161	0	0	Escales, esglaons	LineString	ESG			Si											
CON_23pol_CN	Construccions i poblament	161	0	0	Polígon d'escales (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_ESCALES	Si							
CON_23pol_PL	Construccions i poblament	161	0	0	Polígon d'escales (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si										
CON_24	Construccions i poblament	161	0	0	Camp d'esports	LineString	ESP			Si											
CON_24pol_CN	Construccions i poblament	53	0	0	Polígon de camp d'esports (centroide)	SharedCellInstance		Si		No			CENTROIDE_POLÍGON_CAMP_ESPORTS	Si							
CON_24pol_PL	Construccions i poblament	193	0	0	Polígon de camp d'esports (Polígon)	CellHeader, Shape		Si		No	Si										
CON_25	Construccions i poblament	139	0	0	Xemeneia industrial	LineString	XI			Si											
CON_25pol_CN	Construccions i poblament	139	0	0	Polígon de xemeneia industrial (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_XEMENEIA_INDUSTRIAL	Si							
CON_25pol_PL	Construccions i poblament	183	0	0	Polígon de xemeneia industrial (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si										



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
CON_26VA_PT	Xarxa geodèsica i topogràfica	52	0	0	Vèrtex xarxa d'anivellació (punt)	SharedCellInstance	SA		Si	No			SENYAL_ANIVELLACIÓ	Si								
CON_26VA_TX	Xarxa geodèsica i topogràfica	52	0	0	Vèrtex xarxa d'anivellació (text)	Text			Si	No				Si	Courier New	LC	0,75	0,4	Si			
CON_26VG_PT	Xarxa geodèsica i topogràfica	50	0	0	Vèrtex geodèsic (punt)	SharedCellInstance	VICC		Si	Si			VÈRTEX_XARXA_UTILITÀRIA_ICC	Si								
CON_26VG_TX	Xarxa geodèsica i topogràfica	50	0	0	Vèrtex geodèsic (text)	Text			Si	No				Si	Courier New	LC	0,75	0,4	Si			
CON_26VT_PT	Xarxa geodèsica i topogràfica	51	0	0	Vèrtex xarxa topogràfica municipal (punt)	SharedCellInstance	VXL		Si	Si			VÈRTEX_XARXA_LOCAL	Si								
CON_26VT_TX	Xarxa geodèsica i topogràfica	51	0	0	Vèrtex xarxa topogràfica municipal (text)	Text			Si	No				Si	Courier New	LC	0,75	0,4	Si			
CON_27	Construccions i poblament	49	0	0	Cos sortint, tribuna	LineString	TRI			Si	Si											
CON_28	Construccions i poblament	48	0	0	Sentit ascendent escala	LineString				Si	Si											
CON_29_LN	Construccions i poblament	47	0	0	Carener (linia)	LineString				Si	Si											
CON_29_PT	Construccions i poblament	46	0	0	Carener (punt)	SharedCellInstance			Si	Si			SENTIT_CAIGUDA_AIGÜES	No								
CON_30	Construccions i poblament	140	0	0	Andana de ferrocarril	LineString	AND			Si												
CON_30pol_CN	Construccions i poblament	140	0	0	Polígon d'andana de ferrocarril (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_ANDANA_FERROCARRIL	Si								
CON_30pol_PL	Construccions i poblament	130	0	0	Polígon d'andana de ferrocarril (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si	Si										
CON_31	Construccions i poblament	141	0	0	Construcció de cementiri	LineString	NIN			Si												
CON_31pol_CN	Construccions i poblament	129	0	0	Polígon de construcció de cementiri (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_CONSTRUCCIÓ_CEMENTIRI	Si								
CON_31pol_PL	Construccions i poblament	117	0	0	Polígon de construcció de cementiri (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si	Si										
CON_32	Construccions i poblament	142	0	0	Quiosc	LineString	Q			Si												
CON_32pol_CN	Construccions i poblament	142	0	0	Polígon de quiosc (centroide)	SharedCellInstance				Si	Si		CENTROIDE_POLÍGON_QUIOSC	Si								
CON_32pol_PL	Construccions i poblament	128	0	0	Polígon de quiosc (Polígon)	CellHeader, Shape				Si		Si										
CON_33	Construccions i poblament	143	0	0	Plataforma d'accés a autobús	LineString	PLB			Si												
CON_34	Construccions i poblament	138	0	0	Edicle	LineString	ED			Si	Si											
CON_34pol_CN	Construccions i poblament	144	0	0	Polígon d'edicle (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_EDICLE	Si								
CON_34pol_PL	Construccions i poblament	189	0	0	Polígon d'edicle (Polígon)	CellHeader, Shape				Si	Si	Si										



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
CON_35	Construccions i poblament	136	0	0	Pèrgola	LineString	PER			Si	Si										
CON_35pol_CN	Construccions i poblament	137	0	0	Polígon de pèrgola (centroide)	SharedCellInstance			Si	Si			CENTROIDE_POLÍGON_PÈRGOLA	Si							
CON_35pol_PL	Construccions i poblament	145	0	0	Polígon de pèrgola (Polígon)	CellHeader, Shape			Si	Si	Si	Si									
CON_36	Construccions i poblament	45	0	0	Passera	LineString	PAS			Si	Si										
CON_37	Construccions i poblament	44	0	0	Columna	LineString	COL			Si											
CON_38	Construccions i poblament	43	0	0	Reixa de ventilació	LineString	RVL			Si											
CON_39	Construccions i poblament	159	0	1	Porta d'accés	LineString	POR			Si	Si										
CON_40	Construccions i poblament	42	0	0	Pilona	SharedCellInstance	PIL			Si	Si		PILÓ	Si							
CON_41	Construccions i poblament	41	0	0	Indicador d'accés	SharedCellInstance			Si	Si	Si		INDICADOR_ACCÉS	No							
CON_42FI	Construccions i poblament	40	0	0	Fita	SharedCellInstance	FIT			Si	Si		FITA	Si							
CON_42PQ	Construccions i poblament	39	0	0	Fita (punt quilomètric)	SharedCellInstance	PK	Si		Si			FITA_QUILOMÈTRICA	Si							
CON_42TM	Terme municipal	38	0	0	Fita (terme municipal)	SharedCellInstance	TM	Si	Si	Si			MOLLÓ	Si							
CON_43_CN	Construccions i poblament	40	0	0	Àrea aparcament centroide	CellHeader, SharedCellInstance															
CON_46	Construccions i poblament	0	0	0	Aparcaments bicicletes	CellHeader, SharedCellInstance	ABI	Si					APARCAMENT_BICICLETES								
ENE_01	Xarxa energia	37	0	0	Canonada	LineString	TUE			Si											
ENE_02	Xarxa elèctrica	135	0	0	Símbol de torre	SharedCellInstance	TOE			Si			TORRE_ELÈCTRICA	No							
ENE_03	Xarxa elèctrica	135	0	0	Torre	LineString	TEL			Si											
ENE_03pol_CN	Xarxa elèctrica	135	0	0	Polígon de torre (centroide)	SharedCellInstance				Si			CENTROIDE_POLÍGON_TORRE	Si							
ENE_03pol_PL	Xarxa elèctrica	145	0	0	Polígon de torre (polígon)	Shape				Si	Si										
ENE_04	Xarxa elèctrica	36	0	0	Pilar	SharedCellInstance	PFEL			Si			PAL_FORMIGÓ_ELÈCTRIC	Si							
ENE_05	Xarxa elèctrica	35	0	0	Pal	SharedCellInstance	PEL			Si			PAL_FUSTA_ELÈCTRIC	Si							
ENE_06BA	Xarxa enllumenat	207	0	0	Fanal (bàcul)	SharedCellInstance	FBA			Si			FANAL_BÀCUL	No							
ENE_06CO	Xarxa enllumenat	207	0	0	Fanal (columna)	SharedCellInstance	FCO			Si			FANAL_COLUMNA	Si							
ENE_06PA	Xarxa enllumenat	207	0	0	Fanal (paret)	SharedCellInstance	FP			Si			FANAL_PARET	Si							
ENE_06SU	Xarxa enllumenat	207	0	0	Fanal (suspès)	SharedCellInstance	FPJ			Si			FANAL_PENJAT	Si							
ENE_06TE	Xarxa enllumenat	207	0	0	Fanal (terra)	SharedCellInstance	FT			Si			FANAL_AL_TERRA	Si							
ENE_07	Xarxa elèctrica	241	Reus-Linia-elctrica	0	Cadena de línies elèctrica	LineString	LEL			Si											
ENE_08	Xarxa enllumenat	29	Reus-Linia-enllumenat	0	Cadena de línies d'enllumenat públic	LineString	ELL	Si	Si	Si											



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
ENE_09	Xarxa telecomunicacions	28	4	0	Altres línies aèries	LineString	LTEL			Si	Si										
ENE_10	Xarxa telecomunicacions	120	0	0	Pal telefònic	CellHeader, SharedCellInstance		Si					PAL_FUSTA_TELÈFON								
ENE_11	Xarxa telecomunicacions	200	0	0	Pilar telefònic	CellHeader, SharedCellInstance		Si					PAL_FORMIGÓ_TELÈFON								
ENE_12	Xarxa telecomunicacions	214	Reus-Linia-telefon	0	Cadena de línies telefònica	LineString	LTF	Si													
HID_01	Hidrografia	252	0	0	Cadena de línies de costa	LineString	VM	Si	Si												
HID_02	Hidrografia	251	0	0	Riu i aigües permanents	LineString	RIB		Si												
HID_03	Hidrografia	250	Reus-Torrent-riera	0	Torrent, riera i aigües no permanents	LineString	MT		Si												
HID_04	Hidrografia	249	0	0	Rambla inundable	LineString	RAM		Si												
HID_05	Hidrografia	26	0	0	Moll	LineString	ML	Si	Si												
HID_06	Hidrografia	248	0	0	Canal d'obra	LineString	COB		Si												
HID_07	Hidrografia	254	0	0	Canal de terra	LineString	CTE		Si												
HID_08	Hidrografia	211	Reus-Sequia-de-obra	0	Séquia	LineString	SEO		Si												
HID_09EX	Hidrografia	234	0	1	Bassa d'obra (exterior)	LineString	BAS		Si												
HID_09IN	Hidrografia	233	2	0	Bassa d'obra (interior)	LineString	BAI		Si												
HID_09INpol_CN	Hidrografia	212	0	0	Polígon de bassa d'obra (interior) (centroide)			Si	No						Arial						
HID_09INpol_PL	Hidrografia	225	0	0	Polígon de bassa d'obra (interior) (polígon)	CellHeader, Shape		Si	No		Si										
HID_10	Hidrografia	213	0	0	Bassa de terra	LineString	BAT		Si												
HID_10pol_CN	Hidrografia	214	0	0	Polígon de bassa de terra (centroide)			Si	No						Arial						
HID_10pol_PL	Hidrografia	226	0	0	Polígon de bassa de terra (polígon)	CellHeader, Shape		Si	No		Si										
HID_11_ext	Hidrografia	232	0	1	Piscina (exterior)	LineString	PIS		Si												
HID_11_int	Hidrografia	231	2	1	Piscina (interior)	LineString	PII		Si												
HID_11pol_int_CN	Hidrografia	215	0	0	Polígon de piscina (interior) (centroide)			Si	No						Arial						
HID_11pol_int_PL	Hidrografia	224	0	0	Polígon de piscina (interior) (polígon)	CellHeader, Shape		Si	No		Si										
HID_12	Hidrografia	216	0	0	Pou	LineString	PU		Si												
HID_13	Xarxa aigua i clavegueram	217	0	0	Reixa de desguàs	LineString	RD		Si												
HID_14	Xarxa aigua i clavegueram	230	0	0	Embornal	SharedCellInstance	EM		Si				EMBORNAL	No							
HID_15	Xarxa aigua i clavegueram	218	0	0	Símbol de font	SharedCellInstance	FO		Si				FONT	Si							
HID_16	Xarxa aigua i clavegueram	218	0	0	Font	LineString	FOL		Si												
HID_17	Xarxa aigua i clavegueram	219	0	0	Hidrant	SharedCellInstance	HI		Si				HIDRANT_BOMBERS	Si							
HID_18	Xarxa aigua i clavegueram	220	0	0	Boca de reg	SharedCellInstance	RRE		Si	Si			BOCA_REG	Si							



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
HID_19	Xarxa aigua i clavegueram	187	0	0	Boca d'incendis	SharedCellInstance	RBI			Si	Si	REGISTRE_INCENDI	Si							
HID_20	Hidrografia	221	0	0	Rierol	LineString	RIE	Si	Si											
HID_21	Hidrografia	229	Reus-Torrent-riera	0	Torrent i riera estrets	LineString	TOR		Si											
HID_22CO	Hidrografia	222	0	0	Eix de canal d'obra (connexió)	LineString			Si	Si										
HID_22VI	Hidrografia	228	Reus-Eix-canal-obra	0	Eix de canal d'obra (virtual)	LineString	COE	Si	Si											
HID_23CO	Hidrografia	223	0	0	Eix de canal de terra (connexió)	LineString			Si	Si										
HID_23VI	Hidrografia	227	Reus-Eix-canal-terra	0	Eix de canal de terra (virtual)	LineString	COT	Si	Si											
HID_24	Xarxa aigua i clavegueram	239	0	0	Reixa de canal de desguàs	LineString	RDE			Si										
HID_25CO	Hidrografia	238	3	0	Eix de riu i rierol (connexió)	LineString				Si	Si									
HID_25VI	Hidrografia	237	Reus-Eix-Riu-Llac-Panta	0	Eix de riu i rierol (virtual)	LineString	RIE	Si	Si											
HID_26CO	Hidrografia	236	3	0	Eix de torrent i riera (connexió)	LineString			Si	Si	Si									
HID_26VI	Hidrografia	235	Reus-Eix-rierol-torrent	0	Eix de torrent i riera (virtual)	LineString	TE			Si										
MED_01	Model elevacions	25	0	0	Corba de nivell oculta	LineString				Si	Si									
MED_02	Model elevacions	194	0	0	Corba de nivell de densificació	LineString			Si	Si	Si									
MED_03	Model elevacions	25	0	0	Corba de nivell no representable	LineString				Si	Si									
MED_04_PT	Model elevacions	24	0	0	Cota altimètrica de densificació (punt)	Text			Si	Si	Si		Si	Courier New	LC	0,75	0,75	No		
MED_04_TX	Model elevacions	24	0	0	Cota altimètrica de densificació (text)	Text			Si	Si			Si	Courier New	LC	0,75	0,4	Si		
MED_05LO	Model elevacions	23	0	0	Cadena de línies de trencament del pendent oculta	LineString				Si	Si									
MED_05LT	Model elevacions	242	2	0	Cadena de línies de trencament del pendent	LineString	LT			Si										
MED_06EV	Model elevacions	23	0	2	Cadena de línies de forma elevada	LineString			Si	Si	Si									
MED_06LC	Model elevacions	23	0	2	Cadena de línies de forma sobre construcció	LineString			Si	Si										
MED_06LF	Model elevacions	23	0	0	Cadena de línies de forma sobre el terreny	LineString				Si										
MED_06LP	Model elevacions	12	0	4	Cadena de línies de forma perimetral sobre el terreny	LineString			Si	Si										
MED_07LP	Model elevacions	0	0	0	Límit zona	Shape		Si												
MOB_01	Mobiliari urbà	204	0	0	Símbol de banc	SharedCellInstance	B			Si		BANC	No							
MOB_02	Mobiliari urbà	204	0	0	Banc	LineString	BAL			Si										
MOB_03	Mobiliari urbà	22	0	0	Bústia	SharedCellInstance	BU			Si		BÚSTIA	Si							
MOB_04	Mobiliari urbà	22	0	0	Telèfon públic	SharedCellInstance	PCT			Si		TELÈFON_PÚBLIC	Si							
MOB_05	Mobiliari urbà	22	0	0	Cabina de la ONCE	CellHeader, SharedCellInstance	ONL			Si		CABINA_ONCE	No							
MOB_06	Mobiliari urbà	22	0	0	Vàter públic	LineString	WC			Si										



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
MOB_07	Mobiliari urbà	22	0	0	Parquímetre	CellHeader, SharedCellInstance	PAQ			Si	Si		PARQUIMETRE	No							
MOB_08	Mobiliari urbà	22	0	0	Paperera	SharedCellInstance	PA			Si	Si		PAPERERA	Si							
MOB_09	Mobiliari urbà	22	0	0	Element de joc i esbarjo	LineString	JO			Si	Si										
MOB_09_PL	Mobiliari urbà	196	0	0	Element de joc i d'esbarjo polígon	ComplexShape, Shape	JOP			Si		Si									
MOB_10	Mobiliari urbà	22	0	0	Columna informativa i publicitària	SharedCellInstance	PP			Si			PIRULÍ_PUBLICITARI	Si							
MOB_11	Mobiliari urbà	22	0	0	Símbol de plafó informatiu i publicitari	SharedCellInstance	O			Si			OPIS_RÈTOL_PUBLICITAT	No							
MOB_12	Mobiliari urbà	22	0	0	Plafó informatiu i publicitari	LineString	OL			Si											
MOB_13OG	Mobiliari urbà	204	0	0	Contenedor d'escombraries (orgànica)	SharedCellInstance	COR	Si		Si	Si		CONTENIDOR_ORGÀNICA	No							
MOB_13PA	Mobiliari urbà	5	0	0	Contenedor d'escombraries (paper)	SharedCellInstance	CPA	Si		Si			CONTENIDOR_PAPER	No							
MOB_13PL	Mobiliari urbà	186	0	0	Contenedor d'escombraries (plàstic)	SharedCellInstance	CPL	Si		Si			CONTENIDOR_PLÀSTIC	No							
MOB_13RE	Mobiliari urbà	205	0	0	Contenedor d'escombraries (rebuig)	SharedCellInstance	CB	Si		Si			CONTENIDOR_REBUIG	No							
MOB_13VI	Mobiliari urbà	206	0	0	Contenedor d'escombraries (vidre)	SharedCellInstance	CV	Si		Si			CONTENIDOR_VIDRE	No							
MOB_14OG	Mobiliari urbà	204	0	0	Contenedor d'escombraries soterrat (orgànica)	SharedCellInstance	COS	Si		Si	Si		CONTENIDOR_ORGÀNICA_SOTERRAT	No							
MOB_14PA	Mobiliari urbà	5	0	0	Contenedor d'escombraries soterrat (paper)	SharedCellInstance	CPAS	Si		Si			CONTENIDOR_PAPER_SOTERRAT	No							
MOB_14PL	Mobiliari urbà	186	0	0	Contenedor d'escombraries soterrat (plàstic)	SharedCellInstance	CPS	Si		Si			CONTENIDOR_PLÀSTIC_SOTERRAT	No							
MOB_14RE	Mobiliari urbà	205	0	0	Contenedor d'escombraries soterrat (rebuig)	SharedCellInstance	CBS	Si		Si			CONTENIDOR_REBUIG_SOTERRAT	No							
MOB_14VI	Mobiliari urbà	206	0	0	Contenedor d'escombraries soterrat (vidre)	SharedCellInstance	CVS	Si		Si			CONTENIDOR_VIDRE_SOTERRAT	No							
MOB_16	Mobiliari urbà	22	0	0	Contenedor Roba	SharedCellInstance		Si					CONTENIDOR_ROBA	No							
MOB_17	Mobiliari urbà	1	0	0	Contenedor Oli	SharedCellInstance		Si					CONTENIDOR_OLI	No							
MOB_18	Mobiliari urbà	182	0	0	Contenedor Poda	SharedCellInstance		Si					CONTENIDOR_PODA	No							
MOB_19	Mobiliari urbà	210	0	0	Punt càrrega elèctrica.	CellHeader, SharedCellInstance	PCE	Si					PUNT_CÀRREGA_ELÈCTRICA								
ORO_01	Orografia i relleu	3	0	0	Corba de nivell	LineString				Si											
ORO_02_LN	Orografia i relleu	195	0	0	Corba de nivell mestra (Cadena de línies)	LineString				Si											
ORO_02_TX	Orografia i relleu	196	0	0	Corba de nivell mestra (text)	Text				Si				No	Arial	CC	0,7 5	0,6	No		
ORO_03_PT	Orografia i relleu	196	0	0	Cota altimètrica (punt)	SharedCellInstance	P			Si			PUNT_ALTIMETRIA	Si							
ORO_03_TX	Orografia i relleu	175	0	0	Cota altimètrica (text)	Text				Si				Si	Courier New	LC	0,6 5	0,4	No		
ORO_04_PT	Orografia i relleu	175	0	0	Cota altimètrica singular (punt)	SharedCellInstance	CZM			Si			PUNT_ALTIMÈTRIC_SINGULAR	Si							
ORO_04_TX	Orografia i relleu	21	0	0	Cota altimètrica singular (text)	Text				Si				Si	Courier New	LC	0,6 5	0,4	No		
ORO_05_PT	Orografia i relleu	21	0	0	Cota d'edifici (punt)	SharedCellInstance	PV			Si	Si		PUNT_VOLUMETRIA	Si							
ORO_05_TX	Orografia i relleu	174	0	0	Cota d'edifici (text)	Text				Si				Si	Courier New	LC	0,4 3	0,2 7	No		
ORO_06_PT	Orografia i relleu	174	0	0	Cota d'arrencada de paret mitgera (punt)	SharedCellInstance	CAM		Si	Si	Si		PUNT_PARET_MITGERA	Si							



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
ORO_06_TX	Orografia i relleu	20	0	0	Cota d'arrencada de paret mitgera (text)	Text			Si	Si				Si	Courier New	LC	0,65	0,4	No		
ORO_07CT	Orografia i relleu	20	0	0	Talús (cap)	LineString	TALC			Si											
ORO_07PT	Orografia i relleu	19	Reus-Talus	0	Talús (peu)	LineString	TALP			Si											
REG_01	Xarxa aigua i clavegueram	253	0	0	Registre de clavegueram	SharedCellInstance	RCL						POU_CLAVEGUERAM_RODÓ	Si							
REG_02	Xarxa elèctrica	191	0	0	Registre d'electricitat	SharedCellInstance	REL				Si		REGISTRE_ELÈCTRIC	Si							
REG_03	Xarxa enllumenat	17	0	0	Registre d'enllumenat públic	SharedCellInstance	RLL				Si		REGISTRE_ENLLUMENAT	Si							
REG_04	Xarxa registres i altres	17	0	0	Registre semafòric	SharedCellInstance	RS				Si		REGISTRE_SEMAFOR	Si							
REG_05FO	Xarxa telecomunicacions	17	0	0	Registre de telecomunicacions (fibra òptica)	SharedCellInstance	RFO				Si		REGISTRE_FIBRA_ÒPTICA	Si							
REG_05TF	Xarxa telecomunicacions	17	0	0	Registre de telecomunicacions (telefonía)	SharedCellInstance	RTEL	Si					REGISTRE_TELÈFON	Si							
REG_06	Xarxa aigua i clavegueram	253	0	0	Registre d'aigua	SharedCellInstance	RA				Si		REGISTRE_AIGUA	Si							
REG_07	Xarxa gas	15	0	0	Registre de gas	SharedCellInstance	RG				Si		REGISTRE_GAS	Si							
REG_08	Xarxa aigua i clavegueram	253	0	0	Registre de pou d'aigua i de piezòmetre	SharedCellInstance	POU				Si		POU	Si							
REG_09	Xarxa registres i altres	14	0	0	Registre no identificat	SharedCellInstance	RIN				Si		REGISTRE_SENSE_IDENTIFICAR	Si							
REG_10	Xarxa elèctrica	191	0	0	Símbol d'armari elèctric	SharedCellInstance	ACO				Si		ARMARI_COMPTADORS_ELÈCTRICS	No							
REG_11	Xarxa elèctrica	191	0	0	Armari elèctric	LineString	ACL				Si										
REG_12	Xarxa enllumenat	17	0	0	Símbol d'armari d'enllumenat públic	SharedCellInstance	AEP				Si		ARMARI_LLUM	No							
REG_13	Xarxa enllumenat	17	0	0	Armari d'enllumenat públic	LineString	ALUL				Si										
REG_14	Xarxa registres i altres	17	0	0	Símbol d'armari semafòric	SharedCellInstance	AS				Si		ARMARI_REGULADOR_SEMAFOR	No							
REG_15	Xarxa registres i altres	17	0	0	Armari semafòric	LineString	ASL	Si		Si											
REG_16	Xarxa telecomunicacions	17	0	0	Símbol d'armari de telecomunicacions	SharedCellInstance	ATEL				Si		ARMARI_COMPTADORS_TELÈFONS	No							
REG_17	Xarxa telecomunicacions	17	0	0	Armari de telecomunicacions	LineString	ATL		Si	Si											
REG_18	Xarxa aigua i clavegueram	253	0	0	Símbol d'armari d'aigües	SharedCellInstance	AA				Si		ARMARI_COMPTADORS_AIGUA	No							
REG_19	Xarxa aigua i clavegueram	253	0	0	Armari d'aigües	LineString	AAL	Si		Si											
REG_20	Xarxa registres i altres	17	0	0	Símbol d'armari no identificat	SharedCellInstance	AIN				Si		ARMARI_SENSE_IDENTIFICAR	No							
REG_21	Xarxa registres i altres	17	0	0	Armari no identificat	LineString	AIL				Si										



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
SEN_01	Senyalització i circulació	161	0	0	Pas de vianants	CellHeader, Shape	PB			Si		Si										
SEN_02DE	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a la dreta i endavant)	SharedCellInstance	FLESD			Si	Si		FLETXA_BIDIRECCIONAL_DRETA	No								
SEN_02DR	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a la dreta)	SharedCellInstance	FLD			Si			FLETXA_DRETA	No								
SEN_02ED	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra i a la dreta)	CellHeader, SharedCellInstance	FL2			Si			FLETXA_BIDIRECCIONAL_ESQUERRA_DRETA	No								
SEN_02EE	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra i endavant)	SharedCellInstance	FLED			Si			FLETXA_BIDIRECCIONAL_ESQUERRA	No								
SEN_02EN	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (endavant)	SharedCellInstance	FL			Si			FLETXA	No								
SEN_02ES	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra)	SharedCellInstance	FLE			Si			FLETXA_ESQUERRA	No								
SEN_02TO	Senyalització i circulació	161	0	0	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra a la dreta i endavant)	SharedCellInstance	FLT			Si			FLETXA_TRES_DIRECCIONS	No								
SEN_03AL	Senyalització i circulació	160	0	0	Aparcament (altres zones)	LineString	APALTR			Si	Si											
SEN_03AL_CN	Senyalització i circulació	160	0	0	Aparcament (altres zones) (centroide)	SharedCellInstance	APALTRC	Si	Si	Si				Si								
SEN_03AL_PL	Senyalització i circulació	160	0	0	Aparcament (altres zones) (polígon)	Shape, ComplexShape	APALTRP	Si	Si	Si												
SEN_03AU	Senyalització i circulació	166	0	0	Aparcament Autocaravanes	LineString	ZAC															
SEN_03AU_CN	Senyalització i circulació	166	0	0	Aparcament Autocaravanes (centroide)	SharedCellInstance			Si				CENTROIDE_APARCAMENT_AUTOCARAVANES	Si								
SEN_03AU_PL	Senyalització i circulació	166	0	0	Aparcament Autocaravanes (polígon)	Shape		Si	Si													
SEN_03AU_SI	Senyalització i circulació	2	0	0	Senyalització horitzontal aparcament Autocaravanes (símbol)	CellHeader, SharedCellInstance	ZACS	Si					ZONA_APARCAMENT_AUTOCARAVANES	No								
SEN_03BC	Senyalització i circulació	161	3	0	Aparcament zona blanca	LineString	ZP			Si												
SEN_03BC_AR_PL	Senyalització i circulació	10	0	0	Area total de aparcament zona blanca (polígon)	Shape, CellHeader		Si														
SEN_03BC_CN	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament zona blanca (centroide)	SharedCellInstance		Si					CENTROIDE_APARCAMENT_BLANCA	Si								
SEN_03BC_PL	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament zona blanca (polígon)	Shape		Si	Si													
SEN_03BI	Senyalització i circulació	187	0	0	Zona estació lloguer bici	LineString	ZOES TBI	Si		Si												
SEN_03BI_PL	Senyalització i circulació	183	0	0	Zona estació lloguer bici (polígon)	Shape, ComplexShape	ZOES TBIPOL	Si		Si		Si										
SEN_03BL	Senyalització i circulació	164	3	0	Aparcament zona blava	LineString	ZB			Si												
SEN_03BL_AR_PL	Senyalització i circulació	80	0	0	Area total de aparcament zona blava (polígon)	Shape, CellHeader		Si														
SEN_03BL_CN	Senyalització i circulació	164	0	0	Aparcament zona blava (centroide)	SharedCellInstance		Si					CENTROIDE_APARCAMENT_BLAVA	Si								
SEN_03BL_PL	Senyalització i circulació	164	0	0	Aparcament zona blava (polígon)	Shape		Si														
SEN_03CE	Senyalització i circulació	209	0	0	Aparcament càrrega elèctrica	LineString	CE	Si		Si												



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
SEN_03CE_CN	Senyalització i circulació	209	0	0	Aparcament càrrega elèctrica (centroide)	SharedCellInstance		Si	Si				CENTROIDE_APARCAMEN T_CARREGA_ELECTRICA	Si								
SEN_03CE_PL	Senyalització i circulació	209	0	0	Aparcament càrrega elèctrica (polígon)	Shape		Si	Si													
SEN_03CE_SI	Senyalització i circulació	209	0	0	Senyalització horitzontal aparcament càrrega elèctrica (símbol)	CellHeader, SharedCellInstance	CES	Si					ZONA_CARREGA_ELEC									
SEN_03MO	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament motos	Line, LineString	ZMO	Si														
SEN_03MO_CN	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament motos (centroide)	SharedCellInstance		Si	Si				CENTROIDE_APARCAMEN T_MOTOS	Si								
SEN_03MO_PL	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament motos (polígon)	Shape		Si	Si													
SEN_03MR	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament mobilitat reduïda	CellHeader, LineString	ZM	Si		Si												
SEN_03MR_CN	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament mobilitat reduïda (centroide)	SharedCellInstance		Si					CENTROIDE_APARCAMEN T_MINUSVALIDS	Si								
SEN_03MR_PL	Senyalització i circulació	161	0	0	Aparcament mobilitat reduïda (polígon)	Shape		Si	Si													
SEN_03MR_SI	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització horitzontal aparcament mobilitat reduïda (símbol)	SharedCellInstance	ZMS	Si					SEN_MINUS_HORIT									
SEN_03NP	Senyalització i circulació	176	0	0	Aparcament no pavimentat	Linestring		Si														
SEN_03NP_AR_PL	Senyalització i circulació	176	0	0	Area total de aparcament públic no pavimentat (polígon)	Shape, CellHeader		Si														
SEN_03NP_CN	Senyalització i circulació	199	0	0	Aparcament no pavimentat (centroide)	SharedCellInstance		Si		Si			CENTROIDE_APARCAMEN T_NO_PAVIMENTAT	No								
SEN_03NP_PL	Senyalització i circulació	199	0	0	Aparcament no pavimentat (polígon)	Shape, ComplexShape		Si	Si													
SEN_03PAP	Senyalització i circulació	127	0	0	Aparcament privat d'accés públic	Linestring		Si														
SEN_03PAP_AR_PL	Senyalització i circulació	161	0	0	Area total de aparcament privat d'accés públic (polígon)	Shape, CellHeader		Si														
SEN_03PAP_CN	Senyalització i circulació	127	0	0	Aparcament privat d'accés públic (centroide)	SharedCellInstance		Si		Si			CENTROIDE_APARCAMEN T_PRIVAT_ACCES_PUBLI C	No								
SEN_03PAP_PL	Senyalització i circulació	127	0	0	Aparcament privat d'accés públic (polígon)	Shape, CellHeader		Si	Si													
SEN_03PV	Senyalització i circulació	134	0	0	Aparcament privat	Linestring		Si														
SEN_03PV_AR_PL	Senyalització i circulació	163	0	0	Àrea total d'aparcament privat (polígon)	Shape, CellHeader		Si														
SEN_03PV_CN	Senyalització i circulació	134	0	0	Aparcament privat (centroide)	SharedCellInstance		Si					CENTROIDE_APARCAMEN T_PRIVAT	Si								
SEN_03PV_PL	Senyalització i circulació	134	0	0	Aparcament privat (polígon)	Shape, CellHeader		Si	Si													
SEN_03TA	Senyalització i circulació	197	0	0	Aparcament taxi	LineString		Si		Si												
SEN_03TA_CN	Senyalització i circulació	197	0	0	Aparcament taxi (centroide)	SharedCellInstance		Si		Si			CENTROIDE_APARCAMEN T_TAXI	Si								
SEN_03TA_PL	Senyalització i circulació	197	0	0	Aparcament taxi (polígon)	Shape, ComplexShape		Si	Si	Si												
SEN_03VE	Senyalització i circulació	165	3	0	Aparcament zona verda	LineString	ZV	Si		Si												



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
SEN_03VE_AR_PL	Senyalització i circulació	127	0	0	Àrea total de aparcament zona verda (polígon)	Shape, CellHeader		Si														
SEN_03VE_CN	Senyalització i circulació	165	0	0	Aparcament zona verda (centroide)	SharedCellInstance		Si					CENTROIDE_APARCAMENT_VERDA	Si								
SEN_03VE_PL	Senyalització i circulació	165	3	0	Aparcament zona verda (polígon)	Shape		Si														
SEN_04	Senyalització i circulació	166	0	0	Càrrega i descàrrega	LineString	ZCD			Si												
SEN_04_CN	Senyalització i circulació	15	0	0	Càrrega i descàrrega (centroide)	SharedCellInstance		Si			Si		CENTROIDE_ZONA_CARRERGA_DESCARREGA	Si								
SEN_04_PL	Senyalització i circulació	15	0	0	Càrrega i descàrrega (polígon)	Shape, CellHeader	ZCD	Si	Si	Si												
SEN_05CO	Senyalització i circulació	161	0	0	Cadena de línies de separació de carrils - continua	LineString	CCO			Si	Si											
SEN_05DS	Senyalització i circulació	162	3	0	Cadena de línies de separació de carrils - discontinua	LineString	LDI	Si		Si												
SEN_06	Senyalització i circulació	161	0	0	Altres senyals horitzontals	LineString, Shape	AUX			Si	Si											
SEN_06CO	Senyalització i circulació	161	0	0	Altres senyals horitzontals (contenedors)	LineString	ZCO	Si		Si	Si											
SEN_06GU	Senyalització i circulació	161	2	0	Altres senyals horitzontals (gual)	LineString	GU	Si		Si	Si											
SEN_06HE	Senyalització i circulació	161	0	0	Altres senyals horitzontals (heliport)	LineString	HE	Si		Si												
SEN_06LV	Senyalització i circulació	161	0	0	Altres senyals horitzontals (Cadena de línies vial)	LineString	VI	Si		Si	Si											
SEN_06PB	Senyalització i circulació	161	0	0	Altres senyals horitzontals (parada bus)	LineString	ZPB	Si		Si												
SEN_06TA	Senyalització i circulació	161	0	0	Altres senyals horitzontals (zona taxis)	LineString	ZT	Si		Si												
SEN_07AL	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Altres)	SharedCellInstance	SAS	Si	Si	Si	Si			No								
SEN_07BI	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Carril bici)	SharedCellInstance	SBI			Si			CARRIL_BICI	No								
SEN_07BU	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Carril bus)	SharedCellInstance	SBU			Si			BUS	No								
SEN_07CP	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Cediu el pas)	SharedCellInstance	CP			Si			CEDIU_EL_PAS	No								
SEN_07LV	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Límit de velocitat)	SharedCellInstance	SLV			Si			LÍMIT_VELOCITAT	No								
SEN_07ST	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Stop)	SharedCellInstance	STO			Si			STOP	No								
SEN_07TA	Senyalització i circulació	161	0	0	Símbol d'altres senyals horitzontals (Carril taxi)	SharedCellInstance	STX			Si			TAXI	No								
SEN_08DI	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (informativa direccional)	SharedCellInstance	SID	Si		Si	Si		SENYAL_INFORMATIVA_DIRECCIONAL	Si								
SEN_08MO	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (pal pàrquing motos)	SharedCellInstance	PPM	Si		Si			PAL_PÀRQUING_MOTOS	Si								
SEN_08MR	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (pal pàrquing mobilitat reduïda)	CellHeader, SharedCellInstance	PMI	Si		Si			PAL_PÀRQUING_MINUSVALIDS	Si								
SEN_08PA	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (senyal de paret)	SharedCellInstance	SP			Si			SENYAL_PARET	Si								



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
SEN_08PE	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (senyal de peu)	SharedCellInstance	SE			Si			SENYAL_TRÀNSIT	Si								
SEN_08PI	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (informativa)	SharedCellInstance	SI	Si		Si			SENYAL_INFORMATIVA	Si								
SEN_08PO	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (senyal de pòrtic)	LineString	PIN		Si	Si												
SEN_08PP	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (pal pàrquing)	SharedCellInstance	SPP	Si		Si			PAL_PÀRQUING	Si								
SEN_08RC	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyalització vertical (pal recollida selectiva)	SharedCellInstance	PRS	Si		Si			PAL_RECOLLIDA_SELECTIVA	Si								
SEN_09BI	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyal de parada de transport públic (bus interurbà)	SharedCellInstance	PBI	Si		Si			PAL_PARADA_BUS_INTERURBÀ	Si								
SEN_09BU	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyal de parada de transport públic (bus urbà)	SharedCellInstance	PBU	Si		Si			PAL_PARADA_BUS_URBÀ	Si								
SEN_09TA	Senyalització i circulació	161	0	0	Senyal de parada de transport públic (taxis)	SharedCellInstance	PT	Si		Si			PAL_SENYALITZACIÓ_PARADA_TAXIS	Si								
SEN_10PA	Senyalització i circulació	161	0	0	Semàfor (de paret)	SharedCellInstance	SPA			Si	Si		SEMÀFOR_PARET	Si								
SEN_10PE	Senyalització i circulació	161	0	0	Semàfor (de peu)	SharedCellInstance	S			Si			SEMÀFOR	Si								
SEN_10SU	Senyalització i circulació	161	0	0	Semàfor (suspès)	SharedCellInstance	SSU		Si	Si			SEMÀFOR_SUSPÈS	Si								
SEN_11PPE	Senyalització i circulació	185	0	0	Senyalització horitzontal prohibit parar i estacionar	LineString, Shape	PPE	Si		Si												
TOP_01XB	Toponímia i anotacions	16	0	0	Xarxa oficial de carreteres (bàsica)	Text				Si				No	Arial	CC	1,2 5	1,2 5	No			Majúscules
TOP_01XC	Toponímia i anotacions	16	0	0	Xarxa oficial de carreteres (comarcal i local)	Text				Si				No	Arial	CC	1	1	No			Majúscules
TOP_02CA	Toponímia i anotacions	16	0	0	Altres vials (carretera asfaltada)	Text				Si				No	Arial	CC	0,7 5	0,6	No			Format ICGC
TOP_02CP	Toponímia i anotacions	16	0	0	Altres vials (camí, pista forestal)	Text				Si				No	Arial	CC	0,7 5	0,6	No			Format ICGC
TOP_03	Toponímia i anotacions	16	0	0	Ferrocarril i transport per cable	Text				Si				No	Arial	CC	1,2 5	1,2 5	No			Majúscules
TOP_04	Construccions i poblament	16	0	0	Punt quilomètric	Text				Si				Si	Courier New	LC	0,7 5	0,4	Si			
TOP_05AV	Toponímia i anotacions	16	0	0	Via urbana (avinguda, passeig)	Text				Si				No	Arial	CC	1	0,8	No			Majúscules
TOP_05CR	Toponímia i anotacions	16	0	0	Via urbana (carrer)	Text				Si				No	Arial	CC	0,7 5	0,6	No			Majúscules
TOP_05CR_CO	Toponímia i anotacions	16	0	0	Codi toponímia	Text		Si		Si				No	Arial	CC	0,7 5	0,6	No			
TOP_06	Toponímia i anotacions	16	0	0	Edifici	Text				Si				Si	Arial	CC	0,7 5	0,6	No			Majúscules
TOP_07	Toponímia i anotacions	16	0	0	Número postal	Text				Si				No	Arial	CC	0,6	0,6	No			
TOP_08AL	Toponímia i anotacions	16	0	0	Entitat de població (Altres)	Text			Si	Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No			Majúscules
TOP_08BA	Toponímia i anotacions	16	0	0	Entitat de població (nom barri)	Text		Si	Si	Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No			Majúscules
TOP_08CM	Toponímia i anotacions	16	0	0	Entitat de població (cap de municipi)	Text			Si	Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No			Majúscules



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replé	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
TOP_08PA	Toponímia i anotacions	16	0	0	Entitat de població (nom partides)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No		Majúscules
TOP_08PB	Toponímia i anotacions	16	0	0	Entitat de població (nom nucli població)	Text		Si	Si	Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No		Majúscules
TOP_08UB	Toponímia i anotacions	16	0	0	Entitat de població (nom urbanització)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No		Majúscules
TOP_09CC	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (comunicacions, construccions)	Text				Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09CO	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (comercial, d'oci, administratiu)	Text				Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09CU	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (centres culturals)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09CV	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (centres cívics)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09EN	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (centres ensenyament)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09ES	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (centres esportius)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09HI	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (hídric)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_09SA	Toponímia i anotacions	16	0	0	Equipament, instal·lació (centres sanitaris)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_10EM	Toponímia i anotacions	16	0	0	Zona industrial (empresa)	Text			Si	Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_10PI	Toponímia i anotacions	16	0	0	Zona industrial (polígon industrial)	Text				Si				Si	Arial	CC	0,75	0,6	No		Majúscules
TOP_11OP	Toponímia i anotacions	16	0	0	Orografia, paratge (orografia puntual)	Text				Si				No	Arial	CC	0,75	0,5	No		Format ICGC
TOP_11PA	Toponímia i anotacions	16	0	0	Orografia, paratge (paratge)	Text				Si				Si	Arial	CC	0,75	0,5	No		Minúscules
TOP_11PD	Toponímia i anotacions	16	0	0	Orografia, paratge (paratge destacat)	Text			Si	Si				Si	Arial	CC	0,75	0,5	No		Minúscules
TOP_11SD	Toponímia i anotacions	16	0	0	Orografia, paratge (serra destacada)	Text			Si	Si				No	Arial	CC	0,75	0,5	No		Format ICGC
TOP_11SE	Toponímia i anotacions	16	0	0	Orografia, paratge (serra)	Text			Si	Si				No	Arial	CC	0,75	0,5	No		Format ICGC
TOP_12CD	Toponímia i anotacions	247	0	0	Hidrografia (curs fluvial destacat)	Text			Si	Si				No	Arial	CC	0,75	0,6	No		Format ICGC
TOP_12CF	Toponímia i anotacions	243	0	0	Hidrografia (curs fluvial)	Text				Si				No	Arial	CC	0,75	0,6	No		Format ICGC
TOP_12HP	Toponímia i anotacions	244	0	0	Hidrografia (hidrografia puntual)	Text				Si				No	Arial	CC	0,75	0,6	No		Format ICGC
TOP_12MA	Toponímia i anotacions	246	0	0	Hidrografia (massa d'aigua)	Text			Si	Si				No	Arial	CC	0,7	0,5	No	"estany"	Minúscules
TOP_12MD	Toponímia i anotacions	245	0	0	Hidrografia (massa d'aigua destacada)	Text			Si	Si				No	Arial	CC	0,7	0,5	No	"estany"	Minúscules
TOP_13CO	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (cobert)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"cobert"	Minúscules
TOP_13DI	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (dipòsit)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"dp"	Minúscules
TOP_13EC	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (edifici en construcció)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"zona obres"	Minúscules



Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text
TOP_13HI	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (hivernacle)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"hivernacle"	Minúscules
TOP_13IN	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (lloc interès)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No		Majúscules
TOP_13NU	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (nucli urbà)	Text				Si				Si	Arial	CC	1,5	1,5	No		Majúscules
TOP_13PO	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (pou)	Text		Si	Si	Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"P"	Minúscules
TOP_13PX	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (porxo)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"porxo"	Minúscules
TOP_13RN	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (rètol nau)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"nau"	Minúscules
TOP_13RP	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (rètol pàrquing)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"pàrquing"	Minúscules
TOP_13RU	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (ruïnes)	Text		Si		Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"ruïnes"	Minúscules
TOP_13TE	Toponímia i anotacions	16	0	0	Genèric (nom terme)	Text		Si		Si				No	Arial	CC	1,5	1,5	No		Majúscules
TOP_14	Toponímia i anotacions	16	0	0	Estació transformadora	Text				Si				Si	Arial	CC	0,7	0,5	No	"E.T."	Majúscules
TOP_15	Toponímia i anotacions	16	0	0	Pati interior, terrat	Text				Si	Si			Si	Arial	CC	0,6 5	0,4	No	"P"	Majúscules
TOP_16	Toponímia i anotacions	163	0	0	Número de plantes	Text				Si	Si			Si	Arial	CC	0,6 5	0,4	No	"I"; "II"; "III"; "IV"; "V"; "VI"; "VII"; "VIII"; "IX"; "X"	Majúscules
VEG_01	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Límit de conreu	LineString	CON R			Si											
VEG_02	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Bosc, agrupació d'arbres	LineString	BO			Si											
VEG_02pol_PL	Vegetació i usos del sòl	209	0	0	Polígon de bosc, agrupació d'arbres (Polígon)	CellHeader, Shape		Si	No		Si										
VEG_03AB	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (arbre)	SharedCellInstance	AB			Si			ARBRE	Si							
VEG_03AC	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (acàcia)	SharedCellInstance	ACA	Si		Si			ACÀCIA	Si							
VEG_03AM	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (ametller)	SharedCellInstance	AMT	Si		Si			AMETLLER	Si							
VEG_03AV	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (avellaner)	SharedCellInstance	AVE	Si		Si			AVELLANER	Si							
VEG_03AZ	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (alzina)	SharedCellInstance	ALC	Si		Si			ALZINA	Si							
VEG_03GA	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (garrofer)	SharedCellInstance	GAR	Si		Si			GARROFER	Si							
VEG_03LA	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (lladoner)	SharedCellInstance	LLA	Si		Si			LLADONER	Si							
VEG_03LI	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (llimoner)	SharedCellInstance	LLI	Si		Si			LLIMONER	Si							
VEG_03MO	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (morera)	SharedCellInstance	MOR	Si		Si			MORERA	Si							
VEG_03OL	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (oliver)	SharedCellInstance	OLI	Si		Si			OLIVER	Si							
VEG_03PI	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (pi)	SharedCellInstance	PIA	Si		Si			PI	Si							



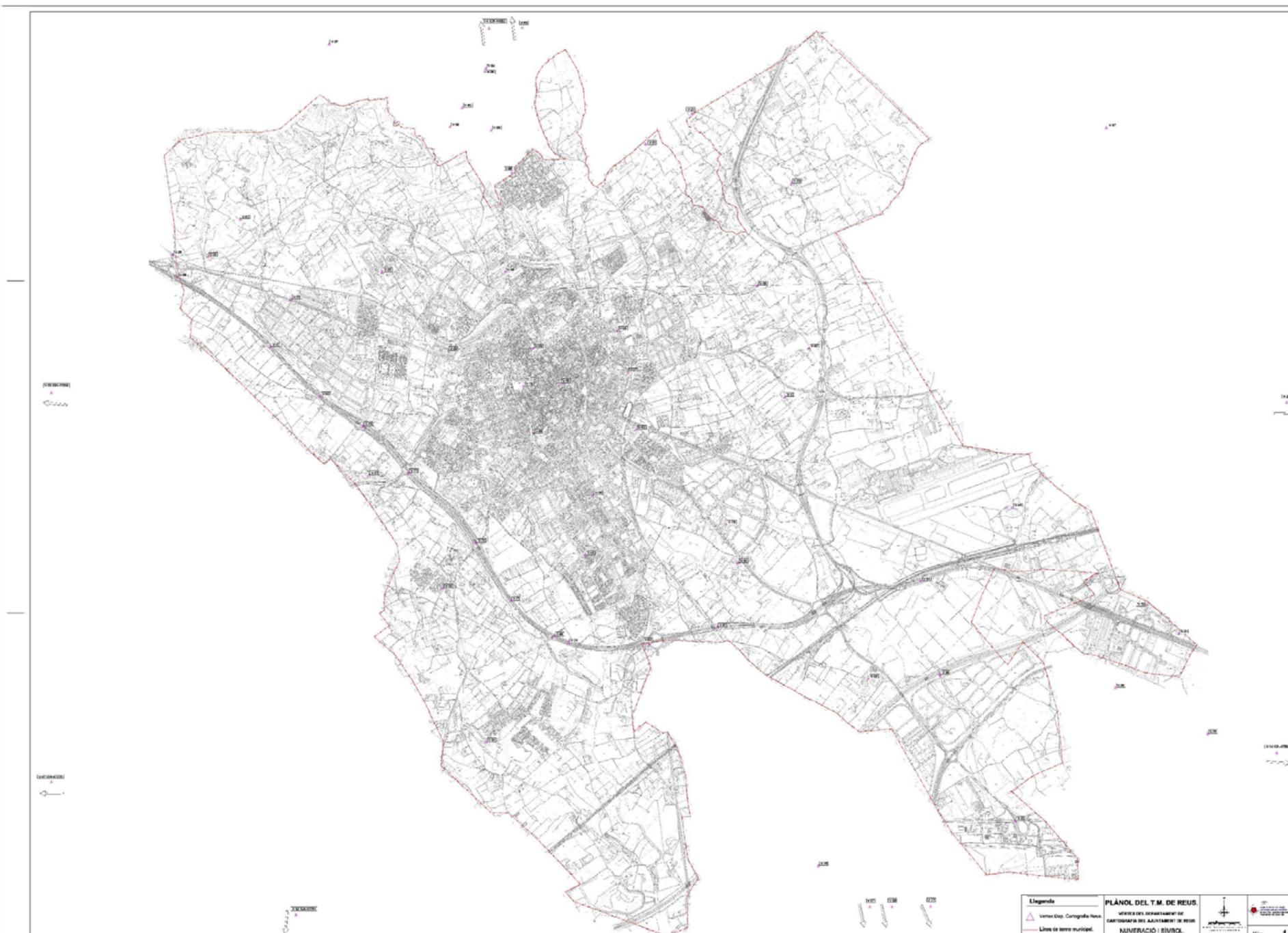
Nivell	Categoria	Color	Estil	Gruix	Descripció	Tipus d'element	Codi de camp	Addenda Reus	Opcional Reus	Oficial C4 ICGC	Opcional C4 ICGC	Amb replè	Nom cèl·lula	Rotació	Nom font	Justificació font	Alçada Font	Amplada Font	Cursiva	Text	Estil de text	
VEG_03PL	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (plataner)	SharedCellInstance	PLT	Si		Si			PLATANER	Si								
VEG_03RO	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (roure)	SharedCellInstance	ROU	Si		Si			ROURE	Si								
VEG_03TA	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (taronger)	SharedCellInstance	TAR	Si		Si			TARONGER	Si								
VEG_03VI	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (vinya)	SharedCellInstance	VIN	Si		Si			VINYA	Si								
VEG_03XI	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Arbre aïllat (xiprer)	SharedCellInstance	XIP	Si		Si			XIPRER	Si								
VEG_04	Vegetació i usos del sòl	210	Reus-Tanca-Vegetacio	0	Tanca de vegetació	LineString	TV			Si												
VEG_05	Vegetació i usos del sòl	210	Reus-Bardissa-Brolla	0	Bardissa i brolla	LineString	BAR			Si												
VEG_06	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Jardí	LineString	J			Si												
VEG_06pol_PL	Vegetació i usos del sòl	208	0	0	Polígon de jardí (Polígon)	CellHeader, Shape		Si		No		Si										
VEG_07	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Parterre	LineString	PAR			Si												
VEG_08	Vegetació i usos del sòl	203	0	0	Platja, sorral	CellHeader, Shape				Si		Si										
VEG_09	Vegetació i usos del sòl	210	3	0	Tallafocs	LineString	TLL		Si	Si												
VEG_10	Vegetació i usos del sòl	169	0	0	Símbol d'escocell	SharedCellInstance	CLO			Si			ESCOCELL	No								
VEG_11	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Escocell	CellHeader, LineString	CLOL			Si												
VEG_12	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Palmera	SharedCellInstance	PMC			Si			PALMERA	Si								
VEG_13	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Símbol de jardinera	SharedCellInstance	JAR			Si			JARDINERA	Si								
VEG_14	Vegetació i usos del sòl	210	0	0	Jardinera	LineString	VJ			Si												



## 14.ANEX II: "PLÀNOLS DE LA XARXA GEODÈSICA DE REUS"

Consultable al «Geoportal Reus»: <https://geoportal.reus.cat/geoportal/#/share/?b=s800&c=41.132900,1.128090&z=13&ca=89%2C52%2C74&l=g20.202;g20.209;g20.206;g20.208;g20.207;g20.518;g20.177;g16.2;g40.22>

14.1.Plànol dels Vèrtex de la Xarxa Geodèsica de Reus, (num. i símbol):



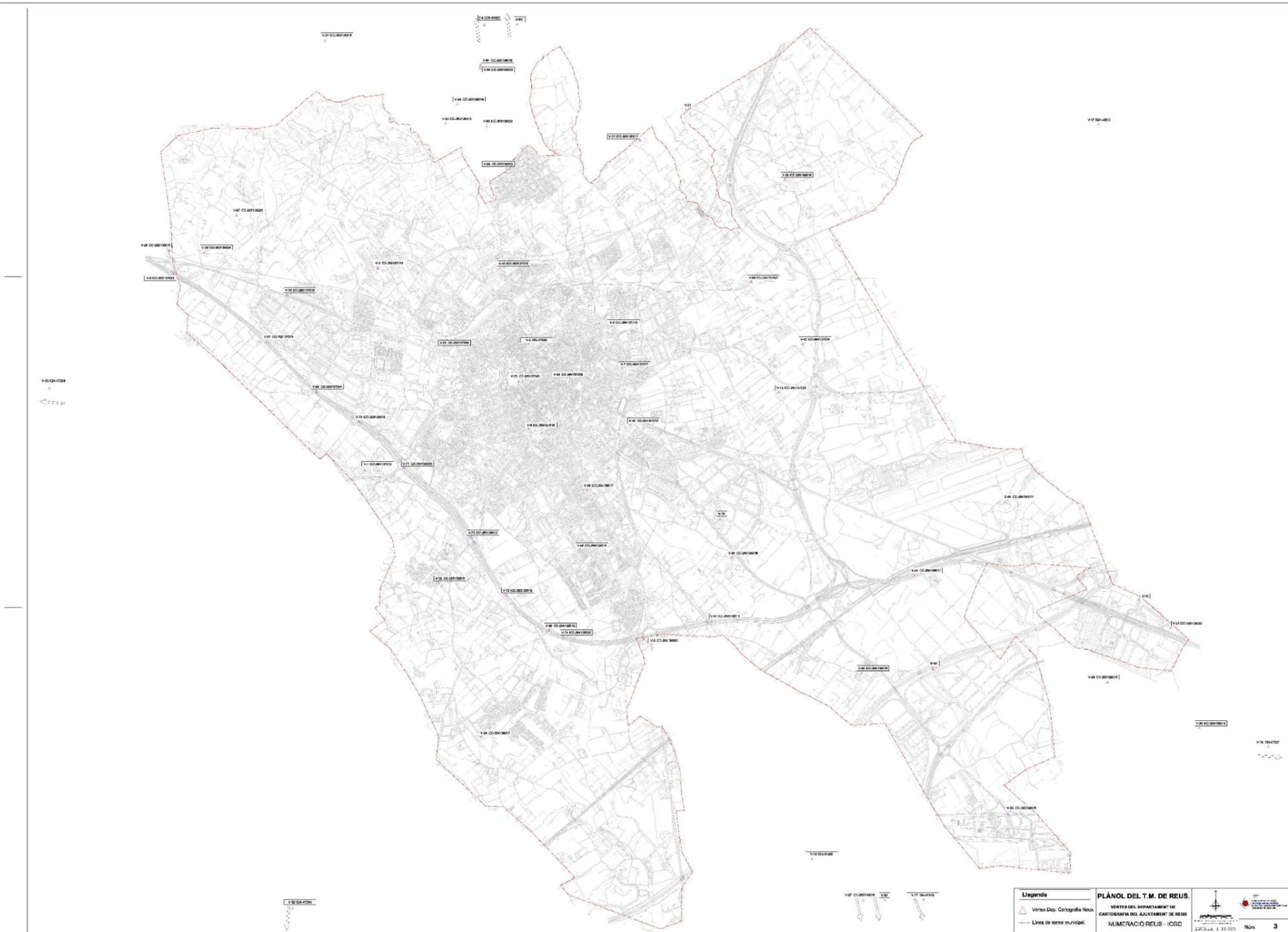


14.2. Plànol dels Vèrtex de la Xarxa Geodèsica Reus, (Coordenades i símbol):



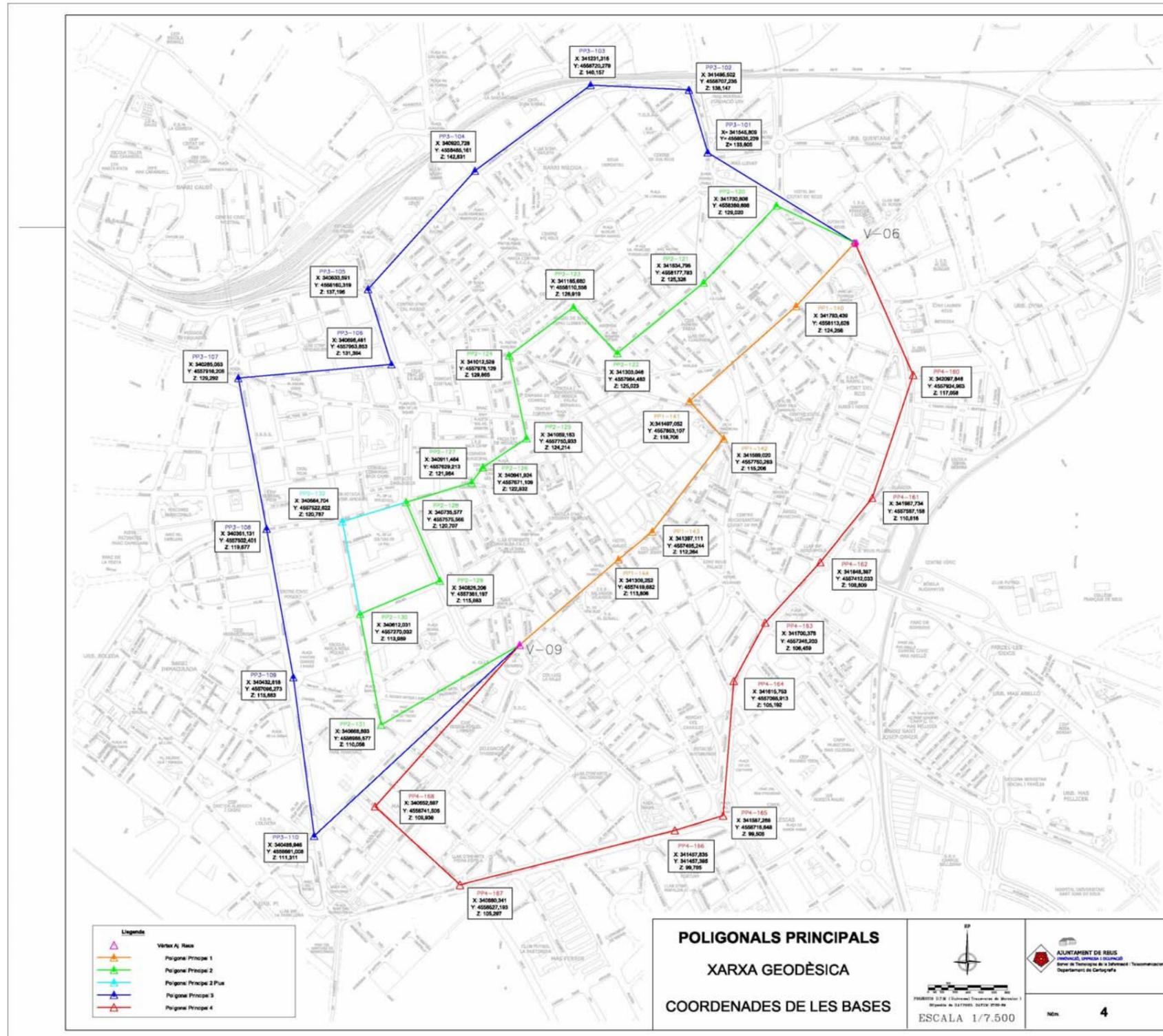


14.3.Plànol dels Vèrtex de la Xarxa Geodèsica de Reus, (num. Reus i correspondència ICC):



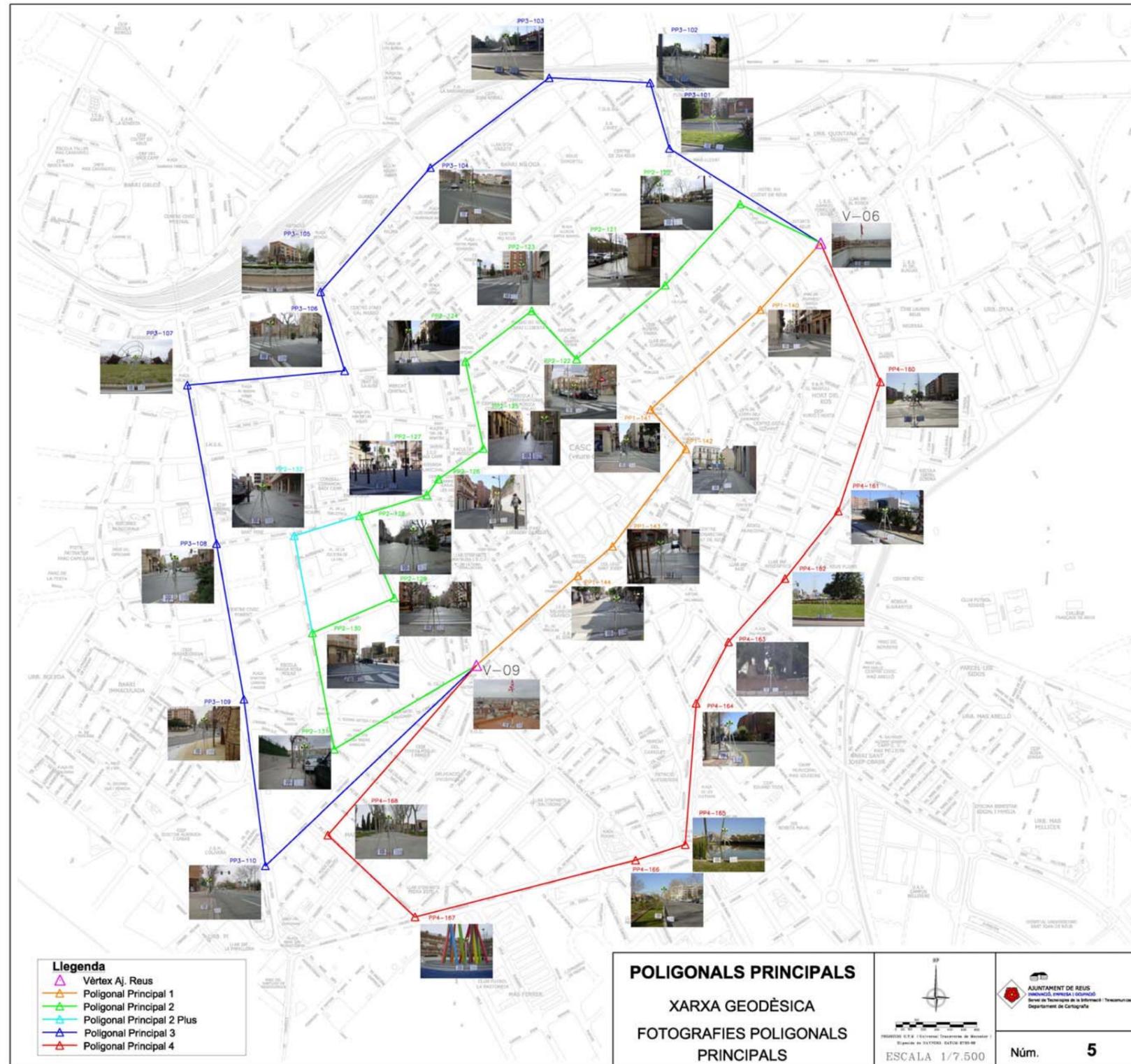


14.4. Plànol de les Bases de la Xarxa de Poligonals Principals de Reus, (num. i Coord. Bases):





14.5.Plànol de les Bases de la Xarxa de Poligonals Principals de Reus, (num. i foto):







## ANEXO III: LISTADOS OBSERVACIONES DE CAMPO

EST.	PUNTO	Hz	V	dist	i	iINV cd
II	5002	277.0901	99.4069	29.715	1.500	1.800GPS
II	5001	55.3287	100.0836	20.613	1.500	1.800GPS
II	5005	85.5094	99.9993	33.690	1.500	1.800BASE
II	3000	385.8624	98.6011	98.082	1.500	1.800BASE
II	1	387.8394	98.2458	48.669	1.800	1.800MUR
II	2	384.1136	98.3244	48.681	1.800	1.800RIG
II	3	383.8951	98.4947	48.691	1.800	1.800RIG
II	4	384.4004	98.3235	48.441	1.800	1.800ESCO
II	5	385.7007	98.2810	48.529	1.800	1.800ESCO
II	6	385.8347	98.2847	47.530	1.800	1.800ESCO
II	7	384.5041	98.3322	47.458	1.800	1.800ESCO
II	8	388.9004	98.2641	43.041	1.800	1.800MUR
II	9	389.1297	97.9132	43.151	1.800	1.800MUR
II	10	384.6908	98.3396	42.814	1.800	1.800RIG
II	11	384.4621	98.5483	42.806	1.800	1.800RIG
II	12	385.0210	98.5017	39.011	1.800	1.800RIG
II	13	385.2957	98.3509	38.869	1.800	1.800RIG
II	14	381.7135	98.4410	38.853	1.800	1.800RIG
II	15	381.9764	98.2448	38.704	1.800	1.800RIG
II	16	390.2720	98.2459	38.069	1.800	1.800MUR
II	17	393.2741	98.1910	30.650	1.800	1.800MUR
II	18	384.2014	98.2480	34.841	1.800	1.800GUAL
II	19	382.3092	98.2630	34.817	1.800	1.800GUAL
II	20	382.0002	98.5102	34.834	1.800	1.800GUAL
II	21	382.0532	98.5027	34.386	1.800	1.800GUAL
II	22	382.3641	98.5625	31.191	1.800	1.800GUAL
II	23	382.4268	98.5388	30.784	1.800	1.800GUAL
II	24	382.7858	98.2739	30.788	1.800	1.800GUAL
II	25	384.8676	98.2767	30.878	1.800	1.800GUAL
II	26	376.5657	98.4341	34.772	1.800	1.800EIX
II	27	376.3003	98.4823	30.627	1.800	1.800EIX
II	28	376.4561	98.5678	26.061	1.800	1.800EIX
II	29	377.1930	98.6369	22.769	1.800	1.800EIX
II	30	376.9690	98.3881	41.710	1.800	1.800EIX
II	31	377.5578	98.3487	51.750	1.800	1.800EIX
II	32	394.4123	98.1781	29.345	1.800	1.800MUR
II	33	397.0430	98.2290	27.606	1.800	1.800MUR
II	34	4.1087	98.4227	24.912	1.800	1.800MUR
II	35	4.3432	97.8379	25.026	1.800	1.800MUR
II	36	14.0372	98.4857	22.640	1.800	1.800MUR
II	37	22.2023	98.5077	21.943	1.800	1.800MUR
II	38	31.1245	98.6120	22.109	1.800	1.800MUR
II	39	37.6148	98.6304	23.129	1.800	1.800MUR
II	40	43.1455	98.7101	24.511	1.800	1.800MUR
II	41	48.6716	98.7762	27.323	1.800	1.800MUR
II	42	52.9453	98.8487	31.225	1.800	1.800MUR
II	43	53.7500	98.9618	35.618	1.800	1.800MUR
II	44	64.7103	99.4057	35.017	1.800	1.800GUAL
II	45	64.3890	99.1857	34.999	1.800	1.800GUAL
II	46	62.5523	99.1455	34.879	1.800	1.800GUAL
II	47	64.7895	99.4030	34.597	1.800	1.800GUAL
II	48	65.4762	99.3581	31.430	1.800	1.800GUAL
II	49	65.5591	99.3590	31.007	1.800	1.800GUAL
II	50	65.2407	99.0917	30.991	1.800	1.800GUAL
II	51	63.0836	99.0680	30.905	1.800	1.800GUAL
II	52	65.8768	99.3754	29.730	1.800	1.800RIG

I1	53	65.5526	99.1370	29.711	1.800	1.800RIG
I1	54	65.5875	99.4782	26.641	1.800	1.800RIG
I1	55	65.2008	99.2357	26.683	1.800	1.800RIG
I1	56	61.2687	99.5963	22.910	1.800	1.800RIG
I1	57	60.9005	99.2035	23.003	1.800	1.800RIG
I1	58	50.6269	99.5918	19.228	1.800	1.800RIG
I1	59	50.3348	99.1260	19.352	1.800	1.800RIG
I1	60	37.9743	99.4989	17.302	1.800	1.800RIG
I1	61	37.8214	98.9256	17.462	1.800	1.800RIG
I1	62	22.8455	99.2719	16.919	1.800	1.800RIG
I1	63	22.9190	98.7133	17.086	1.800	1.800RIG
I1	64	6.4471	99.0631	18.459	1.800	1.800RIG
I1	65	6.7586	98.5324	18.618	1.800	1.800RIG
I1	66	394.1219	98.4409	21.684	1.800	1.800RIG
I1	67	393.6581	98.9775	21.561	1.800	1.800EMB
I1	68	386.5395	98.6303	24.989	1.800	1.800RIG
I1	69	386.9192	98.3324	25.072	1.800	1.800RIG
I1	70	383.3974	98.5985	28.258	1.800	1.800RIG
I1	71	383.7721	98.3200	28.308	1.800	1.800RIG
I1	72	382.5134	98.5431	29.998	1.800	1.800EMB
I1	73	382.4915	98.5543	30.391	1.800	1.800EMB
I1	74	369.8739	98.5133	30.733	1.800	1.800EMB
I1	75	369.7655	98.5197	30.354	1.800	1.800EMB
I1	76	387.2180	98.9270	17.646	1.800	1.800RCL
I1	77	54.1844	99.0904	38.686	1.800	1.800MUR
I1	78	60.5454	99.3004	37.848	1.800	1.800RIG
I1	79	60.8027	99.5059	38.021	1.800	1.800RIG
I1	80	63.9240	99.2247	37.863	1.800	1.800RIG
I1	81	64.1699	99.4461	38.036	1.800	1.800RIG
I1	82	60.7162	99.4334	43.419	1.800	1.800RIG
I1	83	60.4854	99.2302	43.422	1.800	1.800RIG
I1	84	55.4953	99.0615	49.442	1.800	1.800MUR
I1	85	60.7123	99.3981	50.635	1.800	1.800RIG
I1	86	60.5049	99.2382	50.649	1.800	1.800RIG
I1	87	60.8229	99.3687	56.841	1.800	1.800RIG
I1	88	60.6399	99.2199	56.843	1.800	1.800RIG
I1	89	56.3071	99.0806	56.893	1.800	1.800MUR
I1	90	56.1420	98.8358	56.929	1.800	1.800MUR
I1	91	57.0730	99.0911	64.488	1.800	1.800MUR
I1	92	60.9254	99.2232	65.227	1.800	1.800RIG
I1	93	61.0823	99.3571	65.273	1.800	1.800RIG
I1	94	61.3036	99.3551	70.910	1.800	1.800RIG
I1	95	61.1678	99.2336	70.979	1.800	1.800RIG
I1	96	57.7050	99.0887	71.165	1.800	1.800MUR
I1	97	58.4796	99.1399	79.040	1.800	1.800MUR
I1	98	61.7063	99.3609	78.547	1.800	1.800RIG
I1	99	61.5745	99.2537	78.549	1.800	1.800RIG
I1	100	61.9693	99.2725	85.420	1.800	1.800RIG
I1	101	59.0868	99.1642	85.428	1.800	1.800MUR
I1	102	63.6410	99.3821	85.414	1.800	1.800LPAR
I1	103	63.3080	99.3681	76.289	1.800	1.800LPAR
I1	104	63.1058	99.3632	67.093	1.800	1.800LPAR
I1	105	63.0714	99.3663	59.309	1.800	1.800BUS
I1	106	63.2201	99.4028	51.773	1.800	1.800BUS
I1	107	63.7085	99.4394	43.220	1.800	1.800BUS
I1	108	69.9332	99.5533	40.588	1.800	1.800EIX
I1	109	67.3432	99.4930	53.955	1.800	1.800EIX

II	110	66.3800	99.4347	68.672	1.800	1.800EIX
II	111	66.2083	99.4391	78.425	1.800	1.800EIX
II	112	66.4397	99.4614	92.533	1.800	1.800EIX
II	113	68.8028	99.5109	89.140	1.800	1.800RIG
II	114	68.9167	99.4138	89.132	1.800	1.800RIG
II	115	68.9638	99.4165	86.539	1.800	1.800RIG
II	116	68.8413	99.5136	86.616	1.800	1.800EMB
II	117	69.1148	99.5096	76.972	1.800	1.800RIG
II	118	69.2584	99.4061	76.983	1.800	1.800RIG
II	119	69.9639	99.5420	64.604	1.800	1.800RIG
II	120	70.1300	99.4140	64.599	1.800	1.800RIG
II	121	71.2677	99.4588	56.133	1.800	1.800RIG
II	122	71.0597	99.5929	56.156	1.800	1.800EMB
II	123	72.3131	99.6403	49.671	1.800	1.800RIG
II	124	72.5121	99.4856	49.707	1.800	1.800RIG
II	125	74.1894	99.6635	43.756	1.800	1.800RIG
II	126	74.4146	99.4886	43.779	1.800	1.800RIG
II	127	75.0534	99.6754	41.571	1.800	1.800RCL
II	128	74.8568	99.6778	42.050	1.800	1.800RIG
II	129	75.0551	99.4652	42.161	1.800	1.800RIG
II	130	76.4656	99.6371	42.340	1.800	1.800RIG
II	131	76.5663	99.4944	42.450	1.800	1.800RIG
II	132	77.0833	99.5016	41.327	1.800	1.800RIG
II	133	76.9085	99.6626	41.391	1.800	1.800RIG
II	134	75.3027	99.6881	41.081	1.800	1.800RIG
II	135	75.5799	99.5335	41.026	1.800	1.800RIG
II	136	77.7326	99.7314	35.967	1.800	1.800RIG
II	137	78.0439	99.4953	35.999	1.800	1.800RIG
II	138	82.3444	99.4426	36.965	1.800	1.800VORE
II	139	84.6259	99.4330	33.169	1.800	1.800VORE
II	140	78.2680	99.7308	34.998	1.800	1.800GUAL
II	141	79.8326	99.4816	36.333	1.800	1.800GUAL
II	142	81.5641	99.4568	32.471	1.800	1.800GUAL
II	143	79.2278	99.7104	33.049	1.800	1.800GUAL
II	144	79.6320	99.7127	32.078	1.800	1.800GUAL
II	145	79.9522	99.4950	32.093	1.800	1.800GUAL
II	146	81.6893	99.8607	26.899	1.800	1.800EMB
II	147	80.9846	99.8240	28.707	1.800	1.800RIG
II	148	81.2963	99.5078	28.811	1.800	1.800RIG
II	149	82.2541	99.8185	25.566	1.800	1.800RIG
II	150	82.5505	99.4924	25.810	1.800	1.800RIG
II	151	73.0419	99.5851	23.715	1.800	1.800EIX
II	152	72.8395	99.5507	31.371	1.800	1.800EIX
II	153	90.6494	99.7578	27.521	1.800	1.800RIG
II	154	90.4781	99.4415	27.667	1.800	1.800RIG
II	155	98.2824	99.6683	29.326	1.800	1.800RIG
II	156	97.6963	99.3795	29.384	1.800	1.800RIG
II	157	92.8126	99.6441	32.851	1.800	1.800RIG
II	158	92.5753	99.3542	32.755	1.800	1.800RIG
II	159	90.4138	99.6623	34.769	1.800	1.800GUAL
II	160	90.1462	99.4052	34.703	1.800	1.800GUAL
II	161	88.4042	99.3623	34.123	1.800	1.800GUAL
II	162	89.4222	99.6466	35.634	1.800	1.800GUAL
II	163	87.5825	99.6385	37.357	1.800	1.800GUAL
II	164	85.3445	99.4563	37.728	1.800	1.800GUAL
II	165	86.5880	99.4328	38.162	1.800	1.800GUAL
II	166	86.8134	99.6331	38.263	1.800	1.800GUAL

I1	167	83.1787	99.6135	42.768		1.800	1.800RIG
I1	168	82.9488	99.4017	42.693		1.800	1.800RIG
I1	169	78.0948	99.6254	52.201		1.800	1.800RIG
I1	170	77.8981	99.4465	52.157		1.800	1.800RIG
I1	171	75.4475	99.6140	59.988		1.800	1.800RIG
I1	172	75.2851	99.4666	59.937		1.800	1.800RIG
I1	173	72.8919	99.6121	71.884		1.800	1.800RIG
I1	174	72.7570	99.4868	71.842		1.800	1.800RIG
I1	175	91.8299	99.8869	15.071		1.800	1.800RIG
I1	176	92.6921	99.5738	14.938		1.800	1.800RIG
I1	177	96.5448	99.4758	14.473		1.800	1.800RIG
I1	178	85.0418	99.5346	10.273		1.800	1.800RIG
I1	179	79.4698	99.7104	10.688		1.800	1.800RIG
I1	180	78.2664	100.1792	10.842		1.800	1.800EMB
I1	181	71.9322	100.1949	8.892	1.800		1.800RIG
I1	182	73.6838	99.7676	8.827	1.800		1.800RIG
I1	183	80.9109	99.6512	8.668	1.800		1.800RIG
I1	184	81.8485	99.0869	3.424	1.800		1.800RIG
I1	185	63.0748	99.1431	3.430	1.800		1.800RIG
I1	186	59.0823	100.5001	3.527	1.800		1.800RIG
I1	187	283.3185	99.5728	2.861	1.800		1.800RIG
I1	188	278.4899	98.2793	2.778	1.800		1.800RIG
I1	189	256.8824	97.5899	2.716	1.800		1.800RIG
I1	190	258.2734	98.8044	9.622	1.800		1.800RIG
I1	191	264.4774	99.0456	9.720	1.800		1.800RIG
I1	192	266.0182	99.5814	9.768	1.800		1.800EMB
I1	193	261.5532	99.4510	14.809		1.800	1.800RIG
I1	194	260.5684	99.1604	14.786		1.800	1.800RIG
I1	195	256.1920	99.2497	14.522		1.800	1.800RIG
I1	196	80.7537	107.5227	14.801		0.000	1.800FAR
I1	197	77.3686	105.3520	20.024		0.000	1.800FAR
I1	198	58.0965	106.4386	16.652		0.000	1.800FAR
I1	199	65.8084	109.9565	11.263		0.000	1.800FAR
I1	200	34.3751	117.9381	6.411	0.000		1.800FAR
I1	201	20.4747	109.8184	10.994		0.000	1.800FAR
I1	202	380.0857	113.3094	8.161	0.000		1.800FAR
I1	203	380.0889	135.5617	3.314	0.000		1.800FAR
I1	204	301.9827	124.8712	4.549	0.000		1.800FAR
I1	205	322.5756	110.7392	9.644	0.000		1.800FAR
I1	206	284.6697	105.5701	17.831		0.000	1.800FAR
I1	207	272.9286	108.0588	13.006		0.000	1.800FAR
I1	208	261.1585	103.7881	24.870		0.000	1.800FAR
I1	209	268.1500	102.8907	29.451		0.000	1.800FAR
I1	210	162.0770	91.6094	13.815		0.000	1.800IPALM
I1	211	175.7935	93.5455	16.381		0.000	1.800IPALM
I1	212	187.0767	95.4145	6.311	0.000		1.800IPALM
I1	213	195.3697	92.3227	14.665		0.000	1.800IPALM
I1	214	198.9882	94.5968	17.829		0.000	1.800IPALM
I1	215	210.5928	94.8847	10.504		0.000	1.800IPALM
I1	216	213.9084	98.5525	16.450		0.000	1.800IPALM
I1	217	222.8472	95.6486	18.892		0.000	1.800IPALM
I1	218	223.7393	98.1040	23.731		0.000	1.800IPALM
I1	219	229.0069	98.0883	13.428		0.000	1.800IPALM
I1	220	233.0770	98.0916	18.981		0.000	1.800IPALM
I1	221	234.5652	97.9604	22.305		0.000	1.800IPALM
I1	222	239.1955	99.9469	9.353	0.000		1.800IPALM
I1	223	242.7588	99.2729	15.448		0.000	1.800IPALM

II	224	362.5730	98.2297	40.839	1.800	1.800ET
II	225	363.9974	98.2761	44.473	1.800	1.800ET
II	226	365.7004	98.2767	45.235	1.800	1.800MUR
II	227	365.7314	98.2734	45.429	1.800	1.800MUR
II	228	367.3273	98.2918	50.815	1.800	1.800RIG
II	229	370.8826	98.3419	50.512	1.800	1.800RIG
II	230	371.0951	98.4914	50.498	1.800	1.800RIG
II	231	369.5172	98.5187	43.312	1.800	1.800RIG
II	232	369.2734	98.3436	43.355	1.800	1.800RIG
II	233	368.5945	98.5290	39.254	1.800	1.800RIG
II	234	368.2799	98.3225	39.095	1.800	1.800RIG
II	235	371.8358	98.4278	38.986	1.800	1.800RIG
II	236	371.5347	98.2384	38.840	1.800	1.800RIG
II	237	362.7425	98.1714	36.831	1.800	1.800MUR
II	238	362.6635	98.1746	36.646	1.800	1.800MUR
II	239	361.6606	98.1426	34.709	1.800	1.800RIG
II	240	368.9105	98.2283	35.164	1.800	1.800GUAL
II	241	370.7497	98.2504	35.026	1.800	1.800GUAL
II	242	371.0638	98.4617	35.007	1.800	1.800GUAL
II	243	370.9469	98.4682	34.602	1.800	1.800GUAL
II	244	370.0648	98.5523	31.413	1.800	1.800GUAL
II	245	369.9570	98.5273	30.989	1.800	1.800GUAL
II	246	369.5812	98.2638	31.041	1.800	1.800GUAL
II	247	367.5649	98.2652	31.206	1.800	1.800GUAL
II	248	368.1277	98.5374	27.423	1.800	1.800RIG
II	249	367.7666	98.2384	27.456	1.800	1.800RIG
II	250	359.3374	98.1302	31.247	1.800	1.800RIG
II	251	361.9960	98.1456	35.460	1.800	1.800RIG
II	252	354.8814	98.0977	26.202	1.800	1.800RIG
II	253	366.5310	98.5435	25.009	1.800	1.800RIG
II	254	366.1029	98.2006	25.054	1.800	1.800RIG
II	255	357.8368	98.6024	17.893	1.800	1.800RIG
II	256	357.3422	98.1275	17.970	1.800	1.800RIG
II	257	343.1567	98.0750	20.091	1.800	1.800RIG
II	258	362.2881	98.1452	25.050	1.800	1.800RCL
II	259	376.5519	98.6790	17.879	1.800	1.800FAR
II	260	382.1613	99.0411	12.847	1.800	1.800FAR
II	261	362.3304	98.8379	10.342	1.800	1.800FAR
II	262	10.4611	99.1596	12.397	1.800	1.800FAR
II	263	19.6169	98.6515	17.614	1.800	1.800CTTI
II	264	24.2153	98.6549	17.410	1.800	1.800CTTI
II	265	24.4846	98.6531	18.072	1.800	1.800CTTI
II	266	396.1435	98.3262	26.056	1.800	1.800RAI
II	267	391.3505	98.4220	24.019	1.800	1.800HID
II	268	59.6430	99.1725	44.485	1.800	1.800
	SENYAL					
II	269	60.5967	99.2009	69.497	1.800	1.800
	SENYAL					
II	270	58.6813	99.1405	74.517	1.800	1.800BANC
II	271	70.1470	99.4506	84.033	1.800	1.800REL
II	272	69.7409	99.3980	74.525	1.800	1.800RCL
II	273	71.0897	99.3864	74.772	1.800	1.800PALM
II	274	75.2699	99.4914	50.494	1.800	1.800PALM
II	275	363.2768	98.3093	47.815	1.800	1.800REL
II	276	348.9178	97.3136	46.424	1.800	1.800BR
II	277	356.8346	98.0510	30.525	1.800	1.800
	SENYAL					

I1	278	361.4882	98.1027	35.902	1.800	1.800
	SENYAL					
I1	279	359.2197	97.8937	36.263	1.800	1.800
	SENYAL					
I1	280	348.2071	97.7767	31.862	1.800	1.800RIG
I1	281	335.3100	97.1878	31.249	1.800	1.800RIG
I1	282	322.2136	97.0198	31.236	1.800	1.800RIG
I1	283	313.4592	97.2014	33.891	1.800	1.800RIG
I1	284	301.9015	97.3561	39.403	1.800	1.800RIG
I1	285	289.9198	97.5224	46.329	1.800	1.800RIG
I1	286	279.5682	97.5616	53.315	1.800	1.800RIG
I1	287	271.2933	97.6280	59.212	1.800	1.800RIG
I1	288	271.6993	97.6897	57.792	1.800	1.800
	SENYAL					
I1	289	273.5003	97.5656	61.703	1.800	1.800RIG
I1	290	275.7724	97.5146	63.847	1.800	1.800RIG
I1	291	279.5388	97.5704	58.980	1.800	1.800RIG
I1	292	288.6342	97.6677	51.799	1.800	1.800RIG
I1	293	300.8485	97.5266	47.221	1.800	1.800RIG
I1	294	307.6610	97.4963	46.917	1.800	1.800REL
I1	295	309.3175	97.8732	46.041	1.500	1.800RIG
I1	296	313.8607	97.8883	46.746	1.500	1.800RIG
I1	297	318.4321	97.9029	51.005	1.500	1.800RIG
I1	298	318.7002	97.8832	54.199	1.500	1.800RIG
I1	299	317.7681	97.5318	57.367	1.500	1.800ENT
I1	300	322.8650	97.5613	58.611	1.500	1.800ENT
I1	301	323.9869	97.8281	55.441	1.500	1.800RIG
I1	302	326.4970	97.8158	52.565	1.500	1.800RIG
I1	303	330.4175	97.8642	51.951	1.500	1.800RIG
I1	304	334.4260	97.8561	51.792	1.500	1.800RIG
I1	305	337.9546	97.7890	51.206	1.500	1.800RIG
I1	306	342.8614	97.7382	51.847	1.500	1.800RIG
I1	307	347.1199	97.7724	55.670	1.500	1.800RIG
I1	308	347.2378	97.8583	58.864	1.500	1.800BAC
I1	309	347.7377	97.8271	59.323	1.500	1.800RIG
I1	310	350.5052	97.8179	60.795	1.500	1.800RIG
I1	311	352.6642	97.7375	59.017	1.500	1.800RIG
I1	312	356.1413	97.7291	58.550	1.500	1.800RIG
I1	313	356.2280	97.7093	55.728	1.500	1.800RIG
I1	314	352.6461	97.7377	53.675	1.500	1.800RIG
I1	315	349.1710	97.3540	49.756	1.800	1.800RIG
I1	316	347.9488	97.3159	45.718	1.800	1.800RIG
I1	317	349.5277	97.4705	40.659	1.800	1.800RIG
I1	318	353.9841	97.7637	37.393	1.800	1.800RIG
I1	319	359.1009	98.0350	35.928	1.800	1.800RIG
I1	320	344.0553	97.2593	44.151	1.800	1.800RIG
I1	321	343.9812	97.1860	39.178	1.800	1.800RIG
I1	322	333.2441	97.1687	33.581	1.800	1.800RIG
I1	323	315.8302	97.3189	36.740	1.800	1.800RIG
I1	324	315.3547	97.4618	43.519	1.800	1.800RIG
I1	325	324.7938	97.4635	48.716	1.800	1.800RIG
I1	326	334.9848	97.3817	49.210	1.800	1.800RIG
I1	327	333.4991	97.2659	45.653	1.800	1.800FAR
I1	328	334.0787	97.0148	39.195	1.800	1.800FAR
I1	329	326.9728	97.2292	42.905	1.800	1.800FAR
I1	330	322.4035	97.1002	38.985	1.800	1.800FAR
I1	331	343.8213	97.3887	27.510	1.800	1.800FAR

I1	332	332.4906	97.6050	22.710	1.800	1.800FAR
I1	333	326.9362	97.2512	26.140	1.800	1.800FAR
I1	334	309.7051	98.0090	29.961	1.500	1.800FAR
I1	335	303.6657	98.1440	31.610	1.500	1.800REL
I1	336	302.0982	98.3170	31.259	1.500	1.800REL
I1	337	291.5928	98.1885	37.832	1.500	1.800FAR
I1	338	281.2648	97.7201	45.513	1.800	1.800FAR
I1	339	274.4504	97.7933	51.696	1.800	1.800FAR
I1	340	276.6041	97.5329	67.115	1.800	1.800CTTI
I1	341	277.2406	97.5029	66.672	1.800	1.800CTTI
I1	342	277.6536	97.4979	67.333	1.800	1.800CTTI
I1	343	280.8815	97.4103	68.928	1.800	1.800REL
I1	344	281.2528	97.4036	68.513	1.800	1.800REL
I1	345	281.6265	97.3961	68.910	1.800	1.800REL
I1	346	283.0169	97.6308	71.582	1.800	1.800TUB
I1	347	281.4883	97.4095	69.797	1.800	1.800
	MURREIXA					
I1	348	281.6546	97.4097	70.010	1.800	1.800
	MURREIXA					
I1	349	287.1060	97.8743	64.296	1.800	1.800
	MURREIXA					
I1	350	290.0076	97.9828	62.183	1.800	1.800
	MURREIXA					
I1	351	290.7731	98.0036	61.758	1.800	1.800
	MURREIXA					
I1	352	292.7752	97.9527	60.851	1.800	1.800FILAT
I1	353	300.3401	97.7706	57.800	1.800	1.800FILAT
I1	354	307.6837	98.0007	56.711	1.500	1.800FILAT
I1	355	313.6947	97.9745	56.718	1.500	1.800FILAT
I1	356	317.6752	97.8290	57.294	1.500	1.800FILAT
I1	357	315.2907	97.8991	52.693	1.500	1.800FAR
I1	358	305.2113	97.8410	52.788	1.500	1.800FAR
I1	359	293.4794	97.9455	55.757	1.500	1.800FAR
I1	360	284.4902	97.8799	61.756	1.500	1.800FAR
I1	361	277.5922	98.2646	94.886	1.500	1.800RCL
I1	362	266.4697	98.1999	71.572	1.500	1.800
	SENYAL					
I1	363	262.7347	98.4250	67.687	1.500	1.800REL
I1	364	262.2251	98.4286	67.571	1.500	1.800REL
I1	365	247.5557	99.4978	67.339	1.500	1.800CTTI
I1	366	247.2900	99.5055	66.773	1.500	1.800CTTI
I1	367	247.0278	99.5032	67.675	1.500	1.800CTTI
I1	368	337.8288	98.0830	17.325	1.800	1.800REL
I1	369	322.7559	98.1351	13.874	1.800	1.800REL
I1	370	325.7547	98.1815	13.702	1.800	1.800CTTI
I1	371	328.7564	98.1267	13.594	1.800	1.800CTTI
I1	372	329.1297	98.1754	14.224	1.800	1.800CTTI
I1	373	341.0474	98.6272	13.335	1.800	1.800RIG
I1	374	340.6537	98.0196	13.472	1.800	1.800RIG
I1	375	326.0893	98.8080	13.005	1.800	1.800RIG
I1	376	326.3477	98.1786	13.172	1.800	1.800RIG
I1	377	315.7108	98.9959	14.196	1.800	1.800EMB
I1	378	316.2533	98.1222	14.328	1.800	1.800RIG
I1	379	341.5506	98.0821	19.585	1.800	1.800RIG
I1	380	335.9210	98.1165	18.224	1.800	1.800RIG
I1	381	330.1312	98.1809	17.992	1.800	1.800RIG
I1	382	324.0065	98.2516	18.834	1.800	1.800RIG

I1	383	307.6147	98.9365	15.921	1.800	1.800RIG
I1	384	308.0664	98.3807	16.041	1.800	1.800RIG
I1	385	296.0462	99.0253	19.373	1.800	1.800RIG
I1	386	296.5379	98.6043	19.473	1.800	1.800RIG
I1	387	306.0188	98.5041	23.299	1.800	1.800RIG
I1	388	291.5370	98.6480	29.064	1.800	1.800RIG
I1	389	282.8058	99.0781	25.732	1.800	1.800RIG
I1	390	283.1321	98.7402	25.820	1.800	1.800RIG
I1	391	272.2141	99.0187	33.536	1.800	1.800RIG
I1	392	272.5396	98.7618	33.608	1.800	1.800RIG
I1	393	273.4934	98.7644	32.754	1.800	1.800ESCO
I1	394	271.5800	98.7574	34.495	1.800	1.800ESCO
I1	395	274.4531	98.7283	35.511	1.800	1.800ESCO
I1	396	276.5345	98.7649	33.872	1.800	1.800ESCO
I1	397	279.7150	98.6713	36.491	1.800	1.800RIG
I1	398	272.4082	98.6670	42.881	1.800	1.800RIG
I1	399	264.3999	98.9823	41.879	1.800	1.800RIG
I1	400	264.6290	98.7480	41.993	1.800	1.800RIG
I1	401	261.6142	99.0235	45.535	1.800	1.800EMB
I1	402	261.8172	98.8193	45.623	1.800	1.800RIG
I1	403	268.6964	98.6475	47.542	1.800	1.800RIG
I1	404	267.9754	98.4411	51.565	1.800	1.800RIG
I1	405	269.3515	97.9187	56.394	1.800	1.800RIG
I2	5002	6.2521	100.7210	27.168	1.500	1.800GPS
I2	5003	316.4168	97.1334	42.255	1.500	1.800GPS
I2	G5770	187.1483	101.3301	21.123	1.500	1.800GPS
I2	5004	91.2519	100.8921	45.132	1.700	1.800GPS
I2	406	90.8724	100.7036	45.614	1.900	1.800RIG
I2	407	90.6730	100.6147	45.434	1.900	1.800RIG
I2	408	89.9838	100.5918	44.831	1.900	1.800RIG
I2	409	95.9351	100.6750	41.538	1.900	1.800RIG
I2	410	96.7841	100.6720	42.248	1.900	1.800RIG
I2	411	96.9882	100.7782	42.424	1.900	1.800RIG
I2	412	101.1644	100.8537	40.522	1.900	1.800EMB
I2	413	100.9388	100.7443	40.325	1.900	1.800RIG
I2	414	100.1410	100.7115	39.639	1.900	1.800RIG
I2	415	112.9272	100.7707	34.547	1.900	1.800RIG
I2	416	113.8632	100.7713	35.431	1.900	1.800RIG
I2	417	114.0351	100.8850	35.635	1.900	1.800RIG
I2	418	131.0442	100.9274	31.160	1.900	1.800RIG
I2	419	130.8804	100.7738	30.945	1.900	1.800RIG
I2	420	130.0085	100.7763	30.084	1.900	1.800RIG
I2	421	146.7671	100.6547	27.570	1.900	1.800RIG
I2	422	147.2379	100.6964	28.541	1.900	1.800RIG
I2	423	147.3000	100.8662	28.772	1.900	1.800EMB
I2	424	168.5929	100.3391	28.081	1.900	1.800RCL
I2	425	161.3077	100.7533	27.077	1.800	1.800RIG
I2	426	161.1620	100.6200	26.844	1.800	1.800RIG
I2	427	160.5481	100.5932	25.891	1.800	1.800RIG
I2	428	171.0618	100.4961	24.389	1.800	1.800RIG
I2	429	172.0835	100.4912	25.341	1.800	1.800RIG
I2	430	172.4128	100.6010	25.566	1.800	1.800RIG
I2	431	185.9664	100.5653	22.424	1.800	1.800RIG
I2	432	185.5447	100.4276	22.201	1.800	1.800RIG
I2	433	183.8521	100.4407	21.592	1.800	1.800RIG
I2	434	190.9194	100.4811	19.294	1.800	1.800RIG
I2	435	193.0218	100.5454	19.889	1.800	1.800RIG

I2	436	193.6764	100.7887	20.041		1.800	1.800EMB
I2	437	206.6387	100.8170	15.251		1.800	1.800RIG
I2	438	205.7350	100.6005	15.108		1.800	1.800RIG
I2	439	202.4307	100.5684	14.803		1.800	1.800RIG
I2	440	221.0586	100.5885	9.208	1.800		1.800RIG
I2	441	219.4819	100.0562	9.142	1.800		1.800RIG
I2	442	213.4392	100.0077	8.943	1.800		1.800RIG
I2	443	212.8998	99.7424	6.902	1.800		1.800RCL
I2	444	216.5269	99.4061	4.750	1.800		1.800RIG
I2	445	227.7544	99.5240	4.852	1.800		1.800RIG
I2	446	230.8887	100.5434	4.858	1.800		1.800RIG
I2	447	392.3384	101.5833	1.620	1.800		1.800RIG
I2	448	1.1088	98.8557	1.510	1.800		1.800RIG
I2	449	26.5859	98.4752	1.546	1.800		1.800RIG
I2	450	15.8896	100.9913	5.642	1.800		1.800EMB
I2	451	18.5694	100.1090	5.591	1.800		1.800RIG
I2	452	24.4020	99.9448	5.590	1.800		1.800RIG
I2	453	28.2207	100.1135	10.018		1.800	1.800RIG
I2	454	22.3545	100.2354	10.042		1.800	1.800RIG
I2	455	20.9224	100.6391	10.138		1.800	1.800RIG
I2	456	26.0431	100.7536	16.579		1.800	1.800RIG
I2	457	27.0254	100.5169	16.551		1.800	1.800RIG
I2	458	31.0069	100.4010	16.568		1.800	1.800RIG
I2	459	33.8479	100.7447	23.845		1.800	1.800RIG
I2	460	31.0813	100.6853	24.122		1.800	1.800RIG
I2	461	30.5008	100.8320	24.184		1.800	1.800RIG
I2	462	41.5617	98.4625	27.552		1.800	1.800RCL
I2	463	36.2418	100.7266	30.148		1.800	1.800RIG
I2	464	34.2406	100.7549	30.431		1.800	1.800RIG
I2	465	33.7554	100.8950	30.552		1.800	1.800RIG
I2	466	64.6134	98.3037	11.563		0.000	1.800IPALM
I2	467	67.1479	98.4816	15.460		0.000	1.800IPALM
I2	468	51.6210	98.4820	8.397	0.000		1.800IPALM
I2	469	47.2841	94.1087	13.039		0.000	1.800IPALM
I2	470	43.6625	98.6261	22.530		0.000	1.800IPALM
I2	471	61.7218	98.6255	26.390		0.000	1.800IPALM
I2	472	21.9575	106.2245	20.137		0.000	1.800FAR
I2	473	10.7328	105.6100	21.494		0.000	1.800FAR
I2	474	374.9132	110.1988	10.643		0.000	1.800FAR
I2	475	1.5660	114.7908	7.823	0.000		1.800FAR
I2	476	303.4702	126.8003	4.297	0.000		1.800FAR
I2	477	292.2514	111.2213	9.168	0.000		1.800FAR
I2	478	320.4362	107.8280	11.571		0.000	1.800FAR
I2	479	282.1746	107.6239	13.044		0.000	1.800FAR
I2	480	307.1770	103.6352	17.717		0.000	1.800FAR
I2	481	310.2844	101.1068	24.060		0.000	1.800FAR
I2	482	247.5761	108.5480	13.056		0.000	1.800FAR
I2	483	228.1284	109.9171	11.900		0.000	1.800FAR
I2	484	213.4302	106.1998	20.115		0.000	1.800FAR
I2	485	220.5298	105.1831	23.247		0.000	1.800FAR
I2	486	348.5665	98.8982	13.032		1.800	1.800RIG
I2	487	348.6261	98.2101	13.226		1.800	1.800RIG
I2	488	328.7598	97.6350	15.243		1.800	1.800RIG
I2	489	329.1528	97.1072	15.386		1.800	1.800RIG
I2	490	320.2397	96.6835	19.323		1.800	1.800RIG
I2	491	320.8396	96.2917	19.364		1.800	1.800RIG
I2	492	319.1852	96.4680	21.356		1.800	1.800RIG

I2	493	319.6999	96.0796	21.361	1.800	1.800RIG
I2	494	318.4161	96.3061	26.757	1.800	1.800GUAL
I2	495	318.8216	96.0177	26.761	1.800	1.800GUAL
I2	496	318.3616	96.3022	27.158	1.800	1.800GUAL
I2	497	321.2377	95.9879	26.862	1.800	1.800GUAL
I2	498	320.4008	96.1534	30.862	1.800	1.800GUAL
I2	499	318.0258	96.4444	30.387	1.800	1.800GUAL
I2	500	317.9710	96.4626	30.799	1.800	1.800GUAL
I2	501	318.3002	96.1878	30.813	1.800	1.800GUAL
I2	502	317.2596	96.6298	35.478	1.800	1.800RIG
I2	503	317.5393	96.4130	35.498	1.800	1.800RIG
I2	504	316.2779	96.8699	42.276	1.800	1.800RIG
I2	505	316.5064	96.6731	42.290	1.800	1.800RIG
I2	506	316.0521	96.9639	44.277	1.800	1.800RIG
I2	507	316.2219	96.9276	44.278	1.800	1.800RIG
I2	508	315.3233	97.2638	49.992	1.800	1.800ASF
I2	509	314.1878	97.5739	58.059	1.800	1.800ASF
I2	510	313.3470	97.7822	65.243	1.800	1.800ASF
I2	511	312.4130	98.0563	75.383	1.800	1.800ASF
I2	512	311.9816	98.1791	81.013	1.800	1.800ASF
I2	513	307.3027	98.1380	81.241	1.800	1.800ASF
I2	514	309.5681	98.1441	81.525	1.800	1.800EIX
I2	515	314.3087	98.1269	81.354	1.800	1.800MUR
I2	516	315.7155	97.8348	69.203	1.800	1.800MUR
I2	517	310.3144	97.8680	68.316	1.800	1.800EIX
I2	518	307.6709	97.8938	68.432	1.800	1.800ASF
I2	519	307.6251	97.5747	58.569	1.800	1.800ASF
I2	520	310.9575	97.5648	58.037	1.800	1.800EIX
I2	521	317.4088	97.5270	58.627	1.800	1.800MUR
I2	522	317.6079	97.5425	58.678	1.800	1.800ENT
I2	523	322.1970	97.3734	54.960	1.800	1.800ENT
I2	524	322.3023	97.3612	54.624	1.800	1.800MUR
I2	525	329.1798	97.1712	50.385	1.800	1.800MUR
I2	526	329.2104	97.1131	48.904	1.800	1.800MUR
I2	527	311.3631	96.9227	44.475	1.800	1.800EIX
I2	528	307.2423	96.9279	44.170	1.800	1.800ASF
I2	529	306.0314	96.5021	35.004	1.800	1.800ASF
I2	530	311.6153	96.5035	34.468	1.800	1.800EIX
I2	531	311.4000	96.4106	30.783	1.800	1.800EIX
I2	532	311.1649	96.3284	26.778	1.800	1.800EIX
I2	533	304.4365	96.4786	34.911	1.800	1.800PAV
I2	534	301.8863	96.5128	35.619	1.800	1.800PAV
I2	535	304.1511	96.6653	40.399	1.800	1.800PAV
I2	536	304.7329	97.0132	46.046	1.800	1.800PAV
I2	537	303.6515	97.2739	52.044	1.800	1.800PAV
I2	538	302.6863	97.5297	57.072	1.800	1.800PAV
I2	539	304.0619	97.6508	60.553	1.800	1.800PAV
I2	540	304.1501	97.7529	64.815	1.800	1.800PAV
I2	541	302.2799	97.8548	67.789	1.800	1.800PAV
I2	542	302.6820	97.9325	71.406	1.800	1.800PAV
I2	543	306.7481	97.9222	70.142	1.800	1.800PAV
I2	544	304.3823	98.0468	77.084	1.800	1.800FAR
I2	545	302.7647	98.1347	82.772	1.800	1.800FAR
I2	546	297.8952	98.0913	81.154	1.800	1.800FAR
I2	547	293.3306	97.8094	75.399	1.800	1.800TC
I2	548	298.2257	97.7374	69.501	1.800	1.800TC
I2	549	302.1112	97.6928	66.248	1.800	1.800TC

I2	550	302.7220	97.6238	61.926	1.800	1.800TC
I2	551	301.0558	98.0328	59.924	1.800	1.800FILAT
I2	552	300.7950	97.6855	61.276	2.050	1.800TP
I2	553	301.1905	97.8313	64.094	2.050	1.800TP
I2	554	294.9400	98.5791	70.258	1.800	1.800TP
I2	555	294.0694	98.7933	65.599	1.800	1.800FILAT
I2	556	300.2552	97.6670	57.482	1.800	1.800MUR
I2	557	294.1968	97.2921	49.203	1.800	1.800MUR
I2	558	291.5809	97.4770	47.882	1.800	1.800FILAT
I2	559	291.1727	96.4762	39.805	1.800	1.800RCL
I2	560	293.3725	96.8712	39.977	1.800	1.800FAR
I2	561	290.8489	96.7528	38.809	1.800	1.800FAR
I2	562	291.3120	96.8476	40.563	1.800	1.800FAR
I2	563	289.9233	96.8170	39.994	1.800	1.800FAR
I2	564	288.7844	97.1074	42.589	1.800	1.800PFOE
I2	565	278.0756	97.4071	44.596	1.800	1.800MUR
I2	566	277.7930	97.6784	42.649	1.800	1.800MUR
I2	567	274.8531	97.9682	42.885	1.800	1.800MUR
I2	568	275.2528	97.8877	44.846	1.800	1.800MUR
I2	569	263.5778	98.7781	48.756	1.800	1.800PFOT
I2	570	268.3857	98.4121	52.577	1.800	1.800FAR
I2	571	270.0723	97.9195	54.687	1.800	1.800FAR
I2	572	272.8050	97.9086	57.633	1.800	1.800TC
I2	573	278.3013	97.5949	51.171	1.800	1.800TC
I2	574	284.2408	97.7102	47.777	1.800	1.800TC
I2	575	285.7755	97.9583	49.655	1.800	1.800FILAT
I2	576	282.8054	98.3870	52.914	1.800	1.800FILAT
I2	577	273.9406	98.1897	37.054	1.800	1.800FAR
I2	578	284.0761	97.7277	31.376	1.800	1.800FAR
I2	579	266.8854	98.4508	30.430	1.800	1.800FAR
I2	580	260.8475	98.7481	35.210	1.800	1.800FAR
I2	581	248.7151	98.6609	42.032	1.800	1.800FAR
I2	582	243.3569	98.9517	36.697	1.800	1.800TC
I2	583	241.9374	99.0001	48.088	1.800	1.800TC
I2	584	248.1954	98.9754	52.673	1.800	1.800FAR
I2	585	241.0650	99.2556	56.965	1.800	1.800TC
I2	586	240.6321	99.5463	65.857	1.800	1.800TC
I2	587	240.0002	99.5340	74.243	1.800	1.800TC
I2	588	237.3325	99.8703	67.595	1.800	1.800PAV
I2	589	237.5202	99.9579	57.744	1.800	1.800PAV
I2	590	238.9140	99.9446	58.276	1.800	1.800TP
I2	591	238.4646	99.9949	47.487	1.800	1.800TP
I2	592	238.6655	100.1224	37.960	1.800	1.800TP
I2	593	239.1148	99.9826	30.899	1.800	1.800TP
I2	594	242.2449	99.1962	31.145	1.800	1.800TC
I2	595	247.8228	98.9238	26.265	1.800	1.800TC
I2	596	246.5155	99.5291	25.245	1.800	1.800TP
I2	597	260.9555	99.2918	21.657	1.800	1.800TP
I2	598	262.0226	98.5596	22.718	1.800	1.800TC
I2	599	274.6433	98.1960	21.919	1.800	1.800TC
I2	600	305.5083	96.5362	33.314	1.800	1.800PAV
I2	601	300.4381	96.5554	34.039	1.800	1.800PAV
I2	602	298.5387	96.5778	30.719	1.800	1.800PAV
I2	603	294.6999	96.8818	26.534	1.800	1.800PAV
I2	604	286.6756	97.3526	22.773	1.800	1.800PAV
I2	605	272.9071	98.6133	19.823	1.800	1.800PAV
I2	606	254.3493	99.5163	20.980	1.800	1.800PAV

I2	607	243.5536	99.7735	24.519	1.800	1.800PAV
I2	608	237.3447	100.1324	29.995	1.800	1.800PAV
I2	609	302.8336	96.2698	31.289	1.800	1.800GUAL
I2	610	305.0820	96.2731	31.093	1.800	1.800GUAL
I2	611	305.1276	96.4974	31.095	1.800	1.800GUAL
I2	612	305.0322	96.5041	30.723	1.800	1.800GUAL
I2	613	303.9568	96.4937	27.551	1.800	1.800GUAL
I2	614	303.8625	96.4795	27.121	1.800	1.800GUAL
I2	615	303.4429	96.1657	27.152	1.800	1.800GUAL
I2	616	301.3322	96.2223	27.334	1.800	1.800GUAL
I2	617	301.1255	96.6119	27.290	1.800	1.800FAR
I2	618	303.4134	96.4992	27.124	1.800	1.800FAR
I2	619	301.9922	96.4872	29.562	1.800	1.800FAR
I2	620	302.7759	96.4643	31.264	1.800	1.800FAR
I2	621	301.8195	96.5045	24.788	1.800	1.800RIG
I2	622	302.2042	96.7221	24.721	1.800	1.800RIG
I2	623	303.3714	96.5270	26.129	1.800	1.800RIG
I2	624	302.9393	96.2880	26.167	1.800	1.800RIG
I2	625	293.8997	97.4104	20.631	1.800	1.800RIG
I2	626	293.4803	97.0361	20.734	1.800	1.800RIG
I2	627	293.3894	97.2013	20.732	1.800	1.800FAR
I2	628	283.6701	98.2061	18.089	1.800	1.800FAR
I2	629	283.7774	98.0103	18.046	1.800	1.800RIG
I2	630	284.0931	98.4523	17.899	1.800	1.800RIG
I2	631	273.8327	99.0172	16.618	1.800	1.800RIG
I2	632	273.7193	98.5326	16.784	1.800	1.800RIG
I2	633	273.6658	98.7829	16.812	1.800	1.800FAR
I2	634	256.3475	99.4713	17.206	1.800	1.800FAR
I2	635	256.1850	99.2827	17.157	1.800	1.800RIG
I2	636	256.0065	99.7698	16.991	1.800	1.800EMB
I2	637	242.7077	100.0050	19.403	1.800	1.800RIG
I2	638	243.1134	99.5158	19.507	1.800	1.800RIG
I2	639	233.9094	100.2331	23.494	1.800	1.800RIG
I2	640	234.2439	99.8594	23.566	1.800	1.800RIG
I2	641	234.3884	99.9986	23.584	1.800	1.800FAR
I2	642	230.8961	100.1353	28.691	1.800	1.800RIG
I2	643	230.5934	100.4454	28.680	1.800	1.800EMB
I2	644	230.5696	100.2288	30.441	1.800	1.800RIG
I2	645	230.8178	100.2041	30.428	1.800	1.800RIG
I2	646	230.5417	100.4377	28.989	1.800	1.800RIG
I2	647	237.1390	99.9976	30.321	1.800	1.800PANOT
I2	648	237.1046	99.9786	34.375	1.800	1.800PANOT
I2	649	234.4957	100.0428	31.249	1.800	1.800RO3
I2	650	231.1967	100.1731	34.355	1.800	1.800RIG
I2	651	231.4237	100.1363	34.367	1.800	1.800RIG
I2	652	233.3166	97.3208	29.424	1.800	1.800RIG
I3	5004	63.3635	101.0426	44.632	1.500	1.800GPS
I3	G5770	255.1154	105.4108	3.990	1.500	1.800GPS
I3	5003	334.4286	97.7243	56.122	1.500	1.800GPS
I3	653	263.8074	100.2726	31.445	1.800	1.800EMB
I3	654	264.1522	99.9977	31.517	1.800	1.800RIG
I3	655	256.1909	99.8871	43.751	1.800	1.800RIG
I3	656	255.9888	100.0911	43.698	1.800	1.800EMB
I3	657	256.6875	99.9226	45.460	1.800	1.800BANC
I3	658	253.6055	99.9670	49.714	1.800	1.800RIG
I3	659	253.7879	99.7862	49.772	1.800	1.800RIG
I3	660	251.1048	99.8871	49.267	1.800	1.800BUS

I3	661	255.3236	100.0648	38.111	1.800	1.800BUS
I3	662	262.8783	100.1660	27.485	1.800	1.800BUS
I3	663	255.6599	100.0465	25.425	1.800	1.800EIX
I3	664	243.2803	99.6481	36.949	1.800	1.800RIG
I3	665	243.5422	99.8803	36.940	1.800	1.800RIG
I3	666	249.4997	99.9364	37.325	1.800	1.800EIX
I3	667	246.2978	99.7889	49.671	1.800	1.800EIX
I3	668	242.1887	99.7440	46.803	1.800	1.800RIG
I3	669	242.1034	99.5719	45.432	1.800	1.800RIG
I3	670	239.2574	99.7297	49.430	1.800	1.800RIG
I3	671	239.4613	99.5579	49.424	1.800	1.800RIG
I3	672	241.1350	99.7037	40.171	1.800	1.800PALM
I3	673	240.0443	99.8686	36.955	1.800	1.800RIG
I3	674	240.3413	99.6494	36.971	1.800	1.800RIG
I3	675	246.8711	100.0148	24.512	1.800	1.800RIG
I3	676	246.3926	99.7163	24.568	1.800	1.800RIG
I3	677	247.2875	99.7289	22.948	1.800	1.800RIG
I3	678	247.6180	99.7517	22.980	1.800	1.800RIG
I3	679	241.7695	100.0585	24.030	1.800	1.800RIG
I3	680	242.0983	99.7092	22.704	1.800	1.800RIG
I3	681	242.4922	99.6603	22.713	1.800	1.800RIG
I3	682	242.7154	99.7222	18.671	1.800	1.800RIG
I3	683	243.1124	99.6822	18.711	1.800	1.800RIG
I3	684	251.1228	99.7173	19.230	1.800	1.800RIG
I3	685	250.7220	99.6477	19.182	1.800	1.800RIG
I3	686	248.9609	99.7194	21.188	1.800	1.800RIG
I3	687	248.5875	99.6697	21.175	1.800	1.800RIG
I3	688	253.4805	100.1667	17.794	1.800	1.800RIG
I3	689	253.1544	99.7190	17.616	1.800	1.800RIG
I3	690	259.2209	99.6674	15.372	1.800	1.800RIG
I3	691	260.3613	100.1869	15.271	1.800	1.800RIG
I3	692	250.9083	100.2012	14.865	1.800	1.800RIG
I3	693	250.7969	99.7173	15.049	1.800	1.800RIG
I3	694	240.9380	100.2818	14.559	1.800	1.800RIG
I3	695	241.7493	99.7578	14.748	1.800	1.800RIG
I3	696	242.2592	100.2625	16.999	1.800	1.800RIG
I3	697	242.9237	99.7083	16.986	1.800	1.800RIG
I3	698	211.4007	100.8418	18.357	1.800	1.800RIG
I3	699	210.8745	100.3558	18.447	1.800	1.800RIG
I3	700	213.0866	100.3392	19.616	1.800	1.800RIG
I3	701	212.6404	100.2867	19.674	1.800	1.800RIG
I3	702	217.0903	100.2748	23.460	1.800	1.800GUAL
I3	703	216.6796	100.2052	23.509	1.800	1.800GUAL
I3	704	217.3504	100.4106	23.869	1.800	1.800GUAL
I3	705	215.6276	100.2447	23.659	1.800	1.800GUAL
I3	706	218.7229	100.0991	27.493	1.800	1.800GUAL
I3	707	219.7360	100.1222	27.387	1.800	1.800GUAL
I3	708	220.0829	100.4141	27.333	1.800	1.800GUAL
I3	709	219.8334	100.4310	26.949	1.800	1.800GUAL
I3	710	218.5328	100.5146	25.141	1.800	1.800EMB
I3	711	218.0184	99.9252	30.379	1.800	1.800RCL
I3	712	233.1953	100.0635	31.503	1.800	1.800EIX
I3	713	226.2264	100.2129	30.955	1.800	1.800
	CARREGA					
I3	714	224.7130	100.1963	37.488	1.800	1.800RIG
I3	715	224.4235	100.1660	37.527	1.800	1.800RIG
I3	716	227.2587	99.9939	48.362	1.800	1.800RIG

I3	717	227.4691	100.0288	48.312	1.800	1.800RIG
I3	718	230.1301	99.9741	48.105	1.800	1.800
	CARREGA					
I3	719	234.6291	99.8876	48.025	1.800	1.800EIX
I3	720	228.0079	99.9411	52.371	1.800	1.800RIG
I3	721	228.1961	99.9946	52.337	1.800	1.800EMB
I3	722	223.5127	99.6551	53.359	1.800	1.800
	ESCALA					
I3	723	221.2918	99.6256	45.910	1.800	1.800
	ESCALA					
I3	724	223.0143	99.7902	41.861	1.800	1.800PILO
I3	725	213.6652	99.5429	31.304	1.800	1.800
	ESCALA					
I3	726	211.6849	99.4867	32.017	1.800	1.800
	ESCALA					
I3	727	211.0133	99.7455	29.643	1.800	1.800FILAT
I3	728	208.2534	100.0136	26.208	1.800	1.800FILAT
I3	729	214.6728	100.1979	23.826	1.800	1.800
	SENYAL					
I3	730	213.7873	99.9805	29.225	1.800	1.800RIG
I3	731	207.9835	100.1426	23.545	1.800	1.800RIG
I3	732	202.4736	100.2032	20.123	1.800	1.800RIG
I3	733	198.0793	100.0859	20.016	1.800	1.800FILAT
I3	734	182.9486	99.9528	19.168	1.800	1.800
	SENYAL					
I3	735	209.5181	100.8730	17.476	1.800	1.800EMB
I3	736	209.0305	100.3922	17.579	1.800	1.800RIG
I3	737	205.5778	100.8247	16.798	1.800	1.800RIG
I3	738	205.3507	100.3334	16.946	1.800	1.800RIG
I3	739	188.2504	100.8610	16.301	1.800	1.800RIG
I3	740	188.2091	100.3848	16.486	1.800	1.800RIG
I3	741	186.2391	100.0515	19.305	1.800	1.800MUR
I3	742	174.8039	99.9617	19.692	1.800	1.800MUR
I3	743	161.1908	100.0591	20.561	1.800	1.800MUR
I3	744	155.3847	100.7021	17.544	1.800	1.800RIG
I3	745	155.5142	100.2345	17.709	1.800	1.800RIG
I3	746	135.7709	100.7882	20.333	1.800	1.800RIG
I3	747	136.0298	100.3904	20.499	1.800	1.800RIG
I3	748	140.1798	100.2398	23.377	1.800	1.800MUR
I3	749	126.0924	100.2663	26.191	1.800	1.800MUR
I3	750	126.3606	100.2526	26.408	1.800	1.800PORTA
I3	751	119.8431	100.2257	28.067	1.800	1.800PORTA
I3	752	119.2765	100.4547	28.127	1.800	1.800FILAT
I3	753	124.2615	100.4382	23.935	1.800	1.800GUAL
I3	754	122.6424	100.8939	23.003	1.800	1.800GUAL
I3	755	122.9063	100.5438	23.154	1.800	1.800GUAL
I3	756	121.6505	100.9049	23.214	1.800	1.800GUAL
I3	757	114.1666	100.9915	25.433	1.800	1.800GUAL
I3	758	113.3924	100.9712	25.706	1.800	1.800GUAL
I3	759	113.6388	100.6507	25.833	1.800	1.800GUAL
I3	760	115.1666	100.5802	26.568	1.800	1.800GUAL
I3	761	113.7111	100.4505	30.413	1.800	1.800VORE
I3	762	113.8751	100.8511	30.553	1.800	1.800FAR
I3	763	108.2379	100.5206	33.414	1.800	1.800MUR
I3	764	103.4562	100.8624	29.469	1.800	1.800RIG
I3	765	103.6139	100.5209	29.623	1.800	1.800RIG
I3	766	97.1559	100.9874	32.866	1.800	1.800RIG

I3	767	97.3978	100.7221	32.953		1.800	1.800RIG
I3	768	93.1641	100.9289	36.337		1.800	1.800RIG
I3	769	93.4309	100.6995	36.416		1.800	1.800RIG
I3	770	90.6515	100.9001	40.152		1.800	1.800RIG
I3	771	90.9002	100.6827	40.200		1.800	1.800RIG
I3	772	90.2493	100.8453	43.253		1.800	1.800RIG
I3	773	90.5023	100.6684	43.242		1.800	1.800RIG
I3	774	90.9818	100.6548	44.640		1.800	1.800RIG
I3	775	90.7333	100.8365	44.669		1.800	1.800EMB
I3	776	97.4700	100.4984	42.719		1.800	1.800MUR
I3	777	97.8334	100.5855	40.424		1.800	1.800MUR
I3	778	99.2829	100.5775	38.356		1.800	1.800MUR
I3	779	100.8401	100.5885	37.138		1.800	1.800MUR
I3	780	60.8422	100.6135	48.636		1.800	1.800RIG
I3	781	60.5558	100.5239	48.541		1.800	1.800RIG
I3	782	59.5847	100.5155	48.172		1.800	1.800RIG
I3	783	55.0024	100.3954	54.776		1.800	1.800RIG
I3	784	55.9184	100.4022	55.443		1.800	1.800RIG
I3	785	56.1788	100.4813	55.567		1.800	1.800RIG
I3	786	50.2450	100.3060	61.170		1.800	1.800RIG
I3	787	50.4039	100.2968	62.675		1.800	1.800RIG
I3	788	50.5164	100.3530	62.926		1.800	1.800RIG
I3	789	76.1930	100.6860	49.730		1.800	1.800RCL
I3	790	78.1175	100.7460	47.722		1.800	1.800EMB
I3	791	82.1721	100.7998	43.975		1.800	1.800EMB
I3	792	252.9041	116.7170	7.230	0.000		1.800FAR
I3	793	251.1810	109.3545	12.381		0.000	1.800FAR
I3	794	219.7324	109.9605	12.231		0.000	1.800FAR
I3	795	212.3535	115.2155	7.990	0.000		1.800FAR
I3	796	157.3213	112.4675	10.027		0.000	1.800FAR
I3	797	157.3213	108.5968	14.445		0.000	1.800FAR
I3	798	126.9160	107.4670	17.405		0.000	1.800FAR
I3	799	126.9163	110.5506	12.364		0.000	1.800FAR
I3	800	105.1551	105.7708	23.921		0.000	1.800FAR
I3	801	101.2621	107.4286	18.610		0.000	1.800FAR
I4	5003	325.1397	98.2255	83.372		1.500	1.800GPS
I4	G5770	301.2205	100.0381	31.876		1.500	1.800GPS
I4	5004	19.2947	100.9077	28.788		1.500	1.800GPS
I4	5005	24.7408	100.1444	71.750		1.500	1.800BASE
I4	802	136.1252	102.6228	7.021	1.800		1.800MUR
I4	803	139.4092	106.6655	8.058	1.800		1.800MUR
I4	804	169.3339	106.8559	7.979	1.800		1.800FAR
I4	805	220.6383	100.7860	5.532	1.800		1.800FAR
I4	806	209.5211	102.3081	6.795	1.800		1.800FILAT
I4	807	187.6818	105.5375	13.165		1.800	1.800FILAT
I4	808	166.9937	105.2535	14.595		1.800	1.800ASF
I4	809	164.9576	105.2737	14.544		1.800	1.800ASF
I4	810	151.2334	104.8321	15.320		1.800	1.800MUR
I4	811	155.5390	103.5232	22.857		1.800	1.800
	LLINDAR						
I4	812	164.8122	103.5910	22.428		1.800	1.800ASF
I4	813	165.9294	103.5850	22.560		1.800	1.800ASF
I4	814	177.6115	103.1865	23.866		1.800	1.800ASF
I4	815	174.2847	102.6277	33.033		1.800	1.800FILAT
I4	816	165.2233	102.7187	32.853		1.800	1.800ASF
I4	817	164.4276	102.6727	32.877		1.800	1.800ASF

I4	818	158.1187	102.4594	33.702		1.800	1.800
	LLINDAR						
I4	819	159.1092	102.0307	38.604		1.800	1.800
	LLINDAR						
I4	820	164.0709	102.4103	38.602		1.800	1.800ASF
I4	821	164.7249	102.4350	38.604		1.800	1.800ASF
I4	822	172.9740	102.4532	38.286		1.800	1.800FILAT
I4	823	12.2165	121.6586	5.765	0.000	1.800	FAR
I4	824	385.4715	113.1060	9.439	0.000	1.800	FAR
I4	825	21.2837	106.7783	18.601		0.000	1.800FAR
I4	826	39.2925	107.6045	16.789		0.000	1.800FAR
I4	827	36.5032	104.2780	29.806		0.000	1.800FAR
I4	828	25.1024	104.3167	29.005		0.000	1.800FAR
I5	G5770	288.6274	99.7581	47.392		1.500	1.800GPS
I5	5004	379.4477	100.6902	19.448		1.500	1.800GPS
I5	5005	13.5712	99.9601	58.701		1.500	1.800BASE
I5	2075	160.3227	100.5885	25.994		1.500	1.800BASE
I5	829	160.7340	98.5095	8.059	1.800	1.800	MUR
I5	830	127.9958	97.1176	1.690	1.800	1.800	GUAL
I5	831	132.5497	100.5090	5.021	1.800	1.800	GUAL
I5	832	137.9939	100.2901	5.951	1.800	1.800	GUAL
I5	833	139.8408	98.6588	5.879	1.800	1.800	GUAL
I5	834	152.2064	98.3080	5.530	1.800	1.800	GUAL
I5	835	172.8844	97.8340	5.563	1.800	1.800	MUR
I5	836	192.5567	97.2593	4.453	1.800	1.800	MUR
I5	837	106.2212	101.1550	2.585	1.800	1.800	RIG
I5	838	109.6503	98.2302	2.511	1.800	1.800	RIG
I5	839	119.6690	101.2459	3.793	1.800	1.800	RIG
I5	840	152.3431	99.6954	11.738		1.800	1.800RIG
I5	841	153.2953	98.9380	11.706		1.800	1.800RIG
I5	842	162.7619	99.1062	12.311		1.800	1.800ENT
I5	843	149.3062	99.7564	16.178		1.800	1.800LPAR
I5	844	154.9789	99.9921	23.985		1.800	1.800LPAR
I5	845	149.9791	100.0246	29.573		1.800	1.800EIX
I5	846	156.7168	100.1021	30.190		1.800	1.800LPAR
I5	847	151.7313	100.1412	34.495		1.800	1.800EIX
I5	848	157.1321	100.1622	34.518		1.800	1.800LPAR
I5	849	147.7027	100.2176	37.716		1.800	1.800LPAR
I5	850	144.7647	100.1770	37.887		1.800	1.800RIG
I5	851	144.5139	100.0255	37.923		1.800	1.800RIG
I5	852	141.0983	99.9642	39.003		1.800	1.800ENT
I5	853	141.0232	100.3729	38.718		1.500	1.800ENT
I5	854	140.5277	100.4245	37.626		1.500	1.800ENT
I5	855	140.5478	100.4494	36.814		1.500	1.800RAI
I5	856	138.7683	100.3875	34.559		1.500	1.800MUR
I5	857	142.8071	100.7400	32.943		1.500	1.800RIG
I5	858	142.4956	100.4995	32.991		1.500	1.800RIG
I5	859	137.0319	100.3513	29.213		1.500	1.800RIG
I5	860	137.1757	100.6838	29.045		1.500	1.800RIG
I5	861	116.9928	100.3539	29.111		1.500	1.800
	SENYAL						
I5	862	131.0661	100.3403	28.802		1.500	1.800GUAL
I5	863	131.2411	100.4807	27.814		1.500	1.800GUAL
I5	864	131.3509	100.7739	27.661		1.500	1.800GUAL
I5	865	129.2250	100.8077	27.445		1.500	1.800GUAL
I5	866	124.4739	100.8038	27.363		1.500	1.800GUAL
I5	867	122.1332	100.8153	27.455		1.500	1.800GUAL

I5	868	122.2218	100.4057	27.660	1.500	1.800	GUAL
I5	869	122.6924	100.3338	28.629	1.500	1.800	GUAL
I5	870	128.8067	100.2334	30.316	1.500	1.800	MUR
I5	871	121.8658	100.2623	30.858	1.500	1.800	MUR
I5	872	144.8643	100.7070	22.563	1.500	1.800	EIX
I5	873	150.1001	100.6788	29.851	1.500	1.800	EIX
I5	874	134.2607	100.9222	15.501	1.500	1.800	EIX
I5	875	126.1647	100.8435	14.923	1.500	1.800	RCL
I5	876	126.2690	100.9855	13.376	1.500	1.800	RCL
I5	877	100.4343	101.8237	8.649	1.500	1.800	FAR
I5	878	50.2676	102.5359	6.874	1.500	1.800	FAR
I5	879	118.8835	100.9073	16.148	1.500	1.800	EIX
I5	880	111.5121	100.6810	21.181	1.500	1.800	EIX
I5	881	105.1653	100.6054	29.639	1.500	1.800	EIX
I5	882	102.4335	100.5976	36.188	1.500	1.800	EIX
I5	883	100.8385	100.5936	35.402	1.500	1.800	RCL
I5	884	107.5008	100.6947	36.927	1.500	1.800	EMB
I5	885	107.8350	100.4154	36.984	1.500	1.800	RIG
I5	886	110.3238	100.3182	43.325	1.500	1.800	MUR
I5	887	109.3757	100.6996	33.488	1.500	1.800	RIG
I5	888	109.6822	100.4063	33.596	1.500	1.800	RIG
I5	889	111.7571	100.6876	30.711	1.500	1.800	RIG
I5	890	111.7206	100.4123	31.123	1.500	1.800	RIG
I5	891	118.5181	100.2585	32.112	1.500	1.800	MUR
I5	892	96.8327	100.0664	37.388	1.800	1.800	LPAR
I5	893	93.5076	100.1486	37.208	1.800	1.800	RIG
I5	894	93.2287	99.9156	37.225	1.800	1.800	RIG
I5	895	90.1347	99.8699	37.027	1.800	1.800	RIG
I5	896	93.4779	100.1666	35.661	1.800	1.800	EMB
I5	897	94.4539	100.0476	29.279	1.800	1.800	GUAL
I5	898	94.0910	99.8080	29.258	1.800	1.800	GUAL
I5	899	94.5822	100.0756	28.311	1.800	1.800	GUAL
I5	900	90.1647	99.6655	29.226	1.800	1.800	RIG
I5	901	89.9231	99.4924	23.180	1.800	1.800	RIG
I5	902	95.2873	100.0102	24.237	1.800	1.800	RIG
I5	903	94.9514	99.8661	24.207	1.800	1.800	RIG
I5	904	94.8545	99.9841	21.087	1.800	1.800	GUAL
I5	905	94.3900	99.9358	20.092	1.800	1.800	GUAL
I5	906	93.8629	99.4988	20.128	1.800	1.800	GUAL
I5	907	86.6275	99.3567	19.667	1.800	1.800	RIG
I5	908	90.1973	99.4070	19.853	1.800	1.800	RAI
I5	909	83.5753	99.0879	16.533	1.800	1.800	RAI
I5	910	92.1550	99.9359	17.700	1.800	1.800	EMB
I5	911	91.5427	99.3338	17.775	1.800	1.800	RIG
I5	912	84.2336	99.7099	14.544	1.800	1.800	GUAL
I5	913	83.6315	99.0984	14.678	1.800	1.800	GUAL
I5	914	81.4458	99.0659	15.456	1.800	1.800	GUAL
I5	915	66.0429	98.8866	13.633	1.800	1.800	GUAL
I5	916	66.9085	99.0883	12.658	1.800	1.800	GUAL
I5	917	66.9895	99.6484	12.513	1.800	1.800	GUAL
I5	918	71.8689	99.6083	12.829	1.800	1.800	GUAL
I5	919	71.2236	98.9115	16.707	1.800	1.800	
	SENYAL						
I5	920	67.4223	98.9255	16.571	1.800	1.800	MUR
I5	921	73.2960	99.0658	22.095	1.800	1.800	MUR
I5	922	75.9397	100.0237	25.996	1.500	1.800	EDI
I5	923	78.8501	99.1961	23.356	1.800	1.800	FAR

I5	924	49.3448	99.2791	13.431	1.800	1.800RAI
I5	925	49.5105	99.2635	14.237	1.800	1.800RAI
I5	926	39.3842	99.4524	15.113	1.800	1.800RAI
I5	927	39.7775	99.3955	15.308	1.800	1.800HID
I5	928	41.0467	99.3517	15.784	1.800	1.800RTE
I5	929	39.2698	99.4260	18.139	1.800	1.800RAI
I5	930	38.3058	99.4159	18.809	1.800	1.800RGAS
I5	931	30.9863	99.7054	25.500	1.800	1.800RGAS
I5	932	30.2990	99.7382	25.800	1.800	1.800RAI
I5	933	29.4589	100.3734	29.649	1.500	1.800RAI
I5	934	29.6575	100.3026	30.349	1.500	1.800RGAS
I5	935	28.2953	100.1664	35.557	1.500	1.800RGAS
I5	936	27.9269	100.1848	36.242	1.500	1.800RAI
I5	937	20.8034	100.1972	43.319	1.500	1.800
SENYAL						
I5	938	25.7494	100.1390	41.387	1.500	1.800ENT
I5	939	26.3230	100.1169	40.347	1.500	1.800ENT
I5	940	27.7122	100.1180	37.721	1.500	1.800MUR
I5	941	29.2222	100.2979	33.663	1.450	1.800MUR
I5	942	30.0764	100.3776	31.001	1.450	1.800MUR
I5	943	30.2740	100.4358	29.737	1.450	1.800ENT
I5	944	30.6629	100.4864	28.723	1.450	1.800ENT
I5	945	30.9740	100.5258	27.855	1.450	1.800ENT
I5	946	31.3649	100.5464	26.868	1.450	1.800ENT
I5	947	33.6781	100.6035	22.259	1.450	1.800ENT
I5	948	36.9148	100.6010	19.703	1.450	1.800ENT
I5	949	51.1997	99.8845	12.414	1.800	1.800RIG
I5	950	51.3037	99.2020	12.574	1.800	1.800RIG
I5	951	33.6719	100.1490	14.366	1.800	1.800RIG
I5	952	34.2183	99.5132	14.487	1.800	1.800RIG
I5	953	23.0420	100.2288	18.941	1.800	1.800EMB
I5	954	23.5616	99.7591	19.005	1.800	1.800RIG
I5	955	21.4085	100.2438	22.111	1.800	1.800RIG
I5	956	21.9356	99.8254	22.145	1.800	1.800RIG
I5	957	21.5732	100.2228	24.612	1.800	1.800EMB
I5	958	22.0157	99.8337	24.656	1.800	1.800RIG
I5	959	21.8703	100.1667	30.064	1.800	1.800RIG
I5	960	22.2607	99.8374	30.059	1.800	1.800RIG
I5	961	14.0982	99.9770	30.757	1.800	1.800RCL
I5	962	15.0016	99.9574	32.856	1.800	1.800RCL
I5	963	21.3689	100.0800	35.701	1.800	1.800RIG
I5	964	21.6252	99.8057	35.719	1.800	1.800RIG
I5	965	19.9777	100.0175	39.991	1.800	1.800RIG
I5	966	20.1864	99.7988	40.035	1.800	1.800RIG
I5	967	19.6216	99.9723	43.086	1.800	1.800RIG
I5	968	19.8904	99.7606	43.066	1.800	1.800RIG
I5	969	21.4298	99.9554	46.965	1.800	1.800RIG
I5	970	21.5938	99.7629	46.898	1.800	1.800RIG
I5	971	15.5663	99.7894	49.104	1.800	1.800EIX
I5	972	1.1749	108.1997	14.014	0.000	1.800FAR
I5	973	391.7003	105.7038	19.601	0.000	1.800FAR
I5	974	13.4788	104.4284	26.130	0.000	1.800FAR
I6	5001	386.4604	100.4467	17.169	1.500	1.800GPS
I6	5005	56.1441	100.3415	17.426	1.500	1.800BASE
I6	5004	211.6318	100.7633	28.320	1.500	1.800GPS
I6	975	190.3761	100.0068	59.703	1.800	1.800ENT

I6	976	188.3824	99.9747	65.874	1.800	1.800
	LLINDAR					
I6	977	186.1267	100.1505	65.231	1.800	1.800RIG
I6	978	186.2856	99.9927	65.292	1.800	1.800RIG
I6	979	184.4031	100.1676	70.800	1.800	1.800RIG
I6	980	184.5330	100.0604	70.837	1.800	1.800RIG
I6	981	182.5081	100.1775	76.858	1.800	1.800RIG
I6	982	182.6293	100.1203	76.906	1.800	1.800RIG
I6	983	184.6168	100.1142	76.274	1.800	1.800RGAS
I6	984	185.3882	100.3430	74.774	1.500	1.800MUR
I6	985	183.8722	100.3511	79.301	1.500	1.800ENT
I6	986	184.8041	100.3591	76.607	1.500	1.800ENT
I6	987	182.4587	100.4360	76.987	1.500	1.800RIG
I6	988	182.5754	100.3643	77.058	1.500	1.800RIG
I6	3875	60.6737	99.7532	69.528	1.500	1.800BASE
I6	989	60.9936	99.6283	74.019	1.800	1.800RIG
I6	990	60.8480	99.5100	74.040	1.800	1.800RIG
I6	991	49.9567	99.3312	72.490	1.800	1.800RIG
I6	992	51.0916	99.3521	77.311	1.800	1.800RIG
I6	993	50.9498	99.2443	77.356	1.800	1.800RIG
I6	994	47.9812	99.1409	78.617	1.800	1.800MUR
I6	995	52.8781	99.3671	77.521	1.800	1.800LPAR
I6	996	63.9274	99.6654	71.320	1.800	1.800EIX
I6	997	68.5594	99.7496	68.196	1.800	1.800EIX
I6	998	73.2736	99.8085	66.772	1.800	1.800EIX
I6	999	75.8404	99.8332	66.261	1.800	1.800EIX
I6	1000	77.0082	99.8438	67.135	1.800	1.800RCL
I6	1001	67.4577	99.7412	67.791	1.800	1.800LB
I6	1002	67.2310	99.7263	74.586	1.800	1.800LB
I6	1003	67.9881	99.7533	59.428	1.800	1.800LB
I6	1004	64.2474	99.6684	58.072	1.800	1.800EIX
I6	1005	74.7696	99.8808	61.530	1.800	1.800RIG
I6	1006	74.8337	99.7309	61.367	1.800	1.800RIG
I6	1007	72.7512	99.8738	60.228	1.800	1.800RIG
I6	1008	72.8533	99.7051	60.098	1.800	1.800RIG
I6	1009	70.9889	99.8322	57.553	1.800	1.800RIG
I6	1010	71.1791	99.6723	57.520	1.800	1.800RIG
I6	1011	70.7454	99.7819	54.686	1.800	1.800RIG
I6	1012	70.9538	99.6198	54.723	1.800	1.800RIG
I6	1013	71.9679	99.6101	53.239	1.800	1.800RCL
I6	1014	71.2787	99.6721	52.955	1.800	1.800RIG
I6	1015	71.0605	99.8238	52.914	1.800	1.800EMB
I6	1016	69.4926	99.7843	51.840	1.800	1.800CONT
I6	1017	75.9075	99.5801	54.266	1.800	1.800MUR
I6	1018	75.8961	99.5912	56.069	1.800	1.800MUR
I6	1019	77.4233	99.6196	49.704	1.800	1.800MUR
I6	1020	73.4581	99.6389	46.939	1.800	1.800
	SENYAL					
I6	1021	72.7721	99.8412	46.038	1.800	1.800RIG
I6	1022	73.0150	99.6639	46.090	1.800	1.800RIG
I6	1023	71.8173	99.8221	42.211	1.800	1.800CONT
I6	1024	65.8413	99.6979	41.887	1.800	1.800EIX
I6	1025	71.3107	99.8154	41.592	1.800	1.800LB
I6	1026	80.7925	99.6101	42.342	1.800	1.800MUR
I6	1027	86.4171	99.6765	34.609	1.800	1.800MUR
I6	1028	79.7022	99.9553	32.081	1.800	1.800RIG
I6	1029	79.9983	99.6812	32.136	1.800	1.800RIG

I6	1030	78.4700	99.6775	35.480		1.800	1.800REL
I6	1031	85.3673	99.6833	27.836		1.800	1.800RCL
I6	1032	84.3192	99.6679	27.552		1.800	1.800RIG
I6	1033	83.9800	100.0265	27.480		1.800	1.800EMB
I6	1034	74.4174	99.7964	22.393		1.800	1.800EIX
I6	1035	87.6359	100.0079	24.619		1.800	1.800GUAL
I6	1036	87.9982	99.6188	24.717		1.800	1.800GUAL
I6	1037	90.2551	99.6129	25.223		1.800	1.800GUAL
I6	1038	88.1723	100.0504	24.272		1.800	1.800GUAL
I6	1039	92.9582	100.1813	21.551		1.800	1.800GUAL
I6	1040	93.6871	100.1776	21.206		1.800	1.800GUAL
I6	1041	94.0919	99.7371	21.324		1.800	1.800GUAL
I6	1042	96.4536	99.6593	21.926		1.800	1.800GUAL
I6	1043	99.6745	99.6304	25.280		1.800	1.800MUR
I6	1044	113.0701	99.6464	20.558		1.800	1.800MUR
I6	1045	90.1321	99.8578	13.708		1.800	1.800EIX
I6	1046	153.6722	116.1989	6.874	0.000	1.800	1.800FAR
I6	1047	142.3334	109.3344	12.565		0.000	1.800FAR
I6	1048	55.6312	126.8768	4.230	0.000	1.800	1.800FAR
I6	1049	50.0953	113.9252	8.018	0.000	1.800	1.800FAR
I6	1050	8.4270	111.0417	10.302		0.000	1.800FAR
I6	1051	374.5907	116.5306	7.111	0.000	1.800	1.800FAR
I6	1052	104.5475	111.4436	9.708	0.000	1.800	1.800FAR
I6	1053	149.9666	98.1193	2.718	1.800	1.800	1.800RIG
I6	1054	155.9047	96.8220	2.622	1.800	1.800	1.800RIG
I6	1055	180.8110	96.8174	2.467	1.800	1.800	1.800RIG
I6	1056	349.7680	98.5448	3.375	1.800	1.800	1.800RIG
I6	1057	368.4776	99.1267	3.402	1.800	1.800	1.800RIG
I6	1058	373.0428	100.3815	3.444	1.800	1.800	1.800RIG

## **ANEXO IV: CERTIFICADO DE CALIBRACION ESTACION TOTAL LEICA**

## **ANEXO IV: CERTIFICADO DE CALIBRACION ESTACION TOTAL LEICA**

## Certificado de Verificación y Control

Emitido por Servicio Técnico Autorizado de Leica Geosystems

### Certificado N° 033401

Instrumento:	ESTACIÓN TOTAL	Expedido a:	JOSEP COLET FERNANDEZ
Modelo:	TCRP1205+	Fecha revisión:	20-11-2023
N° Serie:	239664	Próxima revisión:	02-11-2025
		Técnico:	5001

### Identificación de patrones

Estación Total Leica, modelo TCA2003, número de serie 442095 con certificado CEM número 221466001.

### Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre expandida resultante, asociada a las desviaciones halladas, está expresada para un factor de cobertura  $k = 2$ , aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. Siguiendo lo establecido en el documento GUM "Guide to the expression of Uncertainty in Measurement", en su versión española 3ª edición de 2009, publicada por el CEM.

### Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Leica Geosystems PCP LG 09-20 basado en el documento DI-039 para la calibración de colimadores ópticos desarrollado por el CEM.

Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Leica Geosystems S.L., P.V. IT LG 09-20, P.A. IT LG 09-20.

### Condiciones ambientales

Temperatura durante la revisión 20°C +/-5°C.  
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

### Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testado de acuerdo con los procedimientos del Servicio Técnico de Instop S.L.U, obteniendo los siguientes resultados:

- Conforme Los resultados del ensayo cumplen con las especificaciones del producto.
- No Conforme Los resultados del ensayo no cumplen con las especificaciones del producto.

El equipo utilizado para la prueba tiene trazabilidad con los estándares nacionales.

Nº de Certificado 033401

**Lecturas**

Entrada:

	1	2	3	4	5
<b>Error Angular (gon)</b>					
Colimación Horizontal	0.0009	0.0012	0.0010	0.0011	0.0010
Índice Vertical	0.0008	0.0007	0.0009	0.0008	0.0007
<b>Error Distancia (mm)</b>					
Normal (prisma)	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5
Normal (cualquier superficie)	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8

Salida:

	1	2	3	4	5
<b>Error Angular (gon)</b>					
Colimación Horizontal	0.0005	0.0004	0.0006	0.0005	0.0005
Índice Vertical	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
<b>Error Distancia (mm)</b>					
Normal (prisma)	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
Normal (cualquier superficie)	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8

**Precisión Calculada**

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
<b>Precisión Angular (gon)</b>				
Horizontal	0.0002	0.0015	0.0001	0.0011
Vertical	0.0001	0.0015	0.0001	0.0010
<b>Precisión Distancia (mm)</b>				
Normal (prisma)	0.1	1mm + 1.5ppm	0.1	0.57
Normal (cualquier superficie)	0.1	2mm + 2ppm	0.1	0.57

**Valores**

Los valores reflejados en la Precisión Calculada (entrada y salida) son el resultado del cálculo de la Desviación Estándar del promedio de las Lecturas.

Instop, SLU



Josep Colén Ortego - Ingeniero Técnico Industrial

## ANEXO V: LISTADO DE COORDENADAS

<b>PUNTO</b>	<b>COORD X</b>	<b>COORD Y</b>	<b>COORD Z</b>	<b>CODIGO</b>
G5770	340053.89	4557345.37	117.853	BASE
1	340070.88	4557451.32	118.760	muro
2	340068.10	4557450.71	118.701	bordillo-acera
3	340067.93	4557450.68	118.571	bordillo-acera
4	340068.37	4557450.53	118.695	alcorque
5	340069.31	4557450.84	118.730	alcorque
6	340069.63	4557449.89	118.700	alcorque
7	340068.68	4557449.59	118.663	alcorque
8	340072.65	4557445.92	118.593	muro
9	340072.79	4557446.05	118.834	muro
10	340069.92	4557445.12	118.536	bordillo-acera
11	340069.78	4557445.08	118.395	bordillo-acera
12	340071.03	4557441.48	118.337	bordillo-acera
13	340071.22	4557441.37	118.426	bordillo-acera
14	340069.11	4557440.80	118.371	bordillo-acera
15	340069.31	4557440.70	118.486	bordillo-acera
16	340074.32	4557441.16	118.468	muro
17	340076.89	4557434.02	118.290	muro
18	340071.56	4557437.31	118.378	vado
19	340070.57	4557437.02	118.369	vado
20	340070.40	4557436.99	118.234	vado
21	340070.55	4557436.57	118.228	vado
22	340071.59	4557433.55	118.124	vado
23	340071.73	4557433.16	118.126	vado
24	340071.90	4557433.21	118.254	vado
25	340072.85	4557433.55	118.255	vado
26	340067.61	4557435.98	118.275	eje calzada
27	340068.98	4557432.07	118.149	eje calzada
28	340070.70	4557427.84	118.006	eje calzada
29	340072.14	4557424.87	117.907	eje calzada
30	340065.36	4557442.55	118.475	eje calzada
31	340062.26	4557452.10	118.762	eje calzada
32	340077.55	4557432.77	118.259	muro
33	340078.84	4557431.12	118.187	muro
34	340081.72	4557428.40	118.036	muro
35	340081.82	4557428.50	118.269	muro
36	340085.07	4557425.64	117.958	muro
37	340087.61	4557424.17	117.934	muro
38	340090.50	4557423.07	117.901	muro
39	340093.00	4557422.76	117.917	muro
40	340095.48	4557422.64	117.916	muro
41	340099.02	4557423.27	117.945	muro
42	340103.19	4557424.58	117.984	muro
43	340106.74	4557427.21	118.000	muro
44	340109.89	4557421.98	117.746	vado
45	340109.78	4557422.12	117.867	vado
46	340109.13	4557422.90	117.888	vado
47	340109.55	4557421.73	117.744	vado
48	340107.03	4557419.77	117.736	vado
49	340106.69	4557419.52	117.732	vado
50	340106.60	4557419.64	117.862	vado
51	340105.96	4557420.48	117.872	vado
52	340105.67	4557418.74	117.711	bordillo-acera
53	340105.58	4557418.85	117.822	bordillo-acera
54	340102.96	4557417.26	117.638	bordillo-acera
55	340102.91	4557417.42	117.740	bordillo-acera

56	340098.91	4557416.65	117.565	bordillo-acera
57	340098.91	4557416.81	117.707	bordillo-acera
58	340093.84	4557417.01	117.543	bordillo-acera
59	340093.87	4557417.16	117.685	bordillo-acera
60	340089.84	4557417.87	117.556	bordillo-acera
61	340089.89	4557418.02	117.714	bordillo-acera
62	340086.06	4557419.39	117.613	bordillo-acera
63	340086.13	4557419.54	117.765	bordillo-acera
64	340081.98	4557421.91	117.691	bordillo-acera
65	340082.09	4557422.06	117.849	bordillo-acera
66	340078.12	4557425.14	117.950	bordillo-acera
67	340077.97	4557425.00	117.766	imbornal
68	340074.87	4557427.98	117.957	bordillo-acera
69	340075.00	4557428.09	118.076	bordillo-acera
70	340072.83	4557430.85	118.041	bordillo-acera
71	340072.98	4557430.94	118.166	bordillo-acera
72	340071.98	4557432.42	118.106	imbornal
73	340071.87	4557432.79	118.109	imbornal
74	340066.12	4557430.90	118.137	imbornal
75	340066.24	4557430.54	118.125	imbornal
76	340076.60	4557420.84	117.717	alcantarillado
77	340109.20	4557429.05	117.972	muro
78	340110.92	4557425.53	117.835	bordillo-acera
79	340111.15	4557425.51	117.714	bordillo-acera
80	340112.06	4557423.88	117.881	bordillo-acera
81	340112.28	4557423.85	117.750	bordillo-acera
82	340115.52	4557428.67	117.806	bordillo-acera
83	340115.43	4557428.80	117.944	bordillo-acera
84	340117.95	4557435.36	118.148	muro
85	340121.41	4557432.85	117.898	bordillo-acera
86	340121.32	4557432.99	118.026	bordillo-acera
87	340126.52	4557436.36	117.983	bordillo-acera
88	340126.43	4557436.50	118.116	bordillo-acera
89	340124.12	4557439.60	118.241	muro
90	340124.05	4557439.73	118.460	muro
91	340130.48	4557443.81	118.340	muro
92	340133.43	4557441.12	118.215	bordillo-acera
93	340133.56	4557441.01	118.079	bordillo-acera
94	340138.32	4557444.05	118.138	bordillo-acera
95	340138.29	4557444.21	118.274	bordillo-acera
96	340136.13	4557447.42	118.438	muro
97	340142.92	4557451.52	118.488	muro
98	340144.87	4557448.00	118.208	bordillo-acera
99	340144.78	4557448.13	118.340	bordillo-acera
100	340150.73	4557451.59	118.396	bordillo-acera
101	340148.49	4557454.74	118.541	muro
102	340151.97	4557449.72	118.249	LPAR
103	340144.07	4557445.12	118.177	LPAR
104	340136.25	4557440.29	118.091	LPAR
105	340129.72	4557436.06	118.010	BUS
106	340123.48	4557431.83	117.905	BUS
107	340116.50	4557426.88	117.800	BUS
108	340116.26	4557422.02	117.704	eje calzada
109	340127.12	4557430.03	117.849	eje calzada
110	340139.43	4557438.15	118.029	eje calzada
111	340147.74	4557443.25	118.111	eje calzada
112	340160.08	4557450.10	118.203	eje calzada

113	340158.76	4557445.50	118.105 bordillo-acera
114	340158.82	4557445.36	118.241 bordillo-acera
115	340156.56	4557444.09	118.213 bordillo-acera
116	340156.55	4557444.27	118.082 imbornal
117	340148.20	4557439.44	118.013 bordillo-acera
118	340148.29	4557439.30	118.138 bordillo-acera
119	340137.66	4557432.91	117.884 bordillo-acera
120	340137.73	4557432.76	118.014 bordillo-acera
121	340130.62	4557428.03	117.897 bordillo-acera
122	340130.56	4557428.21	117.779 imbornal
123	340125.16	4557424.48	117.700 bordillo-acera
124	340125.26	4557424.35	117.821 bordillo-acera
125	340120.32	4557420.81	117.651 bordillo-acera
126	340120.40	4557420.68	117.771 bordillo-acera
127	340118.53	4557419.43	117.631 alcantarillado
128	340118.93	4557419.73	117.632 bordillo-acera
129	340119.08	4557419.65	117.774 bordillo-acera
130	340119.59	4557418.85	117.661 bordillo-acera
131	340119.72	4557418.83	117.757 bordillo-acera
132	340118.79	4557418.11	117.743 bordillo-acera
133	340118.81	4557418.24	117.639 bordillo-acera
134	340118.14	4557419.09	117.621 bordillo-acera
135	340118.16	4557418.91	117.720 bordillo-acera
136	340113.90	4557415.88	117.571 bordillo-acera
137	340113.99	4557415.72	117.705 bordillo-acera
138	340115.66	4557413.67	117.743 acera
139	340112.32	4557411.49	117.715 acera
140	340113.09	4557415.27	117.567 vado
141	340114.64	4557414.87	117.715 vado
142	340111.23	4557412.83	117.696 vado
143	340111.42	4557414.15	117.570 vado
144	340110.56	4557413.64	117.564 vado
145	340110.63	4557413.49	117.674 vado
146	340105.91	4557411.18	117.478 imbornal
147	340107.55	4557412.00	117.499 bordillo-acera
148	340107.69	4557411.90	117.642 bordillo-acera
149	340104.69	4557410.59	117.492 bordillo-acera
150	340104.96	4557410.54	117.625 bordillo-acera
151	340101.73	4557413.30	117.574 eje calzada
152	340108.67	4557416.53	117.641 eje calzada
153	340107.34	4557407.58	117.524 bordillo-acera
154	340107.47	4557407.68	117.662 bordillo-acera
155	340109.43	4557404.34	117.572 bordillo-acera
156	340109.48	4557404.62	117.706 bordillo-acera
157	340112.76	4557407.25	117.603 bordillo-acera
158	340112.65	4557407.36	117.752 bordillo-acera
159	340114.49	4557408.77	117.604 vado
160	340114.40	4557408.90	117.744 vado
161	340113.67	4557409.73	117.761 vado
162	340115.26	4557409.45	117.617 vado
163	340116.76	4557410.79	117.632 vado
164	340116.85	4557412.16	117.742 vado
165	340117.43	4557411.53	117.759 vado
166	340117.56	4557411.42	117.640 vado
167	340121.40	4557414.72	117.679 bordillo-acera
168	340121.28	4557414.85	117.821 bordillo-acera
169	340129.25	4557421.16	117.727 bordillo-acera

170	340129.16	4557421.30	117.873 bordillo-acera
171	340135.69	4557426.12	117.783 bordillo-acera
172	340135.59	4557426.24	117.922 bordillo-acera
173	340145.57	4557433.24	117.858 bordillo-acera
174	340145.47	4557433.36	117.999 bordillo-acera
175	340095.06	4557405.48	117.446 bordillo-acera
176	340094.95	4557405.26	117.519 bordillo-acera
177	340094.57	4557404.34	117.538 bordillo-acera
178	340090.11	4557405.95	117.494 bordillo-acera
179	340090.25	4557406.94	117.468 bordillo-acera
180	340090.33	4557407.18	117.389 imbornal
181	340088.16	4557407.35	117.392 bordillo-acera
182	340088.20	4557407.10	117.452 bordillo-acera
183	340088.40	4557406.11	117.467 bordillo-acera
184	340083.40	4557404.52	117.468 bordillo-acera
185	340082.99	4557405.43	117.465 bordillo-acera
186	340082.94	4557405.67	117.392 bordillo-acera
187	340077.35	4557402.81	117.439 bordillo-acera
188	340077.50	4557402.63	117.494 bordillo-acera
189	340078.00	4557401.85	117.522 bordillo-acera
190	340072.49	4557397.69	117.600 bordillo-acera
191	340071.87	4557398.41	117.565 bordillo-acera
192	340071.71	4557398.58	117.484 imbornal
193	340067.93	4557395.14	117.547 bordillo-acera
194	340068.08	4557394.97	117.614 bordillo-acera
195	340068.90	4557394.33	117.590 bordillo-acera
196	340094.15	4557407.93	117.474 punto relleno
197	340098.82	4557410.50	117.538 punto relleno
198	340093.22	4557413.69	117.538 punto relleno
199	340089.67	4557409.25	117.465 punto relleno
200	340083.28	4557408.84	117.437 punto relleno
201	340083.55	4557413.86	117.530 punto relleno
202	340077.66	4557411.15	117.526 punto relleno
203	340079.25	4557406.23	117.463 punto relleno
204	340075.91	4557403.68	117.487 punto relleno
205	340071.20	4557406.85	117.600 punto relleno
206	340062.87	4557399.32	117.661 punto relleno
207	340068.36	4557398.23	117.577 punto relleno
208	340059.77	4557389.33	117.740 punto relleno
209	340054.30	4557389.44	117.883 punto relleno
210	340087.80	4557392.22	121.035 palmera
211	340086.16	4557388.42	120.877 palmera
212	340081.39	4557397.39	119.674 palmera
213	340081.17	4557389.04	120.984 palmera
214	340080.40	4557385.79	120.731 palmera
215	340078.38	4557393.23	120.062 palmera
216	340076.55	4557387.50	119.593 palmera
217	340073.50	4557385.91	120.510 palmera
218	340071.48	4557381.47	119.926 palmera
219	340074.21	4557391.50	119.622 palmera
220	340070.70	4557387.09	119.788 palmera
221	340068.60	4557384.47	119.934 palmera
222	340074.72	4557395.92	119.227 palmera
223	340070.51	4557391.46	119.396 palmera
224	340057.48	4557437.52	118.555 ET
225	340056.30	4557441.09	118.624 ET
226	340056.92	4557442.36	118.644 muro

227	340056.84	4557442.54	118.651 muro
228	340055.18	4557447.80	118.783 bordillo-acera
229	340057.82	4557448.85	118.735 bordillo-acera
230	340057.98	4557448.92	118.616 bordillo-acera
231	340060.17	4557441.98	118.427 bordillo-acera
232	340060.00	4557441.94	118.547 bordillo-acera
233	340061.53	4557438.12	118.326 bordillo-acera
234	340061.44	4557437.88	118.449 bordillo-acera
235	340063.43	4557438.77	118.382 bordillo-acera
236	340063.33	4557438.56	118.494 bordillo-acera
237	340059.78	4557434.24	118.477 muro
238	340059.85	4557434.06	118.470 muro
239	340060.47	4557432.14	118.432 bordillo-acera
240	340063.63	4557434.59	118.398 vado
241	340064.59	4557434.93	118.382 vado
242	340064.75	4557434.99	118.265 vado
243	340064.87	4557434.60	118.252 vado
244	340065.89	4557431.55	118.134 vado
245	340066.03	4557431.15	118.136 vado
246	340065.85	4557431.11	118.266 vado
247	340064.90	4557430.78	118.270 vado
248	340066.96	4557427.60	118.049 bordillo-acera
249	340066.81	4557427.55	118.179 bordillo-acera
250	340061.50	4557428.63	118.337 bordillo-acera
251	340060.19	4557432.87	118.452 bordillo-acera
252	340063.07	4557423.44	118.202 bordillo-acera
253	340067.57	4557425.18	117.991 bordillo-acera
254	340067.40	4557425.13	118.127 bordillo-acera
255	340069.12	4557417.66	117.812 bordillo-acera
256	340068.96	4557417.63	117.948 bordillo-acera
257	340064.48	4557416.15	118.027 bordillo-acera
258	340066.14	4557424.33	118.149 alcantarillado
259	340073.68	4557420.23	117.790 punto relleno
260	340076.56	4557415.90	117.613 punto relleno
261	340074.35	4557412.14	117.608 punto relleno
262	340082.14	4557415.78	117.583 punto relleno
263	340085.46	4557420.33	117.792 CTTI
264	340086.58	4557419.71	117.787 CTTI
265	340086.90	4557420.30	117.802 CTTI
266	340078.54	4557429.55	118.104 registro agua
267	340076.86	4557427.34	118.015 HID
268	340115.95	4557429.90	117.998 señal
269	340136.71	4557443.87	118.292 señal
270	340139.47	4557448.59	118.426 BANC
271	340155.07	4557441.53	118.145 registro electrico
272	340146.37	4557437.65	118.124 alcantarillado
273	340147.30	4557436.35	118.140 palmera
274	340126.84	4557422.68	117.823 palmera
275	340054.05	4557443.61	118.689 registro electrico
276	340046.77	4557435.79	119.378 BR
277	340060.98	4557427.31	118.354 señal
278	340059.71	4557433.07	118.489 señal
279	340058.46	4557432.61	118.619 señal
280	340056.98	4557425.43	118.532 bordillo-acera
281	340053.58	4557419.99	118.799 bordillo-acera
282	340050.80	4557414.22	118.881 bordillo-acera
283	340047.02	4557410.66	118.909 bordillo-acera

284	340040.77	4557404.73	119.055 bordillo-acera
285	340034.41	4557396.25	119.222 bordillo-acera
286	340029.57	4557386.75	119.461 bordillo-acera
287	340026.86	4557377.77	119.625 bordillo-acera
288	340027.98	4557378.72	119.516 señal
289	340023.73	4557378.63	119.778 bordillo-acera
290	340020.89	4557379.86	119.912 bordillo-acera
291	340024.20	4557384.94	119.670 bordillo-acera
292	340029.18	4557394.36	119.317 bordillo-acera
293	340032.94	4557404.18	119.254 bordillo-acera
294	340033.58	4557409.18	119.264 registro electrico
295	340034.60	4557410.26	119.257 bordillo-acera
296	340034.50	4557413.64	119.270 bordillo-acera
297	340031.27	4557418.11	119.399 bordillo-acera
298	340028.27	4557419.24	119.521 bordillo-acera
299	340025.02	4557419.34	119.943 entrada
300	340025.29	4557424.14	119.964 entrada
301	340028.60	4557423.94	119.611 bordillo-acera
302	340032.07	4557424.79	119.523 bordillo-acera
303	340034.01	4557427.43	119.462 bordillo-acera
304	340035.74	4557430.20	119.463 bordillo-acera
305	340037.77	4557432.29	119.498 bordillo-acera
306	340039.61	4557435.86	119.561 bordillo-acera
307	340039.04	4557441.07	119.667 bordillo-acera
308	340036.76	4557443.31	119.699 BAC
309	340036.73	4557443.96	119.744 bordillo-acera
310	340037.50	4557446.85	119.803 bordillo-acera
311	340040.20	4557446.96	119.817 bordillo-acera
312	340042.92	4557448.72	119.808 bordillo-acera
313	340044.77	4557446.59	119.724 bordillo-acera
314	340043.80	4557443.02	119.627 bordillo-acera
315	340044.51	4557438.24	119.487 bordillo-acera
316	340046.80	4557434.79	119.346 bordillo-acera
317	340051.18	4557432.07	119.035 bordillo-acera
318	340055.40	4557431.58	118.733 bordillo-acera
319	340058.60	4557432.30	118.528 bordillo-acera
320	340046.16	4557431.70	119.320 bordillo-acera
321	340049.95	4557428.49	119.151 bordillo-acera
322	340051.04	4557420.29	118.912 bordillo-acera
323	340044.54	4557412.59	118.966 bordillo-acera
324	340037.89	4557413.94	119.154 bordillo-acera
325	340035.09	4557422.03	119.360 bordillo-acera
326	340038.19	4557429.23	119.443 bordillo-acera
327	340040.68	4557426.46	119.380 punto relleno
328	340046.44	4557423.52	119.257 punto relleno
329	340041.05	4557421.17	119.286 punto relleno
330	340043.56	4557416.98	119.195 punto relleno
331	340058.89	4557421.01	118.547 punto relleno
332	340060.32	4557414.64	118.274 punto relleno
333	340056.31	4557414.28	118.548 punto relleno
334	340050.52	4557408.10	118.656 punto relleno
335	340048.58	4557405.37	118.641 registro electrico
336	340048.89	4557404.58	118.546 registro electrico
337	340042.63	4557398.57	118.796 punto relleno
338	340036.59	4557390.36	119.049 punto relleno
339	340032.56	4557383.37	119.211 punto relleno
340	340017.54	4557379.46	120.020 CTTI

341	340017.71	4557380.24	120.034 CTTI
342	340016.94	4557380.42	120.065 CTTI
343	340014.33	4557383.18	120.223 registro electrico
344	340014.61	4557383.69	120.213 registro electrico
345	340014.12	4557383.96	120.237 registro electrico
346	340011.12	4557384.70	120.083 TUB
347	340013.31	4557383.56	120.259 muro valla
348	340013.05	4557383.68	120.267 muro valla
349	340017.18	4557390.63	119.566 muro valla
350	340018.73	4557393.84	119.390 muro valla
351	340019.04	4557394.64	119.356 muro valla
352	340019.69	4557396.67	119.376 valla
353	340022.36	4557403.86	119.443 valla
354	340023.85	4557410.38	119.500 valla
355	340024.74	4557415.65	119.524 valla
356	340025.05	4557419.25	119.673 valla
357	340028.97	4557416.08	119.458 punto relleno
358	340027.54	4557407.87	119.509 punto relleno
359	340024.69	4557397.86	119.519 punto relleno
360	340020.22	4557388.67	119.776 punto relleno
361	339991.09	4557370.86	120.306 alcantarillado
362	340018.27	4557367.59	119.743 señal
363	340023.72	4557366.17	119.394 registro electrico
364	340024.12	4557365.79	119.387 registro electrico
365	340034.37	4557354.15	118.251 CTTI
366	340034.96	4557354.38	118.238 CTTI
367	340034.55	4557353.53	118.248 CTTI
368	340065.77	4557413.25	117.941 registro electrico
369	340067.13	4557408.41	117.826 registro electrico
370	340067.53	4557408.94	117.811 CTTI
371	340067.89	4557409.48	117.819 CTTI
372	340067.36	4557409.83	117.827 CTTI
373	340069.46	4557411.57	117.707 bordillo-acera
374	340069.31	4557411.58	117.838 bordillo-acera
375	340068.19	4557408.73	117.663 bordillo-acera
376	340068.06	4557408.85	117.796 bordillo-acera
377	340066.35	4557407.02	117.643 imbornal
378	340066.26	4557407.17	117.842 bordillo-acera
379	340064.57	4557415.44	118.009 bordillo-acera
380	340064.73	4557413.29	117.958 bordillo-acera
381	340064.11	4557411.75	117.933 bordillo-acera
382	340062.61	4557410.49	117.936 bordillo-acera
383	340064.31	4557405.45	117.685 bordillo-acera
384	340064.21	4557405.58	117.827 bordillo-acera
385	340060.78	4557402.35	117.716 bordillo-acera
386	340060.68	4557402.50	117.846 bordillo-acera
387	340056.93	4557405.75	117.967 bordillo-acera
388	340051.32	4557399.70	118.037 bordillo-acera
389	340055.32	4557396.69	117.792 bordillo-acera
390	340055.21	4557396.79	117.930 bordillo-acera
391	340049.73	4557389.38	117.936 bordillo-acera
392	340049.60	4557389.51	118.073 bordillo-acera
393	340050.17	4557390.31	118.055 alcorque
394	340049.01	4557388.66	118.093 alcorque
395	340047.44	4557389.69	118.129 alcorque
396	340048.53	4557391.35	118.076 alcorque
397	340045.47	4557392.13	118.181 bordillo-acera

398	340041.21	4557385.55	118.317 bordillo-acera
399	340044.62	4557381.34	118.089 bordillo-acera
400	340044.45	4557381.41	118.245 bordillo-acera
401	340042.62	4557377.74	118.118 imbornal
402	340042.47	4557377.81	118.266 bordillo-acera
403	340038.22	4557381.11	118.429 bordillo-acera
404	340034.96	4557378.70	118.682 bordillo-acera
405	340030.16	4557377.46	119.263 bordillo-acera
406	340094.78	4557372.57	117.399 bordillo-acera
407	340094.59	4557372.69	117.464 bordillo-acera
408	340093.92	4557373.08	117.486 bordillo-acera
409	340091.09	4557368.71	117.463 bordillo-acera
410	340091.83	4557368.19	117.457 bordillo-acera
411	340092.01	4557368.06	117.384 bordillo-acera
412	340090.15	4557365.31	117.360 imbornal
413	340089.96	4557365.46	117.431 bordillo-acera
414	340089.28	4557365.97	117.460 bordillo-acera
415	340083.48	4557359.09	117.485 bordillo-acera
416	340084.23	4557358.40	117.474 bordillo-acera
417	340084.41	4557358.26	117.408 bordillo-acera
418	340077.17	4557351.46	117.449 bordillo-acera
419	340077.02	4557351.63	117.527 bordillo-acera
420	340076.44	4557352.40	117.536 bordillo-acera
421	340070.10	4557347.58	117.619 bordillo-acera
422	340070.68	4557346.77	117.591 bordillo-acera
423	340070.83	4557346.59	117.511 imbornal
424	340062.94	4557341.32	117.753 alcantarillado
425	340065.10	4557343.83	117.682 bordillo-acera
426	340065.02	4557344.06	117.741 bordillo-acera
427	340064.68	4557344.98	117.762 bordillo-acera
428	340060.35	4557344.15	117.813 bordillo-acera
429	340060.40	4557343.11	117.807 bordillo-acera
430	340060.38	4557342.85	117.762 bordillo-acera
431	340054.55	4557344.18	117.804 bordillo-acera
432	340054.64	4557344.43	117.854 bordillo-acera
433	340055.06	4557345.16	117.853 bordillo-acera
434	340052.39	4557346.96	117.857 bordillo-acera
435	340051.82	4557346.29	117.832 bordillo-acera
436	340051.63	4557346.12	117.755 imbornal
437	340048.06	4557350.89	117.807 bordillo-acera
438	340048.29	4557351.01	117.860 bordillo-acera
439	340049.08	4557351.26	117.871 bordillo-acera
440	340046.65	4557357.35	117.918 bordillo-acera
441	340046.89	4557357.34	117.995 bordillo-acera
442	340047.77	4557357.31	118.002 bordillo-acera
443	340048.26	4557359.29	118.031 alcantarillado
444	340048.43	4557361.47	118.047 bordillo-acera
445	340047.60	4557361.66	118.039 bordillo-acera
446	340047.38	4557361.76	117.961 bordillo-acera
447	340049.45	4557367.66	117.963 bordillo-acera
448	340049.67	4557367.56	118.030 bordillo-acera
449	340050.27	4557367.47	118.040 bordillo-acera
450	340051.04	4557371.52	117.915 imbornal
451	340051.25	4557371.41	117.993 bordillo-acera
452	340051.73	4557371.24	118.008 bordillo-acera
453	340053.94	4557375.10	117.985 bordillo-acera
454	340053.10	4557375.48	117.966 bordillo-acera

455	340052.92	4557375.65	117.901 bordillo-acera
456	340056.24	4557381.26	117.807 bordillo-acera
457	340056.46	4557381.14	117.868 bordillo-acera
458	340057.40	4557380.70	117.898 bordillo-acera
459	340061.73	4557386.61	117.724 bordillo-acera
460	340060.96	4557387.36	117.743 bordillo-acera
461	340060.79	4557387.51	117.687 bordillo-acera
462	340066.37	4557387.93	118.668 alcantarillado
463	340065.89	4557391.44	117.659 bordillo-acera
464	340065.23	4557392.19	117.642 bordillo-acera
465	340065.09	4557392.41	117.573 bordillo-acera
466	340059.46	4557372.15	120.111 palmera
467	340063.09	4557373.68	120.172 palmera
468	340055.73	4557371.84	120.003 palmera
469	340058.42	4557375.62	121.008 palmera
470	340063.91	4557383.49	120.289 palmera
471	340071.40	4557380.98	120.373 palmera
472	340056.42	4557384.91	117.837 punto relleno
473	340053.24	4557387.16	117.911 punto relleno
474	340045.61	4557375.76	118.105 punto relleno
475	340049.83	4557373.66	118.002 punto relleno
476	340045.73	4557366.27	118.047 punto relleno
477	340040.69	4557364.96	118.195 punto relleno
478	340038.75	4557369.68	118.384 punto relleno
479	340037.20	4557362.48	118.245 punto relleno
480	340032.07	4557368.04	118.792 punto relleno
481	340025.90	4557369.92	119.385 punto relleno
482	340040.85	4557356.57	118.055 punto relleno
483	340044.62	4557355.43	117.957 punto relleno
484	340045.45	4557346.48	117.847 punto relleno
485	340042.30	4557344.08	117.912 punto relleno
486	340040.23	4557375.06	118.228 bordillo-acera
487	340040.10	4557375.20	118.375 bordillo-acera
488	340035.94	4557372.70	118.569 bordillo-acera
489	340035.86	4557372.85	118.702 bordillo-acera
490	340031.32	4557372.09	119.009 bordillo-acera
491	340031.34	4557372.27	119.130 bordillo-acera
492	340029.28	4557372.38	119.187 bordillo-acera
493	340029.34	4557372.55	119.317 bordillo-acera
494	340024.04	4557373.67	119.554 vado
495	340024.10	4557373.84	119.676 vado
496	340023.65	4557373.77	119.579 vado
497	340024.32	4557374.83	119.695 vado
498	340020.41	4557375.76	119.866 vado
499	340020.52	4557374.53	119.699 vado
500	340020.11	4557374.62	119.713 vado
501	340020.15	4557374.77	119.847 vado
502	340015.51	4557375.54	119.880 bordillo-acera
503	340015.54	4557375.70	120.002 bordillo-acera
504	340008.80	4557376.73	120.081 bordillo-acera
505	340008.83	4557376.88	120.212 bordillo-acera
506	340006.82	4557377.09	120.114 bordillo-acera
507	340006.85	4557377.20	120.139 bordillo-acera
508	340001.14	4557377.96	120.151 asfalto
509	339993.07	4557378.88	120.215 asfalto
510	339985.87	4557379.62	120.276 asfalto
511	339975.73	4557380.65	120.304 asfalto

512	339970.10	4557381.20	120.320	asfalto
513	339968.98	4557375.35	120.379	asfalto
514	339969.08	4557378.26	120.380	eje calzada
515	339970.38	4557384.18	120.397	muro
516	339982.58	4557382.95	120.356	muro
517	339982.27	4557377.07	120.291	eje calzada
518	339981.75	4557374.28	120.267	asfalto
519	339991.54	4557373.05	120.234	asfalto
520	339992.51	4557375.99	120.223	eje calzada
521	339993.24	4557381.87	120.280	muro
522	339993.24	4557382.07	120.268	entrada
523	339998.04	4557384.81	120.270	entrada
524	339998.39	4557384.78	120.267	muro
525	340004.51	4557388.33	120.241	muro
526	340005.85	4557387.69	120.220	muro
527	340005.93	4557373.94	120.152	eje calzada
528	340005.82	4557371.06	120.134	asfalto
529	340014.85	4557369.36	119.925	asfalto
530	340015.80	4557372.30	119.895	eje calzada
531	340019.40	4557371.53	119.738	eje calzada
532	340023.32	4557370.72	119.546	eje calzada
533	340014.87	4557368.48	119.933	pavimento
534	340014.10	4557367.11	119.953	pavimento
535	340009.39	4557368.68	120.118	pavimento
536	340003.78	4557369.47	120.163	pavimento
537	339997.74	4557369.04	120.231	pavimento
538	339992.67	4557368.46	120.217	pavimento
539	339989.26	4557369.91	120.237	pavimento
540	339985.01	4557370.27	120.290	pavimento
541	339981.94	4557368.48	120.287	pavimento
542	339978.35	4557369.06	120.322	pavimento
543	339979.94	4557373.47	120.292	pavimento
544	339972.79	4557371.35	120.368	punto relleno
545	339966.99	4557369.65	120.428	punto relleno
546	339968.58	4557363.37	120.436	punto relleno
547	339974.71	4557358.18	120.597	cabeza talud
548	339980.22	4557364.12	120.473	cabeza talud
549	339983.48	4557368.25	120.404	cabeza talud
550	339987.82	4557368.70	120.314	cabeza talud
551	339989.76	4557367.05	119.854	valla
552	339988.42	4557366.82	119.980	pie talud
553	339985.60	4557367.25	119.936	pie talud
554	339979.63	4557360.48	119.571	pie talud
555	339984.35	4557359.95	119.246	valla
556	339992.21	4557366.29	120.109	muro
557	340000.69	4557361.58	120.095	muro
558	340002.22	4557359.75	119.900	valla
559	340010.29	4557360.56	120.205	alcantarillado
560	340009.93	4557361.91	119.967	punto relleno
561	340011.29	4557360.50	119.982	punto relleno
562	340009.51	4557360.54	120.011	punto relleno
563	340010.20	4557359.76	120.002	punto relleno
564	340007.76	4557358.60	119.937	PFOE
565	340007.71	4557351.01	119.819	muro
566	340009.59	4557351.49	119.558	muro
567	340010.09	4557349.56	119.371	muro
568	340008.17	4557349.07	119.491	muro

569	340008.66	4557339.66	118.939 PFOT
570	340003.44	4557341.02	119.314 punto relleno
571	340000.92	4557341.30	119.790 punto relleno
572	339997.22	4557342.19	119.896 cabeza talud
573	340001.46	4557348.96	119.936 cabeza talud
574	340003.36	4557354.36	119.721 cabeza talud
575	340001.25	4557355.06	119.595 valla
576	339998.67	4557351.94	119.344 valla
577	340015.67	4557351.31	119.056 punto relleno
578	340019.27	4557358.29	119.123 punto relleno
579	340023.25	4557350.94	118.743 punto relleno
580	340020.89	4557345.75	118.695 punto relleno
581	340020.54	4557335.75	118.887 punto relleno
582	340026.54	4557337.55	118.607 cabeza talud
583	340020.21	4557328.04	118.758 cabeza talud
584	340013.48	4557327.78	118.851 punto relleno
585	340015.40	4557320.54	118.669 cabeza talud
586	340010.41	4557313.17	118.472 cabeza talud
587	340006.01	4557306.00	118.547 cabeza talud
588	340012.24	4557309.76	118.141 pavimento
589	340017.55	4557318.06	118.041 pavimento
590	340016.20	4557318.34	118.054 pie talud
591	340022.67	4557326.98	118.007 pie talud
592	340027.98	4557334.89	117.930 pie talud
593	340031.83	4557340.81	118.011 pie talud
594	340030.46	4557341.52	118.396 cabeza talud
595	340031.72	4557346.86	118.447 cabeza talud
596	340032.80	4557347.26	118.190 pie talud
597	340031.94	4557353.59	118.244 pie talud
598	340030.86	4557353.30	118.517 cabeza talud
599	340029.45	4557357.56	118.624 cabeza talud
600	340016.51	4557368.93	119.815 pavimento
601	340015.66	4557366.29	119.844 pavimento
602	340018.98	4557365.35	119.653 pavimento
603	340023.24	4557363.85	119.302 pavimento
604	340027.39	4557361.33	118.950 pavimento
605	340031.60	4557357.87	118.435 pavimento
606	340033.83	4557352.27	118.162 pavimento
607	340034.15	4557347.06	118.090 pavimento
608	340033.04	4557341.08	117.940 pavimento
609	340018.44	4557367.44	119.835 vado
610	340018.71	4557368.53	119.822 vado
611	340018.70	4557368.55	119.713 vado
612	340019.07	4557368.48	119.689 vado
613	340022.19	4557367.76	119.520 vado
614	340022.62	4557367.70	119.502 vado
615	340022.58	4557367.52	119.637 vado
616	340022.37	4557366.63	119.624 vado
617	340022.40	4557366.54	119.455 punto relleno
618	340022.60	4557367.51	119.494 punto relleno
619	340020.14	4557366.98	119.633 punto relleno
620	340018.46	4557367.42	119.738 punto relleno
621	340024.91	4557366.76	119.363 bordillo-acera
622	340024.97	4557366.91	119.275 bordillo-acera
623	340023.59	4557367.44	119.428 bordillo-acera
624	340023.55	4557367.26	119.528 bordillo-acera
625	340029.13	4557364.08	118.842 bordillo-acera

626	340029.04	4557363.94	118.968 bordillo-acera
627	340029.05	4557363.91	118.914 punto relleno
628	340032.16	4557361.47	118.512 punto relleno
629	340032.19	4557361.51	118.567 bordillo-acera
630	340032.31	4557361.63	118.438 bordillo-acera
631	340034.41	4557359.42	118.259 bordillo-acera
632	340034.28	4557359.32	118.390 bordillo-acera
633	340034.25	4557359.30	118.324 punto relleno
634	340036.33	4557355.16	118.146 punto relleno
635	340036.39	4557355.16	118.196 bordillo-acera
636	340036.55	4557355.23	118.064 imbornal
637	340037.58	4557350.86	118.001 bordillo-acera
638	340037.42	4557350.85	118.151 bordillo-acera
639	340037.72	4557345.82	117.917 bordillo-acera
640	340037.57	4557345.82	118.055 bordillo-acera
641	340037.52	4557345.83	118.003 punto relleno
642	340036.26	4557340.68	117.942 bordillo-acera
643	340036.39	4557340.63	117.802 imbornal
644	340035.58	4557339.06	117.893 bordillo-acera
645	340035.48	4557339.13	117.905 bordillo-acera
646	340036.27	4557340.34	117.804 bordillo-acera
647	340032.94	4557340.75	118.004 acera
648	340030.73	4557337.36	118.014 acera
649	340033.53	4557339.28	117.982 RO3 señal ruta colegio
650	340033.48	4557335.75	117.909 bordillo-acera
651	340033.36	4557335.79	117.929 bordillo-acera
652	340034.95	4557340.59	119.241 bordillo-acera
653	340030.41	4557331.02	117.763 imbornal
654	340030.26	4557331.12	117.899 bordillo-acera
655	340023.12	4557320.16	117.975 bordillo-acera
656	340023.25	4557320.09	117.835 imbornal
657	340021.57	4557319.35	117.953 BANC
658	340019.83	4557314.84	117.923 bordillo-acera
659	340019.69	4557314.91	118.065 bordillo-acera
660	340021.48	4557313.72	117.985 BUS
661	340027.81	4557323.35	117.859 BUS
662	340033.97	4557332.81	117.826 BUS
663	340037.41	4557331.64	117.879 eje calzada
664	340033.68	4557319.22	118.102 bordillo-acera
665	340033.57	4557319.32	117.967 bordillo-acera
666	340030.73	4557321.35	117.935 eje calzada
667	340023.89	4557310.85	118.062 eje calzada
668	340028.12	4557311.05	118.086 bordillo-acera
669	340029.01	4557312.10	118.203 bordillo-acera
670	340028.33	4557307.63	118.107 bordillo-acera
671	340028.20	4557307.72	118.241 bordillo-acera
672	340032.72	4557315.88	118.085 palmera
673	340035.17	4557318.07	117.974 bordillo-acera
674	340035.02	4557318.16	118.101 bordillo-acera
675	340040.45	4557329.79	117.892 bordillo-acera
676	340040.55	4557329.62	118.007 bordillo-acera
677	340041.39	4557331.05	117.995 bordillo-acera
678	340041.28	4557331.10	117.987 bordillo-acera
679	340042.25	4557328.91	117.875 bordillo-acera
680	340042.97	4557330.03	118.001 bordillo-acera
681	340042.85	4557330.11	118.019 bordillo-acera
682	340045.30	4557333.33	117.979 bordillo-acera

683	340045.19	4557333.37	117.991 bordillo-acera
684	340043.08	4557334.59	117.983 bordillo-acera
685	340043.19	4557334.54	118.004 bordillo-acera
686	340042.18	4557332.72	117.991 bordillo-acera
687	340042.27	4557332.65	118.007 bordillo-acera
688	340043.66	4557336.07	117.851 bordillo-acera
689	340043.85	4557336.12	117.975 bordillo-acera
690	340044.59	4557338.76	117.978 bordillo-acera
691	340044.50	4557339.04	117.853 bordillo-acera
692	340046.25	4557337.59	117.850 bordillo-acera
693	340046.14	4557337.44	117.964 bordillo-acera
694	340048.18	4557336.30	117.833 bordillo-acera
695	340047.92	4557336.26	117.954 bordillo-acera
696	340046.44	4557334.56	117.827 bordillo-acera
697	340046.31	4557334.68	117.975 bordillo-acera
698	340053.64	4557329.89	117.655 bordillo-acera
699	340053.77	4557329.77	117.794 bordillo-acera
700	340052.91	4557328.75	117.793 bordillo-acera
701	340053.03	4557328.66	117.809 bordillo-acera
702	340050.69	4557325.33	117.796 vado
703	340050.82	4557325.24	117.822 vado
704	340050.48	4557324.96	117.744 vado
705	340051.16	4557325.00	117.807 vado
706	340048.94	4557321.64	117.855 vado
707	340048.55	4557321.87	117.845 vado
708	340048.43	4557321.97	117.720 vado
709	340048.65	4557322.30	117.715 vado
710	340049.69	4557323.87	117.694 imbornal
711	340048.43	4557318.78	117.933 alcantarillado
712	340041.22	4557320.63	117.866 eje calzada
713	340044.52	4557319.58	117.794 CARREGA
714	340042.72	4557313.25	117.782 bordillo-acera
715	340042.86	4557313.15	117.800 bordillo-acera
716	340036.83	4557303.95	117.902 bordillo-acera
717	340036.71	4557304.07	117.876 bordillo-acera
718	340034.98	4557305.13	117.917 CARREGA
719	340032.06	4557306.86	117.982 eje calzada
720	340034.61	4557300.57	117.946 bordillo-acera
721	340034.48	4557300.66	117.902 imbornal
722	340037.65	4557298.19	118.187 escalera
723	340041.84	4557304.59	118.168 escalera
724	340042.10	4557308.80	118.036 PILO
725	340050.24	4557317.37	118.122 escalera
726	340051.07	4557316.47	118.156 escalera
727	340051.81	4557318.75	118.016 valla
728	340053.52	4557321.96	117.892 valla
729	340051.47	4557324.75	117.823 señal
730	340050.63	4557319.41	117.906 bordillo-acera
731	340053.96	4557324.59	117.845 bordillo-acera
732	340056.13	4557327.84	117.833 bordillo-acera
733	340057.51	4557327.94	117.870 valla
734	340061.98	4557329.46	117.912 señal
735	340054.31	4557330.67	117.658 imbornal
736	340054.42	4557330.55	117.789 bordillo-acera
737	340055.44	4557331.22	117.680 bordillo-acera
738	340055.49	4557331.06	117.809 bordillo-acera
739	340059.90	4557331.93	117.677 bordillo-acera

740	340059.94	4557331.74	117.798 bordillo-acera
741	340061.05	4557329.09	117.882 muro
742	340064.50	4557329.78	117.909 muro
743	340068.68	4557331.09	117.878 muro
744	340068.22	4557334.54	117.704 bordillo-acera
745	340068.30	4557334.39	117.832 bordillo-acera
746	340074.11	4557337.12	117.646 bordillo-acera
747	340074.21	4557336.96	117.772 bordillo-acera
748	340075.78	4557334.15	117.809 muro
749	340080.93	4557337.51	117.788 muro
750	340081.08	4557337.32	117.793 PORTA
751	340083.62	4557339.34	117.798 PORTA
752	340083.75	4557339.56	117.697 valla
753	340079.12	4557339.05	117.733 vado
754	340078.47	4557339.94	117.574 vado
755	340078.58	4557339.80	117.700 vado
756	340078.79	4557340.21	117.567 vado
757	340081.71	4557342.34	117.501 vado
758	340082.04	4557342.58	117.505 vado
759	340082.15	4557342.46	117.633 vado
760	340082.72	4557341.68	117.655 vado
761	340086.62	4557341.45	117.682 acera
762	340086.73	4557341.34	117.489 punto relleno
763	340090.04	4557343.64	117.624 muro
764	340086.33	4557346.35	117.498 bordillo-acera
765	340086.48	4557346.27	117.655 bordillo-acera
766	340089.74	4557349.41	117.388 bordillo-acera
767	340089.83	4557349.29	117.524 bordillo-acera
768	340093.03	4557351.84	117.367 bordillo-acera
769	340093.13	4557351.70	117.497 bordillo-acera
770	340096.62	4557353.82	117.330 bordillo-acera
771	340096.69	4557353.67	117.466 bordillo-acera
772	340099.65	4557354.55	117.323 bordillo-acera
773	340099.66	4557354.37	117.444 bordillo-acera
774	340101.10	4557354.25	117.438 bordillo-acera
775	340101.10	4557354.43	117.311 imbornal
776	340099.59	4557349.64	117.563 muro
777	340097.30	4557349.32	117.526 muro
778	340095.26	4557348.38	117.550 muro
779	340094.04	4557347.46	117.554 muro
780	340096.63	4557376.01	117.429 bordillo-acera
781	340096.42	4557376.13	117.498 bordillo-acera
782	340095.69	4557376.51	117.508 bordillo-acera
783	340098.56	4557383.52	117.557 bordillo-acera
784	340099.58	4557383.34	117.547 bordillo-acera
785	340099.82	4557383.24	117.478 bordillo-acera
786	340100.33	4557391.03	117.604 bordillo-acera
787	340101.50	4557391.98	117.605 bordillo-acera
788	340101.76	4557392.08	117.549 bordillo-acera
789	340103.20	4557366.11	117.362 alcantarillado
790	340101.83	4557364.03	117.338 imbornal
791	340099.16	4557360.10	117.345 imbornal
792	340051.75	4557343.24	117.821 punto relleno
793	340048.09	4557339.45	117.885 punto relleno
794	340053.22	4557336.44	117.792 punto relleno
795	340055.41	4557340.33	117.806 punto relleno
796	340063.02	4557340.24	117.746 punto relleno

797	340065.80	4557336.73	117.753 punto relleno
798	340072.67	4557340.86	117.661 punto relleno
799	340068.03	4557342.94	117.658 punto relleno
800	340080.65	4557346.02	117.532 punto relleno
801	340075.39	4557347.58	117.531 punto relleno
802	340091.67	4557340.99	117.289 muro
803	340092.28	4557340.11	116.736 muro
804	340089.43	4557337.73	116.720 punto relleno
805	340083.99	4557339.52	117.510 punto relleno
806	340084.74	4557338.05	117.332 valla
807	340088.27	4557331.89	116.434 valla
808	340092.96	4557332.13	116.375 asfalto
809	340093.33	4557332.41	116.375 asfalto
810	340096.34	4557333.75	116.416 muro
811	340100.42	4557327.28	116.314 LLINDAR
812	340097.51	4557325.70	116.314 asfalto
813	340097.24	4557325.39	116.308 asfalto
814	340093.96	4557322.38	116.384 asfalto
815	340098.72	4557314.41	116.215 valla
816	340102.80	4557316.72	116.176 asfalto
817	340103.16	4557316.91	116.198 asfalto
818	340106.34	4557318.11	116.276 LLINDAR
819	340108.86	4557313.87	116.347 LLINDAR
820	340106.38	4557312.17	116.117 asfalto
821	340106.05	4557311.96	116.102 asfalto
822	340101.51	4557309.90	116.103 valla
823	340086.79	4557350.10	117.454 punto relleno
824	340083.66	4557353.76	117.449 punto relleno
825	340091.82	4557362.23	117.401 punto relleno
826	340095.40	4557358.35	117.377 punto relleno
827	340101.88	4557369.74	117.377 punto relleno
828	340096.87	4557371.48	117.413 punto relleno
829	340105.18	4557347.22	117.569 muro
830	340102.04	4557353.07	117.457 vado
831	340104.89	4557351.33	117.340 vado
832	340105.44	4557350.44	117.353 vado
833	340105.28	4557350.35	117.504 vado
834	340104.29	4557349.75	117.527 vado
835	340102.81	4557348.73	117.570 muro
836	340101.03	4557349.37	117.572 muro
837	340103.09	4557353.54	117.333 bordillo-acera
838	340103.00	4557353.41	117.450 bordillo-acera
839	340104.13	4557352.64	117.306 bordillo-acera
840	340108.50	4557345.19	117.437 bordillo-acera
841	340108.35	4557345.10	117.576 bordillo-acera
842	340107.31	4557343.53	117.553 entrada
843	340112.08	4557342.48	117.442 LPAR
844	340116.10	4557335.56	117.383 LPAR
845	340121.43	4557332.89	117.369 eje calzada
846	340119.49	4557330.31	117.332 LPAR
847	340124.23	4557328.74	117.304 eje calzada
848	340122.04	4557326.81	117.293 LPAR
849	340128.13	4557328.10	117.252 LPAR
850	340129.41	4557329.29	117.275 bordillo-acera
851	340129.54	4557329.38	117.365 bordillo-acera
852	340131.67	4557330.32	117.402 entrada
853	340131.47	4557330.53	117.454 entrada

854	340130.77	4557331.42	117.430 entrada
855	340130.11	4557331.90	117.421 registro agua
856	340128.86	4557334.02	117.470 muro
857	340126.28	4557333.27	117.298 bordillo-acera
858	340126.42	4557333.37	117.422 bordillo-acera
859	340124.92	4557337.74	117.519 bordillo-acera
860	340124.74	4557337.78	117.368 bordillo-acera
861	340128.59	4557346.11	117.519 señal
862	340125.95	4557340.29	117.526 vado
863	340125.04	4557340.68	117.470 vado
864	340124.89	4557340.71	117.344 vado
865	340125.11	4557341.63	117.332 vado
866	340125.88	4557343.53	117.335 vado
867	340126.32	4557344.44	117.329 vado
868	340126.51	4557344.33	117.504 vado
869	340127.34	4557343.80	117.530 vado
870	340127.78	4557340.54	117.569 muro
871	340129.57	4557343.40	117.553 muro
872	340117.70	4557339.17	117.430 eje calzada
873	340121.59	4557332.65	117.362 eje calzada
874	340113.82	4557345.84	117.456 eje calzada
875	340114.19	4557347.83	117.483 alcantarillado
876	340112.77	4557348.43	117.473 alcantarillado
877	340109.16	4557353.73	117.433 punto relleno
878	340105.39	4557358.62	117.407 punto relleno
879	340115.95	4557349.07	117.450 eje calzada
880	340121.35	4557349.98	117.454 eje calzada
881	340130.05	4557351.39	117.399 eje calzada
882	340136.67	4557352.41	117.341 eje calzada
883	340135.91	4557353.32	117.350 alcantarillado
884	340137.18	4557349.45	117.278 imbornal
885	340137.22	4557349.25	117.439 bordillo-acera
886	340143.27	4557346.79	117.464 muro
887	340133.64	4557348.88	117.312 bordillo-acera
888	340133.72	4557348.70	117.466 bordillo-acera
889	340130.70	4557348.15	117.349 bordillo-acera
890	340131.11	4557348.09	117.479 bordillo-acera
891	340131.28	4557344.58	117.550 muro
892	340137.85	4557355.65	117.342 LPAR
893	340137.53	4557357.58	117.294 bordillo-acera
894	340137.53	4557357.74	117.430 bordillo-acera
895	340137.10	4557359.50	117.456 bordillo-acera
896	340135.99	4557357.44	117.287 imbornal
897	340129.68	4557356.34	117.359 vado
898	340129.65	4557356.50	117.469 vado
899	340128.72	4557356.19	117.347 vado
900	340129.39	4557358.29	117.534 bordillo-acera
901	340123.40	4557357.44	117.565 bordillo-acera
902	340124.68	4557355.58	117.377 bordillo-acera
903	340124.64	4557355.71	117.431 bordillo-acera
904	340121.53	4557355.49	117.386 vado
905	340120.53	4557355.56	117.401 vado
906	340120.55	4557355.73	117.539 vado
907	340119.75	4557357.89	117.579 bordillo-acera
908	340120.13	4557356.83	117.565 registro agua
909	340116.50	4557358.01	117.617 registro agua
910	340118.08	4557355.96	117.398 imbornal

911	340118.13	4557356.14	117.566 bordillo-acera
912	340114.61	4557357.35	117.447 vado
913	340114.71	4557357.52	117.588 vado
914	340115.32	4557358.23	117.607 vado
915	340112.25	4557360.72	117.619 vado
916	340111.50	4557360.07	117.562 vado
917	340111.38	4557359.99	117.449 vado
918	340112.11	4557359.27	117.459 vado
919	340115.54	4557361.08	117.666 señal
920	340114.96	4557361.90	117.660 muro
921	340120.69	4557362.79	117.705 muro
922	340124.68	4557363.38	117.671 EDI
923	340122.59	4557361.40	117.675 punto relleno
924	340109.91	4557363.38	117.532 registro agua
925	340110.50	4557363.93	117.545 registro agua
926	340109.28	4557366.10	117.510 registro agua
927	340109.47	4557366.20	117.526 HID
928	340110.00	4557366.40	117.541 RTE
929	340111.01	4557368.58	117.544 registro agua
930	340111.16	4557369.29	117.553 RGAS
931	340112.44	4557376.33	117.498 RGAS
932	340112.34	4557376.72	117.487 registro agua
933	340113.75	4557380.32	117.507 registro agua
934	340114.15	4557380.90	117.536 RGAS
935	340115.80	4557385.89	117.588 RGAS
936	340115.91	4557386.60	117.575 registro agua
937	340114.42	4557394.81	117.546 señal
938	340116.80	4557391.83	117.590 entrada
939	340116.73	4557390.73	117.606 entrada
940	340116.42	4557387.99	117.611 muro
941	340115.43	4557383.96	117.573 muro
942	340114.62	4557381.39	117.547 muro
943	340114.13	4557380.22	117.527 entrada
944	340113.82	4557379.24	117.511 entrada
945	340113.54	4557378.41	117.500 entrada
946	340113.22	4557377.46	117.500 entrada
947	340111.75	4557373.00	117.519 entrada
948	340111.31	4557370.27	117.544 entrada
949	340109.46	4557362.40	117.403 bordillo-acera
950	340109.59	4557362.49	117.538 bordillo-acera
951	340107.76	4557366.19	117.347 bordillo-acera
952	340107.93	4557366.23	117.491 bordillo-acera
953	340107.22	4557371.50	117.312 imbornal
954	340107.39	4557371.51	117.452 bordillo-acera
955	340107.81	4557374.66	117.296 bordillo-acera
956	340107.99	4557374.63	117.441 bordillo-acera
957	340108.70	4557377.00	117.294 imbornal
958	340108.87	4557376.98	117.445 bordillo-acera
959	340110.64	4557382.09	117.302 bordillo-acera
960	340110.81	4557382.03	117.457 bordillo-acera
961	340107.27	4557383.79	117.392 alcantarillado
962	340108.19	4557385.73	117.402 alcantarillado
963	340112.27	4557387.49	117.336 bordillo-acera
964	340112.42	4557387.46	117.489 bordillo-acera
965	340112.86	4557391.82	117.370 bordillo-acera
966	340113.00	4557391.82	117.507 bordillo-acera
967	340113.58	4557394.84	117.399 bordillo-acera

968	340113.75	4557394.77	117.542 bordillo-acera
969	340116.03	4557398.11	117.413 bordillo-acera
970	340116.12	4557398.01	117.555 bordillo-acera
971	340112.40	4557401.43	117.543 eje calzada
972	340100.77	4557367.68	117.380 punto relleno
973	340097.98	4557373.14	117.427 punto relleno
974	340105.99	4557379.27	117.364 punto relleno
975	340108.48	4557341.06	117.505 entrada
976	340111.44	4557335.30	117.538 LLINDAR
977	340113.59	4557336.40	117.357 bordillo-acera
978	340113.44	4557336.30	117.519 bordillo-acera
979	340116.66	4557331.40	117.325 bordillo-acera
980	340116.53	4557331.33	117.445 bordillo-acera
981	340120.34	4557326.11	117.298 bordillo-acera
982	340120.21	4557326.03	117.366 bordillo-acera
983	340117.74	4557326.03	117.375 RGAS
984	340116.50	4557327.27	117.409 muro
985	340119.36	4557323.32	117.375 entrada
986	340117.60	4557325.65	117.380 entrada
987	340120.43	4557326.00	117.285 bordillo-acera
988	340120.31	4557325.90	117.371 bordillo-acera
989	340160.03	4557442.64	117.944 bordillo-acera
990	340159.95	4557442.79	118.082 bordillo-acera
991	340150.70	4557451.37	118.273 bordillo-acera
992	340155.07	4557453.79	118.299 bordillo-acera
993	340154.99	4557453.95	118.430 bordillo-acera
994	340153.28	4557457.39	118.573 muro
995	340156.71	4557452.35	118.283 LPAR
996	340159.65	4557438.36	117.887 eje calzada
997	340159.53	4557432.40	117.780 eje calzada
998	340160.45	4557427.29	117.713 eje calzada
999	340161.03	4557424.62	117.685 eje calzada
1000	340162.28	4557423.80	117.676 alcantarillado
1001	340158.61	4557433.24	117.787 LB
1002	340164.40	4557436.80	117.832 LB
1003	340151.55	4557428.72	117.742 LB
1004	340148.63	4557431.00	117.814 eje calzada
1005	340156.24	4557423.83	117.627 bordillo-acera
1006	340156.11	4557423.71	117.771 bordillo-acera
1007	340154.28	4557425.08	117.631 bordillo-acera
1008	340154.20	4557424.93	117.790 bordillo-acera
1009	340151.16	4557425.41	117.663 bordillo-acera
1010	340151.21	4557425.24	117.808 bordillo-acera
1011	340148.49	4557424.33	117.699 bordillo-acera
1012	340148.61	4557424.19	117.838 bordillo-acera
1013	340147.64	4557422.77	117.838 alcantarillado
1014	340147.14	4557423.17	117.784 bordillo-acera
1015	340147.02	4557423.31	117.658 imbornal
1016	340145.48	4557423.98	117.687 CONT
1017	340149.91	4557420.13	117.870 muro
1018	340151.58	4557420.80	117.872 muro
1019	340146.09	4557417.34	117.809 muro
1020	340142.40	4557419.09	117.778 señal
1021	340141.37	4557419.17	117.626 bordillo-acera
1022	340141.49	4557419.03	117.755 bordillo-acera
1023	340137.62	4557418.16	117.630 CONT
1024	340135.48	4557421.49	117.710 eje calzada

1025	340136.92	4557418.19	117.632 LB
1026	340139.91	4557412.66	117.771 muro
1027	340133.31	4557407.41	117.687 muro
1028	340129.95	4557410.13	117.534 bordillo-acera
1029	340130.05	4557410.01	117.672 bordillo-acera
1030	340132.95	4557411.85	117.691 registro electrico
1031	340126.59	4557406.42	117.650 alcantarillado
1032	340126.20	4557406.80	117.655 bordillo-acera
1033	340126.10	4557406.92	117.500 imbornal
1034	340120.09	4557408.84	117.583 eje calzada
1035	340123.64	4557404.83	117.508 vado
1036	340123.76	4557404.71	117.659 vado
1037	340124.41	4557403.93	117.665 vado
1038	340123.34	4557404.56	117.492 vado
1039	340120.90	4557402.46	117.450 vado
1040	340120.59	4557402.18	117.452 vado
1041	340120.72	4557402.06	117.600 vado
1042	340121.38	4557401.30	117.629 vado
1043	340124.76	4557400.21	117.658 muro
1044	340119.61	4557395.89	117.626 muro
1045	340113.03	4557402.20	117.542 eje calzada
1046	340103.91	4557395.11	117.581 punto relleno
1047	340109.27	4557392.41	117.476 punto relleno
1048	340102.44	4557402.56	117.578 punto relleno
1049	340105.03	4557405.61	117.571 punto relleno
1050	340100.82	4557410.14	117.534 punto relleno
1051	340096.81	4557406.41	117.486 punto relleno
1052	340109.01	4557399.40	117.576 punto relleno
1053	340101.41	4557398.16	117.592 bordillo-acera
1054	340101.16	4557398.06	117.642 bordillo-acera
1055	340100.22	4557397.73	117.635 bordillo-acera
1056	340097.09	4557402.46	117.589 bordillo-acera
1057	340097.87	4557403.07	117.558 bordillo-acera
1058	340098.07	4557403.22	117.491 bordillo-acera
2075	340115.69	4557332.68	117.440 BASE
3000	340058.52	4557499.20	119.875 BASE
3875	340156.16	4557440.35	118.081 BASE
5001	340095.86	4557416.86	117.687 BASE
5002	340052.30	4557393.09	118.004 BASE
5003	340008.83	4557376.82	120.199 BASE
5004	340094.34	4557372.23	117.476 BASE
5005	340112.94	4557411.15	117.718 BASE
1074	340078.38	4557401.81	117.488 punto relleno
1075	340077.24	4557400.27	117.771 señal
1076	340081.86	4557403.28	117.572 punto relleno
1077	340087.00	4557405.07	117.554 punto relleno
1078	340088.66	4557403.22	118.057 punto relleno
1079	340088.66	4557403.22	118.055 señal
1080	340089.88	4557405.11	117.598 punto relleno
1081	340094.96	4557403.06	117.649 punto relleno
1082	340097.09	4557401.55	117.610 registro electrico
1083	340098.34	4557400.46	117.624 registro electrico
1084	340099.63	4557397.32	117.713 punto relleno
1085	340099.44	4557392.39	117.758 punto relleno
1086	340098.16	4557386.29	117.754 punto relleno
1087	340095.63	4557383.34	117.713 palmera
1088	340095.74	4557378.69	117.632 señal

1089	340093.16	4557375.25	117.731 punto relleno
1090	340087.99	4557368.91	117.791 punto relleno
1091	340082.52	4557363.02	117.822 punto relleno
1092	340078.09	4557357.69	117.763 punto relleno
1093	340074.23	4557352.63	117.844 punto relleno
1094	340068.27	4557350.38	117.920 punto relleno
1095	340064.16	4557347.36	117.895 punto relleno
1096	340059.84	4557346.84	117.939 punto relleno
1097	340059.09	4557344.38	117.845 señal
1098	340055.88	4557347.96	117.943 punto relleno
1099	340052.23	4557354.50	117.972 punto relleno
1100	340048.51	4557356.38	118.001 señal
1101	340050.97	4557348.42	117.845 registro electrico
1102	340048.84	4557359.56	118.128 punto relleno
1103	340048.19	4557359.30	118.021 alcantarillado
1104	340050.39	4557363.37	118.240 punto relleno
1105	340052.98	4557367.59	118.655 punto relleno
1106	340055.09	4557370.46	118.999 punto relleno
1107	340051.24	4557367.38	118.291 punto relleno
1108	340052.94	4557373.19	118.073 punto relleno
1109	340053.88	4557375.01	118.023 escollera
1110	340054.48	4557374.66	118.444 escollera
1111	340055.50	4557375.29	118.569 escollera
1112	340055.70	4557375.18	118.609 escollera
1113	340056.51	4557376.82	118.457 escollera
1114	340056.76	4557376.61	118.705 escollera
1115	340057.06	4557376.62	118.701 escollera
1116	340057.30	4557376.33	118.886 escollera
1117	340058.32	4557377.81	118.875 escollera
1118	340058.54	4557377.69	118.896 escollera
1119	340058.68	4557379.66	118.611 escollera
1120	340058.94	4557379.43	118.762 escollera
1121	340059.31	4557380.75	118.534 escollera
1122	340059.79	4557380.71	118.679 escollera
1123	340059.53	4557381.64	118.317 escollera
1124	340060.11	4557381.79	118.356 escollera
1125	340060.54	4557381.43	118.697 escollera
1126	340060.84	4557381.54	118.721 escollera
1127	340061.18	4557383.60	118.364 escollera
1128	340061.83	4557383.64	118.561 escollera
1129	340063.43	4557386.08	118.338 escollera
1130	340063.74	4557386.04	118.653 escollera
1131	340064.15	4557387.76	118.241 escollera
1132	340064.74	4557387.30	118.575 escollera
1133	340065.96	4557389.35	118.229 escollera
1134	340066.94	4557391.30	118.099 escollera
1135	340067.66	4557390.02	118.523 escollera
1136	340068.34	4557389.99	118.546 escollera
1137	340068.56	4557389.75	118.595 escollera
1138	340069.44	4557390.28	118.499 escollera
1139	340067.13	4557388.11	118.711 escollera
1140	340066.37	4557387.91	118.655 alcantarillado
1141	340069.96	4557388.98	118.817 alcantarillado
1142	340070.69	4557389.33	118.751 escollera
1143	340067.53	4557393.11	117.635 escollera
1144	340068.06	4557392.78	117.879 escollera
1145	340064.72	4557390.07	117.657 escollera

1146	340064.72	4557389.75	118.126	escollera
1147	340061.58	4557386.49	117.721	escollera
1148	340061.77	4557386.30	118.188	escollera
1149	340058.10	4557381.64	117.887	escollera
1150	340058.25	4557381.45	118.280	escollera
1151	340055.71	4557378.06	117.957	escollera
1152	340055.84	4557378.20	118.417	escollera
1153	340055.69	4557373.54	118.879	punto relleno
1154	340062.71	4557380.90	118.969	punto relleno
1155	340061.86	4557377.63	119.115	punto relleno
1156	340066.56	4557385.72	118.786	punto relleno
1157	340071.25	4557394.03	118.201	punto relleno
1158	340078.63	4557398.61	118.255	punto relleno
1159	340086.37	4557396.70	118.704	punto relleno
1160	340082.08	4557391.85	119.104	punto relleno
1161	340085.20	4557389.98	119.157	punto relleno
1162	340082.32	4557385.89	119.201	punto relleno
1163	340073.49	4557378.48	118.961	punto relleno
1164	340065.33	4557371.30	119.067	punto relleno
1165	340060.75	4557370.18	119.177	punto relleno
1166	340057.62	4557368.34	118.972	margen piedra seca
1167	340057.60	4557367.67	118.989	margen piedra seca
1168	340057.56	4557367.53	118.650	margen piedra seca
1169	340059.95	4557368.39	118.971	margen piedra seca
1170	340059.96	4557367.67	118.989	margen piedra seca
1171	340059.91	4557367.59	118.479	margen piedra seca
1172	340062.14	4557368.65	119.009	margen piedra seca
1173	340062.41	4557368.05	118.990	margen piedra seca
1174	340062.42	4557367.89	118.491	margen piedra seca
1175	340065.02	4557369.88	118.983	margen piedra seca
1176	340065.36	4557369.30	119.006	margen piedra seca
1177	340065.51	4557369.32	118.494	margen piedra seca
1178	340066.88	4557371.24	118.999	margen piedra seca
1179	340067.29	4557370.85	119.011	margen piedra seca
1180	340067.39	4557370.75	118.492	margen piedra seca
1181	340068.90	4557373.13	118.936	margen piedra seca
1182	340069.37	4557372.68	118.971	margen piedra seca
1183	340069.41	4557372.67	118.440	margen piedra seca
1184	340070.92	4557375.17	118.938	margen piedra seca
1185	340071.43	4557374.82	119.027	margen piedra seca
1186	340071.56	4557374.81	118.457	margen piedra seca
1187	340073.51	4557377.43	118.997	margen piedra seca
1188	340073.86	4557376.93	118.996	margen piedra seca
1189	340073.99	4557376.98	118.422	margen piedra seca
1190	340076.18	4557379.33	118.946	margen piedra seca
1191	340076.54	4557378.71	118.867	margen piedra seca
1192	340076.63	4557378.74	118.400	margen piedra seca
1193	340078.87	4557380.87	118.946	margen piedra seca
1194	340079.25	4557380.32	118.954	margen piedra seca
1195	340079.29	4557380.27	118.403	margen piedra seca
1196	340083.06	4557382.47	118.995	margen piedra seca
1197	340083.26	4557381.91	118.944	margen piedra seca
1198	340083.38	4557381.87	118.412	margen piedra seca
1199	340086.20	4557383.85	118.926	margen piedra seca
1200	340086.53	4557383.43	118.932	margen piedra seca
1201	340086.68	4557383.34	118.453	margen piedra seca
1202	340089.07	4557385.84	118.896	margen piedra seca

1203	340089.44	4557385.34	118.938	margen piedra seca
1204	340089.55	4557385.31	118.454	margen piedra seca
1205	340091.03	4557387.64	118.930	margen piedra seca
1206	340091.47	4557387.20	118.829	margen piedra seca
1207	340091.59	4557387.19	118.400	margen piedra seca
1208	340093.35	4557390.36	118.743	margen piedra seca
1209	340093.80	4557389.94	118.884	margen piedra seca
1210	340093.96	4557390.00	118.427	margen piedra seca
1211	340091.73	4557399.11	118.396	margen piedra seca
1212	340092.27	4557399.51	118.478	margen piedra seca
1213	340092.34	4557399.68	118.067	margen piedra seca
1214	340093.21	4557398.53	117.963	margen piedra seca
1215	340093.10	4557398.48	118.475	margen piedra seca
1216	340092.68	4557398.23	118.455	margen piedra seca
1217	340093.90	4557397.22	117.896	margen piedra seca
1218	340093.86	4557397.14	118.477	margen piedra seca
1219	340093.36	4557396.90	118.446	margen piedra seca
1220	340095.09	4557394.65	117.847	margen piedra seca
1221	340095.07	4557394.65	118.453	margen piedra seca
1222	340094.54	4557394.33	118.477	margen piedra seca
1223	340095.77	4557391.57	117.825	margen piedra seca
1224	340095.63	4557391.73	118.488	margen piedra seca
1225	340094.90	4557391.44	118.466	margen piedra seca
1226	340095.20	4557388.94	117.777	margen piedra seca
1227	340095.14	4557389.00	118.410	margen piedra seca
1228	340094.52	4557389.14	118.502	margen piedra seca
1229	340094.28	4557386.65	117.770	margen piedra seca
1230	340094.27	4557386.73	118.466	margen piedra seca
1231	340093.71	4557387.01	118.486	margen piedra seca
1232	340092.54	4557384.28	117.760	margen piedra seca
1233	340092.52	4557384.32	118.465	margen piedra seca
1234	340092.09	4557384.69	118.461	margen piedra seca
1235	340090.35	4557382.50	117.735	margen piedra seca
1236	340090.26	4557382.51	118.461	margen piedra seca
1237	340089.94	4557383.04	118.476	margen piedra seca
1238	340086.87	4557380.23	117.797	margen piedra seca
1239	340086.88	4557380.31	118.483	margen piedra seca
1240	340086.44	4557380.73	118.479	margen piedra seca
1241	340084.12	4557378.61	117.797	margen piedra seca
1242	340084.11	4557378.78	118.448	margen piedra seca
1243	340083.70	4557379.22	118.497	margen piedra seca
1244	340081.65	4557377.19	117.787	margen piedra seca
1245	340081.55	4557377.19	118.484	margen piedra seca
1246	340081.16	4557377.58	118.505	margen piedra seca
1247	340079.02	4557374.96	117.796	margen piedra seca
1248	340078.99	4557375.05	118.457	margen piedra seca
1249	340078.63	4557375.45	118.450	margen piedra seca
1250	340073.87	4557369.86	117.773	margen piedra seca
1251	340073.78	4557369.85	118.450	margen piedra seca
1252	340073.31	4557370.24	118.463	margen piedra seca
1253	340069.30	4557364.79	117.765	margen piedra seca
1254	340069.17	4557364.83	118.470	margen piedra seca
1255	340068.71	4557365.14	118.477	margen piedra seca
1256	340065.23	4557361.91	117.872	margen piedra seca
1257	340065.04	4557361.89	118.457	margen piedra seca
1258	340064.92	4557362.52	118.437	margen piedra seca
1259	340061.59	4557361.38	117.913	margen piedra seca

1260	340061.56	4557361.39	118.446	margen piedra seca
1261	340061.80	4557362.13	118.437	margen piedra seca
1262	340058.47	4557362.15	117.903	margen piedra seca
1263	340058.52	4557362.19	118.452	margen piedra seca
1264	340058.62	4557362.84	118.480	margen piedra seca
1265	340055.41	4557363.79	118.246	margen piedra seca
1266	340055.46	4557363.79	118.449	margen piedra seca
1267	340055.75	4557364.22	118.457	margen piedra seca
1268	340058.50	4557364.70	118.445	punto relleno
1269	340063.96	4557364.94	118.443	punto relleno
1270	340069.48	4557369.30	118.501	punto relleno
1271	340073.94	4557373.73	118.440	punto relleno
1272	340078.35	4557377.37	118.405	punto relleno
1273	340081.67	4557379.51	118.417	punto relleno
1274	340090.74	4557379.33	117.788	punto relleno
1275	340087.17	4557372.76	117.839	punto relleno
1276	340081.70	4557368.55	117.778	punto relleno
1277	340074.89	4557362.60	117.814	punto relleno
1278	340064.77	4557356.04	117.878	punto relleno
1279	340077.76	4557364.90	117.893	palmera
1280	340078.38	4557368.31	117.849	palmera
1281	340081.93	4557371.56	117.791	palmera
1282	340085.29	4557371.72	117.787	palmera
1283	340086.26	4557367.54	117.759	palmera
1284	340085.74	4557371.68	117.811	palmera
1285	340086.29	4557377.14	117.830	palmera
1286	340084.66	4557374.01	117.815	palmera
1287	340083.41	4557372.82	117.802	pino
1288	340095.61	4557385.55	117.769	pino
1289	340095.61	4557385.55	117.772	farola suelo 20x8x115
1290	340092.67	4557382.25	117.757	farola suelo 20x8x60
1291	340092.96	4557377.45	117.733	farola suelo 20x8x60
1292	340088.77	4557375.13	117.794	farola suelo 20x8x60
1293	340084.69	4557377.19	117.806	farola suelo 20x8x60
1294	340088.71	4557379.44	117.758	farola suelo 20x8x115
1295	340080.87	4557374.39	117.761	farola suelo 20x8x115
1296	340074.04	4557367.61	117.804	farola suelo 20x8x115
1297	340066.96	4557360.78	117.907	farola suelo 20x8x115
1298	340057.90	4557360.70	117.897	farola suelo 20x8x115
1299	340055.19	4557357.58	117.966	farola suelo 20x8x115
1300	340059.08	4557356.12	117.888	farola suelo 20x8x115
1301	340062.37	4557359.63	117.923	farola suelo 20x8x115
1302	340063.14	4557351.42	117.929	farola suelo 20x8x115
1303	340058.25	4557347.66	117.925	farola suelo 20x8x115
1304	340063.09	4557351.43	117.950	farola suelo 20x8x115
1305	340071.22	4557354.15	117.859	farola suelo 20x8x115
1306	340071.33	4557359.03	117.872	farola suelo 20x8x115
1307	340076.13	4557358.49	117.804	farola suelo 20x8x115
1308	340079.70	4557362.15	117.832	farola suelo 20x8x115
1309	340078.60	4557366.56	117.822	farola suelo 20x8x115
1310	340070.76	4557363.96	117.801	farola suelo 20x8x115
1311	340077.27	4557371.05	117.812	farola suelo 20x8x115
1312	340078.58	4557366.58	117.851	farola suelo 20x8x115
1313	340083.06	4557365.58	117.800	farola suelo 20x8x115
1314	340086.13	4557368.34	117.751	farola suelo 20x8x115
1315	340089.17	4557370.57	117.797	farola suelo 20x8x115
1316	340088.81	4557375.20	117.792	farola suelo 20x8x115

1317	340085.22	4557372.49	117.786 farola suelo 20x8x115
1318	340081.84	4557369.78	117.800 farola suelo 20x8x115
1319	340084.75	4557377.16	117.804 farola suelo 20x8x115
1320	340084.36	4557376.82	117.810 rail
1321	340084.92	4557376.09	117.797 rail
1322	340085.53	4557375.24	117.800 rail
1323	340086.93	4557373.61	117.823 rail
1324	340087.65	4557371.91	117.812 rail
1325	340087.95	4557370.77	117.797 rail
1326	340086.73	4557366.01	117.685 rail
1327	340082.80	4557362.05	117.814 rail
1328	340081.97	4557362.55	117.846 rail
1329	340081.23	4557363.24	117.847 rail
1330	340080.59	4557363.93	117.858 rail
1331	340079.57	4557364.34	117.880 rail
1332	340077.66	4557366.91	117.849 rail
1333	340073.83	4557353.02	117.844 rail
1334	340073.34	4557354.14	117.857 rail
1335	340072.76	4557354.93	117.858 rail
1336	340071.83	4557355.40	117.867 rail
1337	340071.40	4557356.35	117.890 rail
1338	340070.12	4557357.93	117.895 rail
1339	340068.84	4557359.56	117.874 rail
1340	340068.02	4557360.09	117.888 rail
1341	340065.62	4557358.09	117.912 rail
1342	340066.24	4557356.19	117.892 rail
1343	340066.90	4557354.31	117.898 rail
1344	340067.15	4557353.07	117.895 rail
1345	340067.45	4557352.28	117.918 rail
1346	340067.72	4557351.11	117.938 rail
1347	340068.12	4557350.27	117.926 rail
1348	340068.48	4557349.30	117.914 rail
1349	340061.93	4557348.31	117.947 rail
1350	340062.09	4557349.29	117.950 rail
1351	340062.08	4557350.41	117.946 rail
1352	340061.70	4557351.38	117.960 rail
1353	340062.60	4557353.56	117.981 rail
1354	340058.72	4557356.17	117.947 rail
1355	340058.82	4557357.12	117.898 rail
1356	340059.74	4557358.06	117.900 rail
1357	340063.82	4557359.71	117.913 rail



## Apéndice 2. Certificado de validación



## AJUNTAMENT DE REUS

Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

Departament de Cartografia

Data: 30 / setembre / 2024

Expedient Sigma: CAR 113-2024

Registre d'entrada: 2024105727

Felip Beltran Segarra  
Cap del Departament de Cartografia

### INFORMA:

En el marc de complir la normativa establerta en aquest Ajuntament referent als aixecaments topogràfics i cartografia realitzada per professionals i empreses privades, sobre la que es presenten projectes a l'Ajuntament, s'estan revisant els topogràfics presentats a l'Ajuntament. Aquests han de complir el plec de condicions que regula les característiques tècniques, sistema de coordenades, precisions, simbologia interna digital i demés paràmetres, dels aixecaments topogràfics i la cartografia sobre la que es materialitzin els diferents projectes de desenvolupament urbanístic de Reus.

En la validació dels topogràfics per part del departament de Cartografia de l'Ajuntament de Reus no es comproven ni validen els llandars o mitgeres entre finques o edificacions particulars, atribucions que queden fora de les competències municipals.

En aquest marc d'actuació, s'ha revisat el topogràfic presentat de la zona compresa entre el Avinguda de Riudoms, carrer de la Mare de Déu del Pilar, carrer de la Ginesta i camí del Roquís de Reus. El topogràfic ha estat presentat per el Sr. **“Joan Figueras Arbós”** en representació de l'empresa **“Green Blue Management, s.l.”**.

S'ha comprovat que el projecte topogràfic presentat, **COMPLEIX** les normes establertes pel departament de Cartografia d'aquest Ajuntament en la recepció de projectes amb cartografia del terme municipal de Reus. Es comprova la existència de lògiques discrepàncies del tot tolerables en la definició geomètrica del topogràfic presentat al comparar-lo amb la cartografia de l'Ajuntament, per això el topogràfic es considera **VALIDAT**.

En el següent enllaç pot descarregar l'arxiu validat.

Enllaç: <https://nuvol.reus.cat/s/rXC4GB5rYqJNws2>

S'informa que actualment i des de l'any 2013, la geoinformació elaborada per l'Ajuntament de Reus té caràcter de cartografia oficial al territori de Catalunya:

- Ha estat elaborada d'acord amb les normes i els estàndards establerts per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (CCCC) i incorpora les metadades aprovades per aquest òrgan.
- Ha estat inscrita en el Registre Cartogràfic de Catalunya i, si s'escau, en el Registre Central de Cartografia.

Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions  
Regidoria de l'Àrea de Participació, Bon Govern i Serveis Generals  
Ajuntament de Reus

Edifici CEPID - Centre Empresarial per a la Innovació i el Desenvolupament  
Avinguda de la cambra del comerç, 42 - 1er pis, 43204 Reus  
Tel. directe: 630306218 3409, Tel: +34 977010010 ext. 3409



## AJUNTAMENT DE REUS

Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions

Departament de Cartografia

Data: 30 / setembre / 2024

Expedient Sigma: CAR 113-2024

Registre d'entrada: 2024105727

- Es manté en un estat suficient d'actualització i disponibilitat per als seus usuaris potencials, d'acord amb les normes i els estàndards mínims de qualitat establerts per la CCCC, d'acord amb el que estableixi el Pla Cartogràfic de Catalunya. S'entendrà que la cartografia es manté en un estat suficient de disponibilitat quan les metadades que incorpora estiguin registrades a la IDEC i existeixin mecanismes publicats per a l'accés a la informació.

Per tant i per a seguir mantenint aquesta oficialitat, s'informa que en tots els projectes de desenvolupament urbanístic, obra civil o construcció, al terme municipal de Reus, s'haurà de complir el plec de condicions que regula les característiques tècniques, sistema de coordenades, precisions, simbologia interna digital i demés paràmetres, dels aixecaments topogràfics i la cartografia sobre la que es materialitzin els diferents projectes de desenvolupament urbanístic de Reus.

El plec de condicions, el podeu sol·licitar per e-mail o recollir gratuïtament al Departament de Cartografia d'aquest Ajuntament.

Per a que consti i als efectes oportuns, signo aquest informe a 30 / setembre / 2024.



AJUNTAMENT DE REUS  
CARTOGRAFIA

Signat: Felip Beltran.

**- Sr. Joan Figueras Arbós -**



RENATUREus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

*RENATUREus - Acción B4  
Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo  
cauce urbano de la riera del Escorial*

# *Anejo 5*

## *Protección del arbolado*

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-05-ProteccionArbolado-D04				
Autores:	Firma:	PFR/MIR	PFR/MIR	PFR/MIR	PFR/MIR
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	08/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	08/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 5 – Protección del arbolado .....	5
1. Introducción y objeto .....	6
2. Inventario del arbolado .....	7
3. Normativa aplicable .....	9
4. Acciones propuestas .....	10
5. Medidas de protección y preservación .....	11
5.1. Protección previa a la obra .....	11
5.2. Protección de la vegetación .....	11
5.3. Protección del área radicular .....	11
6. Delimitación de zonas de protección .....	12

## Índice de Tablas

Tabla 1. Inventario de especies arbóreas presentes en el área de estudio.....	8
Tabla 2. Resumen de acciones propuestas a las entidades vegetales identificadas. ....	10

## Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del arbolado en la zona de la rotonda (izquierda) y jardín existente en el extremo sur del Parc del Lliscament (derecha).....	7
Figura 2. Palmeras ubicadas en la rotonda principal del área de actuación. ....	7
Figura 3. Robles ubicados en el jardín norte del área de actuación. ....	8
Figura 4. Normativa relevante en el ámbito de protección del arbolado para obras en el municipio de Reus. ....	9
Figura 5. Extracto del artículo 7 del pliego de condiciones técnicas del Ajuntament de Reus. ....	9

# Anejo 5 – Protección del arbolado

---

## 1. Introducción y objeto

Es importante que, ante la ejecución de obras en cualquier ámbito urbano, se tenga en cuenta la presencia de material arbóreo en la zona de influencia del proyecto. Lo anterior con el fin de garantizar que las actuaciones propuestas afecten lo menos posible, y en su caso, se hagan las compensaciones correspondientes, en caso de existir una la afectación de las especies arbóreas.

El presente documento identifica la afección de las actividades de obras propuestas en el "Proyecto Ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la Riera de l'Escorial". A partir de un inventario pormenorizado de las especies presentes en el área de influencia del proyecto, e identificando la normatividad aplicable al caso, se realiza una descripción de las acciones propuestas.

En aquellos casos en los que ha sido identificada la necesidad de plantear medidas de protección, se presenta un listado de medidas para la vegetación, y para la zona radicular de los árboles. Adicionalmente, se identifican las barreras físicas de protección, con el objetivo de cumplir con la normatividad aplicable.

## 2. Inventario del arbolado

Las labores topográficas detalladas realizadas como acciones previas al presente proyecto han incluido el levantamiento topográfico de todas las especies arbóreas presentes en el área de influencia directa del proyecto. La Figura 1 presenta un extracto del plano topográfico, en el cual se identifica y codifica la ubicación de los individuos arbóreos presentes.



Figura 1. Ubicación del arbolado en la zona de la rotonda (izquierda) y jardín existente en el extremo sur del Parc del Lliscament (derecha).

Sin tener en cuenta la maleza indeseada que ha proliferado en la zona del proyecto, se ha identificado un total de ocho palmeras ubicadas en la zona de la rotonda, y dos robles, en la zona ajardinada en el parterre existente en el Parc del Lliscament (ver Figura 3).



Figura 2. Palmeras ubicadas en la rotonda principal del área de actuación.



Figura 3. Robles ubicados en el jardín norte del área de actuación.

A partir de la recopilación de la información disponible, se ha procedido a realizar el siguiente inventario de las especies, identificando con código único cada individuo, junto a su especie, nombre común y ubicación:

Tabla 1. Inventario de especies arbóreas presentes en el área de estudio.

Código	Especie	Nombre común	Ubicación
<b>PAL_01</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_02</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_03</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_04</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_05</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_06</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_07</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>PAL_08</b>	Phoenix canariensis	Palmera canaria	Rotonda principal
<b>ROB_01</b>	Quercus robur	Roble común	Parterre Parc del Lliscament
<b>ROB_02</b>	Quercus robur	Roble común	Parterre Parc del Lliscament

### 3. Normativa aplicable

La normativa relevante en la materia se encuentra recogida en el pliego de condiciones técnicas del Ajuntament de Reus, que a su vez se basa en las recomendaciones recogidas en el manual técnico NTJ 03E de Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.

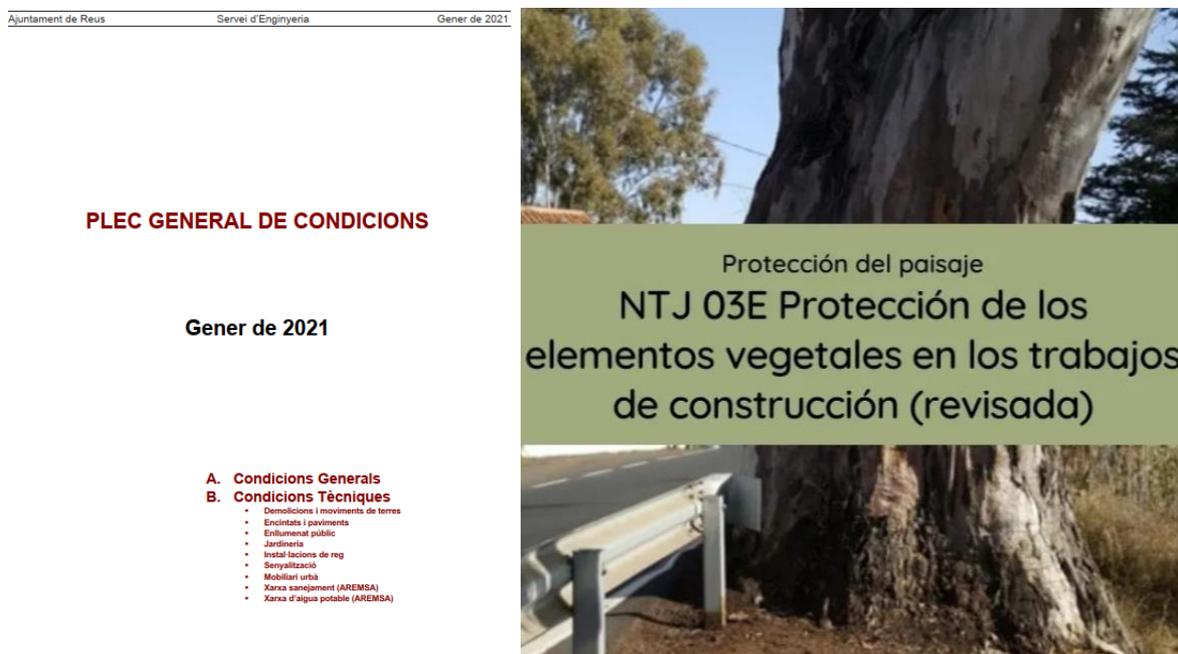


Figura 4. Normativa relevante en el ámbito de protección del arbolado para obras en el municipio de Reus.

El artículo 7 del pliego de condiciones técnicas especifica 3 secciones relevantes, en las que se dividen las acciones en: 1) previas a los trabajos de construcción, 2) protección del área de vegetación, 3) protección del área radicular, y 4) protección por daños mecánicos.

#### Unitats d'obra

#### Art. 7 Treballs per a la protecció dels elements vegetals existents.

Normativa de referència: (publicada pel COET de Catalunya)  
NTJ 03E 1993.

Figura 5. Extracto del artículo 7 del pliego de condiciones técnicas del Ajuntament de Reus.

Cada una de las secciones previamente descritas han sido analizadas, y tenidas en cuenta para plantear las acciones propuestas para el presente proyecto, y los resultados más relevantes se presentan en la siguiente sección del documento.

## 4. Acciones propuestas

Debido a que las palmeras (PAL\_01-08) son especies que han proliferado de manera no voluntaria, y no hacían parte del proyecto original de vegetación de la rotonda, se propone que para la presente actuación sean removidas, entendiéndose también que actualmente tienen un porte bajo que no dificultará las labores de remoción. Por otro lado, respecto a los robles ubicados en la zona vegetada de la zona norte, se considera necesario llevar a cabo todas las labores de preservación, según la normatividad vigente, para garantizar que las obras no afecten su integridad.

Tabla 2. Resumen de acciones propuestas a las entidades vegetales identificadas.

Código	Acción propuesta
<b>PAL_01</b>	Remover
<b>PAL_02</b>	Remover
<b>PAL_03</b>	Remover
<b>PAL_04</b>	Remover
<b>PAL_05</b>	Remover
<b>PAL_06</b>	Remover
<b>PAL_07</b>	Remover
<b>PAL_08</b>	Remover
<b>ROB_01</b>	Preservar
<b>ROB_02</b>	Preservar

## 5. Medidas de protección y preservación

### 5.1. Protección previa a la obra

Recurriendo al artículo 7 del pliego de condiciones técnicas del Ajuntament de Reus, se ha verificado el tipo de vegetación que requeriría un tipo de protección previo al inicio de las obras, llegando al siguiente listado:

- Los árboles singulares y catalogados.
- Especies protegidas.
- Los árboles y áreas de vegetación con valor histórico.
- Los árboles y áreas de vegetación de importancia visual.

Los robles comunes (*Quercus robur*) no hacen parte de ninguna de las categorías previamente mencionadas, por lo cual no ha sido necesario plantear ninguna acción previa a la obra.

### 5.2. Protección de la vegetación

Según la guía de protección del arbolado en la vía pública del Ajuntament de Reus, siempre que sea posible, se instalará una valla física que preserve de daños al menos el perímetro de la copa del árbol. Además, para proteger los ejemplares a conservar, no se permitirá encender fuego, ni dentro de las áreas de vegetación, ni a menos de 20 m de la copa de los árboles.

### 5.3. Protección del área radicular

La zona radicular comprende la superficie de suelo debajo de la copa del árbol, más 2 metros en árboles que presenten desarrollo de la copa. Los daños que se producen en las raíces son los menos aparentes y en consecuencia son los que mostrarán síntomas de daños más tarde, a veces después de los años. Por eso se debe evitar las acequias con aguas de la construcción o saturadas de productos nocivos como disolventes, ácidos, aceites, colorantes, cementos u otros aglomerados. Además, será fundamental garantizar que no se realice ningún tipo de acopio de materiales sobre la zona radicular del arbolado.

Respecto a las excavaciones que serán llevadas a cabo en el ámbito de la actuación, deberá respetarse una distancia de 2,5 m desde la base del tronco de los árboles. Tampoco se podrá cortar raíces de diámetro superior a los 3 cm y cuando se corten con diámetro de entre 2 y 3 cm es necesario que el corte sea limpio y proteger con sustancias cicatrizantes que favorezcan su desarrollo, protegiéndolas siempre de posibles desecaciones o heladas. En caso de ser necesario el corte de raíces, debe procederse a una poda correctora de la parte aérea para contrarrestar la pérdida de masa radicular y apuntalar el árbol en caso de que sea necesario dada la pérdida de anclaje.

Para garantizar lo anterior, no se removerá tierra de la zona radicular, ni instalar encofrados o cimientos en su zona de influencia. Si esto es inevitable, se tendrán que construir cimientos puntuales lejos de las zonas radiculares que cumplan con la función estática de la planta.

## 6. Delimitación de zonas de protección

A partir de las acciones de protección planteada, tanto para la vegetación, como para la zona radicular de los árboles, se ha procedido a delimitar la zona de protección que será trazada en obra, y que además ha sido tenida en cuenta para el diseño de las actuaciones, garantizando que las labores de excavación nunca sobrepasen dicha delimitación. Para garantizar el cumplimiento de estas medidas, se procederá a la instalación de una valla de madera de por lo menos 2 metros de altura, según el pliego de condiciones técnicas del Ajuntament de Reus.



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUReus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

*RENATUReus - Acción B4  
Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo  
cauce urbano de la riera del Escorial*

## *Anejo 6*

# *Movimiento de Tierras*

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-06-MovimientoTierras-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 6 – Movimiento de tierras .....	5
1. Objeto.....	6
2. Descripción del estado previo.....	6
3. Demoliciones y desmontajes .....	8
4. Movimiento de tierras .....	9
5. Volumen de residuos generados.....	10

## Índice de tablas

Tabla 1. Volumen estimado de material de demolición.....	8
Tabla 2. Volumen estimado de material de excavación.....	9

## Índice de figuras

Figura 1. Izquierda: Vista de la zona norte de la rotonda, con vegetación arbórea. Derecha: Vista de la zona sur de la rotonda con vegetación arbustiva.....	6
Figura 2. Estado actual del ámbito de trabajo. Nombre de los viarios que convergen en la intersección. Fuente: Adaptado de Google Earth.....	7

# Anejo 6 – Movimiento de tierras

---

## 1. Objeto

El presente Anejo describe las tareas necesarias de movimiento de tierras para la ejecución de las obras asociadas a la Acción B4 del proyecto RENATUReus, consistente en la construcción de un SUDS en la rotonda de la Avenida Riudoms.

Las fases de actuación se corresponden con:

- Desbroce y desmontaje de redes de riego y alumbrado.
- Demoliciones de pavimentos preexistentes y del acerado perimetral. Transporte a planta de tratamiento correspondiente.
- Excavación en suelo y transporte a planta.
- Rellenos, terraplenes y nivelación del fondo de la excavación.

## 2. Descripción del estado previo

En la actualidad, el ámbito del proyecto se encuentra ocupado por una rotonda de forma elíptica y sus viales adyacentes, siendo la Avenida Riudoms la dirección de tráfico preferente en la intersección. La construcción de la rotonda data del año 2000, durante las mejoras de la carretera T-310. Cabe reseñar, que durante la construcción de la rotonda no se demolió el pavimento de la antigua carretera, si no que la rotonda se levantó directamente sobre él.

La rotonda fue objeto de una actuación de ajardinamiento en el año 2007, en la que se modificó su parte interior dando lugar a dos zonas escalonadas, diferenciadas y separadas mediante 2 escalones acabados con muros de mampostería. Una de las zonas presenta vegetación arbórea y la otra vegetación arbustiva (Figura 1). Desde este hito la rotonda no ha sufrido modificaciones significativas, más allá de alguna reparación puntual de los firmes adyacentes.



Figura 1. Izquierda: Vista de la zona norte de la rotonda, con vegetación arbórea. Derecha: Vista de la zona sur de la rotonda con vegetación arbustiva.

Tal y como se muestra en la Figura 2, la rotonda cuenta con dos carriles de circulación, y en ella convergen la Avenida Riudoms (por el suroeste y el noreste), el Camí del Roquís (por el oeste), el Carrer de la Ginesta (por el norte) y el Carrer de la Mare de Déu del Pilar (por el sureste).

El Anejo 14 – Reportaje Fotográfico, incluye numerosas imágenes del estado actual de la rotonda y de algunas inundaciones históricas que han acaecido. Se recomienda su consulta para completar la visión del estado del ámbito de trabajo previamente al desarrollo de la actuación.



Figura 2. Estado actual del ámbito de trabajo. Nombre de los viarios que convergen en la intersección. Fuente: Adaptado de Google Earth.

### 3. Demoliciones y desmontajes

Para completar los trabajos de construcción descritos en el presente Proyecto de Ejecución, se contemplan los siguientes trabajos de demolición y desmontaje:

- Desmontaje de la red de riego en la zona ocupada por la vegetación arbustiva (parte sur).
- Desmontaje de las pletinas separadoras de acero inoxidable existentes en la jardinería de la rotonda.
- Desmontaje del alumbrado ornamental presente en la zona ocupada por la vegetación arbustiva (parte sur).
- Demolición del acerado perimetral de la rotonda, incluyendo sus bordillos asociados.
- Demolición del firme remanente del antiguo trazado de la carretera T-310, que ocupa el interior de la rotonda.

En la Tabla 1 se muestra el volumen estimado de material procedente de la demolición del firme y el acerado perimetral y sus bordillos asociados, estimado bajo las siguientes hipótesis:

- Se asume que el espesor de las baldosas de acerado en conjunto con su base de hormigón asociada es de 0,20 metros.
- Se asume que la sección transversal de los bordillos es de 0,038 m<sup>2</sup>, que se corresponden con una sección típica de bordillo viario.
- Se asume que el firme existente del antiguo trazado de la T-310 ocupa toda la parte afectada por la excavación en el interior de la rotonda.
- Se considera que el firme existente del antiguo trazado de la T-310 presenta un espesor de 0,15 metros.
- Para determinar los volúmenes de gestión una vez demolidos, se considera un factor de esponjamiento de 1,30.

Tabla 1. Volumen estimado de material de demolición.

Elemento objeto de demolición	Volumen material de demolición (m <sup>3</sup> )	Volumen de transporte (m <sup>3</sup> )
Acerado perimetral de la rotonda	33,8	43,9
Bordillos asociados al acerado perimetral de la rotonda	6,8	8,9
Firme remanente antiguo trazado de la T-310	152,3	197,9
<b>Total</b>	<b>192,9</b>	<b>250,7</b>

Cabe destacar que se propone la valorización de algunos elementos objeto de la demolición y el desmontaje, fomentando de este modo la economía circular.

En particular, se pretende reutilizar las balizas existentes de alumbrado ornamental preexistentes en la rotonda, realizándose una pequeña actualización de los mecanismos. Adicionalmente, las pletinas separadoras de acero inoxidable existentes en la rotonda, deberán retirarse y llevarse al almacén de las Brigades Municipals para su posterior aprovechamiento.

## 4. Movimiento de tierras

Para completar los trabajos de construcción descritos en el presente Proyecto de Ejecución, se contemplan los siguientes Movimientos de Tierras:

- Desbroce y retirada de la tierra vegetal en la zona ocupada por la vegetación arbustiva en la rotonda (parte sur).
- Excavación en caja hasta alcanzar la cota deseada en el interior de la rotonda.
- Excavación en zanja en el zona ocupada por el acerado perimetral para construcción de canalización de aguas pluviales.
- Excavación en zanja para construcción de parterres inundables y dren filtrante en el límite sur del Parc del Lliscament.

En la Tabla 2 se muestra el volumen estimado de material procedente de la excavación bajo las siguientes hipótesis:

- Se considera que la primera capa del terreno es tierra vegetal con un espesor promedio de 0,30 m que descansan directamente sobre la base asfáltica del antiguo trazado de la T-310.
- Se asumen las siguientes profundidades de excavación para las zonas en las que se divide el SUDS propuesto en el interior de la rotonda. Estas profundidades de excavación ya descuentan la demolición del firme del antiguo trazado de la T-310:
  - Zona con almacenamiento superficial de 1 metro y almacenamiento subterráneo adicional: 2,8 metros.
  - Zona con almacenamiento superficial de 1 metro: 1,85 metros.
  - Zona con almacenamiento superficial de 0,5 metros: 1,35 metros.
- Para determinar los volúmenes de gestión una vez excavados, se considera un factor de esponjamiento de 1,20.

Tabla 2. Volumen estimado de material de excavación.

Tipo de excavación	Volumen material de excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen de transporte (m <sup>3</sup> )
Excavación en caja	1.205,3	1.446,4
Excavación en zanja o pozo	855,56	1.026,7
<b>Total</b>	<b>2.060,9</b>	<b>2.473,0</b>

Cabe destacar que es esperable que una parte de las tierras objeto de la excavación sean francas. De ser así, se considerará su traslado al solar existente en la calle Astorga, para su posterior aprovechamiento en otras acciones del proyecto RENATUReus. Esta acción constituye otro buen ejemplo de economía circular.

## 5. Volumen de residuos generados

El total de residuos de acciones de demolición y excavación es de 2.723,8 m<sup>3</sup>.



RENATUReus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

*RENATUReus - Acción B4*  
*Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo*  
*cauce urbano de la riera del Escorial*

## Anejo 7

# Servicios Afectados

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYP SA)

Grupo TYP SA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-07-ServiciosAfectados-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 7 – Servicios afectados.....	5
1. Objeto.....	6
2. Servicios afectados.....	6
2.1. Cartografía .....	6
2.2. Red de abastecimiento .....	7
2.3. Red de gas.....	8
2.4. Telecomunicaciones.....	9
2.5. Red telefónica .....	10
2.6. FECSA.....	10
2.7. Red de alcantarillado.....	11
2.8. Red de alumbrado.....	15
2.9. Red de riego .....	17
2.10. Red de semaforización .....	19
3. Conclusiones.....	19

## Índice de figuras

Figura 1. Elementos puntuales localizados en la rotonda y sus alrededores. Fuente: Adaptado del Levantamiento topográfico (2024).	6
Figura 2. Red de abastecimiento de agua y registros. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.	7
Figura 3. Red de gas. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por el Ajuntament de Reus.	8
Figura 4. Detalle de la red de fibra óptica en el exterior de la rotonda. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por el Ajuntament de Reus.	9
Figura 5. Red eléctrica en el entorno de la rotonda de la Avenida Riudoms. Fuente: FECSA.	10
Figura 6. Red de saneamiento de la zona de la rotonda. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.	11
Figura 7. Esquema de los tramos que intersecan con el interior de la rotonda. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.	12
Figura 8. Elementos puntuales de la red de saneamiento. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.	12
Figura 9. Puntos críticos de análisis de las profundidades de los colectores. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.	13
Figura 10. Ejemplo de perfil de cálculo de profundidad para el imbornal EM1360137.	14
Figura 11. Instalación del alumbrado ornamental del interior de la rotonda. Fuente: Ajuntament de Reus.	15
Figura 12. Red de iluminación en el entorno de la Avenida Riudoms. Fuente: Ajuntament de Reus.	16
Figura 13. Red de riego en el entorno de la rotonda de la Avenida Riudoms. Fuente: Ajuntament de Reus.	17
Figura 14. Red de riego en el parterre existente en el límite sur del Parc del Lliscament. Fuente: Proyecto Ejecutivo del Parc del Lliscament.	18

# Anejo 7 – Servicios afectados

---

## 1. Objeto

En este Anejo se identifican y analizan los servicios existentes que con el fin detectar cuales podrían ser afectados en la ejecución del proyecto constructivo del SUDS en la rotonda de la avenida de Riudoms. Se ha llevado a cabo una consulta a las principales compañías de servicios y al Ayuntamiento de Reus para obtener información detallada sobre las infraestructuras subterráneas y superficiales en la zona de intervención. La información aquí analizada se puede ser consultada en los planos realizados referenciados en el cuerpo de este anejo.

## 2. Servicios afectados

### 2.1. Cartografía

- **Fuente:** Cartografía 1:500 3D del Departamento de Cartografía y GIS del Ayuntamiento de Reus.

En la información cartográfica se detectan elementos superficiales dentro de la zona interior de la rotonda y sus alrededores (Figura 1). Se trata, fundamentalmente, de arquetas de servicios que posteriormente serán analizados de forma independiente (como imbornales, pozos de saneamiento y registros de agua de abastecimiento, iluminación y semaforización).

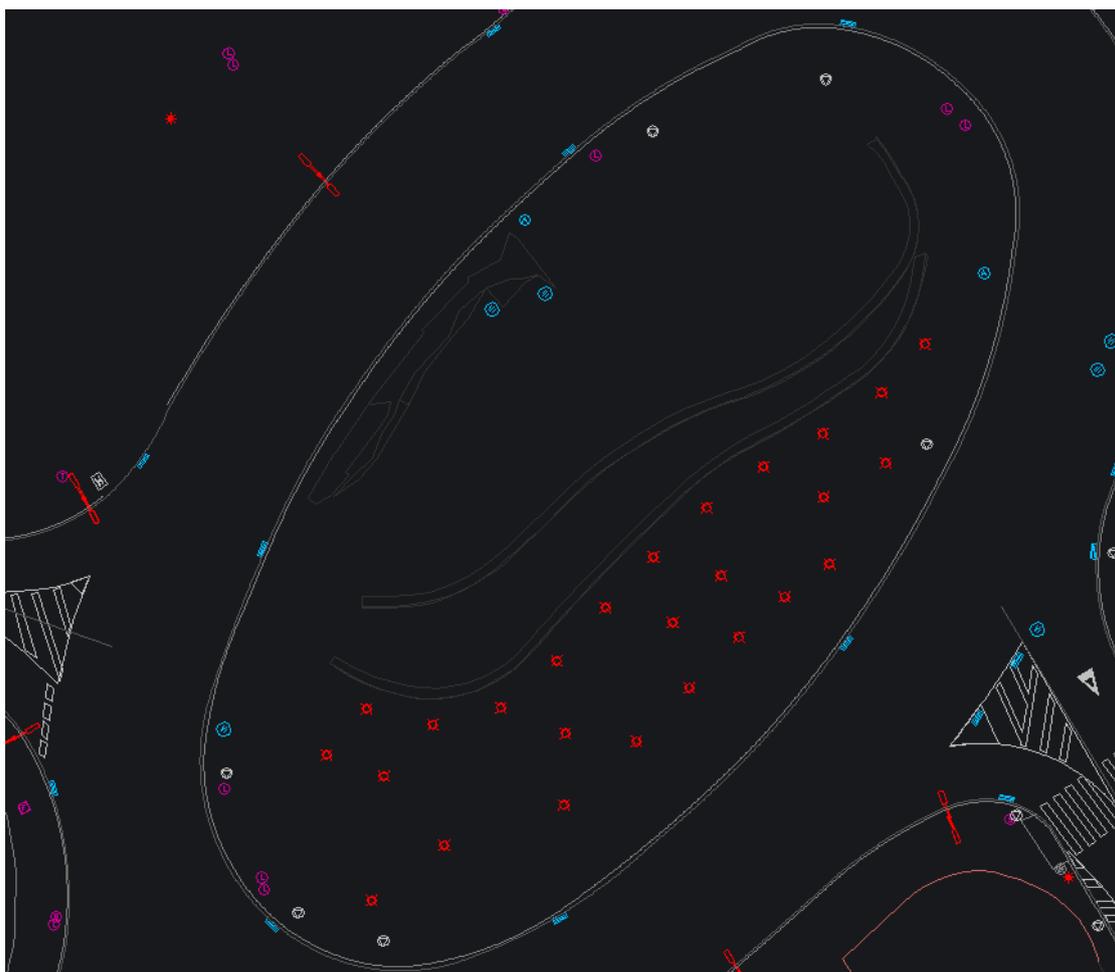


Figura 1. Elementos puntuales localizados en la rotonda y sus alrededores. Fuente: Adaptado del Levantamiento topográfico (2024).

## 2.2. Red de abastecimiento

- **Fuente:** Aigües de Reus y Ajuntament de Reus.

De acuerdo con la información recibida (Figura 2), no existen tuberías de abastecimiento de agua que atraviesen la parte interior de la rotonda o los viales adyacentes, por lo que se asume que no se verán afectados por la actuación en ningún caso.

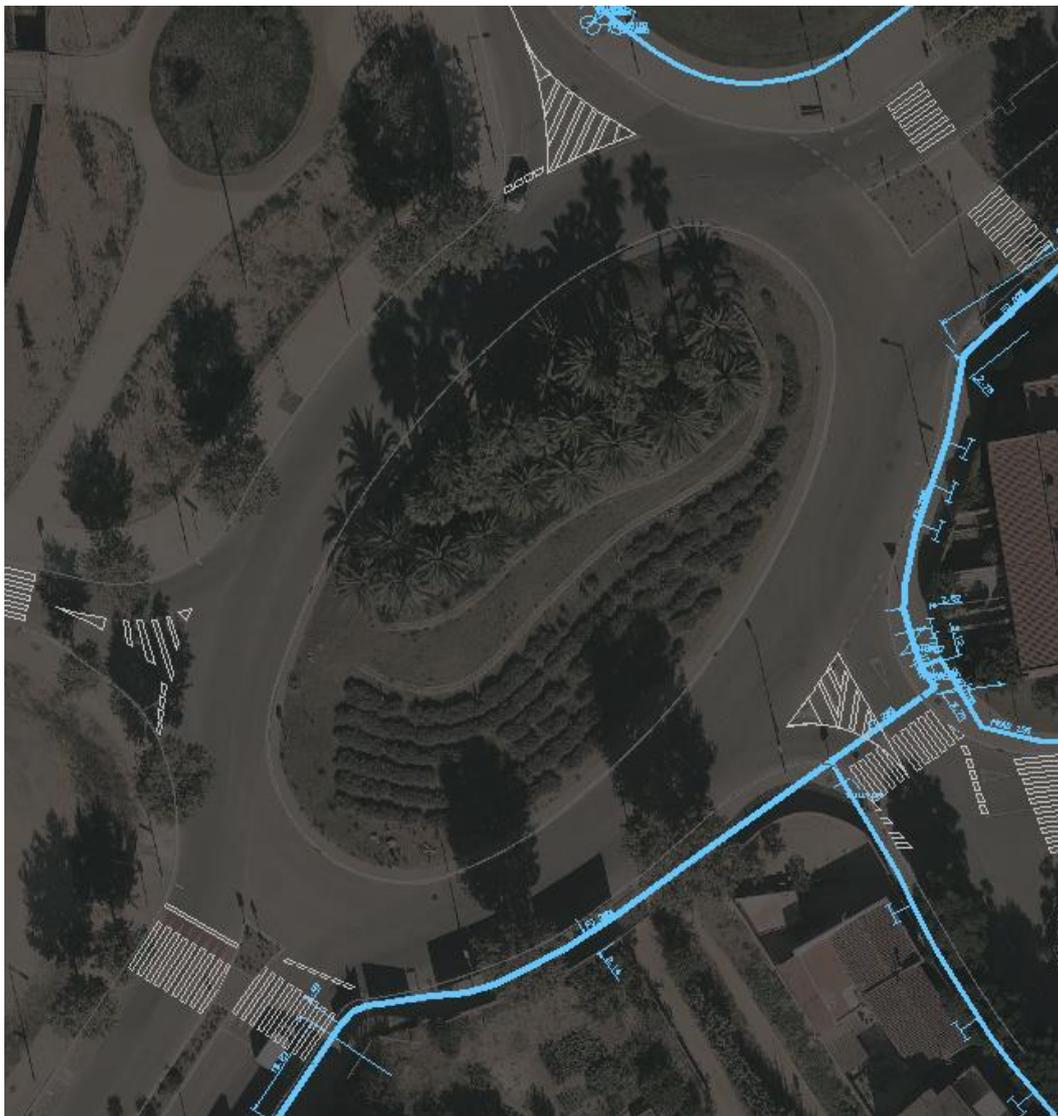


Figura 2. Red de abastecimiento de agua y registros. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.

## 2.3. Red de gas

- **Fuente:** Ajuntament de Reus.

De acuerdo con la información facilitada, no existe red de gas en el interior de la rotonda, ni hay interferencia con las tuberías existentes de las acometidas de viviendas aledañas (Figura 3).



Figura 3. Red de gas. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por el Ajuntament de Reus.

## 2.4. Telecomunicaciones

- **Fuente:** Ajuntament de Reus.

De acuerdo con la información facilitada, no existe red de telecomunicaciones en el interior de la rotonda, ni hay interferencia con la fibra óptica localizada en su exterior.

No obstante, se destaca la presencia de una red de fibra óptica en el parterre objeto de actuación en el límite sur del Parc del Lliscament. Debido a la naturaleza del servicio, se buscará adaptar la planta de la solución para evitar la interferencia con la misma.

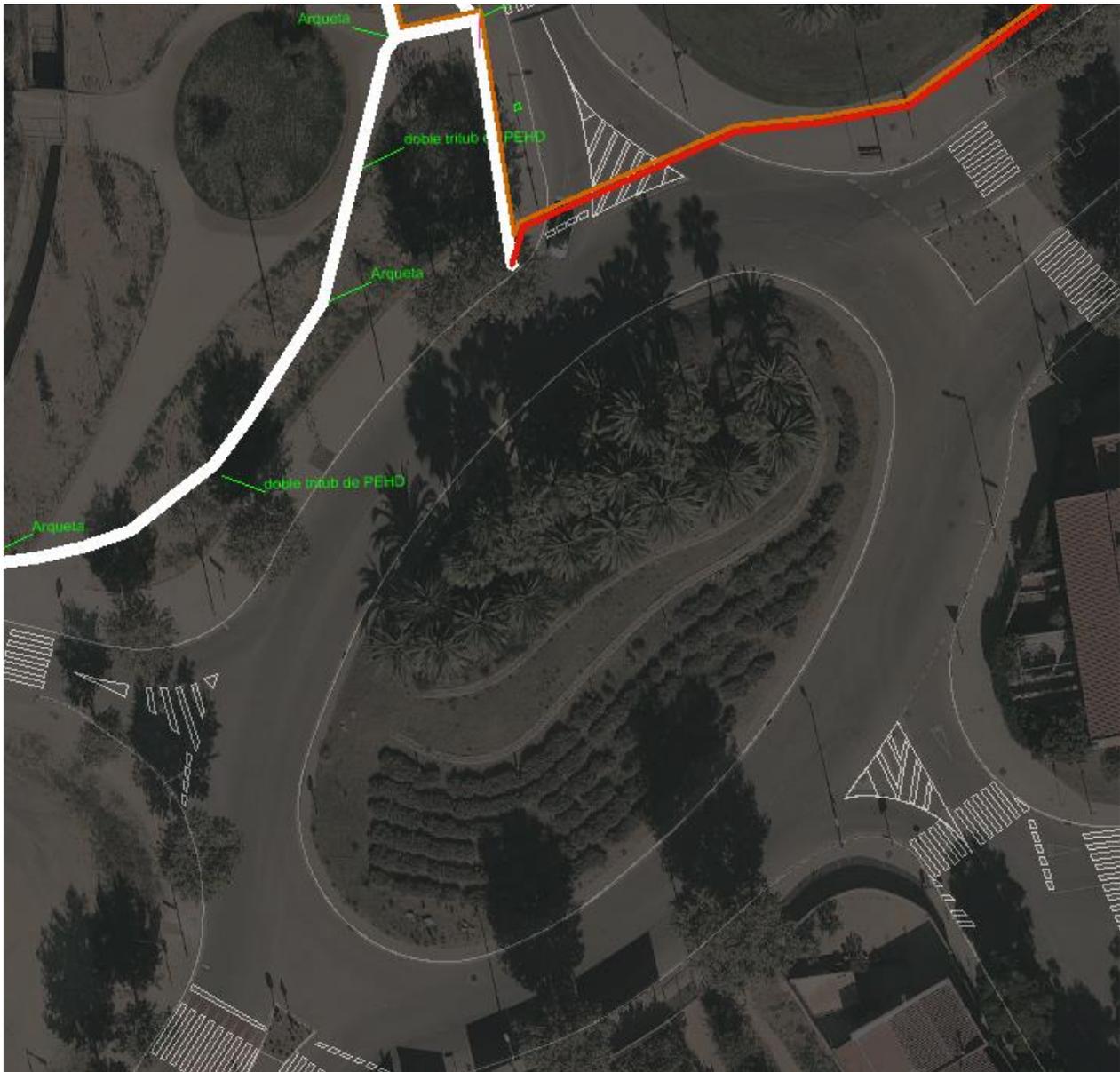


Figura 4. Detalle de la red de fibra óptica en el exterior de la rotonda. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por el Ajuntament de Reus.



## 2.7. Red de alcantarillado

- **Fuente:** Aigües de Reus.

El entramado de la red de saneamiento que se encuentra bajo la zona interior de la rotonda es extenso (Figura 6):

Existen 12 colectores que describen 6 tramos de la red de saneamiento que podrían verse afectados por la actuación en la rotonda y sus alrededores (Figura 7). Estos colectores están conectados por cinco pozos y reciben la escorrentía de 9 conexiones a imbornales (Figura 8). Los tramos 1, 2 y 4 están dedicados a aguas pluviales, mientras que el 3 y el 6 son unitarios. El tramo 5, pese a que en el confluyen únicamente los trazados de aguas pluviales, está considerado como de tipología unitaria.

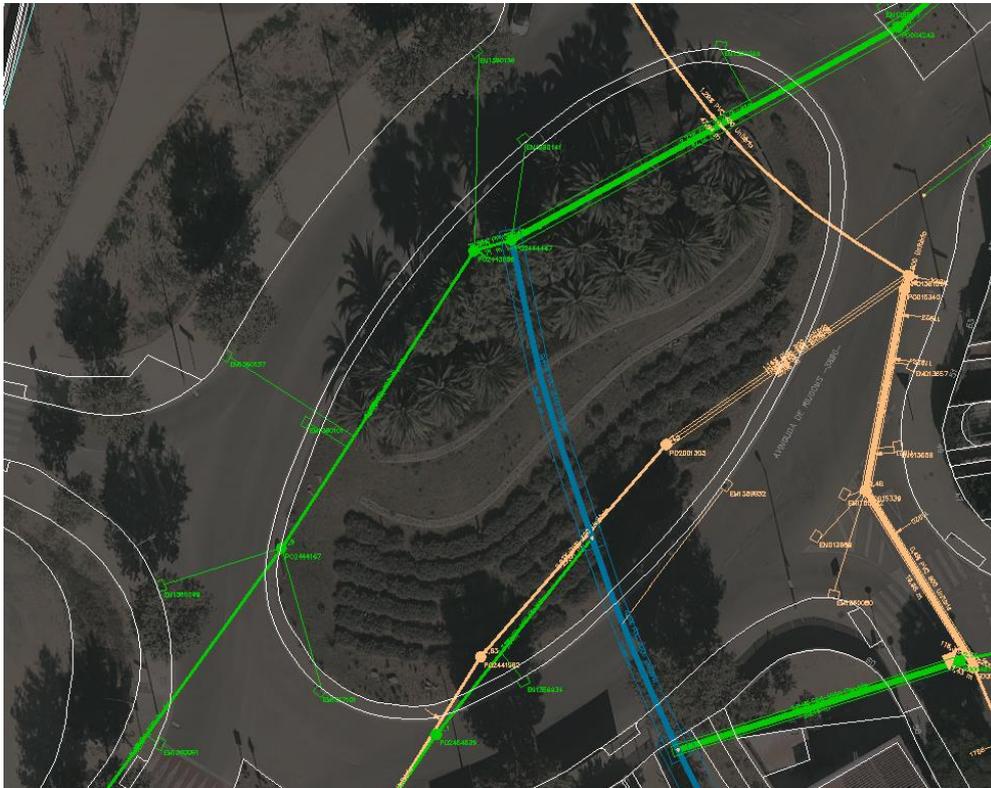


Figura 6. Red de saneamiento de la zona de la rotonda. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.

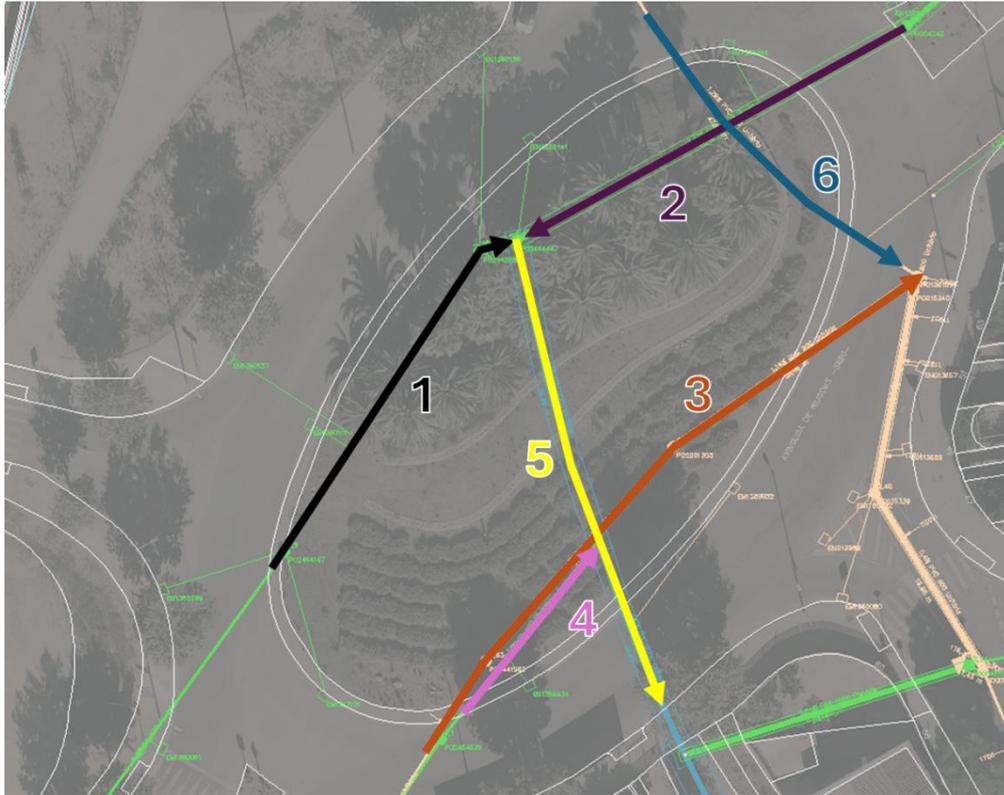


Figura 7. Esquema de los tramos que intersecan con el interior de la rotonda. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.

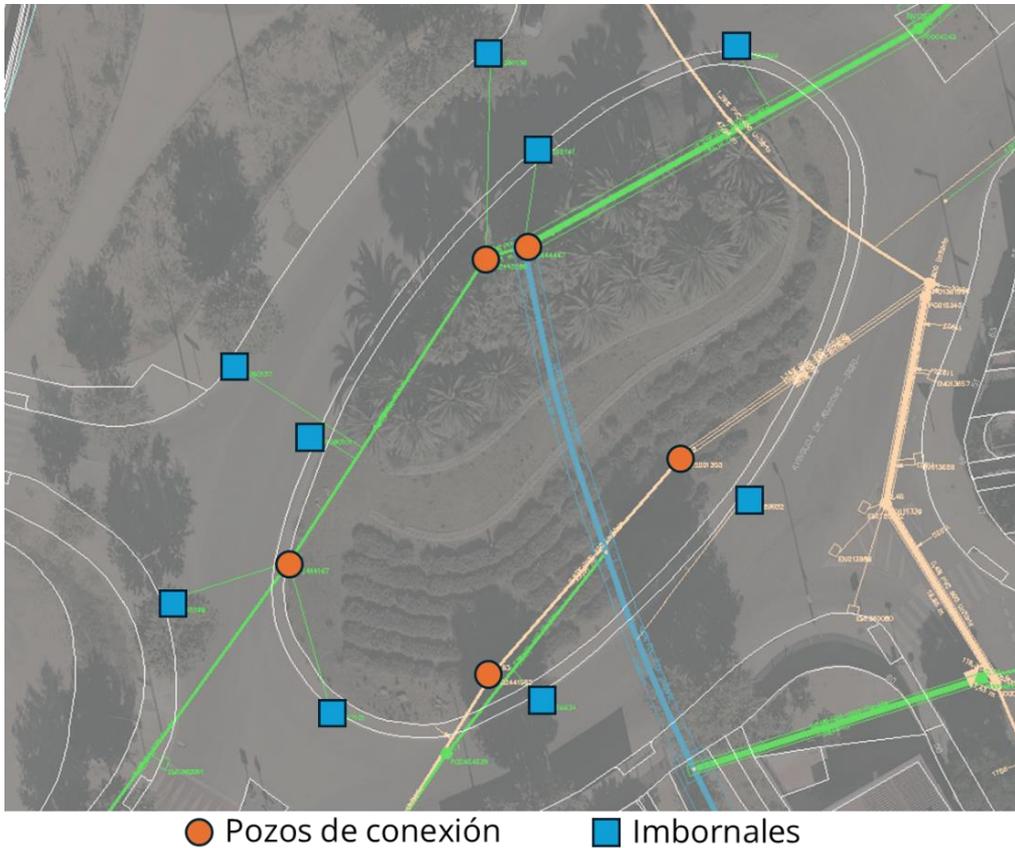


Figura 8. Elementos puntuales de la red de saneamiento. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.

Las profundidades de los colectores son un dato importante a analizar para determinar si las excavaciones asociadas a la actuación afectarían a un determinado tramo de la red. Al estudiar las profundidades de los colectores en puntos críticos se encontró que los tramos unitarios tienen una profundidad que comprometen la actuación en la rotonda, al presentar una profundidad reducida entre 0,43 m y 0,56 m para el tramo de 3, y entre 0,81 m y 1,10 m en el tramo 3 (Figura 9).

Los tramos de aguas pluviales 1 y 2, con profundidades analizadas de entre 1,36 m y 1,73 m, confluyen en dos pozos unidos entre sí, de los que parte el colector principal del barranco (tramo 5). El tramo 4 sigue el trazado del tramo 3, pero a una profundidad mayor hasta conectarse con el colector principal del barranco que tiene una profundidad superior a 2 m.

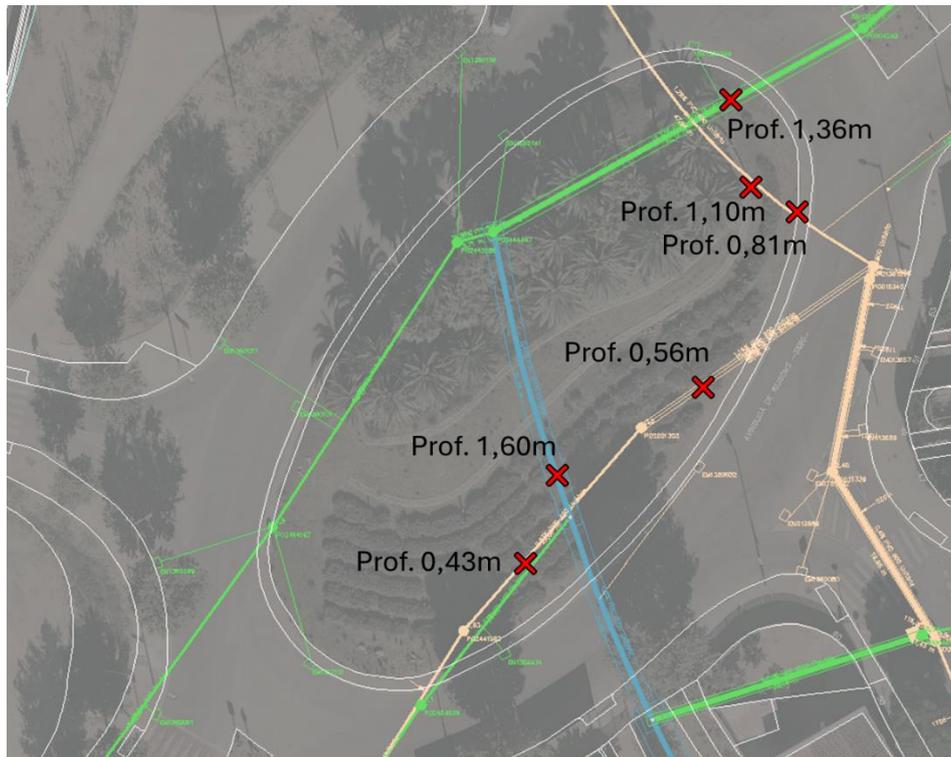


Figura 9. Puntos críticos de análisis de las profundidades de los colectores. Fuente: Adaptado a partir del Levantamiento topográfico (2024) y la información proporcionada por Aigües de Reus.

El sistema de captación en el entorno de la rotonda está formado fundamentalmente por imbornales, ubicados tanto en la parte interior como exterior debido a que la pendiente transversal del viario es a dos aguas. De los imbornales exteriores se detectan tres de la zona noroeste que sus conexiones llegan al interior de la rotonda y que, por lo tanto, podrían ser susceptibles de ser interceptados en la actuación para recoger su escorrentía. No obstante, esta intervención sería técnicamente compleja ya que la profundidad a la que llega al perímetro de la rotonda es de mayor de 1,5 m (Figura 10).

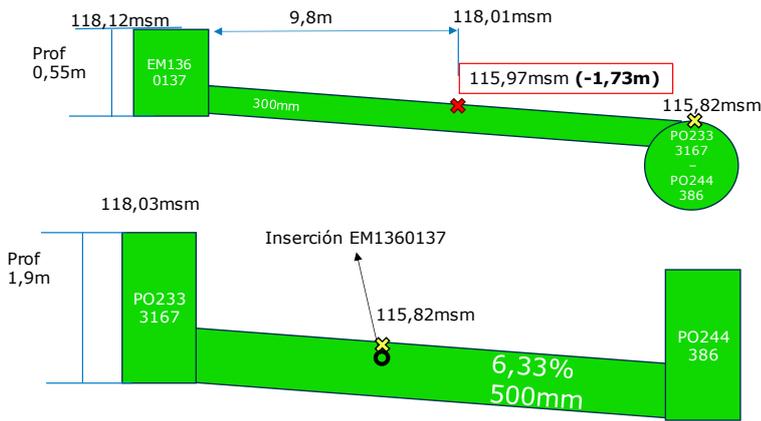


Figura 10. Ejemplo de perfil de cálculo de profundidad para el imbornal EM1360137.

## 2.8. Red de alumbrado

- **Fuente:** Ajuntament de Reus.

De acuerdo con la información recibida, existen unas balizas de alumbrado de carácter ornamental instaladas en la mitad sur de la rotonda como parte de la actuación de ajardinamiento llevada a cabo en el año 2007 (Figura 11).



Figura 11. Instalación del alumbrado ornamental del interior de la rotonda. Fuente: Ajuntament de Reus.

Se entiende que estas balizas se verán afectadas por la actuación en el interior de la rotonda, y se recomienda su inspección y evaluación para definir si estas pudiesen ser relocalizadas o reinstaladas en algún punto de la planta proyectada, fomentando de este modo la economía circular.

También existe un tramo de iluminación que sería afectado en la construcción de los parterres inundables en el límite sur del Parc del Lliscament. Se valorará la posición exacta al inicio de la obra para decidir su construcción.



## 2.9. Red de riego

- **Fuente:** Ajuntament de Reus y Aigües de Reus.

De acuerdo con los datos facilitados por el Ajuntament de Reus, existe un sistema de riego destinado al mantenimiento de las plantaciones interiores de la rotonda, que incluye dos acometidas (Figura 13).

En la actualidad esta red es suministrada con agua potable, pero Aigües de Reus informa que próximamente se cambiará la fuente de agua de estas acometidas, pasando de agua potable a agua de mina.

Según la información facilitada, en la actualidad la red suministra unos 120 m<sup>3</sup>/hora a unos 3 kg/cm<sup>2</sup> de presión. Asimismo, se informa desde Aigües de Reus, que cuando se realice el cambio de fuente, el caudal se reducirá a la mitad manteniéndose la misma presión.

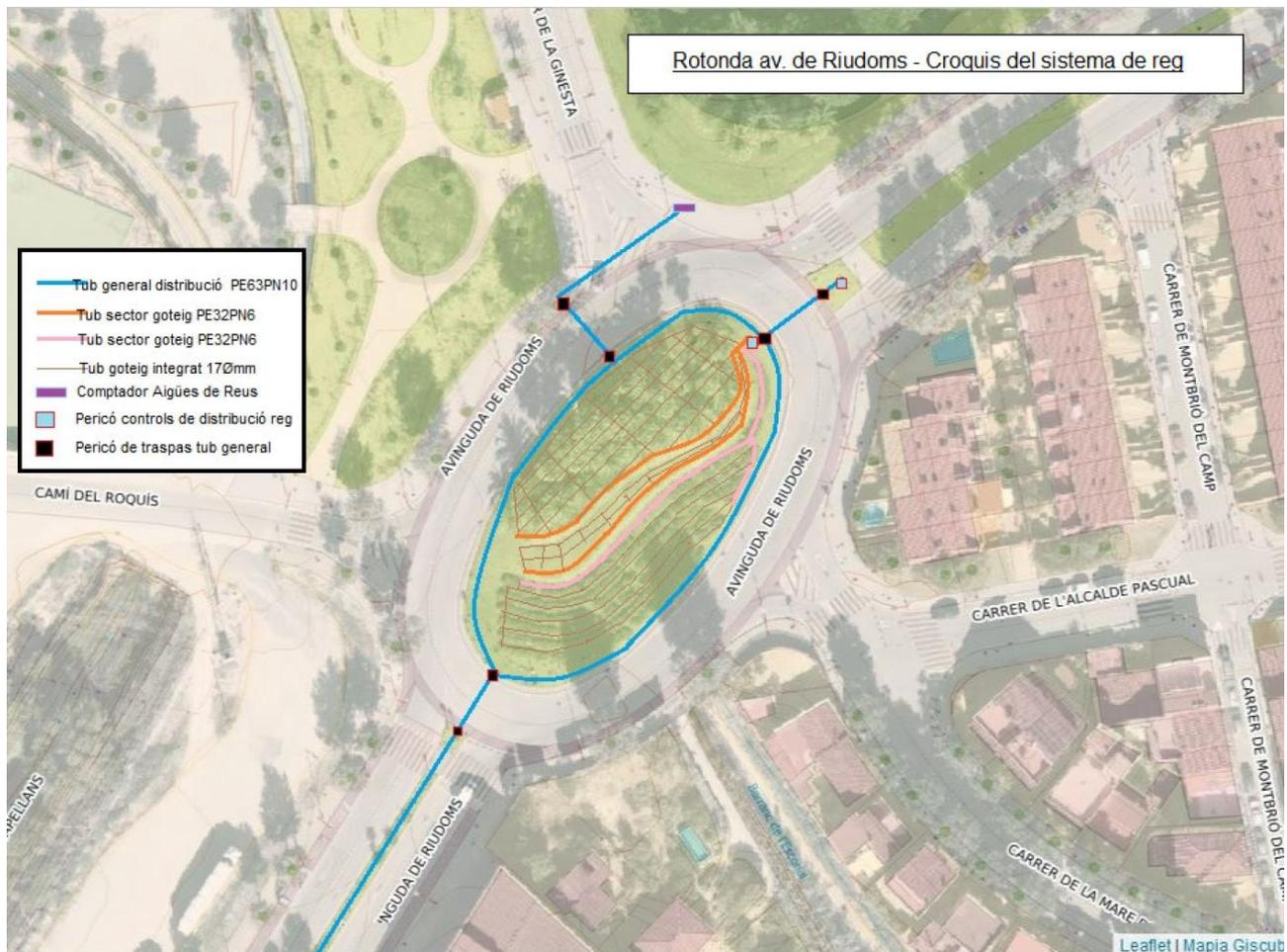


Figura 13. Red de riego en el entorno de la rotonda de la Avenida Riudoms. Fuente: Ajuntament de Reus.

En el parterre objeto de actuación en límite sur del Parc del Lliscament se observa una red de riego entre dos elementos arbóreos. La forma propuesta de los cuencos inundables en este parterre buscará preservar la integridad de esta red y evitar su afectación.

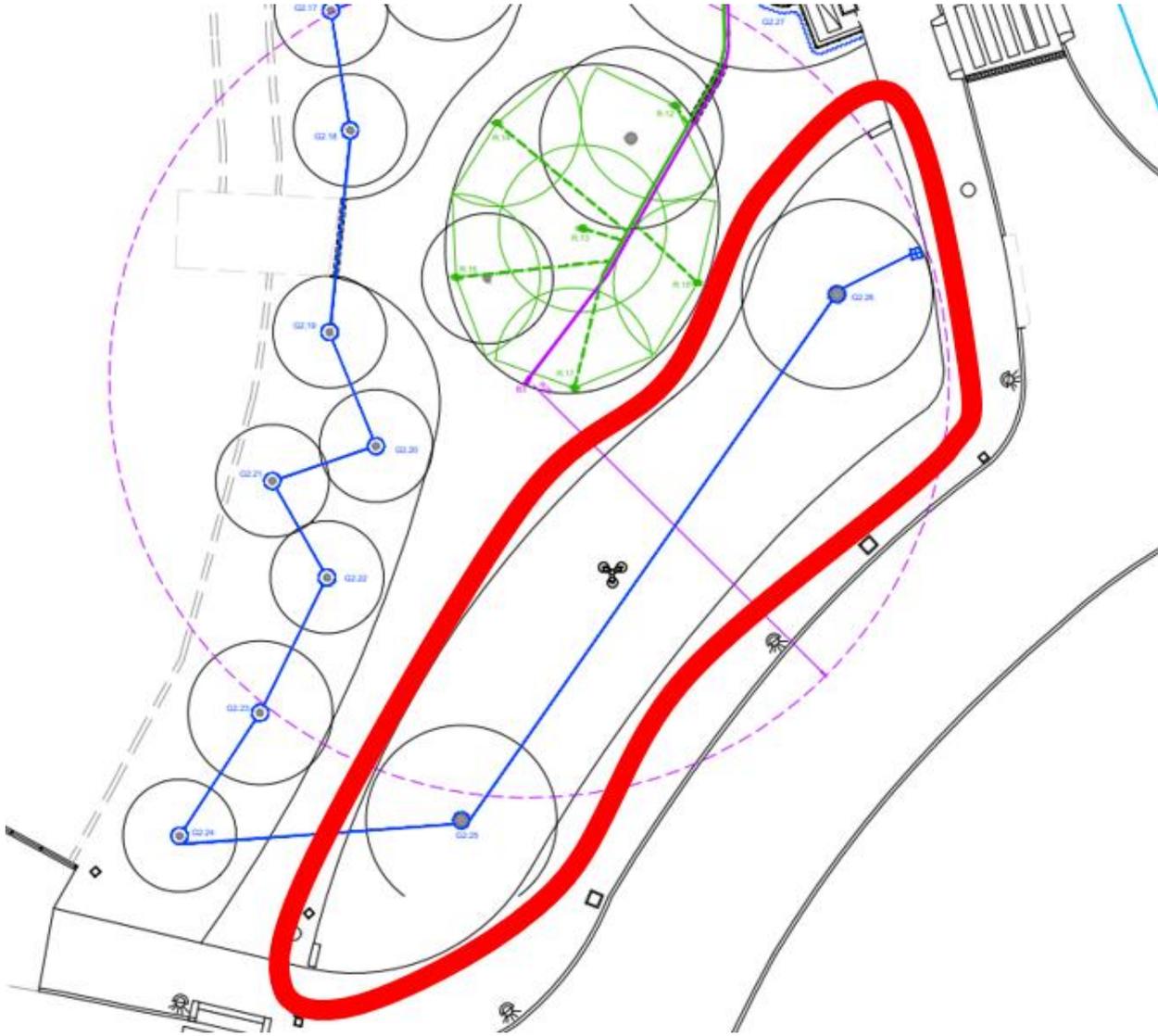


Figura 14. Red de riego en el parterre existente en el límite sur del Parc del Lliscament. Fuente: Proyecto Ejecutivo del Parc del Lliscament.

## 2.10. Red de semaforización

- **Fuente:** Ajuntament de Reus

La información recibida desde el Ajuntament de Reus relativa a la semaforización, no muestra ninguna red que pudiese verse afectada por los trabajos.

## 3. Conclusiones

En el presente Anejo se ha completado un análisis de los servicios existente en el ámbito objeto de estudio extrayéndose las siguientes conclusiones:

- No se prevé el desvío o restitución de ningún servicio existente en el interior de la rotonda. Los servicios afectados pueden demolerse sin afectar a otras zonas.
- La forma y localización de los cuencos de la actuación en el parterre existente en el límite sur del Parc del Lliscament deberán adaptarse para evitar afectar a los servicios presentes en el parterre.



RENATUReus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

# *Anejo 8*

## *Instalaciones*

*RENATUREus Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial*

Diciembre 2024

Green Blue Management S.L.  
(Grupo TYPESA)

Grupo TYPESA dispone de un Sistema de Gestión de la Integridad y desde 2019 cuenta con la Certificación ISO 37001 «Sistema de Gestión Antisoborno». A través del enlace [www.typsa.com/etica-e-integridad/](http://www.typsa.com/etica-e-integridad/) puede acceder a nuestra Política de Integridad Corporativa y a nuestro Código Ético, así como al canal de comunicación habilitado para denuncias, dudas, quejas o sugerencias.



RENATUREus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo				
Proyecto	WT1921 - Acción B4 - Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo cauce urbano de la riera del Escorial				
Código	WT1921-GB-F2-AN-WT-08-Instalaciones-D04				
Autores:	Firma:	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF	MIR/ARF
	Fecha:	05/12/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Verificado	Firma:	PMS	PMS	PMS	PMS
	Fecha:	05/11/2024	27/11/2024	22/11/2024	11/11/2024
Destinatario	Ajuntament de Reus				
Notas					

# Índice

Anejo 8 – Instalaciones.....	4
1. Objeto.....	5
2. Normativa aplicable .....	5
2.1. Obra civil.....	6
2.1.1. Columnas, báculos y cimentaciones.....	6
2.1.2. Cimentaciones .....	6
2.1.3. Canalizaciones .....	6
2.1.4. Arquetas.....	6
2.2. Instalación eléctrica.....	7
2.2.1. Conductores .....	7
2.2.2. Cajas de acometida y empalme .....	7
2.2.3. Puesta a tierra .....	8
2.2.4. Regulación de flujo luminoso .....	8
2.2.5. Centro de mando .....	8
3. Valorización de las balizas existentes.....	9
4. Diseño eléctrico de la instalación de alumbrado público.....	9
4.1. Fórmulas Generales .....	9
4.2. Fórmula Conductividad Eléctrica.....	10
4.3. Fórmulas Sobrecargas .....	10
4.4. Fórmulas Cortocircuito .....	11
4.5. Fórmulas Resistencia Tierra .....	12
4.6. Red Baja Tensión - Acometida.....	13
4.7. Red Alumbrado Público .....	14
4.8. Cálculo de la Puesta a Tierra: .....	17

## Anejo 8 – Instalaciones

---

## 1. Objeto

El presente Anejo describe las comprobaciones necesarias a realizar para dimensionar las secciones de cableado necesarias para alimentar el alumbrado propuesto como complemento a la construcción de un SUDS en la rotonda de la Avenida Riudoms.

Como parte del proyecto, se propone la restitución de las balizas de alumbrado existentes en el interior de la rotonda que se encuentren en buen estado (16 balizas bajas y 8 altas), previa conversión a LED para mejorar su eficiencia. Adicionalmente, a petición del Ajuntament de Reus y para asegurar la seguridad vial, se han incluido dos báculos para alumbrado viario en los dos extremos de la rotonda.

## 2. Normativa aplicable

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Actualización de la Instrucción Técnica Complementaria EA-01, aprobada en el artículo 20 del Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, por el que se aprueban medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del “Plan + Seguridad para tu energía (+SE)”, así como medidas en materia de retribuciones del personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía-
- Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Febrero 2015.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, del Ministerio de Industria, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e instrucciones complementarias (ITC) BT01 a BT51.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de Abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de Diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

## 2.1. Obra civil

### 2.1.1. Columnas, báculos y cimentaciones

Las luminarias se montarán sobre báculos o columnas de 9 m de altura. Todos los báculos cumplirán con lo dispuesto en el RD 2642/85, RD 401/89 y OM 16/5/89.

Los báculos nuevos que se instalarán incluyen una placa de anclaje de 400x400 mm. Las columnas de 9 m de altura incluyen una placa de anclaje de 500x500 mm.

### 2.1.2. Cimentaciones

Todos los báculos y columnas estarán fijados mediante sus correspondientes placas y pernos de anclaje a dados de hormigón HM-15.

Para los báculos de 9 m de altura, las cimentaciones tendrán unas dimensiones de 800x800x1200 mm. Los pernos a instalar serán de 18 mm de diámetro y 500 mm de longitud.

Todas las cimentaciones incluirán un tubo de PVC de 90 mm para la canalización de los cables.

### 2.1.3. Canalizaciones

El cableado para la instalación de alumbrado discurrirá bajo tubo mediante canalización subterránea. Los tubos serán de PVC exteriormente corrugados e interiormente lisos con grado de protección 9. Los tubos deberán llevar en su interior y en toda su longitud un cable guía, de modo que podrá servir para colocar posteriormente por la dirección facultativa de las obras un testigo de comprobación de que el tubo no ha sido aplastado por los materiales de relleno, al inicio y al final de cada tubo se dejarán 30 cm de cable guía como mínimo.

- Canalización bajo berma, acera o jardín

Cuando se realice la distribución bajo berma, acera o jardín, se abrirán zanjas de 1,5 metros de profundidad y 0,40 metros de anchura, donde se canalizarán los conductores en el interior de un tubo protector de PVC liso de 900 mm de diámetro, colocados en la zanja dentro de un dado de arena de 120 cm de espesor. Se colocará una cinta de señalización encima del tubo para advertir de la existencia de cables de alumbrado exterior a una distancia mínima de 10 cm del nivel del suelo y a 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo. Por encima se protegerá la zanja con hormigón HM15 con un espesor de 30 cm.

### 2.1.4. Arquetas

Para las derivaciones a los distintos circuitos y cambios de dirección se dispondrán arquetas de dimensiones interiores 75x100 cm y profundidad de 150 cm, formadas por paredes de ladrillo macizo. El marco y la tapa serán de fundición dúctil tipo B-125.

## 2.2. Instalación eléctrica

La instalación de alumbrado de la zona del proyecto se realizará mediante la ejecución de un centro de mando. La ubicación del centro de mando se comprueba en el plano de planta, situándose en un lateral de la rotonda, de donde parten las distintas líneas que alimentan los báculos reubicados y las dos columnas nuevas propuestas.

El centro de mando se alimenta actualmente mediante línea de baja tensión de sección 4x6 mm<sup>2</sup>. Debido al aumento de la potencia instalada, al añadir 3 nuevos proyectores en cada una de las dos columnas, es necesario aumentar la sección del conductor que alimenta al nuevo centro de mando. Según los cálculos adjuntados en el anejo 1, es necesaria una sección de 4x16mm<sup>2</sup>.

A continuación, se recogen las directrices seguidas para el diseño de la instalación de alumbrado público.

### 2.2.1. Conductores

En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y teniendo en cuenta la potencia de las lámparas a instalar, la red de alimentación a las lámparas estará prevista para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas, por lo que la carga mínima prevista en vatios, que será la utilizada para realizar los cálculos de las secciones de los conductores, se considerará 1,3 veces la potencia en vatios indicada por el fabricante de la luminaria.

Por otro lado, el dimensionado de las líneas eléctricas está condicionado, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, por la caída de tensión admisible entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización que será menor del 3 %. El factor de potencia de cada punto de luz se corregirá hasta un valor mayor o igual a 0,90.

El circuito eléctrico a instalar contará en todos los tramos de 4 conductores unipolares (3 fases y neutro) con una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> y un conductor de tierra 16 mm<sup>2</sup> de sección. Se emplearán conductores de cobre del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV.

El cableado en el interior de las columnas y de conexión a las luminarias del paso inferior se realizará mediante dos conductores unipolares (F+N) del tipo RV 0,6/1kV con una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>. La derivación a cada una de las luminarias desde la red principal se realizará mediante su correspondiente caja de derivación instalada en la base de cada columna, dicha caja contendrá los fusibles convenientemente calibrados.

Las derivaciones y los cambios de sección se realizan en las cajas de derivación de las columnas, en cajas estancas o en las arquetas, pero no en los tubos de canalización.

La tensión nominal de alimentación de la red de alumbrado será 400/230 V.

### 2.2.2. Cajas de acometida y empalme

Las cajas de conexión a instalar serán estancas y de cierre hermético por tornillo, estando dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión, en la entrada y la salida de

los conductores, se acoplarán conos y prensaestopas para garantizar una perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz llevarán los fusibles incorporados y la correspondiente barra de neutro, estas cajas serán estancas de cierre hermético con tornillos.

### 2.2.3. Puesta a tierra

Se instalará una puesta a tierra formada por picas de cobre o acero cobreado con un recubrimiento mínimo de 570  $\mu\text{m}$  y longitud de 2 m. Se colocará una pica por columna y la puesta a tierra de todas ellas se unirá mediante un conductor de tierra de 450/750V de tensión asignada y 16  $\text{mm}^2$  de sección que circulará por el mismo tubo del circuito al que pertenece.

El sistema de protección elegido contra los contactos indirectos es el recogido en el punto 4.1 de la ITC-BT-24 "Protección por corte automático de la alimentación", siendo estos dispositivos los interruptores diferenciales, con sensibilidad igual o menor a 300 mA.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

### 2.2.4. Regulación de flujo luminoso

Con el fin de conseguir ahorros energéticos, las luminarias seleccionadas incluirán un sistema de control que contará con un perfil de regulación personalizado, a través del cual se podrán seleccionar tramos de regulación de flujo luminoso en función de la hora del día.

### 2.2.5. Centro de mando

El cuadro de alumbrado contará en su interior toda la aparamenta de maniobra y protección recogida en los esquemas unifilares. incluida envolvente para alojamiento de contadores.

El armario estará dotado de la toma de tierra reglamentaria tal que la resistencia de paso a tierra máxima sea inferior a 20 ohmios, formada por una placa de hierro galvanizado de 3 mm de espesor unida al cuadro mediante un cable de 35  $\text{mm}^2$  de sección, protegido por una envolvente de color verde-amarillo unido al tornillo de material inoxidable colocado en el cuadro.

El centro de mando contendrá un Interruptor General Automático Magnetotérmico Tetrapolar y un limitador de sobretensiones, y por cada línea de alumbrado se dispondrá un Interruptor Automático Diferencial Tetrapolar y un Interruptor Automático Magnetotérmico Tetrapolar.

Contará además con un reloj astronómico, para garantizar el funcionamiento del sistema de regulación de flujo luminoso indicado anteriormente.

Los calibres de cada una de las protecciones de las líneas de alumbrado se especificarán en el esquema unifilar.

### 3. Valorización de las balizas existentes

Como parte esencial del alumbrado propuesto en el proyecto, se contempla el desmontaje, limpieza y actualización de los mecanismos interiores de las balizas de alumbrado existentes en el proyecto. De las 31 balizas originalmente instaladas, se tiene conocimiento que restan 29 unidades (9 balizas altas y 20 bajas). Algunas de ellas, como se puede ver en la siguiente figura, cuentan con algunos desperfectos en el difusor de policarbonato que deberá ser objeto de sustitución.



Figura 1. Balizas existentes objeto de recuperación y reutilización.

Adicionalmente se contempla la actualización de los mecanismos internos de estas balizas, pasando de un alumbrado fluorescente a otro basado en tecnología LED. Esta actualización supone, en términos generales de una reducción del consumo energético entre un 50 y un 75% y un aumento de un 25% en la vida útil. Esto implica una mejora en la sostenibilidad de la instalación repuesta.

### 4. Diseño eléctrico de la instalación de alumbrado público

Se diseñará la instalación en base a cálculos de intensidad máxima admisible, caída de tensión, sobrecarga y cortocircuito. También se ha calculado el sistema de puesta a tierra.

A continuación, se muestra el método de cálculo utilizado:

#### 4.1. Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

- Sistema Trifásico
  - o  $I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\phi = \text{amp (A)}$
  - o  $e = 1.732 \times I[(L \times \text{Cos}\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$
- Sistema Monofásico:
  - o  $I = Pc / U \times \text{Cos}\phi = \text{amp (A)}$
  - o  $e = 2 \times I[(L \times \text{Cos}\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.
- Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.
- n = N° de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

#### 4.2. Fórmula Conductividad Eléctrica

- $K = 1/r$
- $r = r_{20}[1+a(T-20)]$
- $T = T_0 + [(T_{max}-T_0)(I/I_{max})^2]$

Siendo,

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- r = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.
- Cu = 0.017241 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m
- Al = 0.028264 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m
- a = Coeficiente de temperatura:
  - o Cu = 0.003929
  - o Al = 0.004032
- T = Temperatura del conductor (°C).
- T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):
  - o Cables enterrados = 25°C
  - o Cables al aire = 40°C
- T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
  - o XLPE, EPR = 90°C
  - o PVC = 70°C
- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

#### 4.3. Fórmulas Sobrecargas

- $I_b < I_n < I_z$
- $I_2 < 1,45 I_z$

Donde:

- I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.
- I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

- $I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.
- $I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:
  - o a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).
  - o a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

#### 4.4. Fórmulas Cortocircuito

- $I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$
- $I_{k2} = ct U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$
- $I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

- $Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$
- $R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- $X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

- $I_{k3}$ : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
- $I_{k2}$ : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
- $I_{k1}$ : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
- $ct$ : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según  $I_{kmax}$  o  $I_{kmin}$ ), UNE\_EN 60909.
- $U$ : Tensión F-F.
- $Z_Q$ : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación.  $S_{cc}$  (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct U^2 / S_{cc} \qquad X_Q = 0.995 Z_Q \qquad R_Q = 0.1 X_Q \qquad \text{UNE\_EN 60909}$$

- $Z_T$ : Impedancia de cc del Transformador.  $S_n$  (KVA) Potencia nominal Trafo,  $u_{cc}\%$  e  $ur_{cc}\%$  Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n) \qquad R_T = (ur_{cc}\%/100) (U^2 / S_n) \qquad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

- $Z_L, Z_N, Z_{PE}$ : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.
  - o  $R = r L / S \cdot n$
  - o  $X = X_u \cdot L / n$ 
    - $R$ : Resistencia de la línea.

- X: Reactancia de la línea.
- L: Longitud de la línea en m.
- r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
- S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)
- Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
- n: nº de conductores por fase.

\* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

- CURVA B                                   IMAG = 5 In
- CURVA C                                   IMAG = 10 In
- CURVA D                                   IMAG = 20 In

#### 4.5. Fórmulas Resistencia Tierra

##### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- P: Perímetro de la placa (m)

##### Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud de la pica (m)

##### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud del conductor (m)

##### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- Lc: Longitud total del conductor (m)
- Lp: Longitud total de las picas (m)
- P: Perímetro de las placas (m)

#### 4.6. Red Baja Tensión - Acometida

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
- C.d.t. máx.(%): 5
- Cos j : 0,8
- Coef. Simultaneidad: 1

#### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	2,09			4x16	62/1	140

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	2,089(1,158 kW)	23,11053		20,97308		
2	0,125		0,031*	-2,09 A(-1,16 kW)	5,44651		1,37605		

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

#### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-2 = 0.03 %

#### Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	23,11054	0	1,37605	0

## 4.7. Red Alumbrado Público

### Las características generales de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
- C.d.t. máx.(%): 3
- Cos j : 1

### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	4	60	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,24 0,24 2,47	10	25/.300	4x6	57/1	90
3	4	5	22,36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 2,31			4x6	57/1	90
4	4	5	10,03	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,24 0,24 0,16			4x6	57/1	90
5	5	6	4,77	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,24 0,16			4x6	57/1	90
6	6	7	4,47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,16			4x6	57/1	90
7	7	8	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,08			4x6	57/1	90
8	8	9	5,1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,16 0,08			4x6	57/1	90
9	9	10	4,7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,08 0,08			4x6	57/1	90
10	10	11	5,1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,08 0			4x6	57/1	90
16	1	17	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,16	10	25/.300	4x6	57/1	90
17	17	18	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,16 0,16			4x6	57/1	90
18	18	19	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,08 0,16			4x6	57/1	90
19	19	20	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,08 0,08			4x6	57/1	90
20	20	21	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,08 0,08			4x6	57/1	90
21	21	22	4,6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 0,08			4x6	57/1	90
23	1	25	35,04	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,32 0,24 0,24	10	25/.300	4x6	57/1	90
25	25	26	3,2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,24 0,24 0,24			4x6	57/1	90
26	26	27	3,13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,24 0,16 0,24			4x6	57/1	90
27	27	28	3,2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,24			4x6	57/1	90
28	28	29	3,13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,16			4x6	57/1	90
29	29	30	3,1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,08			4x6	57/1	90
30	30	31	3,1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,16 0,08			4x6	57/1	90
31	31	32	3,1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,08 0,08			4x6	57/1	90
32	32	33	3,2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0,08 0			4x6	57/1	90
33	33	34	3,1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,08 0			4x6	57/1	90
34	27	35	2,33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08 0 0			4x6	57/1	90
35	28	36	2,43	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 0,08			4x6	57/1	90
34	1	39	4,2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 2,31 0			4x6	57/1	90
35	39	40	10,08	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 2,31 0			4x6	57/1	90
30	11	35	5,3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,08 0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(1.505,4 W)	12,00045		10,00037		
4-R	0,051		0,022		1,37628		0,33274		
4-S	0,051		0,022		1,37628		0,33274		
4-T	0,706		0,306		1,37628		0,33274		
5-R	0,051		0,022		1,00968		0,24271		
5-S	0,051		0,022		1,00968		0,24271		
5-T	0,959		0,415*	(-534,3 W)	1,00968		0,24271		
5-R	0,059		0,026	(-18,2 W)	1,18363		0,28527		
5-S	0,059		0,026		1,18363		0,28527		
5-T	0,756		0,328		1,18363		0,28527		
6-R	0,062		0,027		1,10973		0,26716		
6-S	0,063		0,027	(-18,2 W)	1,10973		0,26716		
6-T	0,78		0,338		1,10973		0,26716		
7-R	0,065		0,028		1,0483		0,25214		
7-S	0,066		0,029		1,0483		0,25214		
7-T	0,802		0,347	(-18,2 W)	1,0483		0,25214		
8-R	0,068		0,029	(-18,2 W)	0,98718		0,23723		
8-S	0,069		0,03		0,98718		0,23723		
8-T	0,826		0,358		0,98718		0,23723		
9-R	0,07		0,03		0,93174		0,22373		

RENATUReus compta amb el suport de la Fundació Biodiversitat del Ministeri per la Transició Ecològica i el Reto Demogràfic (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
9-S	0,072		0,031	(-18,2 W)	0,93174		0,22373		
9-T	0,85		0,368		0,93174		0,22373		
10-R	0,072		0,031		0,88588		0,21259		
10-S	0,074		0,032		0,88588		0,21259		
10-T	0,873		0,378	(-18,2 W)	0,88588		0,21259		
11-R	0,074		0,032	(-18,2 W)	0,84096		0,20168		
11-S	0,076		0,033		0,84096		0,20168		
11-T	0,873		0,378		0,84096		0,20168		
17-R	0,01		0,004	(-18,2 W)	4,61442		1,22598		
17-S	0,01		0,004		4,61442		1,22598		
17-T	0,01		0,004		4,61442		1,22598		
18-R	0,011		0,005		4,00071		1,03697		
18-S	0,012		0,005	(-18,2 W)	4,00071		1,03697		
18-T	0,012		0,005		4,00071		1,03697		
19-R	0,012		0,005		3,52407		0,89825		
19-S	0,013		0,006		3,52407		0,89825		
19-T	0,014		0,006	(-18,2 W)	3,52407		0,89825		
20-R	0,013		0,006	(-18,2 W)	3,14511		0,79216		
20-S	0,014		0,006		3,14511		0,79216		
20-T	0,015		0,006		3,14511		0,79216		
21-R	0,013		0,006		2,66307		0,66178		
21-S	0,016		0,007	(-18,2 W)	2,66307		0,66178		
21-T	0,017		0,007		2,66307		0,66178		
22-R	0,013		0,006		2,33172		0,57469		
22-S	0,016		0,007		2,33172		0,57469		
22-T	0,018		0,008	(-18,2 W)	2,33172		0,57469		
25-R	0,04		0,018	(-18,2 W)	2,30455		0,56763		
25-S	0,032		0,014		2,30455		0,56763		
25-T	0,032		0,014		2,30455		0,56763		
26-R	0,043		0,019		2,12215		0,52055		
26-S	0,035		0,015	(-18,2 W)	2,12215		0,52055		
26-T	0,035		0,015		2,12215		0,52055		
27-R	0,046		0,02		1,9695		0,48152		
27-S	0,037		0,016		1,9695		0,48152		
27-T	0,038		0,017		1,9695		0,48152		
28-R	0,049		0,021		1,83417		0,44719		
28-S	0,04		0,017		1,83417		0,44719		
28-T	0,041		0,018		1,83417		0,44719		
29-R	0,051		0,022		1,71863		0,41808		
29-S	0,042		0,018		1,71863		0,41808		
29-T	0,043		0,019	(-18,2 W)	1,71863		0,41808		
30-R	0,053		0,023	(-18,2 W)	1,61745		0,39271		
30-S	0,044		0,019		1,61745		0,39271		
30-T	0,045		0,019		1,61745		0,39271		
31-R	0,054		0,023		1,52743		0,37025		
31-S	0,046		0,02	(-18,2 W)	1,52743		0,37025		
31-T	0,046		0,02		1,52743		0,37025		
32-R	0,056		0,024		1,44683		0,35022		
32-S	0,048		0,021		1,44683		0,35022		
32-T	0,048		0,021	(-18,2 W)	1,44683		0,35022		
33-R	0,057		0,025	(-18,2 W)	1,37203		0,33169		
33-S	0,049		0,021		1,37203		0,33169		
33-T	0,048		0,021		1,37203		0,33169		
34-R	0,057		0,025		1,30656		0,31552		
34-S	0,051		0,022	(-18,2 W)	1,30656		0,31552		
34-T	0,048		0,021		1,30656		0,31552		
35-R	0,047		0,021	(-18,2 W)	1,86892		0,45599		
35-S	0,037		0,016		1,86892		0,45599		
35-T	0,038		0,017		1,86892		0,45599		
36-R	0,049		0,021		1,74297		0,4242		
36-S	0,04		0,017		1,74297		0,4242		
36-T	0,042		0,018	(-18,2 W)	1,74297		0,4242		
39-R	0		0		9,7692		4,12916		
39-S	0,057		0,025		9,7692		4,12916		
39-T	0		0		9,7692		4,12916		
40-R	0		0		5,05034		1,3688		
40-S	0,194		0,084	(-534,3 W)	5,05034		1,3688		

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
40-T	0		0		5,05034		1,3688		
35-R	0,074		0,032		0,79884		0,19148		
35-S	0,078		0,034	(-18,2 W)	0,79884		0,19148		
35-T	0,873		0,378		0,79884		0,19148		

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-4-5 = 0.42 %
- 1-17-18-19-20-21-22 = 0.01 %
- 1-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34 = 0.02 %
- 1-25-26-27-35 = 0.02 %
- 1-25-26-27-28-36 = 0.02 %
- 1-39-40 = 0 %
- 1-4-5-6-7-8-9-10-11-35 = 0.38 %

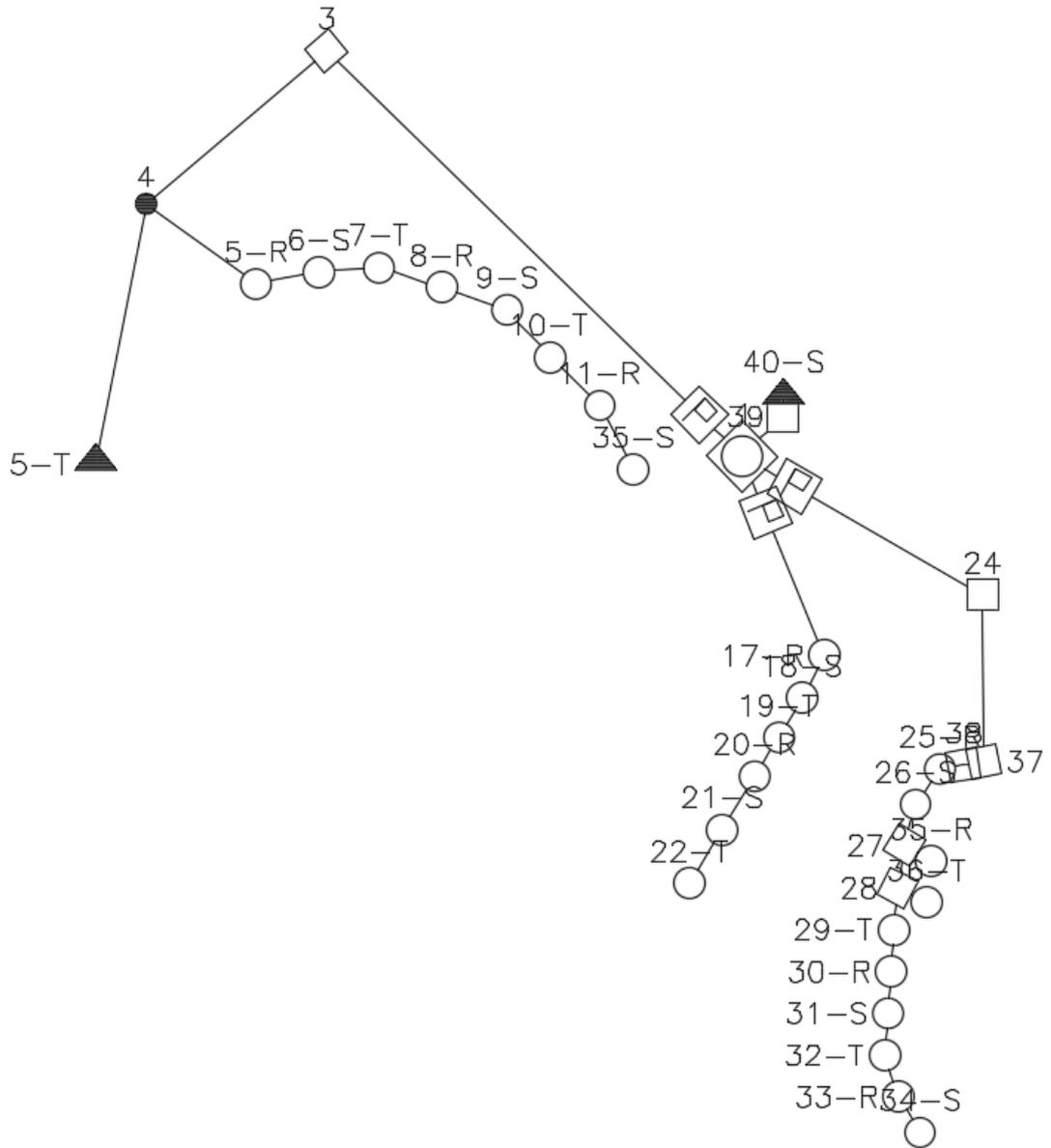
### Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	4	12,00045	15	0,33274	10; C
3	4	5	1,37628		0,24271	
4	4	5	1,37628		0,28527	
5	5	6	1,18363		0,26716	
6	6	7	1,10973		0,25214	
7	7	8	1,0483		0,23723	
8	8	9	0,98718		0,22373	
9	9	10	0,93174		0,21259	
10	10	11	0,88588		0,20168	
16	1	17	12,00045	15	1,22598	10; C
17	17	18	4,61442		1,03697	
18	18	19	4,00071		0,89825	
19	19	20	3,52407		0,79216	
20	20	21	3,14511		0,66178	
21	21	22	2,66307		0,57469	
23	1	25	12,00045	15	0,56763	10; C
25	25	26	2,30455		0,52055	
26	26	27	2,12215		0,48152	
27	27	28	1,9695		0,44719	
28	28	29	1,83417		0,41808	
29	29	30	1,71863		0,39271	
30	30	31	1,61745		0,37025	
31	31	32	1,52743		0,35022	
32	32	33	1,44683		0,33169	
33	33	34	1,37203		0,31552	
34	27	35	1,9695		0,45599	
35	28	36	1,83417		0,4242	
34	1	39	12,00045		4,12916	
35	39	40	9,7692		1,3688	
30	11	35	0,84096		0,19148	

#### 4.8. Cálculo de la Puesta a Tierra:

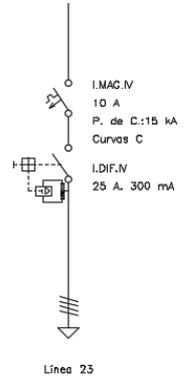
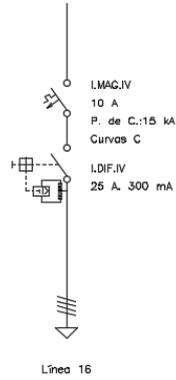
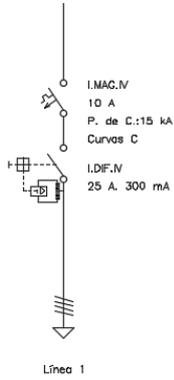
- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:
  - o M. conductor de Cu desnudo 35 mm<sup>2</sup> 30 m.
  - o M. conductor de Acero galvanizado 95 mm<sup>2</sup>
- Picas verticales de Cobre 14 mm
- de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
- de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



Línea	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/lreg(A)	PdeC(kA)	Curvas Validas
1	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C
3-10	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C
16	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C
17-21	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C
23	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C
25-30	Ent.Bajo Tubo	RV-K Eca	3 Unp.	10	15	C

## PROTECCIONES



RENATUReus - Acció B4

Proyecto ejecutivo de un SUDS en el antiguo  
cauce urbano de la riera del Escorial



RENATUReus compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU



VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO  
MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



Pla de Recuperació,  
Transformació  
i Resiliència



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU



AJUNTAMENT DE REUS

RENATUREus compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU