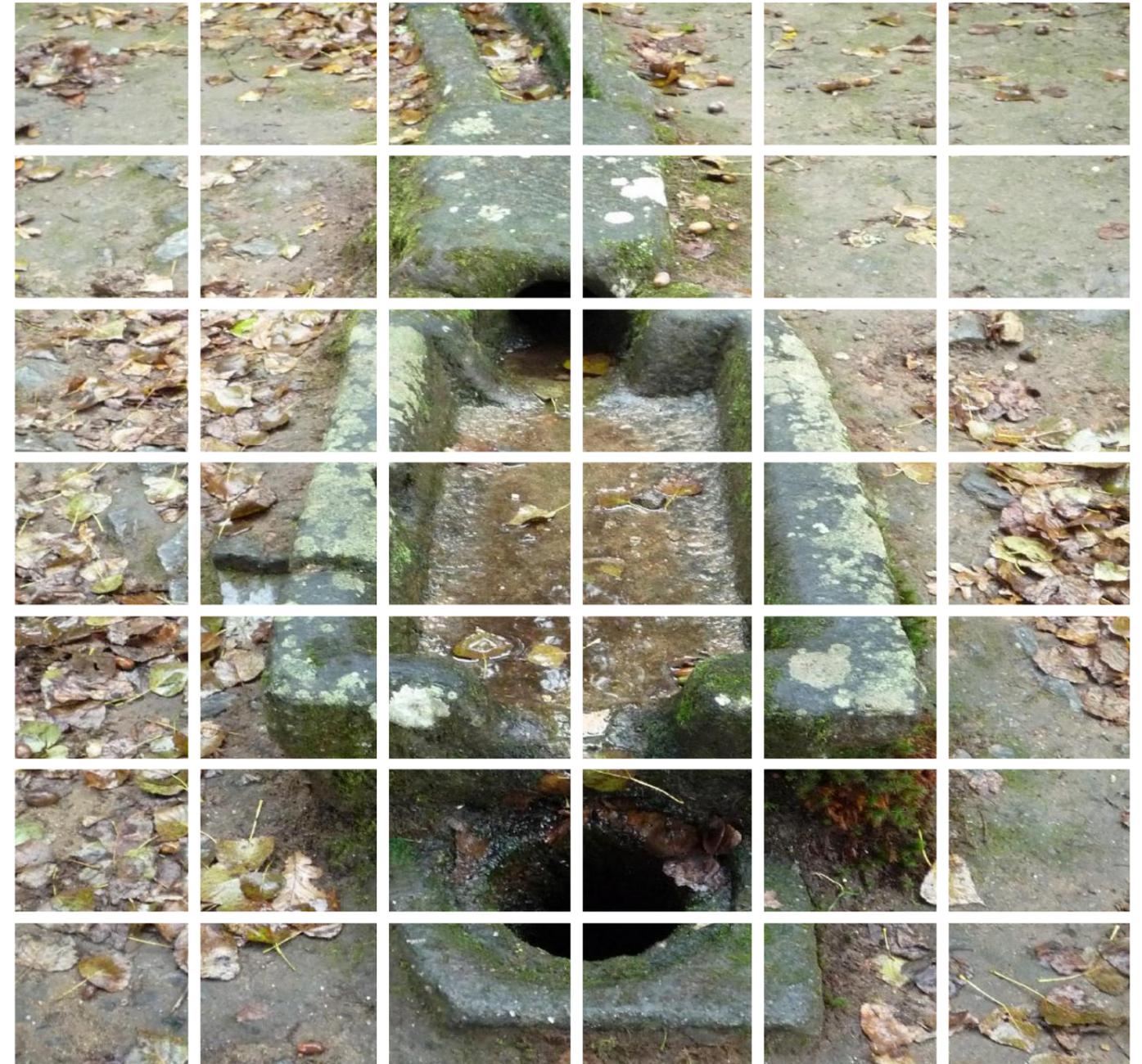


BRAÑAS DE SAR: ZONA CASCO HISTÓRICO - BELVÍS





TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

BRAÑAS DE SAR: ZONA CASCO HISTÓRICO - BELVÍS



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

1 ANTECEDENTES

- 1.1 El concepto de ecosistema y el análisis de las dinámicas materiales como indicador de las condiciones de sostenibilidad 1
- 1.2 Las dinámicas materiales urbanas. El agua, los alimentos y los residuos sólidos urbanos 2

2 INTRODUCCIÓN

- 2.1 Objeto del trabajo 4
- 2.2 Estrategia. Tipos de agua 4

3 CONTEXTO NORMATIVO

- 3.1 Normativa vigente 6
- 3.2 Plan especial para la ordenación del Parque de Belvís 6

4 ANÁLISIS HISTÓRICO

- 4.1 Abastecimiento 9
 - 4.1.1 Redes históricas 10
 - AHB-01 Abastecimiento Histórico - Ciudad
 - AHA-02 Abastecimiento Histórico - Ámbito
 - 4.1.2 Fuentes 11
 - AHB-03 Abastecimiento Histórico - Fuentes
 - 4.1.3 Arquitectura del agua 15
 - AHB-04 Abastecimiento Histórico - Edificios
- 4.2 Saneamiento 16
 - AHS-01 Saneamiento histórico
- 4.3 Escorrentía superficial 18
 - AHE-01 Escorrentía superficial histórica
- 4.4 Zonas verdes 20
 - AHV-01 Zonas verdes Santiago 1908

5 ANÁLISIS ESTADO ACTUAL

- 5.1 Ámbito: delimitación y descripción. 21
 - 5.1.1 Delimitación: Cuenca del Cancelón 21
 - ACA-01 Zona de cornisa y de cuenca
 - ACA-02 Delimitación del ámbito
 - 5.1.2 Descripción de las características de la cuenca de aporte. 21
 - 5.1.2.1 Edificación 22
 - ACD-01 Cuenca de aporte. Tejido dotacional 1
 - ACD-02 Cuenca de aporte. Tejido dotacional 2
 - 5.1.2.2 Viario 24
 - ACV-01 Escorrentía y secciones
 - ACV-02 Tipos de pavimentos
 - 5.1.2.3 Zonas verdes 26
 - ACZ-01 Normativa en zonas verdes
 - ACZ-02 Zonas verdes de la cuenca del Cancelón.
- 5.2 Análisis de agua de escorrentía urbana. 29
 - 5.2.1 Determinación del funcionamiento red escorrentía. Metodología de análisis 29
 - ACE-01 Red de escorrentía y su funcionamiento
 - 5.2.2 La red de escorrentía y su estructura interna 29
 - ACE-02 Red de escorrentía y su estructura interna
 - 5.2.3 La red de escorrentía. El indicador del drenaje superficial. 30
 - 5.2.4 La red de escorrentía. Caudales y niveles de contaminación. 32
 - ACE-03 Escorrentía. Caudales y niveles de contaminación
- 5.3 Abastecimiento actual 33
 - 5.3.1 Contexto y cálculo de dotación 33
 - 5.3.2 situación actual Zona Cancelón de Belvís 34
 - 5.3.3 Redes históricas 35
 - 5.3.4 Tipologías canalizaciones 35
 - 5.3.5 Fuentes 38
 - ACB-01 Red de abastecimiento actual
- 5.4 Saneamiento 39
 - 5.4.1 Contexto 39
 - 5.4.1.1 Situación actual 39
 - 5.4.1.2 PXOM 2008 40
 - 5.4.1.3. Conclusiones 40
 - 5.4.2 Cuenca del Cancelón 40
 - ACS-01 Sistema de saneamiento Cuenca del Cancelón
 - 5.4.3 Diagnóstico 41
 - 5.4.3.1. La desnaturalización de los espacios verdes 41
 - 5.4.3.2 El diseño de las infraestructuras de saneamiento y su repercusión en la imagen de la ciudad 41
 - ACS-01 Saneamiento actual y la imagen de la ciudad

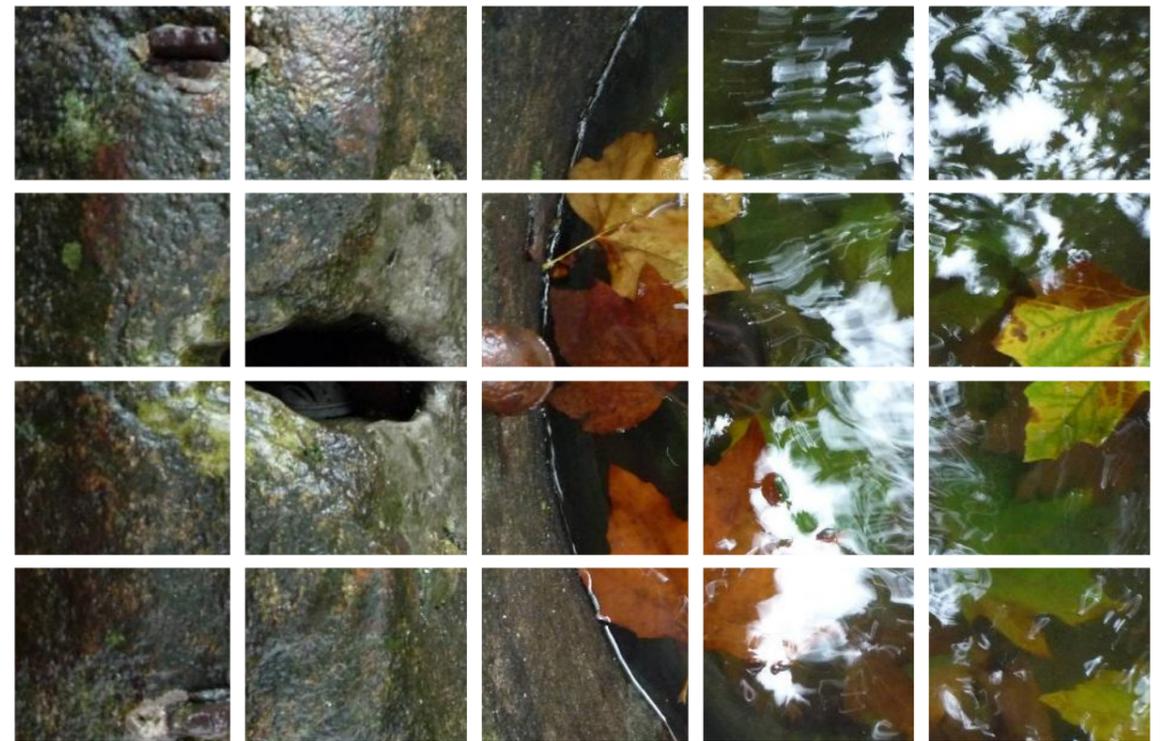
6 PROPUESTA

- 6.1 Estrategia general 42
 - 6.1.1 Solucionar el problema del agua desde el agua. 42
 - 6.1.2 La recuperación del patrimonio 44
 - 6.1.3 Resumen final. 44
 - La concreción de la propuesta
 - PEG-01 Estrategia general
- 6.2 La recogida separativa de agua de lluvia en las cuencas de aporte. 45
 - 6.2.1 Solucionar el problema del agua desde el agua. 45
 - PSMa-01 Subcuenca Castrón Douro. Mazarelos
 - PSMa-02 Subcuenca Castrón Douro. Mazarelos
 - 6.2.2 Actuación en cuenca de Casas Reais 47
 - PSCa-01 Subcuenca Porta do Camiño. Casas Reais
 - PSCa-02 Subcuenca Porta do Camiño. Casas Reais
- 6.3 Reutilización de redes históricas de abastecimiento 49
 - 6.3.1 Estrategia 49
 - 6.3.2 Propuesta Bonaval- Cancelón Belvís 49
 - 6.3.3 Propuesta abastecimiento de agua de las fuentes Casco Histórico - Belvís 49
 - PRH-01 Reutilización de redes históricas
- 6.4 Estrategia transversal 53
 - 6.4.1 Acceso del agua al Parque de Belvís 53
 - PTA-01 Ubicación de vías de acceso a Belvís
 - PTA-02 Acceso 1: Plaza Matadero
 - PTA-03 Acceso 2: Rúa de Tafona
 - PTA-04 Acceso 3: Rúa de Trompas
 - 6.4.2 Acceso del agua al Parque de Belvís 55
 - PTF-01 Sistema de fitodepuración
 - PTF-02 Sistema de fitodepuración
- 6.4.3 El Parque de Belvís 58
 - 6.4.3.1 El jardín en movimiento 58
 - PTP-01 Parque de Belvís
 - PTP-01 a PTP-06 Secciones Parque de Belvís
 - 6.4.3.2 Huertos urbanos 68
 - PTH-01 Nuevos huertos urbanos
 - PTH-02 Nuevos huertos urbano
 - 6.4.3.3 Edificios reconvertidos 72
 - PTRe-01 Edificios reconvertidos en Parque de Belvís
 - 6.4.3.4 Zonas de ocio 74
 - PTO-01 Zonas de ocio
- 6.5 Campaña social 75
 - 6.5.1 Compostaje urbano 75
 - 6.5.2 Asociaciones vecinales y centro sociales 76

● APÉNDICES

- Créditos 79
- Bibliografía 80

ÍNDICE



ANTECEDENTES 1

1. ANTECEDENTES

El objetivo de este proyecto de renovación y recuperación urbana, se enmarca dentro de la llamada ESTRATEGIA VERDE para la ciudad de Santiago de Compostela. La estrategia verde es un proyecto desarrollado por el Consorcio de Santiago en colaboración con la UPC y bajo la supervisión de Albert Couchi, que pretende la recuperación de los vacíos urbanos de la ciudad desde un punto de vista funcional, medioambiental y patrimonial. Resulta imprescindible en este momento y antes de profundizar un poco más, el tratar de dejar claros una serie de conceptos que serán necesarios para llegar a comprender todo el desarrollo posterior que aquí se plantea.

1.1 EL CONCEPTO DE ECOSISTEMA Y EL ANALISIS DE LAS DINÁMICAS MATERIALES COMO INDICADOR DE LAS CONDICIONES DE SOSTENIBILIDAD

Son muchas las voces que desde ya hace un tiempo critican el actual modelo de desarrollo económico y territorial. Estamos en un momento en el que el consumo supera con creces lo que planeta es capaz de producir. En 1996, se calculó la huella ecológica de la totalidad del planeta y se llegó a la conclusión de que el consumo superaba en un 31% la biocapacidad productiva del mismo. Ante esto aparece el concepto de DESARROLLO SOSTENIBLE, como modelo de crecimiento que busca satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las del futuro. Una sostenibilidad que debe ser entendida tanto a nivel social, como económico y ambiental.

Hoy por hoy, la estrategia a tener en cuenta a la hora de enfrentarse a toda esta problemática pasa por entender y comprender el concepto de ECOSISTEMA.

Un ecosistema es un entramado de relaciones entre seres vivos y elementos inertes que forman un conjunto estable, relativamente autónomo y cuya complejidad es superior a la mera suma de sus partes.

En todo ecosistema natural se pueden describir unos flujos de materia y energía que circulan por él, la materia lo hace en forma de círculo cerrado, renovándose constantemente, mientras que la energía, aportada por el Sol, podemos considerarla como una fuente inagotable, que garantiza indefinidamente su funcionamiento.

En este sentido, el sistema de gestión de los recursos de las sociedades tradicionales pre-industriales se correspondía con un modelo de ciclo cerrado. Efectivamente las sociedades orgánicas eran aquellas que obtenían sus recursos de la explotación de la biosfera mediante la gestión de los procesos que se producían de forma natural en la matriz biofísica del territorio mediante el trabajo y la aplicación de prácticas recolectoras, cazadoras, agrícolas, forestales o ganaderas.

Sin embargo, la explotación continuada del medio ocasionaba la pérdida de fertilidad y, con ella, la incapacidad de la biosfera de continuar aportando la producción material necesaria para el mantenimiento de la sociedad que lo explotaba. Es por ello que el retorno de nutrientes, a través de la devolución de los residuos del metabolismo social al medio, era una condición determinante en la estabilidad de las sociedades tradicionales a lo largo del tiempo, del mantenimiento de la capacidad del medio de seguir aportando los recursos.

Por otro lado, en las sociedades industriales, al depender de recursos que no es necesario reponer (la disponibilidad del recurso en las minas no depende del retorno de los residuos a ella). Los residuos son una molestia generadora de distorsiones en la eficacia del sistema industrial, y deben ser alejados lo antes posible.

Esa pérdida de valor productivo de los residuos ha conformado un sistema técnico industrial que ha roto con el reciclado sistemático de los materiales propio de los sistemas orgánicos para conformarse sobre un metabolismo lineal, en el que los materiales son extraídos de la corteza terrestre, transformados en productos por los procesos



Análisis de flujos
Sostenibilidad

industriales, consumida su utilidad para satisfacer las necesidades sociales y, convertidos así en residuos y sin valor productivo, vertidos al medio. Todos los materiales extraídos de la litosfera son finalmente vertidos al medio en forma de residuos: el sistema técnico industrial de base mineral es un sistema genéricamente productor de residuos.

Ante esta situación, las soluciones son sistémicas, globales, hay tratar de establecer relaciones de tipo ecosistémicas, hay que pasar de un METABOLISMO LINEAL a un METABOLISMO CIRCULAR, tratando de convertir los desechos en recursos y haciendo un uso eficiente de las energías disponibles, y para ello la relación de los individuos con el medio que los sustenta debe cambiar, y sean cuales sean las políticas para reconducir el sistema productivo industrial de base mineral hacia un sistema que evite la generación sistemática de residuos, lo que es cierto es que EL ANÁLISIS DE ESOS FLUJOS SERÁ EL INSTRUMENTO QUE HA DE PERMITIR UN DIAGNÓSTICO SERIO SOBRE SU SOSTENIBILIDAD.

1.2 LAS DINAMICAS MATERIALES URBANAS.

EL AGUA, LOS ALIMENTOS Y LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.

Como ya explicamos anteriormente, la estrategia de la de las sostenibilidad, pasa por entender la relación del hombre con la biosfera, como una relación ecosistémica donde los flujos de materia y energía que circulan por ella, lo hagan en forma de metabolismos circular, de forma que se pueda garantizar indefinidamente su funcionamiento.

Este concepto de ecosistema, es también aplicable al concepto de ciudad; en realidad, analizar la ciudad desde la dinámica material que plantea, no es sino plantearse la raíz misma del hecho urbano.

A continuación, y dentro de la dinámica material urbana, plantearé especial atención a 3 tipos de flujos:

- LOS ALIMENTOS.
- EL AGUA.
- LA GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA URBANA RESIDUAL.

1.2.1. LOS ALIMENTOS

Los alimentos son uno de los recursos que la ciudad importa para funcionar.

Al hablar de la producción, distribución, consumo y generación de residuos asociado a la alimentación, se está hablando del sistema agroalimentario. Existe una relación entre este y el modelo de ciudad. Así, una ciudad difusa, con una separación de funciones y dependiente de un exceso de transporte horizontal se asocia a un sistema agroalimentario industrial, con campos de cultivo alejados de los centros de consumo, y con una distribución en grandes superficies.

Mientras que la ciudad compacta, está vinculada a un sistema agroalimentario más bien local, con una producción próxima a los centros de consumo y una distribución cercana también a la producción.

La proximidad que promueve la ciudad sostenible y la reducción de transporte horizontal se compagina con un sistema agroalimentario local, contemplando huertos urbanos y periurbanos, una distribución local y una gestión de residuos orgánicos local que tiende a la reutilización en los huertos.

Un modelo agroalimentario urbano sostenible implica una producción local de alimentos, lo que se entiende como agricultura urbana. Es lógico que la agricultura urbana no va a suplir todas las necesidades alimenticias y siempre habrá un grado de importación de alimentos. Sin embargo, con un buen mercado local de alimentos este importe podría mantenerse en unos mínimos razonables.



Producción local de alimentos

Agricultura urbana

0.2.2. EL AGUA Y LA GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA URBANA RESIDUAL

Analizaremos conjuntamente estos dos aspectos, porque si bien en la gestión de la ciudad tradicional funcionaban por separado, a a partir del siglo xx y con la generalización de los sistemas de alcantarillado, serán dos aspectos que caminen de la mano.

Efectivamente, en la gestión de la ciudad tradicional, resultaba determinante el entender que el agua, como material pesado que es, funciona por gravedad, y este factor funcionaba como limitación determinante que suponía su utilización.

Así, el ciudad tradicional, era la trama urbana la que se adecuaba para recibir, almacenar y distribuir el agua destinada al consumo, al mismo tiempo que servía para drenar el agua de la escorrentía urbana o incluso conducirla hasta los espacios productivos agrícolas más próximos, donde se era utilizada como riego.

Hasta este momento, la gestión de los residuos orgánicos urbanos había sido independiente de la dinámica del agua y así en los sistemas urbanos organizados con viviendas unifamiliares, aisladas o agrupadas como en los ruiros y arrabales, con la posibilidad de huerta familiar en un terreno adyacente o próximo, tanto los residuos sólidos orgánicos como las defecaciones eran usados directamente para el abono de la huerta y los excedentes usados en los campos o vendidos a otros agricultores, al igual que las deyecciones de los animales domésticos eran tratadas a esa escala y reintegradas al sistema productivo con la máxima celeridad.

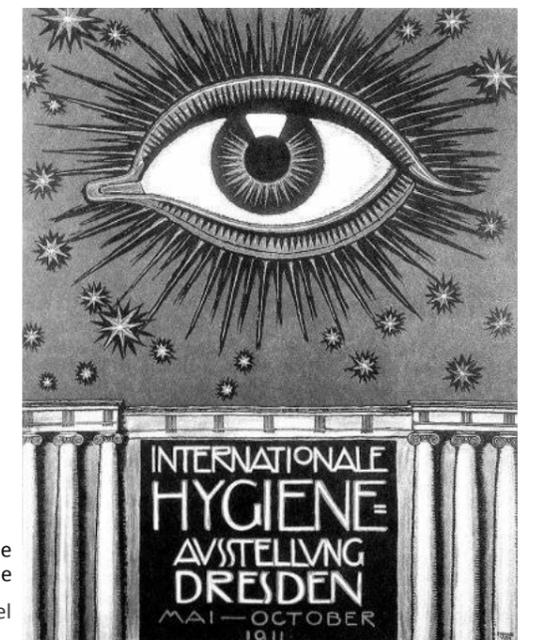
Este sistema de reutilización de la materia orgánica pervivirá hasta el siglo XIX, aunque reproducido a una mayor escala, a través de sistemas organizados de recogida y gestión de esos residuos. Sin embargo, todo cambia a partir del siglo XX.

Con la llegada de la revolución industrial, las ciudades experimentan un incremento demográfico que se traduce en un hacinamiento y en un aumento de los residuos sólidos urbanos, con lo que las crisis sanitarias y los episodios epidémicos se hacen recurrentes. Para evitarlo, lo que se propone es segregar todo contacto de la materia orgánica en descomposición con las personas, y para hacerlo lo que se pretende es evacuar las eyecciones por la misma vía, a través de un sistema de conducciones donde se mezclasen el agua de la escorrentía urbana con los desechos orgánicos y claro esto presentaba el problema de que la irregularidad de la escorrentía de la lluvia no garantizaba una evacuación continuada de un flujo de baja viscosidad, que evitase focos de infección tanto o más agresivos que los que se pretendía evitar.

Pero con el acceso a las fuentes energéticas fósiles, fue posible movilizar grandes cantidades de agua que aportasen un caudal constante que permitiese arrastrar los detritus urbanos, alejando así los focos de infección hasta los ríos más próximos, o hasta el mar.

El consumo de agua limpia se convierte así en un mecanismo de alejamiento de la materia orgánica de las ciudades, que en vez de retornar al medio, como lo hacían en la sociedad tradicional para fertilizarla, se mezclan ahora con esa agua, ensuciándola y justificando enormes inversiones territoriales y económicas necesarias para que este sistema funcione.

Visita a los egouts de Paris



Exposicion internacional de la higiene de Dresde
 Cartel



INTRODUCCIÓN 2

2. INTRODUCCIÓN

2.1 OBJETO DEL TRABAJO

Como ya explicamos anteriormente, el objetivo de este proyecto de renovación y recuperación urbana, se enmarca dentro de la llamada ESTRATEGIA VERDE para la ciudad de Santiago de Compostela.

El punto de partida de la ESTRATEGIA VERDE es el considerar la estructura territorial (con sus llenos y vacíos) de la CIUDAD HISTÓRICA DE SANTIAGO como un espacio de sostenibilidad ambiental, como un reflejo de sus dinámicas productivas y comerciales, y que se caracteriza a su vez por su eficiencia tanto en la gestión del agua como en la evacuación de sus residuos urbanos.

Tal y como podemos observar en el plano, SANTIAGO DE COMPOSTELA. ZONA DE CORNISA Y ZONAS DE CUENCA, la almendra histórica se asienta sobre un promontorio, cuyo punto más alto es la Plaza Cervantes, y como desde aquí y a lo largo de los puntos que constituyen su cumbre: Rúa Preguntoiro, Praza da Universidade, Praza Mazarelos,.... tradicional e históricamente la ciudad vierte sus aguas residuales y pluviales de manera natural a las cuencas de los ríos Sar y Sarela, donde se acumulaba y contribuía a la fertilización de estas zonas de carácter agropecuario. Por el contrario, en la actualidad, la completa canalización de la escorrentía residual, tanto de aguas fecales como de pluviales, a través de un sistema unitario en la mayor parte de la ciudad, y su posterior conducción hacia la EDAR de A Silvouta, se traduce en que en la actualidad y sobre todo en época de lluvias abundantes, 1/3 de lo que recibe la estación depuradora se vierte directamente al Río Sar sin tratar. Es decir, la lógica de la infraestructura del saneamiento actual no sólo se revela como insuficiente y defectuosa por sí misma, sino que además al alterar los flujos naturales de la materia orgánica, ha desfuncionalizado unos espacios que hasta ahora sí tenían una lógica funcional y productiva. Y es precisamente eso lo que pretende la estrategia verde. La restitución de esos flujos naturales de agua y materia orgánica de los que ya hemos hablado en la introducción, a través de un proyecto integrador donde el agua y los espacios verdes urbanos (hasta ahora desconexos y aislados entre sí) constituyen un todo, una unidad funcional que haga de la recuperación de la ciudad monumental, la recuperación de un espacio de sostenibilidad. El presente proyecto, va encaminado en ese mismo sentido: nuestro objetivo es llevar el agua del casco histórico a Brañas. Nuestro ámbito de actuación es la cuenca del Cancelón, espacio donde se ubican 3 piezas importantes del verde urbano: Almáciga, Bonaval y Corredor de Belvís, por donde discurre el regato del Cancelón, que da nombre a la cuenca y que antiguamente constituía la infraestructura de salida de los desechos urbanos hacia las Brañas de Sar.

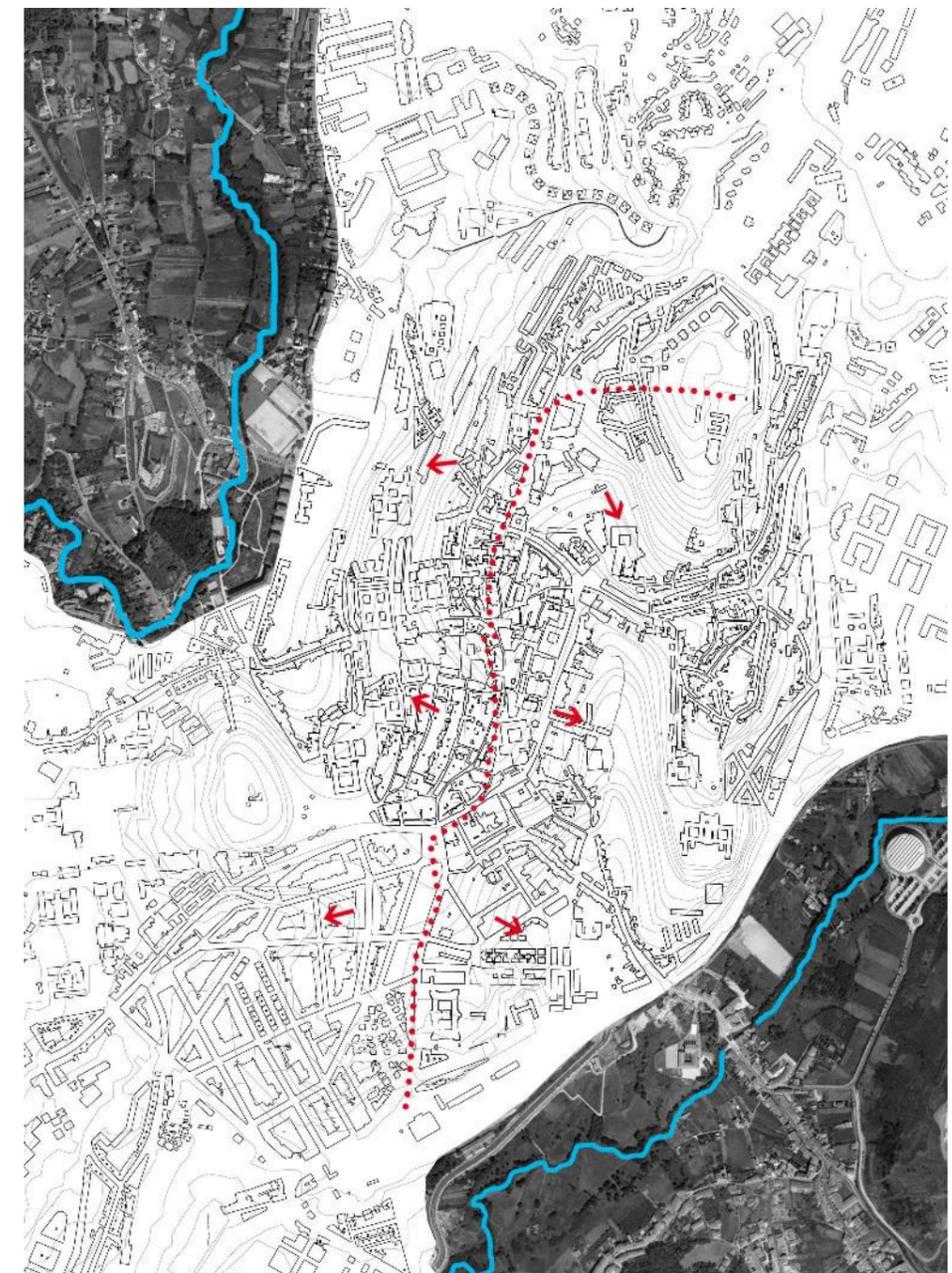
2.2 ESTRATEGIA. TIPOS DE AGUA

Una vez que tenemos claro que el objetivo de nuestro trabajo es el devolver las aguas a Brañas, la siguiente pregunta sería:

¿QUÉ AGUA?

Históricamente a Brañas llegaban 3 tipos de agua: Por un lado, la escorrentía del agua de lluvia que caía sobre la ciudad. Ese agua, que podía suponer flujos puntuales muy elevados, era evacuada a través de la red que suponía la propia estructura urbana. El drenaje del agua de lluvia resulta así determinante en el trazado de la propia ciudad. Las masas de agua que aportaba la lluvia se movían por gravedad a través de la trama de calles hacia el exterior hasta llegar a Brañas. La topología de la ciudad y su entramado de calles respondían a esta obvia pero imperiosa necesidad. Por otro, el agua de las fuentes: naturalmente, las aguas de escorrentía urbana recogían otras aguas: por un lado las de aliviadero de los diferentes manantiales naturales de la ciudad y de las fuentes alimentadas por

Zonas de cornisa y de cuenca
 Santiago de Compostela



las traídas de agua a Santiago, y por otro el vertido que se hacía directamente a las calles, de las aguas sucias domésticas que, cargadas de nutrientes, se unían a la escorrentía urbana que lavaba también la materia orgánica de las calles. De esta forma, esas aguas eran también portadoras de nutrientes que eran aprovechados en Brañas y en Belvís.

Nuestra propuesta, por tanto habrá de comenzar, tal y como explicamos en la introducción, por un análisis de estos 3 tipos de flujos, lo cual nos permitirá desarrollar un diagnóstico serio sobre su sostenibilidad:

- el agua de la escorrentía urbana
- el agua del saneamiento
- el agua del abastecimiento

Pero antes, haremos una descripción del ámbito de actuación, definiendo bien sus límites, y describiendo sus características, pero siempre desde el punto de vista de la gestión de las dinámicas materiales que soporta.

Fonte de San Antonio en Virxe da Cerca
Principios del siglo XX





CONTEXTO NORMATIVO 3

3. CONTEXTO NORMATIVO

3.1 NORMATIVA VIGENTE

La normativa que afecta a nuestro ámbito de estudio esta englobada por:

- Plan xeral de ordenación municipal (PXOM) de Santiago de Compostela
- Plan Especial del Casco Histórico
- Plan Especial para la Ordenación del Parque de Belvís.

Consideramos de suma importancia una intervención a distintos niveles de actuación respaldados por dicha normativa, no actuando sobre los edificios de manera aislada sino como un patrimonio vivo en todo momento configurado por la propias edificaciones y sus espacios adyacentes como son huertos, jardines, etc. La relevancia de los grupos multidisciplinares es pieza fundamental en la redacción de nuevos proyectos que de inicio deberán de contar con estudio arqueológico previo, imprescindible en la ciudad de Santiago.

3.2 PLAN ESPECIAL PARA LA ORDENACIÓN DEL PARQUE DE BELVÍS

Hacemos una breve descripción del *Plan Especial para la Ordenación del Parque de Belvís* (1), al considerar esta pieza urbana como el recolector de las aguas del Caco Histórico antes de su paso hacia Brañas. El análisis de esta zona de la ciudad nos dará herramientas para una mejor actuación.

El ámbito del Plan Especial abarca una extensión superficial de 60.000m² con la consideración de sistema general de espacios libres PU-5, cuyas condiciones son:

- La directriz de actuación fundamental es la dotación de un parque urbano de carácter ambiental insertando en sus bordes ciertos equipamientos. Se enriquece el sistema de recorrido transversales- para la comunicación de los barrios de Belvís- A Trisca, Avda. de Lugo y Fontiñas con la Travesía y el Centro Histórico- mejorando, sin perder su escala, el itinerario Fontiñas- A Tafona, dotando de un nuevo acceso en Postigo- Rúa do Olvido e reordenando el desembarco de las Trompas en la Rúa de Belvís, tal y como se incida en planos de ordenación.
- La actuación sobre el parque integrará en la propuesta los elementos naturales y artificiales que configuran la construcción del territorio: agua, muros y bancales. Se establecerá un recorrido longitudinal sobre la base de reordenación de los límites murados, iniciándose en el sur sobre la puerta de entrada al parque en Camiño da Ameixaga y culminando en el extremo norte significado por el pabellón rotacional de la Tafona. En la ladera orientada al oeste se mantendrá el verde extensivo.

En continuidad con el PU-5 se sitúan 25.600m² que corresponden a las áreas rotacionales y de zonas libres del Plan Parcial SUNP-9, conformando en conjunto una única pieza morfológica asociada históricamente a la vaguada interior este de San Roque-Bonaval-Belvís, que el Plan Especial de la Ciudad Histórica prevé que sea proyectado unitariamente para garantizar el carácter de conjunto.

Las características ambientales de la vaguada vienen singularizadas por el gran formato de un espacio, con un calidad de división interna señalada por la presencia de grandes muros patrimoniales y con una particular topografía de bancales y huertas muradas en pendiente sobre el canal de riego de Belvís, configurando un ámbito interno, silencioso y relativamente oculto de la ciudad que recoge en sus bordes, con naturalidad y buenas perspectivas, la implantación de un conjunto de grandes edificaciones (Colegio de la Compañía de María, Convento de Belvís, Seminario Menor,...)

Plan Especial de Casco Histórico
Santiago de Compostela



(1) *Plan Especial para a ordenación do parque de Belvís* _ Exmo Concello de Santiago de Compostela. 2004

Hablar de antecedentes urbanísticos en la vaguada de Belvís es hablar de la dialéctica entre ocupación y preservación, entre urbanización y ambiente natural, entre apertura y clausura, de un espacio inicialmente relegado a las actividades molestas de la ciudad que aprovecharían el canal de su regato como vertedero de residuos de matadero y curtidorías. Por lo tanto, un espacio ignorado que por su posición constituye una pieza de integración en la estructura urbana de la ciudad y, singularmente de la Ciudad Histórica, que llega hasta los inicios de la historia de la planificación urbanística de la ciudad como un espacio vacío, residual donde ya decayeran los usos industriales.

Desde el punto de vista del análisis histórico y documental, se puede decir a grandes rasgos que la fisonomía que presenta el área que ordena al Plan Especial del Parque Público de Belvís y su contorno estaba consolidada a finales del siglo XVII o principios del XIX.

Es sin duda, el regato denominado del Cancelón o de Matadoiro quien encierra la explicación de la evolución de la vaguada de Belvís, ya que desde bien pronto se convirtió en elemento común y de uso de todas las actividades que en su ámbito se fueron desarrollando.

Se podría pensar que, además de las ventajas que pudiese proporcionar en común con los otros cursos de agua situados en la ciudad, el regato de Matadoiro destaca por su proximidad al área amurallada. La realidad es que su escaso caudal, su intensa utilización y los excesos cometidos en los vertidos que soportó durante muchos siglos no lo discriminaron positivamente sino que lo convirtieron en una cloaca trasera y por tanto semioculta y poco accesible.

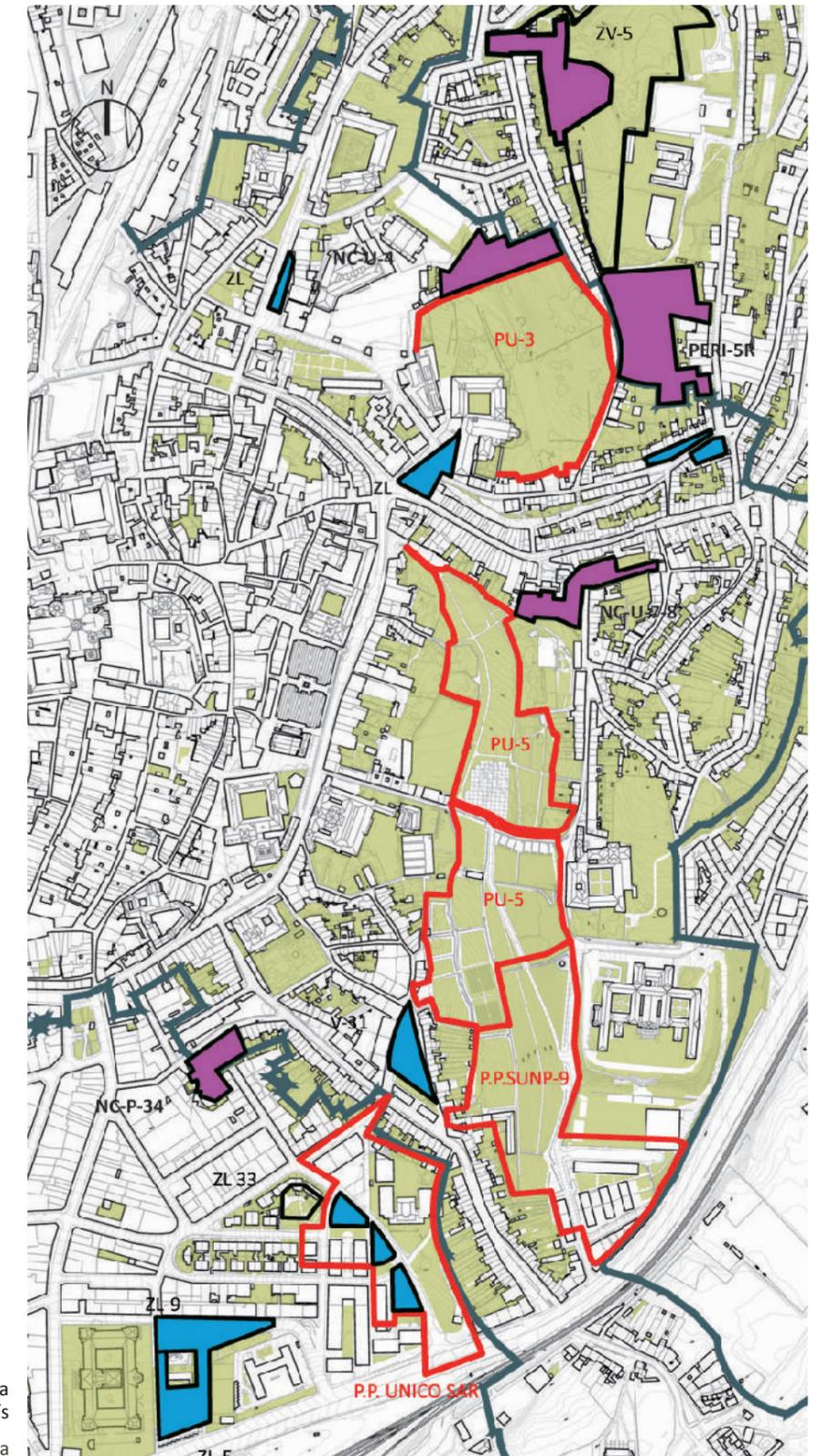
A este respecto, es de suponer que desde siempre se empleó el canal de este regato para liberar todo tipo de basura a las áreas inmediatas, ya en el siglo XVI hay constancia de la existencia de pieles para la curtición de pieles asociados a él en las proximidades de Porta do Camiño.

Será con la construcción del matadero por parte del Ayuntamiento, a finales del siglo XVII, cuando se de principio a la ininterrumpida explotación del regato en las épocas moderna y contemporánea. Como se especifica en los documentos referidos a esta instalación, se considera la localización como conveniente para sus fines, entre otras razones puntuales, “por la abundancia de agua que se requiere para dicho ejercicio, quedando bien patente como se estructura el edificio para poder verter los productos sobrantes de dicha actividad”...en la cual se han de hacer tres desbaciaderos rasgados abajo para que esta inmundicia caiga por ellos hacia el Río...”.

Aproximadamente un siglo después, con el matadero aún en funcionamiento, y dentro del boom que representa la implantación de fábricas de curtidos en Galicia y muy especialmente en Santiago, se registra la instalación de la fábrica de Andrés Fariña al lado de la Rúa das Trompas, entre esta y los terrenos del colegio-convento de la Compañía de María, y la de Manuel Huidobro en los terrenos situados entre la confluencia de las calles Olvido y Sar y la callejuela de la Ameixaga.

Pero estas actividades cesan entre mediados del siglo XVIII y principios del XIX, el hecho de que empleen este canal para librarse de las materias referidas, hace pensar en un alto índice de contaminación, y dejó marcada por la desvalorización económica y social el área de desarrollo de aquellas actividades.

Las características topográficas del ámbito del Plan Especial del Parque Público de Belvís son las propias de una vaguada en pendiente norte-sur hacia el río Sar. Esta disposición determina que los recorridos transversales de esta pieza, marcada por la directriz longitudinal de la vaguada, se hagan difíciles, como bien ejemplifica la Rúa das Trompas. Diferencias de cota en sentido transversal de hasta veinte metros, y pendiente media longitudinal



del 3,5%, cuantifican sus características.

Desde el punto de vista paisajístico, este espacio contrapone dos situaciones:

- La vertiente oeste construida, destacando entre las construcciones el Convento de la Compañía de María, y la vertiente este libre de edificación y coronada por la silueta del Convento de Belvís, elemento focal del conjunto con amplias perspectivas exteriores de final de vaguada.
- La configuración del territorio que ocupa el ámbito del Plan Especial está condicionada por sus antecedentes históricos y de las actividades instaladas en él.

En el estado actual se pueden diferenciar dos zonas:

- El sector norte, sometido recientemente a un proceso de acondicionamiento ligero, consolidando su función de parque urbano, carente de edificaciones y con importante presencia de muros perimetrales que delimitan paquetes fraccionarios.
- El sector sur, gravemente alterado en su arranque por la vía provisional de salida-acceso al aparcamiento al aire libre, pero que mantiene unas condiciones aún inalteradas aún con el abandono y la vegetación de matagueira, en este sector destacan los restos de dos enclaves fabriles, los lienzos de las fachadas de las habitaciones incrustadas en el muro de la Rúa das Trompas y los muros de compartimentación en piezas de los terrenos de cultivo situados contra la vertiente oeste de la vaguada.

Por el desenvolvimiento del Plan General Municipal de 1989, vigente, la totalidad de los terrenos del ámbito sobre lo que se formula el Plan Especial accedieron a la titularidad pública.

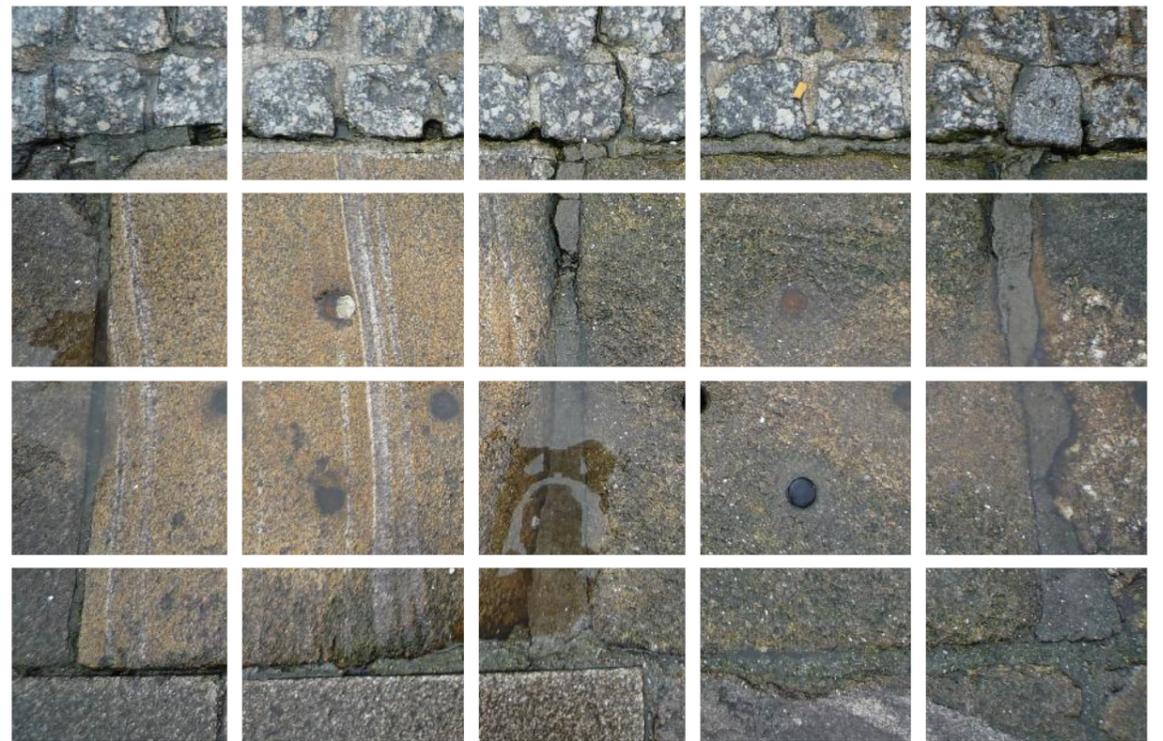
Desde el punto de vista de los usos actuales del suelo, se diferencian dos situaciones: una primera, correspondiente al área situada al norte de la Rúa das Trompas, que presenta un uso extensivo de parque público, compartido con una reserva para aparcamiento público al aire libre con capacidad para ciento veinte plazas, con una explanada destinada a campo de fútbol; la segunda, correspondiente al ámbito situado al sur de la Rúa das Trompas, en estado de abandono y aún sin funcionalidad específica, parcialmente degradado por la ejecución del vial provisional de salida del área de aparcamiento y someramente acondicionado en la pieza más próxima a la calle. En este segundo ámbito se conservan las únicas edificaciones- en estado de abandono- existentes en la zona.

En el Plan Especial de Protección y Rehabilitación de la Ciudad Histórica se catalogan como de nivel 2, edificios de características singulares y de elevado valor arquitectónico, histórico o cultural, la unidad edificatoria correspondiente a la Antigua Fábrica de Curtidos Huidobro en parcial estado de abandono, ya dentro del SUNP-9.

Dentro de la categoría de grandes muros y cercados singulares con presencia en el espacio público, se referencian los muros interiores del Parque de Belvís.

Dentro de la categoría de jardines y elementos naturales singulares unidos a unidades edificatorias catalogadas, se referencian el arbolado existente en la unidad edificatoria correspondiente a la vieja fábrica de Curtidos Huidobro, ya en el SUNP-9.

Por último, y dentro de la zonificación de la protección arqueológica contemplada en el Plan Especial, este identifica como subámbito de singular potencialidad y protección arqueológica a las Trompas.



ANÁLISIS HISTÓRICO 4

4. ANÁLISIS HISTÓRICO

Este análisis parte de la investigación y recopilación de distintas fuentes de información como son libros, grabados, planos, etc, apoyándonos principalmente en la cartografía histórica tanto de la ciudad como del ámbito de estudio. Como herramienta fundamental hemos empleado dos planimetrías básicas, la de 1783 y la de 1908 comparandolas en todo momentos entre ellas así como en la cartografía actual, sin olvidarnos claro esta del resto de cartografía y fuentes de información

El estudio de esta información no sólo nos permite entender la evolución urbana de la ciudad sino los cambios en las dinámicas presentes en la misma, pudiendo apreciar los distintos cambios de modelo urbano, permitiéndonos reconstruir Santiago a lo largo de su historia.

4.1 ABASTECIMIENTO HISTÓRICO

El suministro fundamental procedía de los manantiales situados en la zona Vite, al norte de la ciudad, de las llamadas fuentes de súper Bite. De aquí encauzadas a través de caños de piedra, y salvando la topografía mediante un acueducto pasado el barrio de Guadalupe (Ponte Mantible), se dirigían hasta la iglesia de San Miguel de Agros, (que en época medieval se denomina San Miguel de Cisterna), seguían hasta los agros de San Martin Pinario y llegaban hasta la catedral.

En un documento de 1816 encontramos una descripción del estado deplorable de las tuberías de abastecimiento de la ciudad y fuentes que abastecen, gracias al que podemos saber por dónde escurría la red en ese momento. Se describe la existencia de dos ramales, uno el manantial de Salgueriños, que abastece directamente al Hospital de San Roque, Casa de Amarante, Casa de Priegue o Fábrica de Vieytes, vecinos de Santa Clara y fuente de Praza do Campo; y otro, el ya conocido que tiene su origen en los manantiales de Fuente Branca y Chan de Curros.

Ambos manantiales se unen a la altura de Ponte Mantible. De aquí a una arqueta que se haya debajo del espolón de Pastoriza y de ahí al medio de la calle del Espíritu Santo. De ahí a la iglesia de las Carmelitas, a la que abastece, y en la puerta de la Peña, hay una derivación que abastece a la comunidad de San Francisco. De aquí va hasta San Miguel, deposito principal, del que dicen que salen cuatro conductos, que dan agua al Monasterio de San Martin uno, a san Payo, otro a las fuentes de San Juan, Palacio Arzobispal y Praterias y un cuarto que entra en la arqueta llamada Altamira, en donde se surten las restantes fuentes que hay en la ciudad. (01)

Analizando el plano de 1783 aparece una conexión desde el Parque de Bonaval por ruela de Caramoniña entrando por el acceso de Praza do Matadoiro al Parque de Belvís. Por rúa Virxe da Cerca aparecen manantiales que por los accesos de rúa Tafona y dependencias de lo que hoy es el Colegio San Pelayo abastecían de agua a los huertos y al parque de Belvís.

El plano de 1908 muestra la importante funcionalidad urbana que poseía el Cancelón y el cierre del ciclo orgánico que entregaba lo que hoy es el área del Parque de Belvís. Se observan huertos y arquitectura de carácter industrial (Matadoiro, Curtiduría Fariña, Curtiduría Huidobro y Carballeiras) asociados a canalizaciones que gestionaban el agua traída desde Bonaval. La salida del Cancelón era por las dependencias de la curtiduría y molino de Manuel Huidobro, tenía una salida superficial hacia Brañas por ruela del Cancelón, en donde se ramificaba abasteciendo también sectores fuera del Parque de Belvís.

(01) informe previo a la actuación urbanística en las Brañas del Sar en Santiago de Compostela, Albert Cuchí, Pág. 62, Pág. 72, Pág. 73, Pág. 74, Pág. 75.

Planos históricos
de abastecimiento

1783 - 1908



4.1.1 REDES HISTÓRICAS

Red Histórica de Xelmirez: En el año 1122 el arzobispo Xelmirez manda a construir un acueducto “desde mil pasos fora da cidade” para atender las necesidades de los peregrinos. “Con gran trabajo y gran costo de dinero, el curso de aguas llega a la Catedral, y es conducido por un cauce excavado y arreglado.”

Red histórica de Belvís: su origen se remonta a la época de fundación del Convento en el siglo XIII. Formada por un túnel o mina de dimensiones aproximadas 1,6 x 0,7 mt. que se alimenta de un manantial situado en la ladera este de la Almáciga, en el antiguo agro da raposa grande. (02)

Red histórica de Sta. Clara: también se supone coetánea a la fundación del Convento en el siglo XIII, localizándose sus manantiales en los terrenos que actualmente ocupan los edificios administrativos de la Xunta en san Cayetano y la actual estación de autobuses. Las obras de construcción del antiguo Colegio de Sordomudos supusieron la destrucción parcial de la canalización, lo que motivo su conexión con una arqueta de la Almáciga. El ramal que partía de la estación de autobuses fue destruido con la construcción de la Rúa de Ángel Casal. (03)

Red histórica del Hospital Real: su origen se sitúa en un manantial al margen Este del polígono del Tambre (se conservan las antiguas arquetas) cruzando la actual carretera de A Coruña. Conducción aparecida y destruida con motivo de la construcción de de la U.G.7. (04)

Red histórica privada de la familia Baladrón: Descubierta con la construcción del polígono 2 de fontañas, puede datarse entre finales del siglo XIX y principios del XX. Está formada por un conjunto de galerías abovedadas. Estas galerías desembocarían en un depósito y una fuente, ambos destruidos, continuando la canalización a través de tuberías de fundición por las calles Rodríguez de Vigurí, Angustia, Rosario, Porta do Camiño, Virxe da Cerca e a Senra. (05)

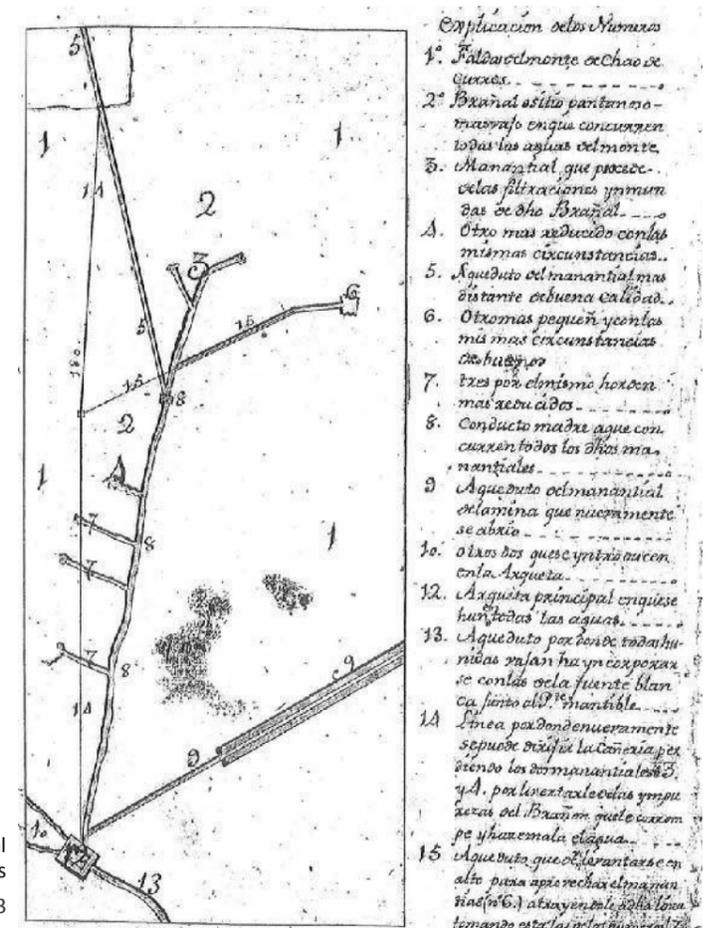
(Ver plano: AHB - 01 Abastecimiento Histórico - Ciudad)

Red Histórica General: Tenía el trazado anteriormente mencionado en el análisis histórico de abastecimiento. Aunque tras la aprobación de la ordenanza de 1780 se realiza una recomposición general de las cañerías de la ciudad. En esta revisión se plantean una serie de cambios al trazado hasta entonces existente. Se desdobló la entrada de la conducción de aguas, añadiendo un nuevo ramal que entraría por rúa Algalia de Arriba, con la que se mejoraría la de loureiros, por donde discurría la conducción inicial. Su Trazado se puede describir a través de planimetría otorgada por aquagest. Entraría por Rúa Algalia de Arriba, cruzando Praza Cervantes, abasteciendo a la fuente del mismo nombre, con dirección hacia Praza de Mazarelos pasa por Praza entre Praciñas, luego por rúa das Orfas hasta la fuente de la Alameda por Porta Faxeira.

Red Histórica Secundaria: Gracias a la planimetría otorgada por aquagest se puede entender esta red como complementaria a la red histórica general, su función sería de entregar en casos específicos el agua. Existe una red que abastecería el pazo de Amarante por rúa Dos Truques. Abastecería también a la que hoy es la Biblioteca pública de Caja Madrid por rúa Casas Reais. Otra por rúa de San Paio hacia el Convento de San Pelayo. También abastecería a una fuente en Mazarelos y por Transito dos Gramáticos a la fuente de Santo Antonio. En este recorrido abastece a la orden de las Mercedarias y de la Enseñanza.

(Ver plano: AHB - 02 Abastecimiento Histórico - Ámbito de estudio)

(02, 03, 04, 05) informe previo a la actuación urbanística en las Brañas del Sar en Santiago de Compostela, Albert Cuchí, Pág. 62, Pág. 72, Pág. 73, Pág. 74, Pág. 75.



Plano que demuestra el origen del ramal de agua de Chao de Curros
Juan Lopez Freyre, 1783

4.1.2 FUENTES.

Las redes históricas abastecían de agua a las fuentes desde Ponte Mantible, es decir reciben aguas de Chan de Curros. Esta red era la que abastecía a la mayoría de las fuentes del casco histórico. Según datos entregados por aquagest en un cd ilustrativo de Fontes e Lavadoiros do Concello de Santiago. La fuente de Porta do Camiño (12) y la fuente de Brandón (18) tienen de origen un manantial propio.

Las fuentes cercanas al parque de Belvís están asociadas a órdenes religiosas. La fuente del Convento de la Enseñanza (10) tuvo su primera suministración procedente de la Fuente de Porta do Camiño (12), luego solicitaron una porción de agua de la fuente de San Miguel (19). El Convento de Belvís (11) se abastece de canalizaciones que se unían con un manantial en el agro de Raposa Grande. La fuente del Centro don Bosco (23) se abastece de una fuente de Campo do Forno.

Para una descripción más detallada de las fuentes ubicadas dentro del ámbito de estudio se ha realizado un inventario de las mismas con una breve descripción de sus características.

(Ver plano: AHB - 03 Abastecimiento Histórico - Fuentes)

Red de fuentes históricas
Porta do Camiño



gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
01 saneamiento_inventario de fuentes(1) dentro del ámbito de estudio

01. PRAZA DE CERVANTES

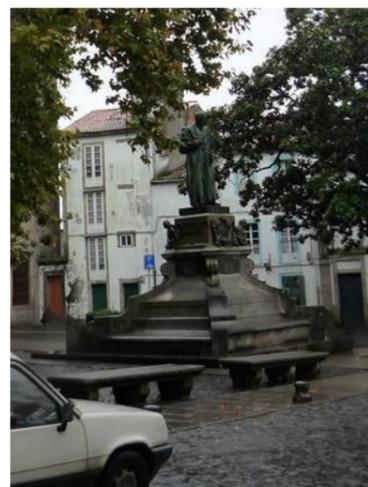


1418

04. CONVENTO STA CLARA

No consta fecha exacta

06. PRAZA DE MAZARELOS Y SAN XEROME



1584

09. PAZO DO CONDE DE AMARANTE

1740

10. CONVENTO DE LA ENSEÑANZA



No consta fecha exacta

11. CONVENTO DE BELVÍS

1810

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

LOCALIZACIÓN

Situada en la actual plaza de Cervantes, en la confluencia de la calle Acibecheira y Algalia de Arriba.

Cerca del Claustro del Convento de Santa Clara.

En el medio de la Plaza de Mazarelos, fue sustituida por un monumento, y San Xerome dentro del claustro del edificio de la universidad.

Patio del palacio en la rúa Algalia de Abaixo.

Rúa Virxe da Cerca, en el patio interior del convento.

Frente de la capilla de la virgen del portal, en el convento de las Dominicas, incrustada en el muro de las escaleras de subida.

MATERIALES

Granito, cañerías y barandillas de hierro.

Granito y cañerías de hierro.

Granito y cañerías de hierro.

Granito y hierro.
Dimensiones: 280x 45 cm.
Columna central aprox. 260cm.

Granito.
Dimensiones: 240 x 55cm.
Columna central: 250cm.

Granito y hierro.
Dimensiones: 500x 250 x 110cm.

HISTORIA

Debajo la pileta, una cañería dirigía el agua hacia el Preguntoiro y desde allí hasta la Puerta de Mámoa donde alcanzaba dicho predio.

Este Convento era el titular de una red privada de suministro de agua que tenía su origen en los primeros tiempos de su fundación, por el siglo XIII.

El Procurador General de la ciudad expone antes los regidores del Concello la perentoria necesidad que tienen los vecinos de la zona de una fuente de que proveerse agua, ya que los mas allegadas se encuentran a una distancia considerable de ese enclave.

En 1740 se les concedió medio.cornado de agua a el Conde de Amarante y Marqués de San Miguel, Don Francisco Gaioso Araias y Azores, pasando a disponer de agua en su casa y en los jardines de Algalia de Abaixo, donde instalo una fuente.

La primera suministración de agua para el Convento data del año 1765, cuando el Concello concedió a estas religiosas parte del agua procedente de la fuente de Puerta del Camino.

Parece que las antiguas canalizaciones, que se unían con un manantial en Agro de Raposa Grande, se llevaron a cabo simultáneamente con la construcción del edificio, por el siglo XIV.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno

Bueno

Bueno

Bueno

Bueno

Bueno

(1) Textos extraídos y traducidos desde en un cd ilustrativo de Fontes e Lavadoiros do Concello de Santiago, elaborado por Aquagest.

12. PORTA DO CAMIÑO



1834

13. PRAZA DO MATADOIRO



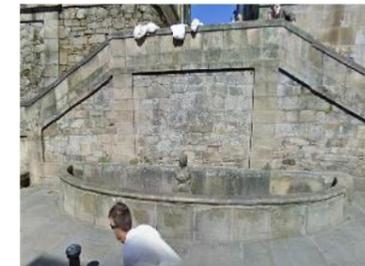
1835

14. SAN ANTONIO



1840

15. VIRXE DA CERCA



1842

16. SAN PEDRO



1864

11. CONVENTO DE SAN AGUSTÍN

1887

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

LOCALIZACIÓN

A uno de los laterales de la puerta del Camino, cerca de la plaza del matadero.

En la Plaza del Matadero, se encuentra en un nivel inferior del suelo, por lo que se llega a ella gracias a unas escaleras.

En la calle de San Antonio, por detrás de Orfas.

En una de las escalera de Virxe da Cerca, en su parte baja que comunica esta rúa con la Plaza de Abastos.

En un lateral de la rúa Campo do Forno.

Entre ruela de Santo Agostiño y Virxe da Cerca.

MATERIALES

Granito y hierro.
Dimensiones: 350x 175 cm. Pilón 175x 60 x 30cm.

Granito y cañerías metálica.
Dimensiones: 215x 130 cm.

Granito y cañerías de bronce.
Dimensiones: 270x 85 cm. Pilón 120x 80 x 60 cm.

Granito y cañería metálica.
Dimensiones: 830 x 285x75 cm.

Granito y hierro.
Dimensiones: 155x 65 x 15 cm.

No existe información.

HISTORIA

En 1838, un vecino, Don Gregorio de Fraga, sostiene en un escrito remitido al Concello que bajo de su casa nace un manantial.

Esta fuente fue construida en el año 1835, dato que conocemos por un documento de la Xunta do Concello del día 17 de julio dice: *las ultimas noticias que tenemos durante este siglo resultan positivas, ya que en 1964, en un informe de los análisis bacteriológicos de las fuentes de la ciudad, el resultado de las aguas de esta son aprobados.*

La conducción que lleva el agua a esa fuente se construyó inicialmente para la casa de la Inquisición, El agua procedía de Chan de Curros y la Fuente Branca.

En la documentación municipal no quedo constancia del año en se instalo la primera fuente en este punto – junto al convento de Santo Agostiño, bajo las escaleras del mercado.

La referencia mas antigua de la existencia de una fuente en esta zona, en el punto conocido como Campo do Forno, data de 1552, año en que la autoridad pública ordena a varios fontaneros que acudan a tapar un orificio en donde sale agua [...] desde la huerta Rubiel a la fuente de San Pedro.

[...] la circunstancia de la reparación que se está haciendo en la cañería de la fuente de la praza de cervantes [...] se instale un ramal desde algalia de arriba hasta el mencionado lugar.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno

Bueno

Bueno

Bueno

Bueno

No existe

(1) Textos extraídos y traducidos desde en un cd ilustrativo de Fontes e Lavadoiros do Concello de Santiago, elaborado por Aquagest.

18. BRANDÓN

19. SAN MIGUEL

21. SANTO DOMINGO DE BONAVAL 1,2,3.

23. DON BOSCO

25. PRAZA SAN ROQUE



AÑO DE CONSTRUCCIÓN

No consta fecha exacta

No consta fecha exacta

No consta, salvo la n°3: 1747

1842

No consta fecha exacta

No consta fecha exacta

LOCALIZACIÓN

Rúa das rodas n° 2. En la esquina de un patio pavimentado rodeado por plantas y una escalera que recorre detrás.

Frente a la puerta de la iglesia San Martín Pinario.

En la parte alta y el medio del parque de Bonaval, y entre el Museo do Pogo Galego e o C.G.A.C., en una explanada pavimentada que da acceso al parque.

Se encuentra en un lateral del jardín central, en un pequeño estanque, rodeada de árboles y plantas.

Praza do Hospitaliño, en el centro del parque, rodeada de árboles y de una zona de descanso.

MATERIALES

Granito y hierro.
Dimensiones: 350x 175 cm. Pilón 175x 60 x 30cm.

Granito y bronce.
Dimensiones: 130 x 270 cm. Pilón 270 x 135 x 30 cm.

Granito, cañería metálica y caliza.
(1) pillón 50 x 180x 290 cm. Cañería de granito 34 x 40 x44 cm. (2) 550x 400cm. (3) frente 325 x 300 x 50 cm. Pilón 40x 110x 130cm.

Granito.
Dimensiones: 40 x 44x 19 cm.

Granito y cañería metálica.
Dimensiones: 340 x500 x 80 cm. Aprox. Altura central 250 cm.

HISTORIA

[...] consiste que el Excmo. Ayuntamiento continúe utilizando para el matadero público las aguas de las casa n°2 de la calle ruedas.

El agua de esta fuente procede de Chan de Curros o de Fuente Blanca [...] desde una arqueta, se distribuía el agua para la fuente de Xelmirez, desde allí al Monasterio de San Martín Pinario y más tarde hasta la fuente de la Plaza del Campo y al Hospital Real.

Se trata de una boca mina que fue tratada de forma arquitectónica. El agua sale de la mina y cae en una pileta que la conduce a través de una canalización de piedra, hasta la zona baja del parque.

El agua que abastece esta fuente es la misma que la fuente de Campo do forno.

: Las aguas que la alimentaban procedían del manantial de Chan de Curros, como en la actualidad, o concesión al antiguo Hospital de San Roque.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Bueno

Bueno

Bueno

Bueno

No existe

(1) Textos extraídos y traducidos desde un cd ilustrativo de Fontes e Lavadoiros do Concello de Santiago, elaborado por Aquagest.

4.1.3 ARQUITECTURA DEL AGUA

MATADOIRO (AGO1)

Según se redacta en el informe del Plan Especial para a Ordenación do Parque de Belvís, en sesión de 2 de maio de 1696, o Concello toma a determinación de proceder a incautación da casa sinalada para Matadoiro “en el barrio de las triperas” pagando ó dono do útil a renda de 11 ducados. Aviendo visto y reconocido una casa terreña que al presente sirve de pajar sita debajo de la fuente de la Puerta del Camino [..]en el suelo que sirve para la entrada de dicha casa y por donde pasa el agua que viene del riego de Caramoniña.

Según la imagen con base el plano histórico de 1908 poseía una ubicación estratégica, formando parte del recorrido del Cancelón utilizando sus aguas para el proceso de sus actividades. Conformando la actual plaza del matadoiro estaba situada en uno de los accesos principales de la Ciudad de Santiago.

A TAFONA-PICHO DA CERCA (AG03)

Según se redacta en el informe del Plan Especial para a Ordenación do Parque de Belvís, o ano 1784 o Concello concédelle permiso a Ignacio Calvo y Cárdenas para proseguir el uso o fábrica de la atahona en el picho de la Zerca para curtido de cueros [...] hoxe ocupa una panificadora (número 3 da rúa da Tafona) ou entre esta e o regato.

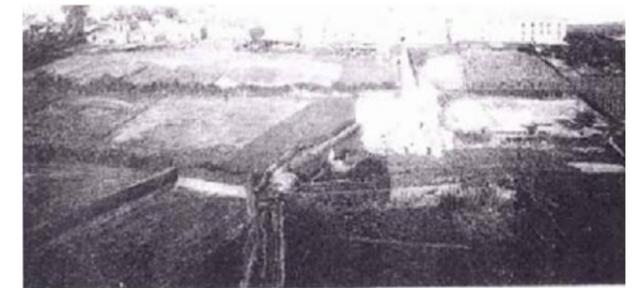
VIVIENDA-FÁBRICA DE CURTIDOS FARIÑA (AG04-AGO5-AGO6)

Ubicada en el acceso de Rúa Trompas del Parque de Belvís, utilizaba el agua del Cancelón para sus procesos, obteniéndola por unos ramales según muestra la imagen con base el plano histórico de 1908. Según se redacta en el informe del Plan Especial para a Ordenación do Parque de Belvís, parece estar conformada por una área residencial sita preto do extremo noreste da propiedade [...]a área completábase con alomenos una fonte lindando co muro leste, a carón de Belvís , e un hórreo na parte media, entre o edificio residencial e o secadoiro.

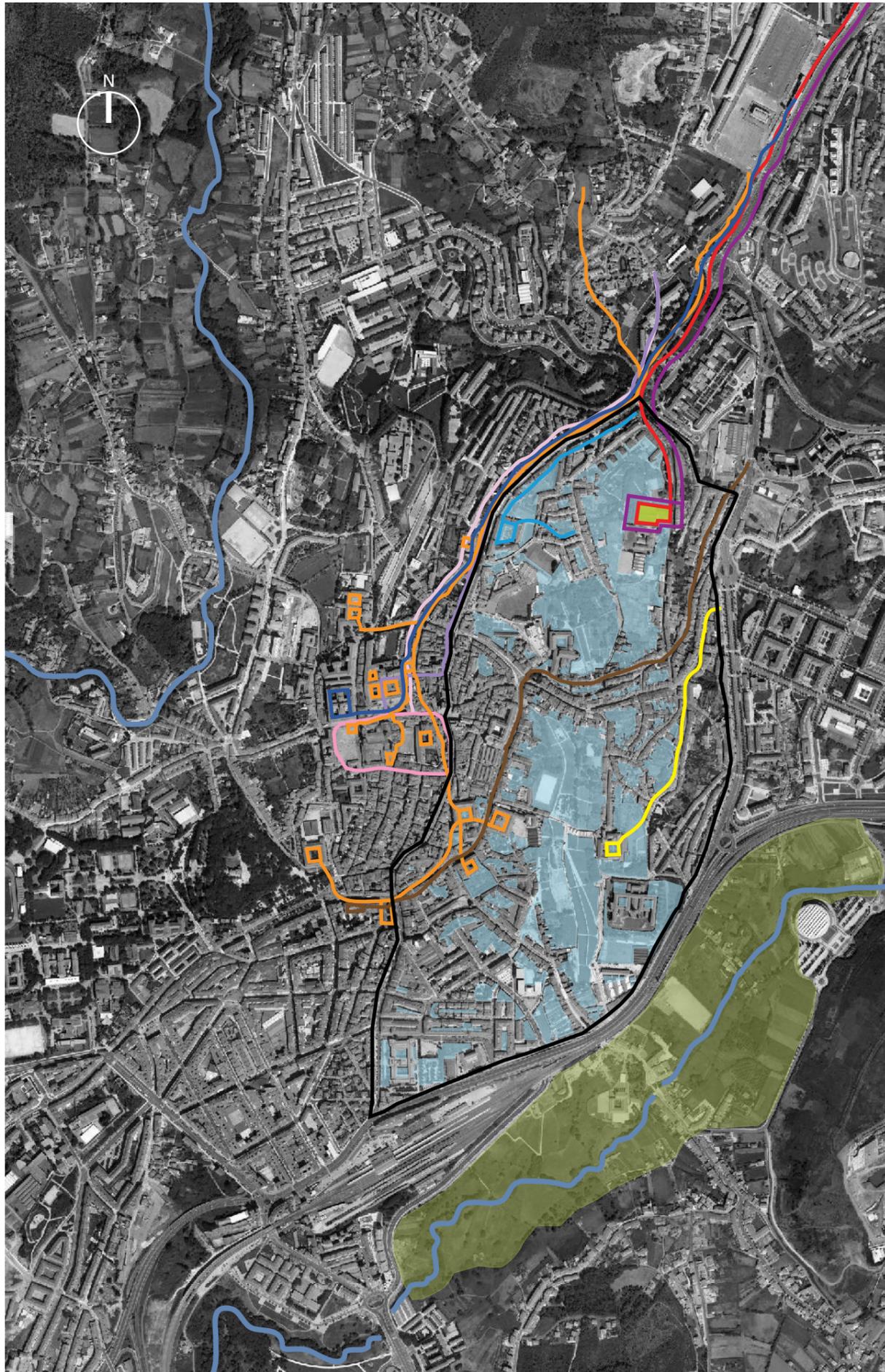
VIVIENDA-FÁBRICA DE CURTIDOS HUIDOBRO (AG08- AG09-AG10)

Ubicada en el sector sur del parque de Belvís, por donde hoy el Cancelón tiene su salida del parque. Según se redacta en el informe del Plan Especial para a Ordenación do Parque de Belvís, composta por un área residencial constituída polos inmobles que integran ou lindan cos numerados como rúa do olvido 22 e rúa do sar 1, situados na confluencia de ámbalas dúas, e unha área fabril desenvolvida ó leste daquela e que na actualidade conta básicamente [...] por abaixo del discorren varias canles, con tampa de lousa de granito ou xisto integradas no pavimento, para reconducirla agua cara as distintas dependencias da fábrica ou patio da área residencial onde enlazan coa canle do antigo regato do Cancelón.

(Ver plano: AHB - 04 Abastecimiento Histórico - Edificios)



Vistas de Belvís, Rúa de Trompas y fábrica de curtidos Fariña
1908



LEYENDA

- RIOS
- BRAÑAS DE SAR
- ZONA DE ESTUDIO
- ZONAS PERMEABLES
- DEPÓSITO DE ALMÁCIGA
- REDES HISTÓRICAS**
- RED SISNADO SIGLO IX
- RED XELMIREZ SIGLO XII
- RED BELVIS SIGLO XIII
- RED STA CLARA SIGLO XIII
- RED PONTE MANTIBLE SIGLO XV
- RED HOSP. REAL SIGLO XVI
- RED CHAO DE CURROS SIGLO XIX
- RED BALADRÓN SIGLO XIX
- RED ALMACIGA SIGLO XX
- RED TAMBRE SIGLO XX



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **AHB-01 ABASTECIMIENTO HISTÓRICO CIUDAD** S/E



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



LEYENDA

-  RED HISTÓRICA DE BALADRÓN
-  RED HISTÓRICA DE STA CLARA-BELVÍS
-  RED HISTÓRICA GENERAL
-  RED HISTÓRICA SECUNDARIA
-  ABASTECIMIENTO BELVÍS
-  DEPÓSITOS
-  EDIFICIOS LIGADOS AL CANCELÓN

0 100 m



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **AHB-02 ABASTECIMIENTO HISTÓRICO ÁMBITO** S/E

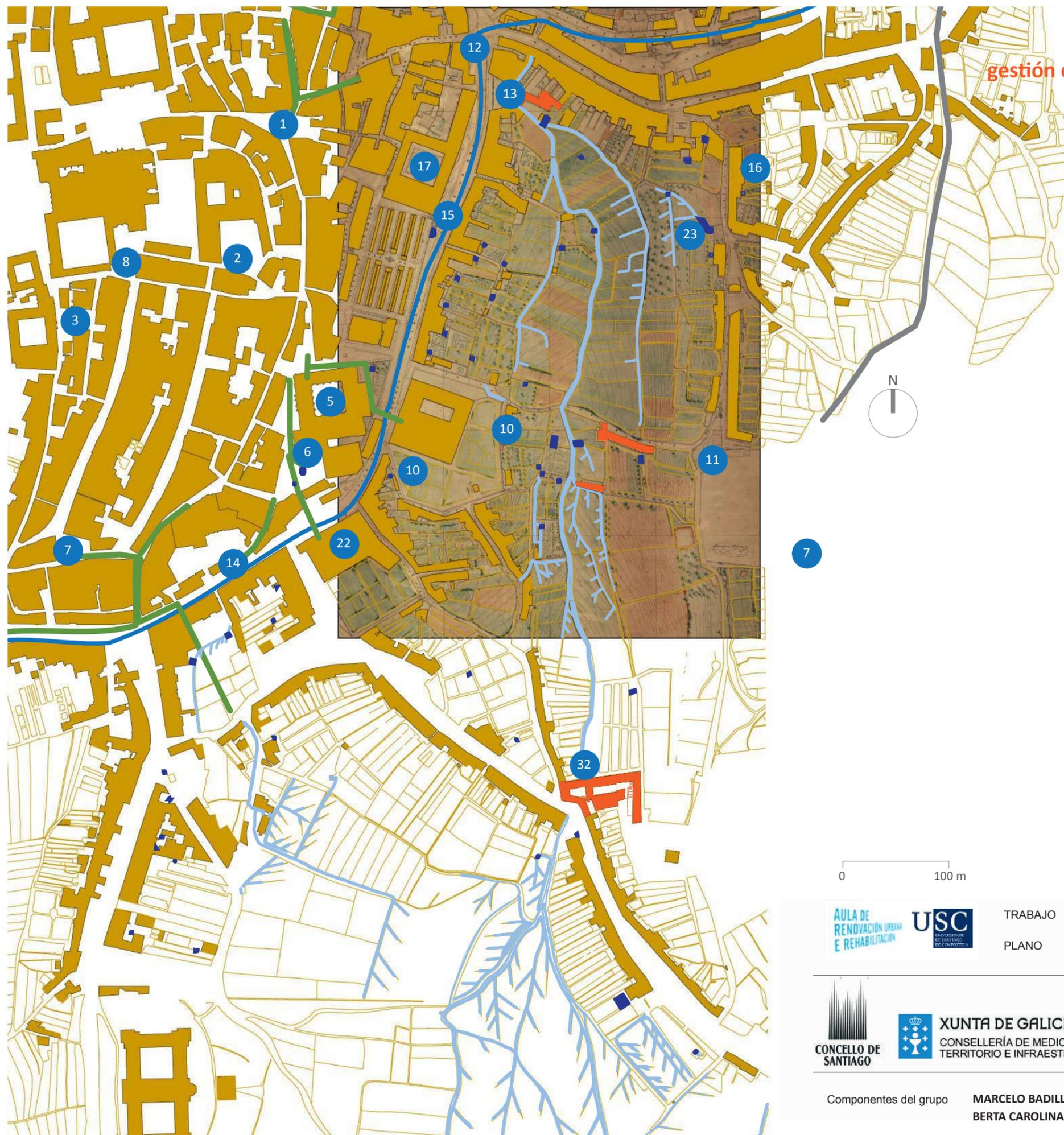


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



FUENTES

- 1 Fonte Praza Cervantes 1418
- 2 Fonte Sequelo 1532
- 3 Fonte do Franco 1541
- 4 Fonte Convento Santa Clara 1575
- 5 Fonte San Xerome 1584
- 6 Fonte Praza do Masarelos 1584
- 7 Fonte do Toural 1584
- 8 Fonte Praza Praterias 1655
- 9 Fonte Pazo do Conde de Amarante 1740
- 10 Fonte Convento da Ensinanza 1765
- 11 Fonte Convento de Belvís 1810
- 12 Fonte Porta da Camiño 1834
- 13 Fonte Praza do Matadoiro 1835
- 14 Fonte Santo Antonio 1840
- 15 Fonte Virxe da Cerca 1842
- 16 Fonte Rúa San Pedro 1864
- 17 Fonte Convento Santo Agustín 1908
- 18 Fonte Brandón 1908
- 19 Fonte San Miguel
- 20 Fonte Convento Carme de arriba
- 21 Fonte Santo Domingo de Bonaval
- 22 Fonte Convento Madres Mercedarias
- 23 Fontes Centro Don Bosco
- 24 Fonte San Clemente
- 25 Fonte Praza San Roque
- 26 Fonte Rúa do Campo da Angustia
- 27 Fonte Pexigo de Abaixo
- 28 Fonte Carreira da Conde
- 29 Fonte Praza da Abastos
- 30 Lavadoiro Belvís
- 31 Fonte Centro Don Bosco
- 32 Fontes ex Curtidoria Huidobro

0 100 m

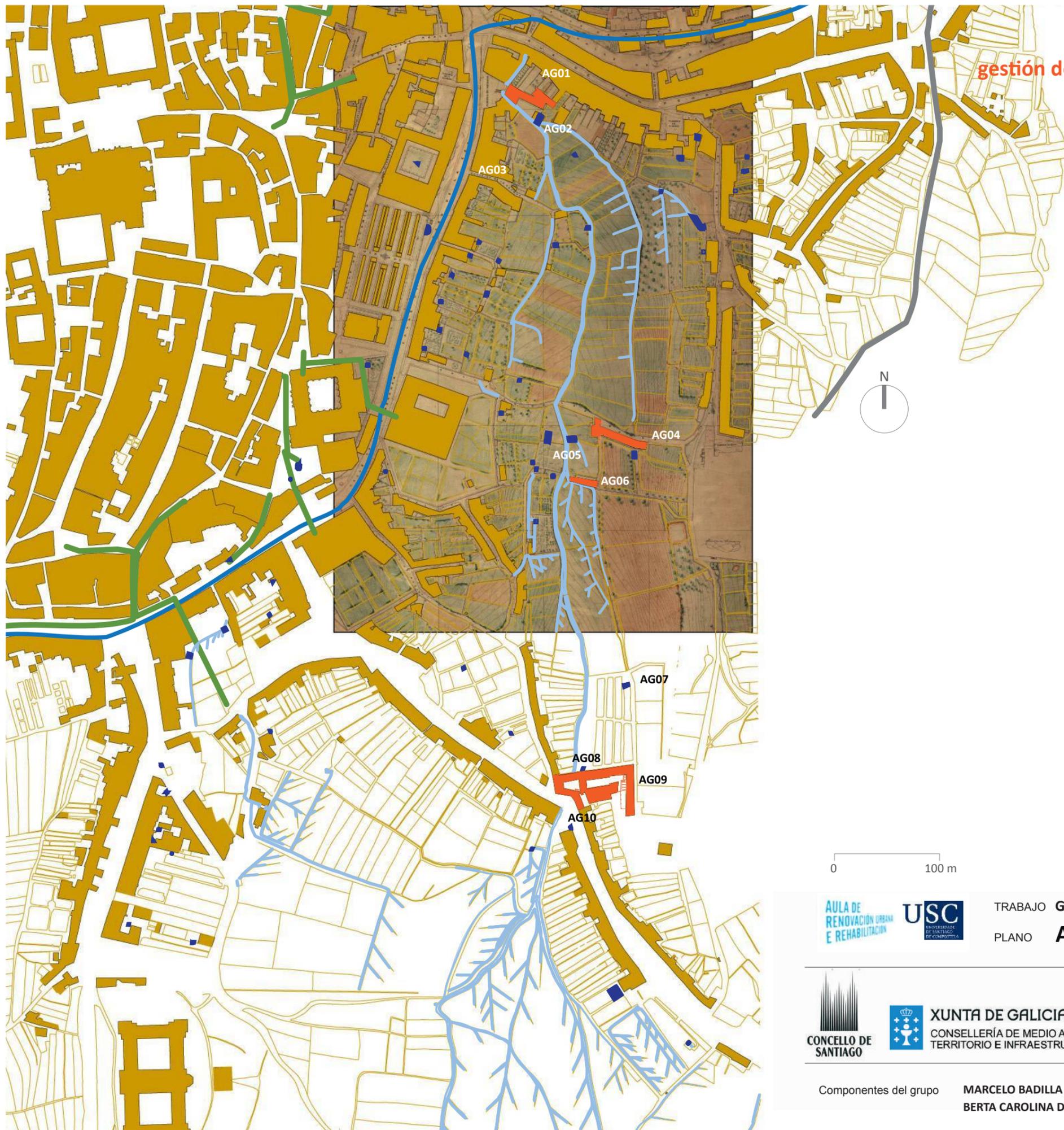


TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **AHB-03 ABASTECIMIENTO HISTÓRICO FUENTES** S/E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



ARQUITECTURA LIGADA AL AGUA

- AG01 MATADERO
- AG02 ALPENDRE, DESVACIADERO MATADERO
- AG03 CURTIDO DE CUEROS A TAFONA- PICO DA CERCA, IGNACIO CALVO Y CARDENAS 1784
- AG04 FÁBRICA DE CURTIDOS DE ANDRÉS FARIÑA
- AG05 FONTE-LAVADOIRO CURTIDORIA ANDRES FARIÑA
- AG06 SECADERO DE ANDRÉS FARIÑA
- AG07 FONTE-ESTANQUE CARBALLEIRA ANDUJAR
- AG08 FÁBRICA DE CURTIDOS DE MANUEL HUIDOBRO
- AG09 FONTE-LAVADOIRO CURTIDORIA MANUEL HUIDOBRO
- AG10 MOLINO Y POZO CURTIDORIA HUIDOBRO

0 100 m



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **AHB-04 ABASTECIMIENTO HISTÓRICO EDIFICIOS** S/E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

4.2 SANEAMIENTO HISTÓRICO

La sociedad tradicional compostelana contaba en su mayoría con residuos domésticos de tipo orgánico, originados a partir de la gestión del territorio. El uso de estos materiales suponía la extracción de nutrientes del medio que posteriormente debían de ser repuestos para mantener el equilibrio del sistema productivo. Por esta razón, el sistema de gestión de residuos a escala urbana buscaba la máxima recuperación de la fertilidad por medio de la incorporación de los residuos orgánicos, así como las deyecciones humanas y animales para el abonado de las huertas con una serie de procesos previos como son el acopio, la estabilización, inertización y el compostaje.

La configuración de la vivienda tradicional nos habla de un sistema de reciclado de materia orgánica que basaba su eficacia en la gestión directa, la proximidad y en un tratamiento integral de los residuos. Al no ser un sistema perfecto nos encontramos con problemas sanitarios originados por la contaminación de las aguas de fuentes.

Con el incremento de la población y el consiguiente cambio de escala de la ciudad, la gestión de residuos pasa de una escala doméstica a una escala urbana. El pozo negro pervive como depósito receptor de deyecciones, pero es preciso acumular los otros restos orgánicos y evitar los problemas que su putrefacción ocasiona. Aparecen entonces sistemas más o menos organizados de recogida y gestión de esos residuos en función del tamaño de la población y de sus singularidades físicas y sociales.

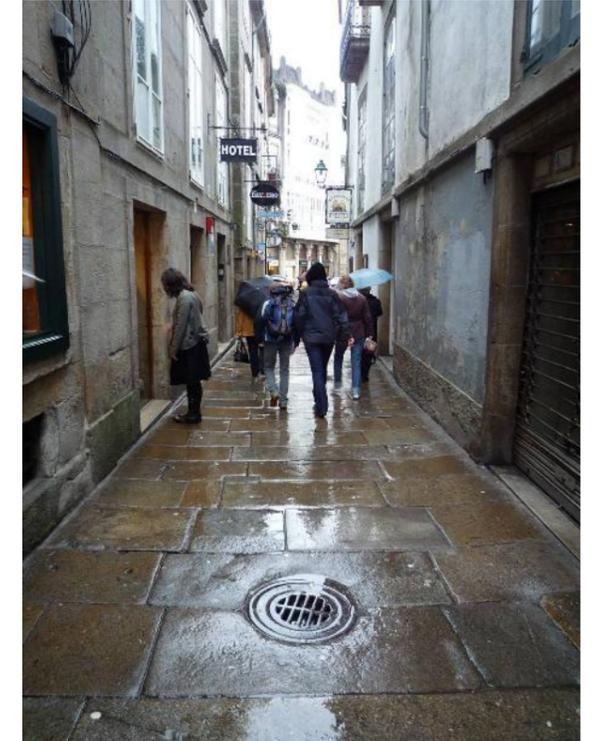
La introducción de espacios de gestión de la dinámica material urbana del modelo orgánico se vuelve evidente, plasmándose en una segregación de las zonas productivas de la vivienda. La necesidad de agua como fertilizante de la producción agrícola urbana demanda que la disposición de estos espacios productivos esté también en consonancia con la gestión del agua urbana y, con ello, directamente relacionado con la forma urbana y la disposición de las partes de la ciudad.

El agua de escorrentía urbana es conducida hacia dos espacios productivos, las huertas de rúa das Hortas y el valle de Belvís, donde eran usadas para el reciclaje de la materia orgánica urbana, para cultivos generados más allá de una escala doméstica insuficiente dada la densidad de Santiago, siendo estos espacios los encargados de recibir y poner en valor estos residuos. Por medio de planos de principios del siglo XX sabemos que estas zonas contaban con una estructura de distribución de agua por su interior y que parte del agua que no es evaporada por los cultivos es drenada los ríos Sar y Sarela permitiendo así la renovación de la materia orgánica.

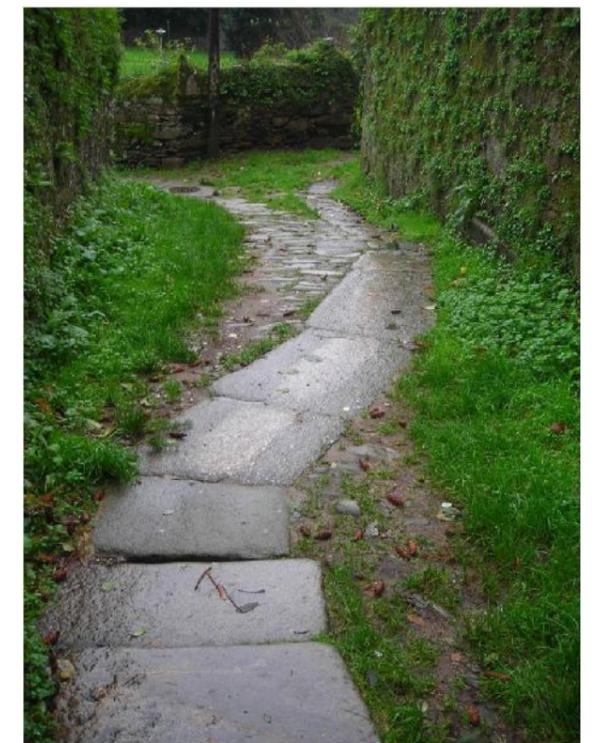
Durante el siglo XVIII aparecen las primeras preocupaciones higienistas sobre las condiciones de vida en la ciudad, el aumento de la población produce un colapso de las dinámicas materiales tradicionales y entre ellas la gestión de la materia orgánica, con lo que aparecen de forma constante las epidemias y crisis sanitarias. El nuevo modelo propone segregar todo contacto con la materia en descomposición por parte de los ciudadanos.

La contaminación de las aguas y la pérdida de confianza en unos sobreexplotados y mal atendidos sistemas tradicionales, hace que se proponga la evacuación de las deyecciones por el mismo sistema por el que se pretenden evacuar las aguas grises y las pluviales de las calles. La discusión se alarga hasta entrado el siglo XX, en un debate al que no es ajeno la discusión que ahora se oculta tras la dinámica del agua: la gestión de la materia orgánica. Y hasta que el nuevo sistema técnico industrial no se asienta y propone sus soluciones al problema, no se produce el cambio definitivo hacia las nuevas dinámicas tanto del agua como de la materia orgánica.

Con la llegada de la revolución industrial la discusión plantea evacuar las deyecciones por la misma vía que debe limpiar, las calles de aguas grises y de restos de materia orgánica arrastrados por el agua de escorrentía de la lluvia, presenta dificultades por dos aspectos fundamentales:



Calle Preguntoiro, Trompas y Tafóna
Conductoras de materia orgánica



- La irregularidad de las aguas de lluvia no garantiza la evacuación continuada de un flujo de poca viscosidad, ocasionando focos de infección.
- La materia orgánica desplazada debe ser restituida para no perder sus nutrientes lo que origina un nuevo sistema de gestión.

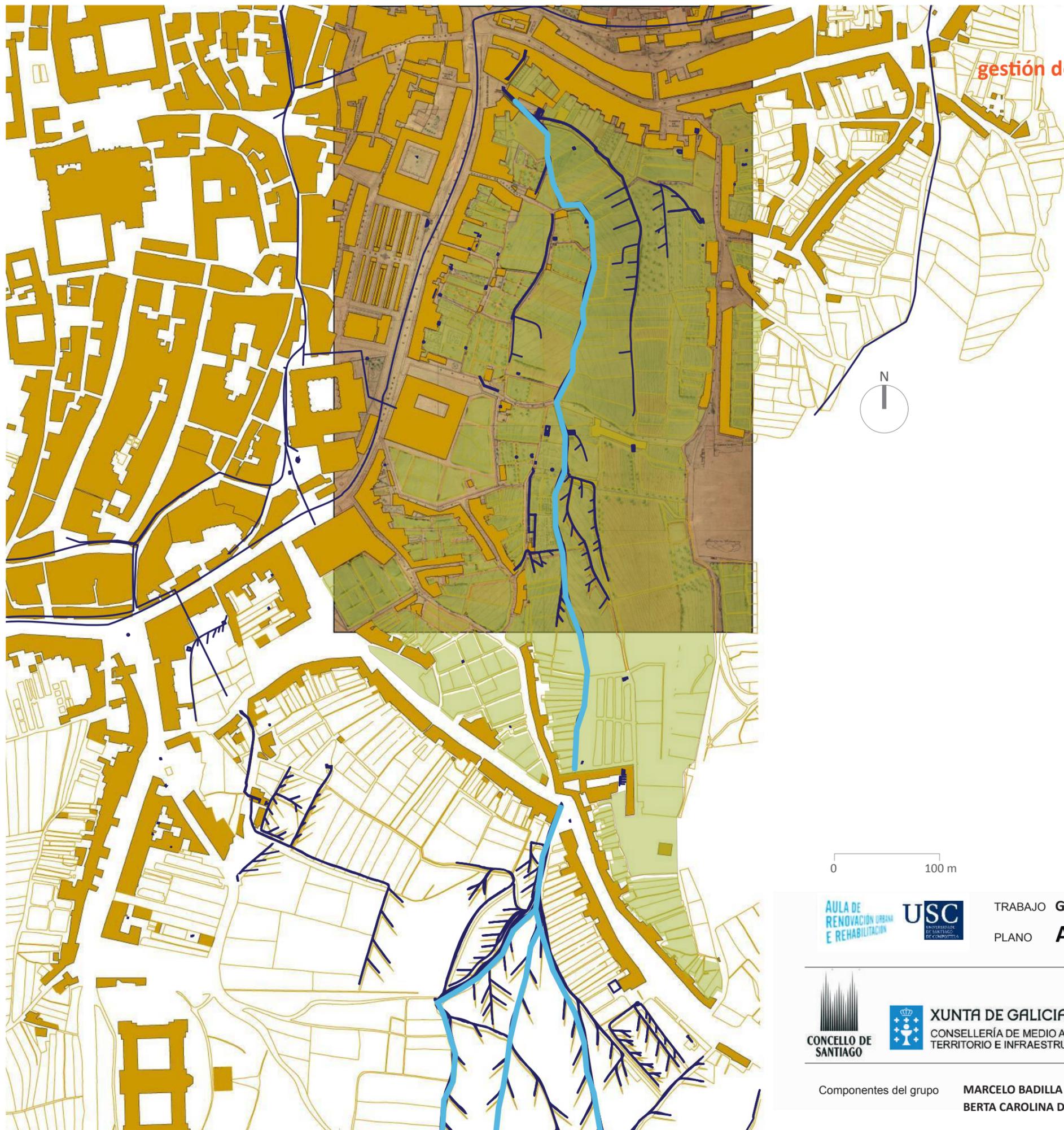
Con la aparición de la Revolución Industrial y su posterior acceso a los combustibles fósiles, se pasó de disponer de una potencia hídrica muy baja a una muy alta lo que permitía mover grandes cantidades de agua permitiendo el alejamiento de los focos de infección. Un flujo que ha tenido que ser considerablemente aumentado para poder arrastrar esa materia orgánica y, a la vez, ha sido ocultado de la visión pública, desapareciendo progresivamente del ámbito de las calles, eliminando la percepción de su dinámica y su potencia como conformadora de la ciudad.

(Ver plano AHS-01 SANEAMIENTO HISTÓRICO)



Huertas de Belvis
Espacios productivos





LEYENDA

-  RED DE ABASTECIMIENTO
-  CANCELÓN (GRAN RECEPTOR)
-  SISTEMA DE COMPOSTAJE
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS
ESTERCOLERA DE SAN CLEMENTE 1908

0 100 m



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **AHS-01 SANEAMIENTO HISTÓRICO** S/E



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

4.3 ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

Históricamente la forma de la ciudad ha estado directamente ligada a la gestión del agua. Tanto por la necesidad de abastecimiento como por la necesidad de evacuación, de las aguas sucias y de las aguas de lluvia, a las que llamamos aguas de escorrentía.

El éxito de una ciudad depende de su capacidad de producir todo lo necesario para sus habitantes, así que es fundamental optimizar los recursos para aumentar su productividad. Uno de los recursos más necesarios es el agua, por lo que no es extraño que la gestión de este recurso sea uno de los principales condicionantes de la forma de la ciudad.

Así, la ciudad puede ser considerada como hija de sus infraestructuras. La circulación de gente y materiales por las calles es la muestra más evidente de esta necesidad de la ciudad de transportar materiales. Y por lo tanto de la relación directa existente entre estos flujos y la forma de la ciudad.

En función de su uso podemos diferenciar varios tipos de agua. El agua de boca, el agua doméstica que se utiliza fundamentalmente como vector de alejamiento y difusión de los residuos que generan las actividades domésticas: aseo personal, limpieza de ropa, de vajilla, de suelos, descargas de inodoros. Por último, hay un agua urbana, inevitable, que es la escorrentía del agua de lluvia que cae sobre la ciudad. Esa agua, que puede suponer flujos puntuales muy elevados, debe ser evacuada y sólo puede hacerlo –en la ciudad tradicional a través de la red que supone la misma topología urbana. ‘El agua va por donde va la gente’ es un dicho que recuerda cómo los espacios destinados a la circulación de gentes y mercancías es la red que, en el momento de lluvia, actúa como la red captadora y conductora que ha de sacar el agua de la ciudad. De hecho, el drenaje del agua de lluvia es determinante de la propia traza de la ciudad. Las masas de agua que aporta la lluvia han de moverse por gravedad a través de la trama de calles hacia el exterior en cualquier tejido urbano para evitar la inundación de propiedades y la destrucción de bienes. La topología de la ciudad y su entramado de calles han de estar acordados para responder a esta obvia pero imperiosa necesidad, y nunca puede existir una contradicción en este punto: la ciudad tiene la forma de cuencas organizadas. *“En definitiva, la ciudad debe ser entendida como una cuenca que empieza por los tejados receptores, la conducción hacia cisternas y depósitos, la evacuación hacia las calles, su captación a escala urbana para su aprovechamiento, y su escorrentía final hasta su encuentro con la cuenca natural”.*⁽¹⁾

La ciudad histórica de Santiago de Compostela es un buen ejemplo de ese modelo de gestión hídrica, con singularidades que muestran hasta qué punto el control de la escorrentía urbana podía ser significativo. La ‘almendra’ de la ciudad histórica dispone de dos vertientes diferenciadas, una hacia el Sar y otra, de mayor superficie, hacia el Sarela; la rúa do Preguntorio –y su continuación por ambos extremos- marca en buena parte de su recorrido la divisoria entre ambas vertientes.

La vertiente hacia el Sar, en la que se centra este trabajo, va desagando con normalidad por sus calles hacia la actual rúa da Virxe da Cerca y, a partir de ahí hacia el valle de Belvís.

La necesidad de agua como fertilizante de la producción agrícola urbana demanda que la disposición de los espacios productivos esté también en consonancia con la gestión del agua urbana y, con ello, directamente relacionado con la forma urbana y la disposición de las partes de la ciudad.

El agua de escorrentía urbana es conducida así hacia un espacio productivo, el valle de Belvís- donde eran usadas para el reciclaje de la materia orgánica urbana, para cultivos. Esos espacios agrarios eran, pues, espacios urbanos encargados de recibir y valorizar tanto los residuos orgánicos de la ciudad como la escorrentía de pluviales urbana,



San Martín Pinario
Santiago de Compostela. 1866



Virxe da Cerca Fonte Porta do Camiño
Santiago de Compostela. 1919

(1) Cuchi Burgos, Albert. Informe previo a la actuación urbanística en las Brañas de Sar en Santiago de Compostela. Segundo apartado. Pág. 32.

convirtiéndose así en espacios de alta productividad agraria que permitían un corto reciclado de la materia orgánica en la ciudad.

El agua que no es evaporada por los cultivos, es drenada a Brañas de Sar desde Belvís, no sin antes ser objeto de nuevos aprovechamientos industriales, como las curtidorías o el matadero existentes en Belvís, y agrícolas. Ahí se juntan en la ciudad tradicional el agua y el ciclo de los nutrientes que permite la renovación —el reciclaje— de la materia orgánica.

Naturalmente, las aguas de escorrentía urbana recogían otras aguas. Las de aliviadero de los diferentes manantiales naturales de la ciudad y de las fuentes alimentadas por las traídas de agua a Santiago, así como el vertido a la rúa de las aguas sucias domésticas que, cargadas de nutrientes, se unían a la escorrentía urbana que lavaba también la materia orgánica de las calles. Así, esas aguas eran también portadoras de nutrientes que eran aprovechados en las hortas y en Belvís.¹

Durante el siglo XVIII con la explosión demográfica que se produce en Europa empiezan a aparecer preocupaciones higienistas sobre las condiciones de vida urbana. Se propone segregar todo contacto de la materia orgánica en descomposición con las personas. Para ello se hacen desaparecer las aguas sucias y la materia orgánica residual de las calles. A su vez aparece la discusión de la sobresaturación de los pozos negros particulares, y se propone la evacuación de las deyecciones por el mismo sistema por el que se pretenden evacuar las augas grises y las pluviales de las calles. Aparece así el actual sistema unitario de saneamiento de la ciudad histórica de Santiago.

Estas preocupaciones higienistas suponen también la pavimentación de gran parte de la ciudad que supone el aumento del porcentaje de suelo impermeable, lo que implica un aumento considerable de las aguas de escorrentía, que supondrán en un futuro la saturación de las redes de saneamiento. Como se puede apreciar en fotos históricas, gran parte del viario era de tierra o tenía pavimentada solo la parte estrictamente necesaria. Además los pavimentos de piedra eran colocados sobre capas de tierra sin morteros y las juntas entre las piezas que los conformaban permitían la infiltración de agua.

El principal problema de este sistema unitario es que el flujo ha tenido que ser considerablemente aumentado para poder arrastrar esa materia orgánica y, a la vez, ha sido ocultado de la visión pública, desapareciendo progresivamente del ámbito de las calles, eliminando la percepción de su dinámica y su potencia como conformadora de la ciudad.¹

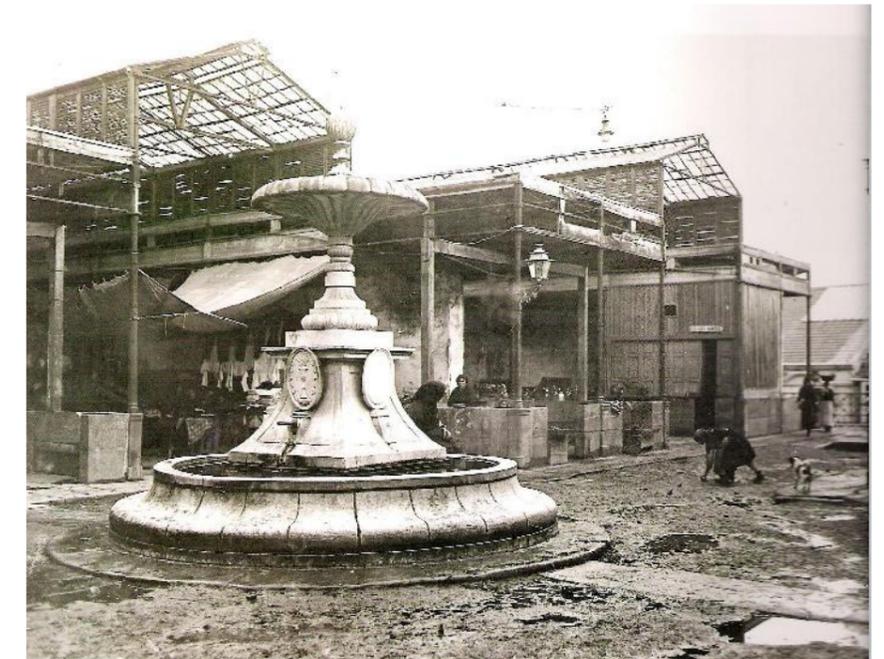
“Unas aguas usadas para transportar los residuos orgánicos fecales y otros contaminantes minerales y alejarlos de la ciudad. Unas aguas usadas a las que se añaden las aguas de lluvia, incluso hoy la de los nuevos desarrollos urbanos, debido al arrastre de contaminantes que se depositan en las calles o que son arrancados de las superficies que controlan la escorrentía urbana, y que impiden su vertido directo al río.

Un sistema hidrológico paralelo que, después de hurtar el agua a los sistemas naturales que los recibían, las devuelve al río contaminándolo. Una contaminación que se va reduciendo respecto al pasado por la exigencia de una mayor calidad de depuración, y que va a ir reduciéndose aún más en el futuro hasta poner en crisis el mismo sistema: ¿hasta dónde va a tener sentido ensuciar el agua para usarla como vector de alejamiento de residuos si luego tenemos que depurarla cada vez con mayor eficacia y dar igualmente una salida ecológicamente razonable a los residuos que vertimos ahí?”⁽¹⁾

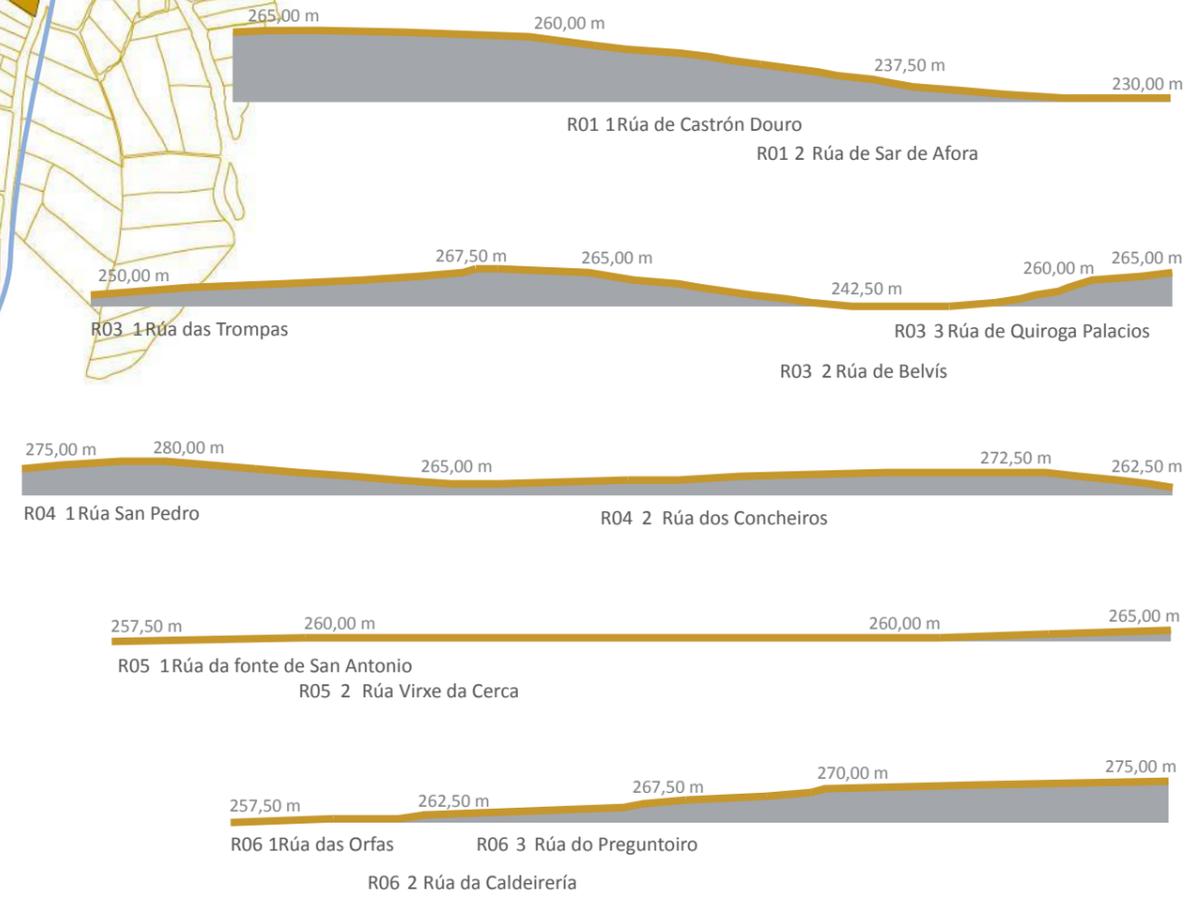
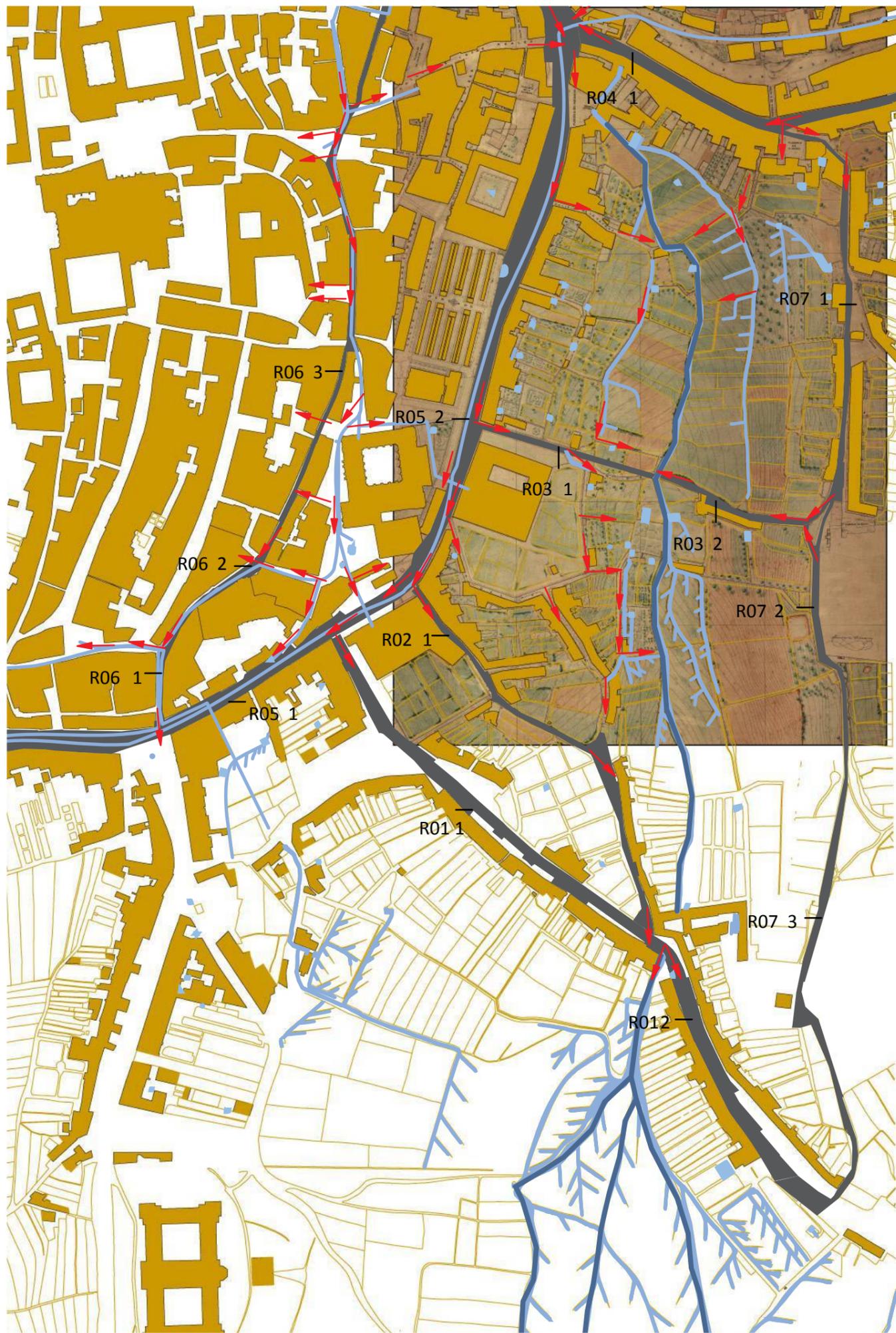
(Ver plano AHE-01 ESCORRENTÍA SUPERFICIAL HISTÓRICA)

(1) Cuchi Burgos, Albert. Informe previo a la actuación urbanística en las Brañas de Sar en Santiago de Compostela. Segundo apartado. Pág. 32.

Plaza de abastos
Santiago de Compostela. 1919



Plaza de Mazarelos
Santiago de Compostela. 1919



- LEYENDA**
-  RED DE ABASTECIMIENTO
 -  CANCELÓN (GRAN RECEPTOR)
 -  VIARIO
 -  ESCORRENTÍAS

TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **AHE-01 ESCORRENTIA SUPERFICIAL HISTÓRICA** S/E



Componentes del grupo
MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

4.4 ZONAS VERDES

Partiendo del estudio de documentos antiguos de la ciudad, podemos apreciar como la ciudad de Santiago en el año de 1908 presentaba espacios verdes que inundaban la ciudad, creando gran cantidad de superficies filtrantes, tanto en verdes ligados a equipamientos, como jardines privados, huertas, ...

En la actualidad se han perdido gran cantidad de esos espacios verdes, y ya no tanto en la zona de Belvís - *que hoy en día se sigue manteniendo, si no todo, gran cantidad de ese espacio verde que había en la antigüedad*- sino en el casco histórico, donde al menos se han perdido en lo que abarca nuestro ámbito de estudio, unos 2.700m² de espacios verdes, es decir, unos 2.700m² de superficie filtrante. Lo anterior presenta un gran problema para la ciudad, teniendo en cuenta la gran cantidad de agua de lluvia que está recoge anualmente, siendo canalizada a la red de saneamiento y vertida al río Sar.

Siguiendo con la comparativa y atendiendo a lo anteriormente expuesto en el punto "4.3 Escorrentía Superficial", nos damos cuenta de que en 1908, todos los espacios públicos, incluidas las vías de circulación, eran permeables, permitiendo la filtración de las aguas de escorrentía.

El estado actual de estos pavimentos - *de piedra con junta a tope o sellada con mortero*-, impide la filtración del agua de escorrentía, que acumulada en exceso en diversos puntos de la ciudad, llega a tener un coeficiente de escorrentía muy superior al recomendado por Agenda 21, tanto en cantidad como en velocidad, creando importantes problemas, como inundaciones, al no poder soportar ni la red de saneamiento ni la E.D.A.R de Silvouta.

Para evitar todos estos problemas, hemos realizado un exhaustivo estudio sobre la documentación recopilada en Santiago de Compostela, en cuanto a su funcionamiento, espacios y materiales. Con esto, no queremos decir que volvamos a principios del siglo XX, ni mucho menos, pero sí intentaremos recuperar parte de sus elementos que consideramos que funcionaban mejor que los actuales, pero sin perder la identidad de Santiago como ciudad donde la "lluvia es arte" y "es una ciudad que en piedra habla".

Partiendo de esta metodología se buscarán soluciones que mejorarán considerablemente, tanto la velocidad y cantidad de agua de escorrentía que circula por las calles, así su como calidad. Mediante un el análisis histórico del espacio público, la aplicación de técnicas de filtración y separación de tipos de agua, y un buen análisis de las necesidades actuales de la sociedad buscaremos recuperar las virtudes pérdidas u ocultas de Santiago.

(Ver plano: AHV-01 Zonas verdes Santiago 1908)



Espacios verdes perdidos
Plaza de Mazarelos y Jardines Compañía de María





TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **AHV-01 ZONAS VERDES SANTIAGO 1908** S/E



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



ANÁLISIS ESTADO ACTUAL 5

5. ANÁLISIS ESTADO ACTUAL

5.1 ÁMBITO: DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN

5.1.1 DELIMITACIÓN: CUENCA DEL CANCELÓN

Como ya explicamos anteriormente, el objeto de este proyecto es el tratar de devolverle a Brañas las aguas del casco histórico de Santiago de Compostela que tradicional e históricamente por efecto de la gravedad, eran vertidas de manera natural a la cuenca del río Sar. Para ello una primera parte del trabajo consiste en delimitar y concretar el ámbito de la actuación a través del análisis de su medio físico y de su topografía, para llegar así a entender su posición dentro de la ciudad y su relación con la cuenca del río Sar. Elaborando así un primer esquema de escorrentías, con las líneas de cornisa (*en discontinuo*) y la línea de cuenca (*en trazado continuo*).

(Ver planos: ACA - 01 Zona de cornisa y de cuenca / ACA-02 Delimitación del ámbito)

Esta última se ha visto profundamente alterada, tal y como se puede comprobar en las fotografías de la derecha, alternándose zonas donde prácticamente conserva su estado original, con zonas donde se ha visto completamente transformada.

Sin embargo, resulta necesario llegar a concretar la superficie en un número concreto de m², ya que si vamos a analizar la escorrentía urbana, de cara a establecer un diagnóstico claro, resulta imprescindible conocer de qué magnitudes de agua estamos hablando.

Para ello, debemos entender la ciudad como una cuenca que va desde los tejados receptores, la conducción hacia cisternas y depósitos, la evacuación hacia las calles y su captación a escala urbana para su aprovechamiento, hasta la escorrentía final para su encuentro con la cuenca natural.

(Ver plano: ACA - 03 Determinación del área de aporte)

Para poder dibujar ese límite, fue necesario salir a recorrer la ciudad, comprobando in situ la pendiente y la dirección de cada una de las calles y plazas.

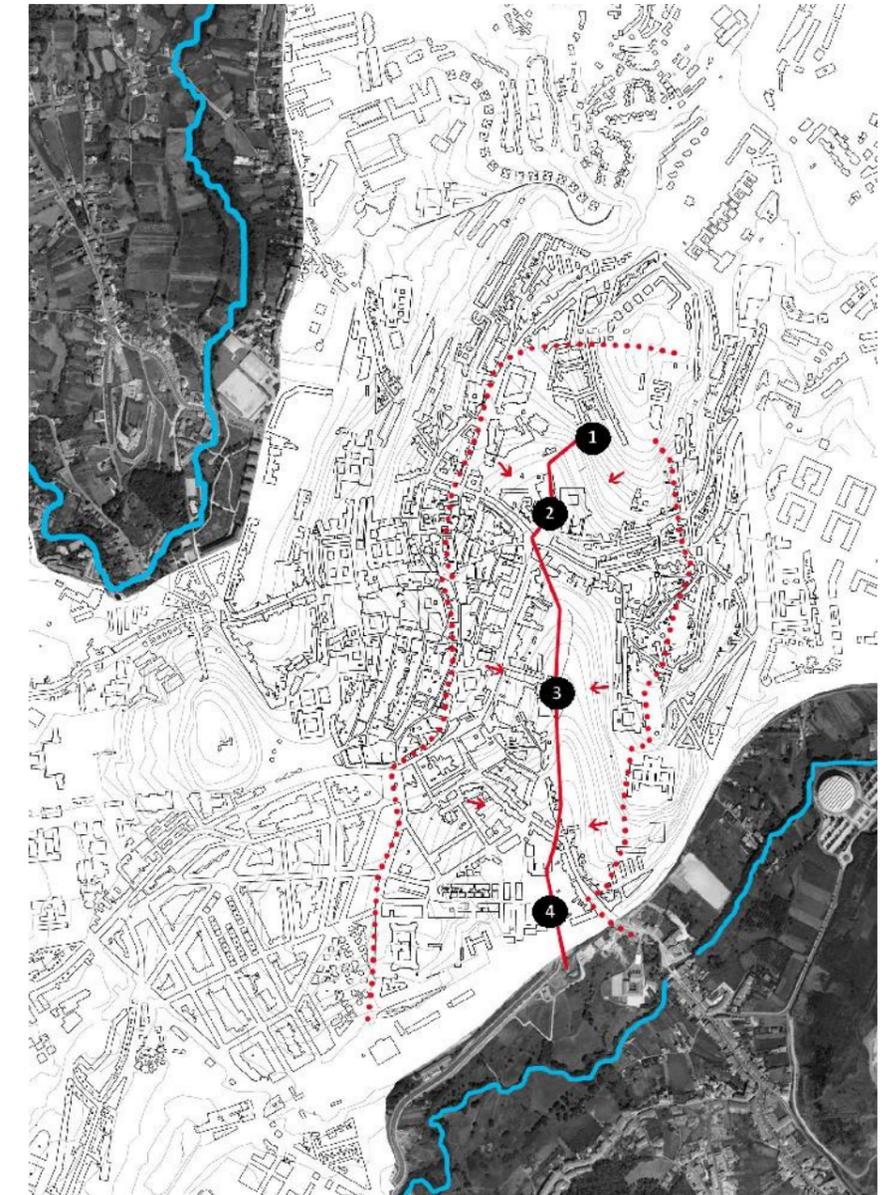
5.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO

La cuenca del Canceló tiene una superficie total de 804.757 m².

Se trata de una cuenca bastante abierta, con un porcentaje relativamente alto de superficie permeable, y una pendiente media del 9,5 %, es decir, la cuenca tiene una pendiente bastante elevada, lo que repercutirá en el comportamiento hidráulico y de contaminación de la misma. Posee una población de 15.926 habitantes.

Para poder establecer un diagnóstico sobre las diferentes dinámicas de los flujos hídricos del ámbito es necesario primero conocer las características de la cuenca de aporte.

Cuando el agua precipita, se comporta de diferente forma en función de la superficie sobre la que lo haga, de ahí que para conocer la naturaleza de la escorrentía urbana sea primero necesario analizar la cuenca de captación, en función de los tipos de superficies existentes.



Delimitación del ámbito
 Cuenca del Cancelón

En general, estableceremos 3 tipos de superficies, que analizaremos a continuación:

- las cubiertas de las edificaciones
- as zonas verdes
- el viario

Colegio de la Enseñanza
 Pérdida de carácter productivo y permeabilidad



5.1.2.1 EDIFICACION

Abordaremos su análisis distinguiendo entre tejido residencial y tejido dotacional.

TEJIDO DOTACIONAL

Una de las características de la cuenca del Cancelón, es el elevado número de m² destinados a superficie de carácter dotacional.

(Ver plano: ACD - 01 Cuenca de aporte. Tejido dotacional 1)

De los equipamientos existentes, la gran mayoría son de origen religioso y suelen poseer sistemas de abastecimiento de agua propio: fuentes, redes históricas,.....etc, y un elevado número de ellos poseen un espacio exterior propio que en su día funcionó como huerta o espacio de autoabastecimiento..Sin embargo, hoy en día cabría resaltar que en general, los espacios adyacentes a los elementos dotacionales, ya sean estos de origen religioso o no, funcionan como espacios de recreo, pavimentados e impermeabilizados en muchos casos, y en otros conservando el carácter permeable del jardín, pero siempre pensados de espaldas a la gestión y el ahorro del agua, y habiendo perdido en el caso de los conventos y monasterios el carácter productivo de jardín o huerta que tenían en un principio. Este es el caso por ejemplo del Colegio de la Enseñanza.

De la superficie total de la cuenca, solo 53,839 m² con el área de captación de las cubiertas del tejido dotacional, aproximadamente en torno a u 6% de la superficie total de la cuenca.

(Ver plano: ACD - 02 Cuenca de aporte. Tejido dotacional 2)

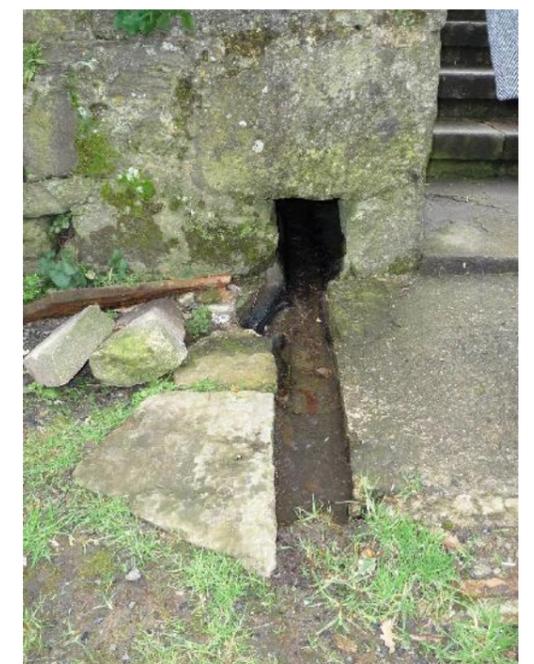
Sin embargo, si computamos esos espacios adyacentes, ya sean de carácter público o privados que constituyen por ejemplo los patios de los colegios, las huertas, etcese porcentaje subiría hasta un 18%.

Estos cálculos, nos permiten conocer no sólo la cantidad de agua precipitada sobre este tipo de superficies, si no también, en que porcentaje sería posible modificar la escorrentía total de la cuenca, abordando el problema a través de una actuación solo en espacios de este tipo.

Un ejemplo significativo de como muchos de estos elementos dotacionales desperdician las oportunidades y características de su emplazamiento para lograr una mayor eficiencia en la gestión de sus recursos hídricos, lo constituye el caso del colegio San Pelayo.

Así, tal y como podemos observar en las fotos de la derecha los pocos espacios verdes que quedan dentro de la parcela son destinados a zonas de recreo, al mismo tiempo que se desaprovecha la existencia de una antigua red de abastecimiento que en la actualidad sigue llevando agua pero que paradójicamente se encuentra en estado de desuso y abandono.La estrategia a seguir sería el considerar todos estos espacios, con sus características y preexistencias como espacios de oportunidad, donde plantearse una gestión más eficiente del agua, recuperando todas las infraestructuras existentes y hoy en desuso

Colegio San Pelayo
 Deficiente gestión de recursos hídricos



TEJIDO RESIDENCIAL

Otro de los elementos captadores lo constituyen las cubiertas del tejido residencial.

Este a su vez, se podría clasificar en 3 tipos diferentes, en función de la tipología edificatoria y la legislación existente: el tipo 1, o tejido del recinto intramuros, el tipo 2, catalogado por el P.E como lineal histórico periférico y el tipo 3, que se correspondería con la parte más nueva y moderna de la ciudad.

Por otro lado, esta clasificación de las cubiertas en función de la tipología edificatoria resulta imprescindible para, a la hora de calcular la distribución del agua precipitada sobre el total de la cuenca, poder aplicar los coeficientes de escorrentía adecuados para cada caso.

El área de captación correspondiente a las cubiertas del tejido dotacional es de 143.743 m², aproximadamente un 18% de la superficie total de la cuenca.

(Ver plano: ACD - 03 Cuenca de aporte. Tejido residencial)

Tejido residencial
Casco Histórico de Santiago de Compostela



5.1.2.2 VIARIO

El viario forma parte del espacio público impermeable de la ciudad y además de ser el receptor de gran parte de las aguas lluvia es el conductor de las aguas de escorrentía y por lo tanto una de las principales fuentes de contaminación.

Distinguimos dos tipos de vías en función de la contaminación de las aguas que discurren por ellas:

- Aguas de “coche”: las que soportan el tráfico rodado entre las que destaca la calle Virxe da Cerca, eje que atraviesa de norte a sur la cuenca y que supone la principal fuente de contaminación de las aguas de escorrentía, debido al intenso tráfico que soporta, y la principal barrera que deben atravesar las aguas que vienen del casco histórico (poco contaminadas) para entrar en Belvís.
- Aguas “peatonales”: En las que predomina el peatón sobre el automóvil, que son fundamentalmente todas las del casco histórico.

(Ver plano: ACV - 01 Escorrentías y secciones)

El análisis de los pavimentos de la ciudad es fundamental ya que en función de sus características (el material utilizado, su colocación, las juntas, su geometría, etc.) las aguas discurrirán de forma muy diferente. Distinguimos seis tipos fundamentales de pavimentos que se relacionan a continuación:

1. **Hormigón:** es un material totalmente impermeable con lo cual toda el agua que precipita sobre él se convierte en agua de escorrentía ya que no se infiltra nada. Debido a la inexistencia de juntas el agua discurre a mucha velocidad. En la cuenca del cancelón es muy escaso. Se está utilizando en algunas zonas urbanizadas recientemente, pero en general dejando juntas verdes que frenan la velocidad del agua y permiten la infiltración, aunque sea de una pequeña cantidad.
2. **Hormigón con juntas de piedra:** el pavimento de hormigón tiene un despiece donde las juntas se hacen con bandas de piedra de unos 30 cm. En general se dispone una banda central por donde discurre el agua y bandas transversales que frenan ligeramente la velocidad del agua. En la cuenca del Cancelón es prácticamente inexistente.
3. **Asfalto:** este pavimento se utiliza en las vías donde predomina el tráfico rodado frente al peatonal. En la cuenca del Cancelón se reduce fundamental al eje norte-sur, que atraviesa la cuenca, formado por las calles de San Roque, Virxe da cerca y la calle del Hórreo, y al barrio que está al este de la calle del Hórreo de construcción moderna. En general este tipo de vías tienen aceras lo que implica que sea relativamente fácil separar el agua de los peatones de la de los coches, ya que ésta suele ir a una cota más baja.
4. **Enlosado de granito:** es uno de los pavimentos que más abundan en la cuenca. En general es un pavimento histórico con lo que su diseño sí tiene en cuenta la escorrentía del agua. Es un pavimento totalmente impermeable y su despiece suele responder a la forma de discurrir del agua, generalmente por el centro de la calle. Este pavimento está colocado en prácticamente toda la “almendra” y es una seña de identidad de la ciudad de Santiago de Compostela.
5. **Empedrado:** es un pavimento irregular formado por piezas de pequeño tamaño colocadas con mortero. Debido a su rugosidad frena la velocidad de las aguas de escorrentía y si las juntas son

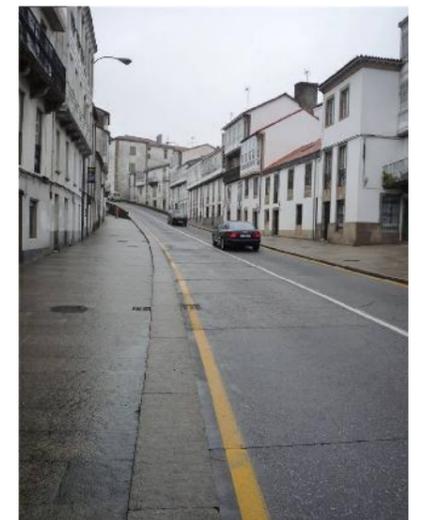
Tipos de pavimentos



Hormigón



Hormigón con juntas de piedra



Asfalto



Enlosado de granito



Empedrado



Adoquín

permeables puede permitir la infiltración y reducir el agua de escorrentía, aunque en general las juntas suelen ser de morteros impermeables. En muchas vías se ha conservado una franja central de enlosado por donde discurre el agua. Seguramente en la antigüedad esta franja central era el único pavimento que tenía la calle lo que explica hasta qué punto el agua se tenía en cuenta en el diseño de la ciudad. Antiguamente el pavimento de la “almendra” era un pavimento similar a éste pero sin mortero en las juntas.

6. **Adoquín:** los adoquines pueden ser de granito o de hormigón, tiene características similares al pavimento empedrado explicado anteriormente. Se coloca en vías de tráfico rodado.

Grandes zonas impermeables
 Zonas estanciales



Verde no planeado

Aparición no intencionada

De este análisis se concluye la importancia del diseño de los pavimentos en el diseño del espacio público, y que aparece un nuevo condicionante: el agua, que siempre ha existido, pero en la actualidad se esconde llevándola subterránea.

Además del viario existen grandes superficies impermeables en la ciudad, que suelen coincidir con zonas estanciales de la ciudad, con lo cual no supondría ningún problema sustituir los pavimentos por otros más permeables, ya que la causa de la impermeabilización de las vías no es otra que facilitar su función de transporte (de elementos como el agua, de personas o de vehículos). Como se ve en las fotos en Santiago crece el verde aunque no queramos, así que, ¿por qué no facilitarle las cosas previendo más zonas permeables?



En lo que se refiere a la contaminación del agua la mayor parte que llega a Belvís, tanto de escorrentía como de las fuentes llega por el lado oeste y como hemos dicho anteriormente tiene que cruzar la barrera de contaminación que supone Virxe da Cerca, por lo que tendrá especial importancia el diseño de los puntos en los que el agua cruza esta barrera.

Otros puntos en los que habrá que prestar especial atención son las vías de acceso al parque para que las aguas contaminadas por coches no se mezclen con las aguas menos contaminadas de las zonas peatonales y las de las fuentes.

(Ver plano: ACV - 02 Tipos de pavimentos)

Importancia del diseño de pavimentos en el espacio público



5.1.2.3 ZONAS VERDES

El análisis de las zonas verdes de la ciudad es fundamental, ya que son una pieza clave en la gestión hídrica. Por una parte son los espacios urbanos que precisan más cantidad de agua, y por otro son una pieza fundamental para cerrar el ciclo del agua e incluso pueden contribuir al tratamiento y depuración de las aguas contaminadas.

Santiago cuenta con 2.007.637 metros cuadrados de espacios verdes públicos distribuidos en 57 parques con juegos infantiles, 43 polideportivos descubiertos y 130 zonas de ocio.

CONTEXTO NORMATIVO: LAS ZONAS VERDES EN LA REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE 2008

LAS GRANDES DOTACIONES. EL SISTEMA DE EQUIPAMIENTOS Y ESPACIOS LIBRES

Del análisis realizado sobre la ejecución de las propuestas que en su día incorporó el Plan General de 1990 se desprende el alto grado de desarrollo que fueron alcanzando, en general las distintas líneas temáticas respecto a la consecución de suelo y la ejecución de las grandes dotaciones.

En la actualidad el estándar de zonas libres ejecutadas asciende hasta los 8,9 m² por habitante (referente a la población de hecho, y asciende hasta los 10,9 m² por habitante para la población de derecho; estándar que se incrementa hasta los 15,2 m² por habitante al considerar la superficie de suelo ya planeado pendiente de ejecución. En la actualidad la ciudad se presenta como una ciudad bien dotada, con un generoso estándar de zonas verdes y dotacionales más que suficiente para atender, no solamente a la población actual, sino a las demandas futuras que puedan derivarse de su crecimiento. Por lo tanto no es necesario disponer de nuevas áreas dotacionales.

El plan dirige sus propuestas a reforzar las líneas estratégicas del modelo de ordenación. Una de estas líneas estratégicas es la potenciación de los usos medioambientales en relación a la nueva ejecución del sistema de zonas libres.

(Ver plano: ACZ - 01 Normativa en zonas verdes)

El sistema de espacios libres. Potenciación de los usos medioambientales

Como continuación de los objetivos del Plan General del año 90, el modelo de ordenación que se propone tiene en el desarrollo e implantación de los espacios libres y grandes parques urbanos uno de sus principales objetivos. Conseguido un alto nivel de desarrollo, ejecución y acondicionamiento de los grandes espacios libres y parques urbanos en el período de vigencia del Plan general (es necesario recordar que en el momento de la redacción del Plan de 1990 los grandes espacios libres se reducían en la práctica a la Alameda) en el que, entre otras muchas actuaciones, se abordó el reequilibrio de la ciudad compacta: Parque de Santo Domingo, Parque de la Música en Compostela, La Almáciga, Parque del Sar, acondicionamiento del Parque de Vite, Fontiñas, Belvís.

Como complemento de estas actuaciones la Revisión del Plan propone incorporar definitivamente a la ciudad el frágil sistema asociado al río Sar en la fachada este, que deberá integrarse en el futuro en un amplio eje ambiental, promoviendo la conexión al menos peatonal entre la ciudad densa al norte de la Calle del Hórreo, y la densa que se propone al sur de la Estación en Ponte Pedriña.

Se mantienen así los criterios de sucesión y articulación de espacios encadenados que ya dieron sus frutos



Monte de la Almáciga

Plano elaborado a partir del inventario de zonas verdes de canon del departamento de parques y jardines del área de infraestructuras y urbanismo del Ayuntamiento de Santiago. Febrero de 2005



CÉSPED	30.215 M ²
PAVIMENTOS NATURALES	6.391 M ²
AGUA	105 M ²
ÁREAS INFANTILES	736 M ²
TOTAL	37.447 M²

en actuaciones ejecutadas en el período de vigencia del Plan General del 90 (Parque de la Almaciga, Santo Domingo de Bonaval y Belvís).

Una estrategia global de valorización de los aspectos ambientales en la ciudad, pasa hoy por dotar de continuidad a los diferentes ejes verdes que surgieron de la propia gestión del Plan General y de una decidida acción municipal de acondicionamiento.

El eje La Almaciga-Bonaval-Belvís, se dota de una continuidad de carácter peatonal, en la actualidad inexistente. A la vez esta conexión se prolonga hacia el sur hasta el sistema ambiental de las Brañas de Sar, y más allá con el Parque de la Ciudad de la Cultura.

Sistema general de espacios libres y zonas verdes públicas.

La superficie actual destinada a espacios libres y zonas verdes públicas de sistema general permite alcanzar un estándar de 9,4 m²/hab sobre la población de hecho del 2001, incluyendo población estudiantil y transeúnte. La propuesta del plan elevará este estándar a los 23,2 m²/hab sobre la población de hecho máxima estimada en el horizonte del Plan. Teniendo en cuenta los parques urbanos, los parques recreativos y los espacios públicos de la ciudad, se alcanzan las 301,5 Ha.

SUPERFICIE EDIFICABLE RESIDENCIAL (CAPACIDAD TECHO DEL PLAN GENERAL)	SISTEMA GENERAL DE ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES	
	SEGÚN LEY	SEGÚN PG
9.281.039 m ²	15 m ² /100 m ² construidos	
	1.392.156 m ²	3.014.666 m ²

CUADRO Nº 7: CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 47.1. LOUGA

Sistema local de espacios libres y zonas verdes públicas.

El sistema general de espacios libres y zonas verdes se completa con un sistema de numerosas actuaciones con ámbito de servicio local que permiten aumentar el estándar y acercan las dotaciones a la residencia de los demandantes. El conjunto de zonas verdes locales formalizadas (áreas ajardinadas, plazas o áreas de juego de niños), ocupan actualmente 86,3 Ha, con lo que se quintuplicaron las existentes en el momento de redacción del Plan General anterior.

El estándar supone una media de 7,5 m² por habitante para la población de hecho actual. La presente Revisión del Plan pretende incrementar este estándar con el que se clasifica un total de 148,2 Ha con el que se obtiene un estándar de alrededor de 11,6 m² por habitante si tenemos en cuenta el dato de población de hecho máxima estimada en el año 1016.

Este sistema local se reparte en la ciudad en dos tipos de dotaciones:

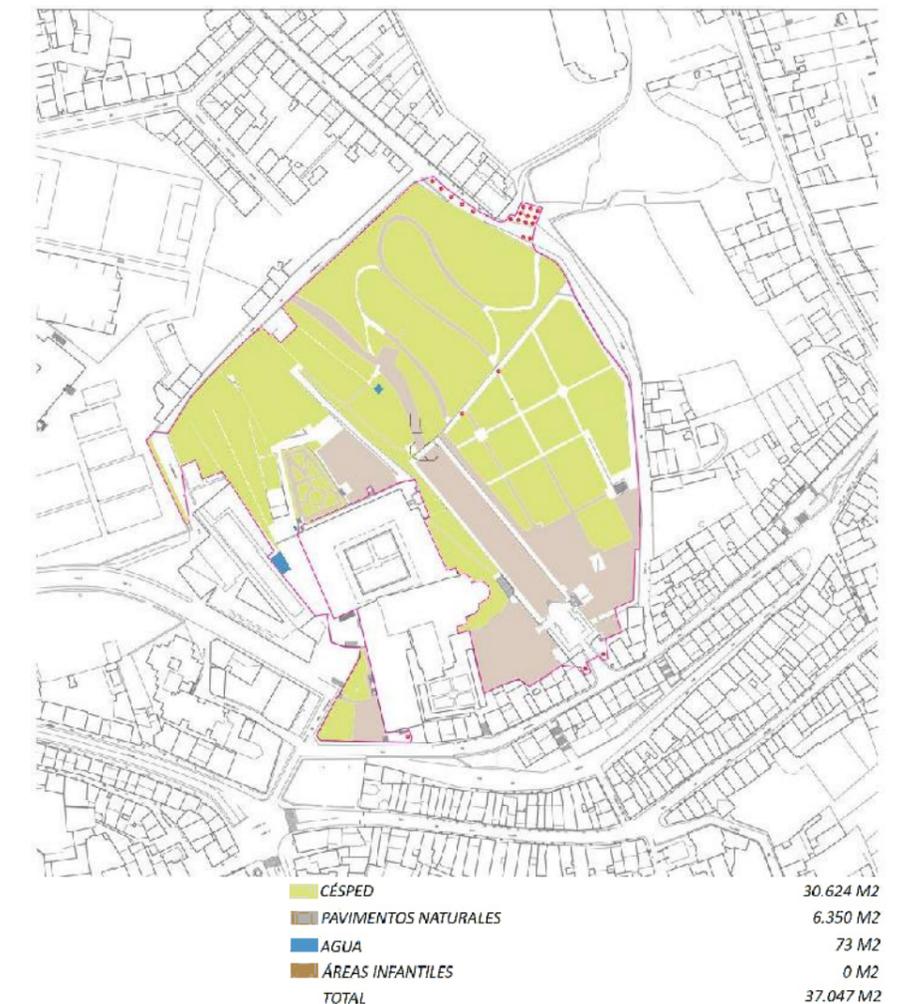
- Espacios libres públicos: plazas-áreas de juego, zonas libres de ocio-áreas de recreo, que ocupan una superficie de 104,1 Ha .
- Zonas verdes públicas: zonas verdes-carballeiras, jardines y miradores con una superficie de 36,1 Ha repartidas en 40 zonas.

Podemos concluir que el sistema local de espacios libres y zonas verdes públicas configura una oferta muy adecuada cuantitativa y cualitativamente para la población esperada. Así que nuestro objetivo no sería aumentar las zonas verdes de la ciudad desde el punto de vista de las necesidades de la población, pero sí aumentar la permeabilidad de otras zonas libres de la ciudad que hoy en día tienen pavimentos impermeables



Parque de Santo Domingo de Bonaval

Plano elaborado a partir del inventario de zonas verdes de canon del departamento de parques y jardines del area de infraestructuras y urbanismo del Ayuntamiento de Santiago. Febrero de 2005



y proponer una gestión sostenible de las zonas verdes existentes mediante el aprovechamiento de las aguas de escorrentía y la plantación de especies locales con menos necesidades hídricas.

LAS ZONAS VERDES EN LA CUENCA DEL CANCELÓN

Centrándonos ya en nuestra cuenca, vemos que hay tres grandes espacios verdes que vertebran la cuenca y marcan un gran eje verde vertical que empieza en el norte con el Monte de Almáciga y termina al sur con el parque de Belvís que enlaza directamente con Brañas de Sar.

El monte de la Almáciga se sitúa en el barrio de la almáciga, entre los barrios de Betanzos, Pino, Touro y Teo. Tiene una superficie de 37.447 m2. El parque de Santo Domingo de Bonaval es un jardín histórico creado en 1994 a partir del antiguo recinto de Bonaval. Cuenta con 37.047 m2 de superficie. Por último está el Parque de Belvís objeto de nuestra actuación que tiene una superficie de 74.150 m2.

Además de estos grandes parques urbanos hemos clasificado las zonas verdes de la cuenca en:

- Verde residencial: todos los espacios verdes ligados al tejido residencial.
- Verde equipamiento: espacios verdes ligados a equipamientos ya sean públicos o privados.
- Verde público: zonas verdes de menor dimensión que el parque urbano que forman parte del espacio público.

La única diferencia de estos espacios verdes respecto a la gestión hídrica de la subcuenca tiene que ver con la gestión de los propios espacios. El verde público, los parques urbanos y el verde ligado a equipamientos públicos tienen un único propietario, el ayuntamiento, por lo que es en estos donde se pueden llevar a cabo actuaciones más inmediatas y efectivas a corto plazo. El verde ligado a los equipamientos privados tiene la particularidad de que se trata en general de superficies considerables con un único propietario, con lo que una campaña dirigida a éstos también tendría una repercusión considerable sin un gran esfuerzo. Por último, el verde residencial es el más fragmentado en cuanto a la propiedad, por lo tanto es sobre el que tenemos menos capacidad de actuación y de control. En este caso la estrategia sería una campaña social que fomentase la gestión sostenible de estos espacios a través de la formación y divulgación. Ésta parte del trabajo es tan importante como la propuesta concreta de renovación urbana ya que, a pesar de que Santiago cuenta con gran cantidad de espacios verdes públicos, un gran porcentaje del verde de la ciudad está formado por espacios de carácter privado, ya sean espacios ligados a los equipamientos o a la residencia.

(Ver plano: ACZ - 02 Zonas verdes de la Cuenca del Cancelón)

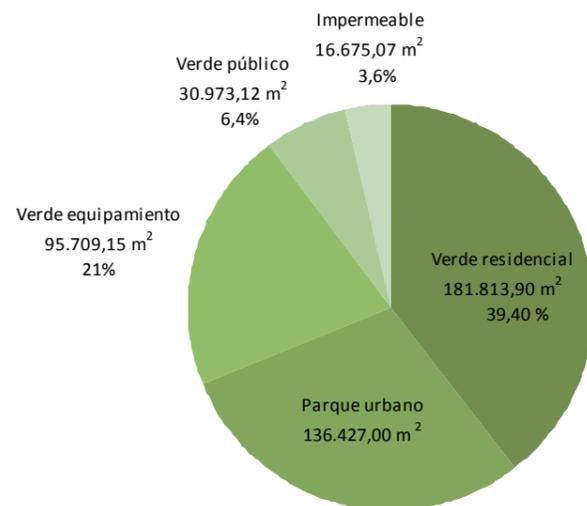


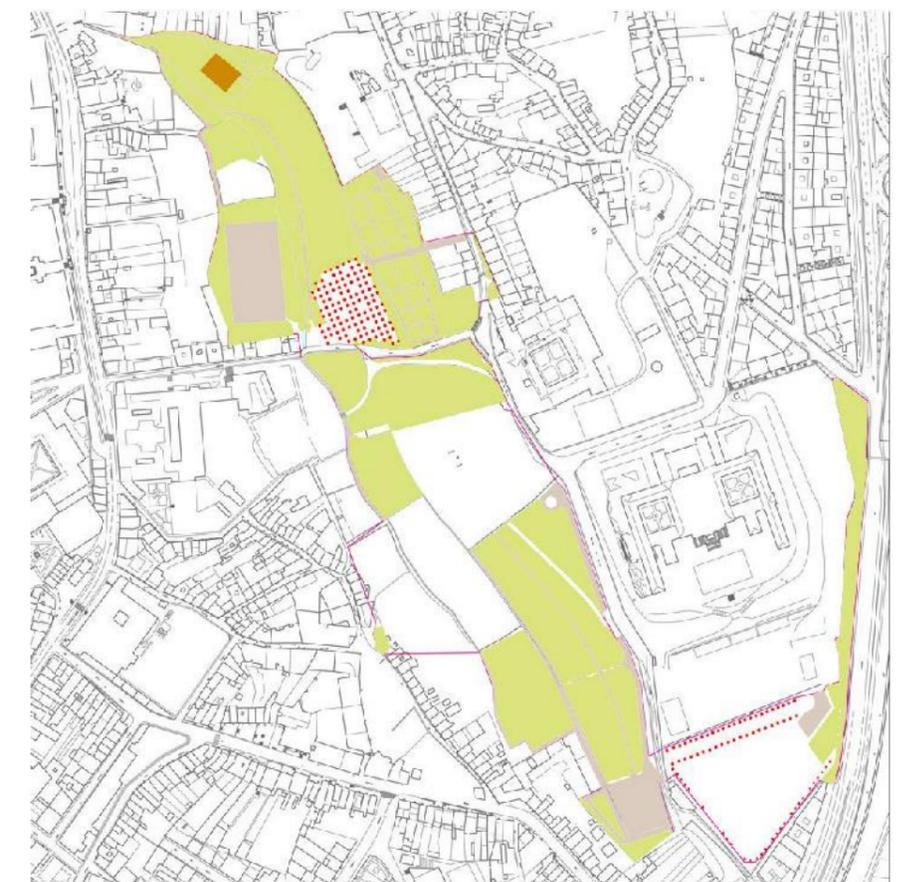
Gráfico ZV-01
 Tipos de zonas verdes en el ámbito de estudio



Parque de Belvís

Plano elaborado a partir del inventario de zonas verdes de canon del departamento de parques y jardines del área de infraestructuras y urbanismo del Ayuntamiento de Santiago. Febrero de 2005

NOTA: La superficie actual del parque a aumentado en 15.062 m2 con respecto a la considerada en este plano.



CÉSPED	48.960 M2
PAVIMENTOS NATURALES	9.251 M2
AGUA	370 M2
ÁREAS INFANTILES	507 M2
TOTAL	59.088 M2

El objetivo de este proyecto de renovación y recuperación urbana, se enmarca dentro de la llamada ESTRATEGIA VERDE para la ciudad de Santiago de Compostela.

El punto de partida de la ESTRATEGIA VERDE es el considerar la estructura territorial (con sus llenos y vacíos) de la CIUDAD HISTÓRICA DE SANTIAGO como un espacio de sostenibilidad ambiental que se caracteriza a su vez por su eficiencia tanto en la gestión del agua como en la evacuación de sus residuos urbanos.

Como podemos observar en el plano, la almendra histórica se asienta sobre un promontorio, cuyo punto más alto es la Plaza Cervantes, y como desde aquí y a lo largo de los puntos que constituyen su cumbre: Rúa Preguntoiro, Praza da Universidade, Praza Mazarelos,.... tradicional e históricamente la ciudad vierte sus aguas residuales y pluviales de manera natural a las cuencas de los ríos Sar y Sarela, donde se acumulaba y contribuía a la fertilización de estas zonas de carácter agropecuario.

En la actualidad, la completa canalización de la escorrentía residual, tanto de aguas fecales como de pluviales, a través de un sistema unitario en la mayor parte de la ciudad, y su posterior conducción hacia la EDAR de A Silvouta, se traduce en que en la actualidad y sobre todo en época de lluvias abundantes, 1/3 de lo que recibe la estación depuradora se vierte directamente al Río Sar sin tratar. Es decir, la lógica de la infraestructura del saneamiento actual no sólo se revela como insuficiente y defectuosa por sí misma, sino que además al alterar los flujos naturales de la materia orgánica, ha desfuncionalizado unos espacios que hasta ahora sí tenían una lógica funcional y productiva.

Y es precisamente eso lo que pretende la estrategia verde. La restitución de esos flujos naturales de agua y materia orgánica, a través de un proyecto integrador donde el agua y los espacios verdes urbanos (hasta ahora desconexos y aislados entre sí) constituyen un todo, una unidad funcional que haga de la recuperación de la ciudad monumental, la recuperación de un espacio de sostenibilidad.

El presente proyecto, va encaminado en ese mismo sentido: nuestro objetivo es llevar el agua del casco histórico a Brañas. Nuestro ámbito de actuación es la cuenca del Cancelón, espacio donde se ubican 3 piezas importantes del verde urbano: Almáciga, Bonaval y Corredor de Belvís, por donde discurre el regato del Cancelón, que da nombre a la cuenca y que antiguamente constituía la infraestructura de salida de los desechos urbanos hacia las Brañas de Sar.

Cuando hablamos de devolver el agua, nos referimos concretamente a 2 tipos de agua:

Por un lado, **la escorrentía del agua de lluvia** que caía sobre la ciudad y que era evacuada a través de la red que suponía la propia estructura urbana.

Por otro, **el agua de las fuentes**: las aguas de escorrentía urbana recogíanlas de aliviadero de los diferentes manantiales naturales de la ciudad y de las fuentes alimentadas por las traídas de agua a Santiago, .

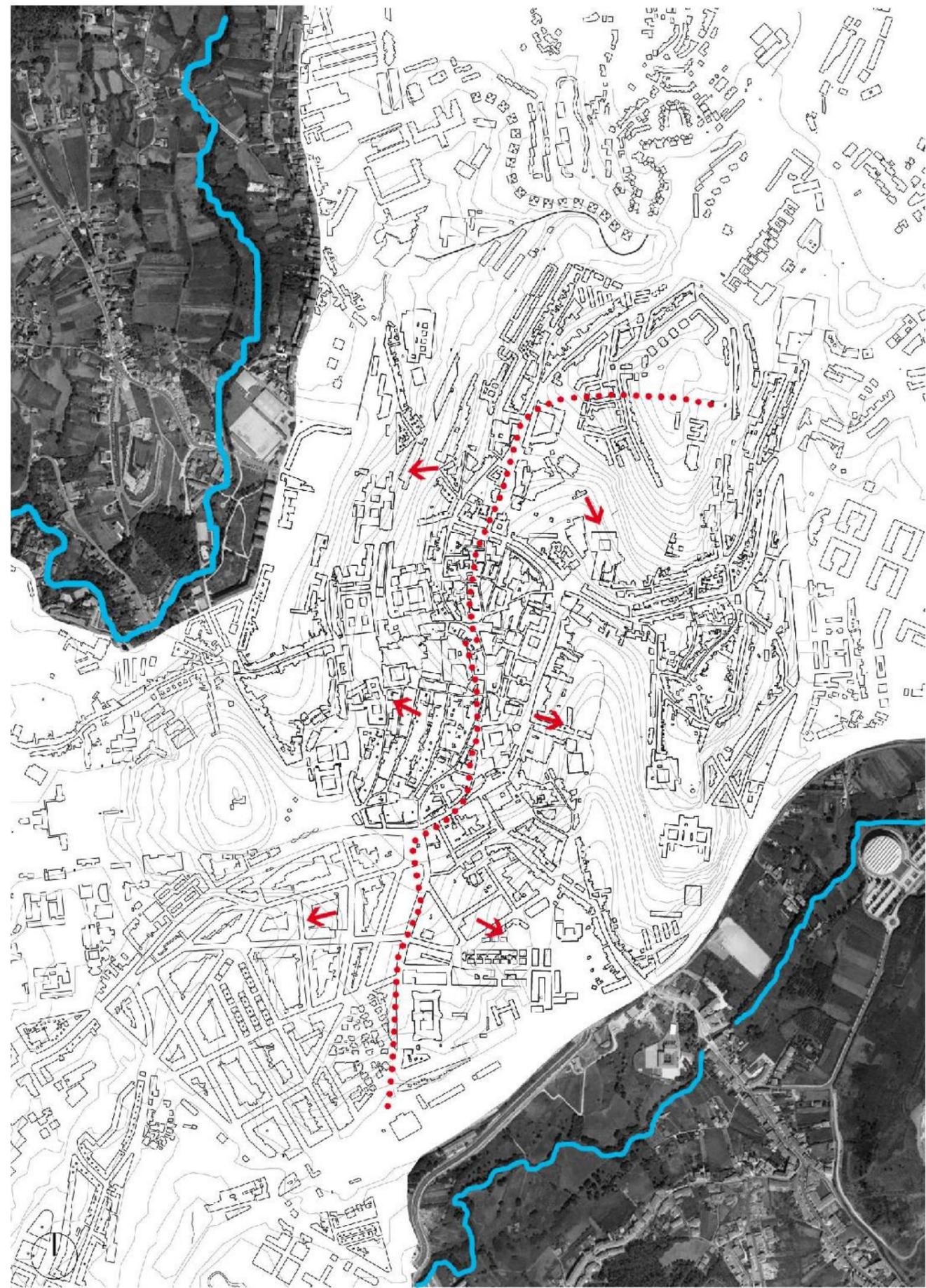


Fonte Santo Antonio

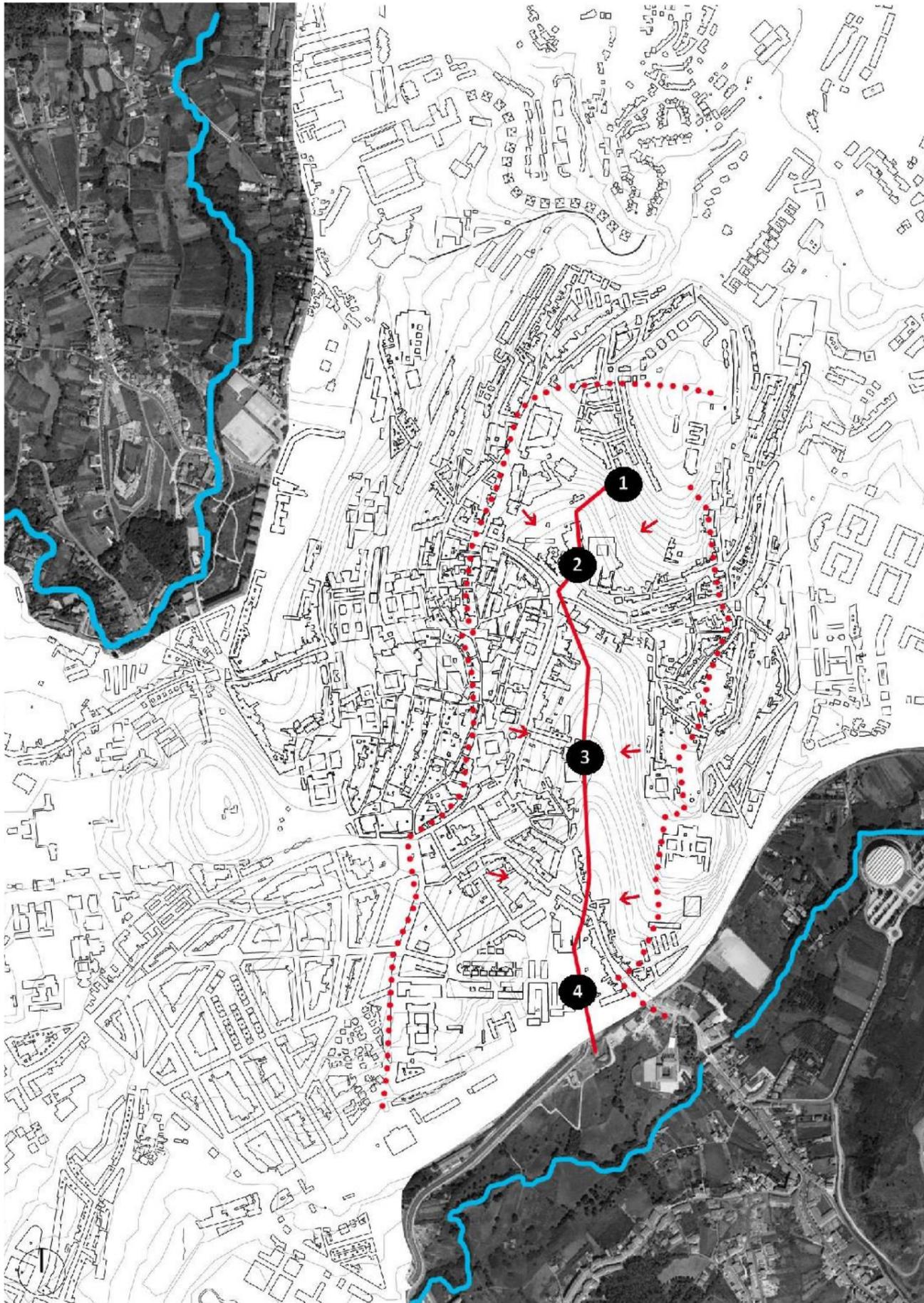
AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
 TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010
 PLANO ACA-01 ZONA DE CORNISA Y DE CUENCA E: 1/12000

CONCELLO DE SANTIAGO XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE CULTURA E TURISMO CONSORCIO DE SANTIAGO COAG Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia

Componentes del grupo MARCELO BADILLA COFRE BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO PAOLA MARÍA MOCHALES MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



SANTIAGO DE COMPOSTELA. ZONA DE CORNISA Y ZONAS DE CUENCA E1/12000



CUENCA DEL CANCELÓN. ZONAS DE CORNISA Y ZONA DE CUENCA

E 1/12000

Como ya explicamos anteriormente, el objeto de este proyecto es el tratar de devolverle a Brañas las aguas del casco histórico de Santiago de Compostela que tradicional e históricamente por efecto de la gravedad, eran vertidas de manera natural a la cuenca del Sar.

Para ello una primera parte del trabajo consiste en delimitar y concretar el ámbito de la actuación a través del análisis de su medio físico y de su topografía, para llegar así a entender su posición dentro de la ciudad y su relación con la cuenca del río.

En el plano de la izquierda, se puede observar la cuenca de aporte, con las líneas de cornisa (en discontinuo) y la línea de cuenca (en rojo continuo).

Esta última se ha visto profundamente alterada, tal y como se puede comprobar en las fotografías de la derecha, alternándose zonas donde practicamente conserva su estado original (foto 1, Parque de Bonaval) con zonas donde se ha visto completamente transformada (foto 4, Rua de Bernardo Barreiro).

A la derecha, y de izquierda a derecha, Rua Ngalia de Arriba, Praza Cervantes y Praça da Universidade, 3 puntos concretos de la línea de cornisa más septentrional.

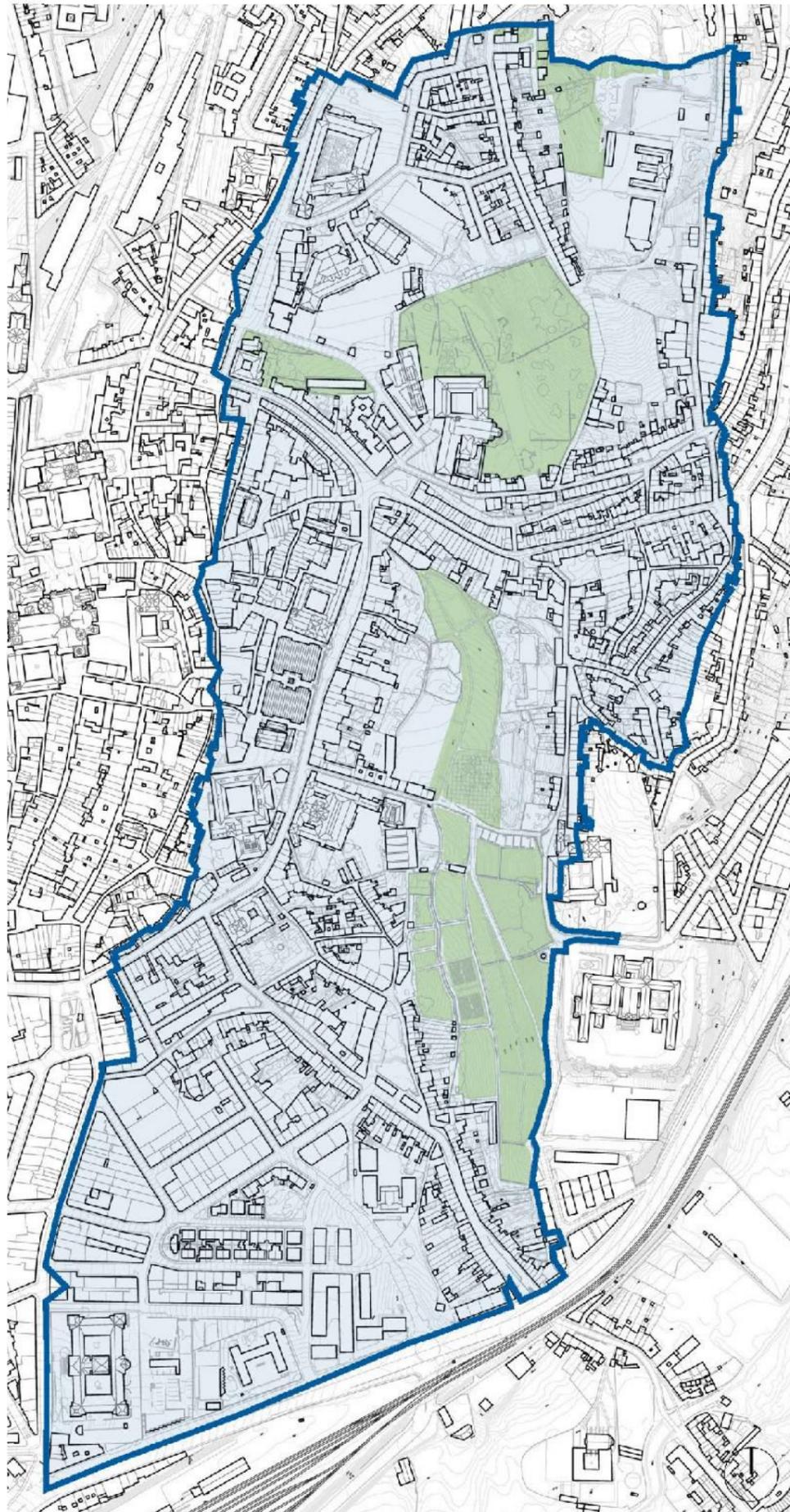


TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **ACA-02 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO** E: 1/12000

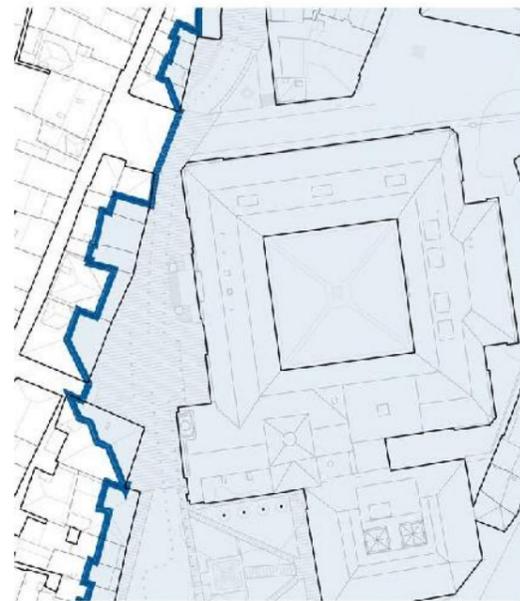


Componentes del grupo
 MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
 MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES
 MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 ámbito: delimitación y descripción



AMBITO. DETERMINACION DE LA CUENCA DE APORTE E1/6500



DELIMITACION AMBITO E 1/1500

Sin embargo, esto no es suficiente y es necesario llegar a concretar la superficie en un numero concreto de m2.

¿Porque? Pues porque en un proyecto de gestión de los recursos hídricos es imprescindible conocer de que cantidades de agua estamos hablando, y concretamente, para saber con que magnitudes de agua de lluvia vamos a tener que trabajar, es imprescindible tratar de delimitar la cuenca de aporte.

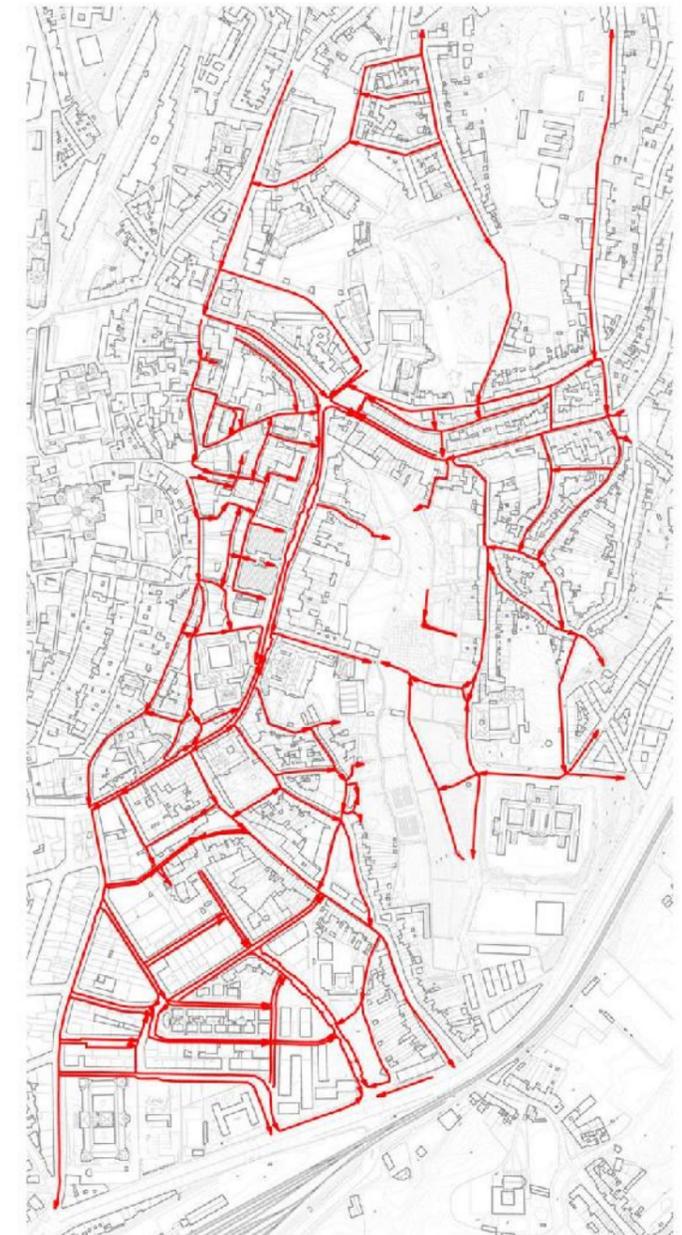
Para ello, debemos entender la ciudad como una cuenca que va desde los tejados receptores, la conducción hacia cisternas y depósitos, la evacuación hacia las calles y su captación a escala urbana, hasta la escorrentía final para su encuentro con la cuenca natural.



Praza da Fonte Seca. Punto de cambio de pendiente.

Para poder dibujar ese limite, fue necesario salir a recorrer la ciudad, comprobando in situ la pendiente y la dirección de cada una de las calles y plazas.

Arriba, en el plano de detalle se aprecia como en la definición de la cuenca de aporte se han tenido en cuenta tanto el agua que precipita sobre la vía, como la que precipita sobre los tejados.



AMBITO. PENDIENTES E1/9500



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

PLANO ACA-03 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE APORTE E: 1/6500



Componentes del grupo



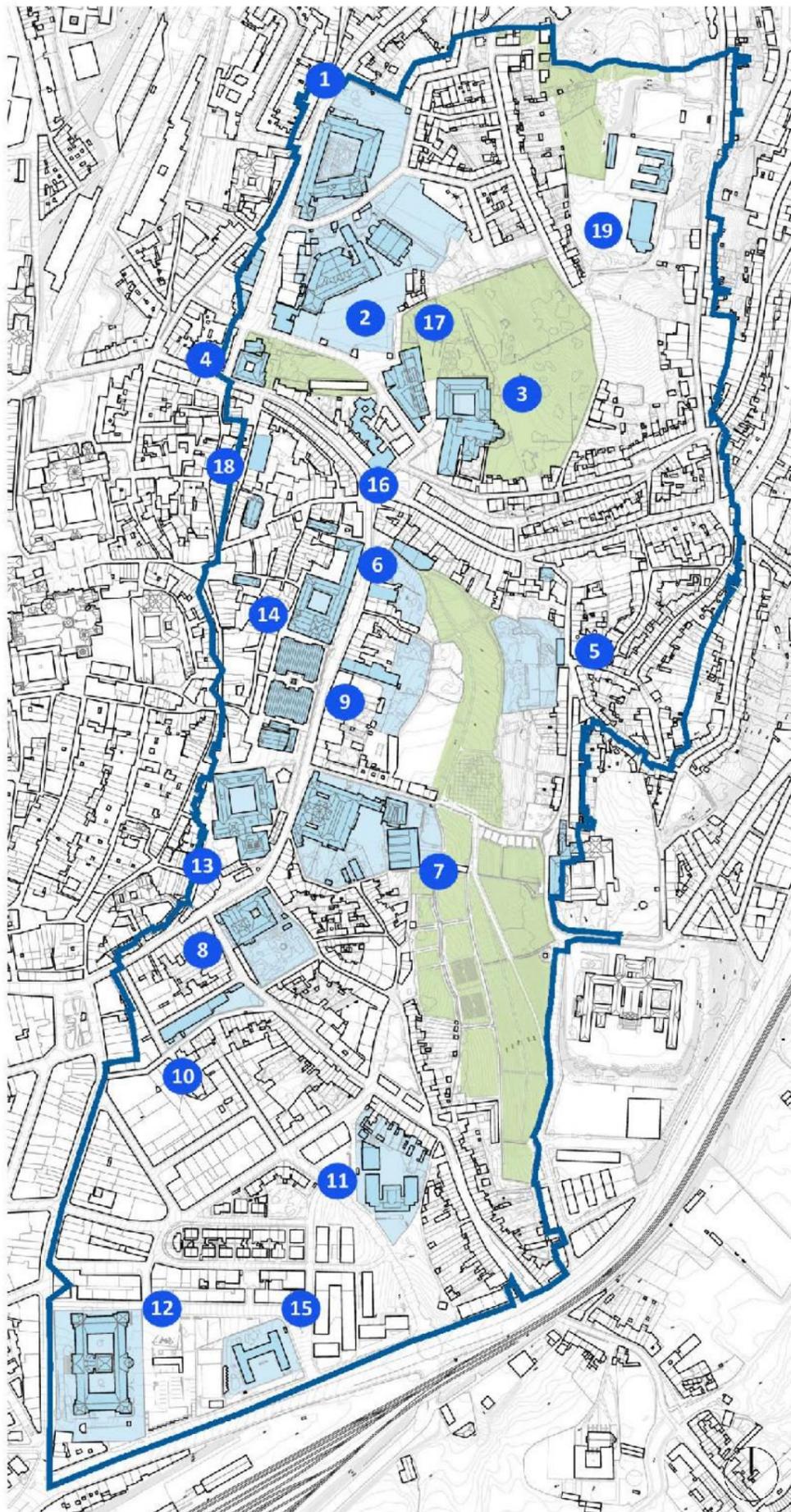
MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ



MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES



MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



ANÁLISIS ÁMBITO. EQUIPAMIENTOS

E 1/6500



Una de las características de la cuenca del Cancelón, es el elevado número de m² destinados a superficie de carácter dotacional.

De hecho, de la superficie total de la cuenca, casi un 18% del suelo está destinado a espacios de carácter dotacional, públicos o privados. Para el cómputo de este porcentaje, (ver tabla de la página siguiente) no se han tenido en cuenta los espacios dotacionales de tipo "espacio exterior público", entendiéndose por tales parques, plazas, jardines,....etc., por entender que en general, su gestión se realizará de forma diferenciada, tal y como veremos más adelante.



De los equipamientos existentes, la gran mayoría son de origen religioso y suelen poseer sistemas de abastecimiento de agua propio: fuentes, redes históricas,.....etc. (ver planos del análisis histórico), y un elevado número de ellos poseen un espacio exterior propio que en su día funcionó como huerta o espacio de autoabastecimiento.



Sin embargo, hoy en día cabría resaltar que en general, los espacios adyacentes a los elementos dotacionales, ya sean estos de origen religioso o no, funcionan como espacios de recreo, pavimentados e impermeabilizados en muchos casos, y en otros conservando el carácter permeable del jardín, pero siempre pensados de espaldas a la gestión y el ahorro del agua, y habiendo perdido en el caso de los conventos y monasterios el carácter productivo de jardín o huerta que tenían en un principio.



Un ejemplo de lo explicado anteriormente lo constituye el Convento de la Enseñanza, (en el plano aparece con el número 7 y podemos ver fotos de su interior a la izquierda) donde las antiguas huertas han desaparecido y en su lugar se ubican un pequeño jardín y pistas deportivas.



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **ACD-01 CUENCA DE APOORTE. TEJIDO DOTACIONAL 1** E: 1/6500

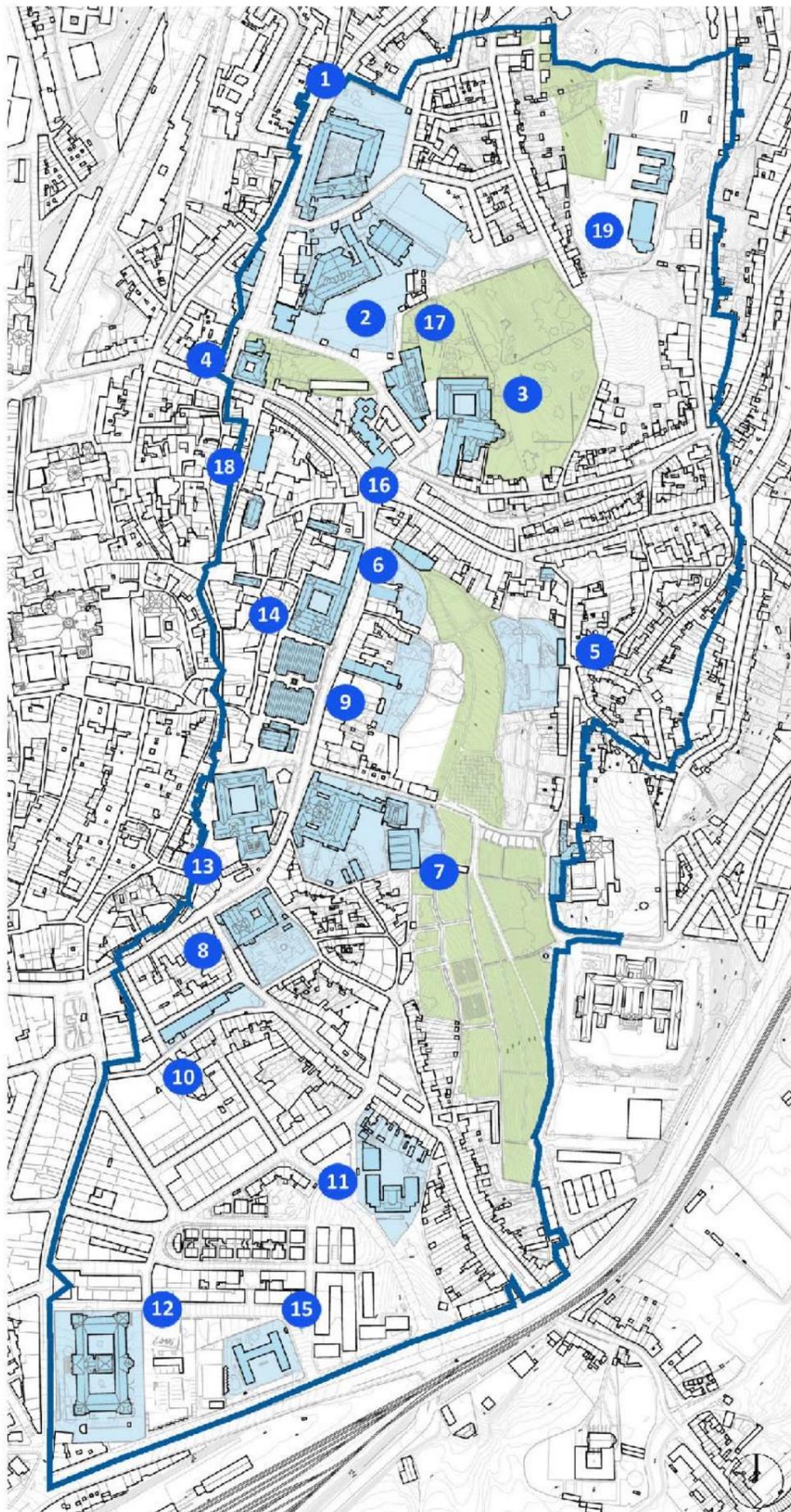


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



ANÁLISIS ÁMBITO. EQUIPAMIENTOS

E 1/6500

Nº PLANO	EDIFICIO				ESPACIO EXTERIOR ADYACENTE			M2 TOTALES
	NOMBRE	ORIGEN/USO ACTUAL	M2 CUBIERTAS	PROPIEDAD	USO	M2	FUENTE/RED HISTORICA	
1	CONVENTO DE SANTA CLARA	RELIGIOSO/CONVENTO	7000	PRIVADA	JARDINES Y HUERTOS	7924	SI	14924
2	LA SALLE	RELIGIOSO/CONVENTO	6731	PRIVADA	PISTAS DEPORTIVAS	18953	NO	25183
3	CONVENTO DE BONAVAL	RELIGIOSO/CULTURAL	5690	PUBLICA	PISTAS DEPORTIVAS	33908	SI	39598
4	CONVENTO DE BONAVAL	RELIGIOSO/CULTURAL	5690	PUBLICA	PISTAS DEPORTIVAS	33908	SI	39598
5	DON BOSCO	RELIGIOSO/EDUCATIVO	258	PRIVADA	JARDIN	6994	SI	7162
6	PROXECTO HOME	DOTACIONAL/ASISTENCIAL	475	PRIVADA	JARDIN	2518	SI	3023
7	COMPAÑIA DE MARIA	RELIGIOSO/EDUCATIVO	7045	PRIVADA	PISTAS/JARDIN	8831	SI	15880
8	CONVENTO MERCEDARIAS	RELIGIOSO/CONVENTO	2477	PRIVADA	JARDINES Y HUERTOS	4442	SI	6919
9	SAN PELAYO	DOTACIONAL/EDUCATIVO	853	PRIVADA	JARDINES	4279	SI	5232
10	LA INMACULADA	RELIGIOSO/EDUCATIVO	1200	PRIVADA	PISTAS DEPORTIVAS	1397	SI	2597
11	INSTITUCION SECUNDARIA DO SAN	DOTACIONAL/EDUCATIVO	1135	PUBLICA	PISTAS DEPORTIVAS	6358	NO	8744
12	PARLAMENTO	DOTACIONAL/LEGISLATIVO	6913	PUBLICA	JARDIN	9618	NO	16531
13	ESCUELA DE GEOGRAFIA E HISTORIA	DOTACIONAL/EDUCATIVO	660	PUBLICA	JARDIN	871	SI	9708
14	CONVENTO SAN AGUSTIN	DOTACIONAL/EDUCATIVO	4075	PRIVADA	PATIO	518	SI	4593
15	RESIDENCIA ESTUDIANTES	DOTACIONAL/EDUCATIVO	1297	PRIVADA	PATIO/JARDIN	4087	NO	5384
16	CSAC	DOTACIONAL/CULTURAL	581	PUBLICA	NO	NO	NO	2847
17	ASILO ANCIANOS	DOTACIONAL/ASISTENCIAL	1745	PUBLICA	NO	NO	NO	1749
18	PALACIO DE AMARANTE	DOTACIONAL/CULTURAL	608	PUBLICA	JARDIN	2115	SI	2955
19	ESCUELA MUSICA	DOTACIONAL/EDUCATIVO	3170	PUBLICA	PISTAS/JARDIN	10900	NO	14070
20	ESCUELA DE MUSICA	DOTACIONAL/EDUCATIVO	3170	PUBLICA	PISTAS/JARDIN	10900	NO	14070

TOTAL CUBIERTAS 53839

AREA TOTAL DE CAPTACION DE LOS 3 GRANDES PARQUES PUBLICOS:ALMACIGA,BELVIS Y BONAVAL	TOTAL M2 PARQUES URBANOS	51905
AREA TOTAL DE CAPTACION (CUBIERTAS+ESPACIOS ADYACENTES) DE LOS EQUIPAMIENTOS PUBLICOS	TOTAL M2 EQUIP.PUBLICOS	52599
AREA TOTAL DE CAPTACION (CUBIERTAS+ESPACIOS ADYACENTES) DE LOS EQUIPAMIENTOS PRIVADOS	TOTAL M2 EQUIP.PRIVADOS	90897
AREA TOTAL DE CAPTACION DE LOS EQUIPAMIENTOS PUBLICOS (EXCEPTO LOS 3 PARQUES)	TOTAL M2 EQUIPAMIENTOS	143496
TOTAL	TOTAL	195401

SUPERFICIE TOTAL CUENCA = 804.757

SUP.TOTAL EQUIP./SUP.TOTAL CUENCA 17%*

*sin contar superficie de los 3 parque publicos, que se contabilizara en el apartado de zonas verdes

El caso del colegio San Pelayo es otro ejemplo significativo de como muchos de estos elementos dotacionales desperdician las oportunidades y características de su emplazamiento para lograr una mayor eficiencia en la gestión de sus recursos hídricos. Así, tal y como podemos observar en las fotos de la derecha los pocos espacios verdes que quedan dentro de la parcela son destinados a zonas de recreo, al mismo tiempo que se desaprovecha la existencia de una antigua red de abastecimiento que en la actualidad sigue llevando agua pero que paradójicamente se encuentra en estado de desuso y abandono.

La estrategia a seguir sería el considerar todos estos espacios, con sus características y preexistencias como espacios de oportunidad, donde plantearse una gestión más eficiente del agua, recuperando todas las infraestructuras existentes y hoy en desuso.

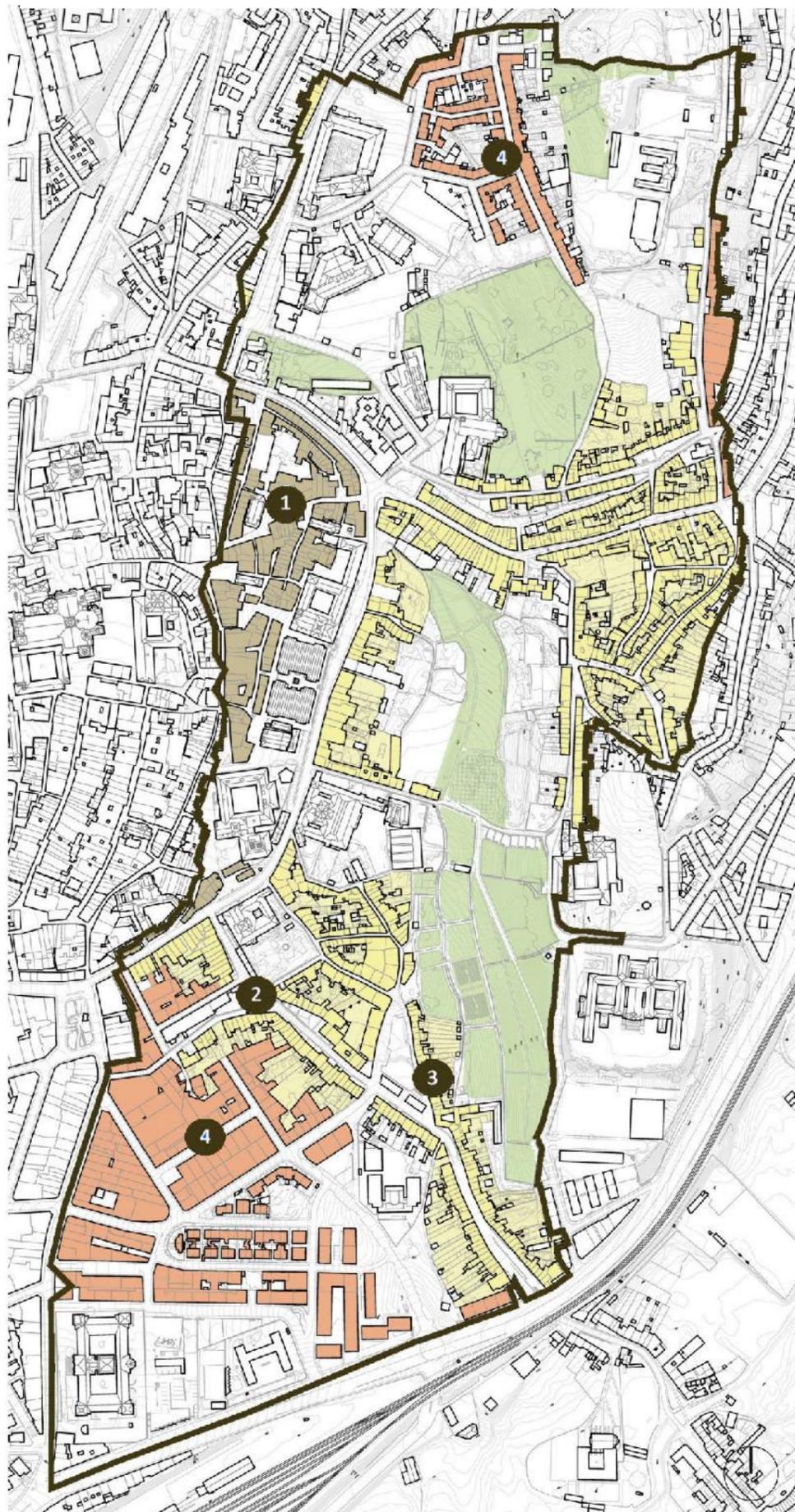


Abajo: detalle de la infraestructura de abastecimiento encontrada en el colegio San Pelayo.

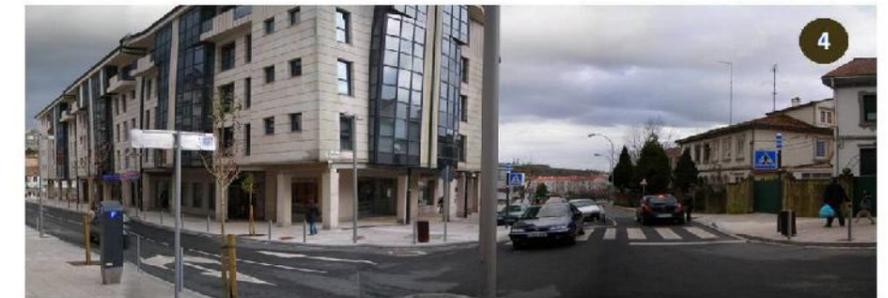
TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010
PLANO ACD-02 CUENCA DE APOORTE. TEJIDO DOTACIONAL 2 E: 1/6500



Componentes del grupo
MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



ANÁLISIS ÁMBITO. TEJIDO RESIDENCIAL E 1/6500



Otro de los elementos captadores lo constituyen las cubiertas del tejido residencial.

Éste a su vez, y como se puede observar en el plano, se podría clasificar en 3 tipos diferentes, en función de la tipología edificatoria y la legislación existente: el tipo 1, o tejido del recinto intramuros, el tipo 2, catalogado por el P.E. como lineal histórico periférico y el tipo 3, que se correspondería con la parte más nueva y moderna de la ciudad.

El tejido tipo 2 se caracteriza frente al tipo 1, por ser un trazado menos compacto donde abundan los patios, las huertas y los jardines.

Cabe destacar en este punto que, desde la perspectiva del P.E, estos espacios poseen el mismo nivel de protección que la de su edificación adyacente y para su modificación o transformación se ha de llevar a cabo el mismo tipo de cautela que si se actuase en el propio edificio.

Por otro lado, esta clasificación de las cubiertas en función de la tipología edificatoria resulta imprescindible para, a la hora de calcular la distribución del agua precipitada sobre el total de la cuenca, poder aplicar los coeficientes de escorrentía adecuados para cada caso.

CLASIFICACIÓN SEGÚ EL PLAN ESPECIAL

- TEJIDO TIPO 1
- TEJIDO TIPO 2
- TEJIDO TIPO 3



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

PLANO **ACD-03 CUENCA DE APOORTE. TEJIDO RESIDENCIAL** E: 1/6500



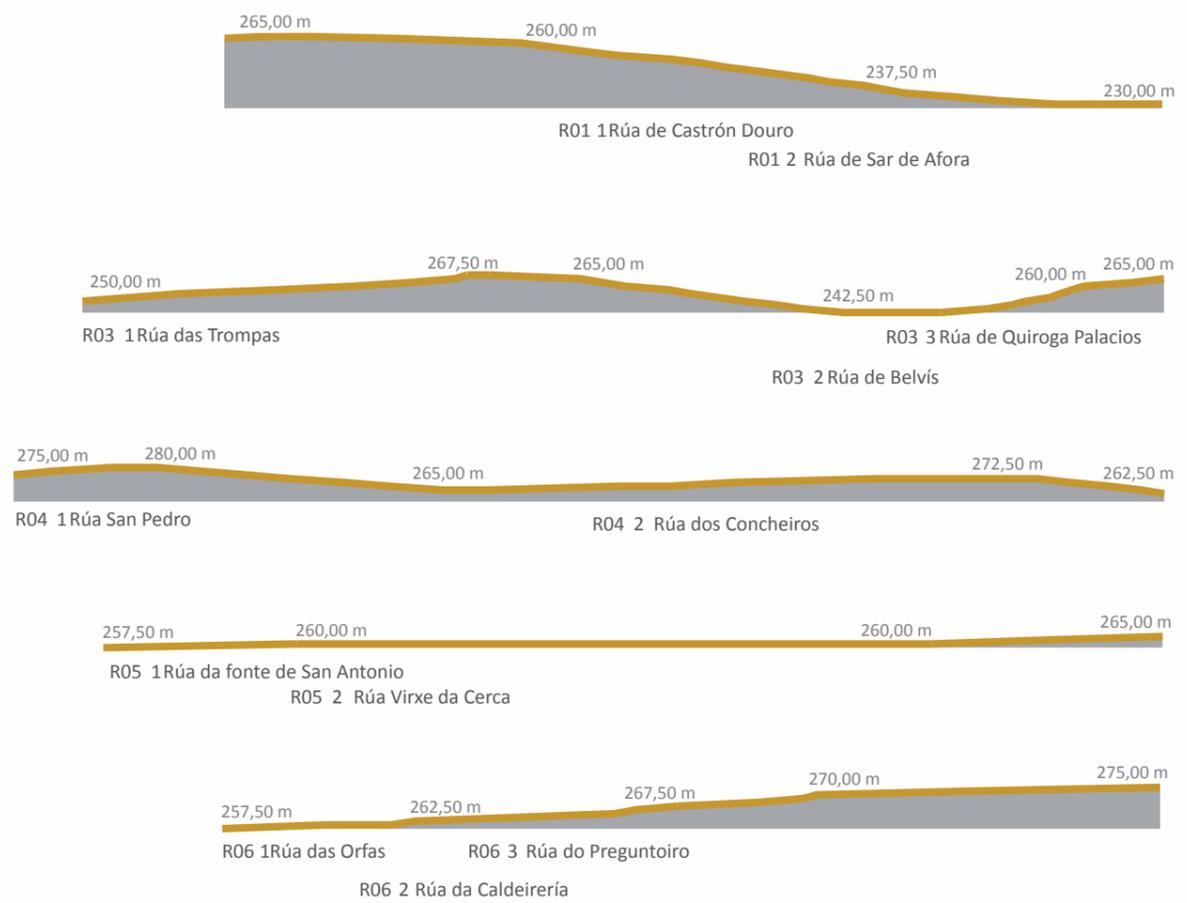
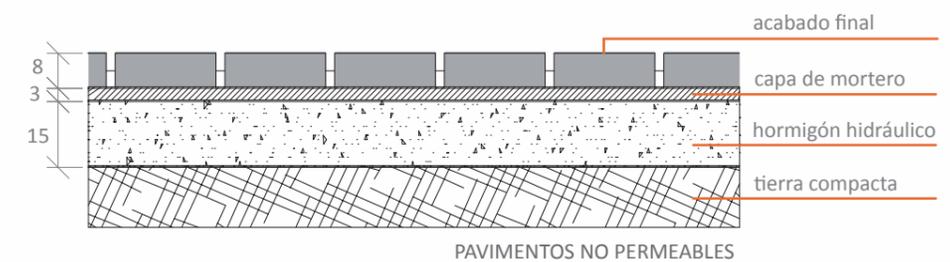
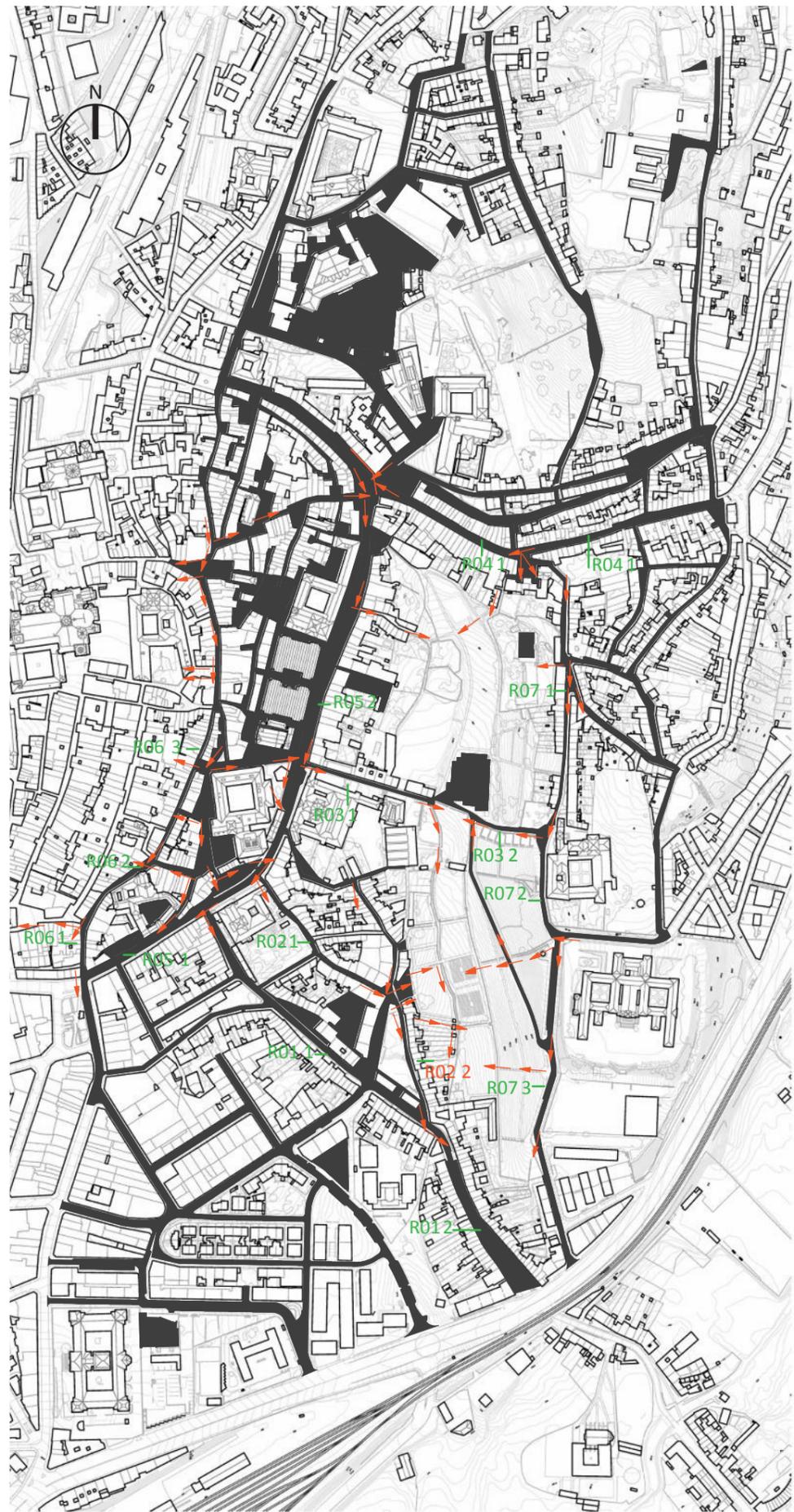
Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

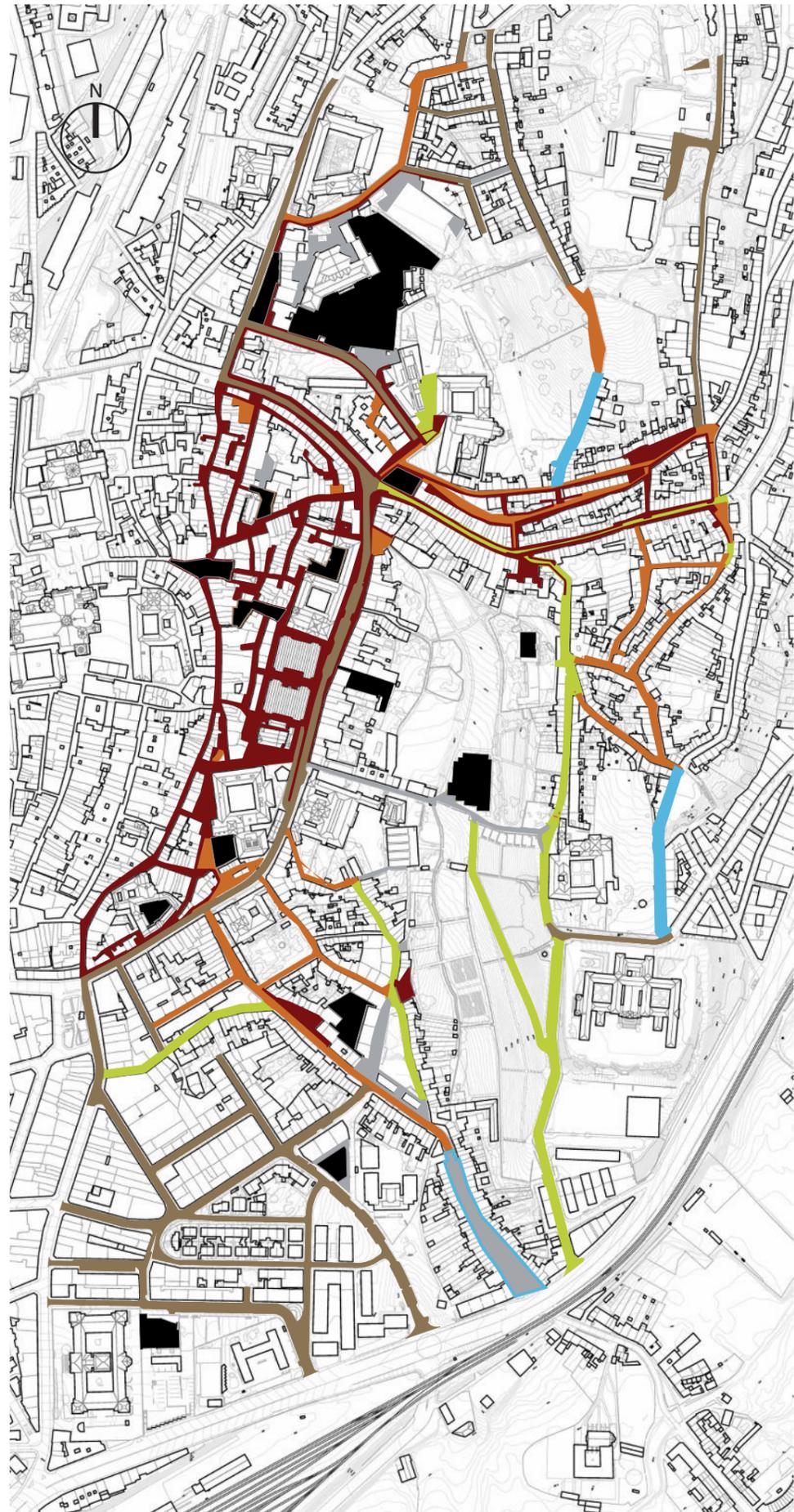
análisis estado actual **5**
 gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 ámbito: delimitación y descripción



AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC
 TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010
 PLANO ACV-01 VIARIO ESTADO ACTUAL SECCIONES E: 1/6500



Componentes del grupo
 MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
 MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES
 MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



LEYENDA

- HORMIGÓN
- HORMIGÓN CON JUNTAS DE PIEDRA
- ASFALTO
- ENLOSADO
- EMPEDRADO
- ADOQUÍN
- GRANDES SUPERFICIES IMPERMEABLES



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **ACV-02 VIARIO ESTADO ACTUAL PAVIMENTOS** E: 1/6500

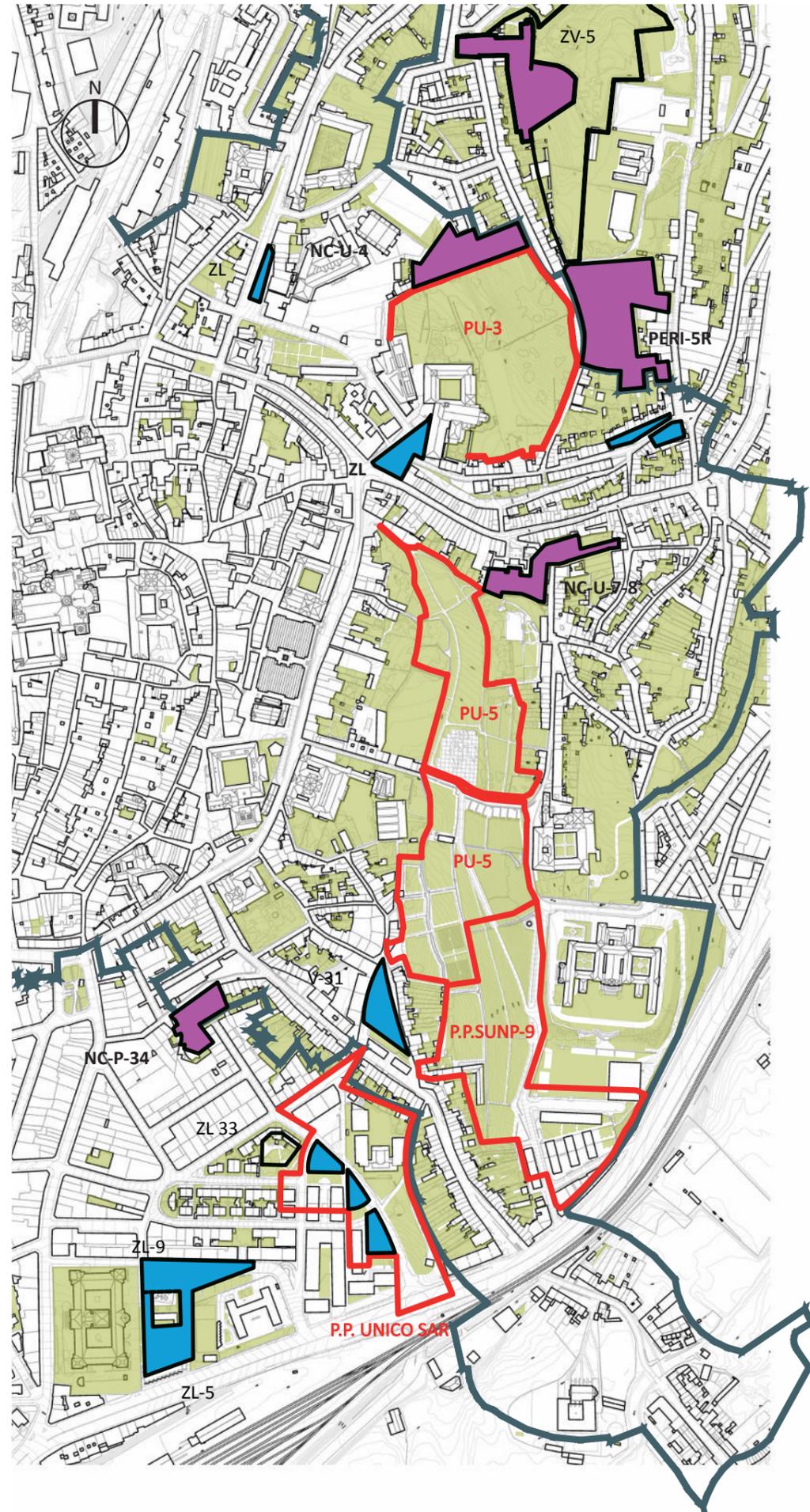


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



LEYENDA

-  ÁMBITO PLAN ESPECIAL SUBSISTENTE
-  ÁMBITO PLAN ESPECIAL
-  EQUIPAMIENTO COMUNITARIO
-  LÍMITE SUELO URBANO/ORDENANZA
-  SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES PÚBLICAS
- ZV ZONA VERDE
- ZL ZONA LIBRE



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **ACZ-01 NORMATIVA EN ZONAS VERDES** E: 1/6500

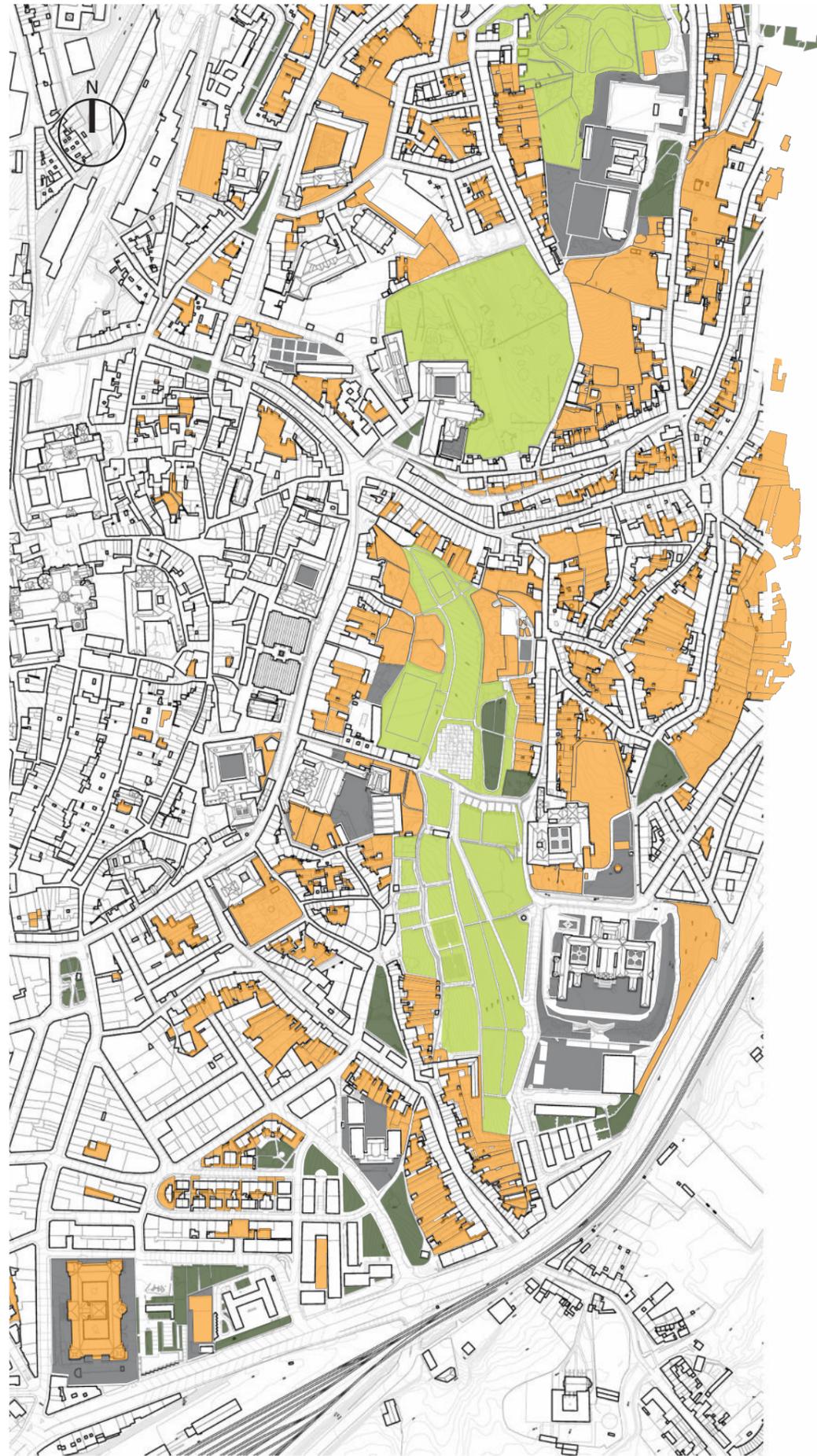


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



LEYENDA

- PARQUE URBANO
- VERDE PÚBLICO
- VERDE RESIDENCIAL
- VERDE EQUIPAMIENTOS



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **ACZ-02 ZONAS VERDES CUENCA DEL CANCELÓN** E: 1/6500



5.2 ANÁLISIS DEL AGUA DE ESCORRENTÍA URBANA

Tal y como explicamos en el punto 2.2 de la introducción, para desarrollar un diagnóstico serio sobre la sostenibilidad del ámbito de estudio desde el punto de vista de la gestión de los recursos hídricos, debemos realizar previamente un análisis pormenorizado de los diferentes tipos de flujos de agua que circulan por él.

En este apartado nos vamos a centrar en el flujo de la escorrentía urbana.

5.2.1. DETERMINACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE ESCORRENTIA.METODOLOGIA DE ANALISIS.

Para poder llevar las aguas a Brañas, es imprescindible entender primero el funcionamiento de la red de drenaje superficial, descubrir su naturaleza, y entender como esta se articula desde el trazado de la propia estructura urbana.

Para ello se ha desarrollado todo un proceso analítico, que comenzó ya con la delimitación del área de captación a través del análisis de la topografía y del trabajo de campo, recorriendo y comprobando in situ la dirección y la pendiente de trazado viario.

Se va así tejiendo toda una estructura jerarquizada en arterias principales y secundarias que representan el camino de las aguas de escorrentía desde los puntos más altos de las líneas de cornisa que delimitan la cuenca, hasta el punto más bajo, de salida final hacia Brañas.

Una vez que tenemos definido este esqueleto, se delimita el área de aporte de cada una de las arterias principales, subdividiendo así la totalidad de la cuenca, en una serie de subcuencas menores, que no sólo nos facilita el aproximarnos a la problemática de la gestión de la escorrentía de una manera jerarquizada sino también, conocido el dato de precipitación, nos permitiría saber la cantidad de agua que precipita sobre cada una de ellas.

(Ver plano: ACE - 01 Red de escorrentía y su funcionamiento)

De hecho, si bajamos un poco más la escala del nivel de análisis, podemos analizar cada una de esas subcuencas como ámbitos independientes, analizando su estructura interna, y dividiéndola a su vez en microcuencas de aporte.

La generalización de este proceso para el resto de la cuenca nos ayudará a establecer jerarquías dentro de la red, diferenciando arterias principales de secundarias y espacios de escorrentía de espacios de infiltración.

5.2.2. LA RED DE ESCORRENTIA. SU ESTRUCTURA INTERNA.

Todo este análisis nos permite una lectura del territorio que facilita su entendimiento desde una perspectiva diferente, proporcionando unas herramientas que facilitarían el abordar su ordenación desde parámetros puramente sostenibilistas.

Así, podremos clasificar esas áreas de aporte arriba definidas en función de la gravedad y de la distribución del agua precipitada.

Plaza de Irnao Gómez

Punto más bajo de la subcuenca que lleva su nombre, había este punto precipitan al año 15.899,00 m3 de agua



La gravedad:

El agua pesa, se mueve por gravedad, pero en vez de considerar esto un factor limitante, debemos de entenderlo como condicionante, como una característica más de su propia naturaleza que es preciso respetar. Al moverse por gravedad, el agua va marcando su propio camino. Nosotros sólo tuvimos que descubrirlo y entender cómo a su vez, podían articularse en una serie tramos y ámbitos diferenciados:

- cuencas que vierten aguas a Brañas por Belvis
- la propia cuenca de Belvis
- cuencas que vierten aguas a Brañas directamente
- y un ámbito de confluencia final, y que históricamente y tal y como se puede comprobar en los planos de análisis histórico funcionó como zona de infiltración y laminación

La distribución del agua precipitada:

Si analizáramos la distribución del agua precipitada por microcuencas observaríamos que estas éstas podrían clasificarse en 2 grandes grupos:

- Microcuencas en las que analizando la distribución del agua precipitada, el porcentaje más alto sería el de escorrentía. Se corresponderían con las zonas donde el agua, después de ser recogida en los tejados, en el caso de no existir saneamiento, su vertido final se realiza a la vía.
- Microcuencas en las que analizando la distribución del agua precipitada, el porcentaje más alto sería el de evapotranspiración, se corresponderían con las zonas donde bien el agua precipita directamente sobre zonas verdes o bien, después de ser recogida en las cubiertas, podría ser desviada hacia zonas de este tipo.

Llegados a este punto, y obviando la existencia de la red de saneamiento actual, tendríamos claro qué agua llegaría a Brañas y por donde, y qué agua se evapotrasporaría e infiltraría y en donde.

(Ver plano: ACE - 02 Red de escorrentía. Estructura interna)

Nos restaría pues, hablar para cada caso, de cantidades y niveles de contaminación, pero como en este trabajo nos estamos centrando en el análisis de los flujos hídricos que llegan a Brañas, el segundo punto lo dejamos aquí desarrollando el primero a continuación.

5.2.3. LA RED DE ESCORRENTIA.EL INDICADOR DEL DRENAJE SUPERFICIAL

Pero antes y siguiendo la metodología desarrollada en el punto 6.0 CICLO DA AUGA dentro del apartado de eficiencia de la Agenda 21 para Santiago de Compostela, calcularemos la distribución del agua precipitada sobre el total de la cuenca, para conocer el destino final del agua descargada , calcular los indicadores de infiltración y drenaje superficial

Tal y como se recoge en la tablas 1 y 2, tomando como dato de precipitación los datos pluviométricos de 2004 (P= 1401 l/m2 al año) y cruzándolo con las superficies calculadas según el punto 4.1.2, esto es zonas verdes, cubiertas y viales, obtenemos los siguientes resultados:

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PRECIPITADA EN LA CUNECA DEL CANCELÓN EN l/año								
TIPOS DE SUPERFICIE DE CAPTACIÓN	M ²	PRECIPITACIONES TOTALES	EVT.	INFILTRACIONES	EVAPORACIÓN	DRENAJE SUPERF.	TOTALES	
ZONAS VERDES	ASOCIADAS A TEJIDO RESIDENCIAL	103692	145272492	116217993,6	18885423,96	0	10169074,44	145272492,00
	ASOCIADAS A EQUIPAMIENT. DE CARÁCTER PRIVADO	30166	42262566	33810052,80	5494133,58	0	2958379,62	42262566,00
	DE PROPIEDAD MUNICIPAL	169207	237059007	189647205,60	30817670,91	0	16594130,49	237059007,00
	TOTAL	303065	424594065,00	339675252,00	55197228,45	0	29721584,55	424594065,00
VIALES, PLAZAS		304110	426058110,00	0,00	85211622,00	21302905,5	319543582,50	426058110,00
CUBIERTAS	ALMENDRA HISTÓRICA	27950	39157950,00	0,00	7831590	1957897,5	29368462,50	39157950,00
	LINEALES HISTÓRICOS PERIFERICOS	32465	45483465,00	0,00	9096693	2274173,25	34112598,75	45483465,00
	ENSANCHE	83328	116742528,00	0,00	17511379,2	5837126,4	93394022,40	116742528,00
	EQUIPAMIENT.	53839	75428439,00	0,00	15085687,8	3771421,95	56571329,25	75428439,00
	TOTAL	197582	276812382,00	0,00	49525350,00	13840619,10	213446412,90	276812382,00
TOTAL CUENCA		804757	1127464557,00	339675252,00	189934200,45	35143524,60	562711579,95	1127464557,00

Tabla 1

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PRECIPITADA EN M3/ AÑO		
DESTINO FINAL DEL AGUA	% total cuenca	m3
agua que drena superficialmente	49,91	562711,58
agua que vuelve a la atmósfera	33,24	3748187,77
agua que se infiltra	16,85	189934,20

Tabla 2

Una vez expuestos los datos, podemos ver como casi el 50% del agua total precipitada drena superficialmente, y de este porcentaje, tal y como podemos comprobar en la tabla número 3, el 57% proviene del agua que precipita directamente sobre la calle, un 37% del agua que precipita sobre el total de los tejados y sólo entorno a un 6% vuelve a la atmósfera.

% de agua de escorrentía procedente de	
zonas verdes	5,28
viales	56,79
cubiertas	37,93

Tabla 3

En cuanto al porcentaje de infiltración, este ronda el 17%.

Si comparásemos esto con los porcentajes de distribución que habría en el ámbito cuando el sistema de gestión de recursos se correspondía con un sistema natural, comprobaríamos que el porcentaje de drenaje rondaría el 7% , que la infiltración se situaría en torno 13% y que el porcentaje de agua que volvería a la atmósfera rondaría el 80% frente al 33% actual.

De estos datos se deduce que el ciclo del agua en la cuenca se encuentra profundamente alterado, y resultará necesario introducir factores de modificación.

Para esto tomaremos como referencia los valores apuntados por la Agenda 21 dentro del apartado de eficiencia, y resumiendo todos los datos aquí expuestos en la tabla que se expone a continuación:

De estos resultados se deduce que:

- Aunque en principio el indicador de infiltración es una cifra bastante elevada, en realidad no lo es porque, tal y como podemos comprobar en la siguiente tabla, en realidad casi el 50% de la infiltración se originaría por pérdidas en la red.
- Y que la cantidad de agua que drena superficialmente es bastante más elevada de los deseado.

Para lo cual se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Mantener la permeabilidad en las zonas verdes existentes y aumentarla (dependiendo siempre de las condiciones concretas de cada caso y analizando el grado de contaminación del agua) en los lugares donde se pretenda reducir el porcentaje de escorrentía.
- Estudiar la posibilidad de instaurar un sistema separativo de pluviales.

Plaza da Fonte Seca

Punto significativo en la línea de cornisa que separa las aguas que vierten por un lado a la cuenca del Sar y por otro a la del Sarela



5.2.4. LA RED DE ESCORRENTIA. CAUDALES Y NIVELES DE CONTAMINACIÓN.

Caudales

Después de haber analizado la estructura de la red de escorrentía, conocemos cuales son las cuencas que aportan aguas a Brañas por Belvis, y cuáles lo hacen directamente.

Pues bien, conociendo sus límites y superficie, conocido el dato de precipitación ($P= 1401 \text{ l/m}^2$ al año), y asignándoles a todas ellas un coeficiente de escorrentía del 65% (según los datos del PXOM y de la Cubierta Vegetal del Concello de Santiago), podríamos aproximar un caudal orientativo que nos permitiese diseñar a nivel de anteproyecto, tanto las zonas necesarias de laminación y tratamiento en las áreas verdes, como predimensionar el diámetro necesario para un colector de pluviales

Los niveles de contaminación

En general podríamos clasificar todas las subcuencas en 4 tipos de niveles de contaminación, en función del tipo de superficie que configure la subcuencas y del tipo de tráfico existente:

Nivel contaminación 1: agua que precipita sobre subcuencas cuya superficie total esté constituida por zonas verdes.

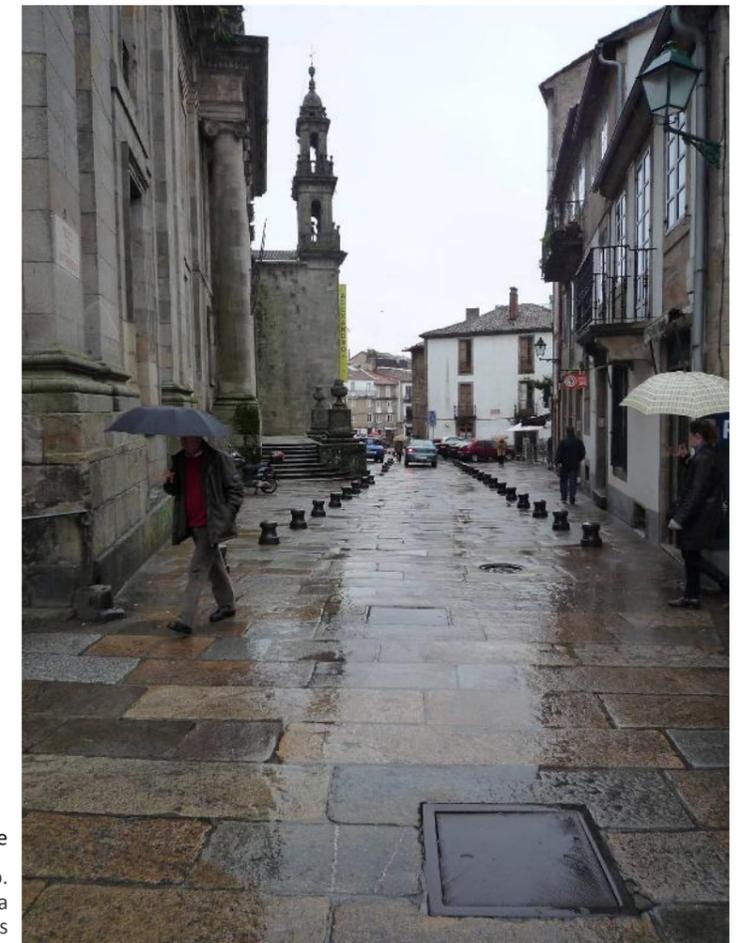
Nivel de contaminación 2: agua que precipita sobre cubiertas, pero que puede ser conducida a zonas verdes próximas e inmediatas para su tratamiento local y reutilización.

Nivel de contaminación 3: agua que precipita sobre subcuencas cuyas arterias principales están constituidas por vías de tráfico peatonal o mixto.

Nivel de contaminación 4: agua que precipita sobre subcuencas cuyas arterias principales están constituidas por vías de tráfico rodado intenso.

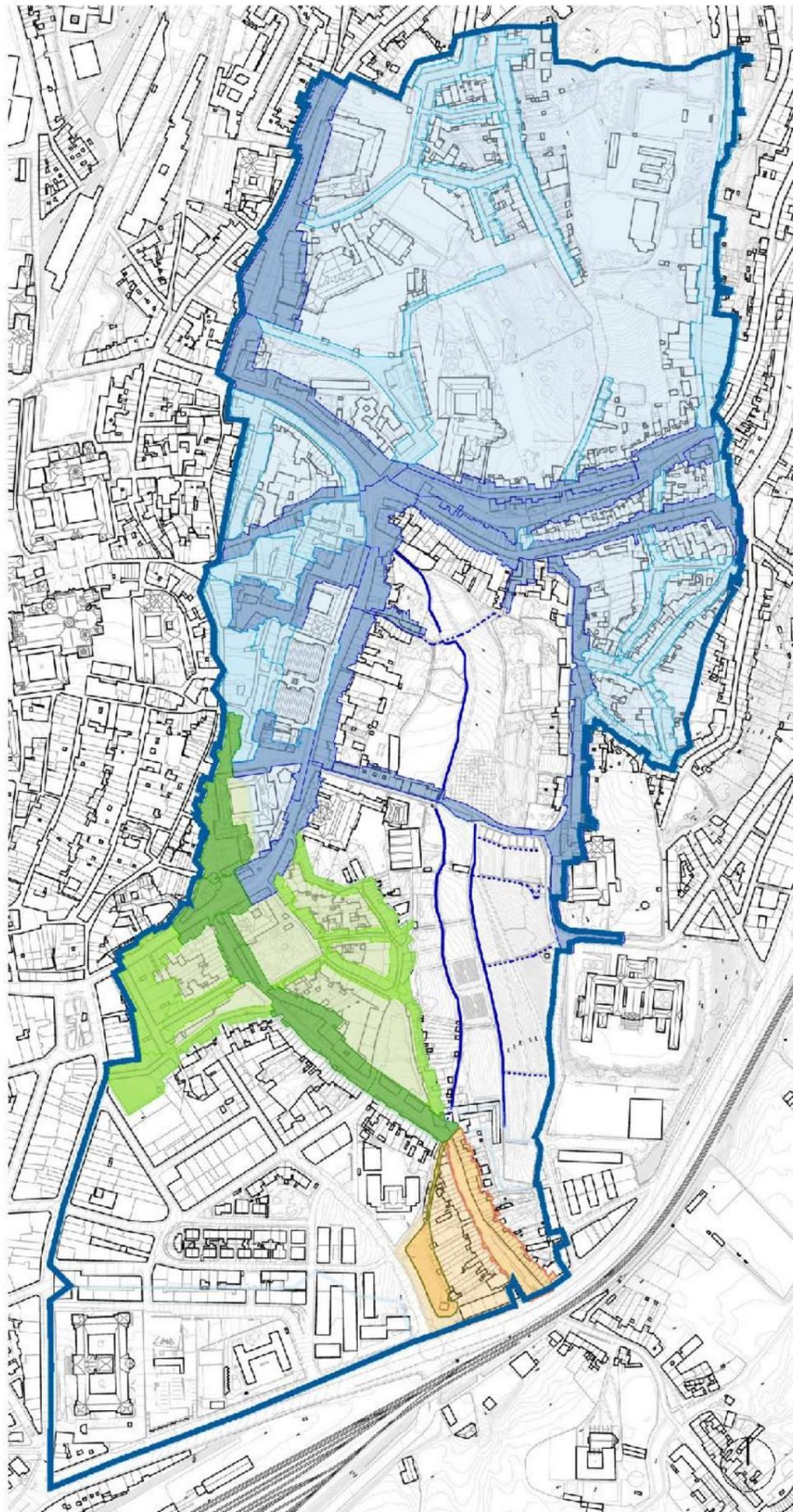
Como podemos observar, los dos primeros niveles se corresponderían con ese grupo de subcuencas en los que dijimos que predominaba la infiltración o la evapotranspiración, mientras que las dos últimas se corresponderían con las subcuencas del tipo, aquellas cuyo porcentaje mayor de agua precipitada se transforma en drenaje superficial.

(Ver plano: ACE - 03 Escorrentía. Caudales y niveles de contaminación)



Praciña da Universidade

Punto más alto de la llamada subcuenca Castrón Douro.
A partir de aquí, todas las aguas vierten directamente a Brañas sin pasar por el Parque de Belvis



ESCORRENTIA. PLANO SINTESIS

E 1 /6500

Para poder representar el funcionamiento de la red de escorrentía, a través del plano que aparece a la izquierda, fue necesario primero desarrollar todo un proceso analítico, que comenzó ya con la delimitación del área de captación a través del análisis de la topografía y del trabajo de campo, recorriendo y comprobando in situ la dirección y la pendiente de trazado viario.

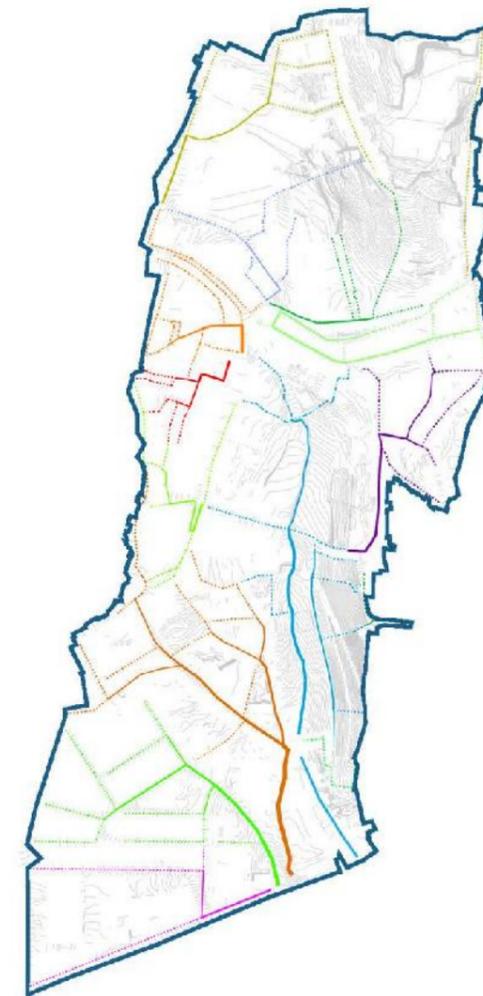
Se fue así tejiendo, tal y como se puede ver en el esquema de la derecha, toda una estructura jerarquizada en arterias principales y secundarias que representan el camino de las aguas de escorrentía desde los puntos más altos de las líneas de cornisa que delimitan la cuenca, hasta el punto más bajo, de salida final hacia Brañas.

A continuación se delimita el área de aporte de cada una de las arterias principales, subdividiendo así la totalidad de la cuenca, en una serie de subcuencas menores, lo que nos permitirá saber la cantidad de agua que precipita sobre cada una de ellas.

Si bajamos un poco más la escala del nivel de análisis, podemos estudiar (tal y como podemos observar en la página siguiente) cada una de esas subcuencas como ámbitos independientes, analizando su estructura interna, y dividiéndola a su vez en microcuencas de aporte.

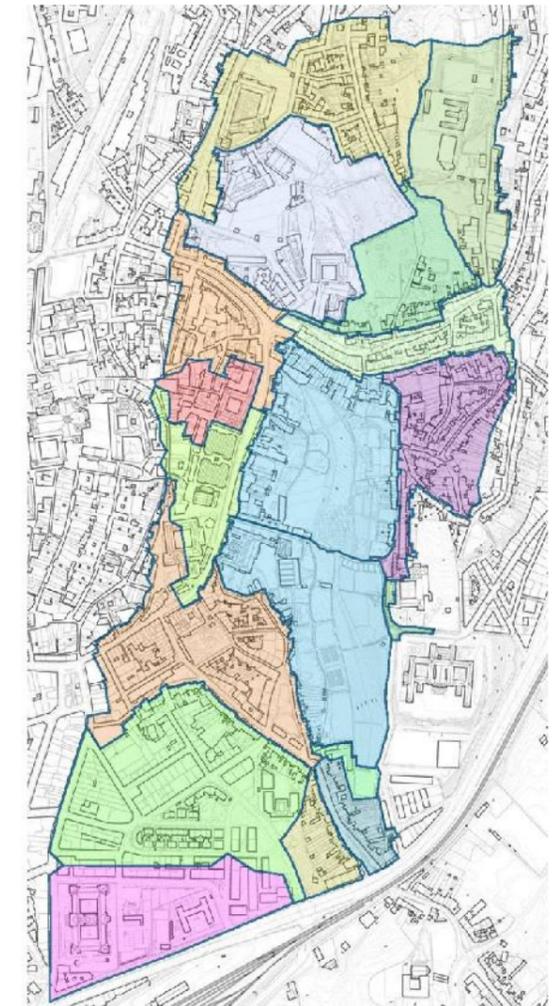
Todo este análisis nos permite conocer el funcionamiento del conjunto de la cuenca y entender como esta se articula en una serie tramos y ámbitos diferenciados:

- cuencas que vierten aguas a Brañas por Belvis
- la propia cuenca de Belvis
- cuencas que vierten aguas a Brañas directamente
- y un ámbito de confluencia final que históricamente y tal y como se puede comprobar en los planos de



ESCORRENTIA. ESQUEMA

E 1 /12000



ESCORRENTIA. SUBCUENCAS

E 1 /12000

- AGUAS A BRAÑAS DIRECTAMENTE. ESCORRT. ART. PRINCIPALES
- AGUAS A BRAÑAS DIRECTAMENTE. ESCORRT. ART. SECUNDARIAS
- AGUAS A BRAÑAS DIRECTAMENTE. INFILTRACION
- AGUAS A BRAÑAS POR BELVIS. ESCORRT. ART. PRINCIPALES
- AGUAS A BRAÑAS POR BELVIS. ESCORRT. ART. SECUNDARIAS
- AGUAS A BRAÑAS POR BELVIS. INFILTRACION



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010
PLANO ACE-01 RED DE ESCORRENTÍA Y SU FUNCIONAMIENTO E: 1/6500

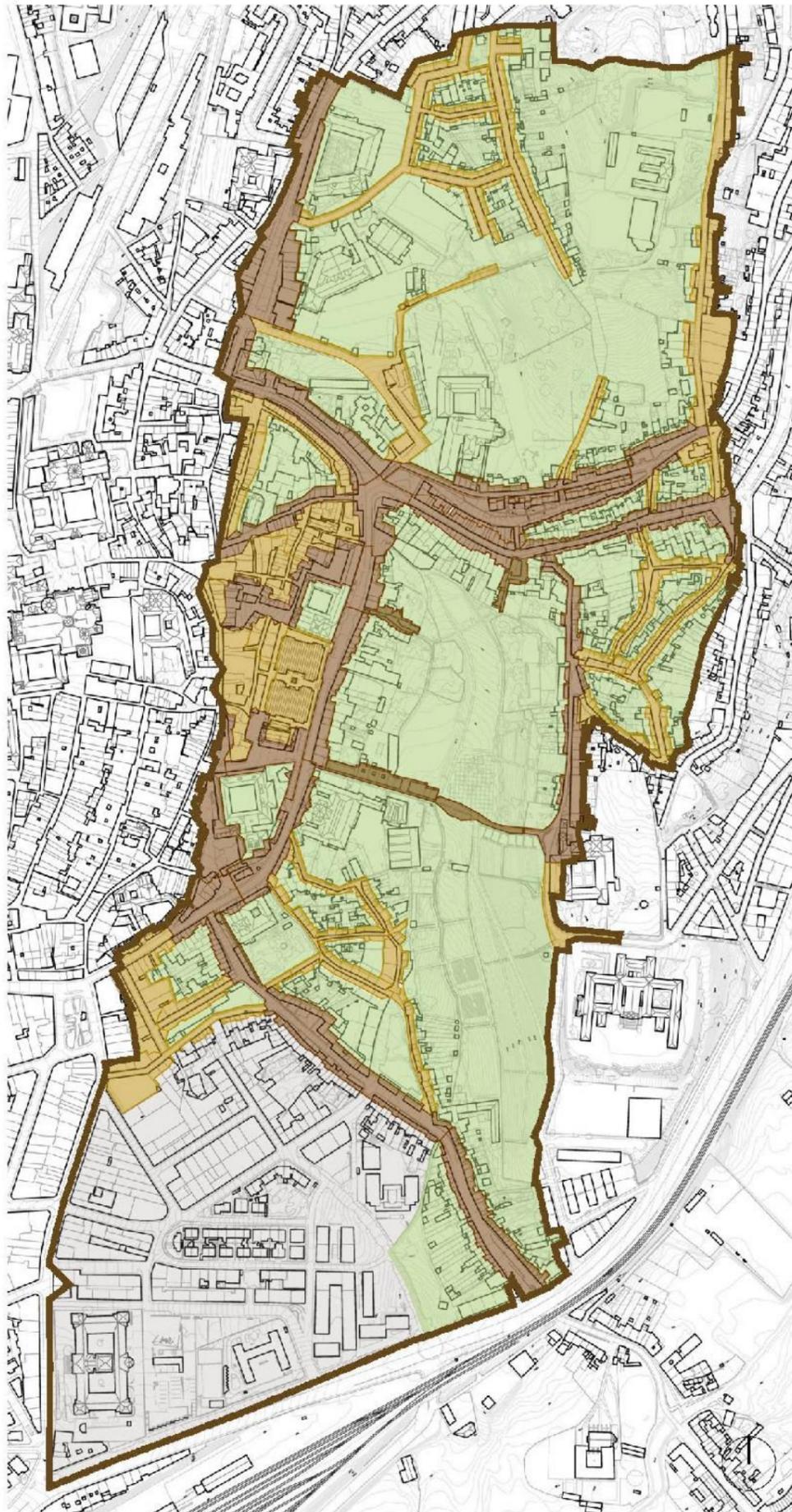


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



ESCORRENTÍA. ESTRUCTURA INTERNA E 1/6500

Tal y como hemos explicado anteriormente, la división de la cuenca en microcuencas (ver esquema de la derecha) facilita la comprensión de su estructura interna.

Si analizáramos la distribución del agua precipitada por microcuencas observaríamos que estas podrían clasificarse en 2 grandes grupos:

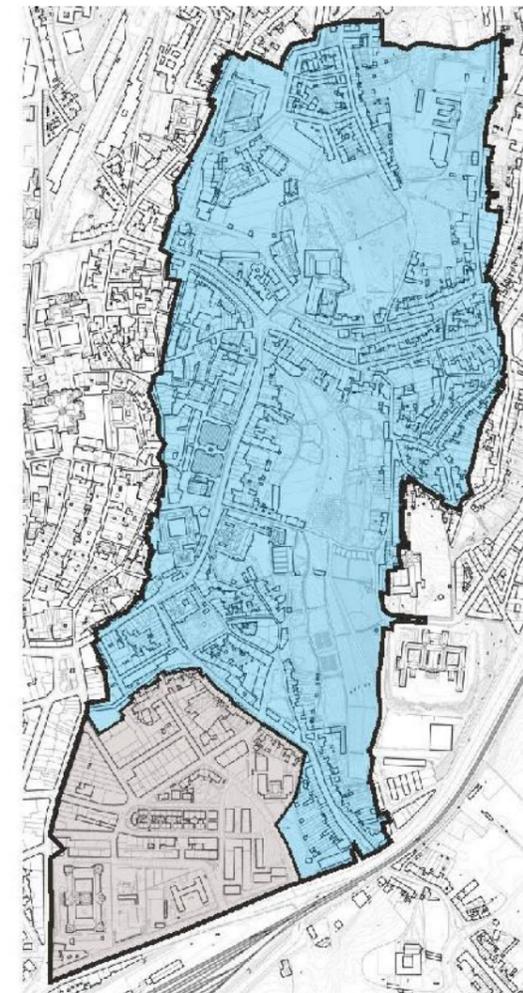
- microcuencas en las que analizando la distribución del agua precipitada, el porcentaje más alto sería el de escorrentía. Se corresponderían con las zonas donde el agua, después de ser recogida en los tejados, en el caso de no existir saneamiento, su vertido final se realizaría a la vía.
- microcuencas en las que analizando la distribución del agua precipitada, el porcentaje más alto sería el de evapotranspiración, se corresponderían con las zonas donde bien el agua precipita directamente sobre zonas verdes o bien, después de ser recogida en las cubiertas, podría ser desviada hacia zonas de este tipo.

En el plano de la izquierda se representan estos dos tipos de superficies, además de clasificar las zonas de escorrentía en arterias principales y secundarias.

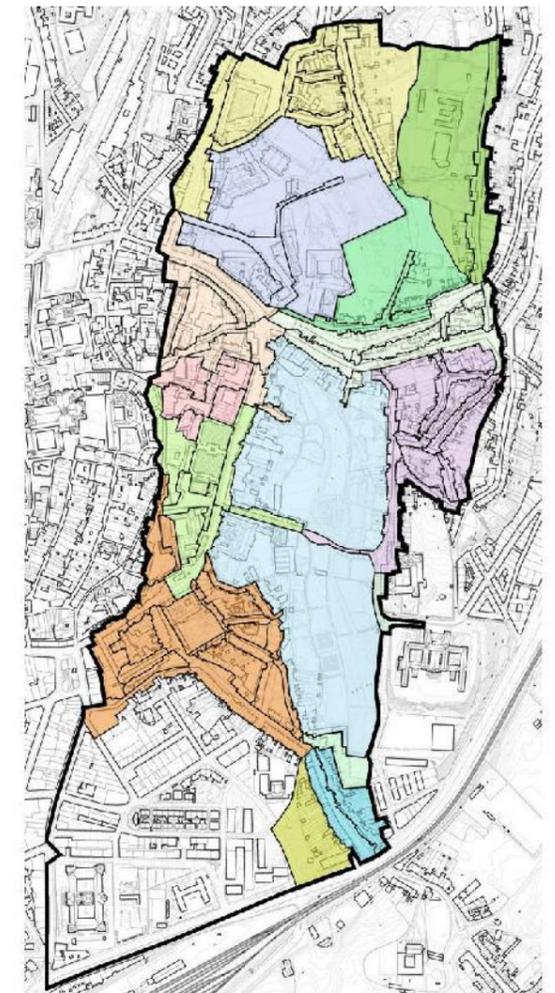
Al conocer así la superficie de cada tipo de ámbito, el dato de precipitación y aplicando los coeficientes de escorrentía correspondientes podremos calcular para cada punto el caudal aportado por los diferentes tipos de superficies captadoras.

Es decir, de la información aportada por este plano y el anterior, y en el caso de no existir la red de saneamiento actual, tendríamos claro qué agua llegaría a Brañas y por donde, y qué agua se evapotrasporaría e infiltraría y en donde.

Por último decir que existe un volumen de escorrentía urbana que actualmente es recogida por una red separativa de pluviales ya existente, de tal forma que el volumen de agua que en realidad sería necesario recoger se correspondería con el representado de azul en el plano de arriba a la derecha.



ÁREA DE CAPTACIÓN 1/6500



MICROCUENCAS 1/6500

- ZONAS DE INFILTRACION
- ZONAS DE ESCORRENTÍA. RAMAL SECUNDARIO
- ZONAS DE ESCORRENTÍA. RAMAL PRINCIPAL



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **ACE-02 RED DE ESCORRENTÍA. ESTRUCTURA INTERNA** E: 1/6500

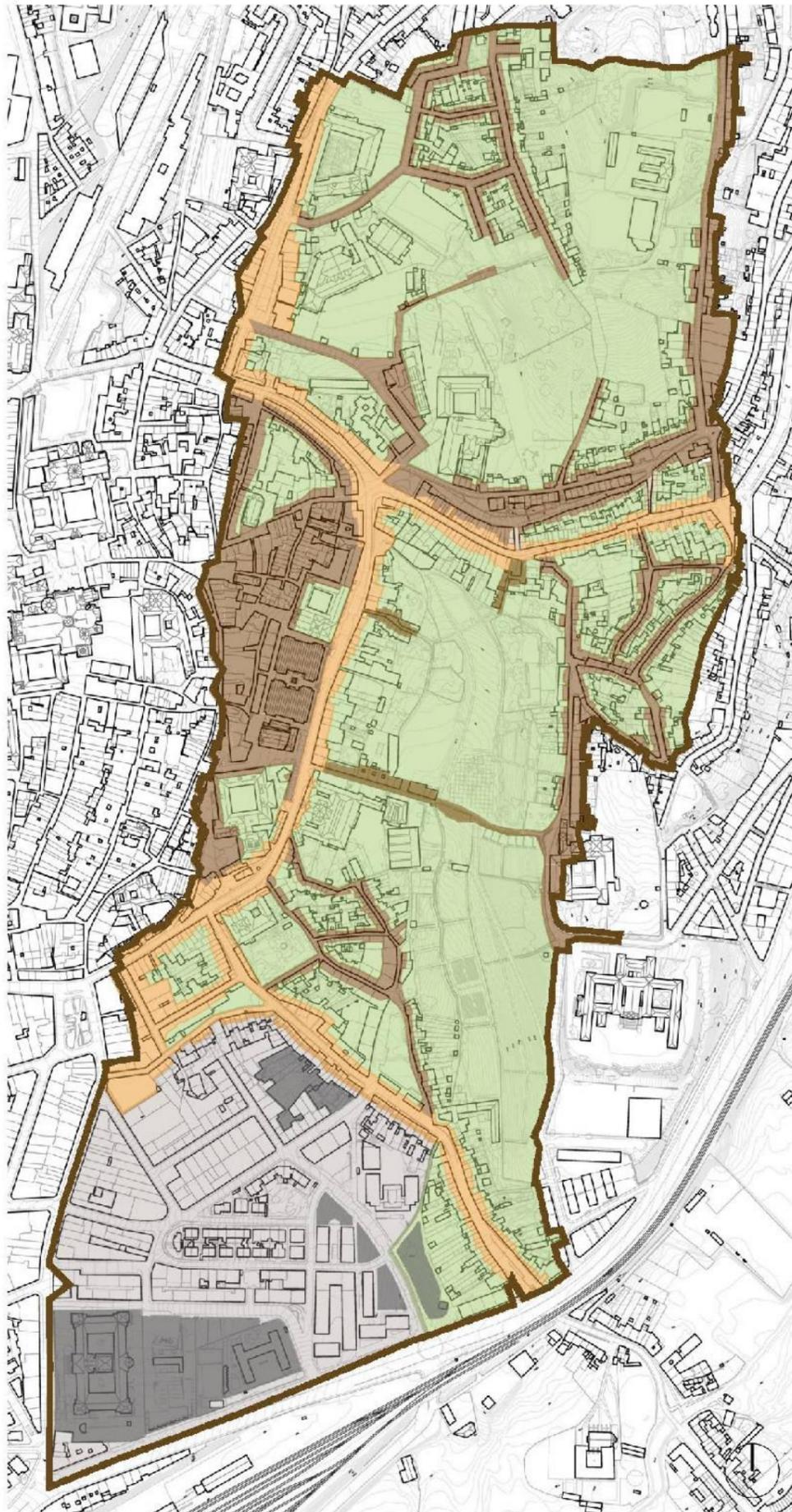


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



Por último decir que es precisamente esa división en microcuencas la que nos permite asociar cantidad con calidad.

Así decir que distinguiremos 4 tipos diferentes de contaminación:

Nivel contaminación 1: agua que precipita sobre subcuencas cuya superficie total esté constituida por zonas verdes.

Nivel de contaminación 2: agua que precipita sobre cubiertas, pero que puede ser conducida a zonas verdes próximas e inmediatas para su tratamiento local y reutilización.

Nivel de contaminación 3: agua que precipita sobre subcuencas cuyas arterias principales están constituidas por vías de tráfico peatonal o mixto.

Nivel de contaminación 4: agua que precipita sobre subcuencas cuyas arterias principales están constituidas por vías de tráfico rodado intenso.

- CONTAMINACION NIVEL 1 Y 2
- CONTAMINACION NIVEL 3
- CONTAMINACION NIVEL 4



De arriba abajo, el ámbito de la almendra histórica, que se correspondería con el nivel de contaminación 3, las huertas de Sar de Afora con el 2 y la Rúa castrón Douro con el 1.

5.3 ABASTECIMIENTO ACTUAL

5.3.1. CONTEXTO Y CÁLCULO DE LA DOTACION

El sistema de abastecimiento de agua del municipio de Santiago presenta un esquema dual que suministra al año un caudal total de 12.204.130 m³/ año.

De este caudal total, un 82,59% procede de un trasvase intercuenas del río Tambre, y un 17,41% es de origen subterránea, de fuentes y manantiales localizados en Veríns y en las laderas del Pedroso.

Por otro lado, la cantidad de agua total de agua de consumo doméstico facturada sería de 8.224.166 m³/ año *, dato que al compararlo con el total del agua impulsada, revela un porcentaje de pérdidas en la red del 67%.

El ratio de consumo, para una población de hecho de 98.700 habitantes y 125.300 de derecho, sería aproximadamente de 180 l/hab./día, sin contabilizar el riego municipal y la limpieza de calles.

Contabilizando este consumo, el de los grandes consumidores e incorporando estimaciones hechas por la empresa Aquagest, la dotación por habitante se aproximaría a los 300 l/día.

El sistema general de distribución de Santiago consta en la actualidad de un cinturón interior, que envuelve a la Ciudad Histórica, así como un cinturón exterior que se desplaza al norte (Avda. Castelao en Vite, Vista Alegre) al este (Avda. de Lugo) al sur (Ensanche, nuevos crecimiento de sur de Cornes, Conxo y Santa Marta) y al oeste (Hospital Xeral, Choupana, Campus e Galeras) envolviendo la ciudad densa.

Entre ambos cinturones se localizan los tramos de red principal de distribución que permiten interconexiones y garantizan la continuidad del servicio a los ámbitos residenciales.

A continuación desarrollaremos el cálculo aproximado del consumo de agua para el conjunto de la cuenca del Cancelón, partiendo de los datos arriba expuestos y de los recopilados en otros apartados del presente trabajo:

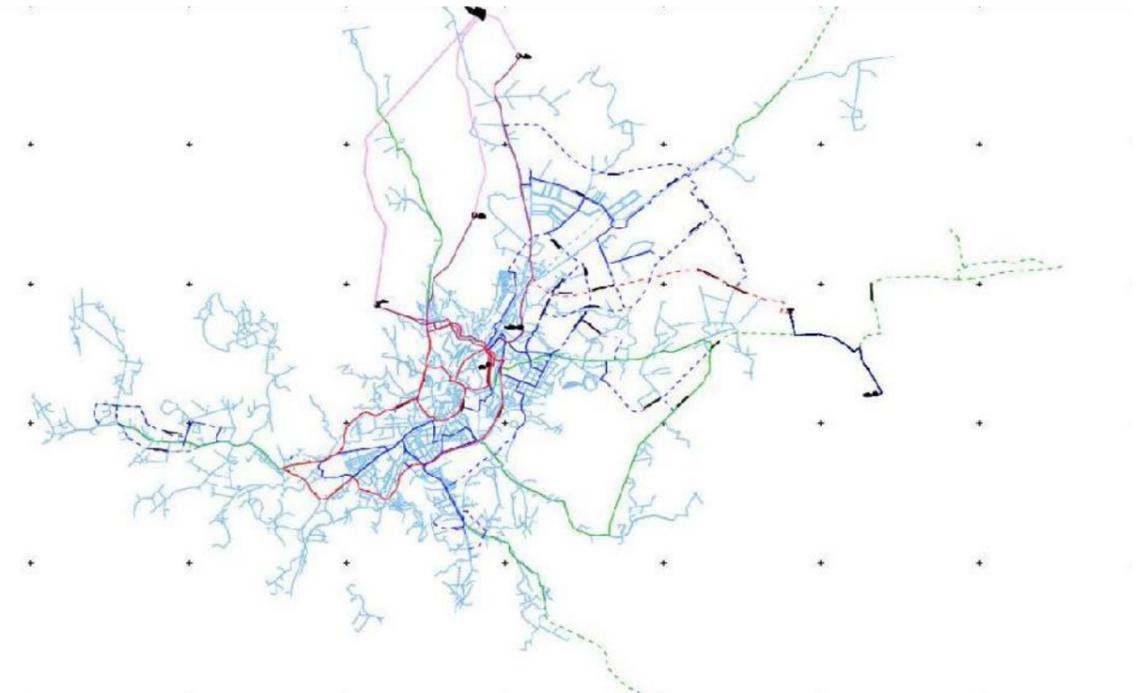
- Habitantes: 15926
- Dato de consumo doméstico: 180 l/hab/día
- Superficie total de zonas verdes: 303.065 m²
- Dotación de agua para riego: 3 l/m² /día
- Dotación de agua para limpieza de calles: 1,5 l/hab/día

El consumo quedaría entonces reflejado en la tabla inferior de la siguiente manera: (AQUÍ METES TABLA)

tipo de consumo	m ³ / año
consumo doméstico	1.046.338
riego zonas verdes	331.856
limpieza calles	8.719

Siendo el total de agua consumida de: 1.386.913 m³/año

Red de abastecimiento
Santiago de Compostela



Según el Informe Previo a la Actuación Urbanística en las Brañas del Sar en Santiago de Compostela, Albert Cuchí, las primeras captaciones del río Tambre datan 1944 (una de las últimas obras realizadas por Aguas Potables de Santiago S.A., antes de su disolución: la estación elevadora en Marzoa de Arriba). En 1974 se construye el depósito de as Cancelas (Salqueriños). En 1979 se introduce el ramal y bombeo al depósito de Polígono. En 1988, se introducirá el bombeo al depósito de Vilares. De manera que de la ETAP (1) (estación tratamiento aguas potables) del Tambre salen actualmente tres conducciones:

Primera, que bombea hasta una arqueta en a Peregrina (3) donde se mezcla con las aguas de los manantiales de Brins, y de aquí baja hasta enganchar los del Pedroso, para acabar en el depósito de la Almaciga (6).

Segunda, que va al depósito de Os Olivares (4) y abastece la red general y el depósito de Almaciga. Este último abastece la ciudad, desde San Lázaro hasta el sur.

Tercera, que va al depósito del Polígono (2) que abastece el polígono industrial y la zona norte, y al depósito de Salqueriños, (5) (as cancelas) que abastece la zona comprendida entre el polígono y la zona alta de la ciudad (San Lázaro).

5.3.2. SITUACIÓN ACTUAL ZONA DEL CANCELÓN DE BELVÍS

Analizando los cursos permanentes del Cancelón de Belvís se observan cursos superficiales y subterráneos. En el sector norte del Parque, el Cancelón inicia su cauce superficialmente desde Praza do Matadoiro, conservando un ramal que comunica a un huerto privado a un costado de rúa Tafona, la que cruza hasta el otro sector de huertos privados. Esta situación de curso permanente superficial sobre un lecho de piedras se mantiene hasta que el Cancelón de Belvís llega hasta rúa das Trompas.

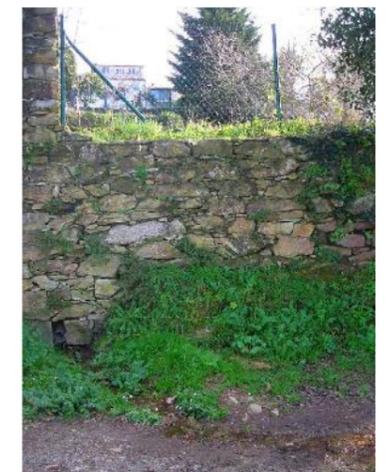
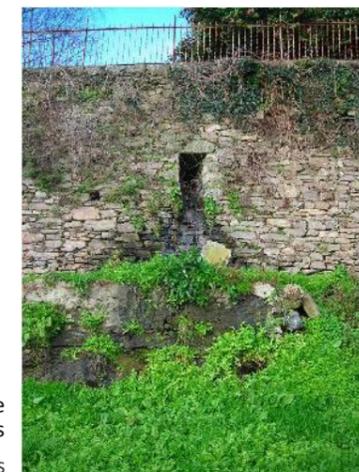
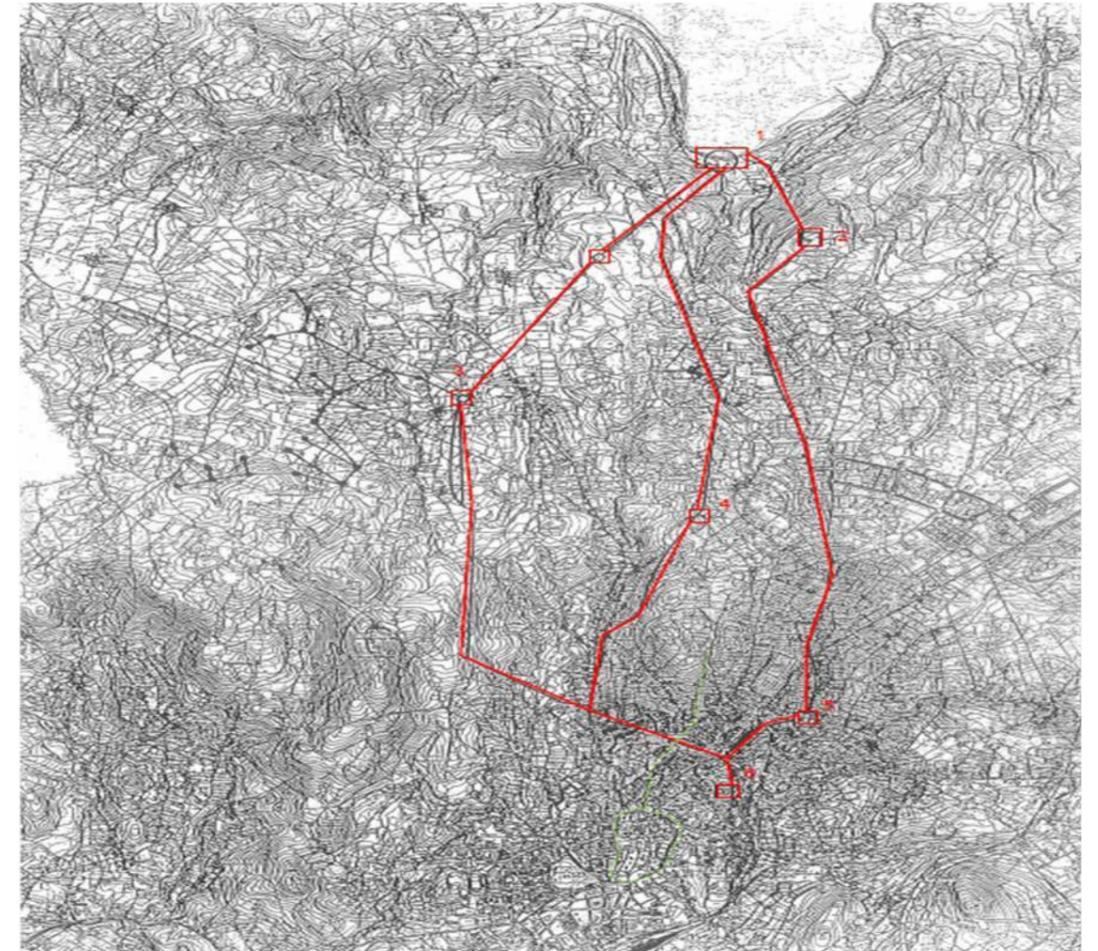
En el sector intermedio, entre rúa das Trompas y el acceso Sur del Parque por rúa do Olvido, el cauce del Cancelón continua superficial pero sobre un lecho más permeable y bordeado por muros de mampostería de piedra de altura variable. Ya en su último tramo hasta las antiguas dependencias de la ex Curtidora Huidobro, el Cancelón tiene un curso subterráneo. Es importante destacar que bajo todo el tramo que hace el Cancelón en el Parque de Belvís existe una red de saneamiento, en donde se mezclan aguas limpias con las del saneamiento subterráneamente, esta situación en ocasiones provocan el colapso del saneamiento e inundaciones en el sector sur del parque, siendo los más afectados los residentes de la calle Sar nº 2 lo que era la antigua Curtidora Huidobro.

Existen dos puntos singulares de cursos permanentes. Uno en el sector norte junto a la cancha de fútbol, donde en el muro de mampostería de piedra brota agua. Según nuestra investigación, podría ser debido a una antigua canalización ubicada en el patio del Colegio San Pelayo que da hacia Virxe da Cerca , concuerda con la ubicación de antiguos ramales que aparecen en el plano de 1783 en la rúa Virxe da Cerca hacia el Parque de Belvís. El segundo punto singular es en el sector norte, entre las dependencias del Centro Don Bosco y los Huertos Urbanos del Concello. Allí brota agua desde el muro de mampostería en piedra hacia el camino que rodea el parque. Según la cercanía que tiene a las dependencias y a las fuentes del Centro Don Bosco, pensamos que podría ser ese el origen del agua que brota constantemente en esta zona.

(Ver plano: ACB - 01 Red de abastecimiento actual)

Abastecimiento actual

Informe previo a la actuación urbanística en las Brañas del Sar en Santiago de Compostela. Albert Cuchí



Puntos singulares en cancha de fútbol y huertos urbanos existentes
Cursos de agua permanentes

5.3.3 REDES HISTÓRICAS

Actualmente no se maneja mucha información del estado actual de las redes históricas, en algunos casos puntuales, se tiene información y registro del estado actual, pero en general podríamos decir que sólo existe una claridad con respecto al trazado de las redes en la ciudad.

El funcionamiento de las redes hoy en día se concentra en la de origen de manantial de Chan de Curros e Fonte Branca que abastecería por medio de la Red Histórica General y Red Histórica Secundaria la mayoría de las fuentes históricas, específicamente a las fuentes desde Puerta da Peña hasta Fonte de Santo Antonio. Según datos de Aquagest algunas han sido conectadas al sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad.

Existe también la posibilidad que la Red Santa Clara- Belvís del siglo XIII estaría en funcionamiento, ya que a través de una visita al sitio hemos registrado dentro de los huertos un depósito de agua que coincidiría con la llegada de la red al Convento de Belvís, aunque no hemos tenido la posibilidad de ingresar directamente al convento. Esto nos haría pensar también que la fuente de San Pedro estaría conectada a esta red y a su vez esta conectaría a las fuentes ubicadas en el Centro de Don Bosco.

De acuerdo a otros datos analizados, planteamos la hipótesis de que en Virxe da Cerca existen canalizaciones, una de ellas que uniría desde Maestro San Mateo al Hotel Virxe da Cerca y otra desde Maestro San Mateo hasta el Colegio San Pelayo.

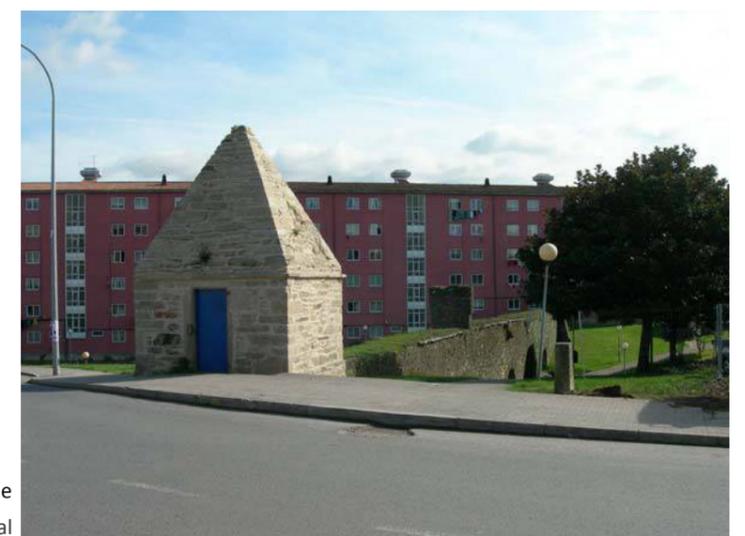
(Ver plano: ACB - 01 Red de abastecimiento actual)

5.3.4 TIPOLOGÍAS CANALIZACIONES

A la hora de analizar las tipologías de las canalizaciones del parque de Belvís y su entorno podemos distinguir dos grandes grupos:

- El Cancelón de Belvís en sus diferentes tramos (C)
- Canales del entorno del cancelón (E)

También encontramos este tipo de canales en otros Parques como el de Santo Domingo de Bonaval. La función principal de las aguas transportadas por estos canales es su utilización para riego de cultivos, aunque como ya se explicó anteriormente el Cancelón tenía también la función de evacuar los desechos de las industrias ligadas a él. En cierto modo sigue teniendo la misma función en la actualidad ya que en la parte visible sigue transportando el agua del manantial de bonaval, pero paralelamente a él, y en todo su trazado hay una canalización subterránea perteneciente a la red de saneamiento. Algunos de los canales siguen en funcionamiento con la misma función de riego que tenían en la antigüedad y otros están en desuso en incluso en estado de abandono. A continuación se relacionan todas las tipologías encontradas en el parque de Belvís y su entorno.



Acueducto de Ponte Mantible
 Estado actual

EL CANCELÓN

Tipología C1

Sección: Irregular
Materialidad: Muro de granito en el margen derecho, lecho de piedras en el margen izquierdo
Tipo de agua: Agua del manantial de Bonaval
Estado de conservación: Bueno
Uso: Transporte de agua para riego de huertas

Tipología C2

Sección: Rectangular
Materialidad: Muro de granito en ambos márgenes, lecho tierra y canto rodado
Tipo de agua: Agua del manantial de Bonaval
Estado de conservación: Bueno
Uso: Transporte de agua para riego de huertas

Tipología C3

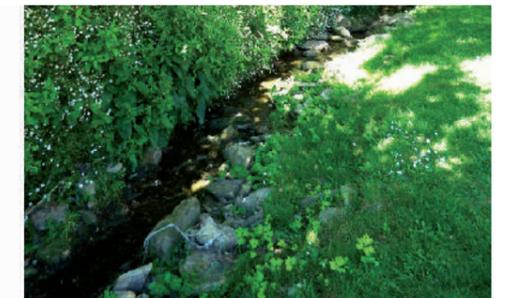
Sección: Irregular
Materialidad: Lecho tierra, piedras y canto rodado
Tipo de agua: Agua del manantial de Bonaval
Estado de conservación: Regular (ausencia de plantas acuáticas)
Uso: Transporte de agua para riego de huertas

Tipología C4

Sección: Rectangular
Materialidad: Muro de piedra en ambos márgenes y lecho de enlosado de granito y capa de arena
Tipo de agua: Agua del manantial de Bonaval
Estado de conservación: Bueno
Uso: Transporte de agua para riego de huertas

Tipología C5

Sección: Rectangular en superficie (subterránea desconocida)
Materialidad: Muro de piedra en margen izquierdo y de bloque de hormigón en margen derecho y lecho de hormigón
Tipo de agua: Saneamiento, agua de manantial de bonaval, sobrante de riego, agua de lluvia
Estado de conservación: Malo (inundaciones)
Uso: Evacuación de aguas hasta el colector de saneamiento



TIPOLOGÍAS DEL ENTORNO DEL CANCELÓN

Tipología E1

Sección: Rectangular
 Materialidad: Laterales en piedra y lecho permeable en piedras y tierra.
 Tipo de agua: En desuso (antiguamente manantial de bonaval)
 Estado de conservación: Malo (ruina)
 Uso: Desuso (antiguamente uso para riego)

Tipología E2

Sección: Rectangular
 Materialidad: Laterales y base en una sola pieza en piedra de granito.
 Tipo de agua: En desuso (antiguamente agua de fuentes del casco histórico)
 Estado de conservación: Regular (a pesar de estar en desuso es de fácil reparación ya que las piezas de granito están en buen estado)
 Uso: Desuso (antiguamente uso para riego)

Nota: por su sección más pequeña distribuye el agua, su base impermeable evita pérdidas, y a la vez permite inundaciones cuando el canal sobrepasa su capacidad. Se observan en sectores de huertos y prados

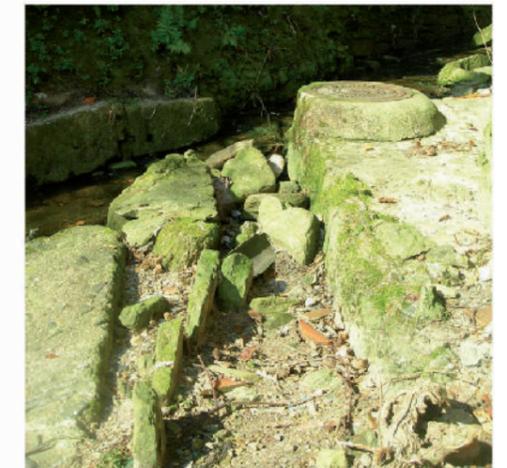
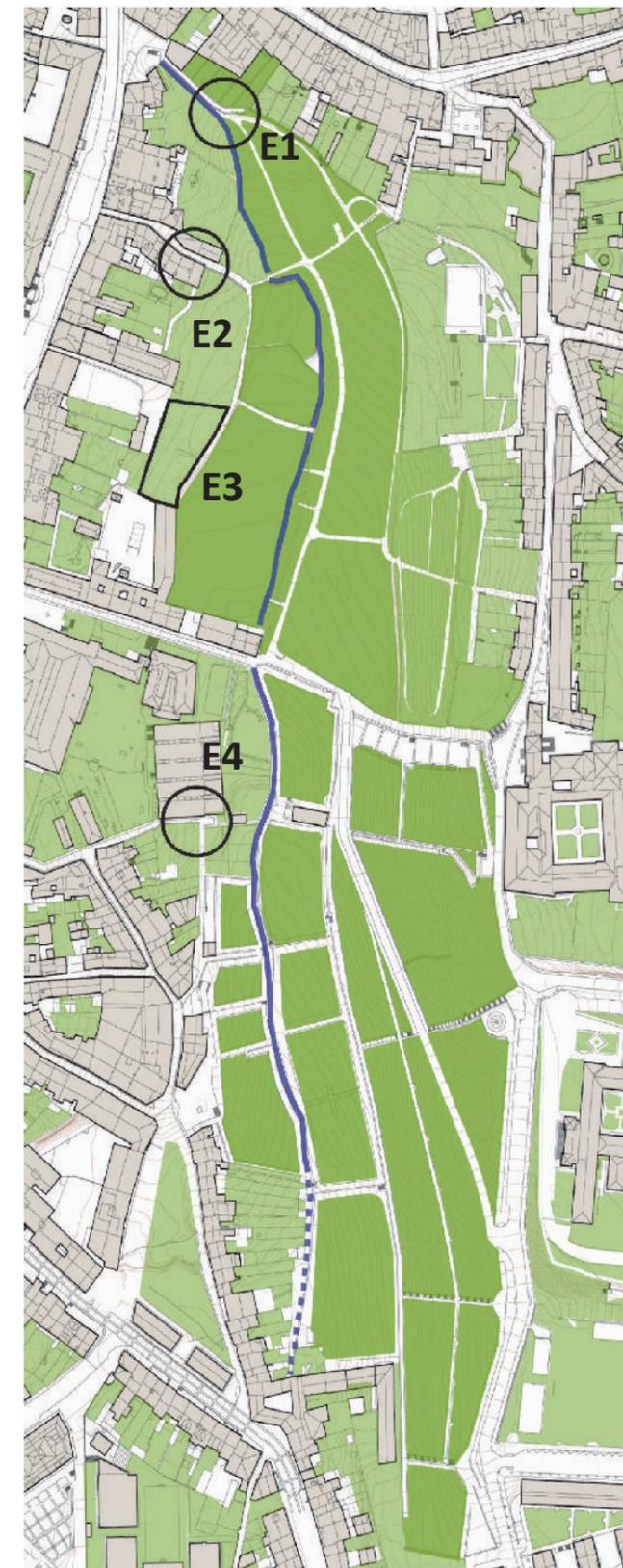
Tipología E3

Sección: Triangular
 Materialidad: Piedra de granito, en una sola pieza o en partes que divide en dos laterales la sección.
 Tipo de agua: En desuso
 Estado de conservación: Regular (a pesar de estar en desuso es de fácil reparación ya que las piezas de granito están en buen estado)
 Uso: Desuso (antiguamente uso para riego)

Nota: Transporte del agua con una mayor velocidad e impermeabilidad, con la capacidad de salvar desniveles elevando el canal. Se observan junto al Cancelón de Belvís, desviando parte de su cauce.

Tipología E4

Sección: Rectangular
 Materialidad: Piedra en el canal y enlosado en la base superior formando el pavimento
 Tipo de agua: Sobrante de riego de huertas.
 Origen: manantial de Bonaval
 Estado de conservación: Bueno
 Uso: Transporte de agua para riego de huertas. Captación de aguas de escorrentía a través de las ranuras entre piezas.

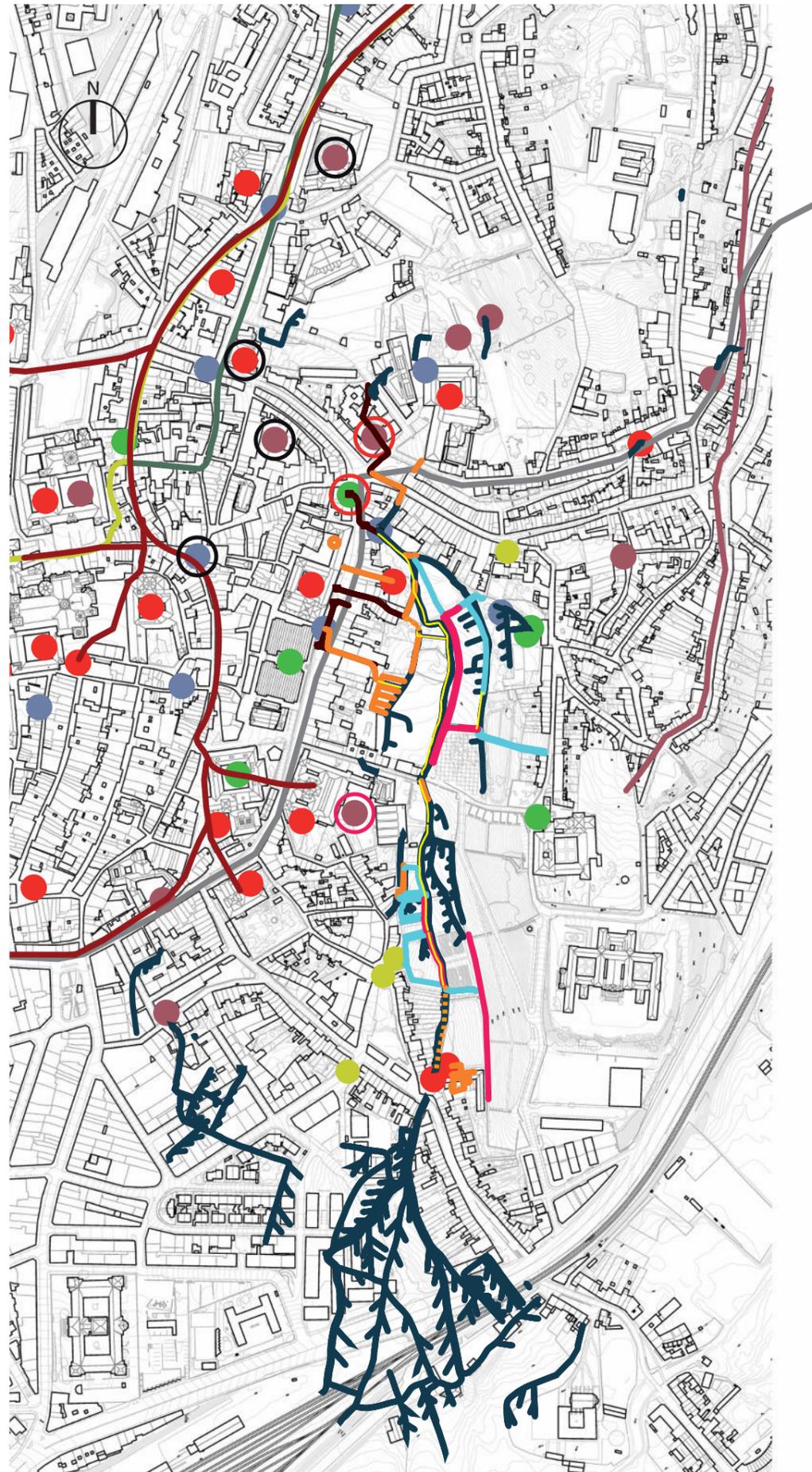


5.3.5 FUENTES

El estado actual de las fuentes es bueno, según datos entregados por aquagest en el cd ilustrativo de Fontes e Lavadoiros do Concello de Santiago, mantienen su estructura y materialidad original, salvo en casos puntuales en que han sido modificados. Con respecto al caudal de las fuentes es inestable debido al factor lógico de los cambios climáticos de las estaciones del año, pero mantienen un caudal escaso en épocas de altas temperaturas.

A continuación se presentan los caudales de las fuentes. Cabe destacar que la mayoría de las fuentes que rodean el parque de Belvís poseen un caudal abundante o normal, lo que favorece una intervención en ellas para abastecer el Parque de Belvís con las aguas provenientes de las fuentes. En el siguiente cuadro se presentan los caudales de las fuentes, según datos entregados por aquagest:

FUENTE	CAUDAL
Praza do matadoiro 1835	abundante
Virxe da Cerca 1842	abundante
Praza de San Roque	abundante
Centro don bosco (4)	abundante
Sequelo	abundante
Trisca	abundante
Espiritu Santo 1877	abundante
Cervantes 1866	abundante
Carreira da Conde	abundante
Parque Sto. Domingo 1	abundante
Praza da Fonseca	abundante
Porta do Camiño 1834	normal
Convento de Belvís 1810	normal
Praza de Abastos 1941	normal
Centro don bosco (1)	normal
San Miguel	normal
San Xerome	normal
Hospital Real	normal
Xardin da fonseca	normal
Santo Antonio	escaso
San Pedro	escaso
Corredoira das Fraguas	escaso
Parque Sto. Domingo 2	escaso
Parque Sto. Domingo 3	escaso
Brandón	nulo
Convento Ensinanza	nulo
Centro Don Bosco 2	nulo
Pazo Conde de Amarante	nulo
Convento Santa Clara	nulo
Monasterio Martin Pinario	nulo
Colexio San Agustín	s/i
Convento Carme de Arriba	s/i
Concheiros	s/i
Pexigo de abaixo	s/i
Toural	s/i
Praterias	s/i



LEYENDA

CURSOS PERMANENTES ACTUALES

- SUPERFICIAL
- SUBTERRANEO

CURSO OCASIONAL ACTUALES

- SUPERFICIAL
- SUBTERRANEA

FUENTES

- CAUDAL ABUNDANTE
- CAUDAL NORMAL
- CAUDAL ESCASO O NULO
- CAUDAL SIN INFORMACIÓN
- FUENTES ACTUALES

HISTÓRICAS

- R.H. STA CLARA- BELVÍS SIGLO XIII
- ORIGEN PONTE MANTIBLE SIGLO XV
- ORIGEN RED HOSPITAL REAL SIGLO XVI
- R.H. DE BALADRON SIGLO XIX
- ORIGEN MANANTIAL FUENTE BRANCA Y CHAN DE CURROS SIGLO XIX
- ORIGEN SALGUERIÑOS
- ORIGEN FUENTE PORTA DO CAMIÑO
- ORIGEN MANANTIAL PROPIO
- 1783
- 1908
- VESTIGIOS



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **ACB-01 RED DE ABASTECIMIENTO ACTUAL** E: 1/6500



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

5.4 SANEAMIENTO ESTADO ACTUAL

5.4.1. CONTEXTO

5.4.1.1 Situación actual

La ciudad de Santiago dispone de un sistema de saneamiento heterogéneo, como suele suceder en todas las ciudades que se fueron consolidando a lo largo de los siglos, y que actualmente se encuentra en un importante proceso de transformación de cara a resolver los déficits heredados de una red hoy obsoleta.

El sistema de saneamiento de Santiago es mayoritariamente unitario, es decir, existe una red única para la evacuación de las aguas residuales y pluviales, a excepción de alguna nueva área urbanizada recientemente (subcuenca del Polígono de As Fontiñas y Polígono del Tambre) en las que existe una red separativa.

La cuenca urbana se puede dividir, tal y como se aprecia en el esquema de la derecha en 13 subcuencas, entre las que se encuentra la subcuenca del Cancelón, que se corresponde con el ámbito de estudio objeto de este trabajo.

El sistema general de saneamiento se estructura a través de una red principal compuesta a su vez por tres grandes colectores (Sarela, Sar e Conxunto), a los que progresivamente se fueron añadiendo nuevos tramos (San Lourenzo, Fontiñas e Salgueiriños no Sar e O Avío no Sarela) lo que junto con el elevado grado de pluviosidad y la existencia de múltiples manantiales que se recogen en los colectores de saneamiento provoca frecuentes desbordamientos y acentúa las ya de sí precarias condiciones de los primitivos colectores.

Para evitar este tipo de situaciones, se están construyendo 2 nuevos colectores interceptores de la red de saneamiento y de las escorrentías, uno por el Sar y otro por el Sarela.

Entre las obras de ejecución del colector interceptor del río Sar, cabría destacar las de renovación del colector del Cancelón en tramo que iría desde el callejón de Trompas, hasta su conexión final con el propio colector del Sar. (ver foto de la derecha)

La totalidad del agua captada por el sistema de saneamiento va a parar a la Estación Depuradora de Aguas Residuales de A Silvouta. Su limitada capacidad, unido a las características y deficiencias de la red, le obliga a verter directamente al río, sin tratamiento, la tercera parte de las aguas residuales que recibe, produciendo la degradación del Río Sar, como reflejan los análisis químicos y biológicos de sus aguas, pasada la depuradora. Lo insuficiente del sistema de depuración, no adaptado a las últimas exigencias de calidad ambiental de las aguas emanadas de las directivas europeas y de las directrices expresadas por los organismos autonómicos sigue siendo, por lo tanto, una de las grandes carencias de Compostela.

Sistema de saneamiento actual
Santiago de Compostela



Esquema de la red
General de Saneamiento
Santiago de Compostela

5.4.1.2 Propuesta PXOM 2008

Para solucionar este problema, el PXOM de 2008, si bien recogía en su texto la necesidad de avanzar en la optimización completa de los sistemas de saneamiento y depuración de cara a conseguir un modelo ambiental, social y económicamente sostenible, planteaba la necesidad de ampliar la EDAR de A Silvouta, para acoger los crecimientos de la ciudad previstos en las determinaciones de presente PXOM, y proponía además la creación de otras plantas depuradoras de menor tamaño, semidescentralizadas, que permitiesen una mejor acomodación a la geografía santiaguesa, evitando el trasvase entre cuencas.

5.4.1.3 Conclusiones

En definitiva, se sigue apostando por un modelo de gestión hídrica, que además de suponer un coste elevadísimo desde el punto de vista económico y medioambiental, refleja un desconocimiento, voluntario o no, de las dinámicas de los flujos materiales y del cierre de los ciclos productivos que exige la explotación del medio biosférico.

Hoy por hoy, la propuesta de ampliación de la EDAR y la de los colectores del río Sar y Sarela ya están en marcha, y aunque garantizan el control del agua para los 25 próximos años lo hacen a costa de desregular la dinámica del río, hasta casi convertirlo en un mero elemento decorativo.

Estos dos colectores constituyen un sistema hidrológico paralelo que después de hurtar las aguas al río, las contamina al mezclarlas con las aguas sucias procedentes del uso doméstico e industrial propias de la ciudad, para después tener que depurarlas a través de unas infraestructuras que suponen unos costes elevadísimos tanto a nivel económico como medioambiental.

¿ Tiene esto sentido? ¿ Es eficiente? ¿Hasta cuando?

5.4.2 CUENCA DEL CANCELÓN

A continuación pasamos a describir las características del sistema de saneamiento de la cuenca del Cancelón.

A través de los planos aportados por la empresa concesionaria del servicio de saneamiento, podemos conocer el funcionamiento y la estructura de la red. Se trata de un sistema unitario en casi todo su trazado, si bien existe una red separativa de pluviales en la parte correspondiente a la zona del ensanche que ha sido recientemente remodelada.

En la actualidad, esta red separativa de pluviales no funciona como tal, pues al final de su recorrido acaba conectándose nuevamente con la red unitaria.

La cuenca se estructura a su vez en subcuencas, en áreas de aporte que vierten sus aguas a los diferentes ramales de la red de saneamiento, tejiendo así una infraestructura artificial cuya arteria principal la constituye el colector del Cancelón.

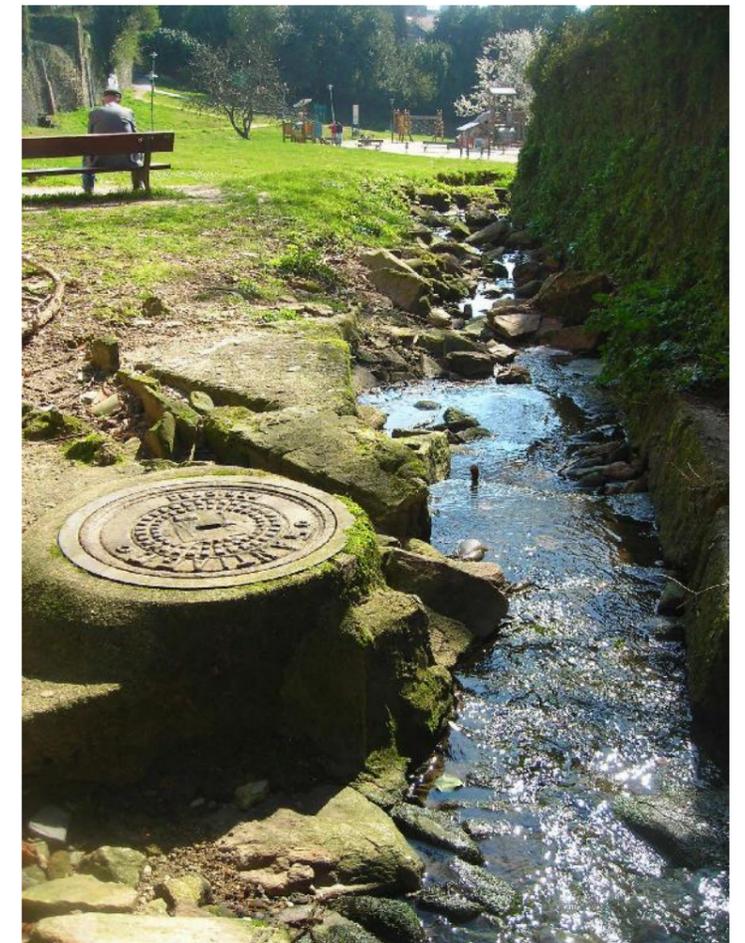
Como ya hemos comentado anteriormente, el colector del Cancelón se ha visto recientemente renovado en su tramo final, con el objetivo de solucionar los continuos desbordamientos que se vienen produciendo cada vez más frecuentemente, llegando incluso a reventar las tapas del alcantarillado.

Al final de su trazado, dispone de un tanque aliviadero, destinado a capturar y detener el agua, sobre todo cuando hay precipitaciones muy intensas, para disminuir la posibilidad de inundaciones.

(Ver plano: ACS - 01 Sistema de saneamiento cuenca del Cancelón)

Colector del Cancelón

Parque de Belvís



5.4.3 DIAGNÓSTICO

5.4.3.1 La desnaturalización de los espacios verdes

La construcción del colector del Cancelón perseguía en teoría obtener una cierta calidad ambiental en el Parque de Belvís, y paradójicamente, para conseguir ese nivel de calidad en una zona naturalizada, lo que se hace es desnaturalizarla, negarle su propia identidad, su razón de ser.

Si históricamente Belvis funcionó como riñón intermedio, como zona de laminación y depuración del agua de la escorrentía urbana antes de entrar en Brañas.

¿Por qué ir en contra, porque para proteger el parque hay que amputarlo del río?

5.4.3.2 El diseño de las infraestructuras de saneamiento y su repercusión en la imagen de la ciudad

Cuando una sociedad se industrializa, cuando cambia de un sistema técnico orgánico a una sociedad industrial, su dinámica cambia, pasando de un modelo de flujos materiales cerrados, a un modelo de flujos abiertos, de generación sistemática de residuos que una vez que dejan de ser utilizados como abono en las zonas de cultivos próximas, es necesario alejar.

Esto unido con lo complicado del mantenimiento de las conducciones de saneamiento existentes en Santiago de Compostela hacia 1900, propició el desarrollo del sistema *tout a l'égout*, (*todo a la alcantarilla*), del cual es heredero el actual sistema existente.

Esto ha resultado clave en la transformación de la imagen de la ciudad: en la actualidad tanto la recogida de pluviales como el excedente del agua de los manantiales, desaparecen bajo el pavimento y pasan directamente a la red de saneamiento.

(Ver plano: ACS - 02 Saneamiento actual y la imagen de la ciudad)

El agua ha desaparecido de la ciudad, ahora el diseño de los espacios públicos urbanos se organizan y articulan entorno a otros condicionantes como son la gestión del tráfico o la accesibilidad.

En las fotografías de la derecha podemos ver como la recogida del agua de escorrentía urbana en el casco histórico de Santiago de Compostela se realiza de una manera completamente canalizada y segregada, desde su recogida en las superficies captadoras que son los tejados, hasta su encuentro con la red general de saneamiento bajo el pavimento.

Sin embargo, junto con este sistema de canalizaciones, perviven aun los vestigios de un modelo de gestión de los recursos hídricos en el que el agua de la escorrentía urbana corría superficialmente, era visible dentro de la imagen de la ciudad y se revelaba como factor condicionante de la trama urbana.

Parque de Belvís

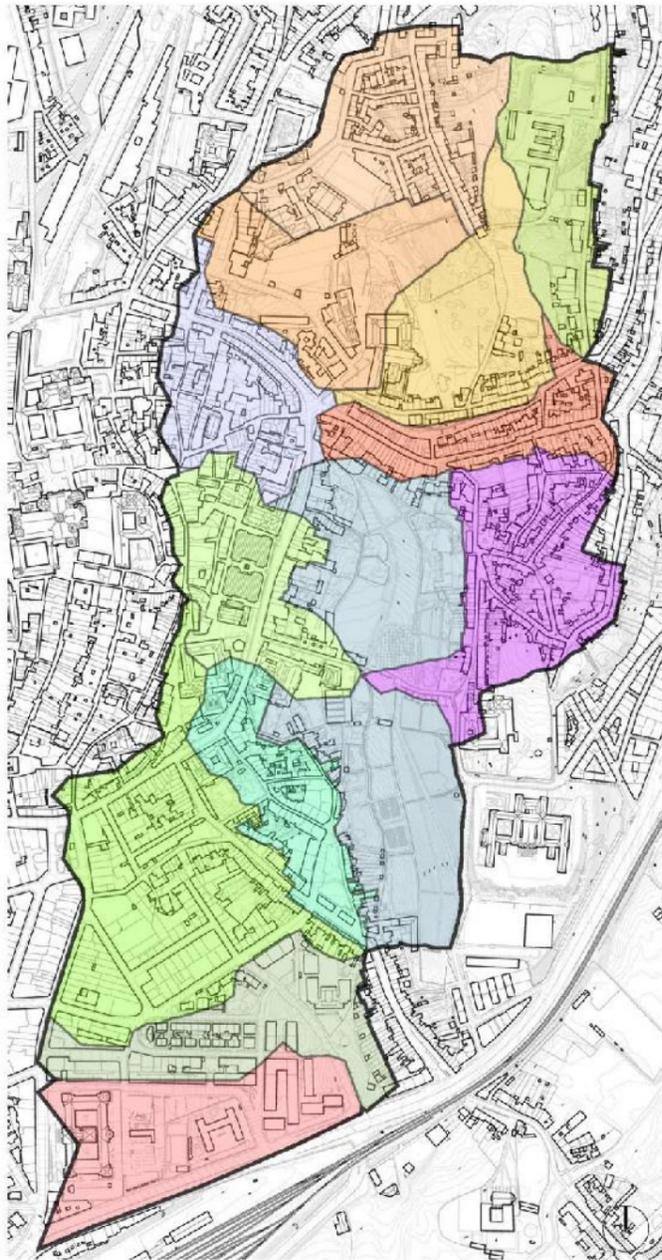
Obras de renovación del colector del Cancelón



Sistemas de saneamiento actual en el Casco Histórico

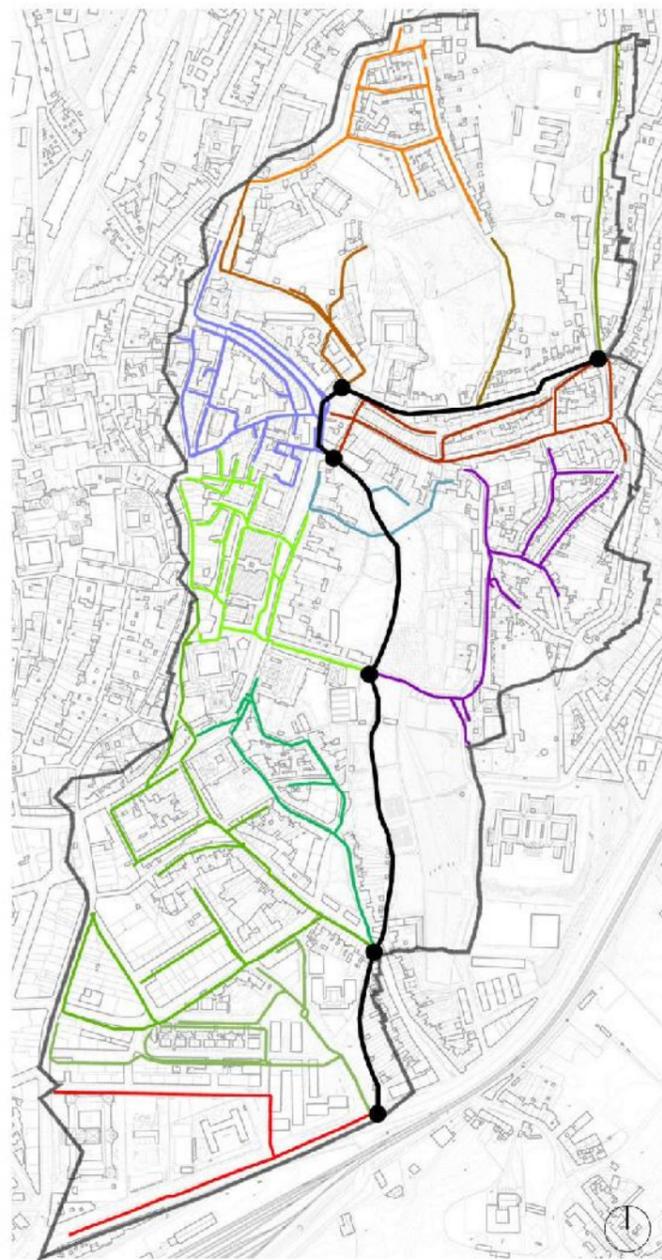
Repercusión en la imagen de la ciudad





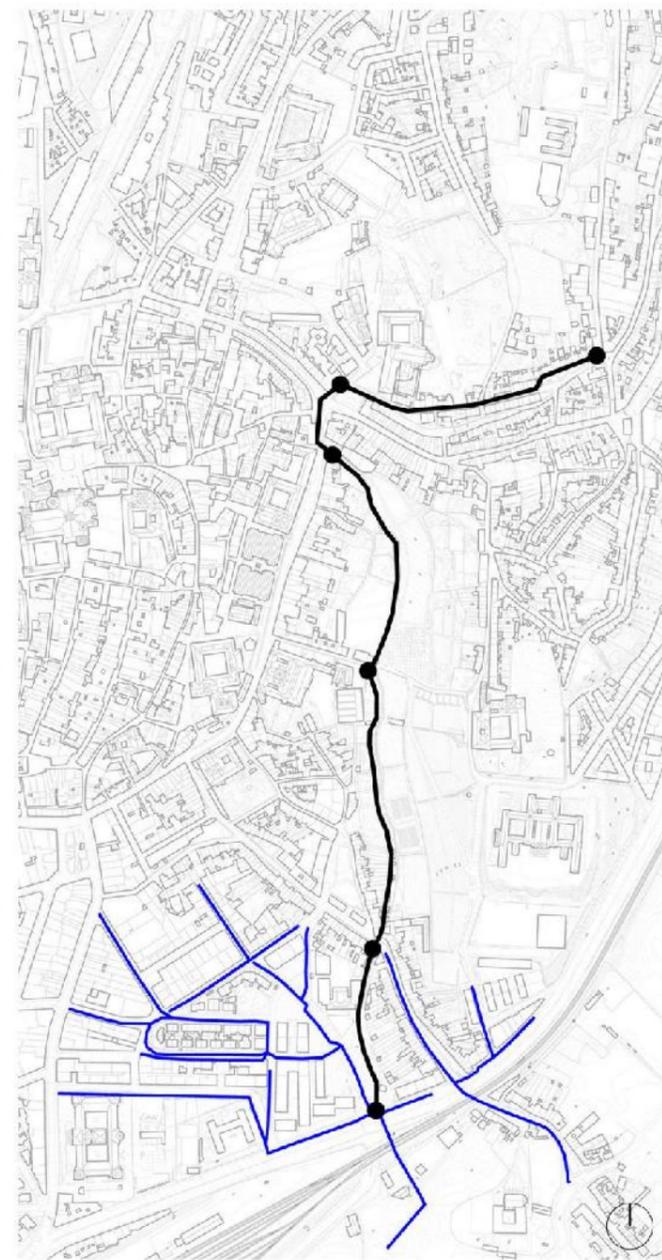
CUENCAS DE CAPTACION

E 1/9500



ESQUEMA RED FECALES

E 1/9500



RED PLUVIALES

E 1/9500



El sistema de saneamiento existente es de tipo unitario en casi todo su trazado, si bien existe una red separativa de pluviales en la parte correspondiente a la zona del ensanche que ha sido recientemente remodelada y en la Rúa Sar de Afora.

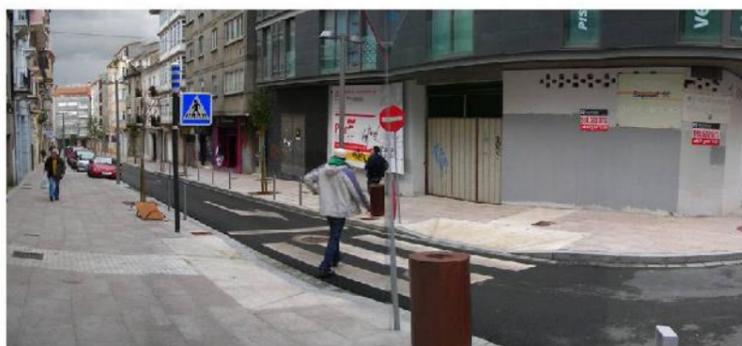


En la actualidad, esta red separativa de pluviales no funciona como tal, pues al final de su recorrido acaba conectándose nuevamente con la red unitaria.



La cuenca se estructura a su vez en subcuencas, en áreas de aporte que vierten sus aguas a los diferentes ramales de la red de saneamiento, tejiendo así una infraestructura artificial cuya arteria principal la constituye el colector del Cancelón.

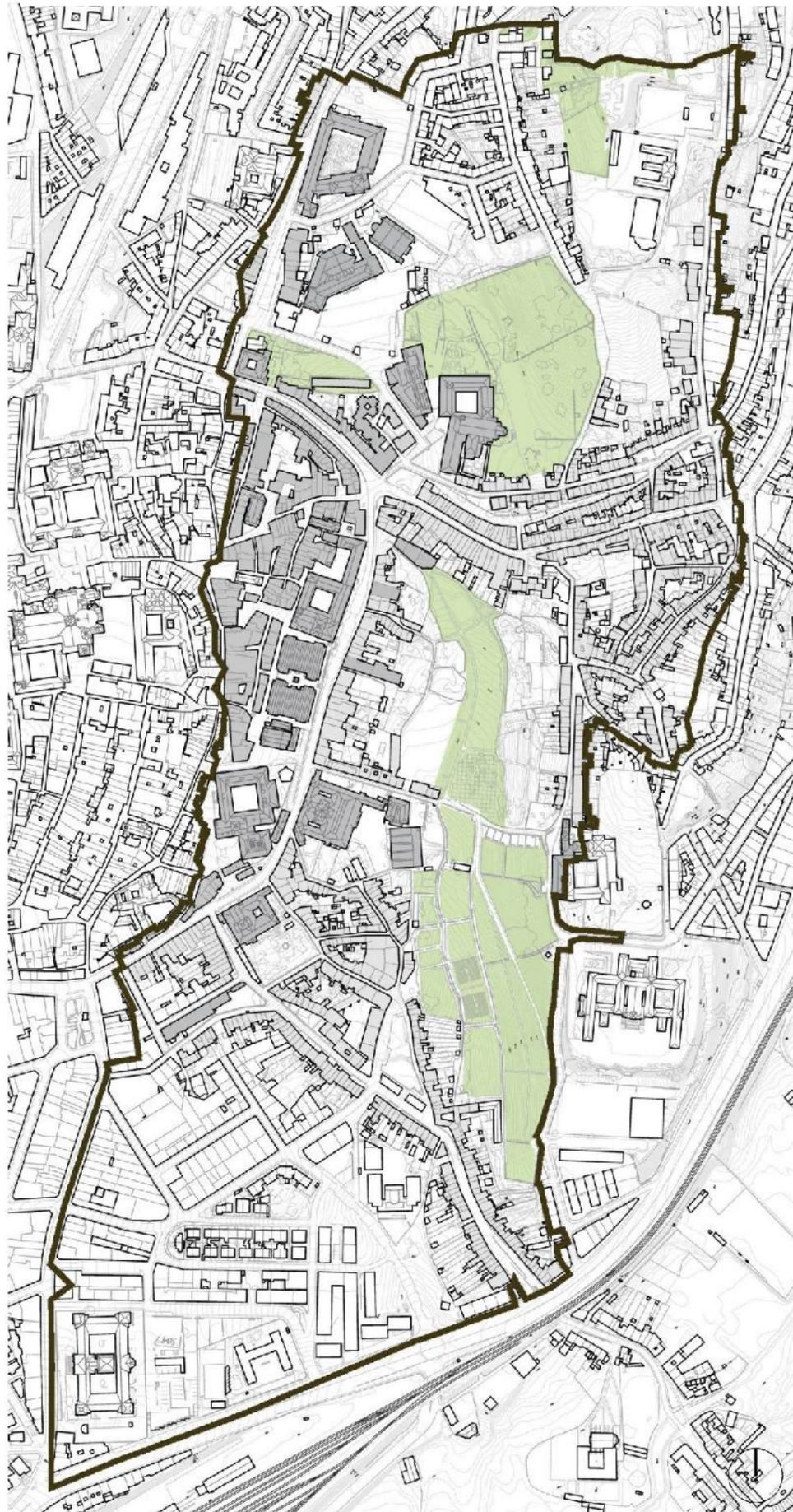
En la foto de arriba de todo podemos observar como los registros del colector del Cancelón son visible a su paso por debajo del canal del mismo nombre. Debajo, recogida de pluviales la Rúa San Pedro mediante sistema unitario y recogida separativa en Rúa Sar de Afora. Abajo, a la izquierda sistema separativo en la zona del ensanche.



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010
 PLANO ACS-01 SISTEMA DE SANEAMIENTO CUENCA CANCELÓN E: 1/9500



Componentes del grupo
 MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
 MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES
 MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



SANEAMIENTO. RECOGIDA DE PLUVIALES TEJIDOS 1 Y 2 E 1/6500



En la imágenes de la derecha, plano de la ciudad de 1908 y gárgola en Rúa Casas Reais podemos ver cómo la gestión de los recursos hídricos era una realidad visible dentro de la ciudad y que por lo tanto imponía sus propias restricciones, tanto de movilidad como de funcionalidad, pero era un elemento definitorio de la imagen de la ciudad.

A la izquierda, la situación actual: el agua se considera un problema al que se trata de alejar.

La recogida de pluviales de los tejados se canaliza, pasa a las arquetas y de aquí directamente a la red de saneamiento,



AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **ACS-02 SANEAMIENTO ACTUAL Y LA IMAGEN DE LA CIUDAD** E: 1/6500



Componentes del grupo
 MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
 MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES
 MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



PROPUESTA 6

6. PROPUESTA

6.1 ESTRATEGIA GENERAL

Después de haber analizado las particularidades los flujos hídricos presentes en las dinámicas urbanas de la cuenca del Cancelón, no sólo desde el punto de vista de las características del propio material (en este caso agua), sino también de las infraestructuras que lo soportan (análisis de los diferentes tipos de conducciones, redes históricas, etc), presentamos a continuación una propuesta que pretende dar respuesta a todos los problemas y deficiencias encontradas.

Una propuesta que tiene un doble objetivo:

1. Por un lado pretendemos que a través de la intervención en la dinámica existente en tipos concretos de flujos: el agua de la lluvia y el agua de abastecimiento de origen subterránea, se solucionen deficiencias encontradas en el sistema de abastecimiento de agua de origen superficial y se reduzcan los colapsos y rebordos en el sistema de saneamiento.

El objetivo es solucionar los problemas de deficiencias de las redes de abastecimiento y saneamiento, no a costa de la ejecución de grandes infraestructuras de elevadísimo costo ambiental y económico, sino a través de la gestión misma del agua.

Solucionar el problema del agua desde el agua.

2. Por otro lado pretendemos que este objetivo que camina de la mano de la sostenibilidad se haga realidad a través de la recuperación misma del patrimonio.

6.1.1 SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL AGUA DESDE EL AGUA.

LA CORRECCIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA Y EL AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA.

En el apartado del análisis del abastecimiento, estimamos el consumo total de la cuenca en 1.386.913 m³/año, distribuidos de la siguiente manera:

tipo de consumo	m ³ / año
consumo doméstico	1.046.338
riego zonas verdes	331.856
limpieza calles	8.719

Mientras que en el análisis de la escorrentía estimamos que de la cantidad total de agua precipitada en un año: 1.127.464 m³, aproximadamente 562.711 m³ se transforma en escorrentía que se vierte al saneamiento, y que este porcentaje del 50% era muy elevado con respecto al porcentaje del 7% que existiría si todo el sistema fuese sistema natural, y con respecto al máximo del 35 % recomendado por la Agenda 21, de lo cual deducíamos que deberían adoptarse medidas correctoras del nivel de escorrentía.

Independientemente de que el porcentaje mayor de consumo de agua se debe al consumo doméstico, es decir al que se produce en el interior de las viviendas, y que por lo tanto resulta evidente la necesidad de proponer medidas que vayan encaminadas a reducir este porcentaje, en este trabajo nos centraremos fundamentalmente

Agua
Fuente de Atalaia



en el agua de la escorrentía urbana y en los consumos de agua de riego y limpieza de calles, por entender que es a través de su gestión donde más se evidencia la falta de sostenibilidad en las dinámicas urbanas de los flujos hídricos.

Es decir, antiguamente era el agua de la lluvia, junto con la de las fuentes y manantiales la que se utilizaba para regar los campos y cultivos, y su excedente, llegaba por gravedad, hasta el río.

Hoy esta dinámica natural ha sido transformada y alterada, hasta el punto de que por un lado el agua de la lluvia se pierde por el saneamiento, contaminándose con la procedente del uso doméstico, mientras que es necesario movilizar grandes cantidades de agua desde la ETAP del Tambre, para satisfacer las demandas de riego y limpieza de calles.

Y es precisamente esta dinámica urbana que se ha construido lo largo de los últimos 100 años la que nosotros tenemos que destejer.

Trabajaremos pues con 3 volúmenes o tipos de agua:

- Agua de escorrentía urbana.
- Consumos de agua para riego.
- Consumos de agua para limpieza de calles.

Al cruzar los datos arriba mencionados podemos observar que si todo el riego de las zonas verdes y la limpieza de todas las calles se hiciese reutilizando el agua de la lluvia, podríamos reducir el porcentaje de escorrentía hasta el 20% (220.142 m³/año), cumpliendo así las exigencias establecidas por la Agenda 21 en su apartado de eficiencia.

Sin embargo, si observamos la tabla inferior comprobaremos que la cantidad total de agua que cae al año en este tipo de superficies es inferior al volumen de riego demandado, lo que para conseguir este objetivo irremediablemente obligaría a:

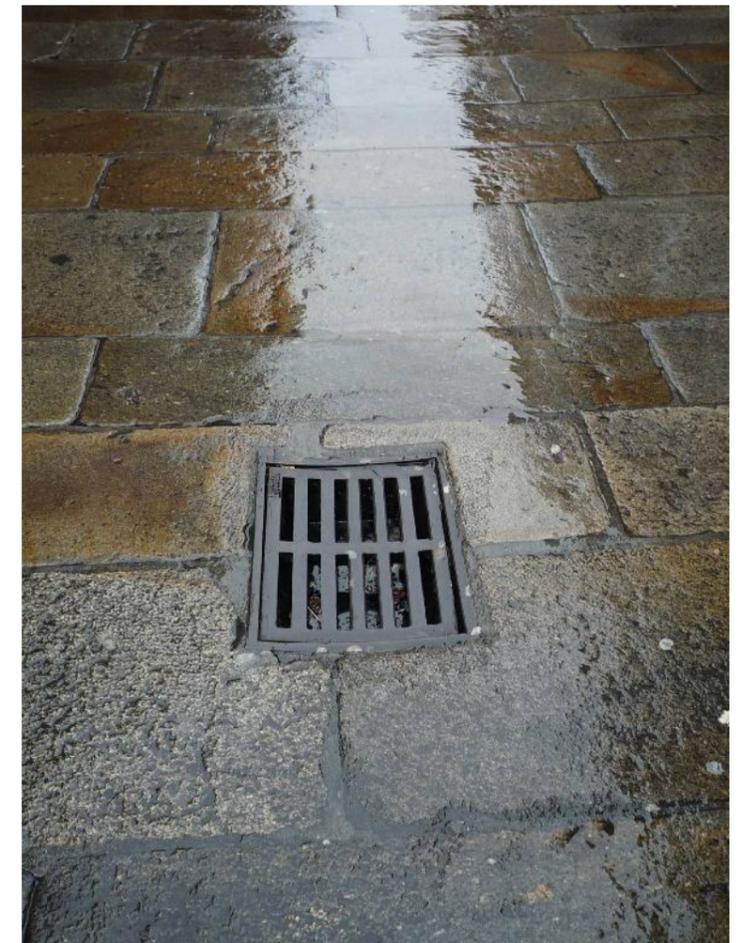
- Recoger el agua de la lluvia en otros sitios de la ciudad y transportarla hacia los espacios verdes públicos para utilizarla como riego.
- Reducir la demanda del mismo a través de la selección de un tipo determinado de espacios vegetales cuya exigencia hídrica sean acordes a las características pluviométricas del medio en el que se dan.

No es el objeto de este trabajo el aportar datos concretos, pues para ello resultaría necesario hacer un análisis más riguroso, con más variables y apoyándonos en la modelización del funcionamiento de la cuenca con programas informáticos, tanto en el abastecimiento como en el cálculo de la escorrentía urbana.

Lo que se pretende es hacer una estimación que evidencie lo incongruente de las dinámicas actuales en la gestión de los recursos hídricos de la cuenca, y como la lectura del territorio a través del análisis de las mismas proporciona las herramientas necesarias para plantearse su planificación a través de decisiones proyectuales que caminan de la mano de la sostenibilidad.

Por último destacar que para el consumo de agua de riego hemos considerado como zona verde no solo todos los espacios de carácter público urbano (plazas y parques), sino también los espacios de carácter privado tanto los adyacentes a los equipamientos como los asociados a tejido residencial, tal y como se puede apreciar en la tabla inferior.

Escorrentía urbana
Casco Histórico



Así en resumen podríamos decir que toda esta estrategia se podría articular de la siguiente forma:

- A través de la recogida separativa del agua de la lluvia y su posterior reconducción a las zonas donde pueda ser reutilizada: Brañas y Belvis.
- A través de la creación de una ordenanza municipal de ahorro de agua

6.1.2. LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO

Como ya explicamos anteriormente, pretendemos que el punto anterior se haga realidad a través de la recuperación del patrimonio.

La ciudad histórica tiene un valor que va más allá del simple monumento o recordatorio. Es la configuración de un modelo de gestión de los recursos y del territorio propio de las sociedades preindustriales, aquellas que reponían los recursos obtenidos de la biosfera, pues de ello dependía su supervivencia.

La estructura urbana de Santiago, responde a una funcionalidad (el drenaje de las aguas de escorrentía a las cuencas del Sar y Sarela), y toda su materialidad se configura en torno a esta necesidad.

Nosotros hemos descubierto que existe un patrimonio perdido y olvidado bajo el suelo de Santiago: las antiguas redes históricas de abastecimiento de la ciudad. Un patrimonio cargado de funcionalidad que hoy está en desuso.

Nosotros pretendemos su recuperación para que vuelvan a funcionar no exactamente como antes lo hacían, (no pretendemos que su agua sirva para el consumo humano), sino que recuperen parte de su funcionalidad: como acequias y canales que en algunos casos transporten solo su propia agua y en otros funcionen como colectores que recojan además el agua de la escorrentía urbana. En resumen la búsqueda de un Patrimonio Vivo.

6.1.3. RESUMEN FINAL. LA CONCRECIÓN DE LA PROPUESTA.

Resumiendo, nuestra propuesta se articularía a través de los siguientes puntos:

- La creación de una ordenanza municipal de ahorro de agua de riego de espacios verde, tanto de carácter público como privado y de limpieza de las calles.
- La recogida separativa del agua de la lluvia en en las cuencas de aporte a través de la recuperación de los canales históricos de abastecimiento en unos casos y de la creación de nuevas conducciones en otros.
- Una actuación transversal en Belvis, que pretenda su recuperación como espacio de sostenibilidad ambiental, de laminación y pretratamiento de las aguas de las aguas de la lluvia antes de su entrada en Brañas.

Como el primer punto ya ha quedado claro en la introducción, pasaremos ahora a desarrollar y concretar los otros 2.

(Ver plano: PEG - 01 Estrategia general)

Patrimonio vivo
 Santo Domingo de Bonaval



PROPUESTA

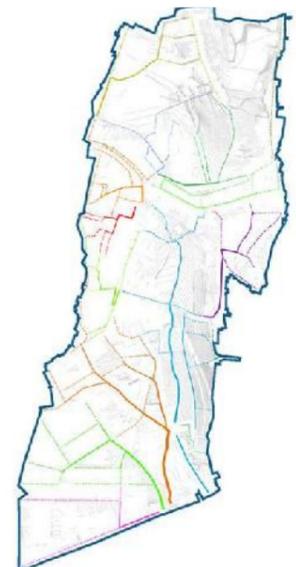
GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS FLUJOS HÍDRICOS DE LA CUENCA

A TRAVÉS DE LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO

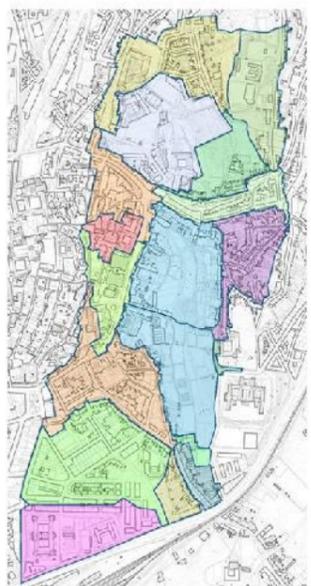
RECOGIDA SEPARATIVA DEL AGUA DE LLUVIA Y SU POSTERIOR RECONDUCCIÓN A LAS ZONAS DONDE PUEDA SER REUTILIZADA: BRIVIS Y BRAÑAS

ORDENANZA EN EL AHORRO EN EL CONSUMO DEL AGUA

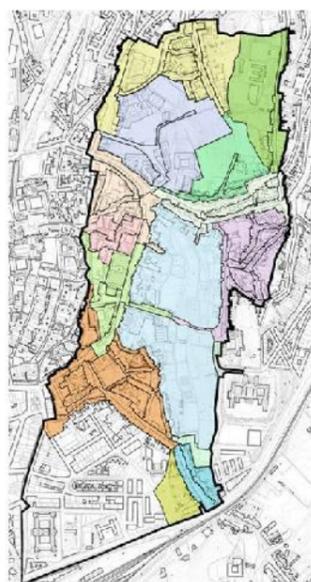
gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón



ESCORRENTIA. ESQUEMA

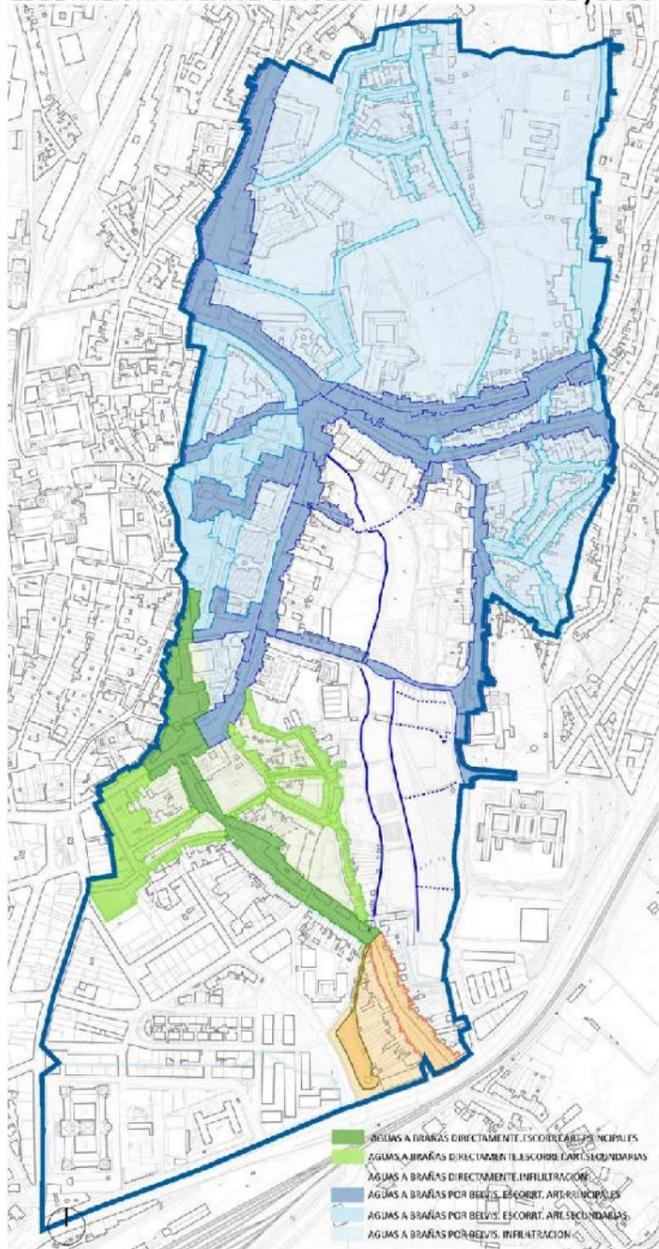


SUBCUENCAS. ESQUEMA



MICROCUENCAS. ESQUEMA

ESCORRENTIA. PLANO SINTESIS E 1/9500

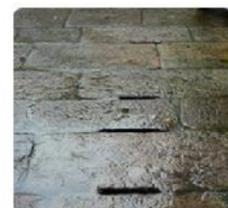


- AGUAS A BRAÑAS DIRECTAMENTE ESCORRIDAS (PRINCIPALES)
- AGUAS A BRAÑAS DIRECTAMENTE ESCORRIDAS (SECUNDARIAS)
- AGUAS A BRAÑAS POR BELVIS, ESCORRIDAS (PRINCIPALES)
- AGUAS A BRAÑAS POR BELVIS, ESCORRIDAS (SECUNDARIAS)
- AGUAS A BRAÑAS POR BELVIS, INFILTRACION

GESTIÓN DE LOS FLUJOS HÍDRICOS

Intervención dentro de las microcuencas de aporte, medidas a adoptar:

- recogida separativa del agua de lluvia
- adopción de las medidas necesarias para aumentar la infiltración
- sistemas de ahorro y reutilización del agua a nivel local para el riego de jardines y limpieza de calles.

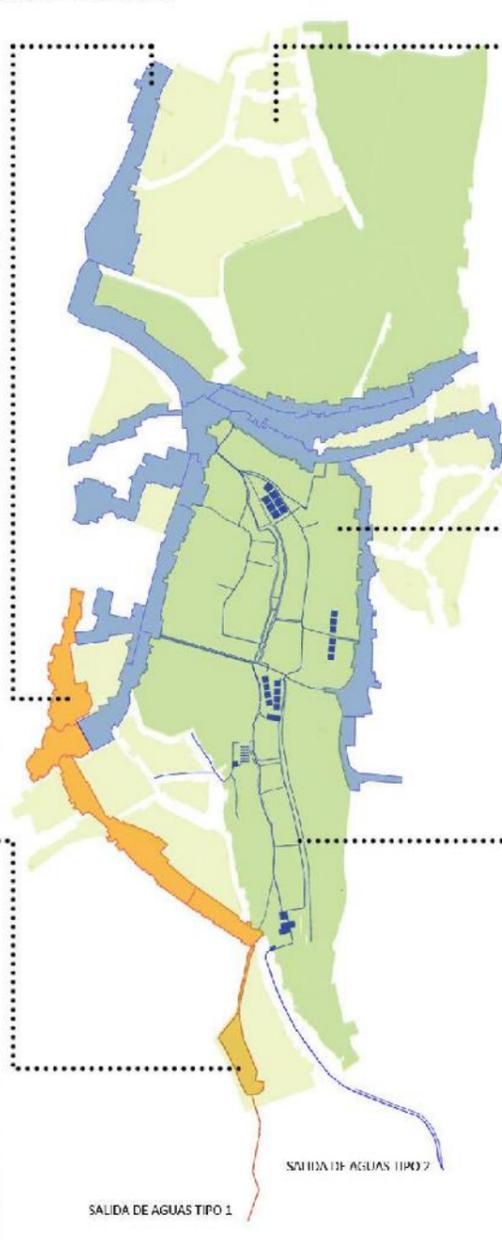


Zona laminación final:

Antes de llegar a Brañas, se rediseñará un espacio intermedio y de confluencia de los dos tipos de aguas, que funcione como espacio de laminación final, para evitar así inundaciones.



MEMORIA

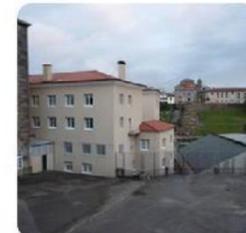


SALIDA DE AGUAS TIPO 1

SALIDA DE AGUAS TIPO 2

Ordenanza de ahorro de agua:

Reaprovechamiento del agua de lluvia en interiores de manzana de carácter residencial y patios y jardines de instituciones privadas como conventos, colegios, ...etc



Ordenanza de ahorro de agua:

Rediseño de los espacios verdes de carácter urbano desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Se desarrollará como ejemplo el caso de Belvis, proponiendo un listado de especies recomendables desde el punto de vista de la gestión hídrica.

Actuación transversal:

Recuperación del parque de Belvis como espacio de sostenibilidad ambiental, de laminación y pretratamiento de las aguas de la lluvia antes de su entrada en Brañas.



RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO E 1/9500



VESTIGIOS Y PREEXISTENCIAS

Después de haber analizado las particularidades los flujos hídricos presentes en las dinámicas urbanas de la cuenca del Cancelón, no sólo desde el punto de vista de las características del propio material (análisis de la escorrentía, delimitación del área de aporte, estructuración de la red de drenaje, ...), sino también de las infraestructuras que lo soportan (análisis de los diferentes tipos de conducciones, redes históricas, etc), presentamos a continuación una propuesta que pretende dar respuesta a todos los problemas y deficiencias encontradas. Una propuesta que tiene un doble objetivo:

• Por un lado pretendemos que a través de la intervención en la dinámica existente en tipos concretos de flujos: el agua de la lluvia y el agua de abastecimiento de origen subterránea (manantiales y redes históricas), se solucionen deficiencias encontradas en el sistema de abastecimiento de agua de origen superficial y se reduzcan los colapsos y rebordos en el sistema de saneamiento.

• Por otro lado pretendemos que este objetivo que camina de la mano de la sostenibilidad se haga realidad a través de la recuperación misma del patrimonio. La estructura urbana de Santiago responde a una funcionalidad (el drenaje de las aguas de escorrentía a las cuencas del Sar y Sarela), y toda su materialidad se configura en torno a esta necesidad. Nosotros hemos descubierto que existe un patrimonio perdido y olvidado bajo el suelo de Santiago: las antiguas redes históricas de abastecimiento de la ciudad. Un patrimonio cargado de funcionalidad que hoy está en desuso.



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

PLANO PEG-01 ESTRATEGIA GENERAL

E: 1/9500



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.2 LA RECOGIDA SEPARATIVA DEL AGUA DE LLUVIA EN LAS CUENCAS DE APORTE

6.2.1 SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL AGUA DESDE EL AGUA. LA CORRECCIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA Y EL AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA.

Como explicamos anteriormente, para desarrollar una gestión más eficiente de los recursos hídricos de la cuenca del Cancelón resultará necesario reconducir parte del agua de lluvia a zonas donde ésta pueda ser reutilizada como riego o para la limpieza de calles.

Por otro lado, y como dedujimos del análisis de la escorrentía urbana de su comparativa con los niveles de eficiencia establecidos por la Agenda 21, será imprescindible plantearse una reducción en el volumen de agua drenada a través de medidas que faciliten tanto su control en origen como su laminación.

Ambos planteamientos deberán de desarrollarse conjuntamente, y los cálculos y estimaciones que se realicen deberán tener en cuenta la totalidad de la cuenca, sin embargo; a la hora de plantearse la materialización de estas ideas en una propuesta, será necesario abordar el problema desde el punto de vista de la zonificación.

Para ello nos serviremos de la estructuración en subcuencas y microcuencas.

Así, en general las medidas a adoptar dentro de las cuencas de aporte serán aquellas que nos permitan llegar a alcanzar los objetivos arriba descritos:

- Recogida separativa del agua de lluvia, a través de la recuperación de los canales históricos de abastecimiento en unos casos y de la creación de nuevas conducciones en otros.
- Adopción de las medidas necesarias para aumentar la infiltración y reducir así el volumen de agua drenada en el porcentaje estimado en función del análisis global de la cuenca.
- Sistemas de ahorro y reutilización del agua a nivel local, por ejemplo para el riego de jardines o limpieza de calles.

Desarrollaremos ahora, a modo de ejemplo dos actuaciones en dos cuencas concretas: Plaza Mazarelos y Casas Reais.

6.2.2. ACTUACIÓN EN CUENCA MAZARELOS.

La estrategia general

Se escoge como ámbito de actuación la llamada microcuenca de Mazarelos. Ésta a su vez, forma parte de la subcuenca Castrón Douro, y pertenece a esa parte del Cancelón que vierte directamente sus aguas a Brañas sin pasar por Belvis.

En este caso, la actuación en la microcuenca cumple con la particularidad de que por ella discurren, según la información aportada por la arqueóloga municipal y la empresa concesionaria del servicio de abastecimiento (Acuagest) las redes históricas denominadas principal y secundaria.



Zona de actuación
 Subcuenca Castrón Douro - Plaza de Mazarelos

Su recuperación como colector general de las aguas de lluvia que precipiten sobre el conjunto de la cuenca se constituirá en el eje central de la propuesta.

La actuación se centrará en hacer visible el trazado de los canales a través del diseño de su solución constructiva, tratando de compatibilizar esta exigencia con el mantenimiento del despiece actual del pavimento existente.

El canal recogerá no solo las aguas que precipiten sobre la calle, sino que a éste también se acometerán las bajantes de pluviales de las cubiertas que pertenezcan a la cuenca de aporte. De esta forma, el sistema de evacuación de agua de la lluvia, no sólo no se esconde bajo el pavimento, sino que además se configura como elemento estructurante del espacio urbano.

Efectivamente, el resto de los espacios urbanos así como las funciones que en ellos se puedan desarrollar quedan supeditados a la presencia física del agua, incluido el coche. Se sacrifica conscientemente la movilidad del automóvil en favor de la gestión sostenible del agua y de una singular caracterización del casco histórico. A pesar de ello, en el diseño del espacio central que se configura entre los 2 ramales de la red histórica, se ha tenido en cuenta la posibilidad de que exista un aparcamiento ocasional (minusválidos, carga y descarga), para lo cual se ha utilizado la vegetación como elemento estructurante y definidor de espacios: la presencia de los árboles no sólo nos ayuda a ordenar ese espacio, sino que además sirve también para elevar el porcentaje de evapotranspiración de la cuenca.

La recuperación de los canales históricos.

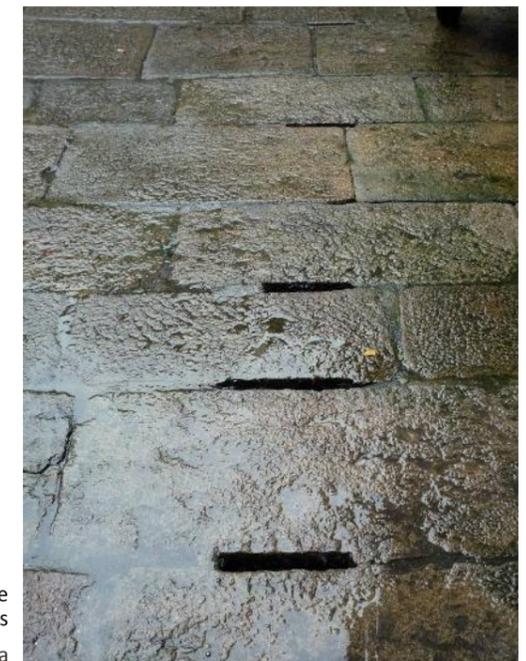
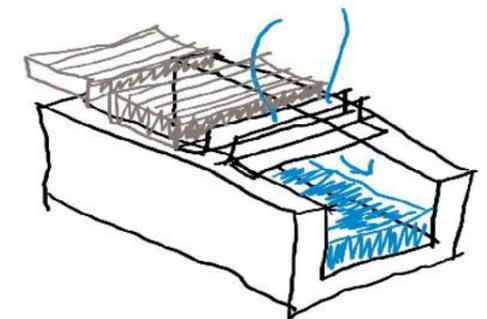
La recuperación de los canales históricos se realizará de dos formas diferentes, en función de su posición en relación a la vía y a las fachadas de las viviendas. Cuando el canal circule por el centro de la vía (este es el caso de la red histórica principal en casi todo su recorrido), se configurará como límite entre la circulación rodada, y la puramente peatonal, al mismo tiempo que constituirá un eje longitudinal que tras su paso por Porta Mazarelos marcará tanto el camino de salida del agua, como el camino de acceso a la ciudad. Recordemos, el camino del agua es el camino de la gente. Esto se conseguirá a través del diseño de captación de pluviales: unas pletinas metálicas fijadas al canal, definirán una abertura entre dos losas de granito, de tal forma que el agua se cuele y acabe en el canal. *(ver esquema de la derecha)*

Esta misma solución permitirá ubicar en esas aberturas por las que cae el agua luminarias de bajo consumo, lo que ayudará a reforzar la idea de camino, de vial de acceso a la ciudad. Por otro lado están los tramos del canal que discurren próximos a las fachadas. Aquí se pretende evidenciar el canal, pero de una manera más convencional, con soluciones que hoy en día son visibles en otras partes de la ciudad, tal y como se puede comprobar en la fotografía de la derecha. Aquí se buscará la conexión de las bajantes de las pluviales de las viviendas con el canal, a través de soluciones más en contacto con el plano del suelo que las que actualmente se utilizan.

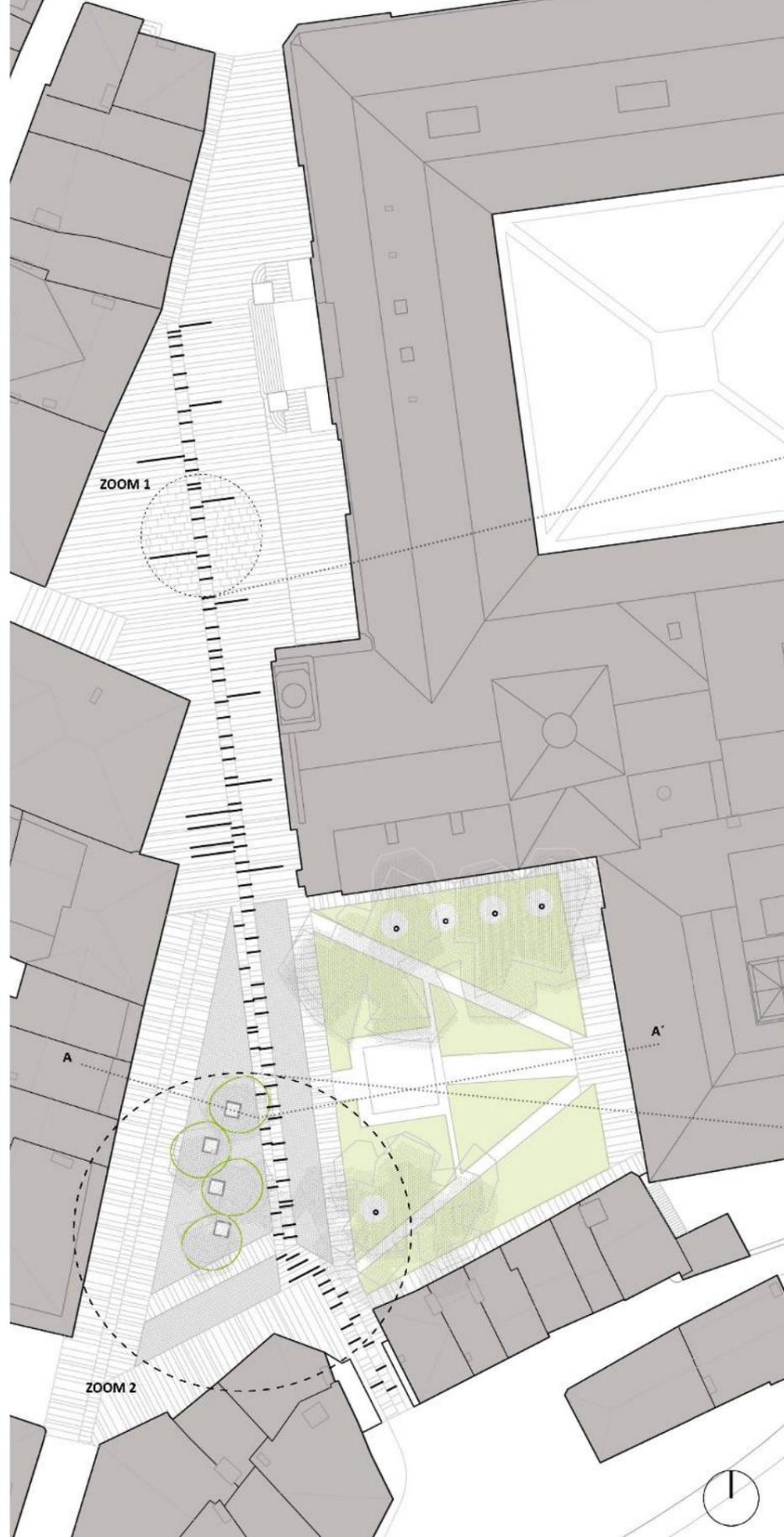
Por último decir, que las tapas de registro del canal incorporarán tanto el nombre de la red como el del manantial del que procede el agua, como ejemplo último de que es posible integrar la recuperación y refuncionalización del patrimonio, con la gestión de los recursos y el diseño urbano.

(Ver plano: PSMa - 01 y PSMa -02 Subcuenca Castrón Douro. Mazarelos)

Esquema de intervención



Sistema tradicional de captación de pluviales
 Rúa de Algália de Arriba



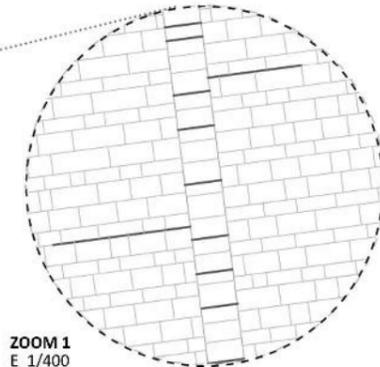
MEMORIA

A continuación desarrollamos un ejemplo de intervención dentro de una microcuenca de aporte.

las medidas a adoptar serán las mismas que para el resto de microcuencas:

- recogida separativa del agua de lluvia
- adopción de las medidas necesarias para aumentar la infiltración
- sistemas de ahorro y reutilización del agua a nivel local para el riego de jardines y limpieza de calles.

En este caso, la actuación en la microcuenca cumple con la particularidad de que por ella discurren sendos tramos de las redes históricas denominadas principal y secundaria. Su recuperación como colector general de las aguas de lluvia que precipiten sobre el conjunto de la microcuenca se constituirá en el eje central de la propuesta.



ZOOM 1 E 1/400

Se sacrifica conscientemente la movilidad del automóvil en favor de la gestión sostenible del agua y de una singular caracterización del casco histórico.

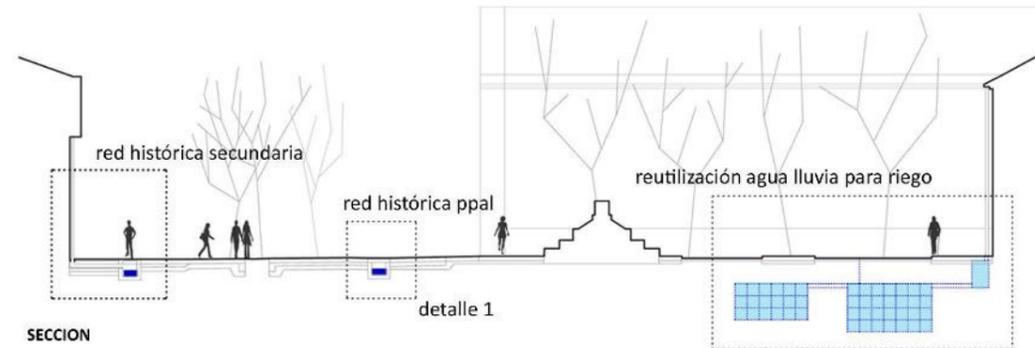
A pesar de ello, en el diseño del espacio central que se configura entre los 2 ramales de la red histórica, se ha tenido en cuenta la posibilidad de exista un aparcamiento ocasional (minusválidos, carga y descarga), para lo cual se ha utilizado la vegetación como elemento estructurante.

La presencia de los árboles no sólo ordena ese espacio, sino que sirve también para elevar el porcentaje de evapotranspiración de la cuenca.

Se propone la sustitución de una zona pavimentada por una superficie verde y la reutilización del agua de las cubiertas de Geografía para su riego y mantenimiento, a través de la utilización de sistemas de eco-gestión de pluviales disponibles en el mercado.



propuesta 6
gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
la recogida separativa del agua de lluvia en las cuencas de aporte



SECCION

La actuación se centra en hacer visible el trazado de los canales a través del diseño de su solución constructiva tratando de compatibilizar esta exigencia con el mantenimiento del despiece actual del pavimento existente.

El canal recogerá no sólo las aguas que precipiten sobre la calle, sino que a que a este también se conectarán las bajantes de pluviales de las cubiertas que pertenezcan al cuenca de aporte, tal y como se puede comprobar en el esquema inferior derecha.

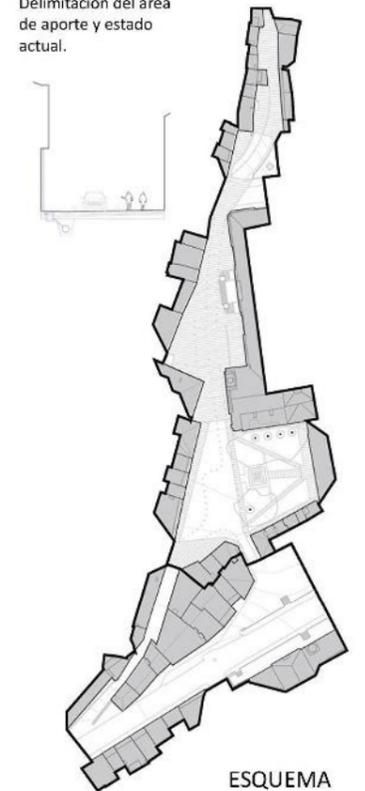
De esta forma, el sistema de evacuación de agua de la lluvia, no sólo no se esconde bajo el pavimento, sino que se configurará además como elemento estructurante del espacio urbano.



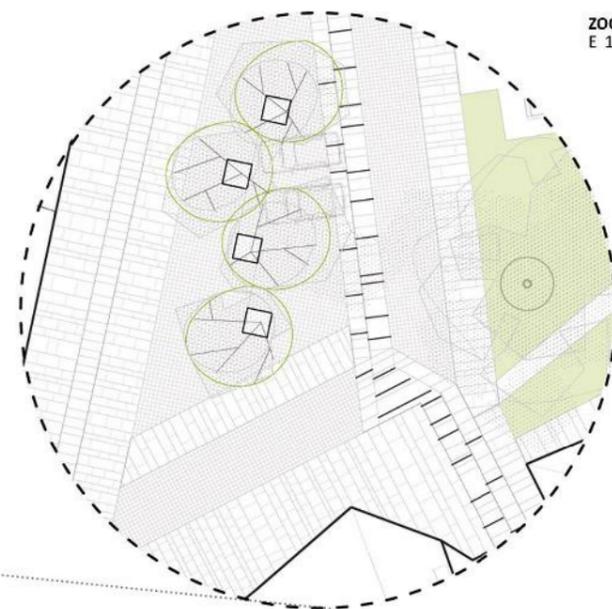
SUBCUENCA CASTRON DOURO

MAZARELOS. ESTADO ACTUAL

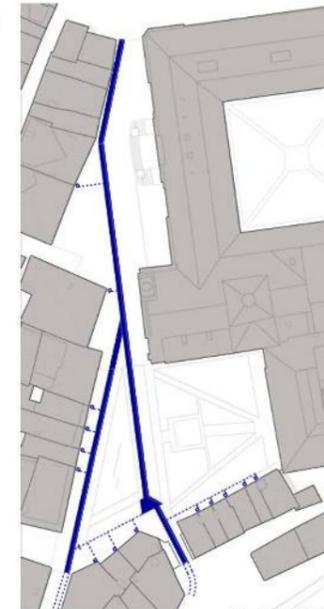
Delimitación del área de aporte y estado actual.



ESQUEMA



ZOOM 2 E 1/400



SANEAMIENTO E 1/3000



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

PLANO PSMa-01 SUBCUENCA CASTRÓN DOURO. MAZARELOS E: 1/9500

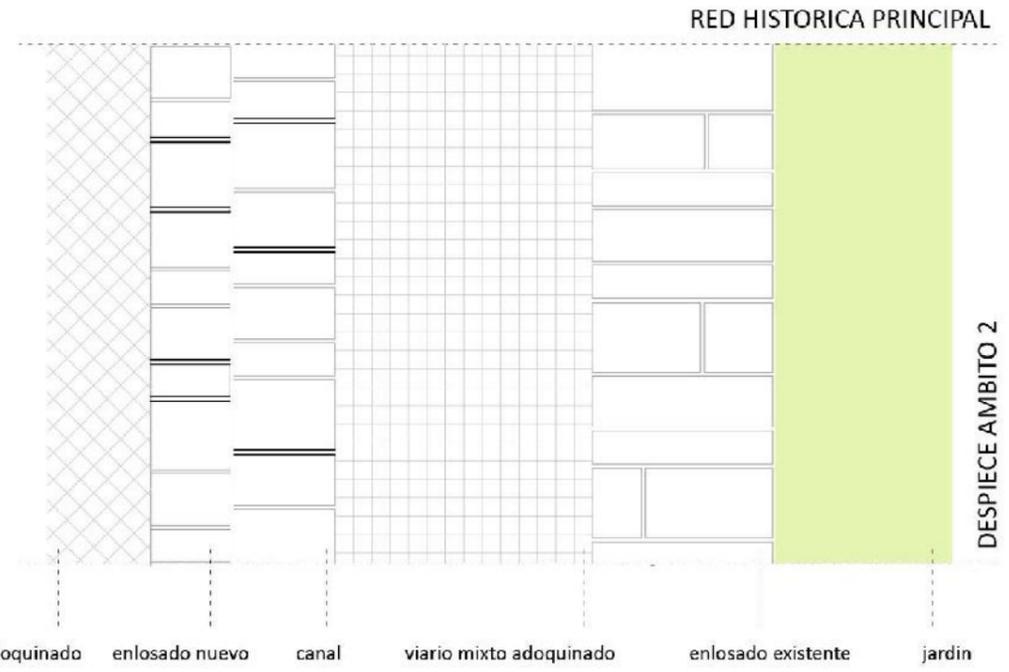
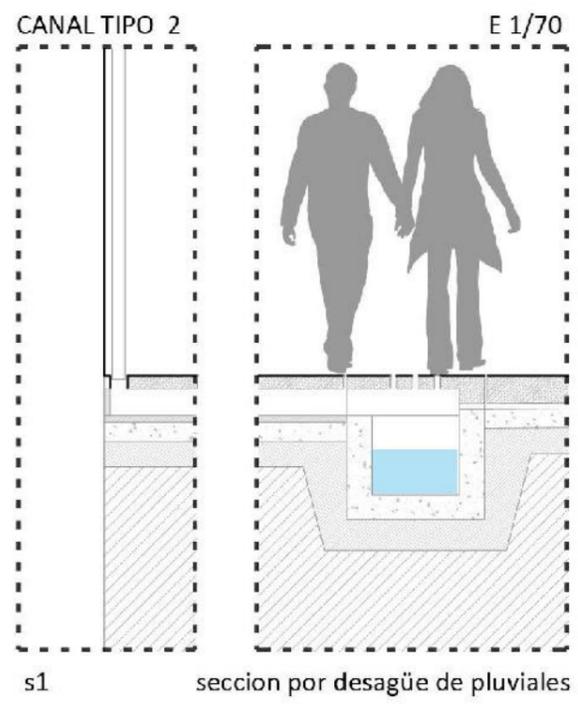
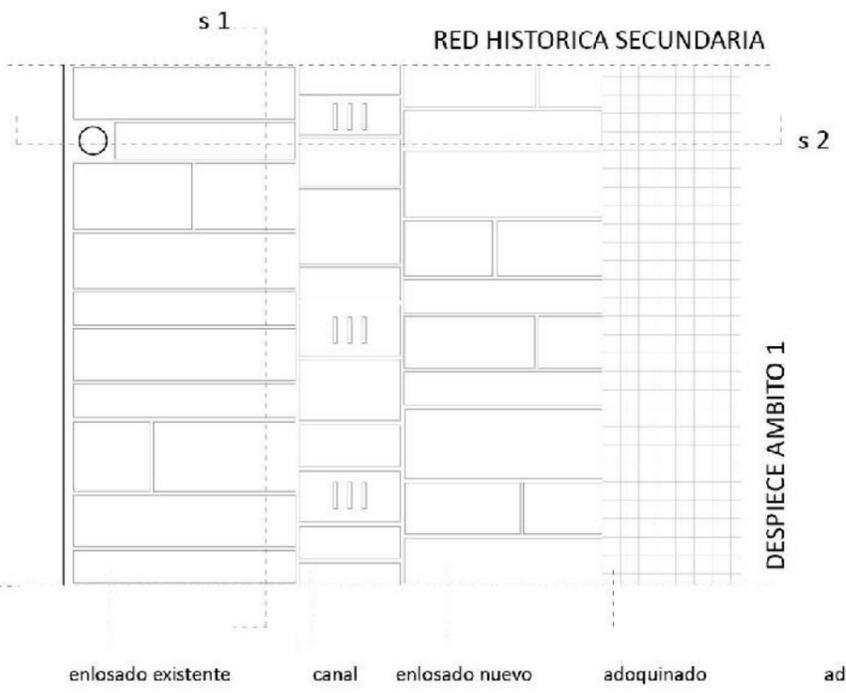
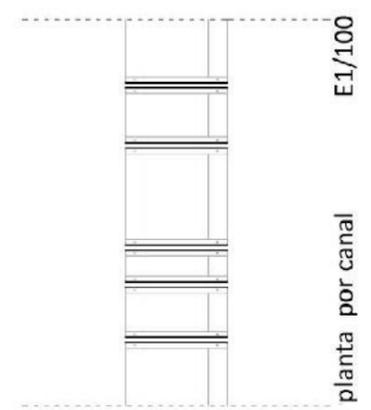
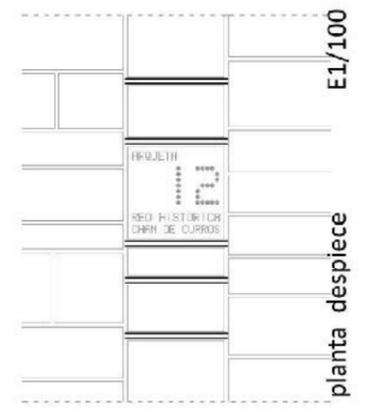
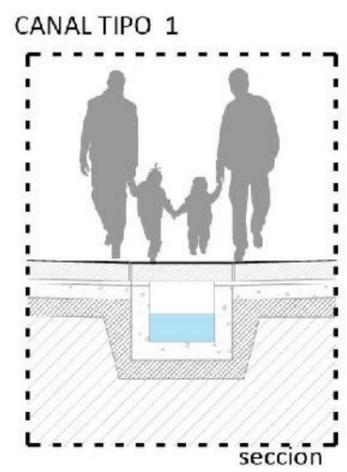


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



RECUPERACIÓN DE LAS REDES HISTÓRICAS

La recuperación de los canales históricos se realizará de dos formas diferentes en función de su posición en relación a la vía y a las fachadas de las viviendas.

Cuando el canal circule por el centro de la vía (este es el caso de la red histórica principal en casi todo su recorrido), se configurará como límite entre la circulación rodada, (que quedará reducida al mínimo necesario: residentes, carga y descarga de comercio y mercado) y la puramente peatonal, al mismo tiempo que constituirá un eje longitudinal que tras su paso por Porta Mazarelos marcará tanto el camino de salida del agua, como el camino de acceso a la ciudad.

Recordemos, el camino del agua es el camino de la gente.

Esto se conseguirá a través del diseño de la captación de pluviales:

Unas pletinas metálicas fijadas al canal definirán una abertura entre dos losas de granito, tal y como se puede ver en los detalles y esquemas de la izquierda, de tal forma que el agua se cuele y pase al interior del colector.

Esta misma solución permitirá ubicar en esa abertura por la que cae el agua luminarias de bajo consumo, lo que ayudará a reforzar la idea de camino, de vial de acceso a la ciudad.

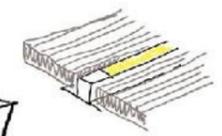
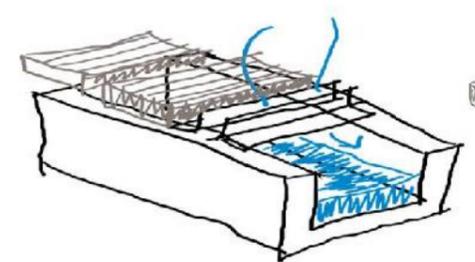
En algunos casos estas pletinas se prolongan hacia los laterales de la vía o calle, para controlar mejor el volumen de agua precipitada.

Por otro lado están los tramos del canal que discurren próximos a las fachadas.

Aquí se pretende evidenciar el canal, pero de una manera más convencional, con soluciones que hoy en día son visibles en otras partes de la ciudad (ver detalles de la izquierda).

Aquí se buscará la conexión de las bajantes de las pluviales de las viviendas con el canal a través de soluciones más en contacto con el plano del suelo que las que actualmente se utilizan y que permitan los rebordos superficiales.

Por último, decir que las tapas de registro del canal incorporarán el nombre de la red y el manantial del que procede el agua, como ejemplo último de que es posible integrar la recuperación y refuncionalización del patrimonio, con la gestión de los recursos y el diseño urbano a través de propuestas que caminan de la mano de la sostenibilidad y que permiten reapropiarnos de aquellos elementos antaño definidores de la imagen de la ciudad, devolviéndoles su visibilidad.



AGUA + LUZ

6.2.3. ACTUACIÓN EN CUENCA DE CASAS REAIS.

Otra de las subcuencas que hemos desarrollado es la subcuenca de Casas Reais, ya que consideramos que es muy significativa por varias razones. Por una parte pertenece a la “almendra” del casco histórico, donde supuestamente una intervención en los pavimentos históricos es especialmente delicada, y por otra, y más importante, el punto final a donde vierte todas sus aguas esta subcuenca es la plaza del Matadero. Punto clave en el trabajo que estamos desarrollando, pues es ahí donde nace el histórico Cancelón, elemento principal del parque de Belvís, que además da nombre a la cuenca de estudio.

Como se ha dicho anteriormente, el principal objetivo es crear una nueva red separativa de pluviales, que facilite el tratamiento de las aguas, para su posterior reutilización. Distinguimos tres tipos de agua de lluvia:

- Las aguas de escorrentía que precipitan sobre la calle, y que por lo tanto estarán ligeramente contaminadas.
- Las aguas de lluvia recogidas por las cubiertas y que bajan a través de las bajantes
- Las aguas sobrantes de fuentes

Los dos último tipos se pueden mezclar ya que no es necesario ningún tratamiento para su reutilización

En criterio seguido es el de hacer una intervención que no implique una reestructuración de la calle y que conserve la mayor parte posible del pavimento histórico. Una de las principales dificultades a la hora de crear una nueva red de pluviales es la ausencia de espacio físico debido a que las estrechas secciones de las calles del casco histórico están, en algunos casos, totalmente ocupadas por las instalaciones existentes. Por eso la nueva red se coloca en la parte más superficial, aprovechando la sección del pavimento, y sin invadir la cota de las instalaciones existentes.

Se mantiene la sección de la calle que conduce las aguas de escorrentía por el centro, pero en lugar de colocar rejillas puntuales que vayan enviando el agua a la red de saneamiento subterránea, se plantea la creación de un nuevo canal que recoja y conduzca las aguas. Para ello se ha optado por una solución ya utilizada en la cuenca de Mazarelos, explicada en el punto anterior, y existente ya en la ciudad de Santiago de Compostela. Esta solución consiste en que a lo largo de toda la vía, las losas de piedra correspondientes al canal central, actúan de tapa de dicho canal y permiten que el agua entre al canal a través de las juntas entre losas.

Para la recogida de las aguas de las cubiertas y que no se mezclen con las de escorrentía, que están más contaminadas, se reutiliza un canal existente del agua de fuentes en los el lateral de la vía al que bajantes pueden verter directamente sus aguas. Éste canal será abierto en algunas zonas, ya que consideramos que es importante que la nueva gestión del agua, se haga evidente en el espacio urbano, que la gente vea lo que se está haciendo con el agua, para que se conciencien del nuevo modelo de ciudad que están creando, para que hagan suyo un patrimonio que hasta ahora no habían valorado: el agua.

El punto más conflictivo de esta subcuenca es el encuentro de las aguas con la Rúa Virxe da Cerca, ya que es una barrera de contaminación, que hoy en día, no permite que el agua entre en Belvís. En este punto los canales pasan a ser subterráneos para que las aguas no se contaminen con los coches de Virxe da cerca. Una vez que las aguas han cruzado la vía se siguen dos estrategias para los dos tipos de agua. Las aguas de escorrentía siguen

Casas Reais
 Aspecto actual



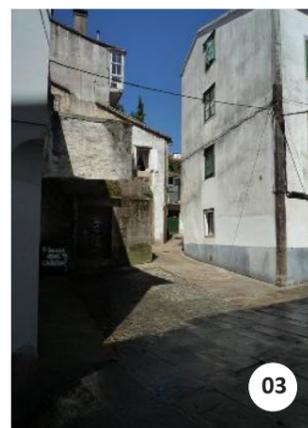
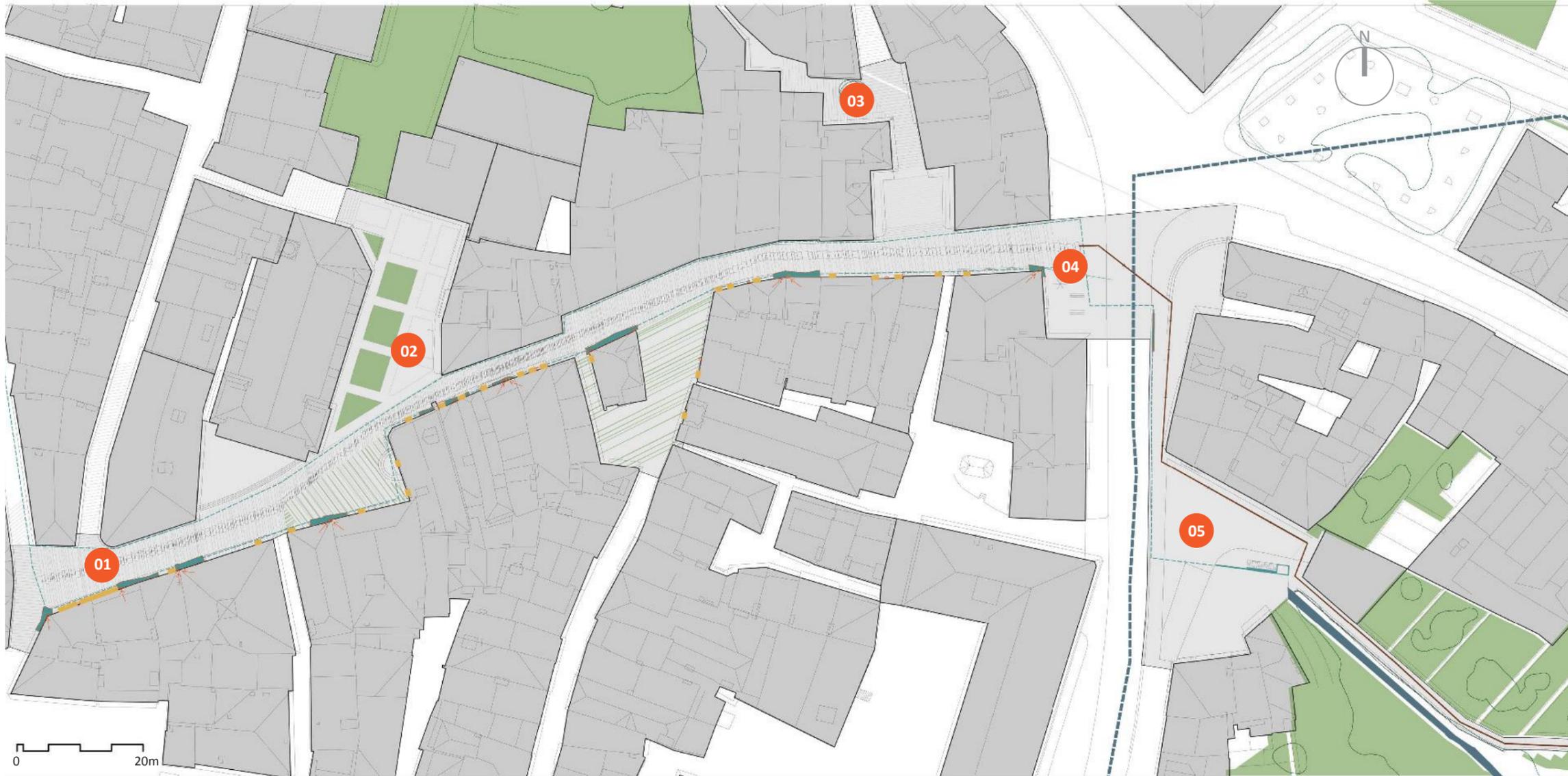
subterráneas hasta la entrada en Belvís para su posterior tratamiento. Las aguas de las fuentes y las bajantes se vuelven a hacer visibles, para seguir haciendo partícipe a la gente de la gestión del agua, atraviesan la Plaza del Matadero y bajan por las escaleras existentes en la fuente hasta desembocar en el Cancelón.

Con esta actuación ya hemos conseguido uno de los objetivos, que es crear una nueva red separativa de pluviales, que haga ciudad, y que permita la reutilización del agua. Otro de los objetivos es aumentar la infiltración y así bajar el coeficiente de escorrentía de la cuenca. Para esto se modifican ligeramente los pavimentos de zonas donde se ensancha la calle tratándolos como plazas, pero conservando su estructura. En la plaza del lateral de la Iglesia de las Ánimas se mantiene el despiece del pavimento, pero sustituyendo ciertos módulos de la trama por zonas verdes. En los otros dos espacios que se generan por ensanchamientos puntuales de la calle se mantiene el pavimento existente pero colocado con junta abierta que permita el crecimiento de césped y la infiltración de agua.

(Ver planos: PSCa - 01 a PSCa Subcuenca Porta do Camiño Casas Reais)

Casas Reais
Pavimentos impermeables

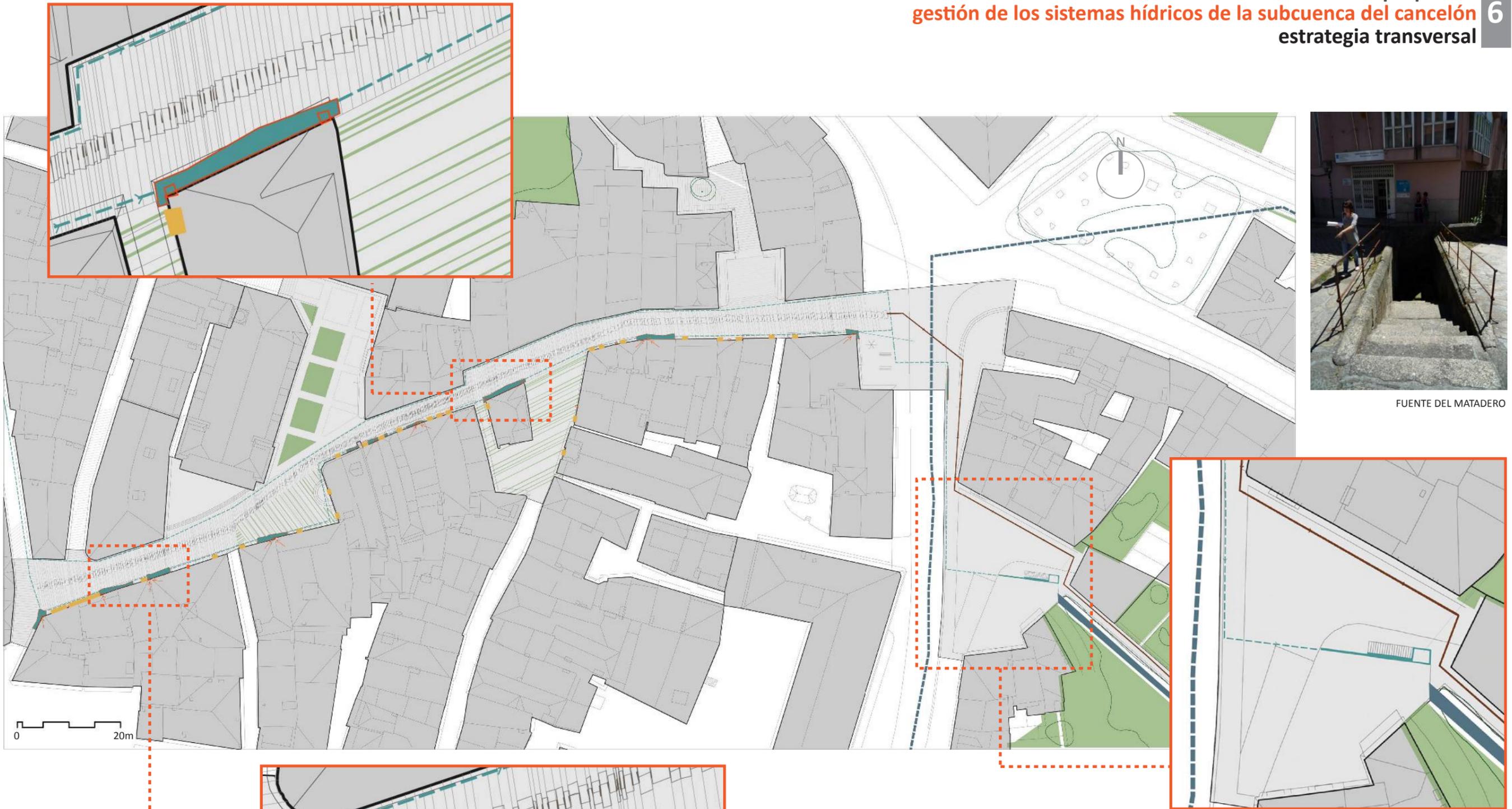




TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PSCa - 01 SUBCUENCA PORTA DO CAMIÑO CASAS REAIS** E: 1/700



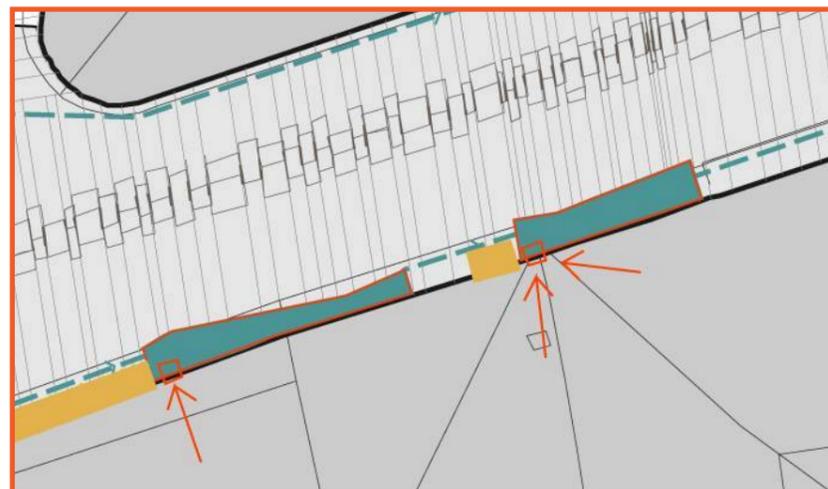
Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



FUENTE DEL MATADERO

LEYENDA

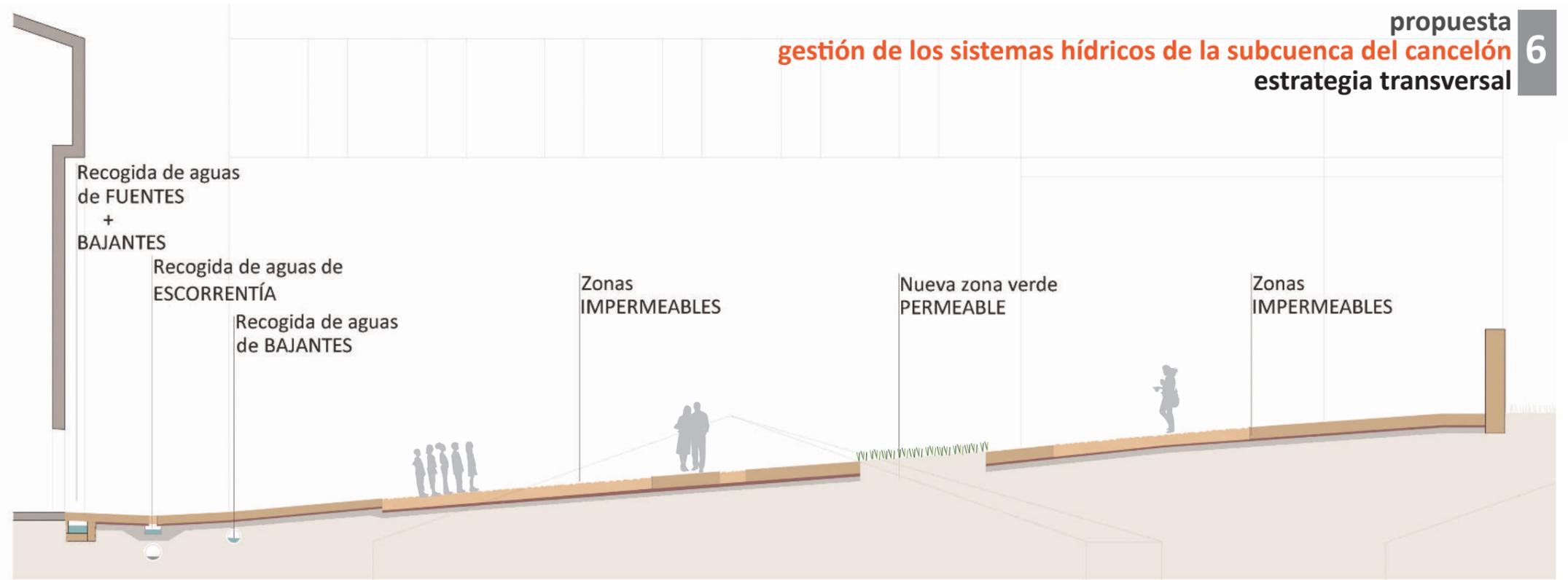
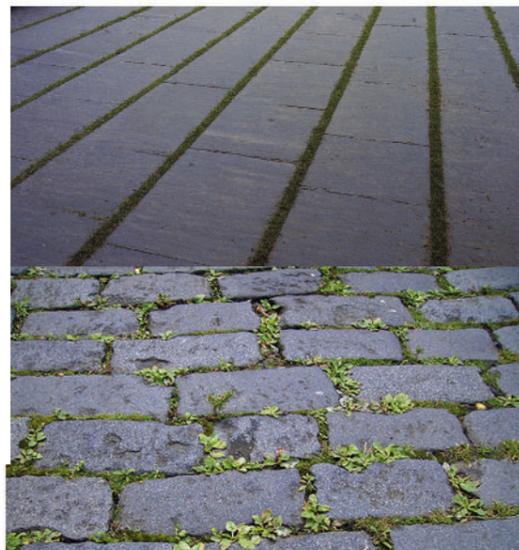
- AGUA SUBTERRÁNEA
- AGUA SUPERFICIAL
- ACCESO EDIFICIOS
- BAJANTES EXISTENTES
- BAJANTES NUEVAS
- BAJANTES SUSTITUIDAS



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PSCa - 02 SUBCUENCA PORTA DO CAMIÑO CASAS REAIS** E: 1/700



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



SECCION A'-A



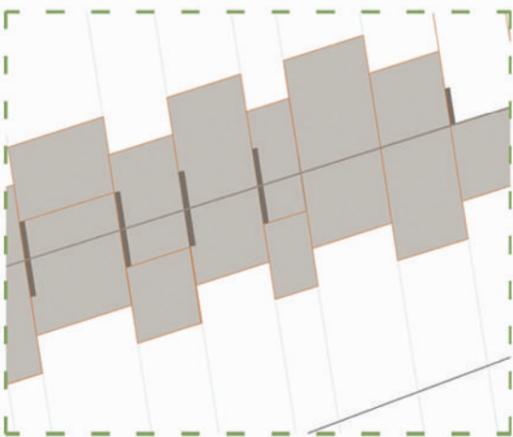
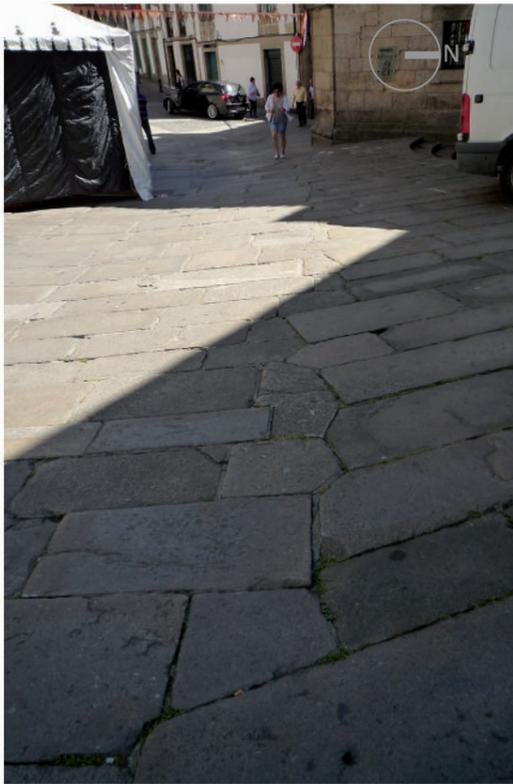
SECCION B-B'



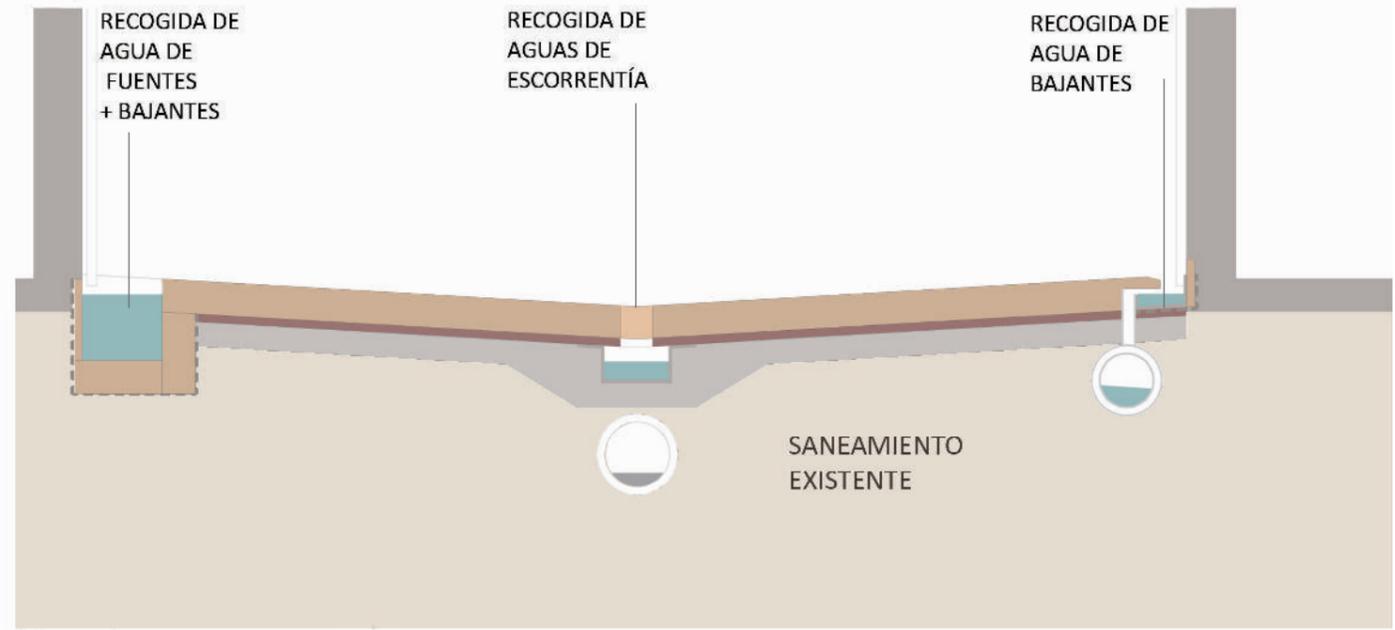
AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PSCa - 03 SUBCUENCA PORTA DO CAMIÑO CASAS REAIS** S/E



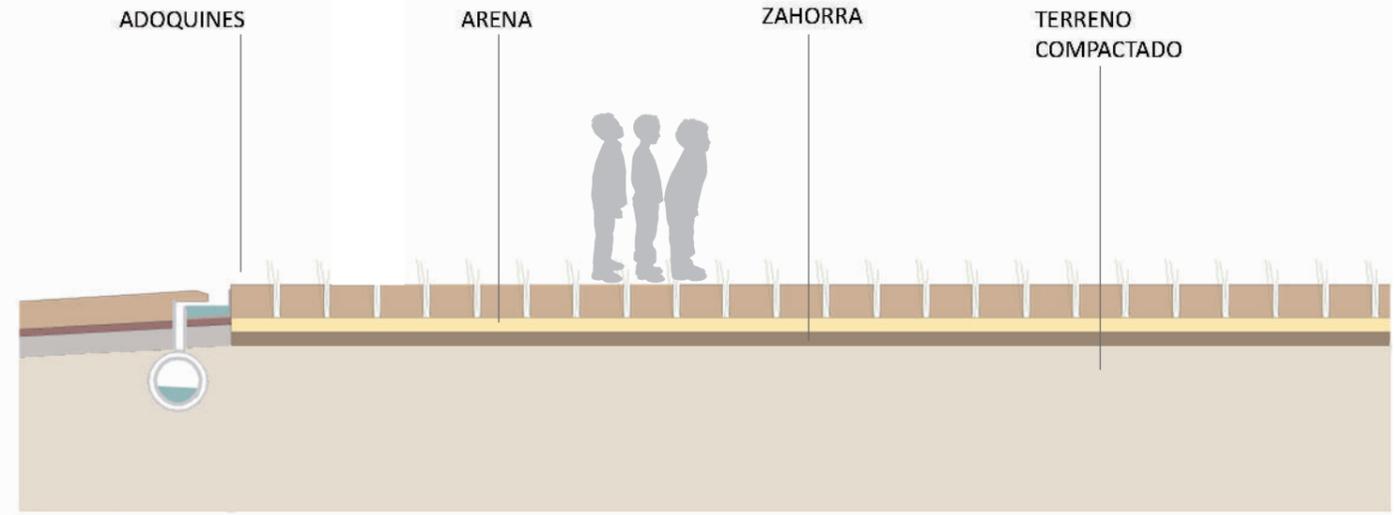
Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



propuesta **6**
gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 estrategia transversal



DETALLE -01



DETALLE-02

AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC
 TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PSCa - 04 SUBCUENCA PORTA DO CAMIÑO CASAS REAIS** S/E



Componentes del grupo
MARCELO BADILLA COFRE **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.3 REUTILIZACIÓN DE REDES HISTÓRICAS

6.3.1. ESTRATEGIA

La propuesta plantea la recuperación de un patrimonio olvidado, no por un simple hecho historicista sino de carácter funcional. La puesta en funcionamiento de este patrimonio no solo consolidará la imagen de Santiago sino que devolverá el equilibrio entre agua y ciudad, existente a lo largo de los siglos.

Planteamos abastecer de agua al Parque de Belvís a través de dos grandes actuaciones, por un lado la unión del mismo con la mina de Bonaval y por otro con las fuentes del casco histórico. Muchas de estas “uniones” tenemos constancia de que existen por medio de conversaciones mantenidas con la arqueóloga municipal y la cartografía consultada, aunque no existe un catálogo de esta “arquitectura del agua” que presenta una gran oportunidad dentro de la ciudad compostelana para la revalorización de este “Patrimonio vivo”.

6.3.1. PROPUESTA BONAVAL- CANCELÓN BELVÍS

El punto de partida de la propuesta plantea generar un cauce constante uniendo la red de aguas de las fuentes y canalizaciones del parque Bonaval con el Cancelón de Belvís, recuperando restos arqueológicos y el trazado histórico indicados por los planos de 1783 y 1908. Con este flujo constante de agua buscamos garantizar tener agua dentro del parque en todo momento, aunque varíen los niveles de la misma, con la intención de recuperar el sistema hídrico en su totalidad manteniendo un equilibrio biológico óptimo.

En el plano de 1783 se destaca una unión hídrica de lo que hoy sería el Parque de Bonaval con el Parque de Belvís con un trazado desde la Ruela de Caramoniña hacia el sector del Matadero y el cauce del Cancelón. En su entrada al parque encontramos un desvío que funcionaría como canal secundario del parque para el riego de huertas.

6.3.2. PROPUESTA ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE LAS FUENTES CASCO HISTÓRICO- PARQUE BELVÍS.

La segunda parte de la propuesta plantea la recuperación de las redes históricas de abastecimiento desde Ponte Mantible hasta el casco histórico, considerando el trazado entregado en los planos elaborados por Aguagest y datos entregados de ubicación de restos de canalizaciones.

La propuesta no solo plantea la restauración de las redes actuales sino la reconstrucción de ciertos tramos para poder enlazar con el parque, así como la creación de redes internas dentro del mismo, retomadas de los planos históricos, para la canalización de agua de riego y agua contaminada a ser tratada en los humedales del parque.

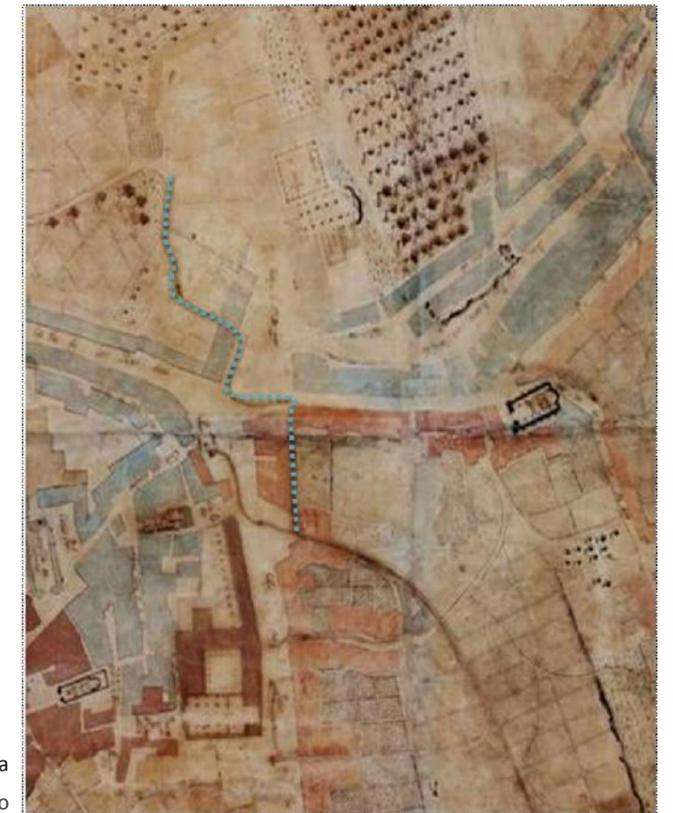
A continuación se mencionan las intervenciones:

Red histórica General y Secundaria (Chan de Curros y Fonte Branca)

Recolección y transporte de las aguas desde el casco histórico hasta Rúa Virxe da Cerca (red histórica de Baladrón)

Antigua unión hídrica Bonaval-Belvís

Cartografía de 1783



Parque de Bonaval y ruela de Caramoniña

Sistema hídrico



Red Histórica de Baladrón

Distribución de las aguas recibidas desde el casco histórico hacia el Parque de Belvís, proponiendo una red de unión entre Baladrón y el Parque por los accesos de Plaza del Matadero, Rúa Tafona y Rúa das Trompas.

Plaza del Matadero

El acceso del agua se propone por una red subterránea que recogería el agua desde la red histórica de Baladrón y ser haría superficial en las escaleras de la Fuente del Matadero, incorporándose al Cancelón de Belvís. Se plantea que parte de la superficie de la plaza pueda almacenar agua de forma subterránea.

Rúa Tafona

En esta calle el agua de las fuentes se uniría con los antiguos canales que riegan las huertas privadas existentes y que junto con la propuesta de red superficial regaría también las huertas propuestas en donde actualmente está la cancha de fútbol, nueva zona de huertos urbanos.

Rúa de Trompas

A su paso por Trompas, el agua de las fuentes accederá subterráneamente y se unirá a una antigua canalización por donde pasa el Cancelón de Belvís para que llegue a su almacenamiento en la ex Curtidora Fariña hasta su canalización subterránea fuera del Parque hacia el Brañas y el río Sar.

Fuente Don Bosco

Abastecer sector norte de Belvís con las aguas entregadas desde esa fuente.

Propuesta de red Superficial

Entrega de riego a huertos existentes y propuestos, desvío del Cancelón en su acceso.

Propuesta de red Subterránea

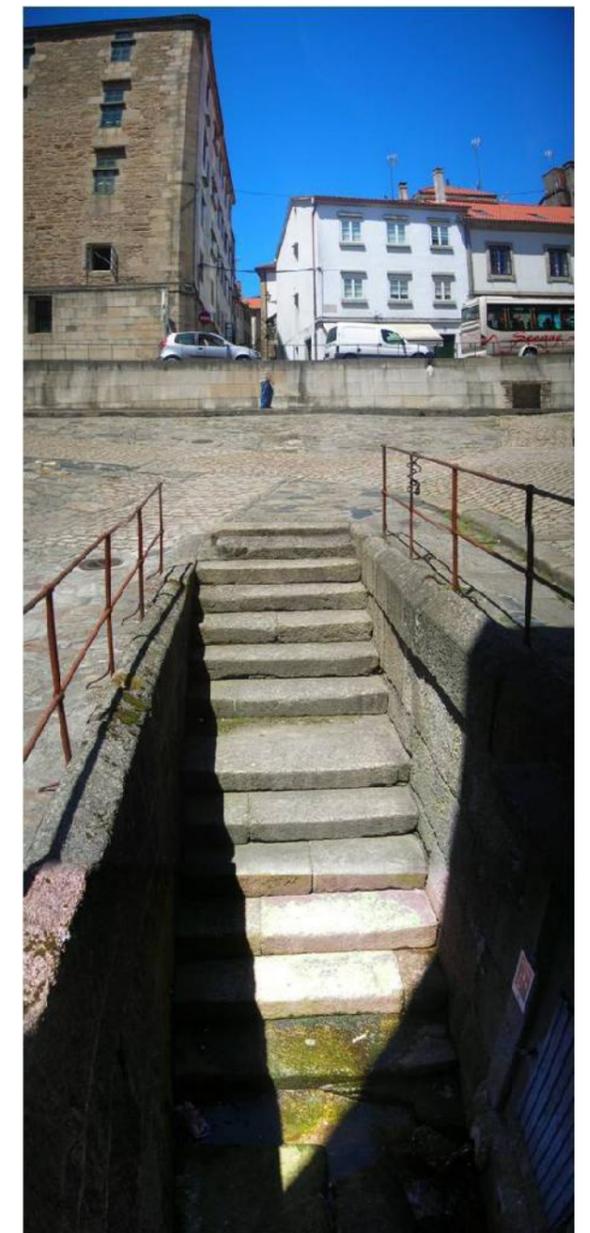
Evacuación y entrega de las aguas limpias al río Sar.

También se considera como punto de acumulación de las aguas la ex fábrica de curtidos Fariña, la cual recibiría las aguas de las fuentes por Rúa das Trompas. La salida del Cancelón se haría recuperando las ruinas y dependencias de la ex curtiduría Huidobro, donde se realizará una gestión (retención y depósito) de la misma.

(Ver plano: PRH - 01 Reutilización de redes históricas)

Zonas intervenidas

Plaza del Matadero



NUEVAS CANALIZACIONES

Las nuevas canalizaciones propuestas se encontrarán dentro del parque para el transporte de aguas gestionadas dentro del mismo. La materialidad de las mismas será claramente diferente a la de las históricas para clarificar la diferencia entre unas y otras. El material elegido es el hormigón al ver que es un buen material al considerar ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es:

$$Q = \frac{1}{N} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Q = Caudal (m³/s)

N = Rugosidad

A = Área (m²)

R = Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo

Para el valor de rugosidad “N” de Manning se considera canales de superficie de hormigón “concreto muy liso” para optimizar la velocidad y evitar el crecimiento de vegetación en ellos. También para distinguir la intervención de las antiguas canalizaciones existentes, lo que se pretende es rescatar de ellas su valor como elemento y como función.

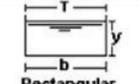
N	SUPERFICIE
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotachado.
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones.
0.020	Canales naturales de tierra, libres de vegetación
0.025	Canales naturales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo
0.035	Canales naturales con abundante vegetación.
0.040	Arroyos de montaña con muchas piedras.

Valores del índice de rugosidad Manning según materialidad del canal.

El área hidráulica y el radio hidráulico se obtienen a través de las relaciones geométricas de las secciones transversales. Se considero la forma de las tipologías existentes y su continuidad, en este caso, canales de sección rectangular y sección triangular.

Zonas intervenidas
 Rúa Tafona y Trompas



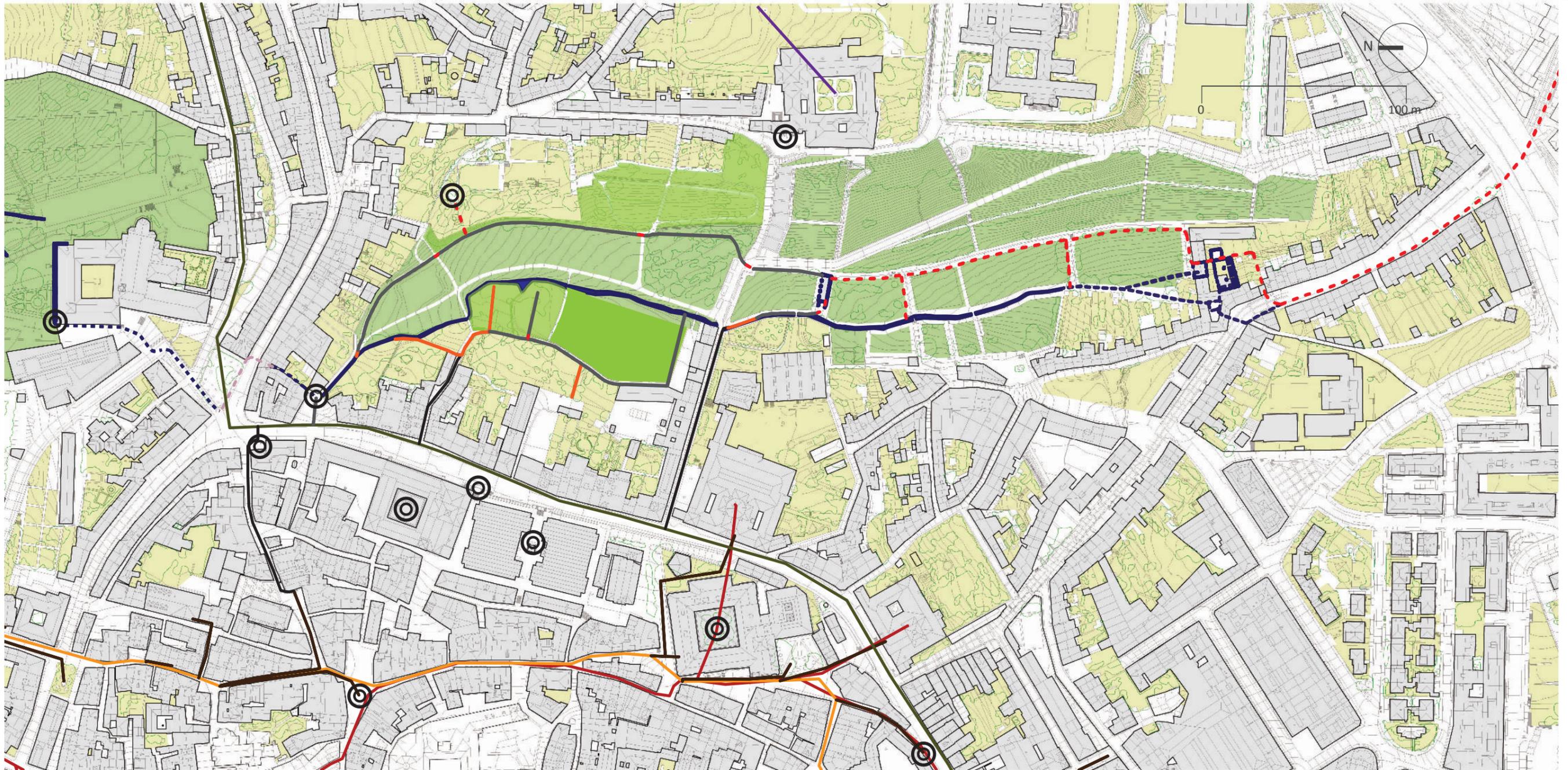
Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$

Para las velocidades mínimas y máximas nos basamos según la U.S. BUREAU OF RECLAMATION, recomienda que para el caso de revestimiento de canales de hormigón no armado, las velocidades no deben exceder de 2.5 m/seg. Para evitar la posibilidad de que el revestimiento se levante.

La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra, da el valor de 0.762 m/seg. Como la velocidad apropiada que no permite sedimentación y además impide el crecimiento de plantas en el canal. Como criterio para el cálculo del caudal de cada sección se considero una velocidad promedio de 1.63 m/seg. Como borde libre, que es el espacio entre la cota de la corona y la superficie del agua, no existe ninguna regla fija que se pueda aceptar universalmente para el cálculo del borde libre, se considero una medida de 30 cm de ancho por lado del canal, compuesta de grava que actuaría de rebosadero hacia el terreno en caso de inundación de los canales.

Considerando estas recomendaciones el cálculo del caudal de cada una de las secciones proyectas para el parque de Belvís es el siguiente:

sección	Área hidráulica	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Espejo de agua	Q : caudal
rectangular	6 mt ² .	0.7 mt.	8,571	0.3 mt	9.786 m ³ /seg.
triangular	0.006 mt ² .	0.023 mt.	0.019	0.081 mt.	0.053 m ³ /seg.



LEYENDA

- | | |
|--|---|
|  PROPUESTA BONAVAL-CANCELÓN |  FUENTES |
|  REUTILIZACIÓN CANAL DE RIEGO BONAVAL- CANCELÓN |  PROPUESTA UNION REDES HISTÓRICAS |
|  R.H. FUENTE BRANCA Y CHAN DE CURROS S. XIX |  REUTILIZACION CANALES DE RIEGO EXISTENTES |
|  R.H. GENERAL |  PROPUESTA RF SUPERFICIAL |
|  R.H. SECUNDARIA |  PROPUESTA RF SUBTERRÁNEA |
|  R.H. DE BALADRON S. XIX |  HUERTOS URBANOS PROPUESTOS |
|  R.H. STA CLARA- BELVÍS S. XIII | |



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **PRH - 01 REUTILIZACIÓN DE REDES HISTÓRICAS** E 1:3000



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.4 ESTRATEGIA TRANSVERSAL

6.4.1. ACCESO DEL AGUA AL PARQUE DE BELVÍS

Una vez que el agua ha sido gestionada en las subcuencas de aporte tiene que llegar a Belvís. Y aquí es dónde empieza lo que llamamos la estrategia transversal de Belvís. Cómo ya se adelantó en el punto 5.1.2.2 Viario, el diseño del viario será clave a la hora de gestionar las aguas de escorrentía, y en particular las vías de acceso a Belvís serán un punto especialmente importante, ya que se juntan en la misma vía varios tipos de tráfico que deberán convivir. Algunas vías deben soportar el transporte de aguas de fuentes, “aguas peatonales” y “aguas de coche” sin mezclarse, además de ser soporte de “transporte” de personas y coches.

En todos los accesos la intención es mantener el carácter que tienen actualmente, vías estrechas y orgánicas donde el parque aparece como una sorpresa. La actuación se reduce a leves modificaciones de la sección de la calle, cambios en el pavimento, en muchos casos necesarios por encontrarse en mal estado o simplemente no tener un tratamiento adecuado y a la altura de los dos espacios que une: el casco histórico de Santiago y el parque de Belvís, y por último el aprovechamiento de posibles canalizaciones históricas o creación de algunas nuevas si fuese necesaria.

A continuación se relacionan las vías de acceso, tanto de agua como de personas, a Belvís. Se ha prestado especial atención a los tres primeros (Matadero, Tafona y Trompas) por considerarse los tres más significativos. Además de ser por los que entra más cantidad de agua, son las vías principales de comunicación con “la almendra” del casco histórico de Santiago:

(Ver plano: PTA - 01 Ubicación de vías de acceso a Belvís)

1. Acceso desde la plaza del Matadero *(Ver plano: PTA - 02 Acceso 1: Plaza Matadero)*

Este acceso no existe actualmente, pero es una de las principales entradas de agua a Belvís, además de ser el punto donde nace el Cancelón, elemento fundamental en el parque. Por todo ello consideramos que debería ser una de las entradas principales al parque desde el casco histórico.

El acceso se realiza paralelo al cancelón. Se continúa el pavimento de enlosado de piedra del casco histórico con un diseño que permita la recogida de las aguas de escorrentía. En la sección del plano “PTA - 02 Acceso 1: Plaza Matadero” se muestra como se separan los tres tipos de aguas:

- El agua de las fuentes, que va por el cancelón
- El agua peatonal que en ocasiones podría ir vista
- El agua de coches que como criterio general va subterránea para que no contamine al resto de aguas.

2. Acceso por la Ruela da Tafona *(Ver plano: PTA - 03 Acceso 2: Ruela de Tafona)*

Este es un acceso singular, no por el volumen de agua, ni por ser una vía de mucho tráfico de gente, pero sí por su configuración y por la existencia restos visibles y en uso que reflejan el antiguo funcionamiento de la ciudad. En la parte baja se conserva un antiguo canal con una tipología muy particular formado por piezas de cantería tanto en la base del canal como en la parte superior formando también el pavimento de la calle con juntas abiertas para permitir la recogida de las aguas de escorrentía.

En este caso solo se recoge el agua de la misma calle y el criterio general es intentar aumentar la permeabilidad de la calle. Para ello se sustituyen algunas de las franjas de piedra que ya existen en el pavimento actual por franjas filtrantes que limpian el agua y la infiltran directamente al terreno. En la parte final de la vía, la que está más en contacto con parque, se propone restaurar el pavimento existente pero conservando el carácter actual, de pavimento blando y filtrante, que el verde del parque siga invadiendo la vía, como lo hace hoy en día.



Plaza del Matadero, Ruela de Tafona y Rúa das Trompas
 Principales accesos a Belvís



3. Acceso por Rúa das Trompas (Ver plano: PTA - 04 Acceso 3: Rúa das Trompas)

Hoy en día es el acceso principal al parque, tanto desde el casco histórico, como desde la Rúa de Belvís. Consideramos necesario replantearse totalmente la urbanización de la vía. Actualmente, están totalmente separadas la zona reservada al peatón de la zona reservada al coche mediante una barandilla, lo que implica que el coche circule a más velocidad de la adecuada en ese tipo de vías, donde debería primar la comodidad del peatón, principal usuario del parque. A nivel de pavimentos se plantea conservar el enlosado de piedra existente en la acera para conseguir una continuidad con el casco histórico y adoquinado para la calzada, que se reduce al mínimo necesario, para así reducir la intensidad y velocidad del tráfico.

Con el nuevo diseño de la vía el principal objetivo es la separación de los distintos tipos de aguas. A la izquierda se recoge el agua peatonal y aprovechamos para verter directamente las aguas de las bajantes. Se incorpora un aliviadero al canal para que en casos de mucha lluvia el exceso de agua se vaya a la red de saneamiento existente. A la derecha se recogería el agua de coches, que al igual que en Matadero va subterránea para evitar que contamine el resto de aguas.

4. Acceso desde Rúa do Pexigo de abaixo e Rúa do Olvido

Este acceso no es muy importante desde el punto de vista del agua, ya que entra un porcentaje de agua muy pequeño. Se trata de un agua mixta, poco contaminada, con lo que no sería muy complicada su gestión ya que no habría que separar varios tipos de agua. Este acceso está en relativo buen estado en el entorno inmediato de la Rúa do Olvido, pero en bastante mal estado en el entorno de la Rúa do Pexigo de Abaixo, fundamentalmente por la existencia de algún edificio y solar en estado de abandono. Simplemente habría que tener en cuenta la entrada del agua en el parque en el momento de la renovación de ese acceso.

5. Acceso desde Rúa de Andújar

Este acceso forma parte de la urbanización del SUNP 9 recientemente ejecutada, por lo que se encuentra en buen estado. Por este punto prácticamente no se produce entrada de agua al parque por lo que no consideramos necesaria ninguna actuación.

6. Acceso desde Rúa de Andújar 2 (Salida tráfico rodado desde el aparcamiento)

No se produce la entrada de agua en este punto y está en buen estado. Al igual que en el punto anterior no consideramos necesaria ninguna actuación.

7. Acceso a Huertas municipales

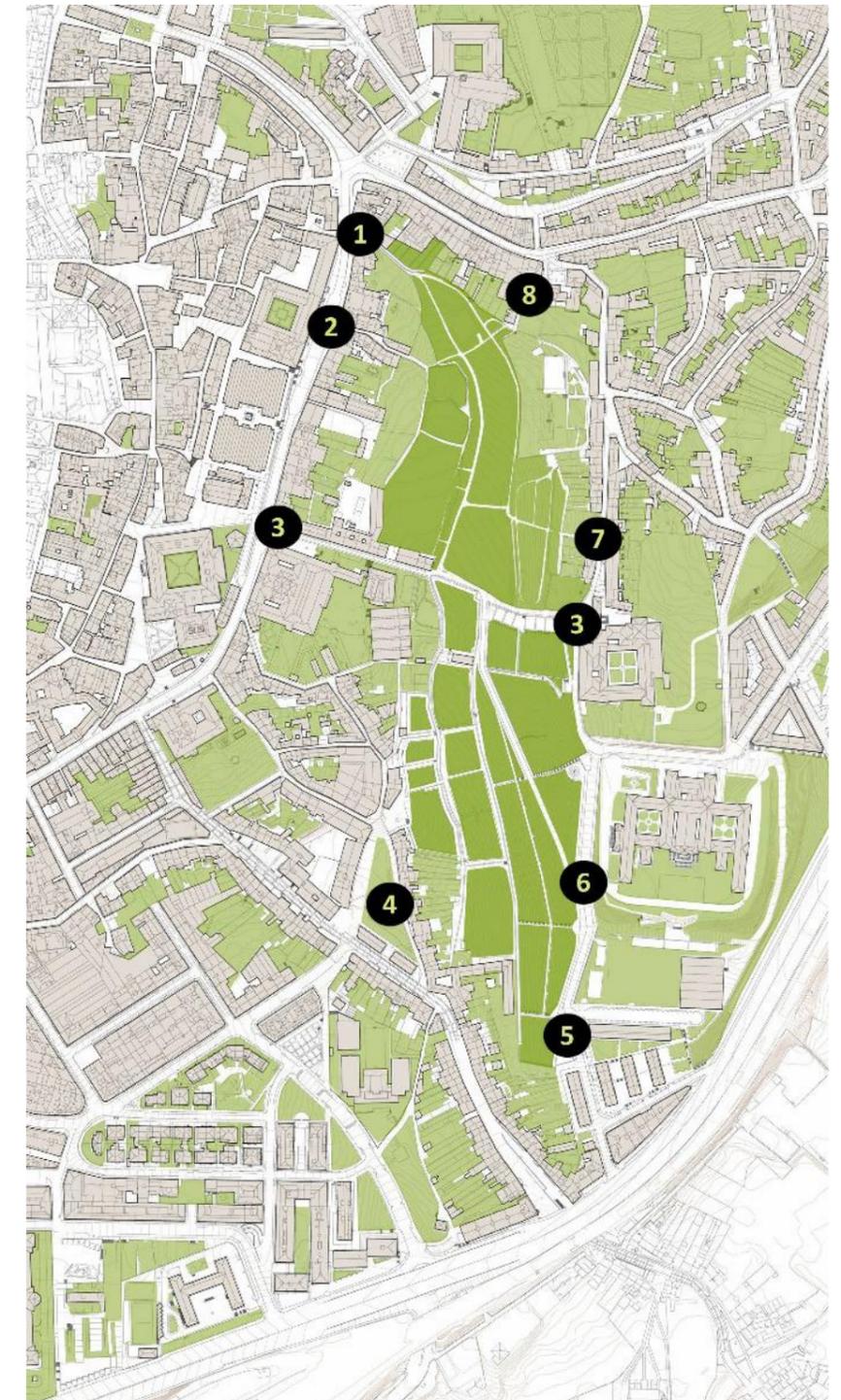
A priori, este acceso no es muy importante desde el punto de vista del agua, ya que entra una cantidad muy pequeña de agua, y sería relativamente fácil desviarla para que entrase por trompas y realizar ahí la gestión y tratamiento. Sin embargo hemos decidido permitir la entrada de agua, que sería un agua mixta, ya que es muy necesaria para el riego de las huertas municipales. Previamente a su uso para riego serían tratadas mediante sistemas naturales, como se explica más adelante.

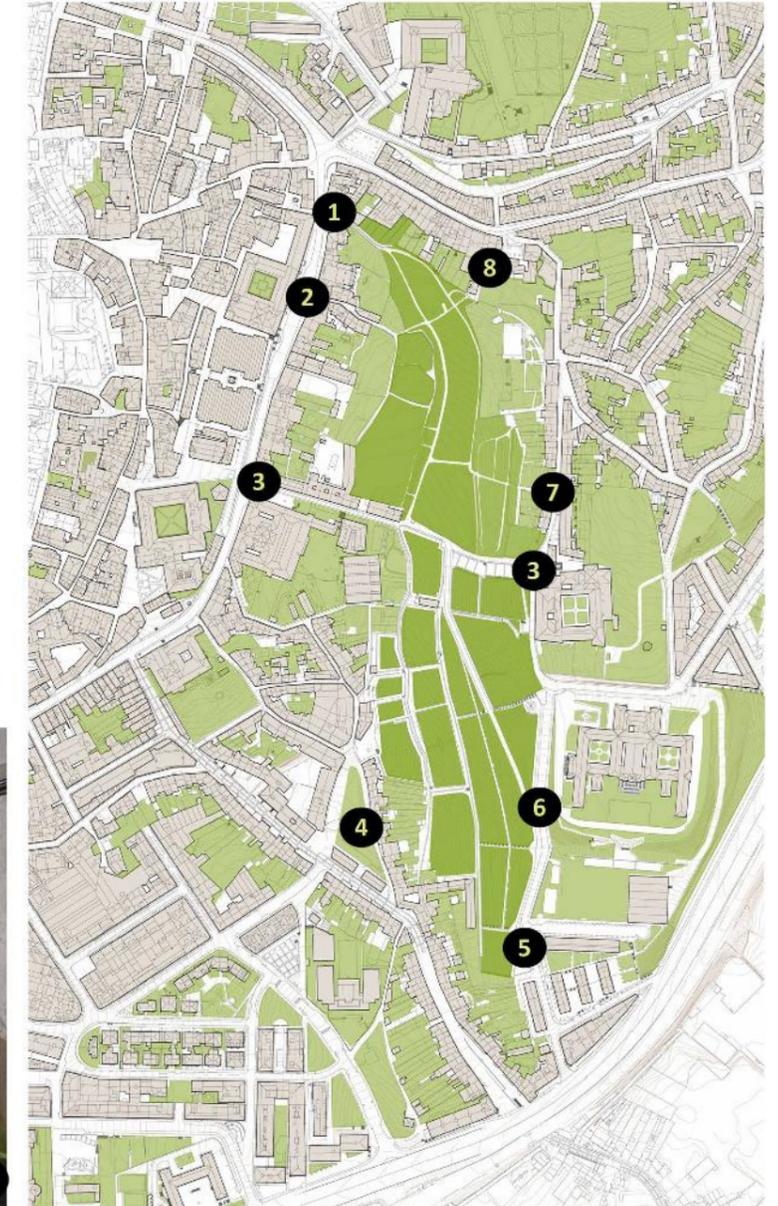
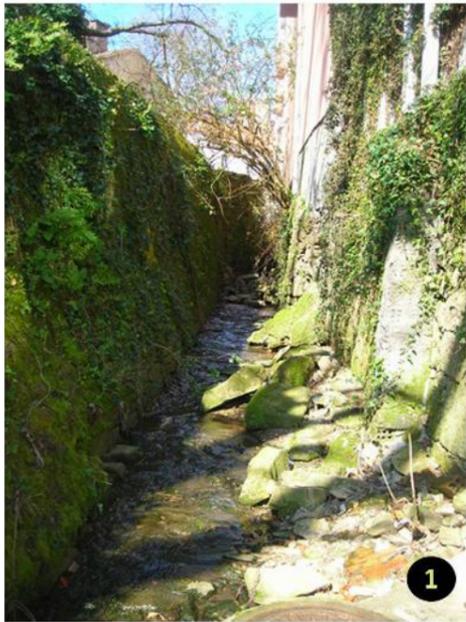
8. Acceso desde Rúa de San Pedro

Por este acceso entra un único tipo de agua: “agua de coches” de la Rúa de San Pedro, por lo que con un único canal sería suficiente, y no habría problemas de que se mezclasen las aguas. Se aprecia cómo en la parte superior, en la plaza que antecede a este acceso desde la rúa de San Pedro, existe cierta preocupación por el diseño de los pavimentos, y cómo según nos vamos acercando al parque, en la Rúa de San Pedro disminuye la calidad de los mismos. La ruela das Fontiñas, que es la que dá acceso al parque tiene un pavimento de hormigón de muy baja calidad. Es evidente la necesidad de dar un nuevo tratamiento a esta vía acorde con el parque, y como se ha dicho en los otros accesos, teniendo siempre la gestión del agua como premisa.

Accesos al Parque de Belvís

Entradas de agua





TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTA - 01 UBICACIÓN DE VÍAS DE ACCESO A BELVÍS** S/E

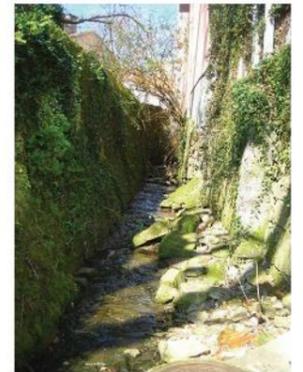
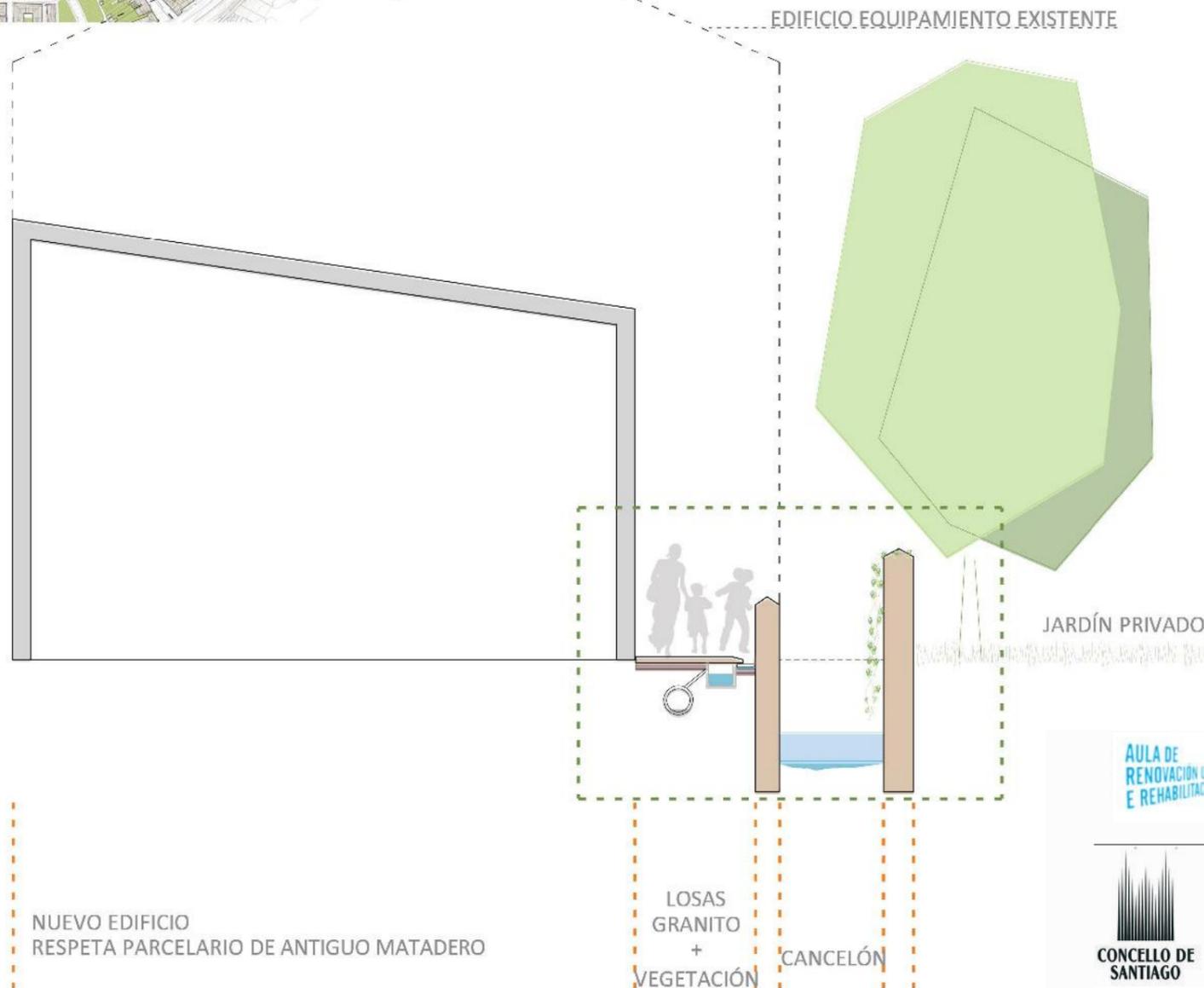


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



NUEVO EDIFICIO
 RESPETA PARCELARIO DE ANTIGUO MATADERO

LOSAS GRANITO
 +
 VEGETACIÓN
 CANCELÓN



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **PTA - 02 ACCESO 1: PLAZA MATADERO** S/E

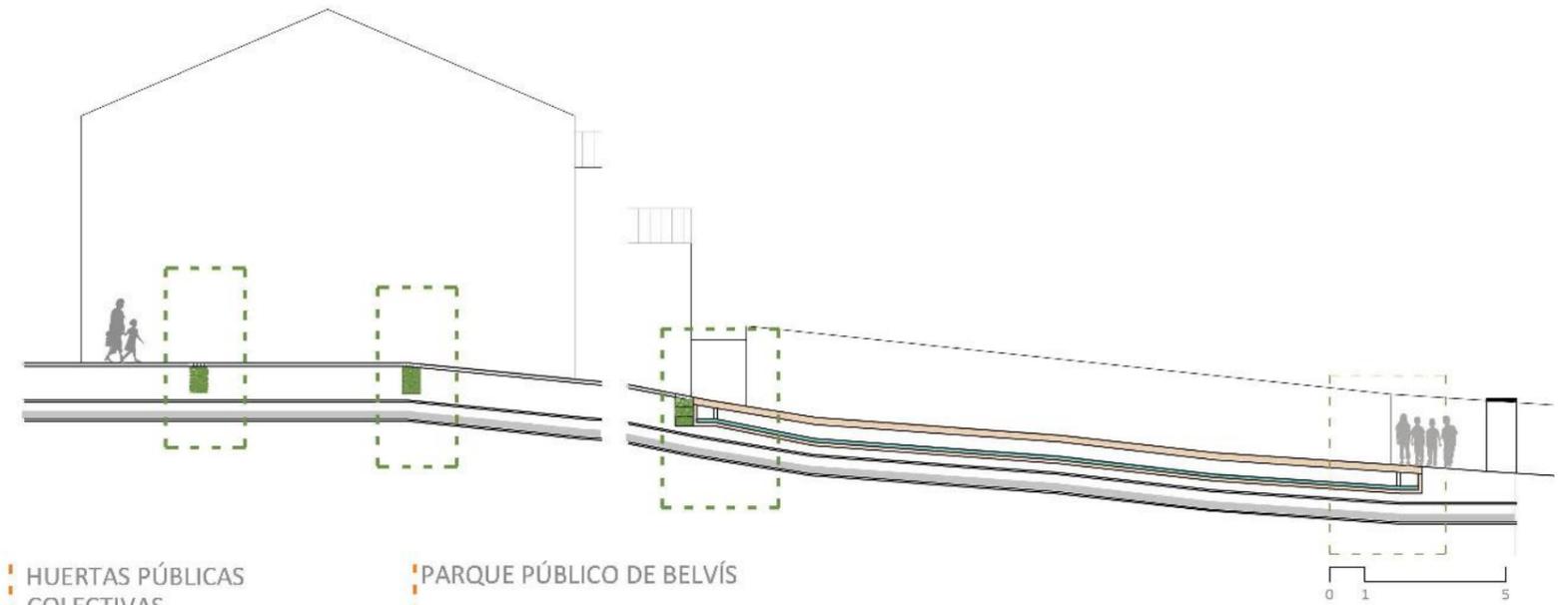


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

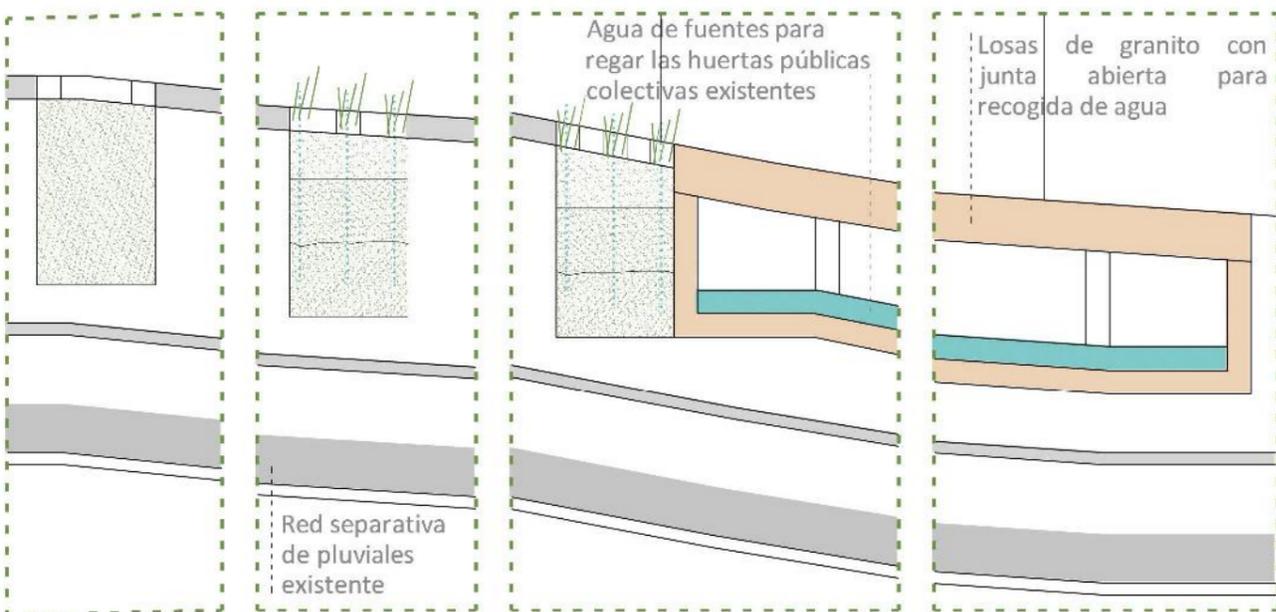
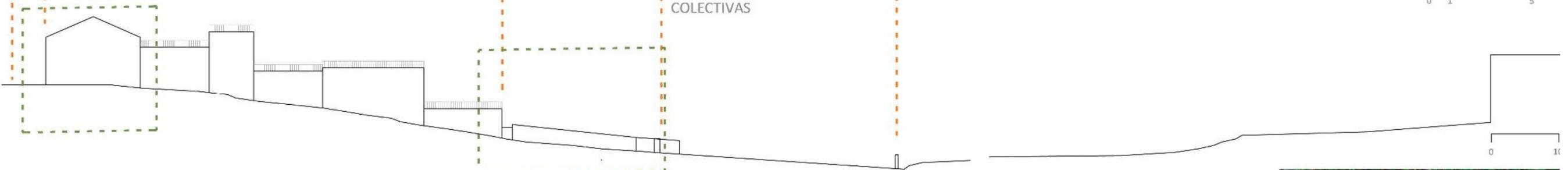
MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



RÚA VIRXE DA CERCA
 RUELA DA TAFONA

HUERTAS PRIVADAS HUERTAS PÚBLICAS COLECTIVAS PARQUE PÚBLICO DE BELVÍS



Franjas de piedra existentes. Se conservan para frenar la velocidad del agua

Franjas filtrantes para depuración de aguas e infiltración al terreno (sustituyen franjas de piedra existentes)

Agua sobrante de regar huertas privadas. En uso. Se propone su rehabilitación

Canal preexistente de losas de piedra. Agua de fuentes para riego de huertas

0 1



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

PLANO **PTA - 03 ACCESO 2: RUELA DE TAFONA** S/E

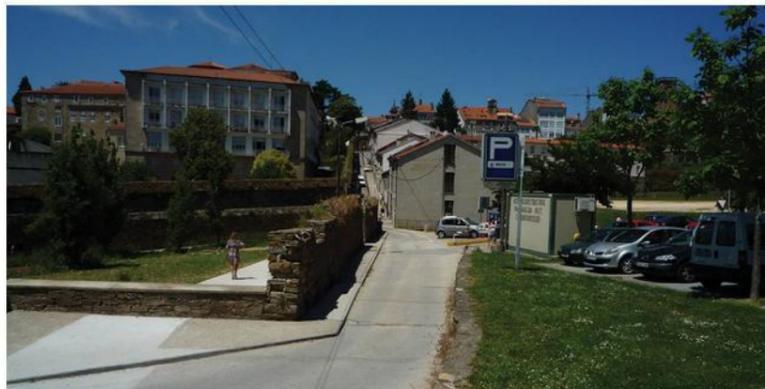
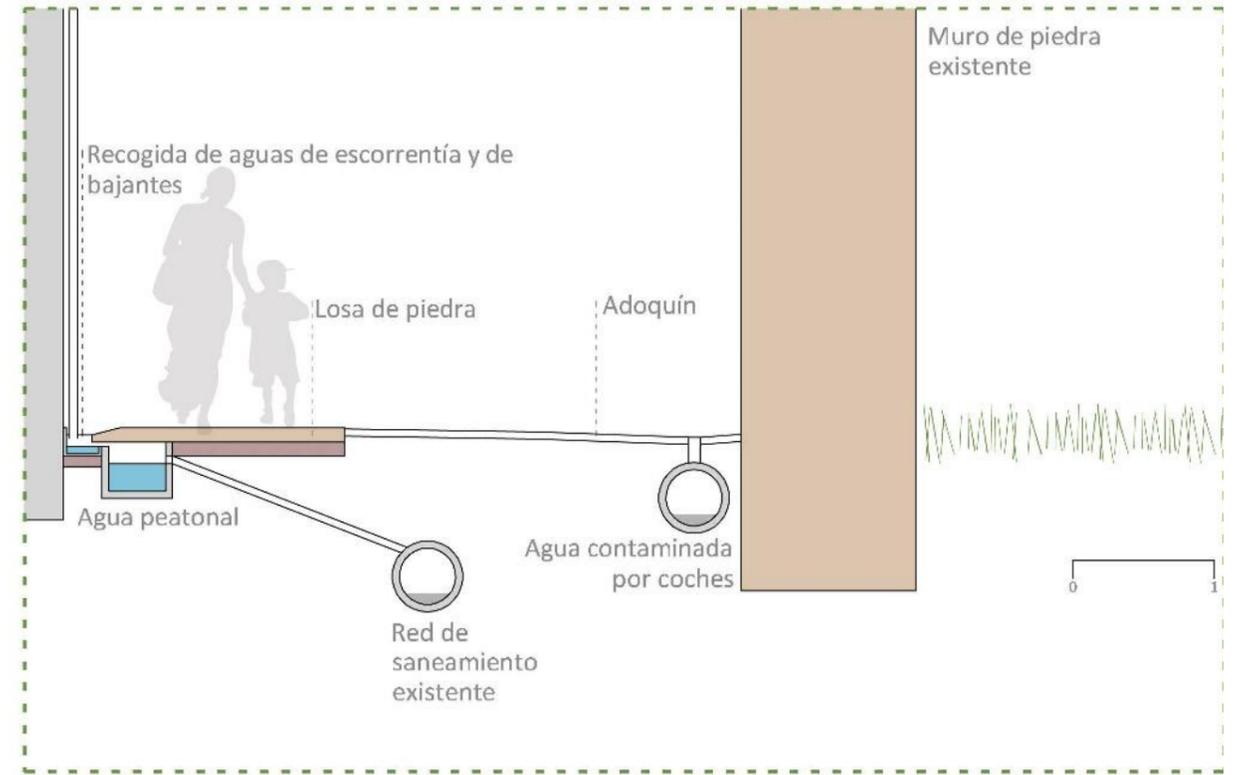
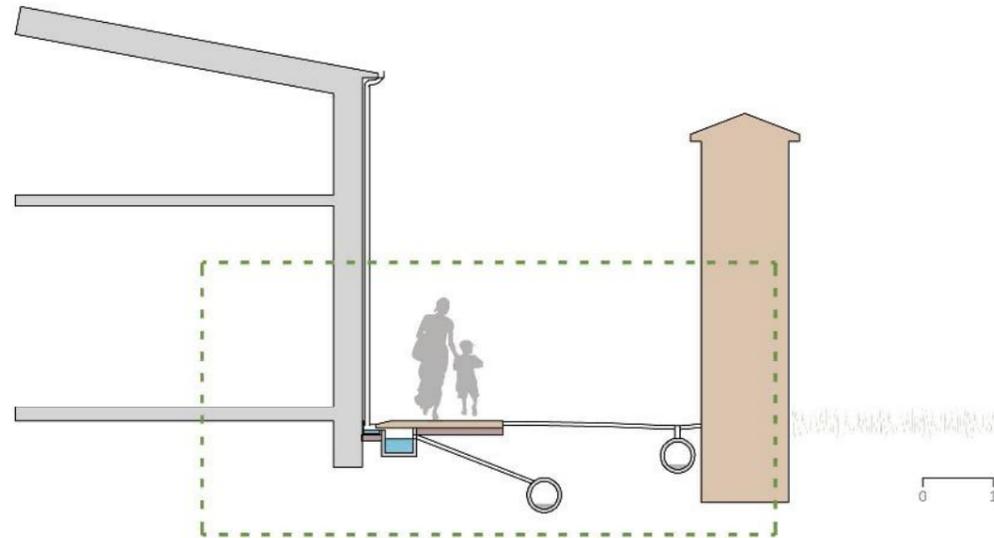


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTA - 04 ACCESO 3: RÚA DAS TROMPAS** S/E



Componentes del grupo
MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.4.2. LA DEPURACIÓN DE AGUA MEDIANTE FILTROS VEGETALES

Siguiendo el curso del agua, una vez que la hemos llevado a Belvís, es necesario llevar a cabo un tratamiento para que pueda ser utilizada. El sistema escogido es el de fitodepuración, ya que además de llevar a cabo perfectamente la función de depuración, tiene múltiples ventajas que le dan un valor añadido. Son tecnologías simples de operar, con baja producción de lodos residuales y sin consumo energético. La infraestructura necesaria para su construcción es muy simple y asequible y su mantenimiento es relativamente fácil y económico. Además se integran perfectamente en un lugar como belvís, recuperando así, en cierto modo, el carácter productivo que ha tenido tradicionalmente. Como se ha demostrado en múltiples experiencias llevadas a cabo en pequeñas localidades, los humedales pasan a ser un lugar de descubrimiento y una zona de preservación de la naturaleza. Conseguimos así, que una planta de tratamiento de aguas aparezca en la ciudad y conviva perfectamente con las actividades cotidianas de los habitantes. Ésta es la principal diferencia de los humedales con respecto a los sistemas convencionales, que debido a los malos olores que producen es necesario alejarlos de la ciudad con el consiguiente gasto de energía e infraestructuras para llevar todas las aguas hasta esos puntos.

PROCESO DE TRATAMIENTO COMPLETO DEL AGUA

1. El **pretratamiento** elimina los elementos de mayor tamaño. Consta de un proceso de cribado, de un desarenado y, en algunos casos, de un desengrasado para recoger las grasas.
2. El **tratamiento primario** retiene las materias sólidas que están en suspensión en el agua. Se realiza, bien por decantación en fosas sépticas, estanques o depuradoras de fangos activados, o bien por filtración en lechos vegetales.
3. El **tratamiento secundario** elimina la contaminación carbonatada disuelta en el agua (las materias orgánicas) a través de la acción de bacterias que consumen oxígeno. Para volver a crear un medio apropiado al desarrollo de estas bacterias, hay que aportar oxígeno, sea por aeración mecánica según las técnicas clásicas de las depuradoras de los fangos activados, o a través de plantas acuáticas o de un medio filtrante, de manera similar a como se producen los fenómenos naturales.
4. El **tratamiento terciario** elimina el nitrógeno y el fósforo. Tratamientos complementarios pueden hacer desaparecer los nitratos, los metales pesados y los gérmenes patógenos. El fósforo no se puede transformar en gas. En cambio, puede acumularse en los lodos de una forma más o menos duradera.

TÉCNICAS DE FITODEPURACIÓN

1. **Lagunas de macrofitas:** este método consiste en hacer circular las aguas utilizadas a través de una serie de grandes estanques. La depuración corre a cargo de las bacterias. Las plantas ralentizan la corriente, favorecen el sedimento de las materias en suspensión y mantienen el medio ligeramente oxigenado mediante aportación de oxígeno a través de las raíces. Su principal inconveniente es que necesita una extensión importante y un suelo llano, y que pueden desprender olores. Además producen lodos residuales que hay que extraer cada 10 años.

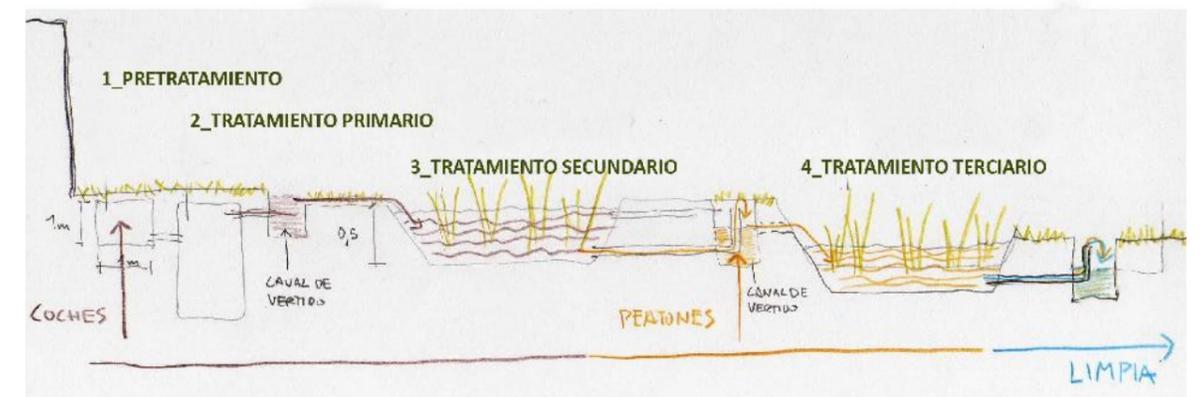
Construcción de humedal

Tipo: flujo horizontal



Funcionamiento de humedales

Esquema



2. Lechos de macrófitas, filtros vegetales o humedales construidos: la principal ventaja de estos sistemas es que se reduce considerablemente la superficie necesaria, ya que se crea un lecho filtrante como soporte de la biopelícula que llevará a cabo la depuración de las aguas. Las plantas acuáticas tienen un papel fundamentalmente mecánico. Proporcionan sombra en verano, aíslan del hielo en invierno y además aportan cierta cantidad de oxígeno necesario para el desarrollo de las bacterias. Además, como el agua circula a través del lecho filtrante y no existe agua estancada, no producen malos olores. Lo que permite colocarlos en un lugar como belvís.

Por todas estas razones, para llevar a cabo el tratamiento en Belvís se ha escogido el sistema de humedales construidos de flujo subsuperficial horizontal, ya que, requieren menor mantenimiento que los de flujo vertical, y aunque para eliminar ciertos contaminantes son menos efectivos, son adecuados para belvís, ya que la mayor parte del agua a tratar es agua de pluviales, que no está excesivamente contaminada.

PLANTACIÓN

A continuación citamos algunas de las especies con las que en general se obtienen buenos resultados. No es necesario utilizar especies diferentes en una misma instalación ya que la eficiencia del sistema no se ve muy afectada. En Europa, la planta más utilizada es el carrizo, con densidades de plantación de tres ejemplares por metro cuadrado. *(Ver inventario vegetal en 6.4.3 Parque de Belvís)*

En el inventario vegetal enumeramos las principales características de las especies propuestas:

Phragmites australis (Carrizo), Typha latifolia (Junco de las esteras), Typha angustifolia (Totora) y Scirpus lacustris (Junco de agua).

LOS HUMEDALES CONSTRUIDOS EN EL PARQUE DE BELVÍS

Para llevar a cabo una buena gestión del agua, son necesarias una serie de actuaciones complementarias en el parque. Una vez que el agua llega a Belvís se generan puntos de acumulación que permiten el control del caudal en función de las necesidades o de la capacidad de los humedales. Estos puntos se generan en tres zonas donde ya se acumula el agua naturalmente: la plaza de matadero, la zona central del parque, la antigua vivienda de obreros, la curtiduría de Huidobro, donde el Cancelón se entierra.

(Ver plano: PTF - 01 Sistema de fitodepuración)

Además de los puntos de acumulación para evitar que la red se colapse se generan zonas inundables cercanas al cancelon.

En cuanto al tratamiento de las aguas, existen dos zonas principales de humedales que tratan la mayor parte del agua que entra al parque. Uno en la zona cercana al acceso de matadero, y otro en la zona central, que trata el agua que entra por trompas. Además incluimos dos humedales secundarios, uno que sirve para obtener agua para las huertas públicas existentes y otro de carácter experimental y divulgativo, donde incluso se podrían tratar aguas residuales de los edificios que limitan con belvís y desconectarlos del saneamiento.

(Ver plano: PTF - 02 Sistema de fitodepuración)

Humedales construidos

Implantados

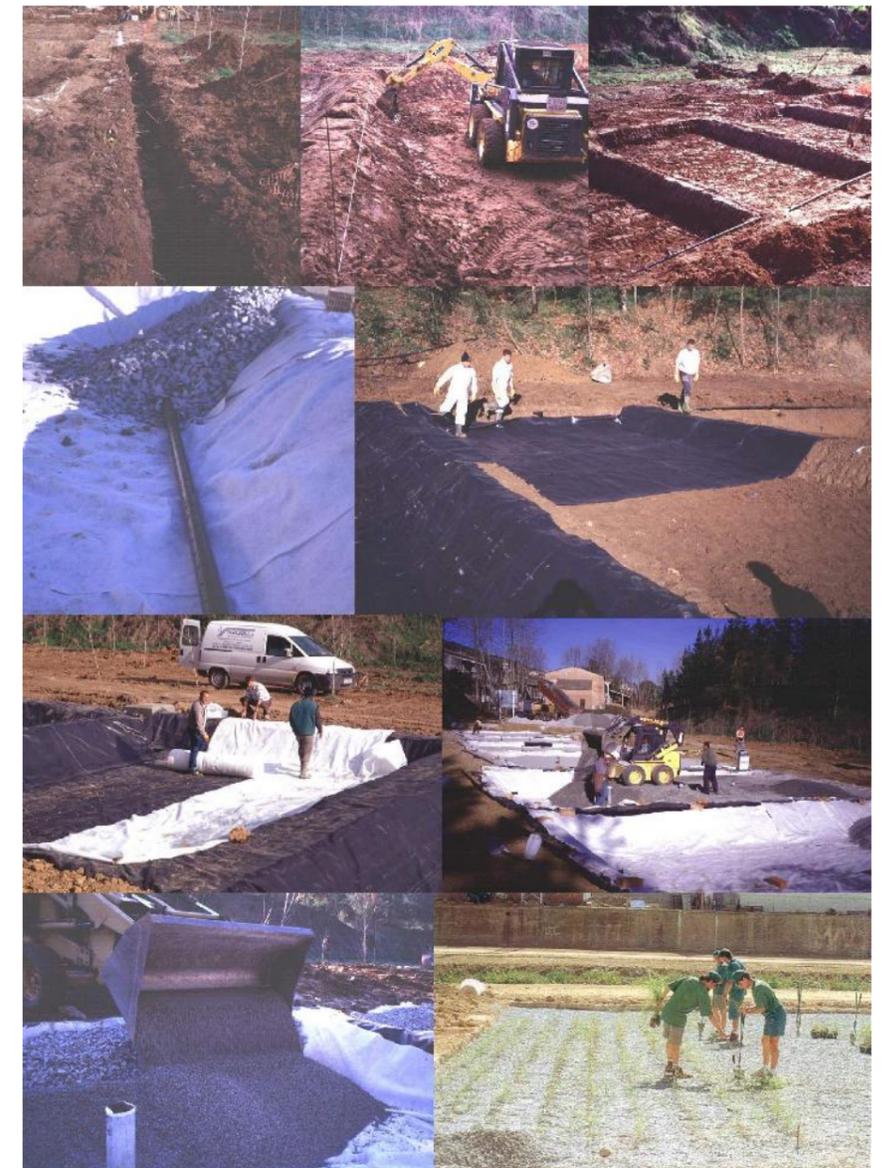


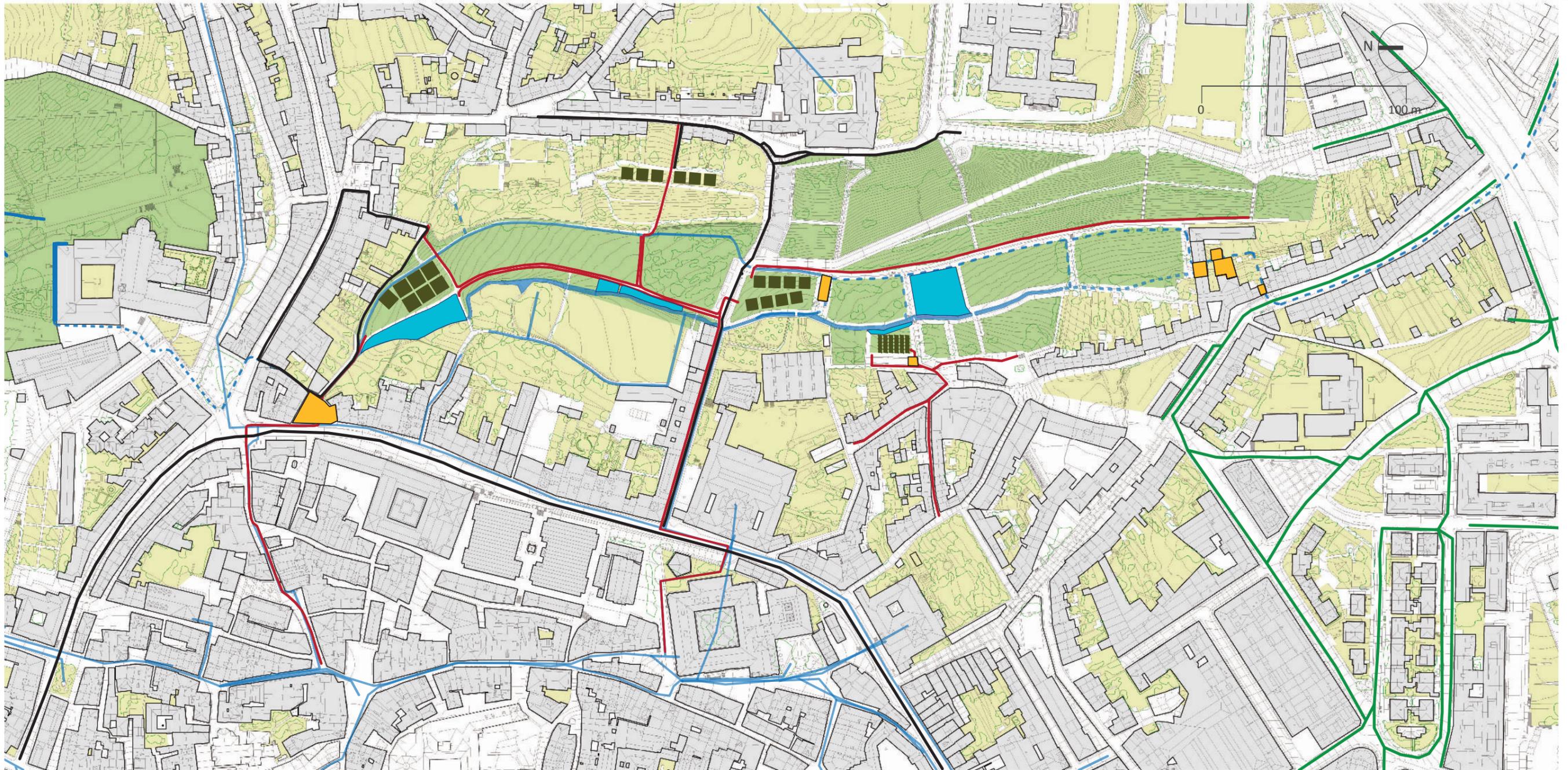
Como ya se explicó anteriormente, es fundamental que no se mezclen las aguas de distintas calidades, ya que estaríamos ensuciando el agua más limpia para luego tratarla. La estrategia seguida consiste en separar los sistemas de humedales por fases:

1. pretratamiento
2. tratamiento primario
3. tratamiento secundario
4. tratamiento terciario

Tenemos dos tipos de agua: “agua de coches” y “agua de peatones”, los dos tipos tienen que pasar tanto por el pretratamiento como por el tratamiento primario, pero no se pueden mezclar, así que cada tipo de agua tendrá su propio pretratamiento y tratamiento primario. Una vez que las aguas han pasado por las dos primeras fases, pasan a los humedales propiamente dichos. El agua de coches pasa por un tratamiento secundario y sale ya con una calidad similar a la de peatones, con lo que se podrán mezclar y pasar finalmente por el tratamiento terciario. Una vez que el agua está limpia, se almacena para su posterior utilización o se conduce directamente a las zonas que haya que regar.

Humedales construidos
Proceso constructivo





LEYENDA

- ABASTECIMIENTO
- AGUA EN CONTACTO CON EL PEATÓN
- AGUA EN CONTACTO CON EL COCHE
- RED SEPARATIVA DE PLUVIALES
- PUNTOS DE ACUMULACIÓN
- ZONAS INUNDABLES
- HUMEDALES



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **PTF - 01 SISTEMA DE FITODEPURACIÓN** E 1:3000

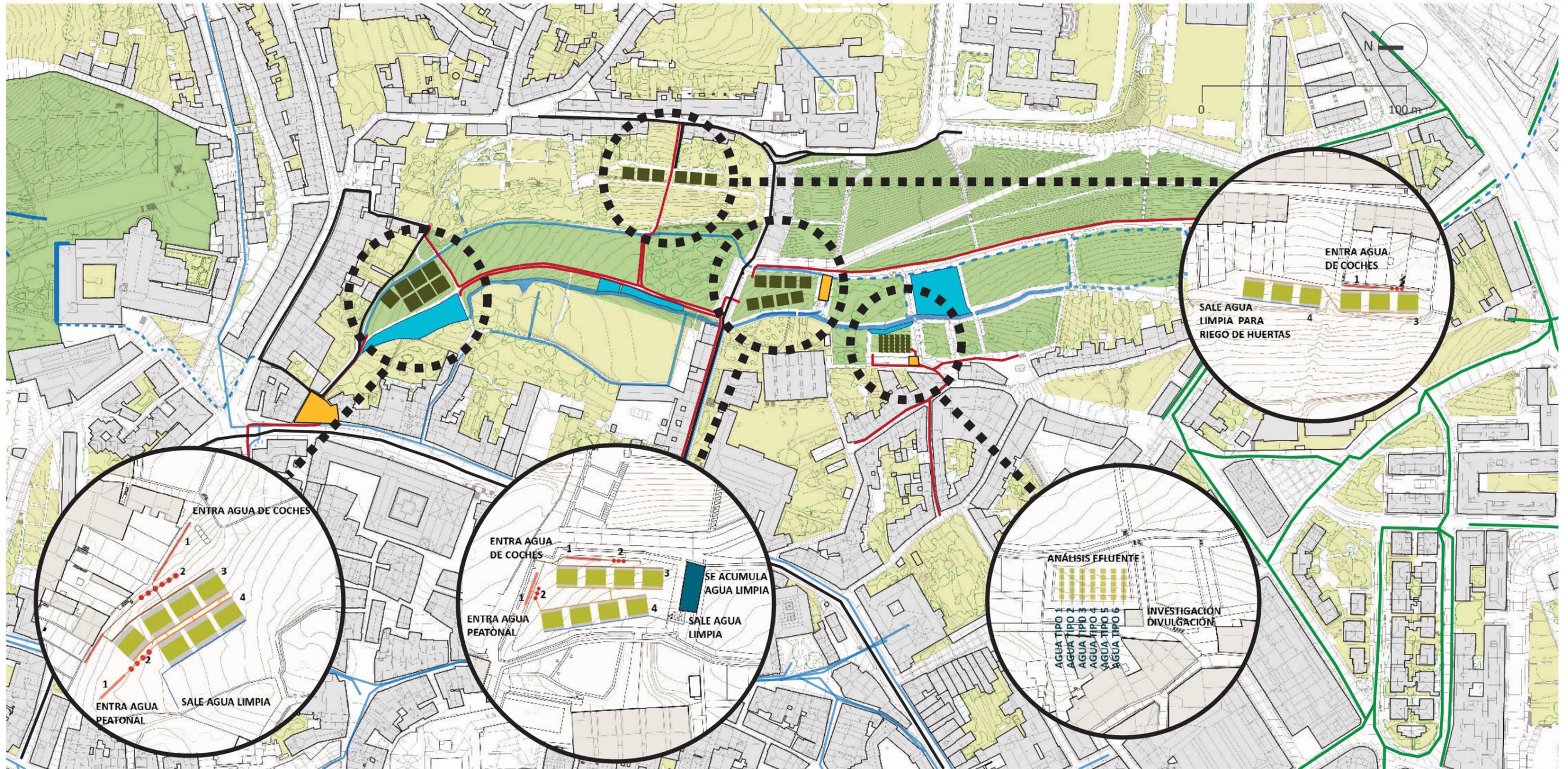


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



LEYENDA

- ABASTECIMIENTO
- AGUA EN CONTACTO CON EL PEATÓN
- AGUA EN CONTACTO CON EL COCHE
- RED SEPARATIVA DE PLUVIALES
- PUNTOS DE ACUMULACIÓN
- ZONAS INUNDABLES
- HUMEDALES

AULA DE RENOVACION URBANA E REHABILITACION



TRABAJO GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN JULIO 2010

PLANO **PTF - 02 SISTEMA DE FITODEPURACIÓN** E 1:3000



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.4.3 PARQUE DE BELVÍS

6.4.3.1 EL jardín en movimiento

“Si dejamos de mirar el paisaje como si fuese el objeto de una industria podremos descubrir de repente una gran cantidad de espacios indecisos, desprovistos de función, a los que resulta difícil darles un nombre. Este conjunto no pertenece ni al dominio de la sombra ni al de la luz. Está situado en sus márgenes: en las orillas de los bosques, a lo largo de las carreteras y de los ríos, en los rincones más olvidados de la cultura, allí donde las máquinas no pueden llegar. Cubre superficies de dimensiones modestas, tan dispersas como las esquinas perdidas de un prado. Son unitarios y vastos como las turberas, las landas y ciertos terrenos yermos surgidos de un desprendimiento reciente.”

Manifiesto del Tercer Paisaje. Gilles Clément

Se plantea aplicar la teoría del Jardín en Movimiento de Gilles Clément en el Parque de Belvís con el fin de obtener el máximo equilibrio biológico posible. Se propone una intervención mínima, manteniendo su configuración actual (muros, caminos, etc.) pero proponiendo una serie de mejoras puntuales para alcanzar la mejor gestión y funcionamiento posible.

La teoría Jardín en Movimiento se inspira en el erial, es decir, espacios de vida dejados al libre desarrollo de las especies que se instala en él, permitiendo que la vegetación pueda expresarse sin limitaciones, suceso que no ocurre en los “jardines contenidos” donde todo se desarrollo entorno al uso de energías negativas. El posicionamiento del “jardinero” ante el jardín consistirá en realizar el máximo a favor y el mínimo el contra de esa libre y espontánea expresividad de la naturaleza.

Como todo espacio animado por seres vivos como son plantas, animales, humanos, etc., el jardín en movimiento está sometido a la evolución resultante de su interacción en el tiempo. En este modelo la labor del jardinero consiste en cuestionarse que tipo de relación va a establecer ante esta interacción de formas de vida, siendo el objetivo mantener la diversidad biológica (importancia de las asociaciones flora y fauna), siendo necesario:

- Mantener y mejorar la calidad biológica de los distintos sustratos: agua, tierra y aire.
- Intervenir con la mayor economía de medios, limitando las acciones agresivas, como es el caso excesivo de máquinas o el uso irracional del agua.

Este planteamiento conlleva a que el jardinero se dedique más a la observación que a la actuación, procurando conocer mejor las especies y sus posibles comportamientos con el fin de explotar al máximo sus capacidades naturales sin depender excesivamente de las energías negativas o externas.

Sobre esta dinámica de gestión, una de las manifestaciones más singulares del jardín en movimiento viene del desplazamiento físico de especies sobre el terreno. Este desplazamiento se da sobre todo entre las plantas anuales y bianuales que una vez finalizado el ciclo desaparecen dejando las semillas para perpetuarse. Por tanto, para reaparecer, estas semillas germinarán allí donde se den las condiciones de una tierra labrada de forma intencionada o accidental.

Se parte de una zona donde se corta la hierba y se deja en otras zonas sin segar. Donde no se ha segado las hierbas prosperan, florecen y dan semillas. Esas semillas germinan en otras zonas del prado, y el jardinero del jardín en movimiento las identifica desde que germinan realizando una decisión de segarlas o no. En esta decisión del



Musée du quai Branly
 Jardín en movimiento
 Gilles Clément, 2006



jardinero se logra crear nuevas islas que no corresponden con las de la decisión inicial, por lo que el jardín ha sufrido un cambio, un movimiento: el jardín en movimiento. La forma y diseño del jardín ha cambiado y está totalmente confiado a las decisiones del jardinero.

Se trata de en una teoría que promueva un diseño derivado de un modelo de gestión. En vez de preconcebir una idea concreta, según se exprese la naturaleza vamos decidiendo la forma que irá adquiriendo el jardín y cada año será diferente.

Metodología

Se ha tomado como punto de partida en estudio de la configuración actual del parque centrado principalmente en la relación existente entre las zonas verdes y el agua (Cancelón). En la actualidad no existe una relación directa entre la vegetación y su implantación dentro de las distintas zonas que forman este gran espacio público.

La primera actuación fue analizar las diferentes tipologías del Cancelón a lo largo de su desarrollo dentro del parque y su relación con la vegetación existente. El resultado fue la comprobación de que la vegetación se resuelve de la misma manera en la totalidad de la zona, mediante especies cespitosas y ciertas zonas arbóreas, que no responden a una plantación de especies propias de un entorno de Brañas que debería de diferenciar las distintas zonas de una vegetación asociada al agua.

Consideramos de suma importancia realizar un estudio mediante cortes transversales a lo largo del parque estableciendo relaciones entre el “agua” del Cancelón y las nuevas especies a implantar, partiendo de las necesidades hídricas (cercanía al nivel freático) de las mismas para poder establecer un equilibrio biológico dentro de la zona, dando lugar a una vegetación de ribera.

La propuesta plantea 4 zonas que formarán la vegetación de ribera:

Zona 1

Vegetación propia del margen del Cancelón, constituida por las plantas acuáticas que viven sumergidas y enraizadas en los bordes llanos o en el lecho de las aguas poco profundas, reduce la velocidad del agua protegiendo el lecho contra la erosión.

Zona 2

Cerca de la orilla, se situarán los cañaverales (espadañas, carrizos, etc.). Son plantas en general rizomatosas, que se caracterizan por fijar los suelos y defender las orillas al frenar por rozamiento la fuerza de la corriente del agua. Esta protección, sin embargo, no puede ser asegurada por el cañaveral más que en una zona continuamente inundada.

Zona 3

Un poco más arriba aparecerá la vegetación ripícola, formada por agrupaciones arbóreas y arbustivas que protegen eficazmente las orillas con el entramado de raíces, moderando la velocidad en las corrientes torrenciales al dividir las aguas con el ramaje, que casi siempre es elástico.

A veces las crecidas tiran los árboles y rompen las ramas. Sin embargo, todas las plantas ripícolas brotan vigorosamente de cepa o por esqueje por lo que los daños se reparan rápidamente con los renuevos que ellas mismas producen.



Parque de Belvís
Santiago de Compostela



El árbol ripícola por excelencia para esta zona es el aliso, que crece siempre asomado al agua. Su sistema de raíces necesita el permanente contacto con el líquido elemento y es tan potente que puede mantener las orillas casi verticales, sin que se desmoronen, por lo que se han utilizado en muchas zonas de centroeuropa para regular los ríos y canales evitando costosos dragados. Hacia el final de la zona 3 y el principio de la 4 encontraremos franjas formadas por herbáceas de pradera propias de suelos de Brañas.

Zona 4

La última zona, la más alejada de la orilla y raramente inundada, se corresponde con aquellas especies que necesitan humedad edáfica para vegetar, pero que no pueden considerarse en sentido estricto ripícolas, pues pueden vivir en zonas ajenas a las corrientes de agua. Dentro de estas especies encontraremos a los nogales, arces, fresnos y chopos.

La vegetación de ribera, en suma, no sólo contribuye a regular el régimen hídrico de los cauces, sino que cumple otras funciones ambientales de importancia. Sirve de protección y albergue a la fauna que se refugia y nidifica en los altos árboles de las riberas; a veces los únicos que sobreviven en un medio radicalmente transformado por la agricultura.

La propuesta busca ligar la materialidad de el Cancelón en sus distintos tramos con el agua, la flora, la fauna y el paisaje.

(Ver plano: PTP - 01 Parque de Belvís)

Inventario de especies

La propuesta de intervención en el parque contempla la realización de un inventario de las posibles especies a implantar definido como: “Inventario de especies vegetales de brañas en el entorno del Parque de Belvís”, basado por un lado en el estudio denominado *“Análisis y clasificación de la vegetación en Galicia (España) I y II”*, realizados dentro del laboratorio de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela por Jesús Izco, Javier Amigo y David García León; y por otro lado en el libro de *“Deodendron. Arboles y arbustos de jardín en clima templado”* de Rafael Chanes. Por otro lado se ha incluido en el inventario distintos tipos de macrofitas que serán empleadas en la fitodepuración del agua contaminada dentro de los humedales que forman parte del “verde” del parque.

El inventario busca establecer una pauta inicial de actuación proponiendo especies propias de una zona de Brañas, numerando especies relacionadas con las cuatro zonas que conforman la vegetación de ribera.

Tipologías Canales

La propuesta tiene como objetivo la recuperación de los canales históricos mediante su restauración o reposición. Las diferentes tipologías han sido descritas con claridad en el punto *“5.3.4 Tipologías Canalizaciones”* dentro del estado actual del abastecimiento. Además de la recuperación de los canales existentes se proponen dos tipologías nuevas formadas a partir de canales de hormigón descritas en el punto *“6.3 Reutilización de redes históricas”* para la canalización del “agua contaminada” para su posterior fitodepuración. En la planimetría adjunta se muestran detalles constructivos de todas las tipologías.

(Ver planos PTP-Secciones todas)

Red de caminos

La propuesta respeta la configuración de caminos existentes proponiendo una mejora en sus prestaciones al resolverlos mediante una capa de 30 cm de zahorras y otra superior de 5 cm de jabre, esto facilitará la permeabilidad y evitará la aparición de zonas encharcadas.

Muestras de inventario
 Plantas herbáceas y arbustivas



gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
01_inventario de especies herbáceas(1) de brañas en el entorno del parque de belvís

	<i>Achillea millefolium</i> Mil hojas	<i>Bellis perennis</i> Margarita de los prados	<i>Briza media</i> Lágrimas de San José	<i>Caltha palustris</i> Centella de agua	<i>Cardamine pratensis</i> Berro de prado	<i>Centaura nigra</i> Garbazonos	<i>Cynosurs cristatus</i> Cola de perro	<i>Festuca Pratensis</i> Festuca	<i>Hypericum tetrapterum</i> Hierba de San Juan
FAMILIA	Asteraceae	Asteraceae	Poaceae	Ranunculaceae	Cruciferae	Compositae	Poaceae	Poaceae	Hypericaceae
ORIGEN	Europa	Europa y Africa	Europa	Península Ibérica	Europa y Asia	Europa y Asia	Europa y Asia	Europa y Asia	Europa
ALTURA	Hasta 1,00 m	Hasta 0,20 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,60 m	Hasta 0,60 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,80 m	Hasta 1,20 m	Hasta 0,60 m
HOJAS	Perennes, plumosas, aromáticas, alternas, y bipinnatisectas.	Dispuestas en roseta basal y pecioladas	Vainas lisas, truncadas o redondeadas en el ápice	Hojas redondeadas y de color verde oscuro	Basales forman una roseta no muy densa	Perennes, cespitosas y escábridas.	Perennes, vaina lisa, no pilosas con lígulas	Perennes, anchas de limbo plano y lígula membrosa	Con puntos translúcidos así como de color negro
FLORES	Blancas o purpúreas	Blanco, rosa y rojo	Purpúreas	Amarillo dorado	Blancas o purpúreas	No presenta	Blancas o purpúreas	Blancas o purpúreas	Amarillas
FLORACIÓN	Verano al otoño	Todo el año	Mayo a septiembre	Primavera	Verano al otoño	No presenta	Primavera y verano	Mayo a julio	Primavera
RESISTENCIA	☃ ☃ ☃	☃ ☃	☃ ☃	☃	☃	☃ ☃	☃	☃ ☃ ☃	☃ ☃
AMBIENTE	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☀	☉ ☌	☉ ☌	☀	☉ ☌
PROXIMIDAD AL AGUA	💧	💧 💧	💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧	💧 💧
TESELA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	CANCELÓN	BORDE CANCELÓN	PRADERA	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA
	<i>Juncus conglomeratus</i> Junco	<i>Juncus effusus "spiralis"</i> Junco fino	<i>Linum bienne</i> Lino bravo	<i>Lolium perenne</i> Vallico	<i>Lotus corniculatus</i> Trébol de cuernos	<i>Lychnis flos-cuculi</i> Flor de cuchillo	<i>Malva moschata</i> Malva	<i>Mentha suaveolens</i> Menta	<i>Molinia coerulea</i> Escobizo
FAMILIA	Juncaceae	Juncaceae	Linaceae	Poaceae	Leguminosae	Caryophyllaceae	Malvaceae	Labiatae	Poaceae
ORIGEN	Europa y Asia	Europa y Africa	Europa y Asia	Europa	Europa, Asia y Africa	Europa y Asia	Europa	Europa	Europa
ALTURA	Hasta 1,00 m	Hasta 0,90 m	Hasta 1,20 m	Hasta 0,90 m	Hasta 1,10 m	Hasta 0,70 m	Hasta 0,80 m	Hasta 1,00 m	Hasta 1,80 m
HOJAS	Perennes, cilíndricas y no septadas	Cilíndricas de color verde	Bianual, sésiles, alternas y glabras	Perennes, agudas, glabras y brillantes en el envés	Perennes, con folíolos ovalanceolados	Perennes, basales oblongo-acucharadas	Perennes, subglabras y estipuladas	Perennes, sésiles o pecioladas y muy rugosas	Perennes, lineares, planas y enrolladas
FLORES	Rosadas	Pardo verdoso	Azul claro	No presenta	Amarillas	Rosadas	Rosadas	Rosadas	Lilas
FLORACIÓN	Mayo a septiembre	Verano	Marzo a junio	No presenta	Abril a septiembre	Abril a agosto	Junio a septiembre	Marzo a diciembre	abril a julio
RESISTENCIA	☃	☃	☃ ☃ ☃	☃ ☃	☃	☃	☃	☃	☃
AMBIENTE	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☌
PROXIMIDAD AL AGUA	💧 💧	💧 💧 💧	💧	💧	💧	💧 💧	💧	💧 💧	💧 💧
TESELA	PRADERA	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA

(1) Izco, J., Amigo, J. y García-San León. 2000. Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. Lazaroa. 21:25-50.

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
02_inventario de especies herbáceas(1) de brañas en el entorno del parque de belvís

	<i>Poa Pratensis</i> Pasto azul	<i>Poa trivialis</i> Gramilla	<i>Polygonum bistorta</i> Bistorta	<i>Potentilla reptans</i> Siete en rama	<i>Rhinanthus minor</i> Cresta de gallo	<i>Rumex acetosa</i> Acedera	<i>Scirpoides holoschoenus</i> Junco churrero	<i>Senecio aquaticus</i> Azuzón	<i>Stellaria graminea</i> Hierba común
FAMILIA	Poaceae	Poaceae	Convallariaceae	Rosaceae	Scrophulariaceae	Polygonaceae	Juncaceae	Compositae	Caryophyllaceae
ORIGEN	Europa y Asia	Europa	Península Ibérica	Península Ibérica	Europa y Asia	Europa	Europa	Europa	Europa
ALTURA	Hasta 1,00 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,60 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,50 m	Hasta 0,50 m	Hasta 1,50 m	Hasta 1,20 m	Hasta 0,50 m
HOJAS	Perennes, verdes azuladas y textura fina	Perenne, finas y de color oscuro	Perenne, pecioladas, sésiles y oscuras	Perenne, palmatisectas con segmentos obovados	Annual, oblongas, serradas y glabras	Lanceoladas y carnosas	Perennes, cortas y semicilíndricas	Bianual, caulinares y basales	Perenne, opuestas, estipuladas y sésiles
FLORES	Sin interes	Sin interes	Rosa carmín	Amarillas	Amarillas	Rojizas a púrpuras	Blancas	Amarillas	Blancas
FLORACIÓN	Sin interes	Sin interes	Abril a julio	Septiembre a noviembre	Mayo a agosto	Mayo a agosto	Abril a julio	Abril a julio	Mayo a agosto
RESISTENCIA	☃ ☃ ☃	☃ ☃ ☃	☃	☃	☃ ☃	☃ ☃	☃ ☃	☃	☃
AMBIENTE	☉ ☌	☉ ☌	☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☉ ☌	☌
PROXIMIDAD AL AGUA	💧	💧 💧	💧	💧	💧	💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧	💧 💧
TESELA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA HUMEDAS Y BORDE CANCELÓN	CANCELÓN	PRADERA HUMEDAS Y BORDE CANCELÓN	PRADERA HUMEDAS Y BORDE CANCELÓN
	<i>Trifolium pratense</i> Trébol rojo	<i>Trifolium repens</i> Trébol blanco	<i>Verónica chamaedrys</i> Verónica	<i>Alisma plantago-aquatica</i> Llantén de agua	<i>Apium nodiflorum</i> Berraza	<i>Carex cuprina</i> Carex	<i>Cladium mariscus</i> Junco espigado	<i>Eleocharis palustris</i> Junco palustre	<i>Galium palustre</i> Galio palustre
FAMILIA	Legnosae	Legnosae	Scphulariaceae	Alismataceae	Umbelliferae	Cyperaceae	Cyperaceae	Cyperaceae	Rubiaceae
ORIGEN	Europa, Asia y Africa	Europa	Europa	Europa y Australia	Mediterráneo	Europa	Europa	Europa	Europa y América
ALTURA	Hasta 0,60 m	Hasta 0,60 m	Hasta 0,25 m	De 0,20 a 0,80 m	Hasta 1,00 m	Hasta 1,00 m	De 1,25 a 2,50 m	De 0,20 a 0,80 m	De 0,10 a 0,50 m
HOJAS	Perennes, trifoliadas con foliolos ovalados y blancos	Perennes, alternas y pecioladas	Perenne, opuestas, sésiles y pelosas	Perenne, ovales y brillantes	Perenne, pinnadas, lanceoladas	Perenne, planas, ásperas y rígidas	Perenne, dísticas, glaucas, duras y rígidas	Reducidas a una o dos vainas en la base del tallo	Perenne, en verticilos alrededor del tallo
FLORES	Rosa violáceo	Blancas	Azuladas	Rosadas y blancas	Verdes blanquecinas	Blancas	Marrones	Pardas	Blancas
FLORACIÓN	Todo el año	Marzo a octubre	Abril a julio	Primavera y verano	Abril a julio	Marzo a abril	Marzo a abril	Primavera a verano	Junio a septiembre
RESISTENCIA	☃ ☃	☃ ☃	☃	☃ ☃	☃	☃	☃	☃	☃
AMBIENTE	☉ ☌	☉ ☌	☌	☉ ☌	☌	☌	☉	☉	☌
PROXIMIDAD AL AGUA	💧	💧 💧	💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧	💧 💧
TESELA	PRADERA	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	PRADERA Y BORDE CANCELÓN	PRADERA Y BORDE CANCELÓN

(1) Izco, J., Amigo, J. y García-San León. 2000. Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. Lazaroa. 21:25-50.

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
03_inventario de especies herbáceas(1) de brañas en el entorno del parque de belvís

	<i>Gratiola officinalis</i> Graciola	<i>Iris pseudacorus</i> Lirio amarillo	<i>Lycopus europaeus</i> Menta de lobo	<i>Lysimachia vulgaris</i> Lisimaquia	<i>Oenanthe crocata</i> Nabo del diablo	<i>Phalaris arundinacea</i> Falaris	<i>Phragmites australis</i> Carrizo	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> Berro	<i>Scirpus lacustris</i> Junco de agua
FAMILIA	Scrophulariaceae	Iridaceae	Lamiaceae	Primulaceae	Apiaceae	Poaceae	Poaceae	Cruciferae	Cyperaceae
ORIGEN	Europa y Asia	Europa y Asia	Europa	Europa	Europa	Europa y América	Europa	Europa y Asia	Europa
ALTURA	Hasta 0,5 m	De 1,00 a 1,50 m	Hasta 1,00 m	De 0,70 a 1,00 m	Hasta 1,50 m	Hasta 1,50 m	Hasta 4,00 m	Hasta 1,00 m	Hasta 3,00 m
HOJAS	Perenne, carecen de peciolo, opuestas y forma de lanza	Perenne, dísticas	Perenne, elípticas, opuestas y dentadas	Perenne, opuestas y lanceoladas	Perenne, alternas	Perenne, lisas, finas y achatadas	Perennes y aplanadas	Perenne y sésiles	Perenne y basales
FLORES	Blancas	Amarillas	Blancas	Amarillas	Blancas	Púrpuras	Blancas	Blancas	Rosadas
FLORACIÓN	Julio a septiembre	Marzo a junio	Verano	Julio a agosto	Mayo a julio	Verano	Primavera y verano	Enero a noviembre	Mayo a julio
RESISTENCIA	☼	☼ ☼	☼	☼ ☼ ☼	☼	☼ ☼	☼ ☼	☼	☼ ☼ ☼
AMBIENTE	○	○ ◐	◐	◐	○ ◐	○ ◐	○	○	○ ◐
PROXIMIDAD AL AGUA	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧
TESELA	PRADERA HUMEDAS Y BORDE CANCELÓN	CANCELÓN	PRADERA HUMEDAS Y BORDE CANCELÓN	PRADERA	BORDE CANCELÓN	PRADERA HUMEDAS Y BORDE CANCELÓN	CANCELÓN Y SU BORDE	CANCELÓN	BORDE DEL CANCELÓN
	<i>Scirpus maritimus</i> Junco marino	<i>Sparganium erectum</i> Plantanaria	<i>Typha domingensis</i> Espadaña	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> Anagálide acuática	<i>Veronica beccabunga</i> Becabunga	<i>Callitriche hamulata</i> Carex	<i>Callitriche stagnalis</i> Estrella de primavera	<i>Ceratophyllum demersum</i> Cola de zorro	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> Milenrama agua
FAMILIA	Cyperaceae	Sparganiaceae	Thyphaceae	Plantaginaceae	Plantaginaceae	Plantaginaceae	Plantaginaceae	Ceratophylaceae	Haloragaceae
ORIGEN	Europa y Asia	Europa	América	Europa y Asia	Europa y África	Europa	Europa	Hemisferio norte	Europa y América
ALTURA	Hasta 1,00 m	Hasta 0,50 a 1,50 m	Hasta 2,50 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,80 m	De 0,10 a 0,50 m	Hasta 0,30 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,30 m
HOJAS	Planas y largas	Perenne, lineares, dísticas y erectas	Perenne y asimétricas	Lanceoladas, ligeramente dentadas y sésiles	Perenne, opuestas y oblongas	Perenne y lineares	Annual, opuestas, pecioladas, elípticas y espatuladas	Perenne, filiformes y rígidas, agrupadas en verticilos	Pinnadas y divididas
FLORES	Marrón	Blancas	Pardas	Azules	Azules	Blancas	Blancas	Pardas	Amarillas
FLORACIÓN	Junio a agosto	Primavera y verano	Primavera	Primavera y verano	Febrero a octubre	Abril a septiembre	Mayo a octubre	Mayo y verano	Primavera y verano
RESISTENCIA	☼ ☼ ☼	☼ ☼ ☼	☼ ☼ ☼	☼	☼ ☼	☼	☼	☼ ☼ ☼	☼
AMBIENTE	○ ◐	○ ◐	○ ◐	○ ◐	○	○	○	○ ◐	○
PROXIMIDAD AL AGUA	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧
TESELA	BORDE DEL CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	BORDE CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN

(1) Izco, J., Amigo, J. y García-San León. 2000. Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. Lazaroa. 21:25-50.

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
04_inventario de especies herbáceas(1) de brañas en el entorno del parque de belvís

	<i>Nymphaea alba</i> Nenúfar blanco	<i>Nymphoides peltata</i> Ninfoides	<i>Polygonum amphibium</i> Polígono anfibio	<i>Potamogeton crispus</i> Pasto de agua	<i>Potamogeton natans</i> Espiga de agua	<i>Potamogeton pectinatus</i> Espiga de agua	<i>Potamogeton perfoliatus</i> Espiga de agua	<i>Potamogeton polygonifolius</i> Espiga de agua	<i>Ranunculus omiophyllus</i> Ranúnculo acuático
FAMILIA	Nymphaeaceae	Menyanthaceae	Polygonaceae	Potamogetonaceae	Potamogetonaceae	Potamogetonaceae	Potamogetonaceae	Potamogetonaceae	Ranunculaceae
ORIGEN	Europa y África	Europa y América	Europa, Asia y América	Europa y Asia	Europa	Europa y América	Europa	Europa	Europa
ALTURA	De 0,4 a 1,00 m	Hasta 1,00 m	Hasta 1,50 m	Hasta 0,40 m	Hasta 0,50 m	Hasta 0,50 m	Hasta 0,60 m	Hasta 0,60 m	Hasta 0,10 m
HOJAS	Perenne, robustas y rojas en la parte inferior	Redondas	Perenne, pecioladas, ciliadas, oblongas o lanceoladas	Perenne, lineares u oblongas	Flotantes redondeadas; sumergidas lineares	Flotantes redondeadas	Perenne, alternas, ovales, translúcidas	Alternas, estipuladas	Añual, laminares, opuestas o alternas
FLORES	Blancas	Amarillas	Rojas y rosas	Pardas	Pardas	Pardas	Verdes	Verdes	Blancas
FLORACIÓN	Junio a septiembre	Verano	Primavera y verano	Mayo a octubre	Primavera y verano	Abril a julio	Primavera y verano	Junio a agosto	Marzo a julio
RESISTENCIA	❄️ ❄️ ❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️	❄️	❄️ ❄️	❄️	❄️	❄️ ❄️	❄️ ❄️
AMBIENTE	○	○	○ ◐	○	○ ◐	○ ◐	○ ◐	○ ◐	○ ◐
PROXIMIDAD AL AGUA	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧
TESELA	CANCELÓN Y SU BORDE	CANCELÓN	CANCELÓN Y SU BORDE	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN Y SU BORDE	CANCELÓN	CANCELÓN
	<i>Ranunculus peltatus</i> Hierba lagunera	<i>Utricularia australis</i> Lentibularia	<i>Utricularia minor</i> Lentibularia menor	<i>Utricularia vulgaris</i> Lentibularia	<i>Lythrum salicaria</i> Salicaria				
FAMILIA	Ranunculaceae	Lentibulariaceae	Lentibulariaceae	Lentibulariaceae	Lythraceae				
ORIGEN	Europa	Europa	Europa	América del Sur	Península Ibérica				
ALTURA	Hasta 0,10 m	Hasta 0,45 m	Hasta 0,40 m	Hasta 0,40 m	Hasta 2,00 m				
HOJAS	Añual o perenne, alternas	Perenne, alternas, pinnadas	Perenne, palmado divididas	Minúsculas y redondeadas	Perenne, lanceoladas, opuestas y enteras				
FLORES	Blancas	Amarillas	Blancas o amarillas	Amarillas	Púrpuras				
FLORACIÓN	Marzo a julio	Junio y agosto	Primavera y verano	Primavera y verano	Verano				
RESISTENCIA	❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️ ❄️	❄️ ❄️	❄️ ❄️ ❄️				
AMBIENTE	○ ◐	○	○	○	◐ ●				
PROXIMIDAD AL AGUA	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧				
TESELA	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	CANCELÓN	BORDE CANCELÓN				

(1) Izco, J., Amigo, J. y García-San León. 2000. Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. Lazaroa. 21:25-50.

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
05_inventario de especies arbustivas de brañas en el entorno del parque de belvís

	<i>Erica cinerea</i> Brezo	<i>Erica Umbellata</i> Quiruela	<i>Ruscus aculeatus</i> Acebo menor	<i>Ulex europaeus</i> Tojo	<i>Genista micrantha</i> Brezo	<i>Lonicera periclymenum</i> Madre selva de los bosques	<i>Lonicera etrusca</i> Madre selva etrusca	<i>Dryopteris affinis</i> Falso helecho macho	<i>Dryopteris carthusiana</i> Adarga estrecha
FAMILIA	Ericaceae	Ericaceae	Liliaceae	Leguminosae	Leguminosae	Caprifoliaceae	Caprifoliaceae	Aspidiaceae	Aspidiaceae
ORIGEN	Europa	Península Ibérica	Mediterráneo	Europa	Península Ibérica	Caúcaso y Asia	Sur de Europa	Europa y Asia	Europa
ALTURA	Hasta 0,60 m	Hasta 0,50 m	Hasta 1,00 m	Hasta 0,60 a 2,00 m	Hasta 0,40 m	Hasta 5,00 m	Hasta 2,50 m	Hasta 1,20 m	Hasta 0,40 m
HOJAS	Perenne, lanceoladas o lineares	Lanceoladas o lineares	Perenne, caulinares y muy pequeñas	Espinosas, alternas, trifoliadas y pecioladas	Alternas, no estipuladas y trifoliadas	Caducifolias, ovadas a obovadas	Caducifolias, redondeadas	Perenne, compuesta, adnatas, lobadas o auriculadas	Compuestas
FLORES	Púrpuras y rosas	Rosas	Verdosas-blanquecinas	Amarillas	Amarillas	Blanco cremoso	Rosas a anaranjadas	Sin flores	Sin flores
FLORACIÓN	Junio a septiembre	Febrero a julio	Invierno y primavera	Diciembre a julio	Junio a julio	Primavera y verano	Primavera y verano	No floración	No floración
RESISTENCIA	❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️ ❄️ ❄️	❄️ ❄️	❄️ ❄️
AMBIENTE	○	○	◐ ●	○ ◐	○	○ ◐ ●	○ ◐ ●	●	●
PROXIMIDAD AL AGUA	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧
TESELA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA	PRADERA

	<i>Dryopteris dilatata</i> Helecho	<i>Dryopteris filix-mas</i> Helecho macho	<i>Polystichum setiferum</i> Helecho peludo
FAMILIA	Aspidiaceae	Aspidiaceae	Aspidiaceae
ORIGEN	Europa	Europa	Europa
ALTURA	Hasta 1,50 m	Hasta 1,50 m	De 1,00 a 1,50 m
HOJAS	Perenne, compuesta y asimétricas	Lanceoladas y lobuladas	Perenne, bipinnadas, lanceoladas
FLORES	Sin flores	Sin flores	Sin flores
FLORACIÓN	No floración	No floración	No floración
RESISTENCIA	❄️ ❄️	❄️ ❄️	❄️ ❄️
AMBIENTE	●	●	●
PROXIMIDAD AL AGUA	💧	💧	💧
TESELA	PRADERA	PRADERA	PRADERA

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
06_inventario de especies arbóreas(1) de brañas en el entorno del parque de belvís

Acer campestre
Arce menor



Alnus glutinosa
Aliso



Fraxinus excelsior
Fresno



Juglans regia
Nogal común



Populus Nigra "italica"
Chopo

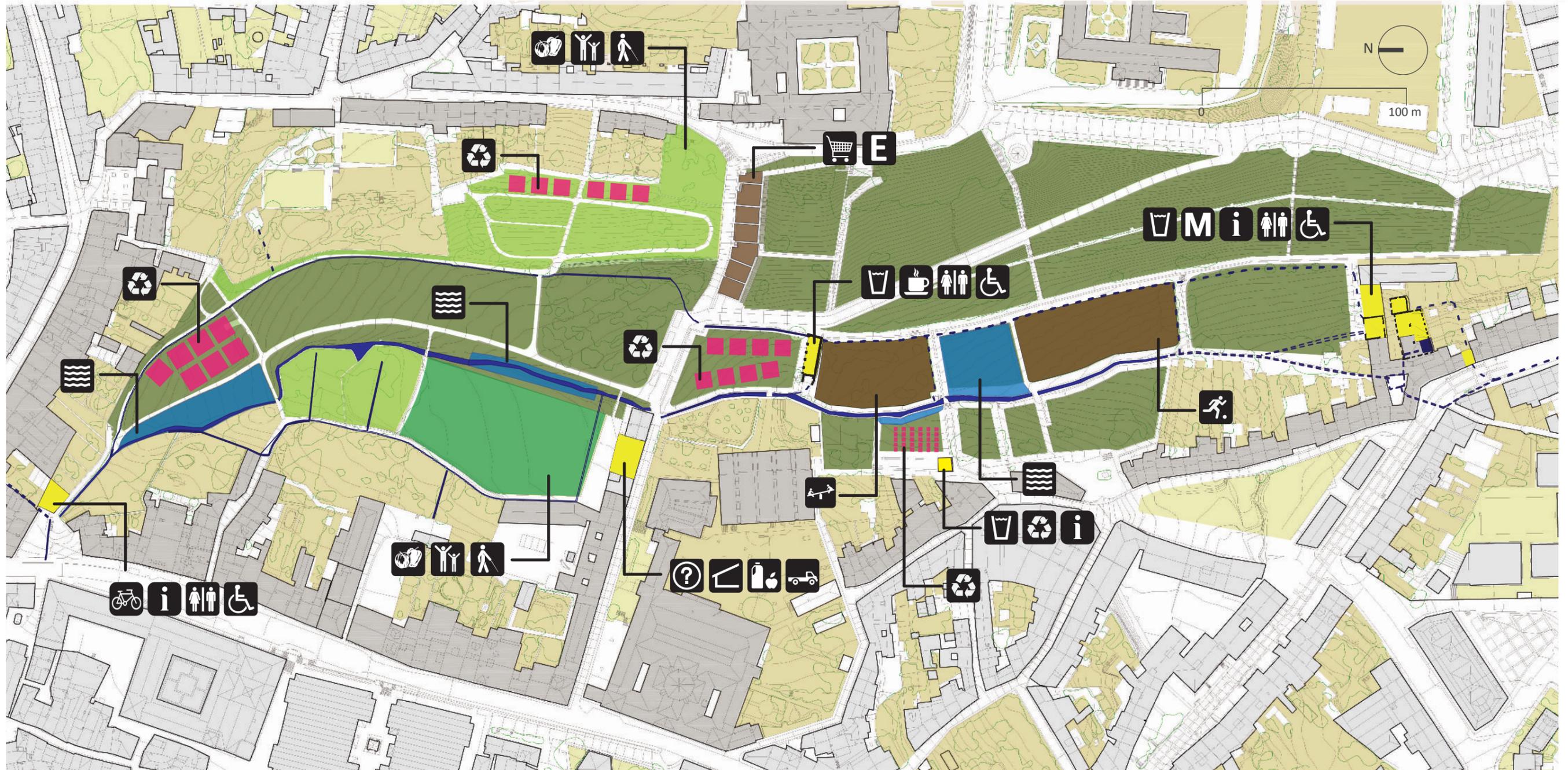


FAMILIA	Aceraceae	Betulacea	Oleaceae	Juglandaceae	Salicaceae
ORIGEN	Europa y Asia	Europa y Norte de Africa	Sur de Europa	Europa y Asia	Europa y Asia
ALTURA	8,00 a 12,00 m	15,00 a 30,00 m	20,00 a 30,00 m	20,00 a 25,00 m	25,00 a 30,00 m
DIAMETRO COPA	6,00 a 10,00 m	6,00 a 8,00 m	6,00 a 10,00 m	15,00 a 20,00 m	3,00 a 4,00 m
FORMA	 Esférica	 Cónica regular	 Ovoidal	 Esférica	 Cilindrocónica
COLOR	Verde espinaca claro	Verde espinaca oscuro	Verde de nefrita oscuro	Verde espinaca oscuro	Verde cipro alcanzando amarillo
SOMBRA	 Densa	 Media	 Media	 Densa	 Densa
AMBIENTE					
FOLIACIÓN	Mediados primavera y mediados otoño	Principios primavera y finales de otoño.	Mediados primavera y mediados otoño	Principios primavera y fines otoño	Principios primavera e invierno.
FLORACIÓN	Mediados primavera.	Mediados de invierno.	Mediados primavera	No presenta	No presenta.
FRUCTIFICACIÓN	No presenta.	Mediados de otoño.	No presenta	Mediados de otoño	No presenta.
EXIGENCIAS	Rústico, prefiere suelos calcáreos.	Cualquier suelo pero prefiere húmedos y pantanosos.	Rústico, prefiere suelos húmedos	Rústico, nunca junto al mar.	Rústico, prefiere humedad media. Retoña mucho desde la raíz
CRECIMIENTO	Lento.	Rápido. Vive hasta lo 100 años.	Rápido	Rápido	Rápido
CARACTERÍSTICAS	Tronco corto muy ramificado en ramas poco leñosas, pubescentes.	Tronco recto, cónico, se prolonga hasta lo alto de la copa.	Tronco recto, follaje distribuido. Madera dura; utilizado por su sombra y como contención de taludes.	Copa muy densa, muy usado como árbol de sombra	Ramas fastigiadas desde la base; follaje denso.
CORTEZA	Marrón oscura, amarillenta; arrugada en las ramas.	Marrón oscura, se descara en pequeños trozos.	Lisa, gris verdosa; al envejecer fisura	Lisa, gris oscura; al envejecer fisura.	Marrón grisácea oscura, muy fisurada.
HOJAS	Caducas, palmadas de 3 a 5 lóbulos y de 5 a 10 cm de largo; color verde opaco por la cara superior y pubescentes por la interior, tornándose amarillas en otoño.	Caducas, redondeadas u ovaladas, de unos 10 cm de largo, burdamente aserradas, lisas, brillantes, color verde oscuro, pegajosas por la cara inferior.	Caducas, opuestas, de 20 a 25 cm de largo, compuestas por 9 u 11 folíolos lanceolados, aserrados; color verde oscuro por encima y más pálido por debajo.	Caducas, alternas, compuestas, de 30 a 40 cm de largo, con 5 a 9 folíolos ovales o elípticos; verdes oscuras.	Caducas, alternas, romboide-ovaladas, acuminadas de 3 a 7 cm de ancho y de 5 a 10 cm de largo; dentadas, color verde claro brillante.
FLORES	Pequeñas, verdosas en corimbos erectos.	Unisexuadas, color marrones o rojas.	En racimos cortos, antes de las hojas; sin interés.	Sexos separados, sin interés.	Con sexos en árboles separados. Racimos pendientes; sin interés.
FRUTOS	Sámara alada en grupos de a dos.	Conos leñosos, largamente pedunculados, se mantienen todo el invierno; color negro.	Sámara en racimos.	Nuez redonda muy fisurada, envuelta por una piel verde de 5 cm.	sin interés.
USO	ZONAS ALTAS DEL PARQUE CON GRANDES PENDIENTES. AYUDAN A CONSOLIDAR EL SUELO Y EVITAR EROSIÓN	FORMA PARTE DE LA VEGETACIÓN RIPICOLA DEL BORDE DEL CANCELÓN. AYUDA A CONSOLIDAR EL MARGEN.	ZONAS ALTAS DEL PARQUE CON GRANDES PENDIENTES. AYUDAN A CONSOLIDAR EL SUELO Y EVITAR EROSIÓN	ZONAS ALTAS DEL PARQUE CON GRANDES PENDIENTES. AYUDAN A CONSOLIDAR EL SUELO Y EVITAR EROSIÓN	ZONAS ALTAS DEL PARQUE CON GRANDES PENDIENTES. AYUDAN A CONSOLIDAR EL SUELO Y EVITAR EROSIÓN

(1) Chanes, Rafael. 2000. Deodendron. Árboles y arbustos de jardín en clima templado. Blume. España. 559 pp.

gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 06_inventario de macrofitas para fitodepuración en el entorno del parque de belvís

	<i>Phragmites australis</i> Carrizo	<i>Typha latifolia</i> Junco de las esteras	<i>Typha angustifolia</i> Totora	<i>Scirpus lacustris</i> Junco de agua
				
FAMILIA	Poaceae	Typhaceae	Typhaceae	Cyperaceae
ORIGEN	Europa	Europa	Europa	Europa
ALTURA	Hasta 1,20 m	Hasta 2,00 m	De 1,00 a 3,00 m	Hasta 3,00 m
HOJAS	Neófito de gran tamaño, perenne y con gran rizoma leñoso cubierto con vainas coriáceas.	Basales, lineares. Flores rodeadas de escamas agrupadas en inflorescencias.	Erectas, bifaciales, basales, dísticas, en vainadoras, simples, etc.	Tipo gramíneas, e inflorescencias en panojas o espigas, frecuentemente pardas.
RESISTENCIA				
AMBIENTE				
PROXIMIDAD AL AGUA				
TESELA	MARISMAS, LAGUNAS Y BORDES DE RÍOS	CARRIZALES, BORDES CHARCAS Y REMANSOS	MARISMAS, LAGUNAS Y BORDES DE RÍOS	MARISMAS, LAGUNAS Y BORDES DE RÍOS



LEYENDA

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-------------------------|
|  | PROPUESTA BONAVAL - CANCELÓN |  | EDIFICIOS RECONVERTIDOS |
|  | JARDÍN EN MOVIMIENTO |  | HUMEDALES |
|  | ZONAS INUNDABLES |  | ZONAS DE OCIO |
|  | HUERTOS URBANOS EXISTENTES |  | COMPOSTAJE URBANO |
|  | HUERTOS URBANOS PROPUESTOS | | |



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-01 PARQUE DE BELVÍS** E 1:2000

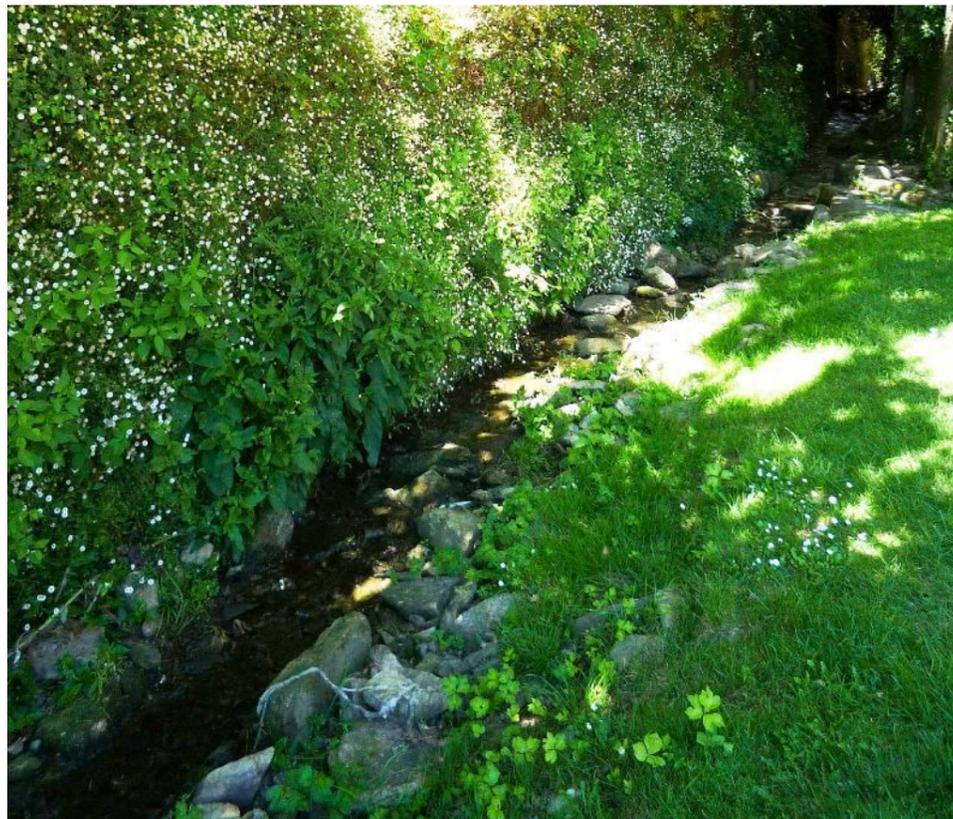


Componentes del grupo

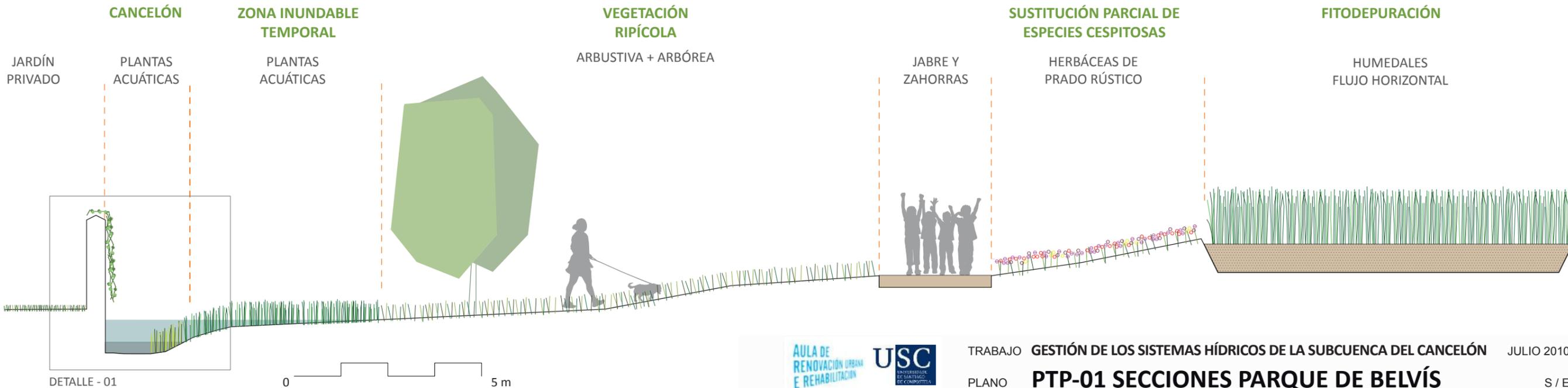
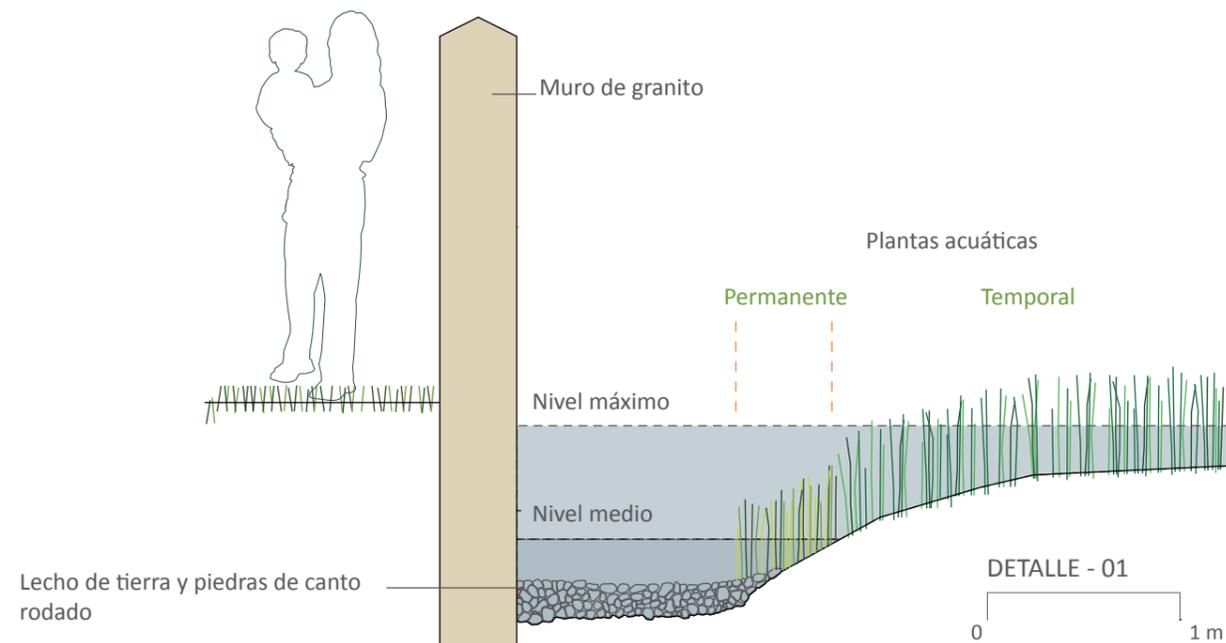
MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



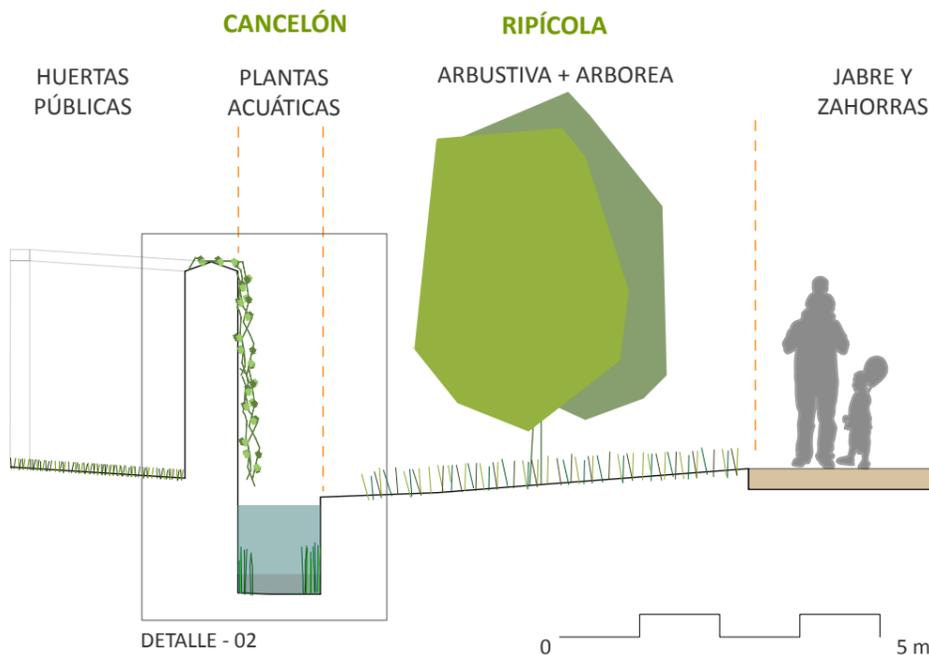
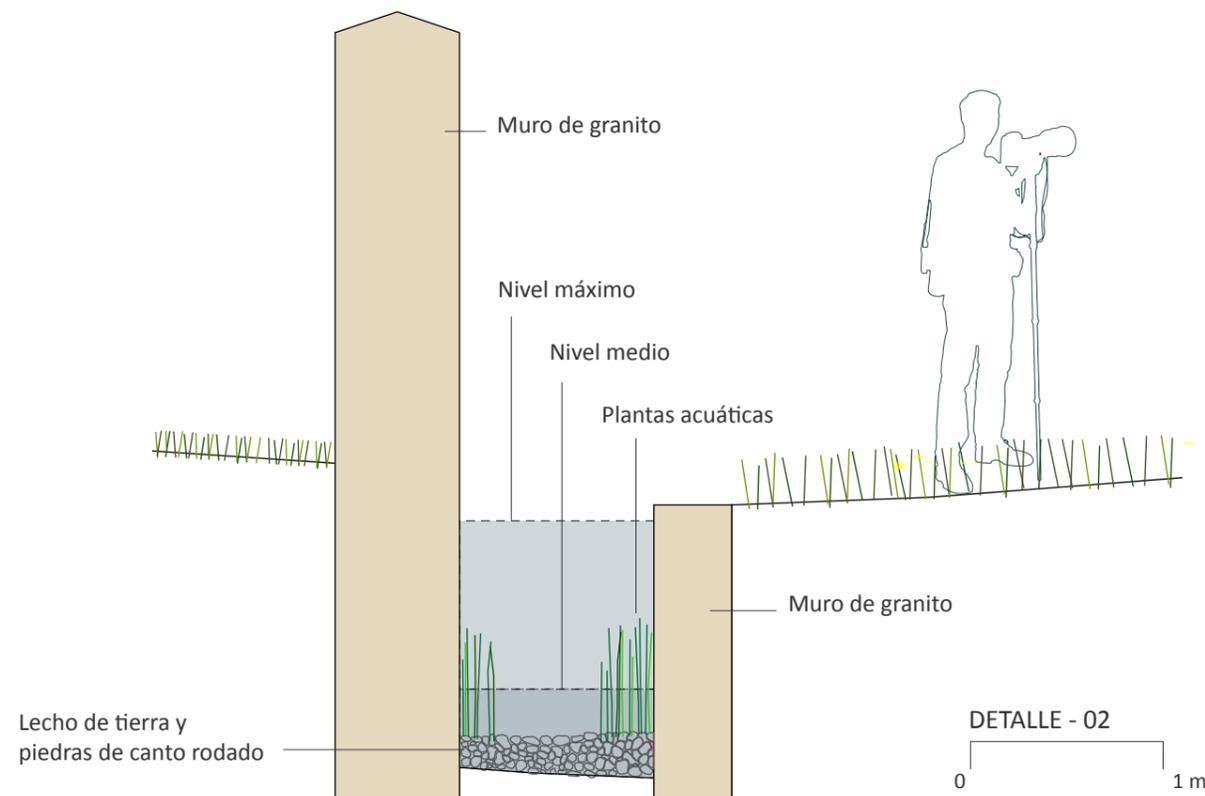
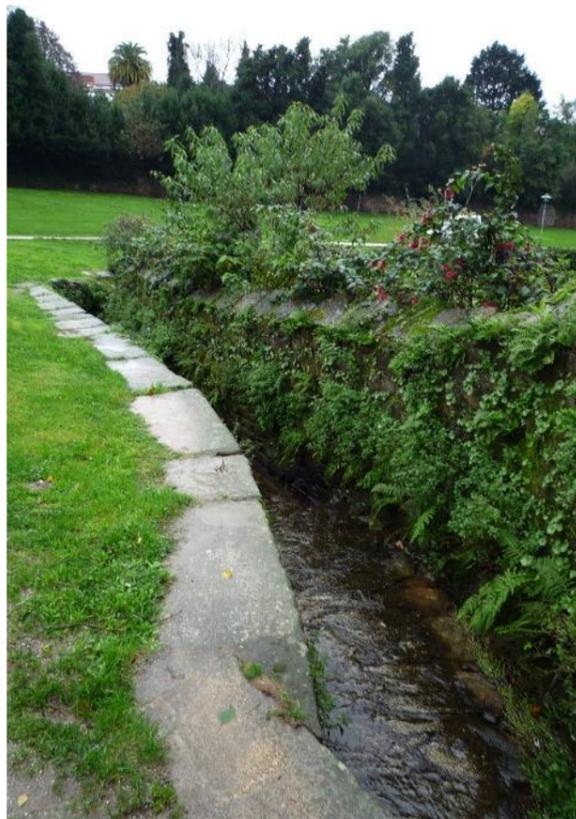
propuesta **6**
gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 estrategia transversal



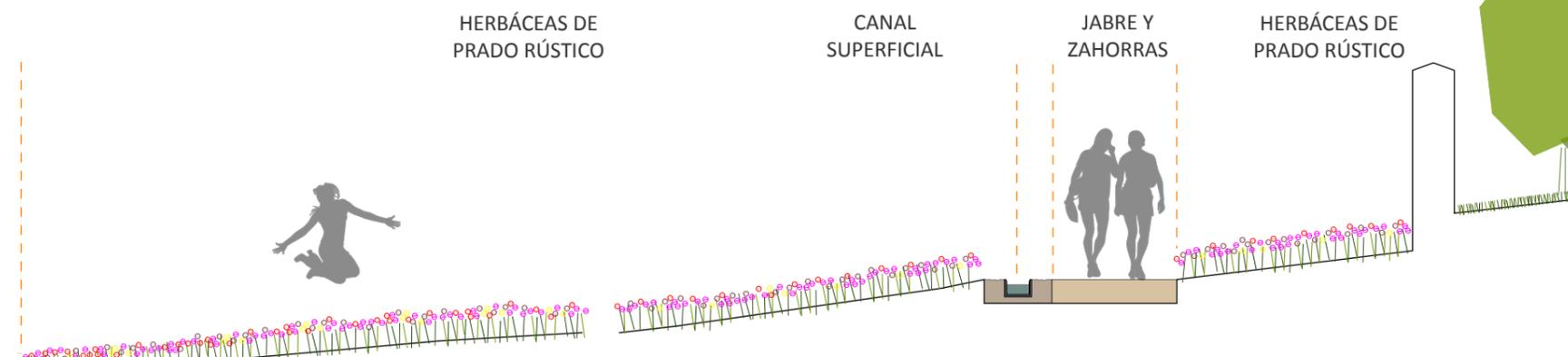
TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-01 SECCIONES PARQUE DE BELVÍS** S/E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



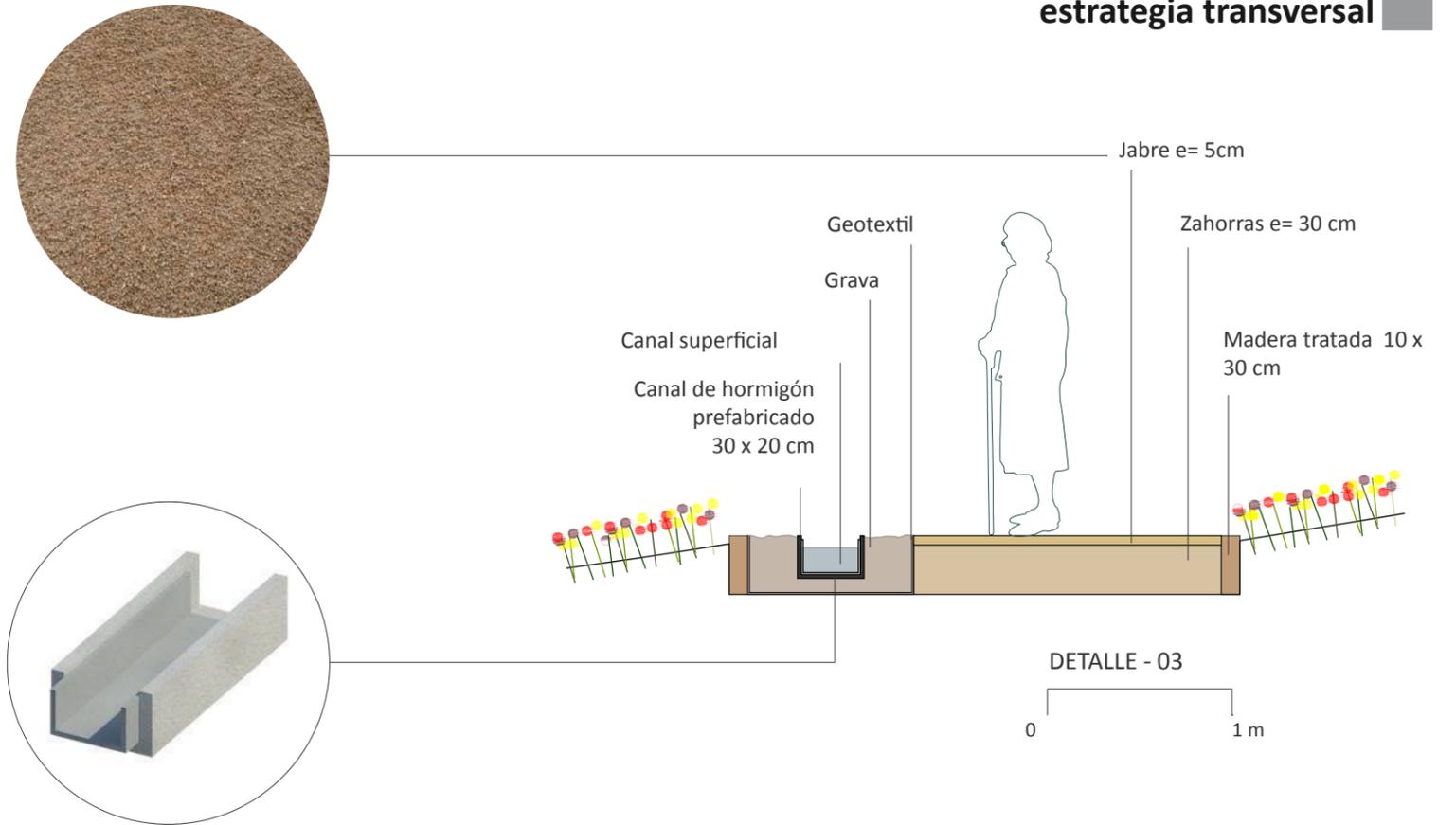
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE ESPECIES CESPITOSAS



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-02 SECCIONES PARQUE DE BELVÍS** S/E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



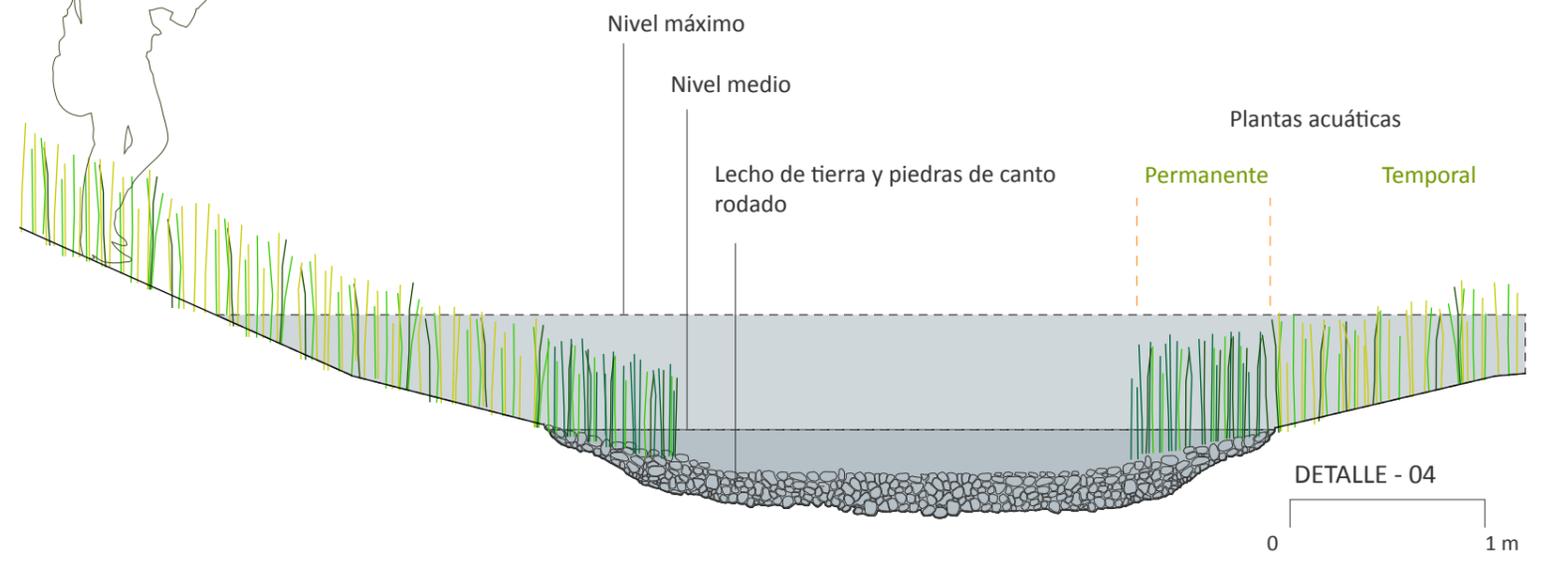
TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-03 SECCIONES PARQUE DE BELVÍS** S / E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

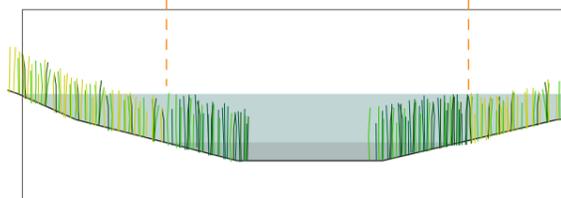


propuesta **6**
gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 estrategia transversal



ZONA INUNDABLE TEMPORAL
CANCELÓN

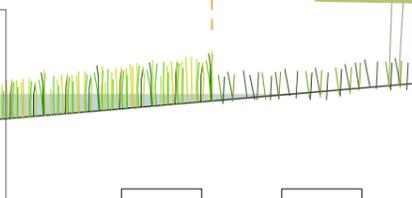
PLANTAS ACUÁTICAS



DETALLE - 04

ZONA INUNDABLE TEMPORAL

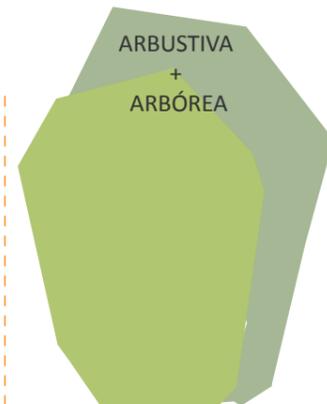
PLANTAS ACUÁTICAS



0 5 m

VEGETACIÓN RIPÍCOLA

ARBUSTIVA + ARBÓREA



JABRE Y ZAHORRAS



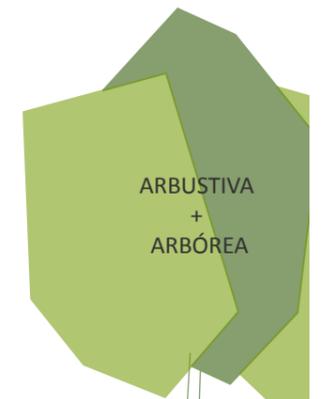
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE ESPECIES CESPITOSAS

HERBÁCEAS DE PRADO RÚSTICO



CANAL SUPERFICIAL

JABRE Y ZAHORRAS



ARBUSTIVA + ARBÓREA



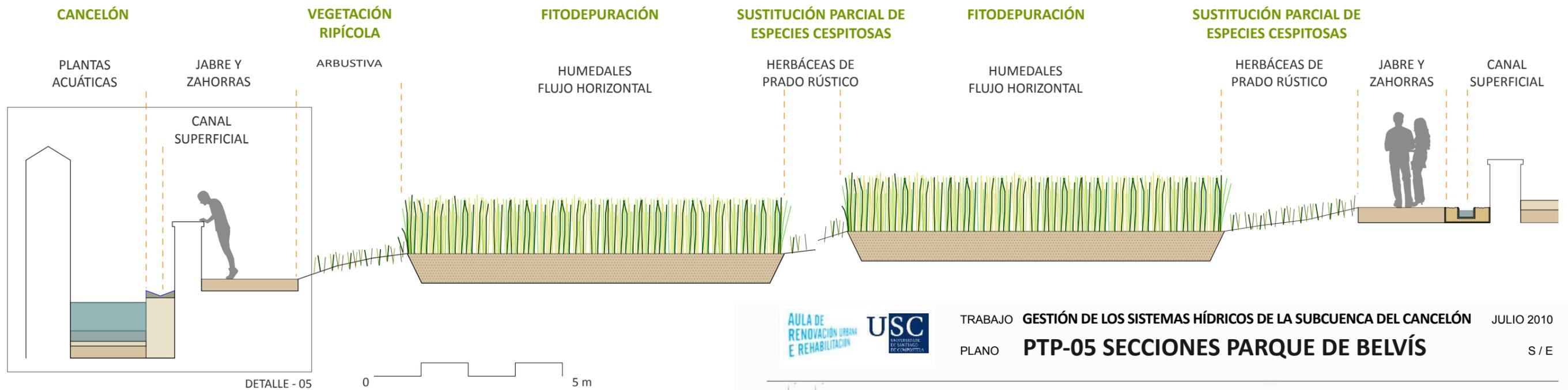
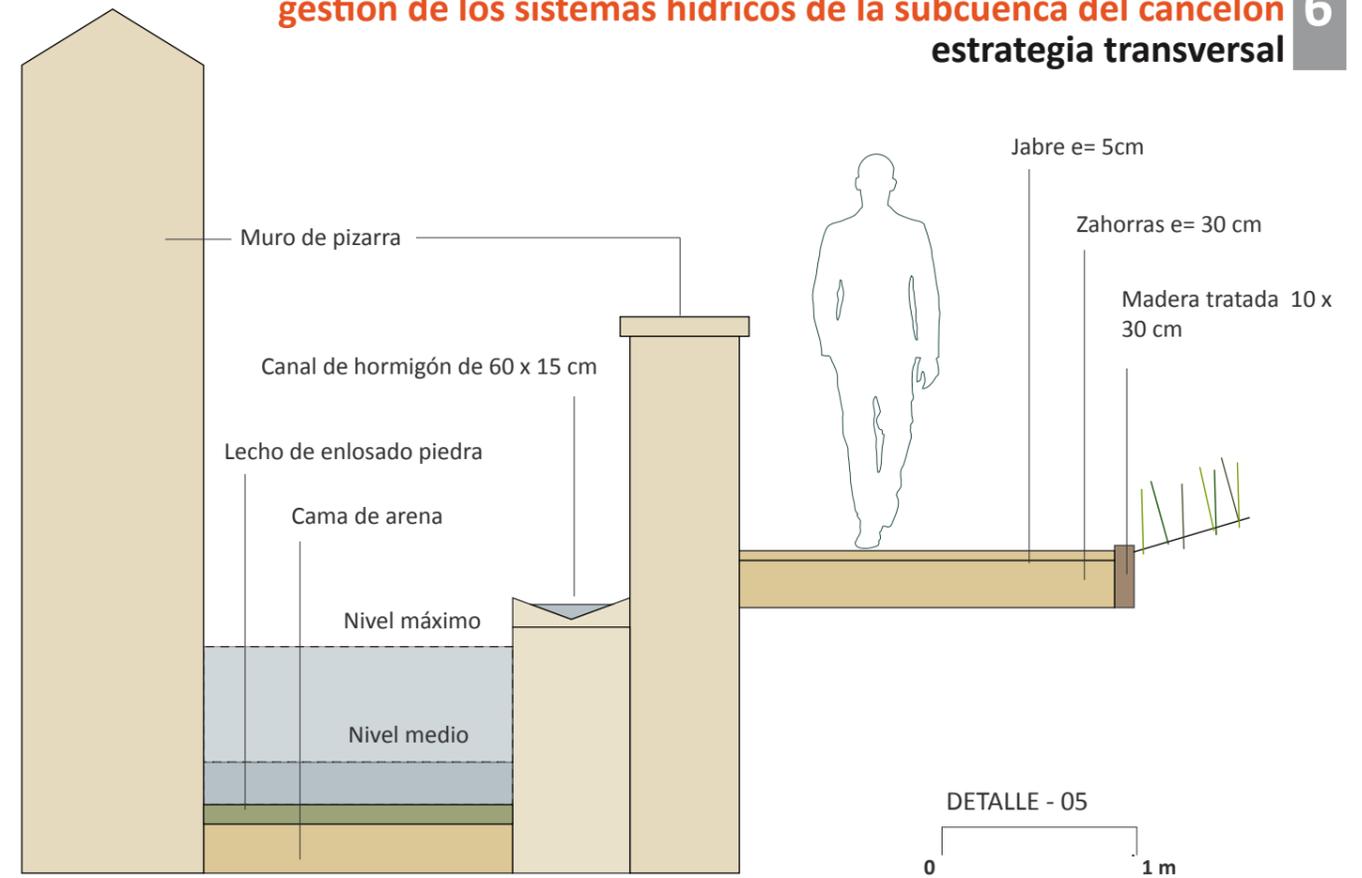
TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-04 SECCIONES PARQUE DE BELVÍS** S / E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



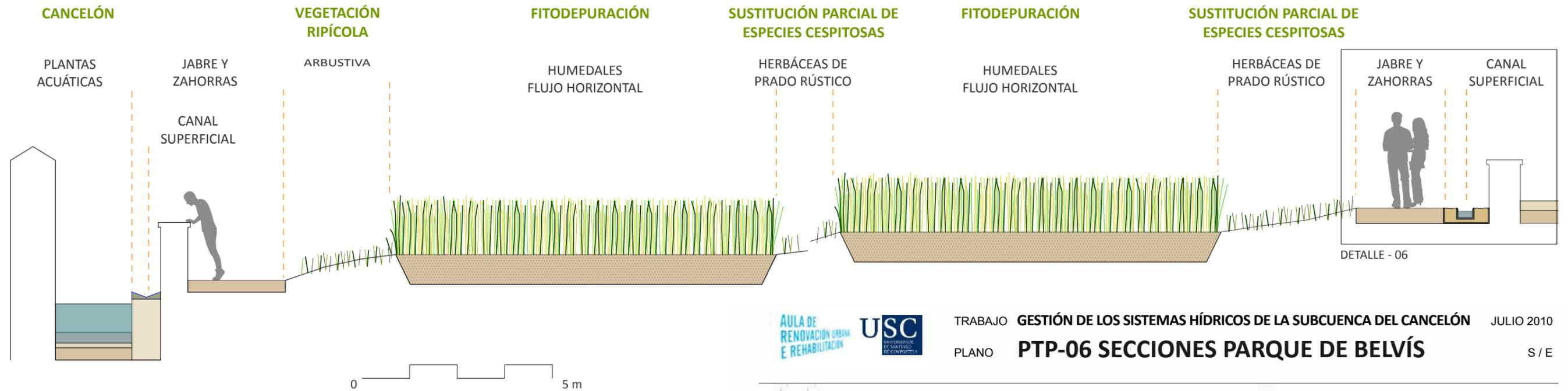
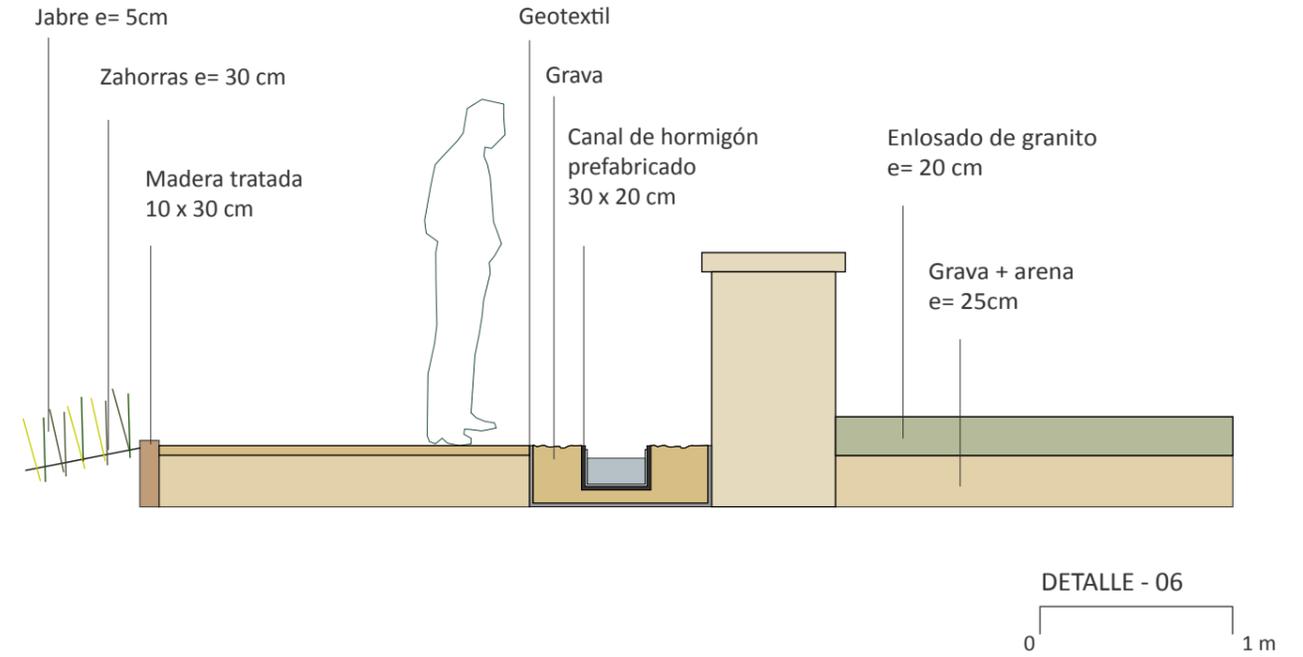
propuesta **6**
gestión de los sistemas hídricos de la subcuenca del cancelón
 estrategia transversal



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-05 SECCIONES PARQUE DE BELVÍS** S/E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTP-06 SECCIONES PARQUE DE BELVÍS** S / E



Componentes del grupo **MARCELO BADILLA COFRE** **MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO**
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ **PAOLA MARÍA MOCHALES**
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.4.3.2 Huertos urbanos

La presente propuesta toma como base de trabajo el “Proyecto de acondicionamiento de las Huertas de Belvís” puesto en práctica en la actualidad por parte del ayuntamiento. Su intención es establecer una serie de mejoras, potenciando los principios que rigen los huertos urbanos actuales:

- Potenciar la relación entre la zona de huertos y su historia mediante las actuaciones que estén en consonancia con el carácter de esta zona.
- Conservar y mejorar el paisaje mediante el uso de recursos agrícolas presentes en la zona.

Como principio adicional creemos necesario incorporar el concepto de agricultura ecológica, sistema de diseño que pretende reconciliar las necesidades de las sociedades humanas con el respeto al medio ambiente, basándose en la idea de que los hombres somos “administradores de la tierra” por lo cual debemos de trabajar con la naturaleza y no contra ella. Dentro de sus objetivos podemos encontrar:

- Producir alimentos sanos y de gran calidad nutricional.
- Proteger la salud de los agricultores y la de los consumidores.
- Crear y mantener la fertilidad del suelo.
- Frenar la degradación de su estructura y la desertificación.
- Favorecer la retención del agua y no contaminar los acuíferos.
- Utilizar técnicas de cultivo adecuadas.
- No usar productos tóxicos ni contaminantes.
- Controlar las plagas y enfermedades de forma biológica y no tóxica.
- Impulsar la creación de puestos de trabajo.
- Optimizar los recursos y las potencialidades locales y regionales.

Objetivos

Dentro de los objetivos que se pretenden alcanzar con la nueva propuesta son:

- Aumentar la dotación de huertos en la zona, con el fin de recuperar espacios urbanos para su uso y disfrute.
- Generar nuevos espacios de cultivo de alimentos sanos y de relaciones personales saludables.
- Excelente espacio didáctico para escolares y educadores.
- Posibilidad de establecer una “red local” de semillas con los huertos de las Brañas de Sar.

Estado Actual

Los huertos actuales ocupan una superficie total de 6.300 m² y de 60,00 m² por usuario. Se localizan entre el parque de Belvís y las edificaciones del Convento de Belvís y el Seminario Menor. Se encuentran ordenados en seis zonas:

Zona 1

En esta se ubican los vestuarios, los lavabos adaptados, el armario de utensilios y el invernadero, así como parte de plantas aromáticas, frutales y la parrá.

Zona 2

Dedicada a zona de descanso y contemplación de la ciudad histórica por su situación elevada, en ella encontraremos bancos y algunos frutales.



Huertos urbanos existentes
Hortalizas y aromáticas



Zona 3

Formada por una pequeña zona de césped y frutales que protegen a los huertos de los vientos provenientes del norte.

Zona 4 y 5

Formadas por seis y diez sectores respectivamente, están dedicadas a zonas de huertos

Zona 6

Ubicada al sur, esta formada por plantación de pequeños frutos como son arandanos, grosellas y frambuesas.

Los huertos estarán divididos en 4 sectores:

- Sector A, siete parcelas;
- Sector B, seis parcelas;
- Sector C, nueve parcelas;
- Sector D, ocho parcelas.

Los huertos están formados por un total de 29 parcelas, separadas por caminos longitudinales y transversales de 1,50 m de ancho y cerramientos de travesaños de madera tratada de 1,20 m de alto. En el acceso a las mismas encontramos un cartel informativo con la indicación de los sectores y la situación de las huertas.

En la zona de vestuarios encontramos un tablero informativo con los avisos de cada actividad, las posibles plagas, enfermedades así como los remedios indicados y consejos de cultivo.

La zona cuenta con seis cajones compostadores colocados en zonas protegidas del la lluvia y del sol.

Nuevos Huertos Urbanos

Dada la alta demanda por parte de los ciudadanos de un mayor número de huertos urbanos la propuesta plantea la creación de una nueva zona en la parte oeste central del parque, en el actual campo de fútbol. La elección de este lugar viene dada por la recuperación de los antiguos canales de agua, estableciendo una gran zona “húmeda”. La intención no es eliminar dicho equipamiento deportivo sino cambiarlo de ubicación dentro del mismo parque como se explicará más adelante.

La propuesta cuenta una nueva superficie de huertos de 4.311,20 m² con un aprovechamiento aproximado de 42 huertos urbanos así como una zona destinada a la plantación de frutales y la instalación de compostadores. La idea que se plantea es no formalizar la estructura de los nuevos huertos sino establecer una serie de lineamientos y consejos para su posible diseño con la intención de no invadir competencias propias de técnicos de parques y técnicos agrícolas, dejando establecida una posible base para la creación de grupos multidisciplinares.

Se proponen huertos de 60,00 m² manteniendo la superficie actual ofertada por el ayuntamiento, respetando en todo momento “las condiciones del usuario” planteadas en el modelo vigente que recogen los requisitos, el procedimiento, el sistema de adjudicación, el reglamento interno así como los derechos y deberes de los usuarios.

(Ver plano: PTHU-01 Nuevos huertos urbanos)

Huertos urbanos existentes
 Zonificación



Espacios de cultivo

La nueva zona de cultivo contará con el aprovechamiento del excedente de agua proveniente de las fuentes de agua del casco histórico. Se busca implementar un sistema eficiente y sostenible que evite en la medida de lo posible el ahorro tanto de recursos naturales así como de energía. Se plantea la posibilidad de fomentar el cultivo por bancales elevados formado por los siguientes pasos:

01. Delimitar el espacio en el que se ubicará el huerto, definiendo en donde se realizarán los bancales.
02. Labrar bien la tierra.
03. Marcar exactamente donde irán los bancales mediante el uso de estacas y cordeles con unas dimensiones de 1,20 x 5,00 m, dejando unos pasillos de 50 a 70 cm.
04. Coger tierra de los pasillos y depositarla uniformemente sobre los bancales hasta formar una altura de 30 a 50 cm.
05. Rastrillar y nivelar la tierra con la ayuda de un rastrillo.
06. Esparcir el compost por toda la superficie de los bancales, entre 0,50 a 2,00 cm según las exigencia de los cultivos.
07. Sistema de riego localizado sobre el compost, distribuyendo de de 3 a 4 líneas de mangueras de riego por exudación de 16 mm, con goteros separados de 30 a 35 cm y distribuidos al tresbolillo, siendo la separación ideal entre manguera de 25 a 35 cm.
08. Sembrar o plantar
09. Acolchar, cubrir con paja o restos orgánicos la superficie de cultivo para que el compost no quede expuesto a los efectos de la radiación solar. Con el acolchado podemos evitar la evaporación permitiéndonos un ahorro de agua así como desherbar, pues la sombra de la paja no deja nacer adventicias.

Se prevé la restauración y rehabilitación de un antiguo almacén entre la calle de Trompas y la parcela que sirva como edificio de apoyo a los nuevos huertos urbanos dentro del cual se desarrollarán las siguientes actividades:

Punto de información y divulgación de agricultura ecológica, contará con tripticos y carteles sobre:

- Planificación del huerto
- Plantas de crecimiento rápido y lento
- Superficie que debe dedicarse a cada hortaliza
- Cantidad de semillas o plantas necesarias
- Catálogo de especies
- Calendarios de siembras y cosechas
- Principios básicos de laboreo y abonado
- Asociaciones favorables y desfavorables
- Rotaciones de cultivo
- Mantenimiento del huerto

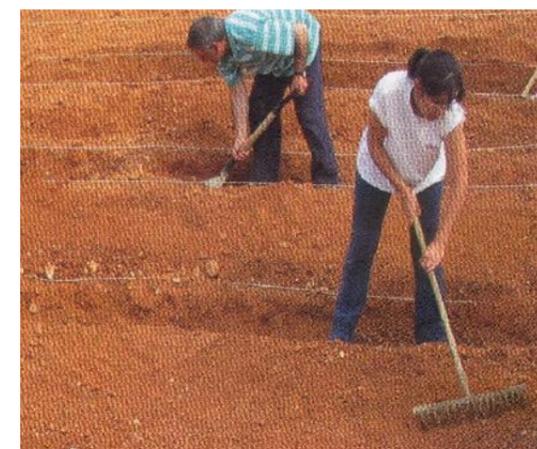
Acopio de herramientas y material necesario para el cultivo.

Acopio provisional de abonos orgánicos y semillas.

(Ver plano: PTHU-02 Nuevos huertos urbanos)

Implantación huertos

Manual práctico del huerto ecológico. Mariano Bueno



Conexión con Brañas

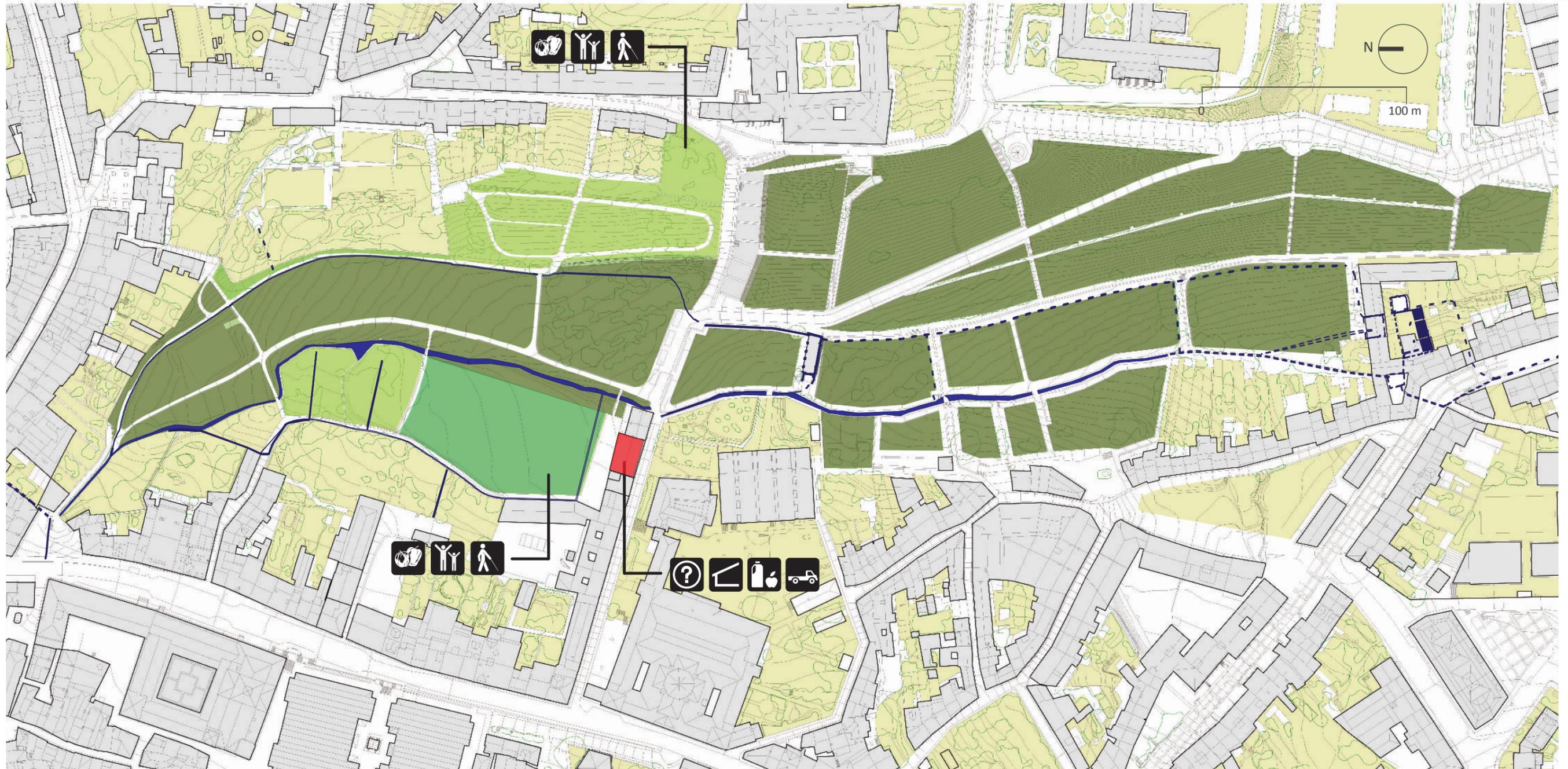
Se plantea crear una conexión entre los huertos urbanos del Parque de Belvís y el proyecto de recuperación de las Brañas de Sar mediante los siguientes puntos fuertes:

- La creación de espacios didácticos para escolares y educadores para el conocimiento del medio y las realidades agrícolas. Posibilitar de crear una red de visitas guiadas entre las Brañas y los huertos urbanos para potenciar los conocimientos sobre agricultura ecológica.
- Establecer una la creación de “redes locales de semillas” entre las Brañas de Sar y las zonas de cultivo de la ciudad, con el fin de favorecer el intercambio de semillas hortícolas y de variedades de plantas locales difíciles de conseguir en viveristas.
- Realización de talleres prácticos que mejoren la divulgación de la agricultura ecológica.
- Fomentar la participación, integración y colaboración de las personas de edad avanzada interesadas en actividades de mejoras ambientales. Con esto se busca el intercambio de experiencias personales y la mejora de calidad de vida tanto a nivel físico como psíquico, posibilitando la creación de redes sociales.

Implantación huertos

Manual práctico del huerto ecológico. Mariano Bueno





LEYENDA

- HUERTOS URBANOS EXISTENTES
- HUERTOS URBANOS PROPUESTOS
- EDIFICIO AUXILIAR (ALMACÉN)

AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC

TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **PTHU-01 NUEVOS HUERTOS URBANOS** E 1:2000

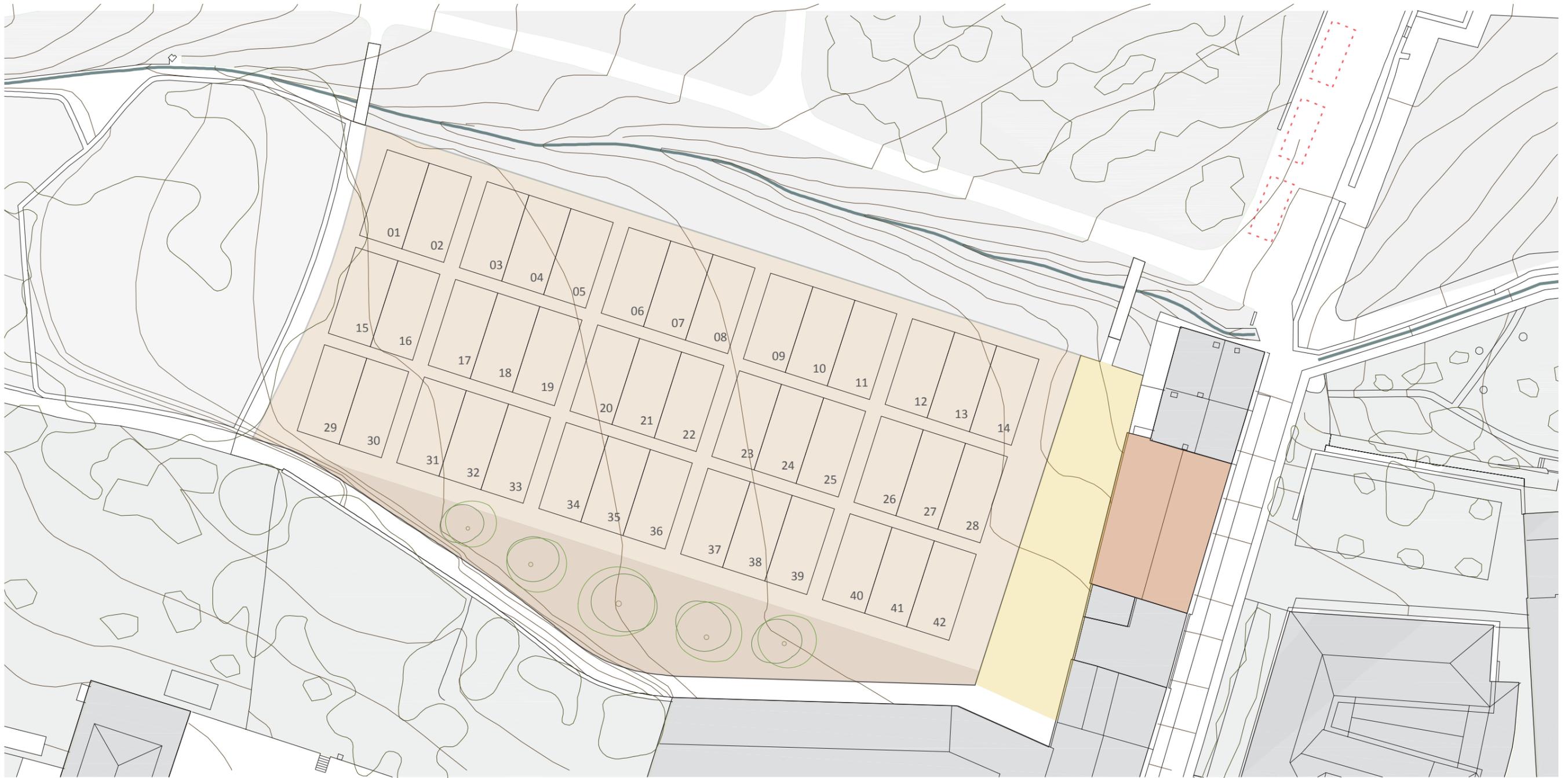


Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ



LEYENDA

- HUERTOS URBANOS PROPUESTOS
- EDIFICIO AUXILIAR (ALMACÉN)
- ESPECIES ARBÓREAS Y DEPÓSITOS COMPOST
- ZONA DE ACOPIO Y MANIPULACIÓN
- ZONA TEMPORAL DE CARGA Y DESCARGA



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010

PLANO **PTHU-02 NUEVOS HUERTOS URBANOS** E 1:500



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.4.3.3 Edificios reconvertidos

El entorno del Parque de Belvís cuenta con una serie de edificaciones abandonadas de una forma total o parcial que se presentan como posibles equipamientos que sirvan para dinamizar aún más la zona. El planteamiento inicial es dar una serie de pautas para la restauración y rehabilitación de dichos inmuebles y no de formalizar propiamente un proyecto.

Equipamiento 01: Antiguo Matadero

La primera de estas edificaciones se encuentra en la Plaza del Matadero al norte del parque. En la actualidad alberga el “Centro Coordinador de Información e Documentación Xuvenil de Galicia” presentando una altura de cuatro plantas sobre la rasante de la plaza y de cinco sobre el parque.

La propuesta plantea la demolición de esta edificación con el fin de reconfigurar el perfil urbano existente, recuperando el parcelario de 1796 cuando la edificación albergaba el antiguo matadero, consiguiendo así crear un acceso que una el parque con la ciudad histórica y recuperar una serie de huertas a las viviendas colindantes.

Para conseguir el acceso se propone la creación de una rampa con una pendiente apta para personas con movilidad reducida que libre el nivel de la plaza y el parque estimada en una diferencia de 3,15 m de diferencia.

No se plantea definir el nuevo edificio sino establecer una serie de lineamientos de diseño que deberá cumplir con el fin de resolver una serie de problemáticas:

1. Respetar el perfil urbano existente resolviéndose de 2 a 3 alturas sobre la rasante de la plaza.
2. Retranquearse en la planta baja con el fin de marcar el acceso al parque y posibilitar la conexión del agua de fuentes con la mina de Bonaval.
3. Mantener el uso actual pero con una superficie más reducida ya que el edificio se encuentra parcialmente en desuso.
4. Establecer un punto de información turística de la ciudad pero enfocado a toda la intervención de la Estrategia Verde de Santiago en especial la recuperación de las Brañas de Sar y el Parque de Belvís.

Equipamiento 02: Antiguo almacén

En la parte más baja de la calle de Trompas encontramos un antiguo almacén abandonado que funcionará como edificio de apoyo a los nuevos huertos urbanos.

Se plantea una intervención y adecuación mínima dado su estado actual de conservación así como su uso, siendo necesario como cambio más radical la apertura de huecos hacia la zona de nuevos huertos con la intención de crear una conexión entre la calle, el edificio y la zona de cultivo.

Tal y como se plantea en el apartado de huertos urbanos, la edificación funcionará como: punto de información y divulgación de agricultura ecológica, acopio de herramientas y material necesario para el cultivo y almacenamiento provisional de abonos orgánicos y semillas.



Edificios intervenidos
 Antiguos matadero y
 almacén



Equipamiento 03: Antigua fábrica de curtidos Fariña

En el centro del parque, muy próximo al paso de la calle de Trompas encontramos los restos de una antigua fábrica de curtidos. Su estado de conservación es regular y se plantea su recuperación como equipamiento de ocio, posiblemente una cafetería así como depósito de gestión y control de las aguas contaminadas tratadas dentro del parque.

Se plantea un equipamiento de ocio en este punto del parque para revitalizar aún más la convivencia dentro del mismo. Consideramos el lugar idóneo por su centralidad estableciendo una conexión directa con los dos espacios verdes contiguos, por un lado la zona de fitodepuración y por el otro una zona de jardín en movimiento con juegos infantiles.

La propuesta albergará en planta baja la cafetería y en la planta semienterrada un depósito de gestión y control del agua tratada para su posterior incorporación al Cancelón.

Equipamiento 04: Antigua vivienda obrera

La antigua vivienda de obreros será reconvertida para albergar un pequeño equipamiento de investigación, divulgación y gestión de fitodepuración. En el espacio verde contiguo se plantea el desarrollo de una serie de humedales experimentales que traten el agua con distintos niveles de contaminación. Estos a su vez podrán ser visitados por los habitantes de la ciudad y por medio de un pequeño centro de interpretación se explicará todo el proceso de depuración con el fin de sensibilizar a la población en este tipo de temas.

Equipamiento 05: Antigua fábrica de curtidos Huidrobo

En el sur del parque nos encontramos con los restos de lo que a principios del siglo XX aun funcionaba como la Curtidora Huidrobo. En este punto tan singular, por ser el lugar de salida del agua del parque se plantea rehabilitar dicha ruina para formar un complejo con el antiguo secadero de la curtidora, hoy Centro de Interpretación Ambiental de Belvís.

La propuesta busca utilizar la antigua edificación como punto de tratamiento final del agua antes de ser enviada a Brañas por medio de la acumulación y retención de la misma. Al intervenir en esta zona se creará un "Complejo medioambiental" enfocado principalmente a la gestión del agua, con la idea de que el visitante pueda entender todos los procesos de captación, retención, infiltración, laminación, fitodepuración, etc, hasta ser enviada a Brañas. El nuevo proyecto no solo contará con información divulgativa sobre el agua sino que dará la posibilidad de interactuar al usuario con ella.

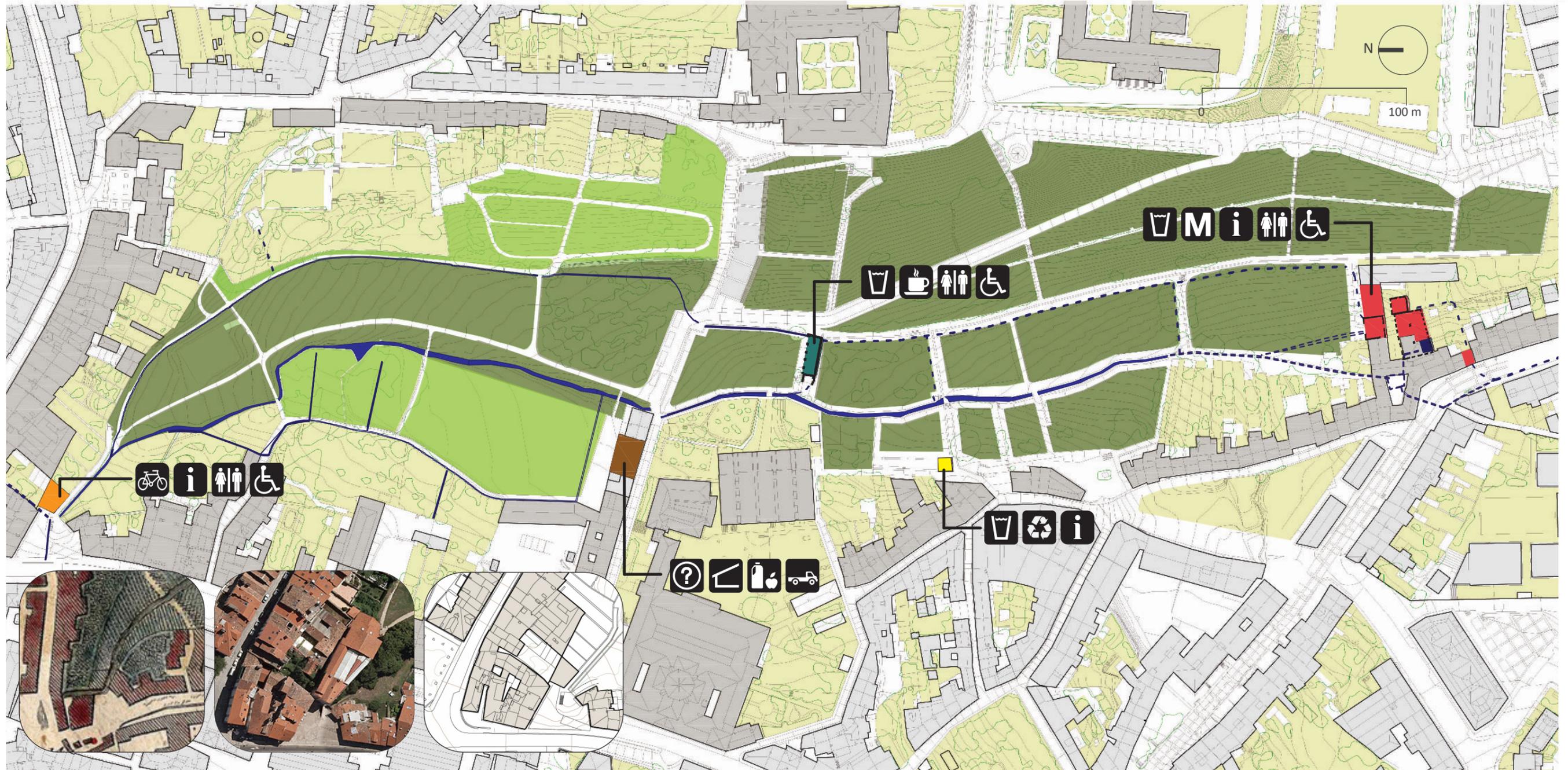
Con el fin de reducir aun más la cantidad de agua que pasa por debajo de las edificaciones del sur del parque antes de su paso hacia Brañas, se prevé un sistema de gestión y acumulación que permita redireccionar el agua en momentos de crecida a través del solar del Centro de Interpretación Ambiental y uno de los solares de la vía de Castrón de Douro que en la actualidad presenta una edificación vaciada (*potencial proyecto arquitectura-agua*), para su posterior canalización a Brañas a través de Castrón Douro.

(Ver plano: PRe - 01 Edificios reconvertidos en Parque de Belvís)



Edificios intervenidos
 Curtidora Fariña,
 Casa de obreros y
 Curtidora Huidrobo





LEYENDA

- CENTRO JUVENIL E INFORMATIVO DE BRAÑAS
- ALMACEN HUERTOS URBANOS
- CAFETERÍA - DEPÓSITO
- CENTRO DIVULGATIVO DE FITODEPURACIÓN
- CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL PARQUE

AULA DE RENOVACIÓN URBANA E REHABILITACIÓN USC

TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTRe - 01 EDIFICIOS RECONVERTIDOS EN PARQUE DE BELVÍS** E 1:2000



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
 BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
 PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.4.3.4 Zonas de ocio

El parque cuenta con dos zonas de ocio claramente diferenciadas, por un lado los juegos infantiles al norte del parque y por otro la cancha de fútbol en el centro del parque a un lado del Hotel Mirador de Belvís. La propuesta plantea la reubicación de estos dos espacios y la rehabilitación de un tercero.

Zona De Ocio 01: Juegos infantiles

La zona actual de juegos infantiles será reubicada por dos razones: la primera de ellas responde a la nueva implantación de una zona de fitodepuración que tratará todas las aguas provenientes de la subcuenca de Porta do Camiño; y la segunda, la ubicación de esta dotación al lado de la cafetería propuesta en el centro del parque, con la idea de crear una gran zona de ocio.

El diseño de esta zona combinará la zona de juegos infantiles con zonas verdes de jardín en movimiento manteniendo las especies arbóreas presentes en la actualidad con la idea de crear relaciones formales y funcionales entre el ocio y la naturaleza.

Zona de ocio 02: Cancha de fútbol

Actualmente la cancha de fútbol se encuentra en una zona “humeda” ya que, por medio de la restauración y/o reconstrucción de los canales de agua es posible suministrar a esta zona de agua de riego de una forma constante dando lugar a una nueva zona de huertos urbanos. Se plantea su nueva ubicación al suroeste del parque en una zona con pendiente sensible y ligada a zonas verdes con cierto grado de pendiente que formaría las “gradas” naturales de esta nueva zona.

Zona de ocio 03: Mercadillo o zona de exposición

Se propone el uso de las ruinas consolidadas de las antiguas viviendas de obreros ubicadas en la calle de Trompas como zona de mercadillo estacional o zona de exposiciones con el fin de impulsar a artesanos locales o jóvenes artistas dentro de un marco inigualable como el Parque de Belvís con la ciudad histórica de telón.

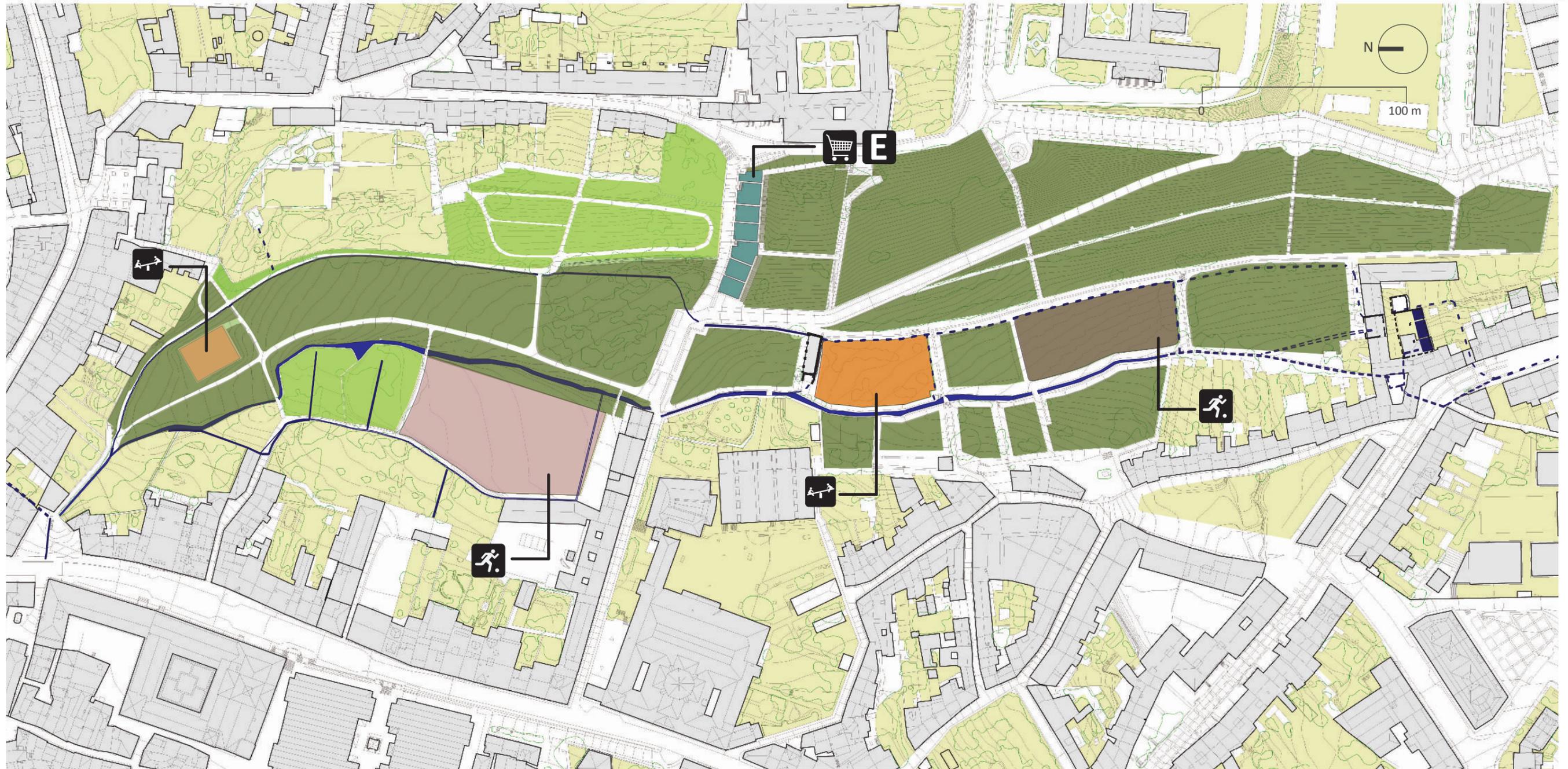
La intervención se plantea de una forma efímera mediante el diseño de estructuras desmontables y “reversibles” con el fin de no alterar el estado de las antiguas viviendas de obreros.

(Ver plano: PTO - 01 Zonas de ocio)



Zonas de ocio
Ubicación actual y propuesta





LEYENDA

- JUEGOS INFANTILES ACTUALES
- JUEGOS INFANTILES PROPUESTA
- PISTA DEPORTIVA ACTUAL
- PISTA DEPORTIVA PROPUESTA
- MERCADILLO Y/O ZONA DE EXPOSICIÓN



TRABAJO **GESTIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS DE LA SUBCUENCA DEL CANCELÓN** JULIO 2010
 PLANO **PTO-01 ZONAS DE OCIO** E 1:2000



Componentes del grupo

MARCELO BADILLA COFRE
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ

MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
PAOLA MARÍA MOCHALES

MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

6.5 CAMPAÑAS SOCIALES

6.5.1 COMPOSTAJE URBANO

“Compostar es el proceso natural por el que se descompone la materia orgánica, pasando del estado de ser vivo a una sucesión de fases que harán posible que dicha materia orgánica se transforme y retroalimente de nuevo el ciclo de vida y el reciclado permanente de los nutrientes.”⁽¹⁾

Nuestra intención es establecer una campaña social de compostaje urbano en las edificaciones limítrofes al Parque de Belvís mediante la difusión de información por parte del ayuntamiento. Planteamos esta zona como la punta de lanza de un modelo a aplicar al ámbito de la ciudad.

Hemos tomado como referencia el modelo establecido en Ribeiro en el año 2007 como posible punto de partida dentro de Galicia:

“En los últimos años la generación de residuos urbanos en Galicia se ha incrementado notablemente hasta el punto de que, en la actualidad, la tasa de producción ha llegado a sobrepasar el kilo por persona y día, situándose en más de 1 millón de toneladas anuales.”

En Galicia la materia orgánica representa en torno al 50-60% del total de la basura generada, un elevado porcentaje que, especialmente en las localidades rurales, podría aprovecharse de nuevo a través de su transformación en compost. Disponemos de importantes experiencias de referencia que avalan plenamente la extensión del compostaje doméstico al ámbito rural gallego. Nos referimos al municipio de A Illa de Arousa, con un proyecto de autocompostaje financiado por el Programa Comunitario LIFE- Medio Ambiente, y a O Barco de Valdeorras, Vilasantar y periferia de Santiago de Compostela, cofinanciados como proyectos piloto por el Ministerio de Medio Ambiente. Otras localidades como Arzúa y Mos se han incorporado recientemente, y, lo más importante, ya son muchos los ayuntamientos interesados en adoptar un sistema de estas características por las ventajas medioambientales y económicas que trae consigo.

Pero el rural gallego tiene ya una gran tradición en el aprovechamiento de la materia orgánica. Años atrás, las necesidades de alimento de los animales domésticos y de abonado de las tierras agrícolas absorbía la totalidad de los residuos orgánicos generados en las viviendas, recibiendo como complemento el excremento animal y cortas del monte bajo. Se trataba de un sistema de minimización de residuos primitivo, pero de gran utilidad y totalmente adaptado a las necesidades concretas de aquellos momentos de la historia.

Por medio del compostaje doméstico se intenta recuperar una práctica que sigue viva en la cultura de la población rural, pero evolucionando con tecnologías modernas, pudiendo ser visualizada como la mejor alternativa posible de reducción de residuos en el medio rural gallego, donde reside aproximadamente más de la mitad de la población de Galicia.”⁽²⁾

Dentro de las ventajas de esta iniciativa encontramos:

- Recuperación de una práctica tradicional en Galicia.
- Recuperación de materia orgánica y nutrientes, sustituyendo la aplicación de abonos químicos.
- El incremento de la materia orgánica del suelo, con todas las ventajas que ello representa.
- La obtención de un compost de calidad, más fácil de conseguir cuando es el propio productor el que lo utiliza en su huerta o jardín.

(1) Manual práctico del huerto ecológico. Mariano Bueno. 2010

(2) Programa de compostaje doméstico en la comarca ourensana do Ribeiro (Galicia). SOGAMA. 2007

Como hacer un buen compost
Mariano Bueno

¿Qué podemos compostar?

Materiales orgánicos compostables sin problemas

- Plantas de huerto o jardín (restos de cosechas y flores viejas o marchitas).
- Hierbas adventicias (a ser posible, antes de que hagan semillas).
- Estiércol de camas de corral de animales, de cría ecológica.
- Ramas trituradas procedentes de la poda de árboles frutales, setos, arbustos, flores arbustivas, etc.
- Matas y matorrales procedentes de la limpieza de bosques o sotobosques.
- Plantas medicinales.
- Hojas caídas de los árboles.
- Heno y hierba segada.
- Césped (en capas finas o previamente desecado).
- Algas marinas (tras un proceso de lavado del salitre).
- Mondas del pelado de frutas y hortalizas.
- Restos orgánicos de comida.
- Alimentos estropeados o caducados.
- Cáscaras de huevo trituradas.
- Posos de café (inclusivo los filtros de papel), y plantas medicinales usadas en infusión (sin el sobre).
- Servilletas y pañuelos de papel –no impresos ni coloreados–.
- Cortes de pelo (no teñido).
- Lana en bruto o viejos colchones o almohadas de lana (en pequeñas capas, mezclada con otros restos).



No añadir al compost

- Materiales químico-sintéticos (fibras sintéticas, materiales o fibras naturales plastificadas...).
- Materiales no degradables (vidrio, metales, plásticos...).
- Restos orgánicos contaminados con sustancias tóxicas y plantas tratadas con pesticidas o muy enfermas.
- Ramas y hojas de tuya y ciprés (demasiado ácidas y contienen sustancias inhibidoras).
- Grama y otras plantas invasoras (excepto si realizamos un compostaje con elevación de temperatura).
- Huesos grandes (no triturados).
- Virutas y serrín de madera tratada (fungicidas, sales de cobre, arsénico, pentaclorofenol, creosotas o procedentes de aglomerados y contrachapados).
- Aglomerados o contrachapados de madera (en trozos, virutas o serrín).
- Cáscaras de almendras o nueces (se degradan demasiado lentamente).

Materiales compostables con reservas o limitaciones

- Pieles de naranja, de cítricos y de piña americana (sólo en pequeñas cantidades o muy troceadas).
- Productos cárnicos y restos cárnicos sobrantes de las comidas (huesos pequeños, grasa, espinas de pescado, caparazones de mariscos triturados...).
- Patatas estropeadas, podridas, germinadas.
- Cenizas (espolvoreadas en pequeñas cantidades o prehumedecidas).
- Virutas de serrín de maderas no tratadas.
- Papel y cartón (sin impresión de tintas).
- Trapos y restos de tejidos de fibras naturales (algodón, lana, lino...).

Fuente: *Cómo hacer un buen compost*. Mariano Bueno. Editado por La Fertilidad de la Tierra

- Disminución del consumo de combustibles fósiles por la reducción del tránsito de vehículos de recogida y transporte a las plantas de transferencia y de tratamiento.
- Reducción de materia orgánica que se destina a valorización energética o vertedero y la mejora de la eficacia de la recogida selectiva, favoreciendo la adecuada clasificación en origen.
- Al mejorar la recogida selectiva, el ayuntamiento recibe más ingresos derivados del aprovechamiento de materiales, con el impacto positivo que esto supone para las arcas municipales.
- Beneficios ambientales debidos al reciclaje de materia orgánica.
- Beneficios económicos por el ahorro en costes de gestión, recogida y tratamiento de tratamientos reconocida como la “bolsa negra”.
- Gestionar los residuos orgánicos en el propio hogar.
- Sensibilización de la población sobre la problemática de los residuos en general, involucrando a la ciudadanía en los procesos de gestión, sintiéndose parte activa y fundamental de los mismos.
- Selección de las viviendas participantes a cargo del ayuntamiento por orden de solicitud.
- Cursos de formación para usuarios.
- Dotación de compostadores individuales con los que elaborar el abono a utilizar posteriormente en huertos y jardines.
- Visitas de técnicos municipales para evaluar el grado de implicación de los vecinos.
- Comprobar el proceso de elaboración de compost, corrigiendo prácticas erróneas y solventando posible dudas.

6.5.2 ASOCIACIONES VECINALES Y CENTROS SOCIOCULTURALES.

Como estrategia social tomaremos como oportunidad de diseño y mejora de la zona, los objetivos, actividades y problemáticas presentadas por las Asociaciones Vecinales y Centros Socioculturales del sector aledaño al Parque de Belvís.

El escenario que se nos presenta es de una sensación de abandono del Barrio Belvís por parte del Casco Histórico. Se consideran parte del mismo y piden un trato de igualdad, en cuanto a una estrategia de mejoramiento del barrio, igual al del casco histórico. Como ejemplo de esta situación, vemos quejas por parte de varios de los vecinos sobre la ejecución del mejoramiento del pavimento de la Rúa de Belvís.

Como estrategia consideramos el mejoramiento de los accesos del parque recuperando, como piden los vecinos, el antiguo pavimento de piedras, enlosado o adoquín, no solo por el aspecto estético, sino con la idea de recuperar la absorción de la escorrentía de las aguas pluviales y limpieza de las aguas de coches, mejorando su calidad y reduciendo así la cantidad de agua que entra en el parque evitando colapsos e inundaciones.

6.5.2.1 Asociación Vecinal A Xuntanza

Es una asociación vecinal interesada en la mejora de la calidad de vida de los vecinos y vecinas del barrio. Queremos contribuir a la solución de los problemas y también de las carencias que hay a nivel de equipamiento e infraestructuras dotacionales como un ámbito de la convivencia, la salud, la cultura, el trabajo y el ocio.

Necesidades de compost según plantas cultivadas

Plantas voraces

3 a 6kg por m²

Compost fresco o semidescompuesto

Acelgas, alcachofas, cardos, calabacines, calabazas, hinojo, maíz, melones, patatas, pepinos, pimientos, sandías, tomates...

Compost maduro –bien descompuesto–

Apio, espinacas, coles, puerros

Plantas medianamente exigentes

1 a 3kg por m²

Compost maduro –bien descompuesto–

Chirivías, escarolas, espárragos, guisantes, judías, lechugas, perejil, remolacha roja, zanahorias

Plantas poco exigentes

No necesitan compost, o les va mal su presencia si no está muy descompuesto (en fase de mineralización)

Ajos, berros, canónigos, cebollas, coles de Bruselas, endibias, habas, nabos, rabanitos, tupinambos

Como hacer un buen compost
Mariano Bueno

PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN EL COMPOST		
Problema	Causa	Solución
Mal olor	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de oxígeno • Demasiada agua • Demasiado material verde • El montón está muy compactado o es muy grande 	<ul style="list-style-type: none"> • Voltear el montón o vaciar el contenido del compostero, y volver a rehacerlo añadiendo materiales leñosos. • Agregar hojas secas, restos de poda triturados o paja. • Agregar materias leñosas, hojas secas, paja del acolchado, ramas de poda trituradas... • Voltear el montón y rehacerlo, disminuyendo su tamaño
Centro muy seco	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Voltear y humedecer mientras se rehace el montón o volvemos a llenar el compostero
La temperatura no sube	<ul style="list-style-type: none"> • El montón es muy pequeño • Falta material verde • Tiempo frío 	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar materiales • Agregar plantas verdes troceadas o cortes recientes de césped • Aislar mejor los lados y añadir purín, orín o agua azucarada
Montón muy húmedo	<ul style="list-style-type: none"> • Excesiva lluvia • Exceso de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Tapar la parte superior con plástico, cuidando que se produzca una buena aireación a través de los orificios del compostero o del acolchado de paja del montón • Limitar los riegos. Agregar materiales secos (hojas, virutas de poda, paja). Remover el compost o voltear para que se airee
Presencia de moscas e insectos	<ul style="list-style-type: none"> • Demasiados restos de cocina frescos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cubrir los restos de cocina con tierra, compost viejo, paja u hojas secas

En su página web entregan información con respecto a sus objetivos como Asociación Vecinal y opiniones con respecto a incidencias y proyectos dentro de su ámbito:

"El Teleférico" 7 de febrero 2010.

Como bien saben, se está hablando mucho de un supuesto proyecto para la construcción de un Teleférico que une el centro urbano con la Ciudad de la Cultura. Lo cierto es que por lo que sabemos es una idea que es poco concreta y no tiene un estudio de planificación de su sostenibilidad, impacto o alternativas. Sobre el teleférico que iría por el Parque de Belvís, la Xunta directiva de A.V. A Xuntanza, recogiendo el sentir de muchos socios y socias y sus reflexiones, hizo pública hace ya un año su posición sobre el asunto que fue comunicada a la UNESCO y al Concello y, publicitada a los vecinos a lo largo de todos estos meses.

Estamos en contra de ese proyecto por las siguientes razones:

El parque de Belvís es un espacio básico de ocio y sociabilidad de nuestros vecinos y vecinas que, hoy, es un proyecto en construcción... creemos necesario e imprescindible para terminar el parque antes de empezar la construcción y renovación innecesaria.

Por otra parte, la estación de pasajeros del teleférico se situara en la zona más al norte del parque, en las inmediaciones del edificio conocido como "casa del matadero". Allí hay un parque infantil- uno o dos con que cuenta el barrio- y una pradera en la que tradicionalmente tiene un lugar una romería o una comida campestre con toda la vecindad durante las fiestas patronales del barrio. La instalación obligaría a resituarse tanto el parque como esta actividad festiva: posiblemente, la romería dejaría de celebrarse aquí, ya que la orografía del parque impide su celebración en otro lugar.

Además, la estación de pasajeros tendría su acceso principal para peatones y vehículos por la plaza del matadero/ puerta del camino. Nuestro barrio y, más concretamente toda esa zona, sufre en este momento una importante sobrecarga de tráfico, tanto rodado como peatonal... todo este tramo, así como la rúa de San Pedro, soportan densidades de tráfico que están entre las más altas de la ciudad muy próximas a los niveles de saturación. Instalar un nuevo foco de atracción de vehículos y personas en esta zona nos parece, cuanto menos, una temeridad, más si tenemos en cuenta que el proyecto del teleférico no cuenta en este momento con ninguna previsión de cómo canalizar ese tráfico de visitantes desde la estación de pasajeros.

Nuestras calles están justo en frente de la Ciudad de la Cultura y de sus campos, de hecho, formaban parte de nuestro barrio hasta que se construyeron la vía del ferrocarril y la antigua carretera de circunvalación, hoy Avda. de Lugo... propusimos en repetidas ocasiones a el gobierno municipal y a la Consellería de Cultura el desarrollo de un recorrido para peatones y ciclistas. El parque de Belvís- muy accesible desde el casco histórico y la zona nueva- remataría con una pasarela peatonal elevada que permitiría una pasarela elevada que permitiría una transición suave entre las distintas zonas de la ciudad.

A esta posición solo tenemos que agregar hoy algunas dudas más:

¿Como puede ser que se proyecte la construcción de una estación de pasajeros en el campo de fútbol?

¿Tiene que ver el estado de la obra permanente que tiene el Parque de Belvís con este proyecto?

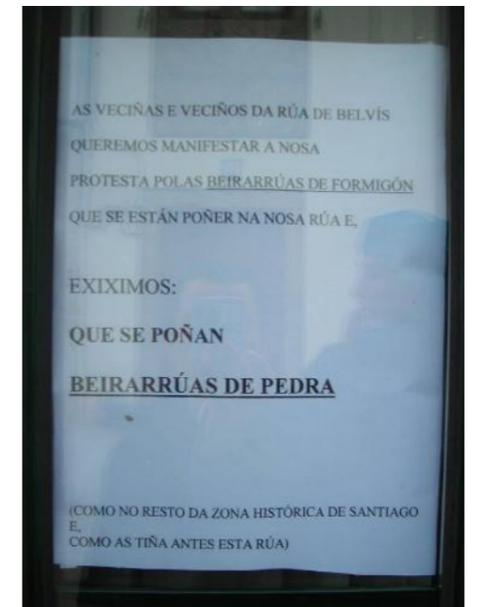
¿Y no sería mejor esperar a tener el famoso plan de movilidad para la ciudad antes de acometer proyectos relacionados con este asunto?

¿Qué alternativas se nos ofrece para no perder el único equipamiento deportivo del barrio?

Página web A Xuntanza: <http://www.axuntanza.org/>

Existen también otras iniciativas con respecto al estado del Parque de Belvís. Y otras para que sean realizadas en ellas, entregando vida urbana en el Parque como la Campaña por el mejoramiento del alumbrado en el Parque de Belvís y la posibilidad de llevar actividades de ocio y cultura al sitio.

Demandas y ofertas del barrio de Belvís
 A Xuntanza



6.5.2.2 Centro Sociocultural A Trisca

Ofrece información sobre actividades municipales y programa sociocultural del centro, atención individualizada del departamento de servicios sociales, lugares para el encuentro (juegos de mesa, lectura individualizada de prensa y revistas), un aula de juego infantil, espacios para la gente mayor y gente joven con un servicio de mediación sociocultural para usuarios entre los 15 y los 35 años e información básica en temar de interese juvenil (cultura, ocio, salud , música).

Dentro de su página web ofrece información de su programación de actividades, de las cuales muchas pueden ser ejecutadas en el Parque de Belvís. Se pueden realizar actividades al aire libre como cine infantil, cuentacuentos, yoga restaurativa y adiestramiento canino.



Actividades para el parque
A Trisca





APÉNDICES

CRÉDITOS

AUTORES

MARCELO BADILLA COFRE
MANUEL ANGEL BUGALLO OTERO
BERTA CAROLINA DOMÍNGUEZ GÓMEZ
PAOLA MARÍA MOCHALES
MARÍA JOSE ZELADA TOMÉ

TUTOR

ALBERT CUCHÍ BURGOS

DIRECCIÓN DEL MASTER

JOSÉ ANTONIO REDONDO LÓPEZ

COORDINACIÓN DEL MASTER

ÓSCAR ANDRES QUINTELA
SANTIAGO GARCÍA SUÁREZ

SECRETARÍA DEL MASTER

SAGRARIO ABELLEIRA MÉNDEZ

AGRADECIMIENTOS

EMILIA CASTRO VILLAVERDE
ELENA ALBAREDA FERNÁNDEZ
MARIA DEL CARMEN ALDIR DOVAL
DOLORES FRAGA
DOLORES CERQUEIRO
AQUAGEST
Y A TODOS LOS TUTORES
QUE PASARON POR EL AULA...

ACUAGEST.

Caracterización hidrogeológica y pluviométrica de Santiago de Compostela y telesupervisión y modelización de la red de saneamiento. Marzo 2004

AROSEMENA DÍAZ, Graciela.

Ruralizar la ciudad: metodología de introducción de la agricultura como vector de sostenibilidad en la planificación urbana. Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I

BUENO, Mariano.

Manual práctico del huerto ecológico. Ed. La Fertilidad de la Tierra ediciones. Año 2010

Concello de Santiago de Compostela.

Axenda 21 do eixo Atlántico. Eficiencia. O ciclo da auga.

Concello de Santiago de Compostela.

Proxecto do colector interceptor do Sar. Tramo Ponte Pedriña – Ponte San Lázaro. Septiembre 2004

Concello de Santiago de Compostela.

Revisión do plan xeral de ordenación municipal de Santiago de Compostela. Documento refundido final. Tomo I. Memoria de ordenación. Año 2008.

Concello de Santiago de Compostela.

Proyecto de Acondicionamiento das Hortas de Belvís. Borrador. Años 2008

Concello de Santiago de Compostela.

Plan Especial para a ordenación do parque de Belvís. Documento refundido. Santiago de Compostela. Año 2004. 64 páginas.

Concello de Santiago de Compostela.

Revisión do plan xeral de ordenación municipal de Santiago de Compostela. Documento refundido final. Tomo I. Memoria de ordenación. Santiago de Compostela. Año 2008. 226 páginas

CUCHÍ BURGOS, Albert.

Informe previo a la actuación urbanística en las Brañas de sar en Santiago de Compostela. Santiago de Compostela: julio de 2008

CHANES, Rafael.

Deodendron. Árboles y arbustos de jardín en climas templados. 1ª Edición. Ed. Blume. 1ª impresión edición (20/02/2006). 560 páginas

CHECO-CORRIENTES.

Guía de trabajos prácticos de hidrología. Diseño de desagües pluviales. República Argentina. Facultad de Ingeniería De La Unne.

GARCÍA SERRANO, Joan; CORZO HERNÁNDEZ, Angélica.

Depuración con humedales construidos: Guía práctica de diseño, construcción y explotación de sistemas de humedales de flujo subsuperficial. Barcelona: Departamento de ingeniería hidráulica, marítima y ambiental de la Universidad Politécnica de Catalunya, Noviembre de 2008.

CLEMÉNT, Gilles

Manifiesto del Tercer Paisaje

Ed. Gustavo Gili, 64 páginas. 2007

GONZÁLEZ DÍEZ, Orestes Arsenio; PRATS RICO, Daniel; LE ROUDEC, Beltrand; IZEMBART, Hélène.

Waterscapes. El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales. 1ª edición. Ed. Gustavo Gili S.A. 1ª impresión edición (05/2003). 192 páginas.

HIGUERAS, Esther.

Urbanismo bioclimático.

Editorial Gustavo Gili, S.A.

IZCO, J., AMIGO, J. & GARCÍA-SAN LEÓN, D.

Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. Lazaroa 21: 25-50 (2001).

LÓPEZ CANDEIRA, José Antonio.

Tratamiento del espacio exterior. Editorial Munilla Leira.

OFICINA DE PLANEAMIENTO S.A.

Revisión do plan xeral de Santiago de Compostela. A Coruña: Octubre de 2008

PAISEA

02. Parque urbano.

Editorial Paisea Revista S.L. 2007

PAISEA

05. Arquitectura en el paisaje.

Editorial Paisea Revista S.L. 2008

PAISEA

08. Cauces.

Editorial Paisea Revista S.L. 2009

PAISEA

10. El elemento vegetal.

Editorial Paisea Revista S.L. 2009

RUANO, Miguel.

Ecourbanismo, entornos humanos sostenibles.

Editorial Gustavo Gili, S.A.

SALVADOR PALOMO, Pedro J.

La planificación verde en las ciudades. Editorial Gustavo Gili, S.A.

TECTÓNICA, monografías de arquitectura, técnica y construcción, número 30. Espacios exteriores..

TOJO RAMALLO, José Antonio.

Agua y saneamiento en Santiago de Compostela: diez años de historia. Santiago de Compostela: Ed. Aquagest S.A. 1998

YOCUM, Dayna.

Manual de diseño: humedal construido para el tratamiento de las aguas grises por biofiltración. Bren school of environmental science and management, University of California, Santa Bárbara.

WEB

www.santiagodecompostela.org

www.compostelaviva.org

<http://www.gillesclement.com>

<http://www.gillesclement.com>

<http://www.designboom.com/contemporary/clement.html>

<http://www.gardendesign.com/article/groundbreaker-gilles-clement>

<http://www.compostadores.com>

<http://cultivabio.org/>

<http://www.vidasana.org>

OTROS

Dirección Regional de Galicia de la Empresa Aquagest: promoción técnica y financiera de abastecimientos de Agua S.A., Fundación AGBA. Fontes e lavadoiros do concello de Santiago (CD). Santiago de Compostela: Dirección Regional de Galicia de la Empresa Aquagest: promoción técnica y financiera de abastecimientos de Agua S.A.

A auga na historia da cidade: testemuños históricos do abastecemento de auga en Santiago de Compostela. (Folleto informativo)

Fontes con historia. (Folleto informativo)

BIBLIOGRAFÍA