

LA GALERÍA DE SERVICIOS COMO ELEMENTO PARA LA REGENERACIÓN DE CENTROS HISTÓRICOS: EL CASO DE PAMPLONA

Abstract

Linked to the enormous growth and modernization of cities, specially since the late nineteenth century, has come the need for new networks of urban services destined primarily to distribute electricity, gas and telecommunications. These networks have been sharing the subsoil of the city with other services such as sewer and water systems, that had traditionally occupied this space.

There are many cities that, despite their high initial cost compared to traditional burial system, have chosen for the construction of galleries of services understanding them as one of the best options for new urban developments, somewhat justified in improving service supposed to allow preventive, predictive and corrective maintenance faster and cheaper.

Giving one more step, the city of Pamplona has opted to use this kind of galleries in conjunction with the redevelopment and pedestrianization of its historic center. This facility has a space reserved for a future pneumatic collection system for solid urban waste. This is a pioneer urban regeneration project that has allowed, with more than 4 kilometers of galleries of services implemented by the time, combined the history of its medieval old town with the modernity of the XXI century urbanism.

Keywords: *Gallery of services, networking services, urban regeneration, historical center, urban science.*

Resumen

Ligado al enorme crecimiento y tecnificación de las ciudades, especialmente desde finales del siglo XIX, ha aparecido la necesidad de incorporar nuevas redes de servicios urbanos destinadas principalmente a la distribución de la electricidad, el gas y las telecomunicaciones. Estas redes han acabado compartiendo el subsuelo de las ciudades con otros servicios como son el saneamiento y el abastecimiento que tradicionalmente habían ocupado este espacio.

Muchas son las ciudades que, a pesar de su elevado coste inicial frente al sistema de enterramiento tradicional, han optado por la construcción de galerías de servicios entendiéndolas como una de las mejores opciones para los nuevos desarrollos urbanos. Algo justificado en la mejora de servicio que supone posibilitar un mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo mucho más ágil y menos costoso.

Dando un paso más, el Ayuntamiento de Pamplona ha apostado por utilizar este tipo de galerías subterráneas de manera conjunta a la reurbanización y peatonalización de su Casco Histórico. Esta instalación cuenta con un espacio de reserva para albergar en un futuro próximo la red de recogida neumática de residuos. Se trata de un proyecto pionero de regeneración urbana que ha permitido, con más de cuatro kilómetros de galerías de servicios ejecutadas hasta el momento, conjugar la historia de su casco antiguo medieval con la modernidad del urbanismo del siglo XXI.

Palabras clave: *Galería de servicios, redes de servicios, regeneración urbana, casco histórico, urbanismo.*

1. Introducción

Los proyectos de urbanización son los encargados de concretar y materializar aquellas determinaciones definidas previamente a nivel conceptual a través de las figuras de planeamiento urbanístico. Dentro de estos proyectos definitivos de la construcción de la ciudad, ocupan una parte muy importante aquellos que tiene por objeto dotarla de infraestructuras y servicios.

Tradicionalmente estos servicios han transcurrido por el subsuelo como es el caso del alcantarillado o las tuberías de abastecimiento de agua cuyo origen se remonta a la época romana. Con el incremento de población de las ciudades y el avance tecnológico aparecieron a finales del siglo XIX nuevas tipologías de servicios urbanos como la electricidad, el gas o la telefonía. Algunas de estas redes basadas en extensos cableados pasaron a ocupar indiscriminadamente parte de las fachadas de las edificaciones.

El nivel de exigencia cada vez mayor por parte de los habitantes de las ciudades ha ido en aumento hasta nuestros días lo que ha llevado aparejado un crecimiento de las redes de servicio como medio de mejora de calidad de vida.

Durante las dos últimas décadas las administraciones han optado por prohibir la instalación de tendidos aéreos. A su vez, se está realizando un gran esfuerzo por parte de los ayuntamientos para eliminar de las fachadas de los edificios de sus ciudades la mayor parte de estas conducciones.

El enterramiento generalizado de servicios, ha dado lugar a que las grandes ciudades tengan el subsuelo ocupado por numerosas conducciones, muchas de ellas fuera de servicio, que la cruzan sin coordinación y de forma no programada, y ello a pesar del esfuerzo de racionalización y de planificación que realizan las administraciones públicas y las propias empresas privadas, que prestan estos servicios al ciudadano. Como resultado de este proceder, puede hablarse con propiedad de *la caótica situación en que se encuentran las canalizaciones de los servicios públicos enterrados en nuestras calles* [Acebillo, 1989].

En 1867, Ildefonso Cerdá en su trabajo sobre la reforma y ensanche de Barcelona, ya alerta de esta circunstancia y pide a la administración que tome medidas para remediar este caos y advierte de la necesidad de una coordinación en las instalaciones urbanas y de evitar una perturbación casi cotidiana en las vías urbanas debidos a la instalación y mantenimiento de las distintas canalizaciones. [Cerdá, 1867].

La eficacia de los proyectos de infraestructuras depende, por tanto, de su carácter integral y de su polivalencia, es decir deben servir más allá de una función específica. Es por ello necesario ordenar y racionalizar el uso del subsuelo de las grandes ciudades y, básicamente, en aquellas zonas de expansión de la ciudad hacia la periferia, donde el problema es más fácil de resolver, corrigiendo la actual ubicación anárquica y no programada de las canalizaciones de servicios que en muchas ocasiones se realizan una detrás de otra en la misma calle para atender al mismo ciudadano ofreciéndole primero agua, luego luz y después gas. Ello hace pensar en la conveniencia de utilizar espacios o galerías comunes por los que discurran todas las canalizaciones o conducciones de los diferentes servicios.

2. Evolución histórica de las galerías de servicio.

Las galerías de servicio, también denominadas galerías multiservicio o galerías técnicas, pueden definirse como una estructura transitable, por lo general subterránea y lineal, aislada o insertada en una red de infraestructuras similares, que contiene las conducciones de los servicios públicos (o privados) y que permite la revisión, mantenimiento, reparación, renovación o ampliación del servicio sin necesidad de realizar excavación.

La historia de las galerías de servicio nace con la famosa *cloaca máxima* de la ciudad de Roma, ordenada construir por el rey etrusco Tarquino “el Viejo” en el siglo VII a.C., y que iría siendo ampliada posteriormente. No se trataba en exclusiva de un sistema de alcantarillado ya que también se empleó para el abastecimiento de agua de la ciudad disponiéndose en su interior cuñas de piedra para soportar las conducciones destinadas a este fin. Este hecho le convierte en la primera galería de servicio conocida.

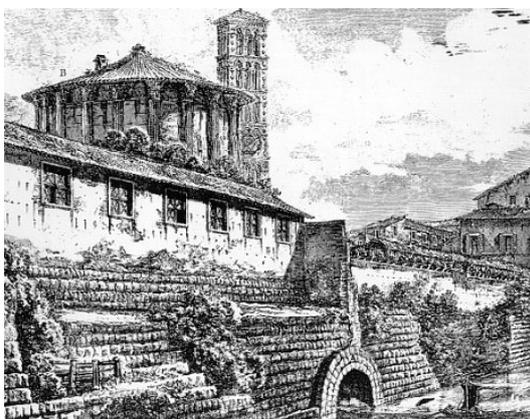


Figura 1. Cloaca Máxima de Roma.

Las galerías de servicio no se volverán a emplear hasta pasada la mitad del siglo XIX, cuando Napoleón III encarga al Barón Haussmann, Prefecto del Departamento del Sena y gran admirador de la civilización romana, la reforma urbana de la ciudad de París. Con el apoyo de Belgrand, Ingeniero Director de Las Aguas y Alcantarillas de París diseñó una auténtica red de galerías de servicio que ocuparía el subsuelo de las vías públicas. Estas galerías con forma de ovoide tendrían la función de asegurar la evacuación inmediata de las aguas residuales y de lluvia y la capacidad de recibir conductos de distribución de agua del servicio público, enganchadas en las bóvedas de las galerías o puestas sobre sus asientos.

Haussman, que podría considerarse el pionero de los sistemas de colección de instalaciones urbanas, ya escribía en sus memorias que el objetivo perseguido era la integración de las instalaciones urbanas para lograr una buena ordenación, explotación y mantenimiento de las mismas.

En la misma época, la ciudad de Londres se dotó de una red similar de saneamiento. Sin embargo, hubo que esperar mucho tiempo antes de que otras construcciones de galerías de servicio fueran emprendidas. A excepción de algunos casos aislados como la de la Universidad de Washington en Seattle (1910), la ciudad de Moscú (1920) o la ciudad de Tokio (1926), pocas galerías fueron construidas antes de 1950.

A partir de este momento, este sistema se hace extensivo como elemento racionalizador del subsuelo urbano a gran cantidad de ciudades. En algunos casos estará ligado a otros sistemas para la utilización del subsuelo por viario para el transporte u otro tipo de construcciones.

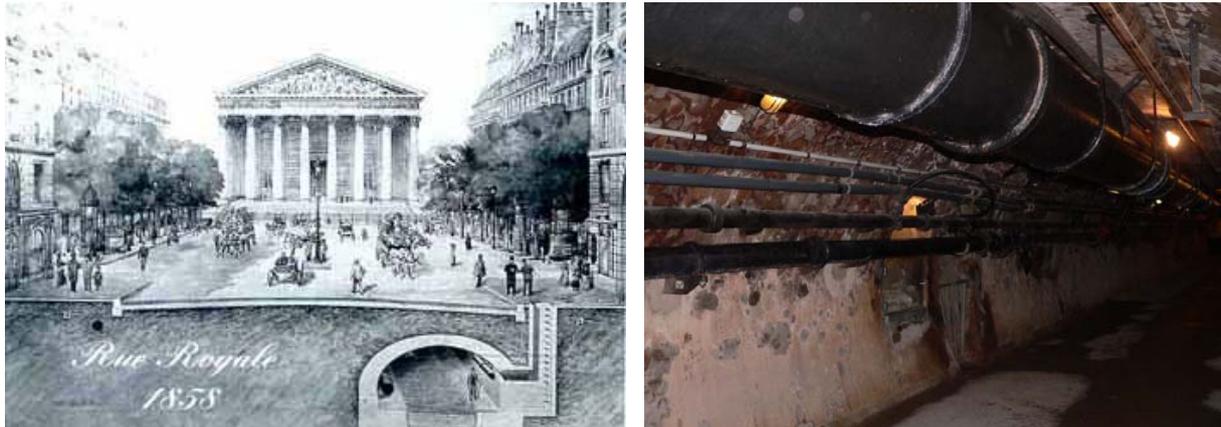


Figura 2. Galería de servicios de París: sección original [i] e incorporación de nuevas redes [d].

El primer caso destacable de España se remonta al año 1924 con el Proyecto de red de galerías para canalizaciones del subsuelo de Madrid. Posteriormente, en 1929 con motivo de la Exposición Universal se construyen algunos tramos en Barcelona para suministrar agua y electricidad a las fuentes de Montjuic, aunque sin duda alguno el desarrollo más importante se produce a partir del Plan Especial de Galerías de Servicios desarrollado con motivo de los Juegos Olímpicos de Barcelona en 1992. [Cano y Canto 1998].

3. Ventajas de las galerías de servicio.

A la vista de los resultados de multitud de estudios comparativos sobre la utilización de galerías de servicio frente al sistema de enterramiento tradicional cabe indicar que, al margen del mayor coste económico de primera instalación de la galería, ésta aporta una amplia relación de ventajas en lo que afecta a su utilidad y sostenibilidad que fundamentalmente se hacen patentes a lo largo de la vía útil de la misma.

Es posible distinguir entre las ventajas concernientes a las propias redes y las que afectan al espacio en el que se ubican.

3.1. Ventajas relativas a las redes:

- Accesibilidad permanente a las redes, lo que permite su mantenimiento, un control continuo y la reparación inmediata de posibles averías sin necesidad de practicar demoliciones en el viario.
- Organización estructurada de las redes en un volumen reducido. Posibilidad de superposición de redes, lo que incide en economía de espacios y racionalización en la utilización del subsuelo.
- Concentración de la mayoría de redes en un recinto cerrado y localizado geométrica y geográficamente. Se evita la ejecución de grandes zanjas, y la posibilidad de dañar otras redes, cuando es necesario localizar una avería.
- Posibilidad de disponer de bases de datos precisas, completas y seguras de las redes, algo fundamental para los Sistemas de Información Geográfica (GIS).

- Reducción de los tiempos de trabajos y reparaciones, y en consecuencia del coste de la mano de obra. Los trabajos de mantenimiento, efectuados en su interior, no se ven afectados por las condiciones meteorológicas.
- Mejora de la seguridad de las redes: supresión casi total de los riesgos de daños a redes ocasionados por excavaciones u otras obras localizadas en la proximidad. Es objetivo de cualquier red asegurar el suministro.
- Control y coordinación de las intervenciones de las compañías concesionarias y de sus representantes e inspectores.
- Facilidad de mantenimiento y acceso, con la frecuencia deseada por cada supervisor, sin riesgos para otras redes; control del estado y calidad de las redes.
- Posibilidad de sustitución de tramos de redes y flexibilidad para su implementación progresiva según las necesidades que vayan apareciendo en las ciudades sin necesidad de actuar en el viario y sin perturbar, por tanto, al entorno y otras redes.

3.2. Ventajas relativas al uso del suelo y sostenibilidad:

- Racionalización de la utilización del suelo por la necesidad de concentración de redes.
- Posibilidad de reservar espacios en los laterales de las galerías para la incorporación de vegetación en las urbanizaciones u otros servicios.
- Disminución del deterioro de la urbanización al reducirse notablemente las aperturas de calzadas y aceras en la vía pública. Se elimina la aparición de parcheos.
- Posibilidad de eliminación de las redes que han dejado de utilizarse.
- Calidad de vida y comodidad para los ciudadanos que ven cómo el número de viales con obras se reduce considerablemente, eliminándose molestias tanto para los usuarios del viario público (peatones y automovilistas) como para los vecinos (accesos a viviendas y locales comerciales).

La galería de servicio es, por tanto, un medio eficaz para disminuir el número e importancia de los trabajos sobre el viario público, para estructurar el espacio subterráneo y para mejorar la vida útil de las redes. Por ello, deben ser percibidas por todos los agentes implicados y compañías de servicios como uno de los mejores instrumentos en materia de comodidad urbana, de coordinación y de seguridad de las redes.

4. La galería de servicios en la reurbanización del Casco Antiguo de Pamplona.

4.1. Evolución histórica.

Aunque los orígenes de la ciudad se remontan a la antigüedad romana (74 a. de C.), el Casco Antiguo de Pamplona cuenta con una trama urbana que procede, en gran parte, de su época medieval y que ha subsistido a lo largo de los siglos con ligeras variaciones en sus alineaciones. En 1423 el rey Carlos III promulgó el Privilegio de la Unión por el que se unifica la ciudad. Hasta entonces había estado conformada por tres núcleos independientes, la Navarrería, el Burgo de San Cernin y la Población de San Nicolás, con administraciones propias. A partir del Privilegio de la Unión se fue completando la trama vial, fundamentalmente empleando para ello los fosos y “tierra de nadie” que separaba los antiguos barrios.

Los primeros intentos de organizar y ordenar la vida urbana se plasman en las primeras ordenanzas de la ciudad fechadas en 1570. Será a partir del siglo XVIII y en el contexto de la ilustración, cuando se inicia un metódico plan de mejoras, que particularmente se reflejarán en las infraestructuras. Estas se centraron a partir de 1767 en confeccionar una red de saneamiento y alcantarillado de la ciudad, el suministro de agua y el enlosado de las calles. Para todas estas obras los técnicos municipales fueron a asesorarse a la Corte y las ejecutaron en Pamplona siguiendo las pautas de Madrid.

La red de saneamiento se ideó mediante una serie de minas reales o maestras que desembocaban en el río. La primera en construirse fue la de la Calle Mayor para continuar su distribución por toda la ciudad hasta concluirse en 1772. Estas minas presentaban forma rectangular y cubierta abovedada. Median seis pies de altura hasta el arranque del arco y tres de anchura.

Otra empresa de esos años fue la traída de agua a la ciudad desde Subiza. Ello propició la intervención de artistas nacionales como Ventura Rodríguez, quien ideó el acueducto de Noáin y Luis Paret, quien diseñó una serie de fuentes con el objeto de suministrar agua en la ciudad. En 1895 quedó inaugurada la nueva traída de aguas de Arteta.

La modernización de las infraestructuras urbanas se completó con el empedrado de las calles de 1768, ejecutado dependiendo de la zona mediante enlosado o empedrado con piedra de las canteras de Ezcaba. En 1849 se sustituyó, en gran parte, el pavimento del siglo XVIII. A finales del siglo XX una parte de las calles del Casco Antiguo de la ciudad aparecía adoquinada y otra asfaltada.

Respecto a la iluminación cabe señalar que en 1799 se instaló el primer alumbrado público de aceite que se renovó en 1839 y se transformó en gas en 1861. Hasta 1924 no comienzan las obras del tendido eléctrico [Orbe, 1994].

El último impulso importante por conservar el Casco Antiguo de la ciudad se manifestó en el Plan de Reformas Locales de 1887. Durante casi un siglo las actuaciones en el Casco Antiguo se centraron en labores propias de mantenimiento de la vía pública, que no impidieron su deterioro mientras la ciudad se desarrollaba, con la construcción de nuevos ensanches, fuera de lo que había sido su recinto amurallado.

4.2. Proyecto de reurbanización.

No será hasta finales del siglo XX, cuando se decide firmemente dar un nuevo impulso al Casco Antiguo de Pamplona definiéndose las directrices de actuación. El Casco Antiguo pasa a considerarse zona peatonal y se apuesta por emprender la reurbanización integral de sus calles con la transformación de su viario en plataforma única, como consecuencia de la eliminación de las diferentes rasantes existentes hasta el momento entre calzada y acera. La peatonalización se entendió como una de las actuaciones prioritarias para la rehabilitación y regeneración de la zona, debiéndose aprovechar este momento para resolver el déficit de infraestructuras y servicios existente. Las obras se inician en el año 1996 siguiendo el proyecto redactado dos años antes por el arquitecto Fernando Redón.

Después de analizar varias alternativas, entre las que se encontraba el posible aprovechamiento de la antigua mineta medieval como galería de servicios, al estilo de lo que se había hecho en París, se optó por su sustitución por una verdadera galería de servicios en las que tuvieran cabida todas, o casi todas, las conducciones existentes en aquel momento y que permitiese en un futuro próximo la integración de la red de recogida neumática de residuos.

Entre los años 1996 y 2007 se acometió la primera etapa de obras, ejecutándose en varias fases las calles de la Población de San Nicolás, con un desarrollo lineal aproximado de tres kilómetros. En el año 2001 comenzaron las obras correspondientes al Burgo de la

Navarrería, cuya previsión de finalización será en a mediados del año 2009. A partir de éste momento se iniciarán las obras del tercero de los Burgos, el de San Cernin.

La actuación partía de unas necesidades y una problemática muy especial. El subsuelo de sus calles se encontraba ocupado por la mineta ejecutada en el siglo XVIII encargada de la recogida de aguas residuales. Esta mineta ocupaba el eje de la calzada y a ambos lados se encontraban el resto de redes que a medida que iban surgiendo los nuevos avances tecnológicos se iban solapando.

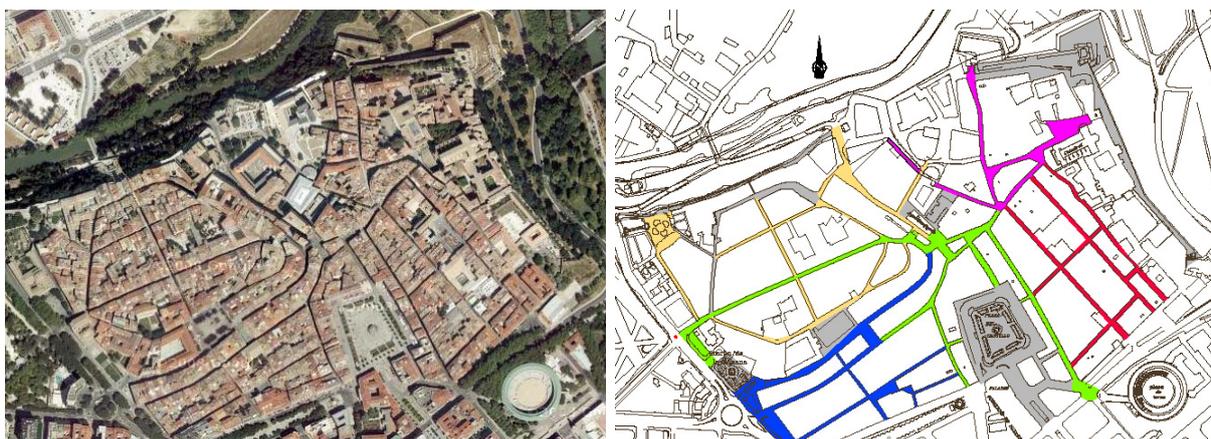


Figura 3. Imagen aérea del Casco Antiguo de Pamplona; área de actuación.

Analizada la zona de intervención, la propuesta presentada en el proyecto de reurbanización debía tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Alto grado de obsolescencia de las redes de infraestructuras existentes, a excepción de la correspondiente al gas natural ejecutada recientemente. Todavía quedaban algunos tramos de redes de electricidad y telefonía por fachadas.
- Escasa sección de la calle con anchuras inferiores a seis metros en algunos espacios.
- Alto potencial arqueológico del subsuelo, al haberse construido la ciudad medieval sobre la antigua ciudad romana.
- Cimentación deficiente, o inexistente, de algunas edificaciones al encontrarse situadas muchas de ellas sobre terrenos de material de relleno. Se trata de una trama formada por manzanas con gran densidad de edificaciones de viviendas adosadas de crujías muy estrechas y de gran profundidad procedentes de la parcelación medieval.
- Necesidad de incorporar redes futuras. Si bien era sencilla la posibilidad de dejar algunos conductos vacíos para nuevos trazados de electricidad o comunicaciones, otras infraestructuras como la recogida neumática de residuos necesitaba espacios de reserva mucho más amplios.

Como solución definitiva para la renovación de redes se optó por la ejecución de una galería de servicios prefabricada de hormigón armado con un hueco transitable interior de 2,00 m de ancho x 2,75 m de alto, ejecutada en módulos de 1,25 m de longitud, con espesor de paredes y solera de 15 cm y techo de 20 cm.

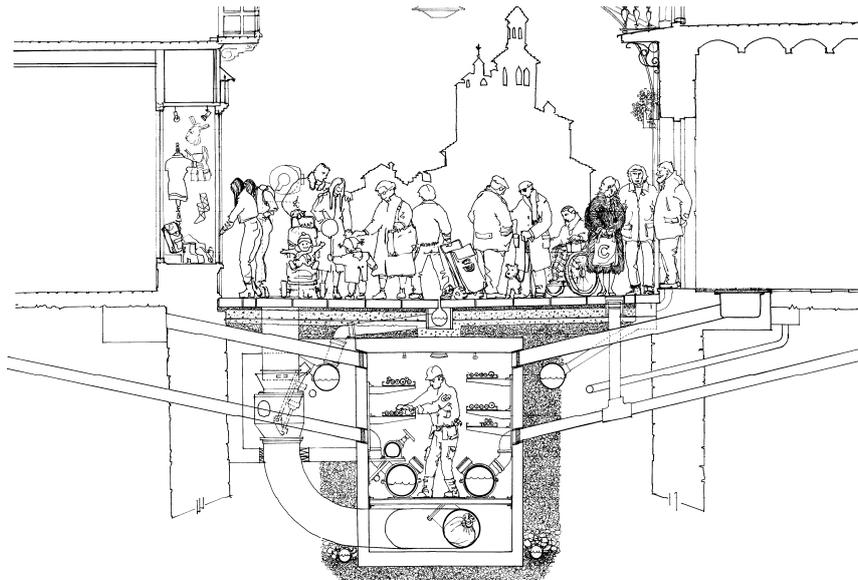


Figura 4. Sección tipo de calle del Casco Antiguo de Pamplona

4.3. Proceso constructivo para la ejecución de la galería subterránea.

El primer trabajo a realizar en este tipo de obras consiste en la ejecución de una instalación provisional por fachada de los diferentes servicios (electricidad, telefonía, abastecimiento, gas,...) con el objeto de asegurar el suministro a todos los usuarios mientras se realizan los trabajos que afectan al subsuelo.

La excavación y colocación de los cajones prefabricados se realiza, en tramos de 6 metros de longitud, con la ayuda de una máquina entibadora hidráulica de lamas verticales móviles que garantiza la seguridad de los trabajadores y edificaciones próximas. Una vez colocado el cajón, sobre una solera de grava-cemento y lecho de balasto, se procede a la conexión provisional de las acometidas de saneamiento de las viviendas. Las perforaciones en las paredes laterales de los cajones prefabricados para las acometidas se replantean y ejecutan de forma previa a su colocación. Una vez ejecutadas las acometidas se procede a colmatar, a la vez que se van elevando los paneles de la entibación, los laterales de la zanja con grava-cemento.



Figura 5. Proceso constructivo de la galería de servicio [imágenes cedidas por Arian Construcción].

Posteriormente se ejecutarán en el exterior las redes de pluviales y de gas, dando paso a la ejecución de la subbase y pavimentación superficial mediante enlosado y adoquinado de

pedra calcarenita. Simultáneamente a la pavimentación, se ejecutan el resto de redes en el interior de la galería.



Figura 5. Imágenes interiores de la galería de servicio del Casco Antiguo de Pamplona.

En la galería se disponen interiormente:

- Guías laterales para sujeción de pasarela transitable de tramex y de cartelas de apoyo de tuberías de agua, saneamiento y las bandejas plásticas de alojamiento de cableados de otras redes. Debajo de esta pasarela se deja un hueco de 65 cm de altura para instalación de tubería de recogida neumática de residuos. Esta instalación está formada por un tubo de acero de 500 mm de diámetro y cableado de señales y datos, además de las válvulas de seccionamiento y ventanas de inspección correspondientes.
- Tuberías de saneamiento (una a cada lado) de PVC de Ø 315 a 500 mm de diámetro, para recogida de las acometidas de los edificios, de momento unitarios y en un futuro de fecales, conforme se vayan rehabilitando edificios y separando sus aguas. De esta forma se evitan cruces y se asegura la transitabilidad por la galería.
- Tubería de distribución de agua de Ø 150 ó 200 mm, de acero helicosoldado galvanizado. Por cada edificio no rehabilitado se realizan, al menos, 2 acometidas de 2", una para conectar la acometida existente y otra en el tubo de salida de acometidas a portal que se describe a continuación.
- Bandejas de PVC para alojar cableados y conexiones de servicios, 1 de 400 mm de ancho a cada lado para red eléctrica, 1 de 400 mm a cada lado para telefonía, 1 de 100 mm para seguridad y 1 de 100 mm para alumbrado y servicios de galería, 1 de 200 mm para alumbrado, disponiéndose de 1 bandeja de reserva de 200 mm.
- Salida de acometida de servicios a cada portal con tubería de PVC Ø 250 mm, donde van alojadas las siguientes tuberías de polietileno corrugado de doble pared [→ ver figura 7]: 2 Ø 90 mm para red eléctrica, 2 Ø 63 mm para telefonía, 1 Ø 63 mm de reserva y 1 Ø 90 mm para abastecimiento de agua, que hace de vaina para la tubería de acometida futura a portal. La tubería de PVC Ø 250 mm termina en el portal, donde se realiza una arqueta multiservicio para que, en un futuro, cuando se realice la rehabilitación, se conecten en esa arqueta todos los servicios.
- Salidas de tuberías a cada punto de alumbrado público y posibles puntos de instalación de cabinas telefónicas, alumbrado navideño, sistemas de control de tráfico y otros.
- Cableado e instalaciones propias de la galería como: Alumbrado normal y de emergencia, detección de humos y gases, detección volumétrica de intrusos, cámaras de televigilancia y extintores de incendios cada 50 m y próximos a los accesos.

- Carteles plásticos inalterables con rótulos de calles en intersecciones, números de portal con nombre de calle e identificadores de cualquier salida de tubos. Numeración pintada de todos los módulos con 3 letras (calle) y 3 dígitos.
- Accesos y ventilaciones cada 50 m, y grandes accesos de materiales, con tapas de fundición nodular enrasadas en pavimento.
- La galería cuenta con un desagüe en todos sus puntos bajos, conectado junto con sistema de drenes, a colector de pluviales o, de forma sifónica, a colector unitario o bien mediante bombeo a extremo.



Figura 7. Salida de acometidas de galería a portal de viviendas e imagen final calle reurbanizada.

5. Principal problemática para la implantación.

El diseño y construcción de la galería de servicios del Casco Antiguo de Pamplona se ha encontrado con una serie de dificultades que pueden clasificarse del siguiente modo:

1. **Dificultades técnicas en el momento del diseño**, en la medida que se trata de hacer cohabitar en un espacio limitado redes que habitualmente se implantan en toda la superficie del viario sin preocuparse de la existencia de otras redes.

El vacío actual en la normativa técnica es, junto con los aspectos financieros, una de las razones por las que los urbanistas realmente dudan a la hora de lanzarse a la realización de galerías de servicios.

Por otro lado, el tiempo dedicado al proyecto de galería de servicios es mucho mayor, a la vista de su complejidad y necesidad de coordinación, que el destinado a la ejecución de las mismas infraestructuras enterrada.

En el caso que nos ocupa, debe añadirse el alto potencial arqueológico del subsuelo al haberse construido la ciudad medieval sobre la antigua ciudad romana. Esto obliga en muchos casos a que el espacio a ocupar por la nueva galería de servicios corresponda exclusivamente el hueco dejado por la antigua mineta. Así mismo la posibilidad de encontrar hallazgos importantes aporta una incertidumbre que únicamente puede ser despejada en la fase de ejecución de las obras.

A la vista de los riesgos de escape y explosión que podía engendrar la instalación de gas se decidió ejecutar esta canalización enterrándola en la proximidad a la galería. Se optó por esta solución frente a otras existentes tendentes a limitar los riesgos de propagación

de gas dentro de la galería (conductos encamisados, la ventilación apropiada, detectores de fugas, etc.).

Con el objeto de prevenir el riesgo de inundación se instalaron pozos con sistemas de bombeo en los puntos más bajos de la galería.

- 2. Dificultades logísticas y técnicas de ejecución en el momento de la construcción** de la galería, cuando hay que sustituir las redes antiguas enterradas ya que se deben gestionar y administrar los cortes en el servicio coordinándolos con la propia ejecución de la obra. De manera previa a la ejecución de la galería debe realizarse un desvío provisional de redes que, mientras duren las obras, se ubican fijadas a las fachadas de las viviendas.

En el caso de Pamplona, durante la ejecución de las obras deber realizarse un seguimiento arqueológico intenso y permanente a lo largo de las fases de movimiento de tierras, y en función de los hallazgos, se valora la necesidad de ajustar el proyecto.

No obstante el momento más complicado de la ejecución corresponde con la excavación de la zanja en la que se coloca el módulo prefabricado de hormigón. El subsuelo, como ya ha sido comentado, tiene escasa capacidad portante al estar formado por una importante cantidad de materiales de relleno correspondientes a la superposición de estratos de asentamientos históricos previos.

La escasa sección de las calles, con anchuras en algunos espacios inferiores a los seis metros, viene a complicar la ejecución de las obras que deben permitir en todo momento el acceso a viviendas y comercios.

Con el objeto de poder trabajar con seguridad se exigió la utilización de una entibadora hidráulica que permite la ejecución de los trabajos garantizando la máxima seguridad tanto para el personal de obra como para los edificios situados en las inmediaciones. Esta maquinaria permite también el acceso a viviendas y locales comerciales.

- 3. Dificultades administrativas, jurídicas y asociativas** cuando se trata de establecer un modelo de gestión de la galería y sobre todo de hacer participar a los ocupantes en los gastos de inversión y de funcionamiento. Las dificultades jurídicas pueden llegar a ser una verdadera traba al desarrollo de las galerías de servicio, en la medida en que las concesionarias no conocen exactamente la extensión de su derecho. De igual modo debe velarse por que la incorporación de nuevas redes no venga a perjudicar la eficacia creada por el propio sistema de galería subterránea.
- 4. Dificultades financieras:** la inversión inicial es mucho mayor que la requerida para una solución enterrada clásica. Se trata de una inversión anticipada que debe ser abordada de modo colectivo. Las negociaciones asociativas son a menudo complicadas: es en efecto difícil de convencer a todos los socios del interés del proyecto de galerías de servicio y de participar, por tanto, en su financiación. En el caso que nos ocupa la participación de las diferentes compañías se resolvió de tal manera que cada una contribuía porcentualmente en función del espacio a ocupar que le quedaba asignado.

6. Conclusiones.

En este documento han quedado enumeradas las múltiples ventajas que aporta la instalación de galerías de servicios. La mayor parte de actuaciones ejecutadas hasta el momento se han realizado ligadas al desarrollo de importantes ensanches de ciudades y a nuevos desarrollos urbanísticos. Sin embargo, a la vista de la actuación que se está

ejecutando en la ciudad de Pamplona, queda demostrado que las galerías de servicios pueden convertirse en un elemento útil para la regeneración de centros históricos.

El empleo de galerías subterráneas en la reurbanización de cascos históricos aportan una serie de ventajas adicionales a las ya enumeradas para las galerías de servicios genéricas empleadas en los nuevos desarrollos urbanísticos:

- Es posible la ejecución de galerías de servicios en los centros históricos de las ciudades. Una apuesta por este modelo de integración de servicios garantiza llegar a generaciones futuras instalaciones urbanas que proporcionen un alto grado de calidad de vida.
- La utilización de cajones rígidos de hormigón, junto con los materiales aportados para el relleno de las zanjas excavadas (grava-cemento en el caso de Pamplona), ayudan en cierto modo a la mejora de la base en la que se encuentran cimentadas las edificaciones. De igual manera la eliminación de las fugas de aguas residuales propias de las minetas o de las redes de abastecimiento obsoletas evitan el posible lavado de materiales evitando que puedan llegar a descalzarse algunas cimentaciones.
- Seguridad en la ejecución de los trabajos, tanto para personas como edificios, como consecuencia de los sistemas de entibación empleados en la ejecución, así como derivados de la no necesidad de excavar para realizar futuras reparaciones en las redes
- Posibilidad de incorporar en calles muy estrechas todos los servicios que sería imposible de ubicar con un desarrollo horizontal cumpliendo las distancias mínimas de seguridad indicadas por las compañías suministradoras.

Referencias

Acebilló, J.A., "El subsuelo urbano y las técnicas de ordenación de los servicios públicos". *CEUMT*, nº 109, 1989, pp. 52-54.

Cano, J.J.; Canto, J., "Evolución Histórica de las Galerías de Servicio", II Congreso Nacional de Historia de la Construcción, A Coruña, 1998.

Cerdá, I., "Teoría General de la Urbanización y aplicación de los principios y doctrinas de la Reforma y Ensanche de Barcelona". Ed. Imprenta Española, Madrid 1867.

Orbe, A., "Memoria Histórica", Proyecto de Ejecución de urbanización el Casco Antiguo de Pamplona, 1994.

Agradecimientos

A todas las personas y entidades que, con su esfuerzo y dedicación, están haciendo posible la ejecución de esta importante infraestructura y especialmente al Ayuntamiento de Pamplona que nos ha brindado la oportunidad de dirigir este apasionante proyecto.