Evolución reglamentaria de los pozos de hormigón para saneamiento

Alejandro López Vidal ingeniero industrial, director técnico de la Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón (Andece), secretario técnico del Comité AENOR AEN/CTN 127 y delegado español en el Comité Europeo CEN/TC 229 Prefabricados de Hormigón
José Rodríguez Soalleiro ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, asesor técnico de Canalizaciones de la Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón (Andece), vocal de los comités AENOR AEN/CTN 127 Prefabricados de hormigón y AEN/CTN 149 Ingeniería del agua

Se consideran pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero prefabricado aquellas estructuras verticales estancas con junta de estanquidad, utilizadas para control, empalmar las canalizaciones, cambiar de dirección y de nivel, permitir el acceso del personal y del material de control y de mantenimiento, así como la aireación y la ventilación. Este artículo pretende exponer la evolución reglamentaria de estos elementos, cuya última parada ha sido la actualización del complemento nacional UNE 127917, que completa a la norma europea EN 1917.

Palabras clave
Pozos de registro, cámaras de inspección, hormigón, redes de saneamiento y drenaje, reglamentación, calidad.

Regulatory progess of sewerage concrete manholes
Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced, are those construction products designed as vertical and airtight structures which permit the access to sewerage and drainage systems, also used for the control on such facilities, to assemble their components or modify its layout. This article pretends to show the regulatory advances on these precast concrete elements which last stage has been the updating of the Spanish Annex UNE 127917, which complements the European Standard EN 1917.

Keywords
Manholes, inspection chambers, concrete, sewerage and drainage systems, regulation, quality.

1. Introducción

1.1. Un poco de historia

Hasta 1995 no se disponía en España de una norma UNE que cubriese a los pozos de hormigón prefabricado para saneamiento (**Figura 1**). Los pliegos locales de empresas de agua o el pliego de saneamiento de 1986, del entonces Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), eran las referencias existentes.

Si bien en aquella época se comenzaban a elaborar las primeras normas europeas, por ejemplo se acordó publicar la UNE 127011, una norma de rango nacional que cubriese de forma provisional a estos elementos y que se desarrolló en el seno del Comité de Normalización AEN/CTN 127 de AENOR, siendo consensuada con las administraciones, los usuarios y los fabricantes, no es hasta el año 2003 cuando por fin se aprueba la norma armonizada europea EN 1917, adoptada por España en 2004 como UNE EN 1917, fecha a partir de la cual el marcado CE de estos elementos comienza a ser obligatorio para permitir su empleo en Europa.

No obstante, cabe destacar que la norma delega en parte a los Estados Miembro el establecimiento de una serie de prescripciones complementarias y no contradictorias con el texto europeo, tal y como se señala en el apartado de 'Antecedentes': "Cuando el texto de la presente norma fue aprobado no se pudo obtener un acuerdo completo sobre el conjunto de las prescripciones correspondientes a las especificaciones nacionales existentes en los países miembros del CEN de forma que este texto no recoge más que las prescripciones (con los métodos de ensayo asociados) para las cuales un consenso pudo ser obtenido. El consenso fue obtenido también en lo que concierne a las prescripciones relativas al control de calidad. Nota: A día de hoy, para la especificación de productos son necesarias a nivel nacional unas prescripciones complementarias (es decir no contradictorias), así como los métodos de ensayo asociados situados fuera del objeto y campo de aplicación de la presente norma (véase la tabla 1)".

Figura 1. Pozo prefabricado.

Como consecuencia de todo ello, se tomó la decisión de desarrollar en España el Complemento Nacional UNE 127917, cuya primera versión se aprobó en 2005 y que ha sido recientemente actualizado.

1.2. Estado actual de la normativa

Actualmente, los conductos de hormigón cuentan con la normativa europea armonizada y los Complementos Nacionales siguientes [1,6].

1.2.1. Normas que aplican a los tubos, elementos de pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón

Son:

- UNE-EN 1916:2008 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- UNE-EN 127916:2014 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916.
- UNE-EN 1917:2008 Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
- UNE-EN 127917:2015 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.

Las normas UNE EN 1916 y 1917 recogen las prescripciones relativas al proceso de producción, producto, durabilidad, estanquidad, pruebas en fábrica y condiciones para el marcado CE. En los Complementos Nacionales de esas normas se completan las prescripciones de durabilidad y se recogen los métodos de cálculo.

1.2.2. Otras normas importantes

Son dos:

- UNE-EN 14844:2007+A2:2012 Productos prefabricados de hormigón. Marcos.

Tabla 1. Diámetros y tolerancias (mm) (Fuente: Tabla 2, UNE 127917:2015).

Diámetro nominal (DN)	Tolerancias en el diámetro interior	Tolerancia en la ortogonalidad en los extremos	Tolerancia en la regularidad plana de extremos
800	+/- 10	+/- 10	+/- 10
1.000	+/- 12	+/- 10	+/- 10
1.200	+/- 14	+/- 12	+/- 12
1.500	+/- 15	+/- 15	+/- 15
1.600	+/- 15	+/- 16	+/- 16
1.800	+/- 15	+/- 18	+/- 18
2.000	+/- 15	+/- 20	+/- 20
2.200	+/- 15	+/- 20	+/- 20
2.500	+/- 15	+/- 20	+/- 20

Tabla 2. Espesores mínimos (mm) (Fuente: Tabla 3, UNE 127917:2015).

Diámetro nominal (DN)	Modulos base		Alzado, cónicos o de ajuste	Cierre o transición
	Alzado	Solera		
800	120	120	120	150
1.000	120	120	120	150
1.200	160	150	160	150
1.500	160	150	160	200
1.600	160	150	160	200
1.800	180	150	180	200
2.000	200	150	200	200
2.200	220	150	220	250
2.500	250	150	250	250

- UNE-EN 1610:1998 Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.

La primera norma que cubre los marcos monolíticos utilizados para la creación de huecos por debajo del nivel del suelo, y cuya finalidad sea el transporte y almacenamiento de materiales, galerías de cables, pasajes subterráneos, etc. La segunda trata sobre la instalación y pruebas a realizar en obra.

2. La nueva UNE 127917:2015

Los cambios más significativos que recoge la UNE 127917 son los siguientes:

2.1. Características geométricas (Art. 4.3.3.7.1)

Se amplía el cuadro de dimensiones para adaptarlos a lo que en el mercado nacional se está utilizando, quedando como reflejan las **Tablas 1** y **2**. Se eliminan las limitaciones a la altura de los elementos del pozo: "No se establece ninguna limitación en la altura útil de los elementos. El fabricante debe especificar las dimensiones de los diferentes módulos en su documentación de fabricación".

2.2. Obligaciones de armado (Art. 4.3.3.7.1)

Resalta la obligación de armar las piezas de diámetro igual o superior a 1.000 mm (**Figura 2**), tal y como ya citaba la primera versión: "Solo se admiten módulos ba-

Figura 2. Diversos componentes de pozo prefabricado de hormigón armado.

Figura 3. Pieza especial.

se, de alzado, o cónicos, de hormigón en masa para DN 800. Todos los módulos de un pozo de registro DN 1.000 deben ser de hormigón armado".

2.3. Criterios de selección (Art. 4.3.5.2)

Se recogen nuevos criterios de selección de elementos de serie normal y reforzada, reproducidos a continuación: "La elección de una serie resistente no solo es cuestión de profundidad, sino también de ejecución o disposición. Un anillo situado en la vertical de un pozo de registro, con relleno uniforme en todo su contorno, está sometido a una distribución de cargas radial que sólo origina esfuerzos de compresión. Con los espesores mínimos que establece esta norma, a efectos prácticos, se podría decir que la máxima profundidad de enterramiento es ilimitada, incluso para las series resistentes más bajas. No obstante, en las obras, se dan una serie de situaciones que pueden provocar que no se produzca esa presión radial uniforme y aconsejan el uso de elementos más o menos reforzados" (**Tabla 3**).

2.4. Uso de fibras de acero (Art. 5.1)

Se hace una referencia explícita al uso de fibras de acero en conos esbeltos (**Figura 3**), resultando el siguiente texto: "Para los conos cuya altura sea mayor a la diferencia entre su diámetro máximo y mínimo, se admite que se armen con fibras de acero con una cuantía no menor de 10 kg/m^3".

Tabla 3. Criterios de selección de las series resistentes en diversas situaciones (Fuente: Tabla 5, UNE 127917:2015).

Profundidad	0 - 4 m	Serie normal
	Más de 4 m	Serie reforzada y hormigón armado
Terreno	Estable	Serie normal
	Inestable	Serie reforzada y hormigón armado
Ejecución del relleno	Cuidada	Serie normal
	Poco cuidada	Serie reforzada y hormigón armado
Empujes exteriores	Uniforme en todo el contorno	Serie normal
	Posibilidad de apoyos puntuales	Serie reforzada y hormigón armado
Manipulación de elementos	Cuidada y con útiles adecuados	Serie normal
	En otro caso	Serie reforzada y hormigón armado
Número y disposición de acometidas	Dos acometidas en caras opuestas	Serie normal
	En otro caso	Serie reforzada y hormigón armado

3. Marcado CE y otras marcas de calidad

El marcado CE para productos de construcción es un requisito indispensable para la libre comercialización y uso de un producto en todos los países de la Unión Europea, estableciendo unos niveles mínimos de seguridad por debajo de los cuales no puede situarse ningún fabricante. Todos los productos deben disponer del marcado CE en el momento de la comercialización, independientemente de que no esté recogido en las prescripciones del proyecto.

Las garantías asociadas al marcado CE vienen avaladas por el hecho de que el fabricante, en una declaración de prestaciones, asume que ha cumplido todos los requisitos reglamentarios para poder poner ese marcado CE sobre el producto, que en el caso de los pozos de hormigón, como ya se ha indicado, vienen recogidos en la norma europea EN 1917, además del Complemento Nacional UNE 127917, y que son obligatorias desde hace más de 10 años. El incumplimiento del marcado CE supone una transgresión del Reglamento Europeo de Productos de Construcción, con las consecuencias legales que de ello podrían derivarse.

Ante determinadas incertidumbres que se plantearon sobre la necesidad del cumplimiento de la norma armonizada europea y su complemento nacional, Andece, como asociación que defiende los intereses de la industria de los fabricantes de elementos prefabricados de hormigón, sometió la cuestión al Ministerio de Industria, siendo su respuesta clara y rotunda en el sentido de tener que cumplir conjuntamente con los requisitos de las dos normas [2].

Figura 4. Cuestionario descriptivo de los pozos de registro y cámaras de inspección en la marca N.

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

Anexo C

Cuestionario descriptivo del producto

LOGOTIPO de la EMPRESA	MARCA AENOR PARA POZOS Y CAMARAS DE INSPECCIÓN					AENOR Producto Certificado POZOS
	Fecha		Número			
	Fabricante					
	Lugar de fabricación					
	Designación de producto					
	Nombre comercial					
	Observaciones					
CARACTERISTICAS		VALORES EXIGIDOS POR LA NORMA				
		LIMITES	NORMA	APARTADO	OBSERVACIONES	
Absorción de agua		< 6% en masa	UNE-EN 1917	4.2.7.2		
Control visual de acabado		Fisuras < 0.15 mm	UNE-EN 1917	4.3.2		
Dimensiones	Diámetro	Ver tabla 1	UNE 127917	4.3.3.7	Cumplirán asimismo el apartado 4.3.3 de la UNE-EN 1917	
	Altura útil	± 1,5% del valor declarado				
		± 10 mm				
	Espesores	95% espesor declarado				
	Rectitud de generatrices	1% altura útil				
		10 mm				
	Ortogonalidad de extremos	Ver tabla 1				
	Regularidad plana de extremos	Ver tabla 1				
Durabilidad de las uniones			UNE-EN 1916	4.3.4	Método 1 Anexo A	
Estanquidad		Ver C.4	UNE-EN 1917	Anexo C		
Resistencia al aplastamiento de módulos de recrecido		Ver 4.3.5.1	UNE 127917	4.3.5.1		
Resistencia a rotura de elementos cónicos y losas		300 kN	UNE-EN 1917	4.3.6		
Resistencia a compresión de probetas de hormigón		40 MPa	EN 13369	5.1.1		
			UNE-EN 1917	4.2.2.2		
Resistencia a fisuración de elementos de cierre			UNE-EN 1917	5.2.4		
Comprobación de la cuantía de armado		Ver 5.2.1 de UNE 127917	UNE-EN 1917	6.3.1		
Recubrimiento de hormigón		Ver 4.3.10, tabla 5, de UNE 127917	UNE-EN 1917	6.3.2		
Carga vertical y horizontal sobre pates anclados		Ver 4.3.7.2 de UNE-EN 1917	UNE-EN 1917	4.3.7.2		
Croquis		Otras características				
		Fecha de fabricación	aa/mm/dd		Tipo de hormigón	
					En masa	
		Sección interior	Dimensiones		Armado	
		Circular			Con fibra	
		Rectangular			Clase resistente	
		Otra				
		Información adicional aportada por el fabricante				
El representante de la empresa		V° B° Secretaría del AEN/CTC-045		Anula y sustituye a la ficha n° .....de fecha		

RP 045.14 rev. 0 12/13 2014-01-20

Asimismo, el fabricante puede otorgar al producto de forma adicional y voluntaria, un valor añadido con respecto al mínimo establecido por la legislación. En el caso de los productos prefabricados de hormigón para canalizaciones [3] [4], la marca N de AENOR implica que estos alcanzan una calidad superior a la mínima legal a

Tabla 4. Principales diferencias entre el marcado CE y la marca N en los productos cubiertos por la norma EN 1917 y su Complemento Nacional UNE 127917).

Requisito	Marcado CE	Marca N
Intervención organismo externo	No (sistema 4: autocertificación del fabricante)	Sí (2 visitas anuales)
Comprobación presencial de las características por organismo externo: - Acabado y geometría - Estanquidad - Resistencia al aplastamiento y a cargas verticales en ensayos de fisuración y rotura - Resistencia de testigos - Recubrimiento de hormigón - Resistencia (horizontal y vertical) de pates anclados	No	Sí
Ensayos laboratorio externo	No necesarios	Al menos, absorción de agua

través de unos mayores controles y más exhaustivos, con la diferencia significativa de que interviene una entidad externa que interviene en el proceso de certificación que verifica, entre otros, la adecuación del sistema de control de calidad de la empresa, la capacidad técnica del laboratorio y los medios de control interno, la verificación de algunos controles rutinarios de las características del producto (**Figura 4**), etc. (véase la **Tabla 4**). Por estos motivos, estas garantías adicionales deben suponer un reconocimiento en el mercado de la solvencia técnica de las empresas certificadas [5].

4. Conclusiones

Los pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón representan una de las tipologías más comunes dentro del amplio abanico de soluciones que la industria del hormigón prefabricado ofrece para construcción de redes de saneamiento y drenaje. Se trata de elementos sometidos a un intenso control en fábrica que asegura el cumplimiento de una serie de requisitos que la normativa establece como obligatorios, pudiendo admitirse como generales los definidos en la norma europea, y adicionales aquéllos referidos en el complemento nacional y que se adaptan fielmente a las particularidades del mercado español.

Bibliografía

[1] Web Andece. Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón. Canalizaciones. Normativa aplicable. http://www.andece.org/index.php/normativa-aplicable.

[2] Web Andece. Aclaración oficial del Ministerio de Industria respecto al cumplimiento de los complementos nacionales de las normas de tubos y pozos de registro. http://www.andece.org/images/NORMATIVA/aclaraciones_complementos_nacionales_EN1916_EN1917.pdf.

[3] AENOR. Reglamento particular de la marca AENOR para tubos de hormigón. RP 45.05. Año 2010.

[4] AENOR. Reglamento particular de la marca para Pozos de Registro y Cámaras de Inspección de Hormigón en Masa, Hormigón Armado y Hormigón con Fibras de Acero. RP 45.14. Año 2014.

[5] Web Andece. Marca N para prefabricados. http://www.andece.org/index.php/certificacion.

[6] Web ATHA. Asociación Española de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado. http://www.atha.es.

DESCUBRA MÁS ARTÍCULOS EN WWW.TECNOAQUA.ES