

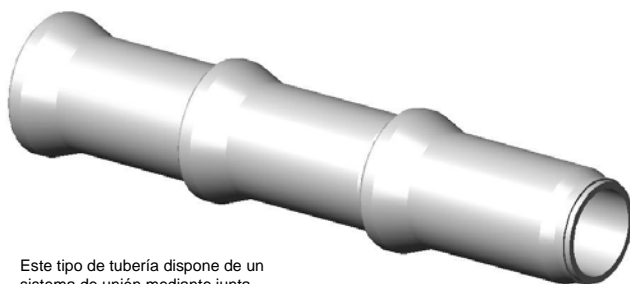


**Tubos hormigón en  
masa y armados  
UNE-EN 1916**

## **TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO**

*Pretensados Ejea*, en adelante *PE*, fabrica tubos de sección circular tanto de hormigón en masa como armado para conducciones de saneamiento, para lo cual, tiene en cuenta las características técnicas recomendadas por la Normas UNE –EN 1916, MOPTMA y ASTM.

Marcaje de los tubos  
PRETENSADOS EJEA  
SAN HM ó HA DN  
Fecha de fabricación  
UNE-EN 1916 SR



Este tipo de tubería dispone de un sistema de unión mediante junta de goma que garantiza un rápida y sencilla instalación, con plena garantía de estanquidad

Longitud útil de hasta 2400 mm y diámetro nominal máximo de 1500 mm



## **1. Materiales**

### **1.1. Cemento**

PE usa cemento tipo II A-V 42.5 N/SR según la Norma UNE 80303-1:2001 pudiendo así estar sometidos a la acción de los sulfatos de aguas o terrenos . :Los cementos cumplen las especificaciones técnicas de EHE

Para establecer las dosificaciones de cemento y áridos se tienen en cuenta las cargas mínimas a soportar a fisuración y a rotura requeridas por las normativas nombradas anteriormente y las prescripciones técnicas de cada obra.

### **1.2. Áridos**

Para la consecución de un hormigón de buenas características mecánicas y con un buen acabado, se manejan cuatro áridos diferentes que se mezclan en distintas proporciones en función de la clase resistente del tubo y de su dimensión nominal.

Los áridos que se manejan son:

- Árido de machaqueo calizo 0/3
- Arena silíceo lavada 0/6
- Árido grueso 6/12 (80% calizo)

También se fabrica totalmente con árido calizo cuando la dirección técnica de la obra así lo exige.

Los áridos que utiliza Pretensados Ejea en la fabricación de sus tubos cumplen todas las especificaciones técnicas establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Además de cumplir todas las especificaciones, se presta especial atención a la resistencia frente a la reactividad álcali – árido y a la corrosión de las armaduras.

### **1.2.1. Resistencia frente a la reactividad álcali - árido.**

Las reacciones álcali-árido tienen lugar entre los álcalis presentes en el agua de los poros del hormigón y ciertos componentes reactivos existentes en algunos áridos. Como consecuencia de este proceso se producen compuestos de naturaleza expansiva que pueden dar lugar a fisuración en el hormigón.

Las reacciones álcali-árido se pueden producir cuando concurren simultáneamente la existencia de un ambiente húmedo, la presencia de un alto contenido de alcalinos en el hormigón y la utilización de áridos que contengan componentes reactivos. Para evitar las reacciones álcali-árido se deben utilizar áridos sin reactividad.

### **1.2.2. Corrosión de las armaduras.**

La armadura se puede mantener exenta de corrosión, como consecuencia del efecto protector de la alcalinidad que aporta el cemento al hidratarse. Esta protección puede perderse por la acción de los iones cloruro de la materia prima.

Para que este efecto protector no se elimine por la acción de los iones cloruro se deben utilizar áridos con una cantidad máxima en % de peso de cloruros sea del 0,05 %.

### 1.3. Agua

El agua usada para el amasado del hormigón cumple todas las especificaciones técnicas establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### 1.4. Armaduras

El acero que forma las armaduras de los tubos de hormigón armado está formado por barra corrugada de calidad B 500 T cumpliendo lo establecido en la Norma UNE 36099:96, y cuyo límite elástico es de 5100 kg/cm<sup>2</sup>.

Las armaduras tienen una disposición geométrica en forma de espiras helicoidales electrosoldadas con barras longitudinales las cuales tienen continuidad en la transición del fuste a campana.

PE dispone en sus instalaciones de una maquina especialmente indicada para la fabricación de jaulas de armaduras de tubos con extremos de unión macho y hembra campanada.

La cuantía mínima del acero en cm<sup>2</sup>/ m será el indicado en la norma UNE 127916. Las barras longitudinales tendrán las características adecuadas para conformar la jaula del armado. Se emplea acero liso de limite elástico 2400 Kg/ cm<sup>2</sup>

El recubrimiento mínimo de las armaduras de las superficies interior y exterior de los tubos es de 20 mm.

**1.5. Aditivos y adiciones** En ningún momento se añaden aditivos ni adiciones.

### **1.6. Juntas de sellado.**

Las juntas de sellado que se suministran para la colocación de los tubos son juntas de estructura maciza, tipo arpón o delta, fabricadas con caucho EPDM con una dureza shore A 50  $\pm$ 5 y cumplen lo establecido en la Norma UNE-EN-681-1.

Este tipo de junta, suministrado por PE, garantiza la estanquidad de los tubos enchufados.

## **2. Hormigón**

El hormigón fabricado por PE es compacto y homogéneo, y cumple las condiciones establecidas de la reglamentación vigente.

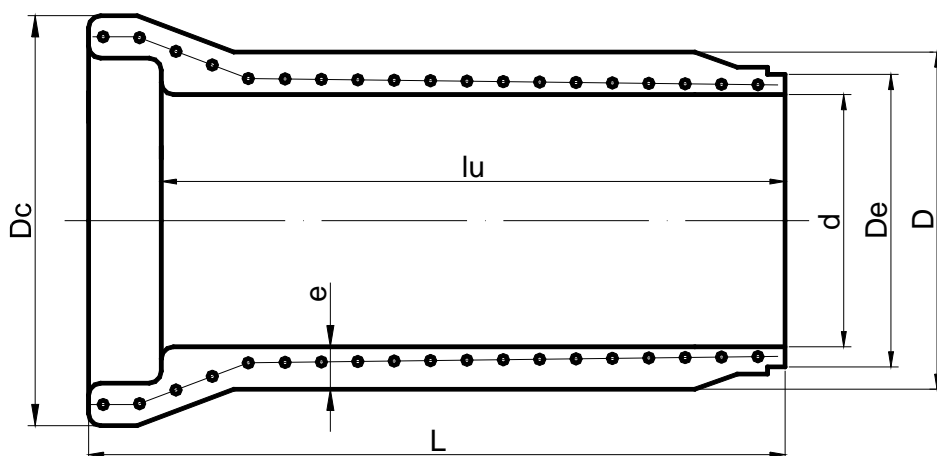
Ensayado según se establece en la Norma UNE –EN 1916, la absorción de agua del hormigón no excederá el 6% de la masa y la resistencia a compresión no será menor de 40 MPa.

La dosificación de áridos, cemento y agua, así como la cuantía geométrica exacta de acero para la armadura se encuentran definidos en los planos de fabricación.

### 3. Tubos

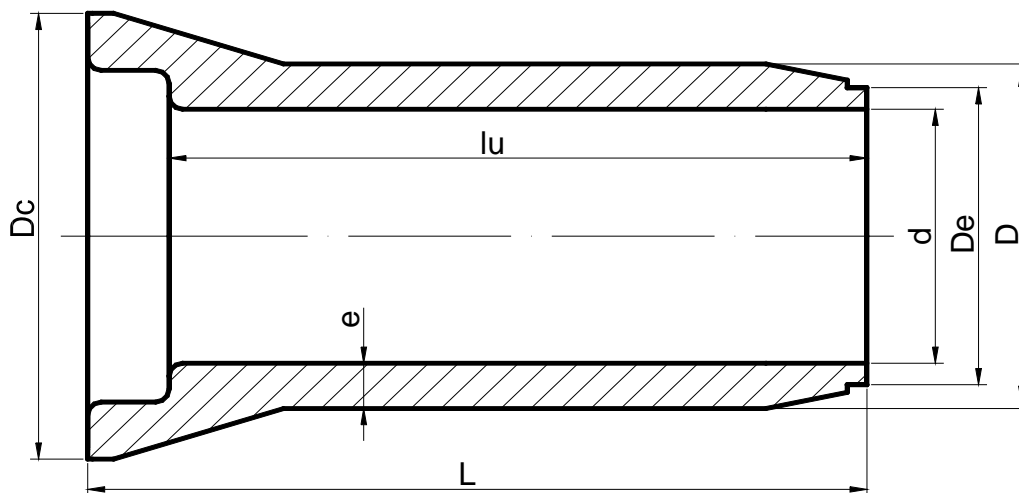
#### 3.1. Características geométricas

Las características geométricas son las indicadas en la tabla siguiente:



**Tubería fabricada por compresión radial**

Diámetro Nominal <b>DN</b> mm	Diámetro Interior <b>d</b> mm	Diámetro Exterior <b>D</b> mm	Espesor <b>e</b> mm	Diámetro Campana <b>Dc</b> mm	Diámetro Enchufe (macho) <b>De</b> mm	Longitud Útil <b>lu</b> mm	Longitud Total <b>L</b> mm	Peso Unidad <b>TN</b>
500	500	640	70	760	600	2400	2500	0,820
600	600	754	77	910	738	2400	2500	1,102
800	800	990	95	1160	968	2400	2500	1,768
1000	1000	1220	110	1460	1204	2400	2500	2,680
1200	1200	1480	140	1632	1404	2400	2500	3,711
1500	1500	1840	170	LISO	1640	2300	2420	4,800



**Tubería fabricada por vibrocompresión**

Diámetro Nominal <b>DN</b> mm	Diámetro Interior <b>d</b> mm	Diámetro Exterior <b>D</b> mm	Espesor <b>e</b> mm	Diámetro Campana <b>Dc</b> mm	Diámetro Enchufe (macho) <b>De</b> mm	Longitud Útil <b>lu</b> mm	Longitud Total <b>L</b> mm	Peso Unidad <b>TN</b>
300	300	408	55	505	390	2000	2100	0,350
400	400	524	62	620	504	2000	2100	0.494
500	500	637	69	760	614	2000	2100	0,686
1800	1800	2190	195	LISO	1953	2300	2430	7,150

### 3.2. Cargas de rotura

Las cargas mínimas de ensayo tal y como lo establece UNE –EN 1916 son:

Tubos de hormigón en masa		
Dimensiones nominales	Carga de rotura mínima de ensayo kN/m	
	Clase N	Clase R
300	27	40,5
400	36	54
500	45	67,5
600	54	81

Tubos de hormigón armado (Clasificación Tipo E)								
Dimensiones Nominales	Cargas de fisuración y rotura mínimas de ensayo kN/m							
	Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
300	-	-	18	27	27	40,5	36	54
400	-	-	24	36	36	54	48	72
500	-	-	30	45	45	67,5	60	90
600	-	-	36	54	54	81	72	108
800	-	-	48	72	72	108	96	144
1000	40	60	60	90	90	135	120	180
1200	48	72	72	108	108	162	144	216
1500	60	90	90	135	135	202.5	180	270
1800	72	108	108	162	162	243	216*	324*

\* Clases resistentes para diseños especiales

Los tubos DN300 y DN400 sólo se fabrican de hormigón en masa por lo que sólo les afecta las cargas de rotura de la tabla superior de la página. Los tubos fabricados por compresión radial podrán ser tanto de hormigón armado como de hormigón en masa hasta DN 600, límite que establece la Norma para los tubos de hormigón en masa, por tanto les afectará una de las dos tablas según proceda.

La siguiente tabla muestra las equivalencias entre el resto de normas aplicadas

KN/m	T/m <sup>2</sup>	MOPTMA-94	ASTM	UNE	KN/m	T/m <sup>2</sup>
39.2	4				40	4.1
49	5	SERIE A	CLASE I	CLASE 60	50	6.12
58.8	6		CLASE II		60	
	7	SERIE B	CLASE III	CLASE 90 (CLASE N)	70	9.18
	8					
88.2	9				90	
98	10	SERIE C		CLASE 135 (CLASE R)	100	12.24
	11		CLASE IV		110	
117.6	12					120
	13	SERIE D		CLASE 180		
137.2	14				CLASE V	

### 3.3. Estanquidad

#### 3.3.1. Uniones y juntas de sellado.

La unión de los tubos comprende un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado. Las características geométricas de esta unión vienen definidas en los planos de fabricación

Durante la fabricación, se presta especial atención a las secciones extremos de los tubos que constituyen la junta, de manera que ningún tipo de defecto o irregularidad pueda afectar a la estanquidad.

#### 3.3.2. Estanquidad de los tubos.

Los tubos ensayados como establece UNE –EN 1916 no deben mostrar fugas.

Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán fugas.

#### 3.3.3. Estanquidad de la unión.

Dos tubos unidos y probados según lo establecido en la Norma UNE – EN 1916 no mostrarán fugas ni defectos visibles.

#### **4. Marcado.**

Todos los tubos son marcados para su correcta identificación con los siguientes conceptos:

- PRETENSADOS EJEA
- Diámetro nominal
- SAN (tubo de saneamiento)
- Fecha de fabricación
- HM o HA según se trate de tubo de hormigón en masa o armado respectivamente
- Las siglas UNE-EN 1916
- Clase resistente
- SR, si el cemento es antisulfatos