



Sistemas de tuberías de PRFV

Confianza, experiencia y calidad



Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP



- ❑ Descripción del material
- ❑ Normativa
- ❑ Sistemas de unión
- ❑ Piezas especiales
- ❑ Novedad: Guía PRFV CEDEX 2016
- ❑ Instalación de tubería PRFV
- ❑ Formación instaladores AseTUB
- ❑ Aplicaciones y Experiencias
- ❑ Mantenimiento y explotación
- ❑ Conclusiones

Material compuesto "**COMPOSITE**"

Tres constituyentes:

- Resina
- Fibras de vidrio
- Cargas inertes (arena de sílice)

Características mecánicas del compuesto son superiores a las de los constituyentes

Clasificación (Normalizada UNE-EN 1796)

- DN (aproximadamente ID)
- PN > DP
- SN (Rigidez circunferencial a corto plazo)

Características:

- ✓ Inertes a la corrosión
- ✓ Excelente comportamiento hidráulico
- ✓ Garantía de estanqueidad
- ✓ Fácil instalación
- ✓ Gran resistencia mecánica y a elevadas presiones
- ✓ Amplia gama de accesorios
- ✓ Extensa gama de diámetros normalizados
- ✓ Eficiencia energética y medioambiental
- ✓ Gran experiencia y durabilidad

GAMA HABITUAL

- DN 200 hasta DN 4000,
- PN 1 hasta PN 32
- SN 2500, 5000, 10000
- Longitud: 6, 12 m (otras longitudes posibles)
- Material flexible que influye en su comportamiento e instalación.

Normas de producto

- **ISO 10639:** Sistemas de tubería para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
- **ISO 10467:** Sistemas de tubería para saneamiento y drenaje con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
- **UNE-EN 1796:** Sistemas canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
- **UNE-EN 14364:** Sistemas canalización en materiales plásticos para saneamiento y drenaje con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
- **AWWA C950:** Norma AWWA para Tubos Reforzados con Fibra de Vidrio con Presión.

Norma de ensayo

- **CEN/TS 14632:** Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, saneamiento y drenaje con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP). Guía de evaluación y aseguramiento de la calidad.

Normas de aplicación y cálculo

- **Manual AWWA M45:** Diseño de Tuberías de PRFV. Manual de instalación y prácticas para el suministro de agua.
- **UNE CEN/TR 1295-3 IN:** "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga".
- **UNE-EN 805:** Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

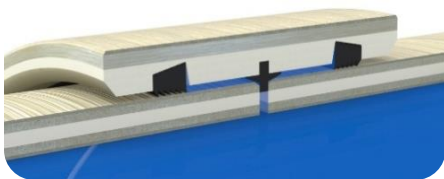
Otros documentos

- ***Guía técnica para el diseño, fabricación e instalación de tuberías a presión de poliéster reforzado con fibra de vidrio***, Centro de Estudios Hidrográficos, (2016). Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.

Sistemas de unión

Sistemas de tuberías de PRFV

MANGUITO



ESPIGA CAMPANA



DESVIACIÓN ANGULAR ADMISIBLE

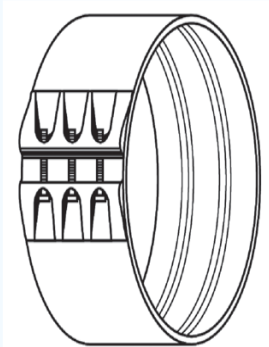
Diámetro Nominal (mm)	Ángulo de deflexión
$\varnothing \leq 500$	3°
$500 < \varnothing \leq 900$	2°
$900 < \varnothing \leq 1800$	1°
$\varnothing > 1800$	0,5°



OTROS SISTEMAS DE UNIÓN

Flexible

Manguito mecánico

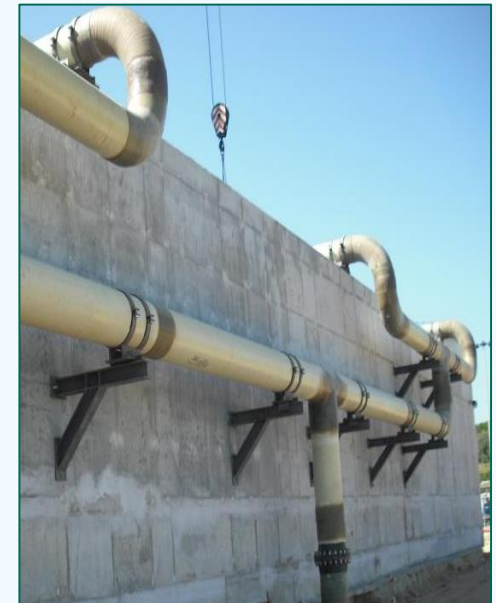
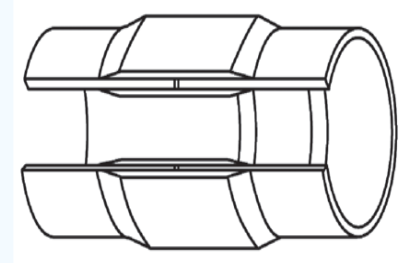


Rígido

Brida de PRFV



Laminación mecánica



Piezas especiales

Sistemas de tuberías de PRFV

Se recomiendan en PRFV:

Codos



**Tes/ derivaciones
embridadas**



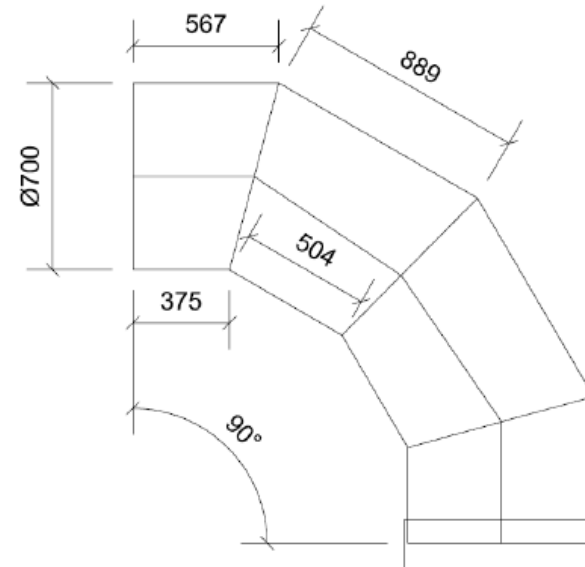
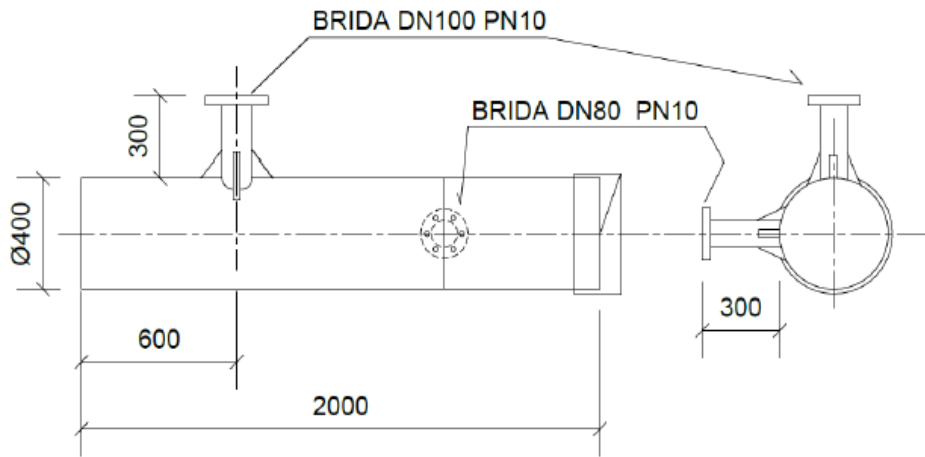
Reducciones



Conjuntos

Piezas especiales

Sistemas de tuberías de PRFV



COTAS EN MM
S/E

FECHA		ESPECIFICACIONES			
		PRODUCTO	P.P.E.E. PRFV ALGERRI-BALAGUER		
		PLANO N°	102-RB03 REF V01 DR04 PK:0+469,796		
		TITULO	T VENT DERIV PRFV DN400/100/80/400 PN10		
01	ASD-171	D. PUERTA	J.P. GUERRERO		

COTAS EN MM
S/E

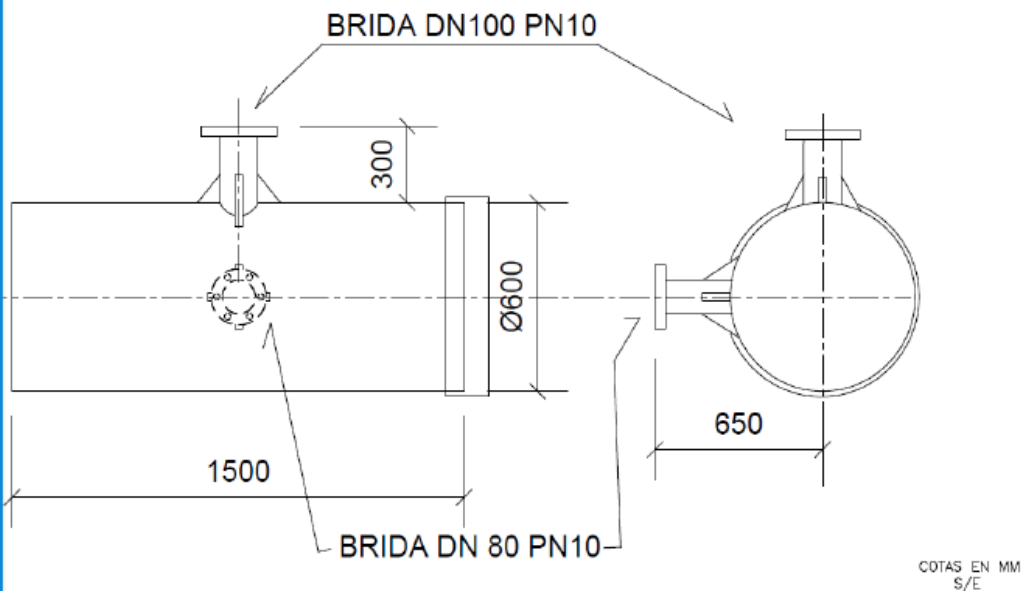
FECHA		ANOTACIONES			
		PRODUCTO	P.P.E.E. PRFV ALGERRI-BALAGUER		
		PLANO N°	2-RA REF C01 PK:0+027,599		
		TITULO	CODO PRFV DN700 90° PN10		
01	JUL-17	D. PUERTA	J.P. GUERRERO		

PIEZAS ESPECIALES DE PRFV

1)- ESTUDIO, OPTIMIZACIÓN.

Ramal	REF.	PK	Material	DN TUBERÍA PRINCIPAL	PN	PIEZA ESPECIAL TIPO	PE INJERTO	DN INJERTO	" INJERTO	α PLANTA	α ALZADO	EJE	Direcció sortida/tipologia	PDF	FECHA AP
RA	V05	2+197,080	PRFV	600	10	VENTOSA		100	4"					15	26/07/2017
RA	DR10	2+197,080	PRFV	600	10	DERIVACIÓN		80	3"			HIDRANTE	IZQUIERDA		

2)- DISEÑO.



FECHA	MODIFICACIONES					
	DISEÑADO P.P.E.E. PRFV ALGERRI-BALAGUER PLANO Nº 15-RA REF V05/DR10 PK.2+197,080 mto. T ^o VENT PRFV DN600/100/600 Y DERIV DN80 PN10					
ID	FECHA	DISEÑADO	COMPROBADO	VERIFICADO	APROBADO	MOTIVO DE LA CAMBIO
01	JUL-17	D. PUERTA	J.P. GUERRERO			

3)- PLANIFICACIÓN.



ACERO

CARACTERÍSTICAS

- Las mismas que las de calderería
- Solo pueden ser de calderería.
- Tener cuidado y controlar las medidas de las uniones con la tubería de PRFV.
- Taller homologado y contrastado
- Preferible suministrar un manguito del fabricante de la tubería al taller.



OBSERVACIONES EN EL MONTAJE

RECIBIR LAS PIEZAS CON UN
MANGUITO MONTADO DE TALLER



LAS PIEZAS NO SE DEBEN TOCAR Y
ESTAR BIEN ACOPIADAS



OBSERVACIONES EN EL MONTAJE



CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PIEZAS DE PRFV

- Todas realizadas a medida y bajo pedido.
- Solo las pueden fabricar los fabricantes de tubería de PRFV. (EL SUMINISTRADOR EL MISMO QUE EL DE LA TUBERIA).
- Permiten adaptarse a las exigencias del cliente perfectamente.
- Permiten en una misma pieza realizar las combinaciones que pida el cliente.
- NO están perfectamente normalizadas. Se ha redactado 2.015 la “*Guía técnica para el diseño, fabricación e instalación de tuberías a presión de PRFV.*”
- Los cálculos de diseño los realiza cada fabricante basados en las normas existentes.
- Cuidar su manipulación y los posibles daños en el transporte o montaje.

Piezas especiales

Sistemas de tuberías de PRFV

OBSERVACIONES EN LA FABRICACIÓN



OBSERVACIONES EN EL MONTAJE

CUIDAR LA DESCARGA Y EL SITIO DE ACOPIO DE LAS PIEZAS ESPECIALES



Piezas especiales

Sistemas de tuberías de PRFV

OBSERVACIONES AL MONTAJE



CARRETES DE 1,5 ML DE TUBERIA DE PRFV ANTERIOR Y POSTERIOR A LA PIEZA



CORTE DE TUBERIA O PIEZA ESPECIAL EN OBRA



Piezas especiales

Sistemas de tuberías de PRFV





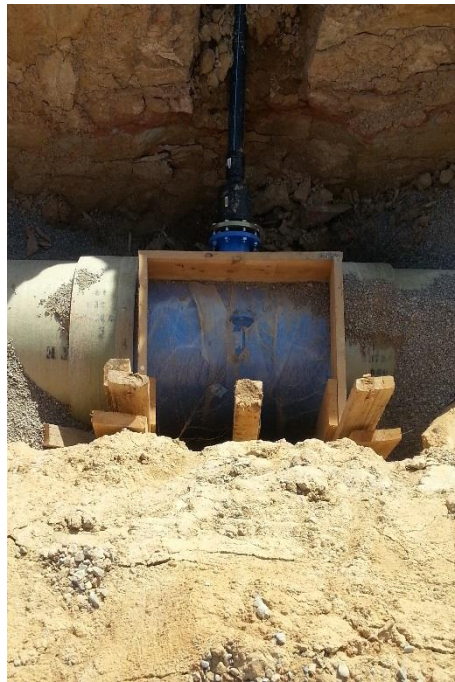
**BANDA DE NEOPRENO
PROTECTOR DE LA TUBERIA
CON EL CONTACTO DEL
HORMIGÓN**

**DETALLE DEL NEOPRENO Y
TERMINADO**



Anclajes

Sistemas de tuberías de PRFV



Anclajes

Sistemas de tuberías de PRFV



CERTIFICADO DE PRODUCTO AENOR



Según reglamento ajustado a:

- Norma UNE-EN 1796
- Norma UNE-EN 14364
- Norma ISO 10639
- Norma ISO 10467
- Nueva Guía del PRFV

- ❑ **Mayores requerimientos** a ensayos existentes en la norma: destacar tracción longitudinal y circunferencial, dureza Barcol.
- ❑ **Nuevos ensayos:** impacto, fatiga, absorción de agua a largo plazo, resistencia química pH básico y ácido, dureza Barcol a largo plazo.
- ❑ La norma UNE-EN 1796 no tenía frecuencias ni requisitos a cumplir, **la Guía nos lo define claramente.**
- ❑ **Fijar propiedades de las materias primas y criterios de aceptación** que la norma no comentaba nada. Hay que homologar a los proveedores con ensayos reducidos de 2000 h.
- ❑ Apartado de “**Consideraciones Constructivas**” muy completo:
 - Acopio: fijar tiempos exposición U.V. y condiciones
 - Transporte: Condiciones y no se pueden anillar los tubos
 - Montaje: se definen rellenos recomendable y buenas prácticas.
 - Multitud de esquemas, croquis y detalles de montaje de elementos singulares.

- ❑ **Sellado de los cantos y alojamientos de los manguitos** con pintura de poliuretano.
- ❑ **Gestión de Calidad:** unificar los criterios para todos los fabricantes donde se definen ensayos, frecuencias y lotes de fabricación.
- ❑ **Piezas especiales:**
 - ❑ Fijar requisitos mediante unos ensayos como tracción del laminado,
 - ❑ Declarar nº de capas y material,
 - ❑ Así como de diseño (Pruebas presión de laminados, Tes y Bridas a 2,5xPN a 100h o 3xPN a 1h).
- ❑ **Fijar** el tubo de ajuste y qué **frecuencia**.
- ❑ Se fijan los diámetros exteriores a la **serie de fabricación B1**.

- ❑ **Apartado de Mantenimiento y Reparación**, no existiendo nada dentro del sector anteriormente.
- ❑ **Ensayo estanqueidad obligatorio**: mínimo 1 cada 250 m a 2xPN.
- ❑ Destacar la **importancia de los ensayos de largo plazo** 10000 h. y diseño. Se aumenta en algún caso su frecuencia, y en el de deflexión, se debe hacer con pH ácido y básico.
- ❑ **Cálculo mecánico**: se ha hecho una comparativa entre la norma EN 1295 y la AWWA M45, resultando ser compatibles.

1. Descarga tubería
2. Acopio tubería
3. Lecho – cama de apoyo
4. Colocación del tubo en zanja
5. Lubricación de las juntas
6. Montaje
7. Enriñonado y enterrado de la tubería
8. Conexiones rígidas
9. Prueba hidráulica

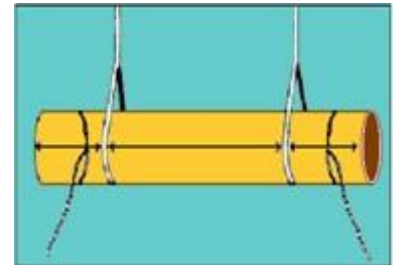
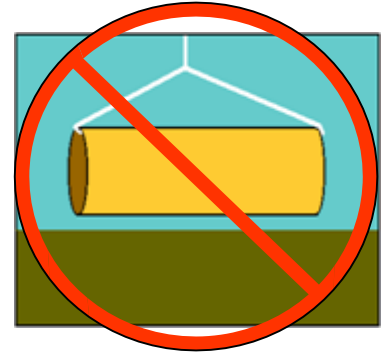
1. Descarga tubería



1. Descarga tubería

1.1. Manipulación de tubo

- ❑ Cuando se manipule una tubería de PRFV utilizar cuerdas o eslingas de nylon. No utilizar cables ni cadenas metálicas.
- ❑ Los tubos se pueden izar con un único punto intermedio, pero por razones de seguridad se recomienda utilizar dos o guiar uno de los dos extremos con una cuerda de control.



Mediante eslingas de nylon

2. Acopio de tubería



Acopiar siempre
sobre maderas



3. Lecho – cama de apoyo



El lecho debe proporcionar un **soporte firme, estable y uniforme al tubo**

3. Lecho – cama de apoyo



3. Lecho – cama de apoyo

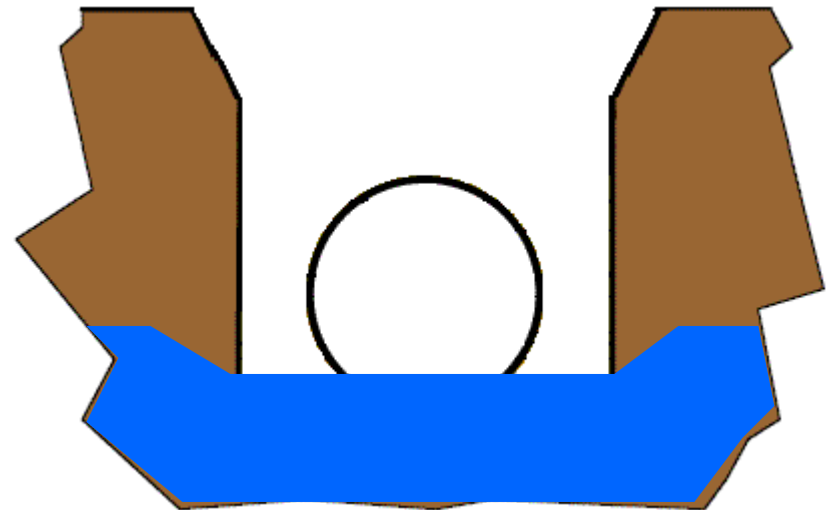


Tela **geotextil**

3. Lecho – cama de apoyo

Zanja Inundada:

Cuando la base de la zanja se encuentra inundada o con nivel freático alto, se debe bajar el nivel del agua hasta 200mm por debajo del suelo para asegurar un compactado adecuado.



4. Colocación del tubo en zanja



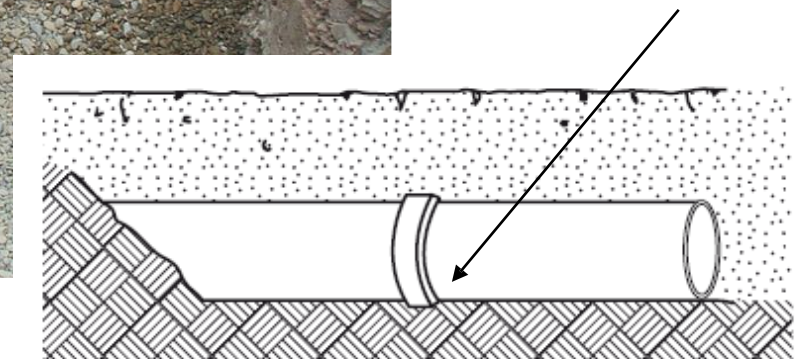
5. Lubricación de las juntas



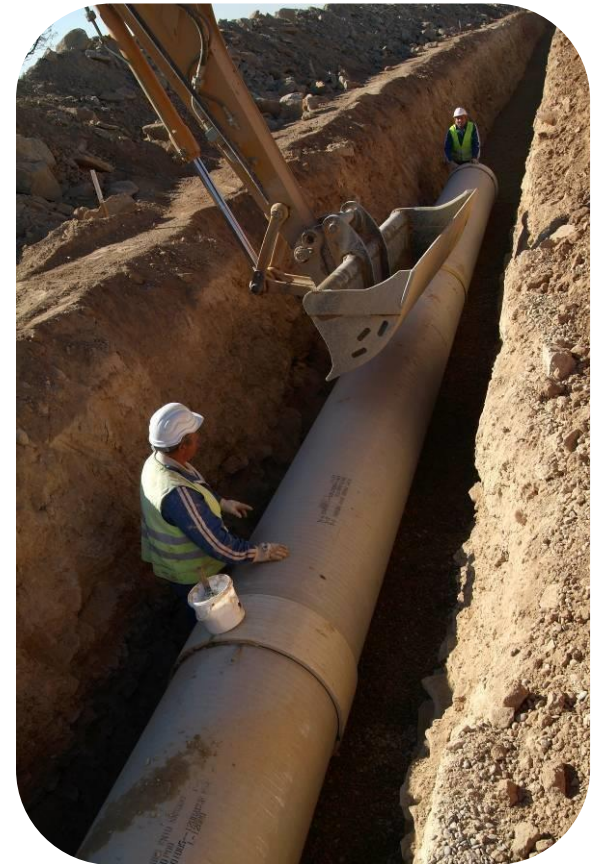
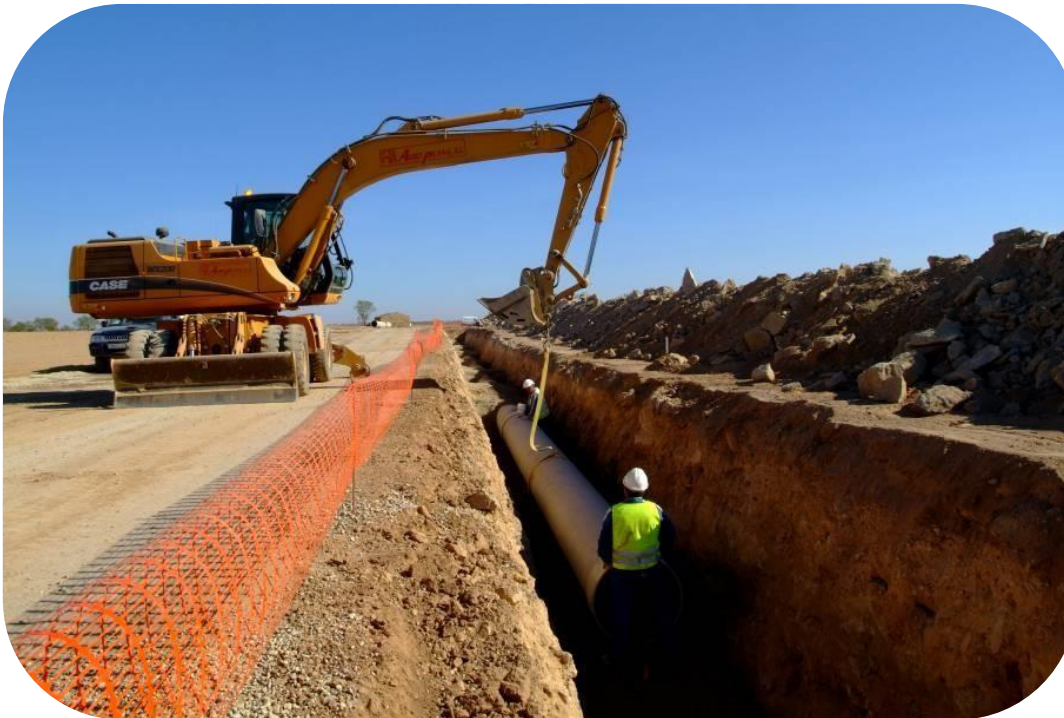
6. Montaje de las tuberías



**Rebaje del lecho
en la zona del
manguito**

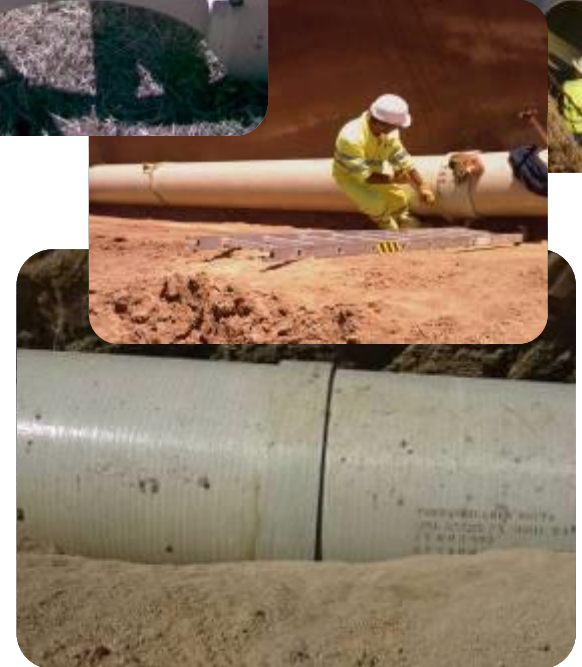


6. Montaje de las tuberías



6. Montaje de las tuberías

UTILES DE MONTAJE



6. Montaje de las tuberías



Comprobación del montaje de la junta con la galga suministrada por el fabricante



6. Montaje de las tuberías

La tubería de PRFV con uniones en manguito flexible admiten deflexión angular, permitiendo conseguir radios de curvatura del trazado de la zanja.



Unir los tubos en zanja completamente alineados

Girar el tubo montado después de su instalación

Diámetro Nominal (mm)	Ángulo de deflexión
$\varnothing \leq 500$	3 °
$500 < \varnothing \leq 900$	2 °
$900 < \varnothing \leq 1800$	1 °
$\varnothing > 1800$	0,5 °

7. Enriñonado y enterrado de la tubería

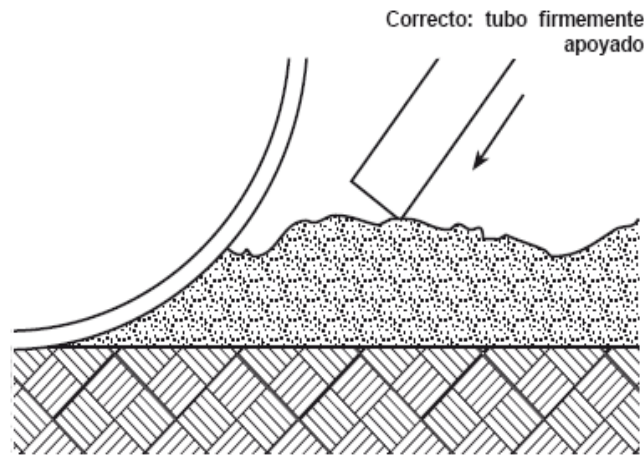


Figura 3.6 Enriñonado adecuado

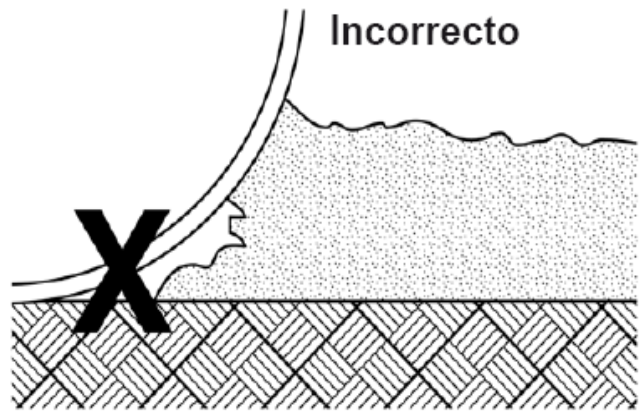
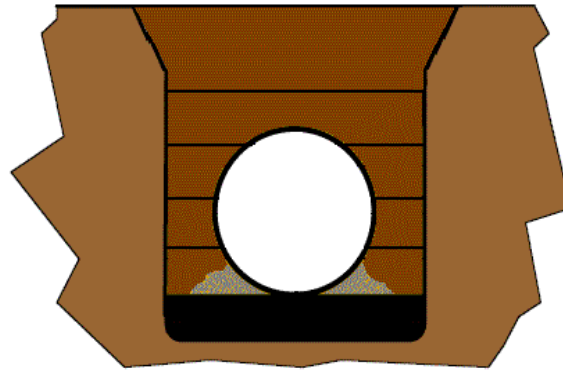


Figura 3.7 Enriñonado inadecuado



7. Enriñonado y enterrado de la tubería

Relleno adecuado: capas de 75 – 300 mm (dependiendo del material y método de compactación)



7. Enriñonado y enterrado de la tubería

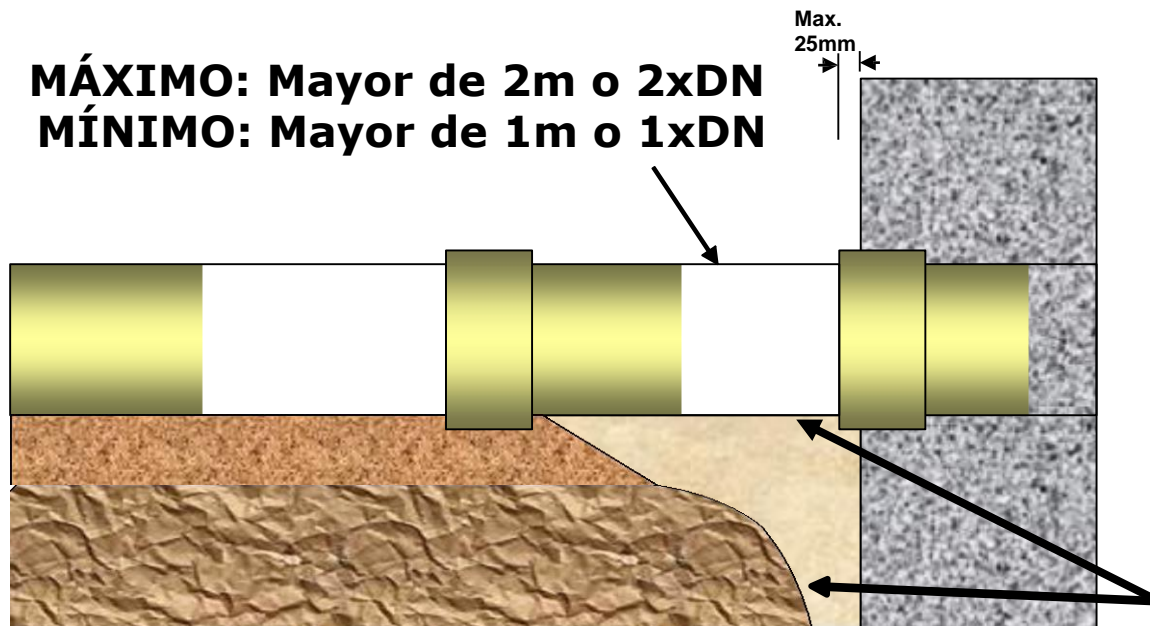
Tamaño máximo de partícula en material de relleno

DN	Tamaño máximo (mm)
≤ 450	13
500 - 600	19
700 - 900	25
1000 - 1200	32
≥1300	40



8. Conexiones rígidas

Instalar tubos cortos en conexiones rígidas

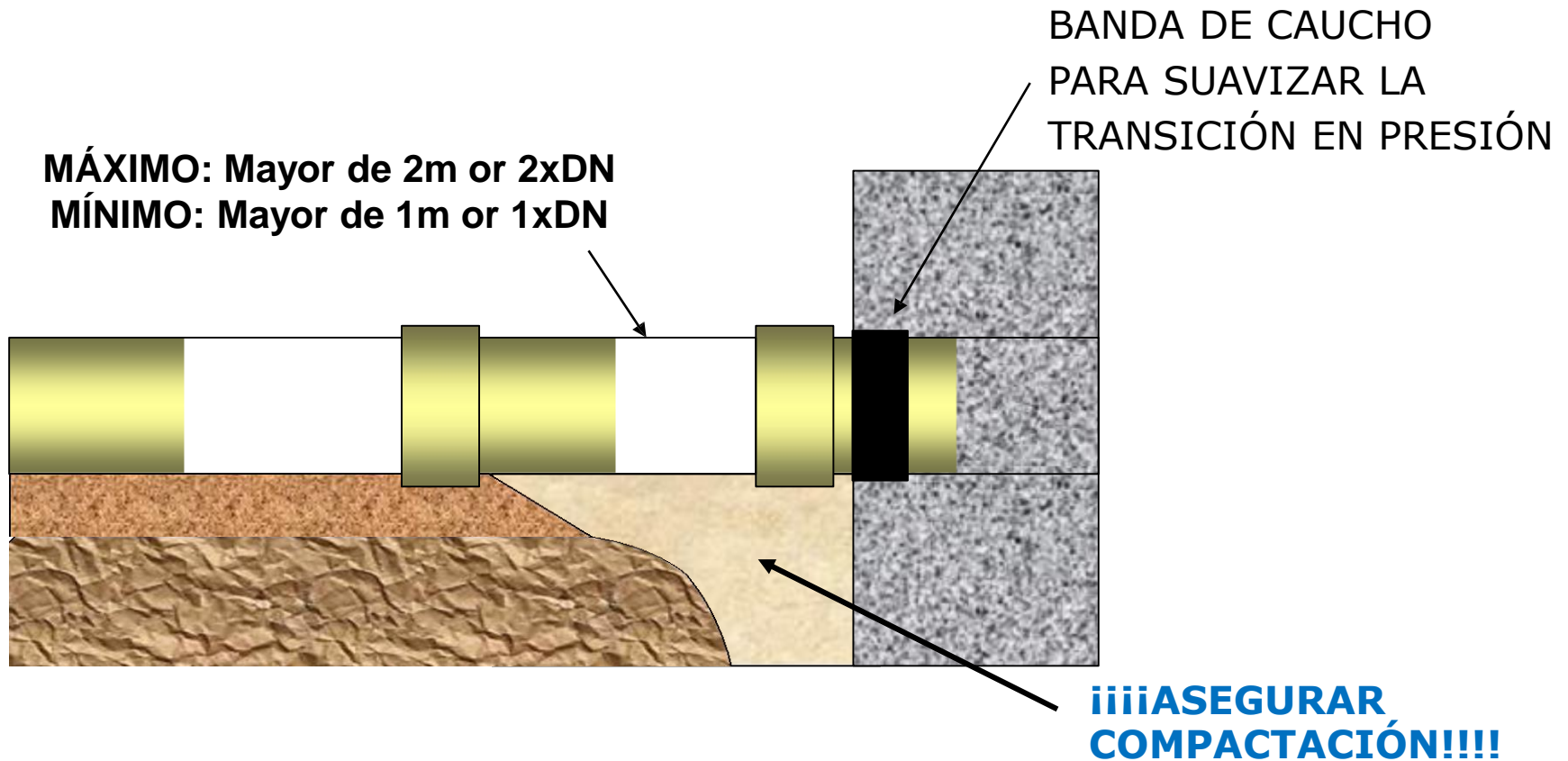


**¡¡¡ASEGURAR
COMPACTACIÓN!!!!**

8. Conexiones rígidas

Instalar tubos cortos en conexiones rígidas

Alternativa : manguito no homologado



9. Prueba hidráulica

Norma UNE – EN 805 (Prueba hidráulica)

- ❑ **Prueba preliminar.** OP (Presión de Funcionamiento)
- ❑ **Prueba de purga.** (Opcional según el proyectista)
- ❑ **Prueba principal de presión.**
 - Método de Pérdida de Agua
 - Método de Pérdida de Presión (El más utilizado)
 - Tiempo = 1h
 - Nivel de presión = STP (Presión de Prueba de la Red)

$$\text{STP} = \text{MDPa (Presión Máxima de diseño)} \times 1,5$$

$$\text{Caída admisible } (\Delta p) = 0,2 \text{ bar}$$

9. Prueba hidráulica

Tapones de prueba conectados a manguitos de PRFV



9. Prueba hidráulica

Tapones soportados adecuadamente



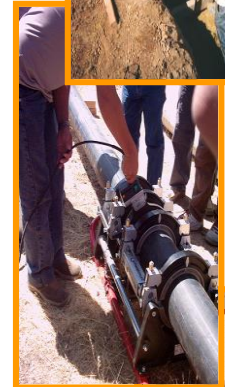
FORMACIÓN DE MONTADORES Y LAMINADORES

carné profesional

*especialista en instalación de tuberías
plásticas*

**PVC-U, PVC-O, PE, PP y
PRFV**

Abastecimiento, riego y saneamiento



Más de 1.600 profesionales titulares del carné AseTUB



*Módulo de
especialización*

**Montadores y
laminadores de
sistemas de PRFV**

Próximamente
en:
**Barcelona
Valencia
Sevilla
Bizkaia**



RELLENO Y TAPADO

PROBLEMAS 1

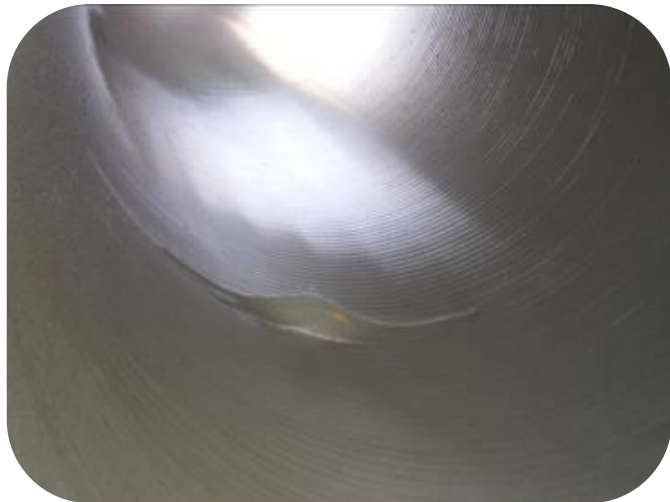
PROBLEMAS 2



FLOTABILIDAD



GOLPES Y PUNZONAMIENTOS







DESCARGA Y MONTAJE

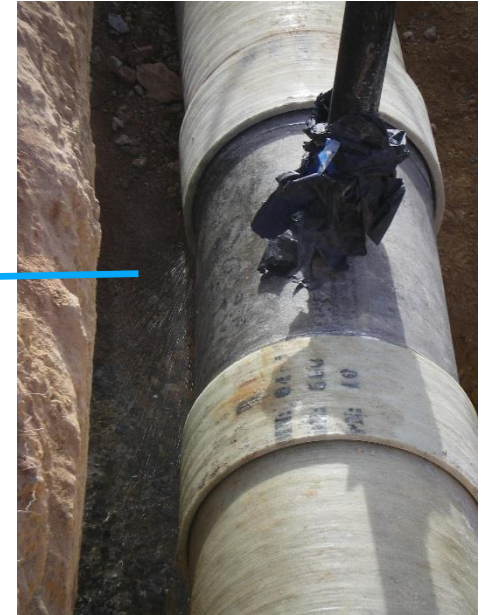




FALTA ANCLAJE



FUGAS



¡ CUIDADO CON EL HORMIGON!





JUNTAS LAMINADAS



CORTE EN OBRA ENRESINADO

JUNTAS REPARACION



JUNTAS RIGIDAS





Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

