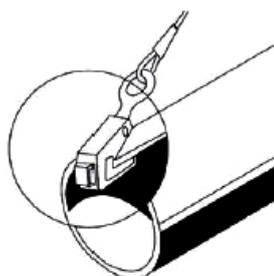


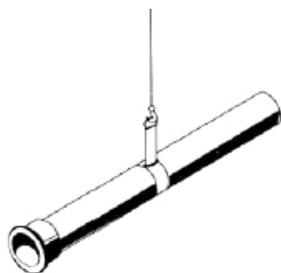
### Instrucciones básicas de manipulación

La robustez de tubos y accesorios de fundición, unida a la de sus recubrimientos, les hace muy adecuados para su manipulación en condiciones de obra.



- Utilizar grúas suficientemente potentes.
- Guiar el inicio y el final de la maniobra de elevación.
- Manipular con cuidado.
- Evitar bandazos, impactos o tubos rozando con otros tubos, el suelo o los laterales del camión.

Estas precauciones son especialmente importantes para los tubos de gran diámetro o aquellos con recubrimientos especiales.



#### Elevación del tubo por los extremos:

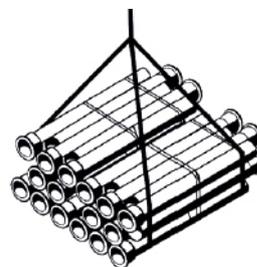
- Utilizar ganchos de forma apropiada, recubiertos con una protección de poliamida. Por favor, consúltenos.

#### Elevación del tubo desde el centro:

- Utilizar eslingas planas y anchas. Mantenerlas tensas para evitar deslizamientos.
- Prohibidas eslingas de acero que puedan dañar los recubrimientos.

Una eslinga única puede ser usada en el tajo. En este caso suspender el tubo desde su centro de gravedad, con la eslinga presionando sobre el tubo para prevenir deslizamientos.

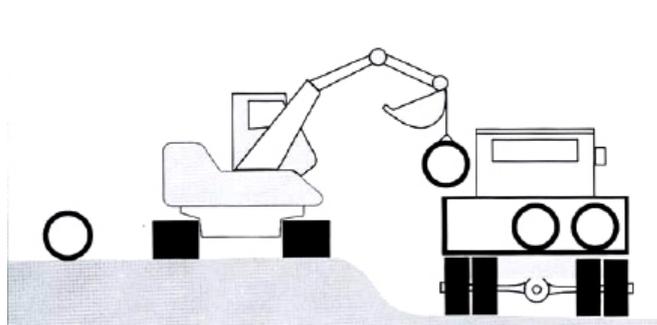
### Reparto de los tubos en obra



#### Elevación de paquetes:

Para manejar los paquetes de tubo DN 80 a 300 con grúa, se utilizarán eslingas textiles.

#### Reparto de los tubos en obra:



Se deben repartir los tubos a lo largo de la zanja, en la parte opuesta a la que esté el material de la excavación, con los enchufes apuntando a la dirección desde la que viene el montaje.

#### Evitar:

- Arrastrar los tubos sobre el suelo, con riesgo de dañar el recubrimiento exterior.
- Dejar caer los tubos sobre el suelo incluso aunque interpongamos neumáticos o arena.
- Alinear los tubos en zonas de riesgo; por ejemplo máquinas pasando frecuentemente, uso de explosivos, etc.
- Depositar los tubos sobre piedras o con equilibrio inestable.

### Apilado de paquetes

El lugar de almacenaje de los tubos debe permitir su correcto inventario y facilitar cualquier posible trabajo de reparación y la zona de almacenaje debe ser llana.

#### Evitar:

- Zonas pantanosas
- Suelos orgánicos.
- Los tubos deben ser inspeccionados al llegar a la zona de almacenaje y, si existe algún daño en el recubrimiento interno o externo, reparados antes del almacenaje.
- Apilar tubos en bloques homogéneos de acuerdo con un plan de almacenamiento. Lo mismo para los accesorios y las juntas.
- Use maderas de buena calidad, suficientemente duras (listones y cuñas).
- Es siempre deseable reducir el tiempo de almacenaje al mínimo posible.
- Se requieren precauciones especiales con los tubos de recubrimientos especiales.

Los paquetes suministrados pueden ser apilados sobre listones de madera de 80 x 80 x 2600 cm., con tres o cuatro paquetes por nivel, no excediendo una altura máxima de 2.5 m.

Verificar periódicamente el estado de los paquetes, en particular el estado y tensado de los flejes, así como la estabilidad general de la pila.

### 1. Apilado en pirámide. Enchufe / Espiga



En la práctica este es el método más interesante desde el punto de vista de la seguridad, coste de maderas y cuñas y número de tubos acopiados por volumen de apilado. Este método requiere manipular los tubos por los extremos, mediante el uso de múltiples ganchos para poder manipular varios tubos a la vez.

El nivel inferior se extiende sobre dos listones de madera. Dispuestos en paralelo, uno de ellos a 1m del extremo de la espiga y el otro a 1m del extremo del enchufe. Los tubos también se disponen en paralelo entre ellos y perpendicularmente a los listones. Los enchufes se tocan y no están

en contacto con el suelo. Los tubos de los dos extremos están asegurados con grandes cuñas.

En el nivel superior, los tubos se alternan con los de debajo de modo que las espigas quedan del lado que antes estaban los enchufes, cuidando de que las espigas de un nivel guarden al menos 10 cm con los enchufes del nivel inferior para prevenir deformaciones.

### 2. Apilado uniforme. Enchufes en la misma dirección



El nivel inferior es idéntico al caso anterior. Los niveles superiores tienen los tubos alineados verticalmente. Cada nivel está separado por listones de madera ligeramente más gruesos que la diferencia de diámetro (enchufe-espiga). Los últimos tubos de cada nivel están asegurados por cuñas clavadas a los listones. Este método permite todo tipo de sistemas de carga/descarga (grúas, toritos, etc...)

### 3. Apilado en cuadrado



El nivel inferior se coloca idénticamente al de la opción A, pero los tubos se encuentran alternos enchufe-espiga y las cuñas en contacto. Además, los enchufes se proyectan más allá de las espigas de los tubos adyacentes en toda la longitud, del enchufe, más 5 cm. Para tubos de DN  $\geq$  150 el primer nivel se apoya sobre 3 listones, en vez de niveles superiores: cada capa consiste en tubos dispuestos en paralelo, pero alternando enchufes con espigas. Los tubos

de cada nivel se encuentran perpendiculares a los del nivel inferior y superior. Los finales de los tubos están consecuentemente acuñados por los del nivel inferior. Este método reduce la madera de empaquetado al mínimo. Pero requiere la manipulación individual de los tubos (tubo a tubo). No debe ser usado para tubos con recubrimientos especiales.

Dependiendo del tipo de apilado, clase de tubo (k) y DN se recomienda no exceder los valores de las tablas siguientes:

DN	Opción A			Opción B		
	K7	K8	K9	K7	K8	K9
80	-	-	70	-	-	30
100	-	-	58	-	-	27
150	-	-	40	-	-	22
200	-	-	31	-	-	18
250	-	-	25	-	-	16
300	-	-	21	-	-	14
350	-	-	18	-	-	12
400	-	-	16	-	-	11
450	-	-	14	-	-	10
500	-	-	12	-	-	8
600	-	9	10	-	-	7
700	-	6	7	-	-	5
800	-	5	6	-	-	4

## Almacenaje y puesta en obra

### ALMACENAJE DE LAS JUNTAS

Es necesario adoptar ciertas preocupaciones cuando se almacenan juntas debido a sus juntas, características, principalmente son:

- Temperatura de almacenamiento.
- Grado de humedad de la atmósfera de almacenamiento.
- Exposición a la luz.
- Altura de apilamiento.

### TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO.

La norma ISO 2230 de recomendaciones detalladas de cómo almacenar las juntas para conservar sus propiedades y rendimiento.

La temperatura de almacenamiento debe estar por debajo de 25oC. Las juntas no se deforman (acoplan al tubo) a baja temperatura, por tanto, antes de su uso, la temperatura debe ser al menos de 20oC durante varias horas, para que recuperen su flexibilidad original (p.e. por inmersión en agua tibia).

### AMBIENTE DE ALMACENAMIENTO

#### HUMEDAD/ SEQUEDAD

Las juntas de goma deben ser almacenadas bajo condiciones de humedad moderadas.

#### EXPOSICIÓN A LA LUZ

Los elastómeros son sensibles a la luz ultravioleta y al ozono, las juntas deben ser por ello almacenadas fuera del alcance de la luz solar y artificial.

### PERÍODO DE ALMACENAMIENTO

La fábrica considera aceptable el uso de juntas (debidamente almacenadas), según la ISO 2230, durante un período aproximado de seis años.

