

Ventajas y criterios de uso del PVC-O TOM 500 en redes de riego



2-06-2.016



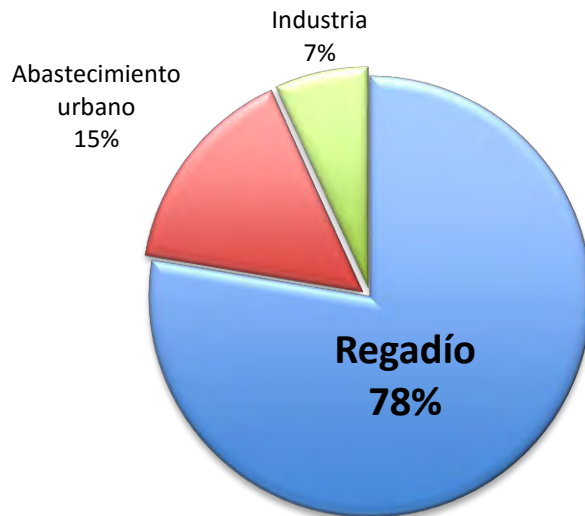
ESTRUCTURA DE LA PONENCIA

- **Situación del regadío en España**
 - Tendencia últimos años
 - ¿Cómo son las redes de riego?
- **PVC-O TOM 500 MOLECOR**
 - (Fabricación y propiedades)
- **Instalación y durabilidad**
- **Referencias en obras de riego**
- **Factores de decisión de elección de materiales**
- **¿Por qué elegir el PVC-O TOM 500 de Molecor para redes de riego?**
- **Enemigos de la durabilidad de las tuberías en instalaciones hidráulicas**



SITUACIÓN del AGUA en ESPAÑA

Usos del agua en España



- ✓ Gran consumos de agua
 - ✓ Redes con importantes pérdidas de agua
 - ✓ Alto coste del riego a presión (gas-oil)
 - ✓ Poco control sobre el consumo
- ↓
- ✓ Gestión eficaz de los recursos hídricos disponibles



Fuente: CEDEX, 2008

Modernización sistemas de abastecimiento y regadío



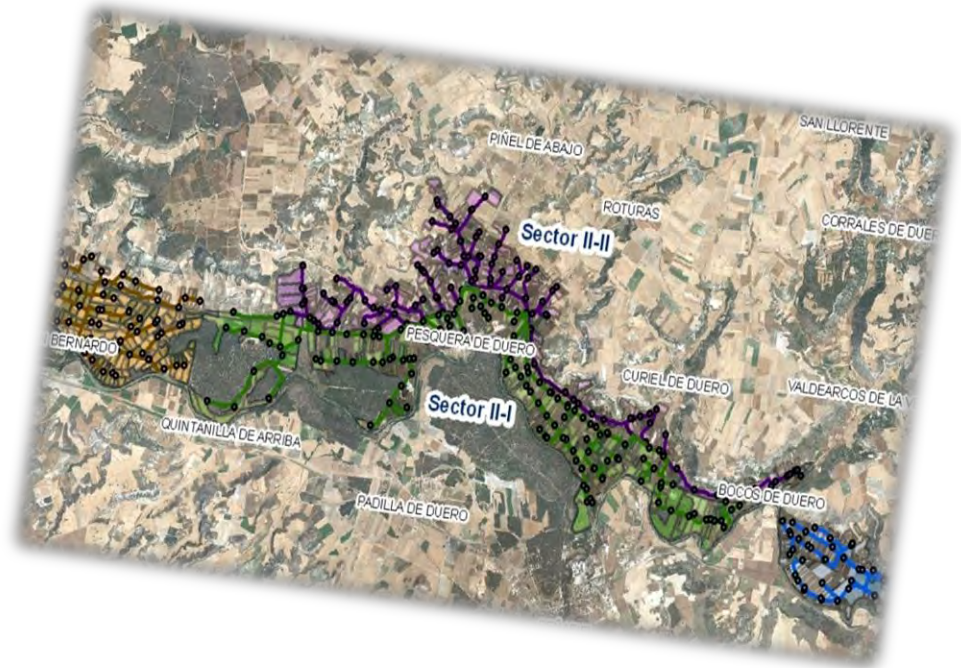
TENDENCIA DE LOS ÚLTIMOS AÑOS



Fuente: Memoria SEIASA 2014

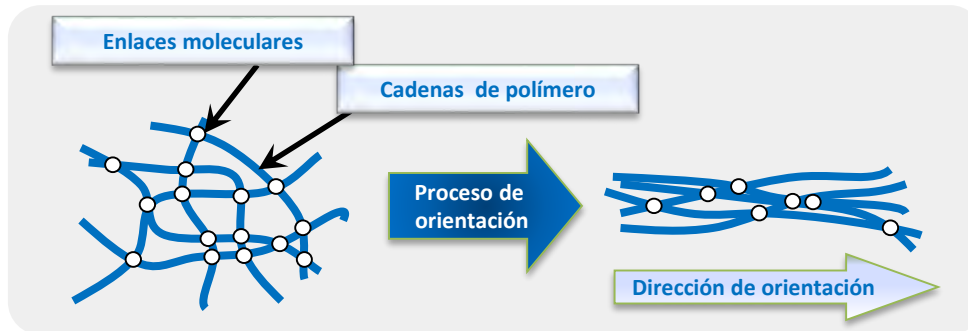
¿Cómo son las redes de riego?

- Muy ramificadas
 - Zonas reconcentradas
 - Zonas sin concentrar
- Extensas
 - Distintos tipos de suelos
- Heterogéneas
 - Distintos materiales
- Telescópicas
- Ampliables y/o modificables
- Presiones hasta PN16
- Condicionadas económicamente
 - Ejecución: Una parte la paga las CC.RR
 - Explotación

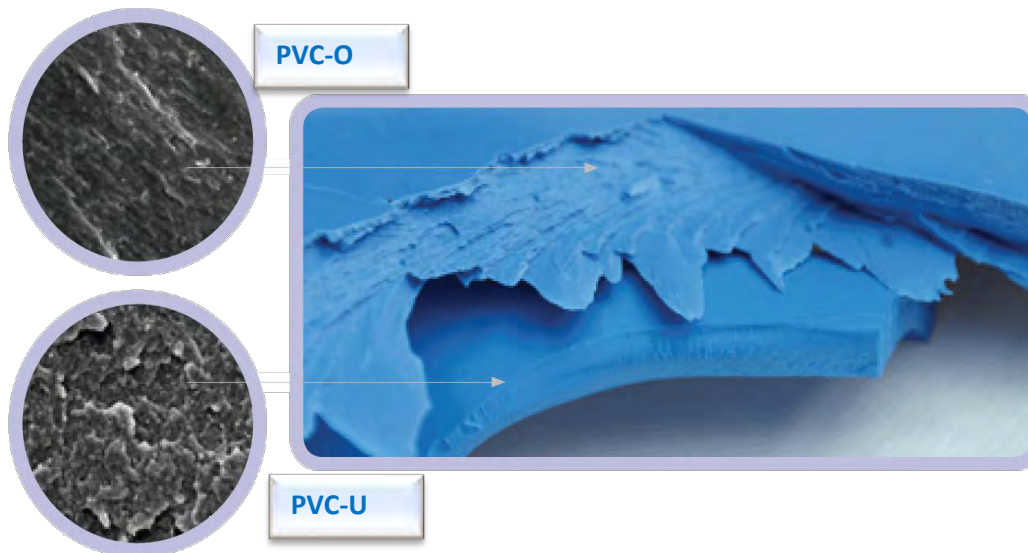


¿Qué es el PVC ORIENTADO (PVC-O)?

La Orientación Molecular es un proceso FÍSICO que modifica la estructura molecular del PVC



Sin alterar las propiedades químicas



ESTRUCTURA LAMINAR



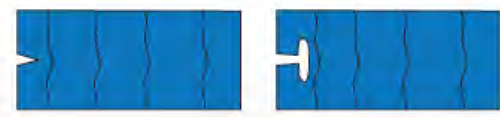
ESTRUCTURA AMORFA

¿Qué es el PVC ORIENTADO (PVC-O)?

Excepcionales propiedades mecánicas

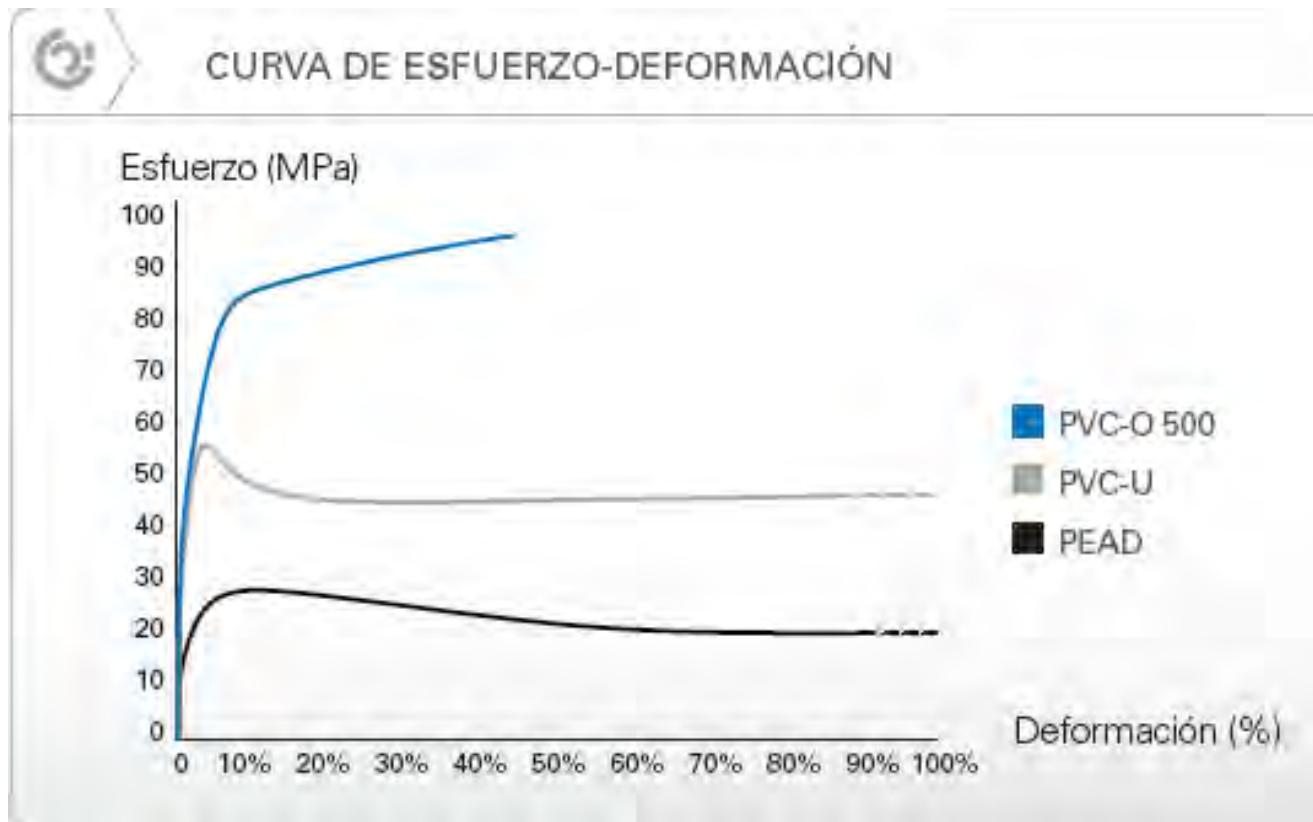


GRIETA PRODUCIDA POR ALTA CONCENTRACION DE TENSIONES



¿Qué es el PVC ORIENTADO (PVC-O)?

Distinto comportamiento frente a los plásticos convencionales



¿Qué es el PVC ORIENTADO (PVC-O)?

Resistencia hidrostática a largo plazo. Elevada vida útil

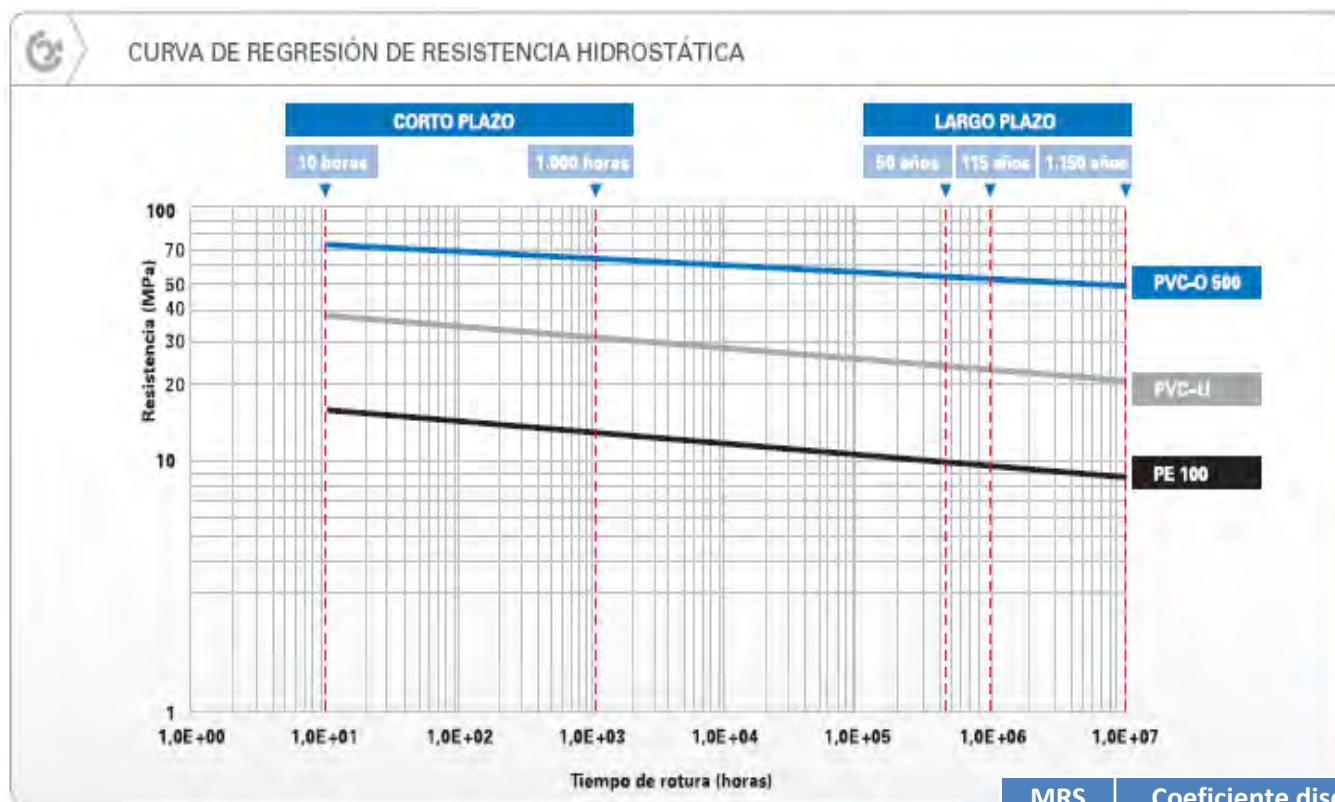


Tabla 1 – Clasificación del material

Número de clasificación del material del tubo	315	355	400	450	500							
MRS MPa ^a	31,5	35,5	40	45	50							
C	1,6	2	1,6	2	1,6	2	1,4	1,6	2	1,4	1,6	2
σ_s MPa	20	16	22	18	25	20	32	28	23	36	32	25

^a Se pueden escoger clases de MRS más altas, siempre que sigan la serie R20 de la Norma ISO 3:1973.

MRS	Coefficiente diseño	Esfuerzo de diseño
50 MPa	1.4	36 MPa

PVC-O. Capacidad hidráulica

El caudal que transporta una conducción para una misma pérdida de agua va a depender de la Sección Interna y la Rugosidad de la tubería






PE100 PN12,5/16	PE100 DN110 5,8	PE100 DN200 24	PE100 DN315 71	PE100 DN500 217	PE100 DN630 383	PE100 DN710 568
FD k9	FD k9 DN100 4,5	FD k9 DN200 25	FD k9 DN300 68	FD k9 DN500 237	FD k9 DN600 372	FD k9 DN700 542
TOM PN12,5/16	TOM DN110 8,1	TOM DN200 34	TOM DN315 100	TOM DN500 309	TOM DN630 546	

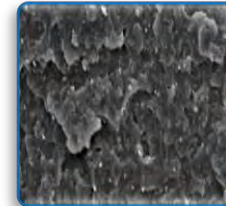
PVC-O. Pérdida de carga

Las tuberías deben transportar la mayor cantidad de agua con la mínima cantidad de energía

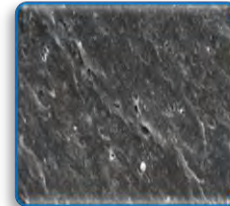
Material	Prandtl - Colebrook		Hazen - Williams		Manning	
	k (mm)		C		n	
	nueva	en servicio	nueva	en servicio	nueva	en servicio
Fundición dúctil	0,030	0,200	130	100	0,012	0,017
Hormigón	0,300	3,000	140	110	0,013	0,017
Acero	0,030	0,100	120	90	0,008	0,011
Polietileno	0,005	0,030	150	140	0,007	0,009
PVC - O	0,003	0,060	150	140	0,007	0,009
PRFV	0,030	0,060	110	100	0,009	0,010

NACYII-2007 Normas para Abastecimiento del Canal de Isabel II

- ✓ Pérdida de carga 
- ✓ Velocidad del fluido 
- ✓ Energía de bombeo 



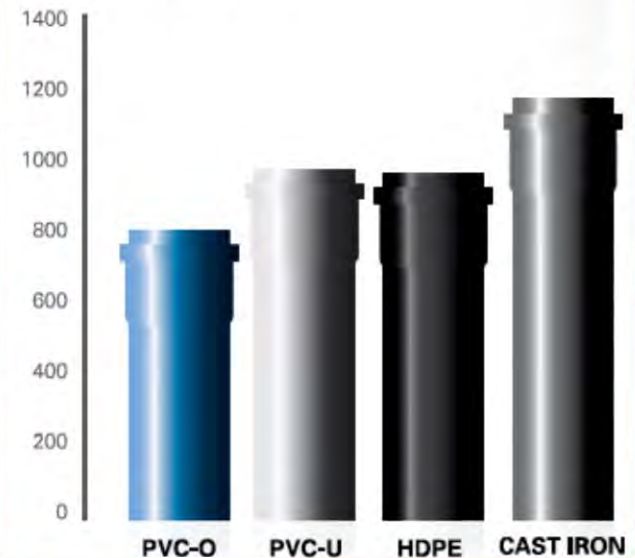
PVC-U



PVC-O


 Departament de Projectes
 d'Enginyeria
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 ENVIRONMENTAL MODELING LABORATORY

Energía de bombeo consumida (kWh)




 Departament de Projectes
 d'Enginyeria
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 Laboratori de Modelización Ambiental

PVC-O. Comportamiento a largo plazo

Resistencia mecánica



- Gran resistencia a impacto
- Resistencia a la propagación de grietas
- Alta resistencia a cargas externas



Resistente

Resistencia química



- Inerte frente a todas las sustancias presentes en la naturaleza
- Inmune a la corrosión
- Resistencia frente a la acción de los desinfectantes

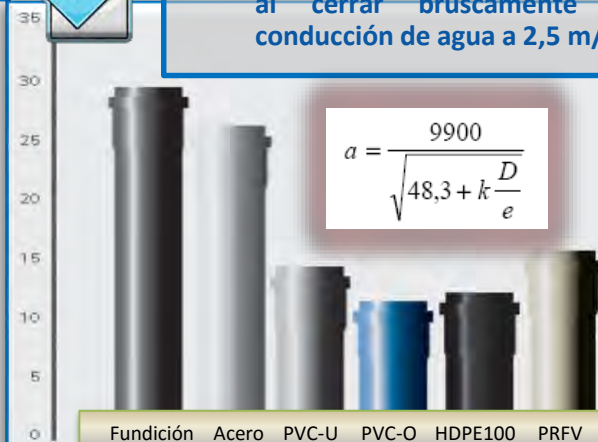


No degradable

Golpe de ariete



Golpe de ariete (en bares) producido al cerrar bruscamente una conducción de agua a 2,5 m/s

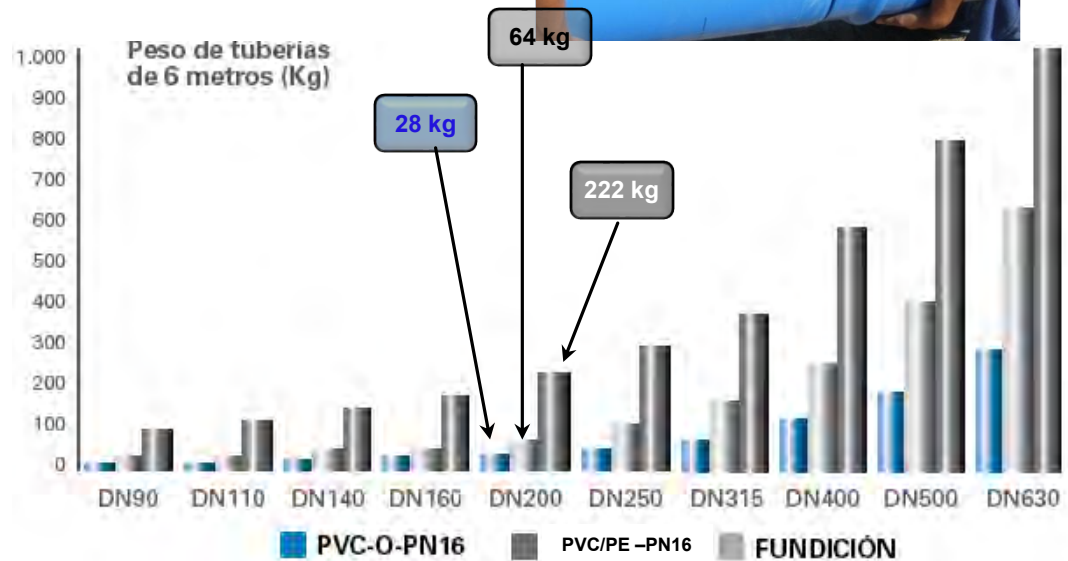


Red más segura

LARGA VIDA ÚTIL

PVC-O. Costes de instalación

La **FLEXIBILIDAD** permite una gran adaptabilidad al terreno

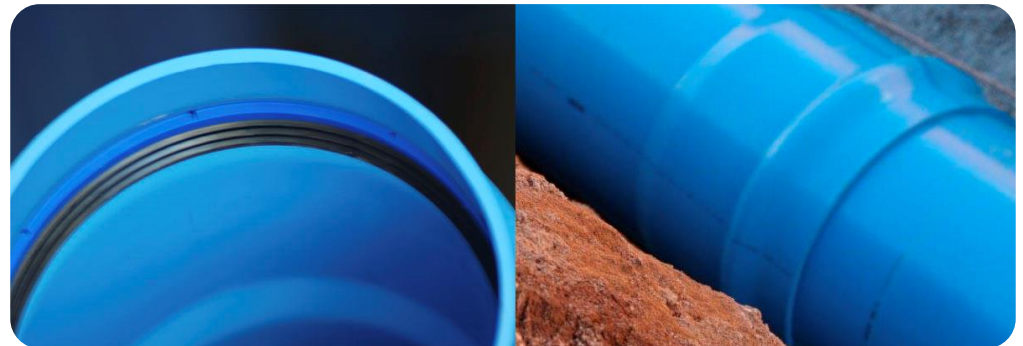
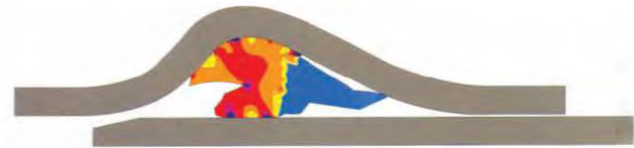
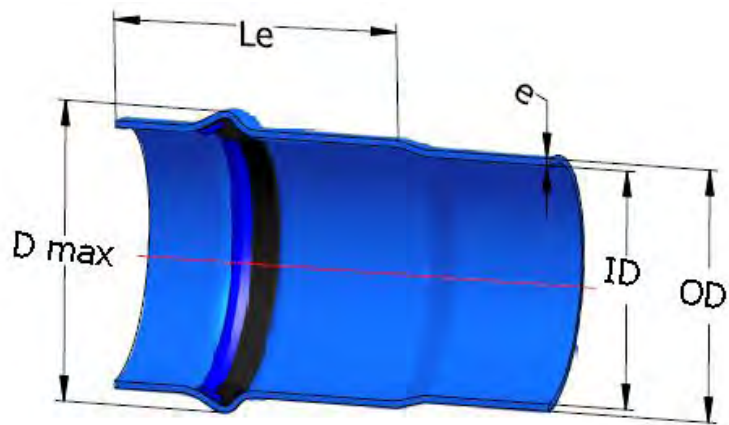


La **LIGEREZA** y la **FACILIDAD** de **CONEXIÓN** permiten la disminución de:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Tiempo de ejecución

PVC-O. Estanqueidad

- Junta formada por un doble aro.
 - Anillo rígido de PP que le hace formar parte integral de la tubería. La junta no se puede desplazar de su alojamiento ni ser arrollada en el montaje
 - Labio de caucho (EPDM) que realiza la perfecta estanqueidad de la unión
- La copa o campana de gran longitud permite absorber dilataciones, deslizamientos y deformaciones



TOTAL CALIDAD del AGUA

- ✓ Inerte químicamente → No corrosión
- ✓ Sin migraciones del material
- ✓ Resistencia a los desinfectantes
- ✓ Completa estanqueidad de las uniones



APTITUD de USO AGUA de CONSUMO HUMANO

- ☉ Certificado HYDROCHECK (Belgica)
- ☉ Certificado ACS "Attestation de Conformite Sanitaire" (Francia)
- ☉ Certificado WRAS "Water Regulation Advisory Scheme" (Reino Unido)

consumo humano"

contacto con alimentos"

SOSTENIBILIDAD

Eficiencia en Materias Primas

- ✓ PVC= 57% sal + 43% etileno ➡ **Optimización del petróleo**
- ✓ Mayores propiedades mecánicas ➡ **Menos materia prima (PVC)**

Eficiencia en Gestión de Residuos

✓ **100% Reciclable**

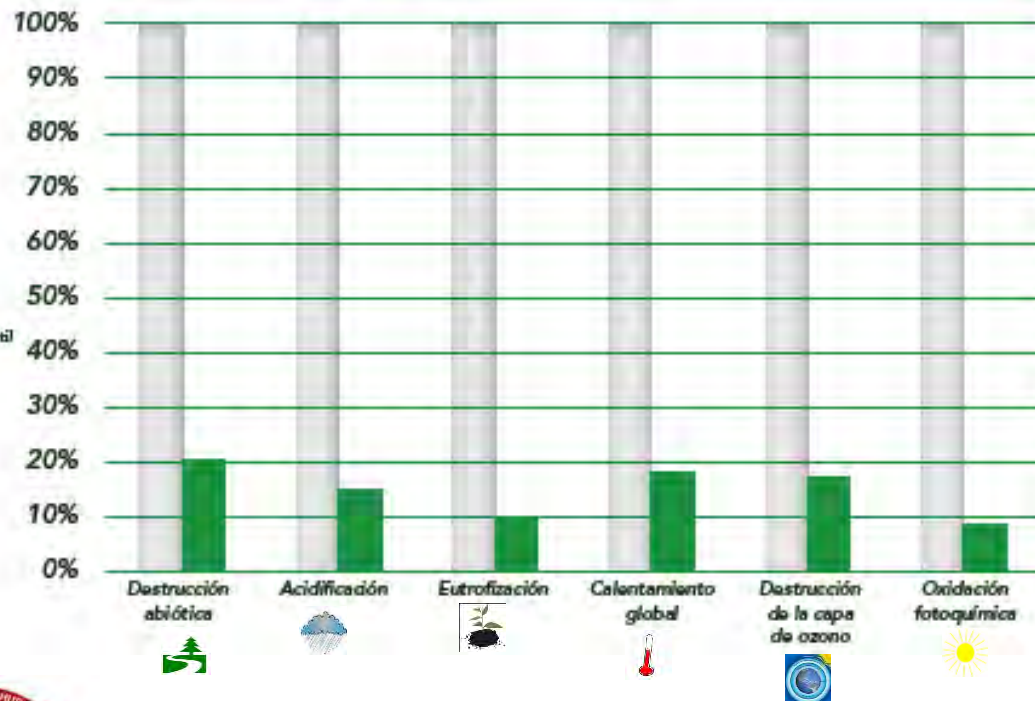
✓ Participación en **vinyl^{plus}**



SOSTENIBILIDAD

Declaración ambiental de producto (EPD)

COMPARACION DEL PVC-O CON LA FUNDICION DUCTIL EN LOS 6 CRITERIOS DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL



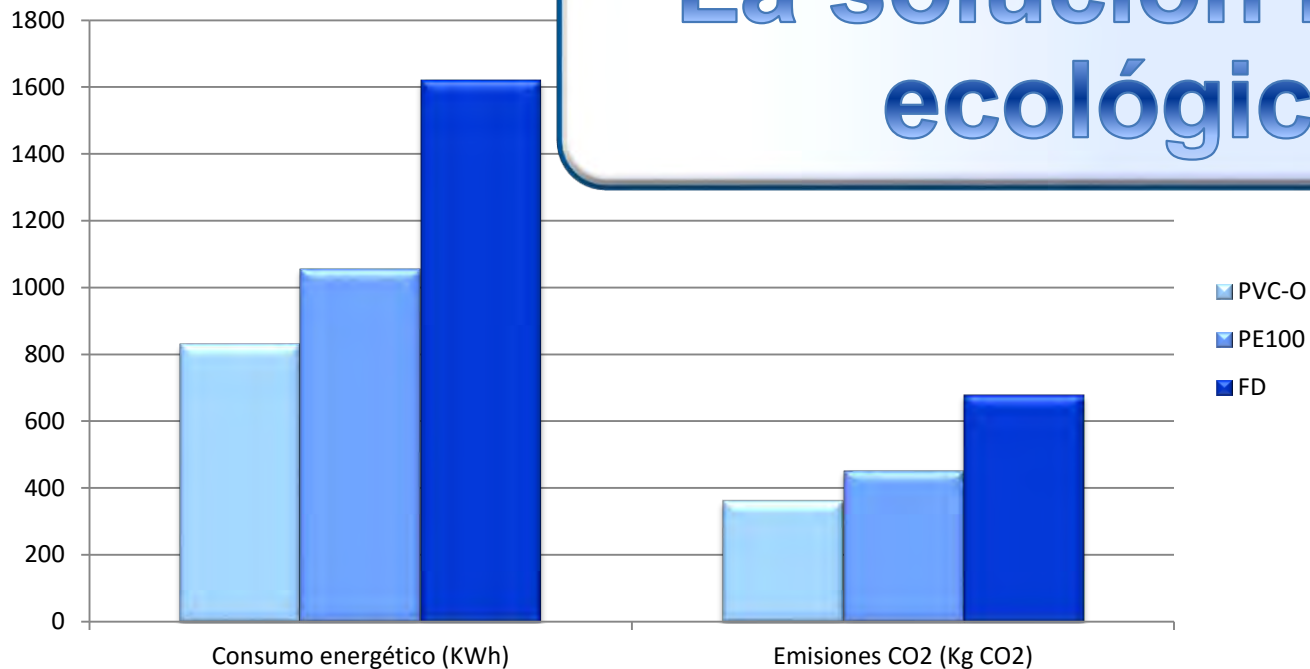
Ciclo de Vida LCA
De cuna a tumba
(cradle to grave)



SOSTENIBILIDAD

Eficiencia energética y en emisión de CO₂. Calentamiento global

La solución más ecológica



CONCLUSIONES

✓ EFICIENCIA

- ✓ Menor consumo de materias primas: Petróleo y PVC
- ✓ Menos residuos y además 100% reciclable
- ✓ Larga vida útil

✓ AHORRO

- ✓ Menor consumo de energía a lo largo de todo su ciclo de vida: fabricación, transporte, instalación, uso (bombeo) y disposición final
- ✓ Optimización de recursos hídricos

✓ SOSTENIBILIDAD

- ✓ Mejor huella ambiental que otros materiales tradicionales
- ✓ Menor contribución al calentamiento global



PVC-O es la tubería que mejor contribución tiene al correcto desarrollo sostenible del planeta

RANGO DE PRODUCTOS

Gama Tuberías TOM® PVC-O



DN: 90-110-125-140-160-200-225-250-315-355-400-450-500-630-800 mm

**PN: 12.5-16-20-25 bares
12,5-16**

Tubería		TOM								
Clase de Material		PVC-O 500								
Presión Nominal (bar)		PN12,5			PN16		PN20		PN25	
Diámetro Nominal (DN)	Diámetro exterior (DE)		Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (DI)		Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)
	min.	max.					medio	min.		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	90,0	90,3	-	-	84,0	2,0	84,0	2,5	82,2	3,1
110	110,0	110,4	104,4	2,2	104,0	2,4	103,2	3,1	101,4	3,8
125	125,0	125,4	118,8	2,5	117,8	2,8	-	-	-	-
140	140,0	140,5	133,0	2,8	132,4	3,1	131,2	3,9	129,2	4,8
160	160,0	160,5	152,0	3,2	151,4	3,5	150,0	4,4	147,6	5,5
200	200,0	200,6	190,0	4,0	189,2	4,4	187,4	5,5	184,4	6,9
225	225,0	225,7	213,6	4,5	212,8	5,0	210,8	6,2	207,4	7,7
250	250,0	250,8	237,4	5,0	236,4	5,5	234,2	6,9	230,6	8,6
315	315,0	316,0	299,2	6,3	298,0	6,9	295,2	8,7	290,6	10,8
355	355,0	356,1	337,4	7,1	336,0	7,8	332,4	9,8	327,2	12,2
400	400,0	401,2	379,8	8,0	378,4	8,8	374,8	11,0	369,0	13,7
450	450,0	451,4	427,6	8,9	426,0	9,9	421,4	12,4	415,0	15,4
500	500,0	501,5	474,6	9,9	472,8	11,0	468,6	13,7	461,2	17,1
630	630,0	631,9	597,8	12,6	595,8	13,8	590,4	17,3	581,0	21,6
800	800,0	802,0	760,4	16,3	757,8	17,4	750,4	21,6	-	-

INSTALACIÓN

UNE 53331:1997 y UNE-ENV 1046

- Las tuberías clasificadas como flexibles o semirrígidas, cuando se le somete a carga, precisan la complicitad del terreno envolvente para conseguir su estabilidad dimensional conforme a norma. La deflexión por la acción de las cargas verticales hace que entren en juego los empujes pasivos del terreno por lo que debe seleccionarse correctamente la R.C.E del conducto y cuidar la selección de los materiales de la cama de apoyo y el relleno lateral.



- En las redes de Tubería de PVC-O la aportación del terreno es muy importante en la resistencia estructural de la red.
- Esfuerzos del terreno sobre la tubería dependen:
 - De la geometría de zanja
 - Del tipo de suelo y de las arenas de relleno
 - Del grado de compactación
- El relleno de zanja y la compactación lateral es muy importante, sobre todo en tramos con desviación angular



INSTALACIÓN

Dimensiones de la zanja:

DN (mm)	Anchura mínima de zanja, B (m)
90-250	0,60
315	0,85
355	1,00
400	1,10
450	1,15
500	1,20
630	1,35
800	1,65

Profundidad de zanja, H (m)	Anchura mínima de zanja, B (m)
$h < 1,00$	0,60
$1,00 < h < 1,75$	0,80
$1,75 < h < 4,00$	0,90
$h > 4,00$	1,00



→ Considerar cargas externas para tubería en vacío:

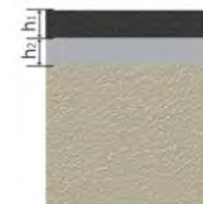
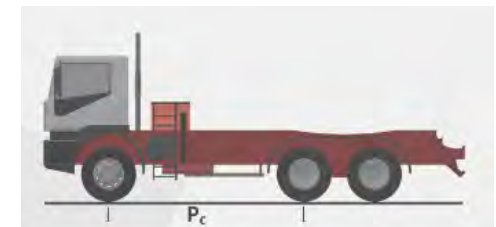
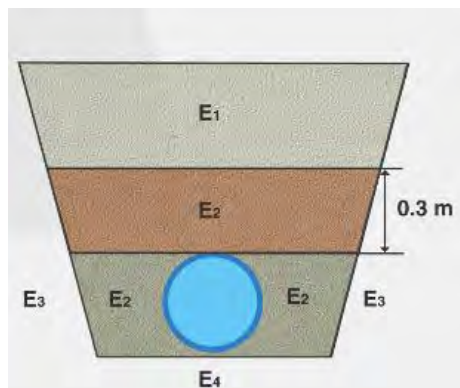
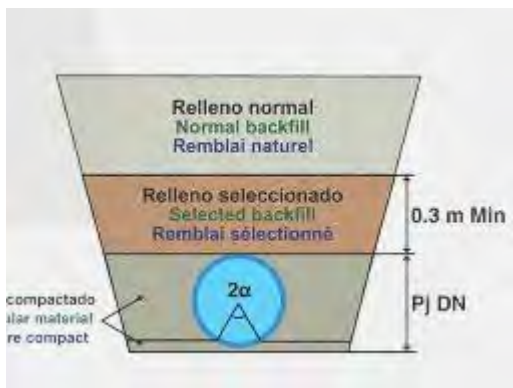
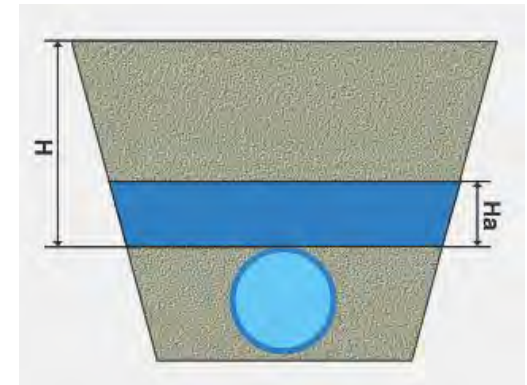
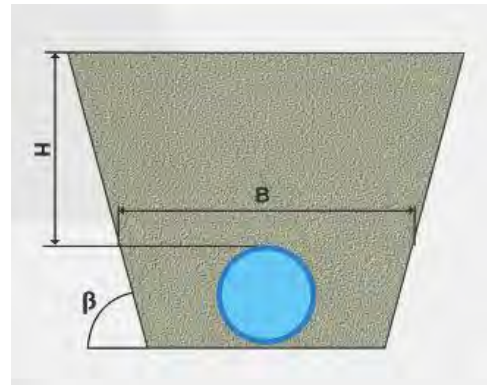
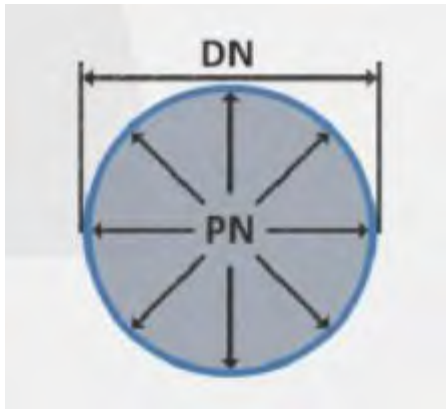
- Altura de zanja, tráfico rodado,..
- Realizar el cálculo mecánico conforme a la norma UNE 53.331:1997 IN (método ATV)
- Considerar la R.C.E. de la tubería:
 - TOM C500 PN12,5: $> 5 \text{ kN/m}^2$
 - TOM C500 PN16: $> 7 \text{ kN/m}^2$
 - TOM C500 PN 20: $> 11 \text{ kN/m}^2$
 - TOM C500 PN25: $> 20 \text{ kN/m}^2$



TOM CALCULATION

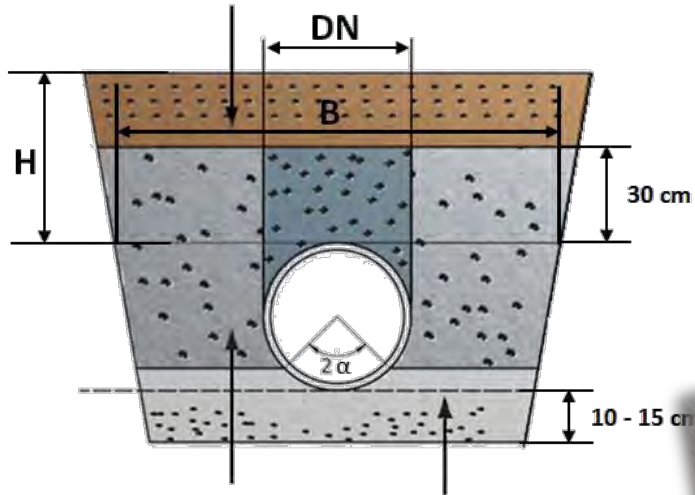
1º Registrarse www.tomcalculation.com

Basado en UNE EN 53331 (ATV-A 127) UNE 53331:1997 IN – “Plásticos. Tuberías de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas”



INSTALACIÓN

Relleno natural
compactado 100% P.N.



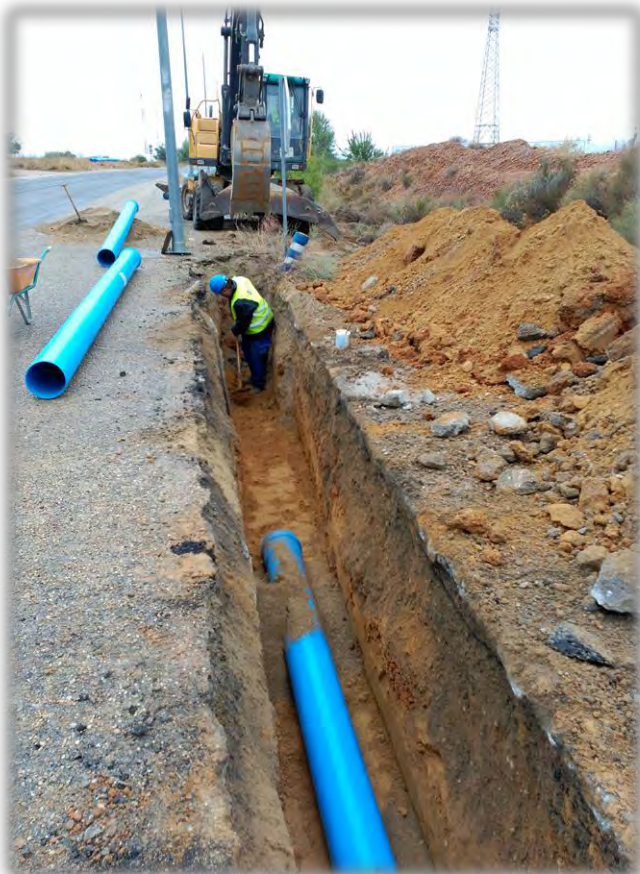
Relleno
seleccionado
compactado
>95% P.N.

Material
granular
compactado
>95% P.N.



INSTALACIÓN, preparación de la cama de apoyo

1. Preparación cama (Arena, gravilla, material granular procedente de la misma zanja)



INSTALACIÓN, manipulación, lubricante.



MANIPULACIÓN

$\varnothing < 315$ Manualmente (48,4 Kg)

$\varnothing > 315$ Mecánicamente (75,4 Kg)

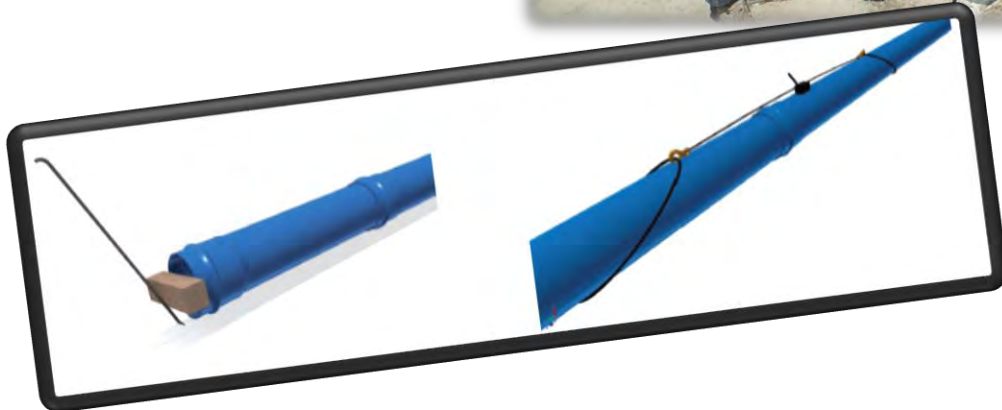


2. Manipulación
3. Lubricante
4. Instalación



INSTALACIÓN, ensamblaje manual

5.a) Ensamblaje manual



INSTALACIÓN, ensamblaje con medios mecánicos



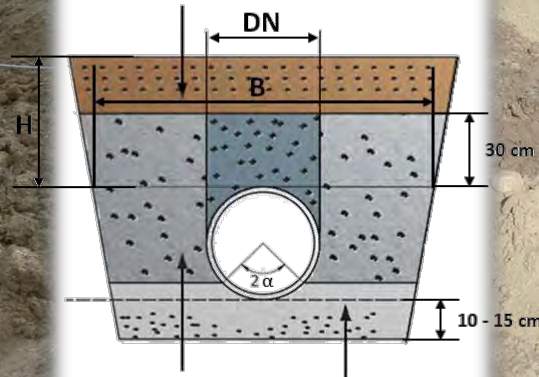
5.b) Ensamblaje medios mecánicos

INSTALACIÓN, Tapado y compactado lateral.

6. Relleno y compactado



Relleno natural
compactado 100% P.N.



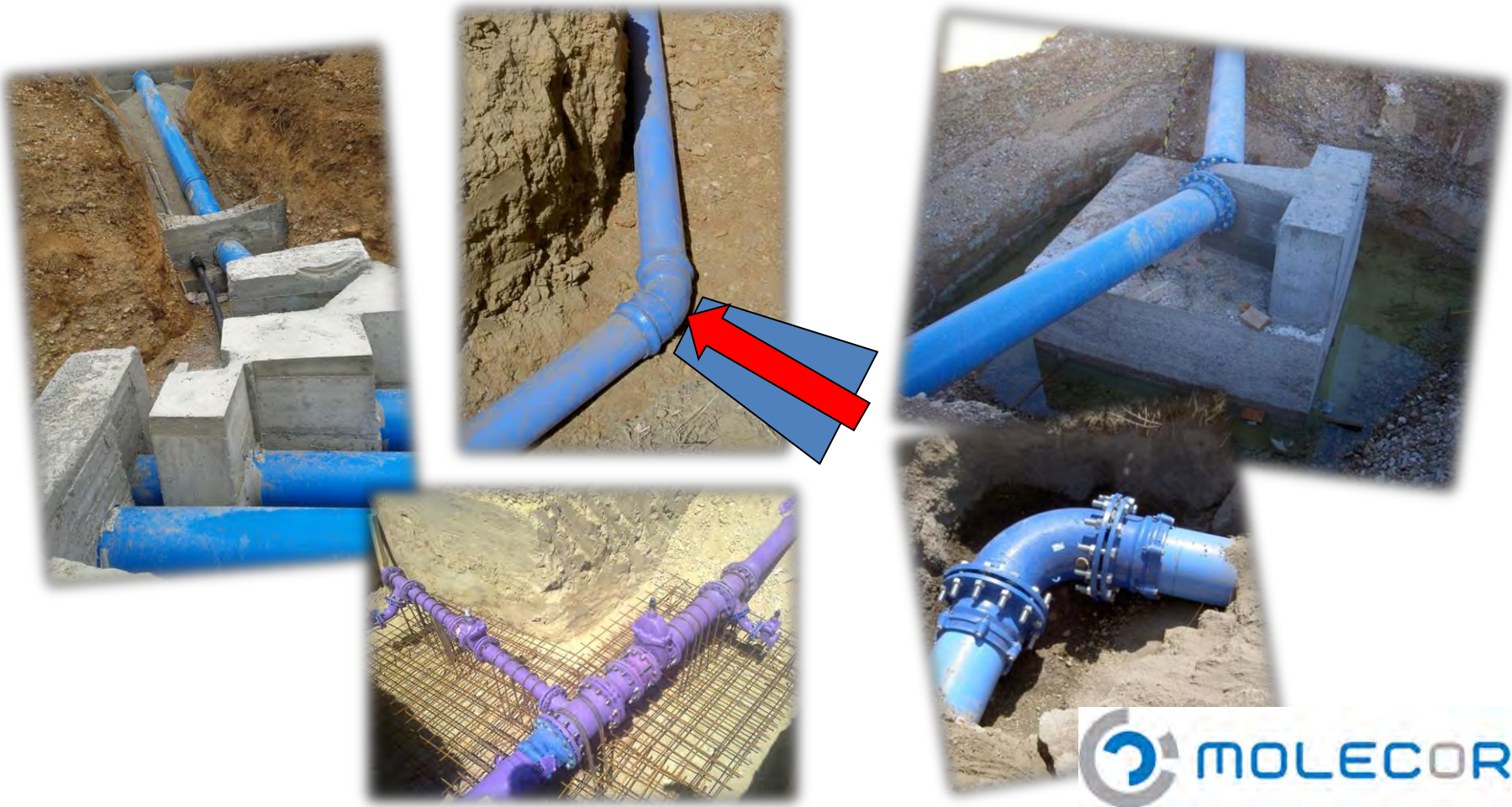
Relleno
seleccionado
compactado
>95% P.N.

Material
granular
compactado
>95% P.N.

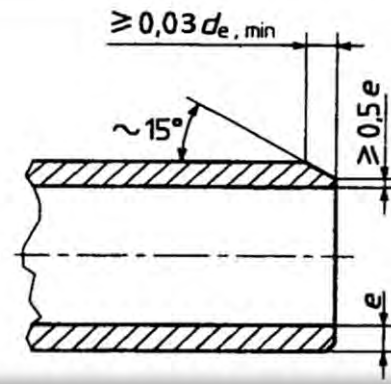


INSTALACIÓN

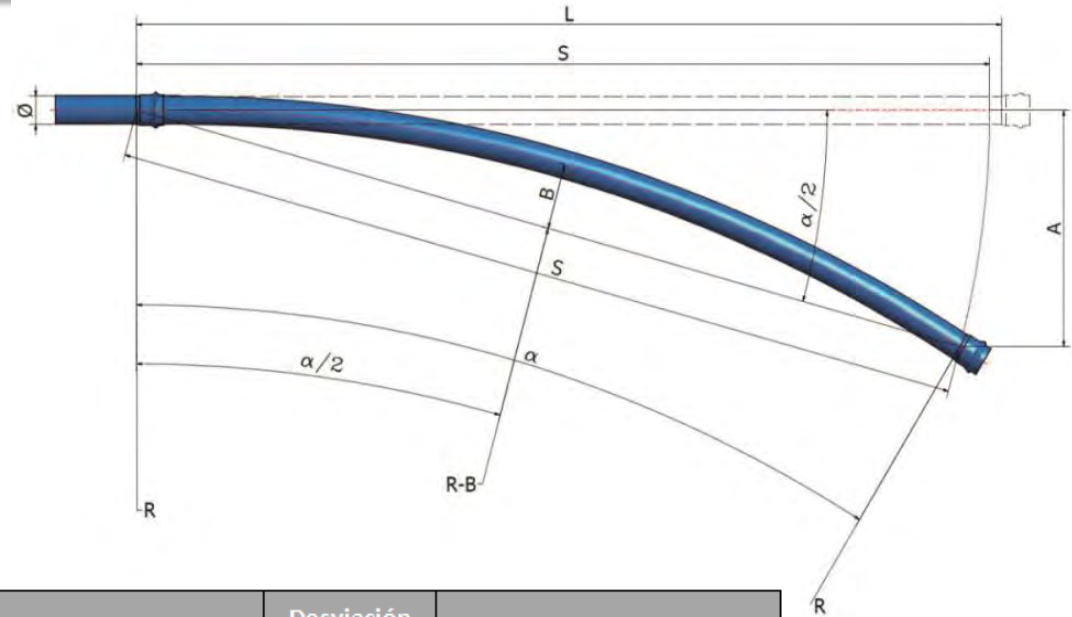
Los anclajes son fundamentales en todo cambio de dirección (codos, térs...) y en cambios de sección (reducciones, tapones, válvulas...)



INSTALACIÓN, CORTE Y BISELADO



INSTALACIÓN, material flexible.



$\phi =$ Diámetro exterior, OD

$$R = 200\phi$$

$$\alpha^\circ = \frac{180L}{\pi R}$$

$$S = 2R \times \text{sen} \frac{\alpha^\circ}{2}$$

$$A = S \times \text{sen} \frac{\alpha^\circ}{2}$$

$$B = R - R \times \text{cos} \frac{\alpha^\circ}{2}$$

		Curvatura del tubo			Desviación angular en la copa	Curvatura + desviación angular (ángulo total)		
DN	L	R	$\alpha/2$	A	ángulo	R'	$\alpha'/2$	A'
mm	m	m	grados	m	grados	m	grados	m
90	5,78	18	9,2	0,92	2	15	11,2	1,12
110	5,78	22	7,5	0,75	2	17	9,5	0,95
140	5,76	28	5,9	0,59	2	21	7,9	0,79
160	5,75	32	5,1	0,52	2	23	7,1	0,71
200	5,73	40	4,1	0,41	2	27	6,1	0,61
225	5,70	45	3,6	0,36	2	29	5,6	0,56
250	5,68	50	3,3	0,32	2	31	5,3	0,52
315	5,63	63	2,6	0,25	2	35	4,6	0,45
355	5,61	71	2,3	0,22	2	38	4,3	0,42
400	5,58	80	2,0	0,19	2	40	4,0	0,39
450	5,56	90	1,8	0,17	2	42	3,8	0,37
500	5,58	100	1,6	0,16	2	44	3,6	0,35
630	5,53	126	1,3	0,12	2	49	3,3	0,31
800	5,42	160	1,0	0,09	2	52	3,0	0,28

INSTALACIÓN, material flexible.

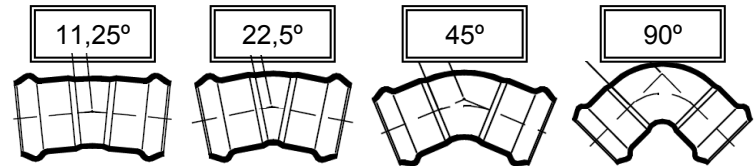


INSTALACIÓN, accesorios.

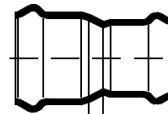
Accesorios con enchufe



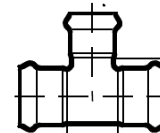
→ Codos



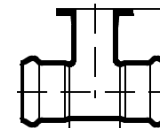
→ Reducciones



→ Tes con enchufe



→ Tes con enchufe y brida



Conectándose directamente con la tubería permiten realizar desviaciones, derivaciones y reducciones en la red (codos, tés, reducciones, etc).

INSTALACIÓN, accesorios.

Accesorios para conexión a brida



→ Brida autoblocante



→ Bridas de doble cámara con autoblocante



→ Brida con enchufe



Permite conectar en los extremos de la tubería todo tipo de accesorios con conexión a brida (válvulas, codos, té, reducciones, tapones, etc).

INSTALACIÓN, accesorios.

Accesorios y mecanismos embridados

→ Codos embridados

→ Reducciones embridadas

→ Tes embridadas

→ Mecanismos (bridas, ventosas, ...)



Se conectan a las bridas conectadas a la tubería

INSTALACIÓN, accesorios.

Accesorios autoblocantes



→ Codos

30°

45°

90°



→ Tes con autoblocantes



→ Tes con autoblocante y brida



→ Tapón con autoblocante

Conectándose directamente con la tubería permiten realizar desviaciones, derivaciones y reducciones en la red (codos, tés, reducciones, etc).

INSTALACIÓN, accesorios.

Collarines de toma



→ Collarín de cuerpo entero

→ Salida roscada

→ Salida brida

→ Con o sin toma en carga



→ Collarín (2 tornillos con tope)

Permiten conectar perpendicularmente a la tubería accesorios con conexión roscada o en brida



INSTALACIÓN, accesorios.



INSTALACIÓN, accesorios.

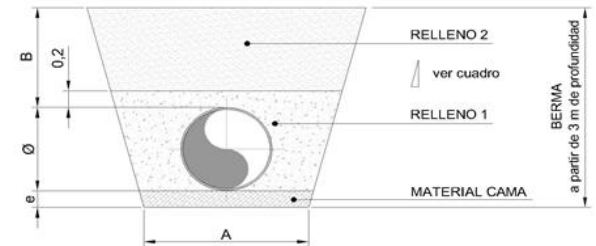


INSTALACIÓN, accesorios.



FACTORES PARA LA ELECCIÓN MATERIAL

- Presión de funcionamiento (Golpe de ariete)
- Rigidez (Profundidad, cargas externas...)
- Accesorios y piezas especiales
- Tipo de suelo
- Durabilidad del sistema (Experiencia con otros materiales)
- Condiciones de explotación
- Facilidad de instalación
- Experiencia del instalador
- Precio (Instalación + explotación)
- Versatilidad del material



¿Por qué el PVC-O MOLECOR TOM 500 para redes de riego?

- Mayor capacidad hidráulica
- Fácil y rápida instalación y manejo
- Se puede cortar y empalmar fácilmente
- Gran flexibilidad , reducción de piezas especiales (Codos)
- Excelentes propiedades mecánicas
- Excelente comportamiento frente al golpe de ariete
- Insuperable resistencia al impacto
- Versatilidad y compatibilidad con accesorios de otro material
- Elevada resistencia hidrostática
- Completa estanqueidad de las uniones
- Mejor opción desde el punto de vista medioambiental.

REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

4ª Fase Modernización de regadíos en la Comunidad de Regantes de Librilla (Murcia).

- Diámetros y presiones: **DN160, 200, 250, 315 y 400 mm en PN12,5 - DN200, 250 y 400 mm en PN16**
- Longitud: **12.471 m**
- Promotor: **CR DE REGANTES DE LIBRILLAS - Consejería de Agricultura de la RM**

Objetivo: Reducir las posibles pérdidas de agua y mejorar las condiciones actuales de servicio de agua de riego a todas las parcelas integradas en este sector, a través de la sustitución de la red de acequias por otra a presión.

La actuación abarca una superficie de **500 hectáreas** de la Comunidad de Regantes de Librilla, que está formada por **1.850** agricultores.



REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

CR Calasparra - Modernización de Regadíos de las Aguas Reguladas por el Embalse del Argos de Calasparra (Murcia)

Diámetros y presiones: **DN400 mm en PN12,5 - DN500 y 630 mm en PN16**

Longitud: **9.660 m**

Promotor: **SEIASA**

Objetivo: Instalación de tuberías y bocas de riego, la construcción de tres estaciones de filtrado para cada uno de los sectores proyectados, la automatización del sistema de riego de la Comunidad de regantes y la instalación de las obras de fábrica y valvulería necesarias.



Afecta hasta una superficie máxima de **1.002 hectáreas** y un máximo de **1.100 regantes**.

REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

ZR Lorca y Valle del Guadalentín (Murcia)

Diámetros y presiones: DN315, 400 mm en PN12,5 – DN 250, 315, 400, 500 y 630 mm en PN16

Longitud: 16.172 m

Promotor: SEIASA

Objetivo: Ejecución de las obras del Proyecto de redes principales y secundarias de riego, desagües y caminos de las zonas regables de Lorca y Valle del Guadalentín, sector VII. Subsector I la Tercia, TM de Lorca (Murcia). Consiguiendo diseñar una red de tuberías de presión, que permitan el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.



La zona regable objeto de este proyecto engloba una superficie estimada de 1.000 hectáreas, entre el río Guadalentín y la carretera N-340 en Lorca (Murcia).

REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

Riego Bassanova (Lérida) Fases 1ª y 2ª

Diámetros y presiones: **DN110 a 630 mm en PN16**

Longitud: **35.754 m**

Promotor: **CR LA BASSANOVA**

Objetivo: El uso eficiente y racional del agua y la implantación de nuevas tecnologías en el regadío. El impulso de la mejora de los recursos hídricos, unido a la mejora de la eficiencia energética, lleva aparejado la mejora de la competitividad de las explotaciones agrarias, gracias a una mayor productividad y a un menor coste de producción.

Ejecución de obras de modernización y consolidación de regadíos en la Comunidad Autónoma de Cataluña - 9 actuaciones contempladas en las provincias de Gerona, Lérida y Tarragona

Estas actuaciones beneficiarán a un total de **26.424 regantes** y afectarán a una superficie de **92.843 hectáreas**.



REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

Conexión embalse de Oliana (Lérida)

- Diámetros y presiones: **DN250 y DN500 mm en PN16**
- Longitud: **1.918 m**
- Promotor: **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

Objetivo:

Red primaria de la zona regable de Oliana, proyectada en PVC-O. Permite poner en funcionamiento los regadíos compensatorios por la construcción de la presa de Rialb. Las obras consisten en la ejecución de las conducciones de aducción necesarias para la correcta explotación de la línea de alta para el ramal de los regadíos del término municipal de Oliana.

En concreto, se construye una tubería de aducción con una longitud de 1.025 metros y una estación de bombeo desde la que sale una tubería hasta la conexión con la válvula de distribución.



REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

Modernización de regadíos de la C.R. de Puerto Lumbreras (Murcia)

Diámetros y presiones: **DN250, DN315 y DN500 mm en PN16**

Longitud: **5.766 m**

Promotor: **SEIASA**

Objetivo:

Modernizar las instalaciones de riego existentes en la C.R de Puerto Lumbreras, abarcando una superficie regada de 1.071 has. Incremento de la capacidad de regulación estacional, de modo que es posible la acumulación de los recursos excedentarios durante los periodos de menor demanda para tenerlos disponibles en los meses de máximas necesidades, optimizar las infraestructuras de abastecimiento con objeto de reducir los costes de impulsión y proceder a la automatización e informatización integral de las infraestructuras hidráulicas, facilitando el control de consumos y gestión administrativa del agua.

Los trabajos benefician a 250 comuneros de esta C.R cuya superficie es de **1.071 hectáreas** dedicadas principalmente a cultivos hortícolas, olivo, almendro y frutales.



REFERENCIAS OBRAS DE RIEGO

T.M. Huercal Overa Sur (Almería)

Diámetros y presiones: **DN630 mm en PN16**

Longitud: **3.165 m**

Promotor: **CR de BAJO ALMANZORA**

Objetivo: Objetivo: proyecto de mejora de las infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes del Bajo Almanzora.

La comarca del Bajo Almanzora con una extensión de 1.148 Km² . El municipio de Huércal-Overa es el que presenta la mayor extensión superficial con 318 Km², con una población de 14.672 habitantes.



FLEXIBILIDAD



DN630



DN500

FACILIDAD DE INSTALACION (I)



DN630



FACILIDAD DE INSTALACION (II)



DN630



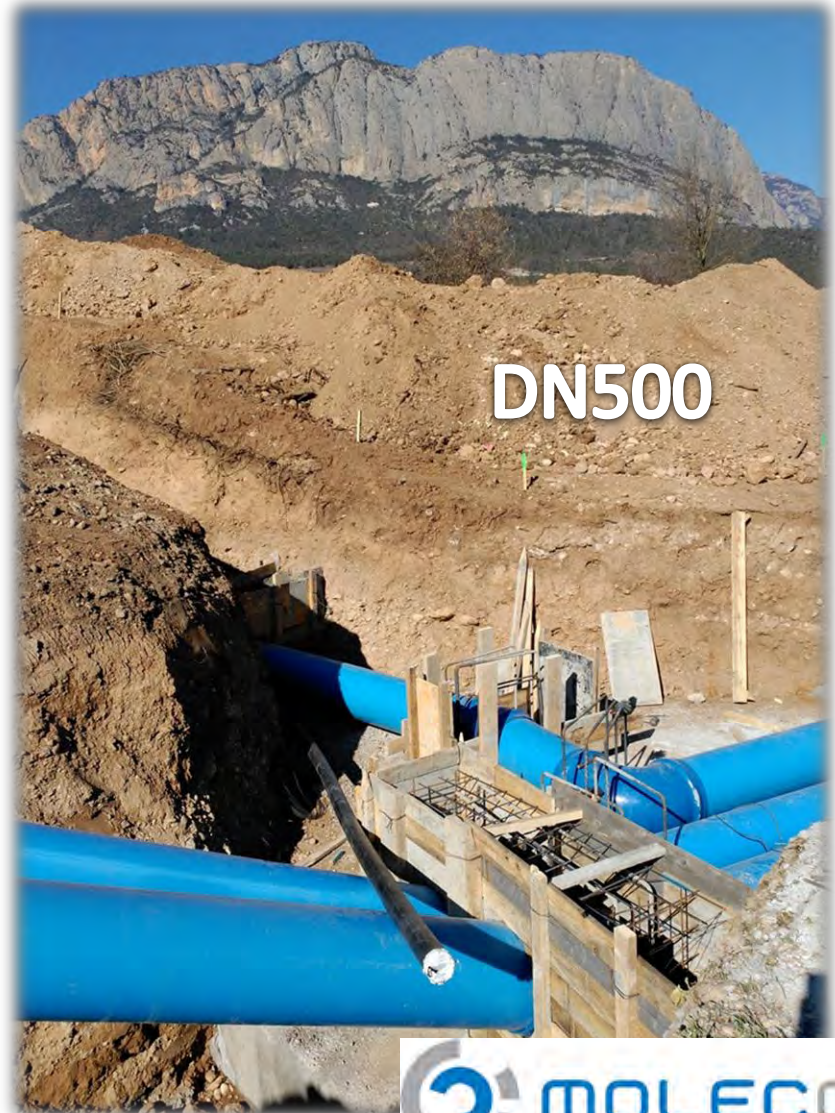
DN500

COMPATIBILIDAD Y VERSATILIDAD (I)

DN400 y DN500



DN500



COMPATIBILIDAD Y VERSATILIDAD (II)

DN400 y DN500



DN400 y DN500



COMPATIBILIDAD Y VERSATILIDAD (III)



DN400 y DN500

ENEMIGOS DE LA DURABILIDAD DE LAS TUBERÍAS E INSTALACIONES HIDRAULICAS.

- **Elecciones economicistas y estandarización generalizadas.**
- **Gestión deficiente de la evacuación y admisión del aire.**
- **Ausencia de control y seguimiento de las presiones en todas las zonas extremas en dinámica y en acciones combinadas con el resto de elementos de diseño.**
- **Instalación Incorrecta. Zonas de Apoyo.**
- **Instalación Deficiente. Rellenos envolventes. E2.**
- **Instalación Incontrolada. Zona Alta. Relleno Principal. E1.**
- **Puntos de Unión. Elección de Juntas . Unión confiable.**
- **Carencia o deficiencias en Elementos de seguridad y anclaje.**
- **Elección de materiales con menor ciclo de vida, menos eficientes o inalterables , con ecobalances negativos.**
- **Inexperiencia o desconocimiento de los instaladores o subcontratas.**
- **Inexistencia de protocolos de mantenimientos y explotación**
- **.....**

Gracias por su atención

www.molecor.com

marcos.rincon@molecor.com

902 106 174

620 086 683

