

USO DE LAS TUBERÍAS DE PVC ORIENTADO (PVC-O) EN LA MODERNIZACIÓN SOSTENIBLE DE LOS REGADÍOS

D. Manel Romero Montoya (1) – D. Marcos Rincón Benito (2)

¹Técnico Infraestructuras Hidráulicas, Molecor, manel.romero@molecor.com

²Técnico Pre-Postventa, Molecor, marcos.rincon@molecor.com

1- Introducción

España ha vivido durante los últimos 20 años un periodo de una intensa actividad en todo lo que se refiere a la gestión y modernización de sus regadíos. Se han modernizado 1,7 millones de hectáreas, instalando aproximadamente más de 35.000 km de tuberías de distintos materiales. La realización de un análisis en todas las fases de ejecución de una red nos lleva a detectar los errores más habituales cometidos en la misma, desde el propio diseño y proyecto de la obra, ejecución y explotación, para así corregirlos y minimizar posteriores problemas tanto en la puesta en marcha como en el posterior funcionamiento de la misma.

2- Experiencias en obras de Modernización de Regadíos.

Esta intensa actividad no solo influye a las Administraciones o Comunidades de Regantes, promotoras y gestoras de las redes, sino también a todos los actores que intervienen en el Diseño, Ejecución y Explotación de estas obras de Modernización de Regadíos como son: ingenierías, constructoras y proveedores de materiales.

Las incidencias que se observan en las redes, tanto en la puesta en marcha como en la fase de funcionamiento habitual, están provocadas por carencias en el diseño, en la ejecución de la obra o en la propia explotación de la red. También se han detectado deficiencias o fallos en la calidad de los materiales que la componen, que aun siendo menos habituales, han tenido gran repercusión sobre el éxito de este tipo de actuaciones.

A continuación se exponen, en función de la fase de la modernización donde se realizan, algunas causas habituales de efectos asociados a problemas encontrados posteriormente en las redes, pudiendo ser evitados si nos basamos en la gran experiencia adquirida en la ejecución de este tipo de redes.

Los problemas más comunes que están sufriendo algunas Comunidades de Regantes que decidieron apostar por la Modernización de Regadíos son:

- Actuaciones no adaptadas a las necesidades reales y capacidades de las Comunidades de Regantes.
- Defectos en la fabricación e instalación de algunos materiales.
- Mantenimiento inexistente, lo que provoca unas condiciones de explotación cada vez más complicadas.

Centrándonos en aquellos aspectos que más tengan que ver con la **durabilidad de la red de tuberías** las incidencias que se observan son:

Fases de Proyecto y Diseño

Es la fase más importante, dado que cualquier diseño equivocado provoca sobrecostes inesperados durante la ejecución de la obra, innumerables problemas durante la fase de explotación de la misma y el malestar de los usuarios que deberán amortizar una obra con la que no se sienten satisfechos.

- No realización del estudio geotécnico, para conocer las calidades del terreno.
- No realización del cálculo mecánico de las tuberías elegidas.
- No calcular los transitorios que se producirán en la red, que condicionará el timbraje de la tubería.
- Inadecuado dimensionamiento de ventosas, que conlleva la no correcta evacuación del aire acumulado en el interior de la red.



Es imprescindible tener la seguridad de que la combinación de esfuerzos que representa la presión interna y las cargas verticales de tráfico y tierras no hará que la tubería falle a lo largo de su vida útil. Para ello, se deberá realizar el cálculo mecánico conforme a lo definido en la correspondiente norma de ejecución, en el caso del PVC-O Clase 500, la Norma UNE 53331, basada en la norma alemana ATV-A-127. Debiendo tener claros todos aquellos parámetros que influyen en el correcto comportamiento mecánico de una tubería como son: la capacidad autoportante de la tubería, presión máxima de trabajo, geometría de la zanja, nivel freático, tipos de apoyo A o B, tipos de relleno y módulos de compresión y parámetros generales de las sobrecargas.

Fases de Ejecución

Partiendo de un buen proyecto, la fase de ejecución de obra no debería ser el origen de problemas en la actuación. Para ello, la responsabilidad de la propia empresa constructora unida a la continua supervisión de la Dirección de Obra deberían ser sinónimos de éxito.

Para el análisis de las incidencias nos centraremos sólo en los aspectos técnicos de la propia ejecución de obra.

- Modificaciones en la ejecución del proyecto original sobre el que se han realizado los cálculos, sin volver a recalcular los parámetros a los que afecten estas modificaciones.
- Utilización de materiales equivalentes que cumplan con el pliego técnico del proyecto y no materiales de calidad deficiente.
- Utilización de materiales no adecuados a las necesidades de la red, por ejemplo: tuberías de menor timbraje, ventosas pequeñas...
- No utilización de elementos de seguridad necesarios.
- Utilización incorrecta de los materiales, forzándolos por encima de sus propiedades sin tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.
- Instalación de tuberías en zanjas con niveles freáticos altos sin eliminar el agua existente.

Se debe comprobar que los materiales a instalar no solo cumplen con lo exigido en la norma de producto correspondiente a través de la documentación que debe proporcionar el fabricante. Además, se debe diseñar un plan de control de calidad específico para cada obra, en el que se definan una serie de ensayos a comprobar conforme a la normativa vigente de esos materiales.

Fases de Explotación

Es muy corriente que la transición entre las fases de ejecución de obra y explotación sea muy corta y precipitada, de tal forma que nos encontramos en la tesitura de explotar unas instalaciones complicadas y costosas sin tener responsables adecuadamente formados para ello. Además, la explotación no solo implica un uso correcto de los equipos, sino también su mantenimiento.

- Falta de mantenimiento de elementos auxiliares, por ejemplo en la limpieza o reparación de ventosas para la correcta evacuación – admisión de aire.
- Funcionamiento deficiente de elementos de seguridad como: calderines, equipos de control como variadores, válvulas de regulación para usos diversos, etc.
- Utilizar materiales normalizados y de calidad al realizar las operaciones de mantenimiento.



3- Tuberías de PVC Orientado (PVC-O)

Destaca la tubería instalada como uno de los elementos más importantes de la red. Debe tenerse en cuenta la calidad del material, su capacidad hidráulica, su durabilidad en el tiempo para mantenerse en servicio sin verse afectada por acciones mecánicas, químicas y micro-biológicas y, como no, su contribución al medio ambiente.

Las conducciones de PVC-O se presentan como una excelente alternativa como material en redes de regadío, gracias a su eficiencia en explotación y a sus bajos costes de mantenimiento, debido a sus altas propiedades físico-mecánicas y químicas.

No obstante, su idoneidad técnica está vinculada al cumplimiento de los procedimientos de instalación correctos. Es de vital importancia que los parámetros definidos en los proyectos de ejecución de redes de agua se ajusten a las correspondientes normas de producto y

a los criterios constructivos en lo relativo al manejo e instalación de las tuberías, garantizando así la seguridad de las personas y de las instalaciones.

En cualquier caso, es prioritario atender las singularidades y exigencias de cada obra, realizando con rigor cada uno de los pasos necesarios durante el proceso de ejecución: conocimiento y valoración de los estudios geotécnicos, procedimientos de excavación, rellenos y compactados de zanjas, anclajes, etc. Igualmente, es de suma importancia la correcta puesta en servicio y la gestión sistematizada del mantenimiento de todos los elementos clave de la red.

Algunas de las características a destacar de las tuberías de PVC-O son:

- Debido a su estructura laminar, son muy resistentes al impacto por golpes y a la propagación de grietas, esto hace que se minimicen de forma significativa las roturas durante su manipulación e instalación en obra.
- Garantizan un consumo energético eficaz, gracias a su superficie interior extremadamente lisa que reduce al mínimo las pérdidas de carga. Además, su mayor sección de paso le permite transportar mayor cantidad de agua con costes energéticos equivalentes, lográndose así una mayor capacidad hidráulica, que puede llegar hasta el 40% según el diámetro y material con el que se compare.
- Gracias a su mejor comportamiento frente a los golpes de ariete, la sobrepresión que sufre la canalización es menor, con lo que todos los demás elementos que componen dicha red sufrirán menos, teniendo así en definitiva una instalación mucho más segura.
- Su inalterabilidad química hace que la tubería sea inmune a la corrosión y muy resistente a los fertilizantes y productos fitosanitarios utilizados en las redes de riego. Esto, unido a la excepcional estanquidad de sus uniones, hace que se eviten fugas o contaminaciones del agua canalizada.
- El mayor rendimiento de colocación de tubos y el menor coste en maquinaria y mano de obra hacen que se puedan acometer la obra en un tiempo y con un coste mucho menores que si fuese realizada con materiales tradicionales.
- Es la solución más respetuosa con el medio ambiente, presentando una huella ambiental significativamente inferior a otros productos. Esto se debe tanto a la eficiencia energética que se consigue durante su fabricación y su uso, como a la

- menor emisión de CO₂ a la atmósfera a lo largo de todo su ciclo de vida. De esta manera, presentan una menor contribución en el efecto invernadero y en el cambio climático del planeta.

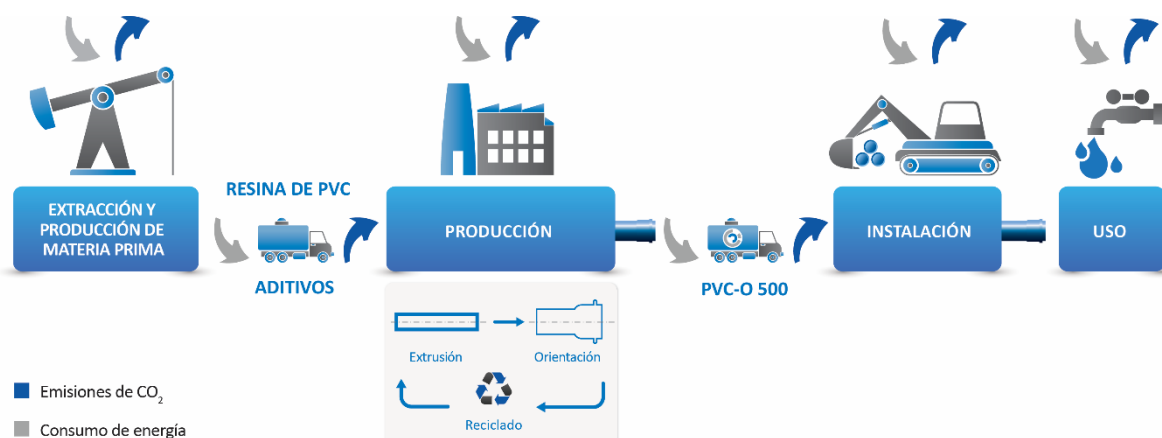
4- Conclusiones.

En base a la experiencia en obras de modernizaciones de regadíos realizadas en los últimos años, se pueden extraer los errores más habituales cometidos en todas las fases de la misma: Diseño, Ejecución y Explotación, para así corregirlos y evitar posteriores problemas, tanto en la puesta en marcha como en el posterior funcionamiento de la misma.

Para una gestión eficaz nuestros regadíos deben alinearse en la utilización de las nuevas tecnologías, adoptando requerimientos y necesidades de una sociedad que demanda un compromiso en uso de materiales y equipos más respetuosos con el entorno, confiables y longevos.

Las tuberías de PVC Orientado (PVC-O) se muestran como una de las mejores alternativas que existen en el mercado para obras de Modernización de Regadíos, gracias a su capacidad hidráulica, eficiencia en fase de explotación y a sus bajos costes de mantenimiento, debido a sus altas propiedades físico-mecánicas y químicas.

La orientación molecular otorga a las tuberías de PVC-O significativas ventajas en la calidad del producto, su instalación y uso, pero además estos tubos ofrecen un mejor comportamiento respecto al medio ambiente, mejorando así el desarrollo sostenible y el consumo de recursos. A esto hay que añadir su excelente comportamiento ambiental durante todo su largo ciclo de vida.





MOLECOR TECNOLOGÍA S.L.
Ctra. M-206 Torrejón - Loeches Km 3.1
28890 Loeches (Madrid) – España
T: +34 911 337 090 - F: +34 902 566 578
www.molecor.com - canalizaciones@molecor.com