

LAS CONDUCCIONES DE PVC-O EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

ECODISEÑO EN LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC ORIENTADO. LA CRISIS DE LOS RECURSOS, EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA NECESIDAD DE CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA HAN DADO LUGAR A UNA NUEVA ESTRATEGIA, LA ECONOMÍA CIRCULAR, QUE TIENE POR OBJETO REDUCIR TANTO EL CONSUMO DE NUEVOS MATERIALES COMO LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS, CERRANDO EL CÍRCULO DEL FLUJO ECONÓMICO Y ECOLÓGICO DE LOS RECURSOS.

La Economía Circular no es otra que aquella economía en la que se maximizan los recursos disponibles, tanto materiales como energéticos, para que estos permanezcan el mayor tiempo en el ciclo productivo, la economía circular aspira a reducir todo lo posible la generación de residuos y a aprovechar al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar. Además, la economía circular no sólo tiene beneficios ambientales asociados a la correcta gestión de los residuos, a la protección del suelo, de las aguas, del aire, o del clima, también proporciona beneficios económicos y sociales.

1. Valoración de la situación del sector de las conducciones

El nuevo concepto de economía circular se basa en convertir los residuos en recursos para volver a introducirlos en el ciclo económico, para de esa manera, reducir al mínimo la cantidad de residuos generados. Esto está directamente relacionado con la minimización de consumo de materias primas y energía, y por tanto, con la disminución de emisiones a la atmósfera, así podrá mitigarse el efecto sobre el cambio climático y el impacto antropogénico sobre el medioambiente, siempre teniendo en cuenta el impacto de los productos en todo su ciclo de vida.

En la economía circular no sólo se debe incrementar la valorización de los residuos, sino que también, y es clave en este nuevo modelo, es necesario introducir cambios en las etapas anteriores a la de generación de los residuos como son la concepción, el diseño, la producción, la distribución de los productos y el consumo de los mismos.

Algunas de las medidas propuestas por la Comisión Europea en el nuevo paquete de Economía Circular sobre residuos plásticos son por ejemplo: cero plásticos en vertederos o altas tasas de reciclado de materiales, para lo que se tendrán que tomar medidas a fin de fomentar el reciclado. Un concepto importante a tener en cuenta por los fabricantes de productos plásticos es el concepto de Responsabilidad Ampliada del productor, para el cual se deberán definir medidas a aplicar a los productores de productos que posteriormente generaran residuos, para garantizar así su implicación en el cierre del círculo; estas medidas tendrán que ver con el eco-diseño de productos para mejorar su durabilidad, eficiencia energética y bajo impacto ambiental.

Las tuberías TOM® y los accesorios ecoFITOM® de PVC Orientado (PVC-O) de Molecor son la solución más ecológica de las disponibles en el mer-

PVC-O PIPS IN THE FRAMEWORK OF THE CIRCULAR ECONOMY

ECO-DESIGN IN ORIENTED PVC PIPES AND FITTINGS. THE RESOURCE CRISIS, THE PROBLEM OF CLIMATE CHANGE AND THE NEED FOR ECONOMIC GROWTH HAVE GIVEN RISE TO A NEW STRATEGY, THE CIRCULAR ECONOMY. THIS ECONOMIC MODEL SEEKS TO REDUCE THE CONSUMPTION OF NEW MATERIALS AND THE PRODUCTION OF WASTE, THEREBY CLOSING THE LOOP ASSOCIATED WITH THE ECONOMIC AND ECOLOGICAL FLOW OF RESOURCES.

The circular economy is an economy in which the use of available material and energy resources is optimised so that these resources stay within the productive cycle for as long as possible. The circular economy seeks to reduce waste as much as possible and to avail to the utmost of unpreventable waste. Moreover, the circular economy not only provides the environmental benefits associated with correct waste management, soil protection, water protection, air protection and climate protection, but it also provides economic and social benefits.

1. Evaluation of the situation in the pipe sector

The new concept of the circular economy is based on converting waste into resources so that they can be reinserted into the economic cycle, thus minimising the quantity of waste generated. This is directly related to the minimisation of raw material use and energy consumption, with a consequent reduction in emissions. In this way, the Circular Economy can mitigate the effects of climate change and the anthropogenic impact on the environment, always bearing in mind the impact of products throughout their entire lifecycles.

The Circular Economy does not simply advocate increased waste recovery. A key element of the new model is the need to make changes in stages prior to the generation of waste, including the conception, design, production, distribution and consumption of products



The measures proposed by the European Commission in the new Circular Economy Package on plastic waste include zero land-filling and high material recycling rates. To achieve this, it will be necessary to adopt measures to foster recycling. An important concept to be borne in mind by the manufacturers of plastic products is that of Extended Producer Responsibility. In this respect, it will be necessary to define the measures to be applied to producers of products which result in waste, in order to ensure their commitment to closing the loop. Such measures will be related to the eco-design of products for the purpose of improving durability and energy efficiency, as well as reducing environmental impact.



Figura 1. Ciclo economía circular en conducciones de PVC-O | Figure 1. Circular economy cycle for PVC-O pipes

Molecor TOM® pipes and ecoFITMOM® fittings made of Oriented PVC (PVC-O) are the most ecological solution available on the market due to lower energy consumption throughout their lifecycle, and lower greenhouse gas emissions. Therefore, these pipes and fittings have a smaller Carbon Footprint than pipes made of alternative materials, meaning that they have less impact on climate change. It has also been demonstrated that PVC-O has a lower environmental impact than other materials, not only in terms of global warming, but also in other areas such as depletion of the ozone layer. Environmental conservation is an issue of great importance for Molecor.

For this reason, the company has obtained the Fundación Vida Sostenible (Sustainable Life Foundation) Environmental Footprint Seal, certifying that the environmental footprint of TOM® PVC-O pipes has been measured in accordance with European Commission Recommendation 179/2013EC proposed by the European commission for the calculation of environmental footprint.

2. Environmental impact of Oriented PVC pipes and fittings

The environmental impact of a piping system depends on its composition and field of application. The main factors that determine efficiency throughout the entire lifecycle of a pipe are: the type of raw material used, the production process, the finish of the product and its service life.

Oriented PVC (PVC-O) pipes are the optimum environmental solution due to their enhanced contribution to the sustainable development of the planet, a fact demonstrated by different studies worldwide, including the study entitled “Estimation of the energy consumption and CO2 emissions associated with the production, use and final disposal of PVC, HDPE, PP, ductile iron and concrete” (Polytechnic University of Catalonia) and also the PVC-O Environmental Product Declaration study carried out by TEP-PFA (European Plastic Pipes and Fittings Association).

cado, dado su menor consumo de energía en todo su largo ciclo de vida, las emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera son menores y por tanto, presentan una menor Huella de Carbono que los materiales alternativos, así tienen un menor impacto sobre cambio climático. Adicionalmente, también se ha comprobado que el impacto ambiental que muestran, no sólo en el calentamiento global, sino en otros impactos ambientales como la destrucción de la capa de ozono, es también inferior a otros materiales. Para Molecor la preservación del medioambiente es un tema de gran importancia, por eso ha obtenido el sello de Huella Ambiental de la Fundación Vida Sostenible calculando la huella ambiental de sus tuberías TOM® y accesorios ecoFITMOM® de acuerdo a la nueva Recomendación 179/2013CE propuesta por la Comisión Europea para el cálculo de huellas ambientales.

2. Impacto ambiental de las tuberías y accesorios de PVC Orientado

El impacto ambiental de un sistema de tuberías depende de su composición y la aplicación de las mismas. Los factores que determinan la eficiencia durante todo el ciclo de vida de la tubería y accesorio son principalmente: el tipo de materia prima utilizada, el proceso de producción, el acabado del producto y su vida útil.

Las Tuberías y Accesorios de PVC-O se presentan como la solución más ecológica debido a su mejor contribución al correcto desarrollo sostenible del planeta, tal como demuestran diferentes estudios a nivel mundial, entre los que se pueden destacar: Estimación del consumo energético y de la emisión de CO2 asociado a la produc-



Figura 2. Sello Huella Ambiental para Tuberías TOM® y Accesorios ecoFITMOM® de PVC-O | Figure 2. Environmental Footprint Seal for PVC-O TOM® pipes and ecoFITMOM® fittings

ción, uso y disposición final de tuberías de PVC, PEHD, PP, Fundición y Hormigón (Universidad Politècnica Catalunya) y el estudio PVC-O Environmental Product Declaration TEPPFA (The European Plastics Pipes and Fittings Association).

Así, el PVC Orientado presenta ventajas medioambientales en todas las fases de su ciclo de vida:

3. Ventajas medioambientales

3.1 Eficiencia en Recursos Naturales

- **Petróleo.** Sólo el 43% de la composición del PVC depende del petróleo, por tanto, se obtiene una eficiencia frente a tuberías poliolefinicas que derivan 100% del mismo.
- **Materias primas.** Las tuberías y accesorios de PVC Orientado (PVC-O) están fabricados mediante un proceso de extrusión convencional y posterior orientación molecular, que mejora de forma significativa las propiedades mecánicas del producto a la vez que mantiene intactas sus propiedades químicas. Así, con menor cantidad de materia prima se consiguen tuberías y accesorios con mejores prestaciones.
- **Energía.** Menor consumo en:
 1. La extracción de la materia prima.
 2. La fabricación de la tubería. El novedoso proceso de fabricación requiere mucha menor cantidad de energía que la necesaria para la producción de conducciones de otros materiales, e incluso que otros procesos productivos de PVC-O. En el proceso productivo en estudio sólo se consume energía eléctrica. La tecnología utilizada para la fabricación de los accesorios ecoFITMOM® de PVC-O se basa en la tecnología utilizada para la fabricación de las tuberías TOM® de PVC-O. Consiste en un sistema genuino de aire que asegura una mayor eficiencia y control de los parámetros de orientación molecular a lo largo de todo el proceso.
 3. El uso en las redes. En la vida útil de un sistema de tuberías, el parámetro que más contribuye al consumo energético, es la energía necesaria para realizar el bombeo. Considerando un periodo de 50 años de vida, según diversos estudios internacionales, las tuberías de PVC-O presentan un menor consumo.

3.2 Eficiencia en la Gestión de Residuos

El PVC es un material 100% reciclable que puede ser reutilizado después de su reciclaje en la fabricación de otras aplicaciones plásticas, donde los requerimientos técnicos exigidos a la materia prima son menores. De esta forma, se reduce el consumo de materias primas vírgenes y también el volumen de los residuos generados.

3.3 Optimización de Recursos Hídricos

Las redes actuales, registran un elevado porcentaje de fugas del agua canalizada, debido tanto a la falta de estanqueidad de las

PVC-O affords environmental benefits in all the stages of its lifecycle:

3. Environmental benefits

3.1 Efficiency in the use of Natural Resources

- **Petroleum-Only** 43% of the composition of PVC is petroleum-based, making them more efficient than polyolefin pipes, which are made 100% from petroleum.
- **Raw materials-Oriented PVC (PVC-O)** pipes and fittings are produced by means of a conventional extrusion process followed by molecular orientation. This significantly improves the mechanical properties of the product, whilst maintaining the chemical properties. In this way, pipes and fittings with better features are obtained with fewer raw materials.
- **Energy-Lower consumption in:**
 1. Raw material extraction.
 2. Pipe manufacturing - The innovative manufacturing process requires far less energy than that needed for the production of pipes from other materials and even other PVC-O production processes. The Molecor process consumes only electrical power. The technology used for the manufacture of ecoFITMOM® Oriented PVC fittings is based on the technology used to manufacture PVC-O TOM® pipes. This involves the Genuine Air System, which ensures greater efficiency and control of the molecular orientation parameters throughout the entire process.
 3. Use in networks. In the lifecycle of a piping system, the highest energy consumption is associated with pumping. Assuming a lifespan of 50 years, different international studies indicate that PVC-O piping systems consume less energy.

3.2 Efficiency in Waste Management

PVC is a 100% recyclable material that can be reused in the manufacture of other plastic products with less stringent technical requirements in terms of raw materials. This reduces the consumption of virgin raw materials and the volume of waste produced.

3.3 Optimisation of Water Resources

Water supply networks currently register high levels of water losses, due to lack of watertightness in joints and breakages caused by pipe deterioration. This often leads to pipes having to be replaced just a few years after installation.

Because PVC is a chemically inert material in the face of naturally existing substances, it is not affected by such substances. This, allied to the effective socket design, prevents leakages and contamination of the water conveyed within the pipe. Thus, the quality of the water is fully maintained and the water is carried without losses caused by leaks.

3.4 Long Service Life

Thanks to excellent mechanical properties, PVC-O pipes and

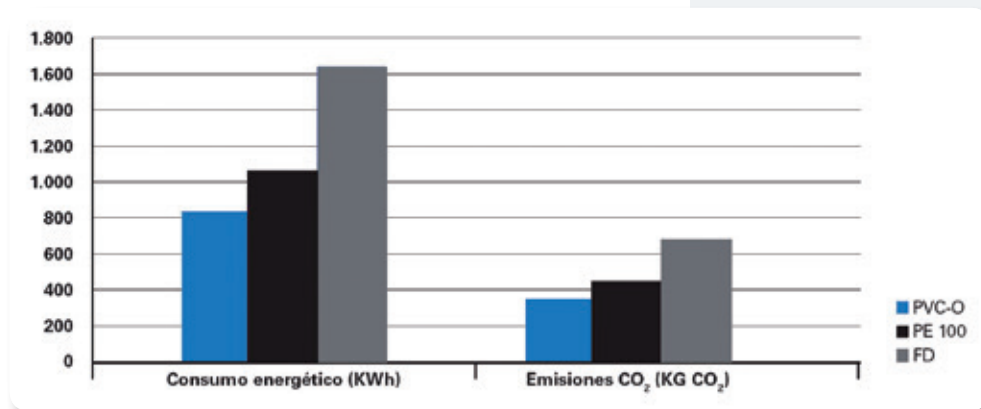


Figura 3. Gráfico energía consumida y emisiones de CO₂ durante todo el ciclo de vida de un sistema de tuberías. (Universidad Politècnica Catalunya) | Figure 3. Energy consumption and CO₂ emissions throughout the lifecycle of a piping system. (Universidad Politècnica Catalunya)

uniones, como a las roturas producidas por el deterioro de los tubos. En muchos casos, esto lleva a que las canalizaciones tengan que ser reemplazadas pocos años después de ser instaladas.

El PVC-O gracias a que es inerte químicamente frente a los productos presentes en la naturaleza se mantiene inalterado. Esto unido al eficaz diseño de su copa, evita fugas del agua canalizada y contaminaciones del fluido que circula por su interior, manteniendo así la total calidad del agua, a la vez que se mantiene el completo caudal de la canalización sin pérdidas.

3.4 Elevada Vida Útil

Gracias a estas excelentes propiedades mecánicas, la tubería y accesorio son muy resistentes, con lo que se minimizan de forma significativa las roturas durante su manipulación e instalación en obra, y permanece inalterada durante años, disminuyendo las sustituciones de tuberías y accesorios dañados o deteriorados en la red con el consiguiente ahorro de recursos económicos. Esta resistencia es especialmente destacable a temperaturas bajas, donde otros materiales son muy frágiles.

3.5 Mejor Contribución a la Sostenibilidad

Menor huella de carbono. Debido a las menores emisiones de CO₂ a la atmósfera, según muestran diversos estudios internacionales, ya que a lo largo de toda su larga vida útil presentan un menor consumo de energía, minimizándose así el efecto sobre el cambio climático del planeta.

Menor huella ambiental. Según muestra la declaración ambiental de producto (EPD) de Teppfa, las tuberías de PVC-O presentan un menor impacto ambiental, no sólo en el calentamiento global, sino en otros parámetros medioambientales como la acidificación o la destrucción de la capa de ozono.

3.6 Otras contribuciones ambientales

- Optimización del transporte. Gracias al menor peso de la tubería y accesorio, podemos transportar más cantidad de material, por tanto realizaremos ahorro de combustible y minimizaremos las emisiones de CO₂.
- Eficiencia en costes de instalación. Debido a su menor peso, son más ligeros y manejables que los fabricados con otros materiales. Así, la manipulación y la conexión de los tubos y accesorios, se pueden realizar manualmente hasta diámetros de 315 mm, con lo que se reduce la utilización de maquinaria, repercutiéndose en menor consumo de combustible y de emisiones de CO₂ a la atmósfera.

4. Conclusiones

Molecor fabrica tuberías y accesorios de PVC Orientado (PVC-O) aplicando el ecodiseño, consiguiendo unas tuberías con una altísima vida útil, reduciendo el consumo de recursos naturales, tanto de materias primas como de energía durante su fabricación, gracias al desarrollo de una nueva tecnología de fabricación muy eficiente energéticamente.

Molecor ofrece un sistema continuo y uniforme en PVC-O. Esta continuidad del material garantiza las mismas propiedades hidráulicas y mecánicas en los diferentes elementos de la red, tanto en las tuberías como en los accesorios, así como la calidad total del líquido transportado, ya que son inmunes a la corrosión y a las agresiones químicas de micro y macroorganismos, cumpliendo así con los estándares de salud para el agua destinada al consumo humano.

fittings are highly resistant and maintain their properties over many years, which significantly reduces breakages during onsite handling and installation. As a result, the need to replace damaged or deteriorated pipes or fittings in the network is greatly reduced, resulting in further cost savings. The resistance of these pipes and fittings is particularly noteworthy at low temperatures, where other materials are very fragile.

3.5 Greater Contribution to Sustainability

Smaller footprint. PVC-O pipe and fittings have a smaller carbon footprint due to lower CO₂ emissions, as demonstrated in a number of international studies. This is because less energy is consumed throughout a long service life, thereby minimising the impact on climate change.

Smaller environmental footprint. According to the TEPPFA environmental product declaration (EPD), PVC-O pipes have a lower environmental impact, not just in terms of global warming but also in terms of other environmental impact parameters, including acidification and depletion of the ozone layer.

3.6 Other environmental contributions

- Optimisation of transport. Thanks to the lower weight of the PVC-O pipe, a larger quantity can be transported, resulting in fuel savings and reduced CO₂ emissions.
- Lower installation costs. PVC-O pipes are lighter and easier to handle than pipes made of other materials. The handling and connection of pipes and fittings with diameters of up to 315 mm can be carried out manually, which saves in machinery use, leading to reduced fuel consumption and lower CO₂ emissions.

4. Conclusions

Molecor implements eco-design in the manufacture of Oriented PVC (PVC-O) pipes and fittings to obtain pipes with an extremely long service life. The use of natural resources, both raw materials and energy, is reduced during the manufacturing process, thanks to the development of new, energy-efficient production technology.

Molecor offers a continuous, uniform PVC-O piping system. This continuity of material guarantees the same hydraulic and mechanical properties in the different network elements, including both pipes and fittings. The quality of the liquid conveyed is also ensured because these pipes and fittings are immune to corrosion and the chemical aggression of micro and macro-organisms, thereby enabling compliance with the health standards governing water for human consumption.

