

# 1. INTRODUCCIÓN

Se puede definir como revestimiento de un túnel, el acabado final interior durante la fase de explotación del mismo. En algunos casos, el revestimiento forma parte la estructural principal de sustentación, en otros, es un complemento que mejora la calidad de terminación del paramento interior del túnel. Dependiendo del tipo de terreno atravesado, del método constructivo empleado y de los requerimientos de explotación, se selecciona el revestimiento más eficaz y apropiado.

Según el método constructivo, los revestimientos de túneles carreteros se pueden agrupar en los siguientes grandes bloques:

- Túneles construidos en mina por métodos convencionales y con **revestimiento de anillo de hormigón en masa colocado in situ**. En terrenos tipo roca y en algunos de tipo mixto (suelo-roca), para la excavación se emplea perforación y voladura o medios mecánicos (retroexcavadora, rozadora, etc.). Habitualmente, para el sostenimiento estructural del túnel se utiliza hormigón proyectado y refuerzos metálicos (bulones, cerchas y mallas de acero). Generalmente, se completa con un anillo de revestimiento de hormigón colocado in situ.
- Túneles construidos en mina en terrenos tipo suelo y excavados con medios mecánicos. Tras la excavación y sujeción o entibación provisional del terreno, se **coloca el revestimiento estructural** hormigonando directamente contra el terreno, utilizando encofrados que constituirán la superficie de acabado interior del túnel. Estos métodos de constructivos son los denominados tradicionales, belga y alemán son ejemplos de estas técnicas.
- Túneles construidos en mina con máquinas tuneladoras. Si se excavan con máquinas escudadas se colocarán generalmente **dovelas prefabricadas de hormigón armado**, siendo un elemento único sostenimiento-revestimiento. Si se emplean tuneladoras abiertas (sin coraza o escudo) existen dos etapas: aplicación del sostenimiento de hormigón proyectado y elementos metálicos, siendo la segunda fase la colocación de un anillo de hormigón in situ, como los túneles ejecutados por medios convencionales.
- Túneles construidos a cielo abierto. Mediante recintos de pantallas o pilotes de hormigón armado. La **estructura de sustentación definitiva es el propio revestimiento**, al cual se le pueden dar diferentes terminaciones interiores.
- En un quinto bloque, se incluirían otras técnicas y métodos de ejecución y revestimiento empleados de una forma más localizada y en condiciones muy

específicas: **hormigones de alta resistencia, proyectados, autocompactantes, extrusionados y hormigones in situ encofrados con chapas metálicas.**

- Estudio independiente tienen las terminaciones o **revestimientos ornamentales**, no ligados al proceso constructivo del túnel, pero que aportan una mejora estética y contribuyen a la optimización de las instalaciones de explotación del túnel.

Desde el punto de vista del **mantenimiento y la conservación** durante la explotación del túnel, se estudian la durabilidad de los materiales que constituyen los revestimientos, la detección y reparación de los deterioros, tanto en los túneles ya construidos como en los de futura ejecución, aplicando las nuevas tecnologías de auscultación para el control de daños y alteraciones de los materiales.

También se analizan y recopilan las **nuevas tendencias en materiales y técnicas constructivas**, que se utilizan o se utilizarán en un futuro próximo en el revestimiento de túneles. En un lugar destacado figura una amplia variedad de fibras que adicionándolas al hormigón consiguen mejorar su comportamiento estructural, su resistencia frente al fuego y aumentan la durabilidad. Merecen una mención especial también los nuevos hormigones y sus técnicas de colocación como son: los compuestos cementíticos, los hormigones proyectados sin acelerante, los hormigones autocompactantes y los hormigones poliméricos.

Por su potencialidad, la utilización de polímeros líquidos bicomponentes proyectados que, al contacto entre ellos, fraguan en pocos segundos formando una membrana de gran resistencia de poliuretano y/o poliurea, abren las puertas para la optimización de la impermeabilidad de los revestimientos.

Se destaca también la utilización de materiales sintéticos de fibra continua de vidrio, basalto, aramida y carbono en la fabricación de materiales no sujetos a la corrosión y de un peso más ligero como: barras, mallazos 2D y 3D y láminas.

Estos materiales enumerados son el eslabón entre los materiales tradicionales que se han venido utilizando como refuerzo de hormigones y los nuevos materiales que surgirán de la utilización de la nueva tecnología llamada Nanotecnología que, presumiblemente, en el horizonte de 2030 alumbrará nuevos materiales, de nuevas propiedades desconocidas hasta el presente y que contribuirán a construir túneles más seguros y económicos.

En los siguientes apartados se describen los diferentes tipos de revestimientos según el tipo de túnel o método constructivo empleado, así como sus elementos complementarios, funcionales y de acabado interior; comparando y recomendando la idoneidad de cada uno de ellos en cada caso.