

Caso práctico

Idoia y **Eneko** están deseando comenzar a trabajar los contenidos del módulo "Técnicas de montaje de instalaciones de agua", pues consideran que éste es uno de los pilares en los que se basará su quehacer profesional. De hecho, **Ignacio**, el padre de **Eneko**, les ha asegurado que las habilidades prácticas para realizar las tareas de montaje de las instalaciones las van a adquirir con el citado módulo.



[Imagen de Werner Weisser en Pixabay \(\(Pixabay License\)\)](#)

Casualmente, un amigo de **Idoia** ha comprado un caserío antiguo y está pensando en realizar una reforma de las instalaciones de agua fría y caliente sanitaria pues dicha vivienda tiene las tuberías de dicha instalación muy deterioradas. Este amigo les ha comentado que quiere realizar el montaje de las instalaciones por su cuenta y tiene dudas sobre qué material emplear en la instalación de tubería. Ha oído que los nuevos materiales plásticos tienen características similares a otros como el cobre y un precio menor. De todos modos, al ponerse en contacto con los diferentes proveedores su confusión se acrecienta pues éstos le comentan las grandes ventajas de "sus" materiales frente a los competidores y no tiene claro cuál emplear en su instalación.

Idoia le ha comentado a **Eneko** el caso y éste le ha asegurado que los contenidos de la primera Unidad de Trabajo del módulo "Técnicas de montaje de instalaciones de agua" tratan esa cuestión y que pronto serán capaces de ofrecer una opinión cualificada sobre la conveniencia de uno u otro material.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional.](#) (Dominio público)

1.- Materiales de tubería y accesorios empleados en instalaciones.

Caso práctico

Idoia y Eneko creen que este apartado va a ser clave para obtener una idea clara de los diferentes materiales que hay en el mercado así como de sus ventajas y desventajas. De todos modos, muchas dudas les asaltan pues en este campo la velocidad de los cambios es tan vertiginosa que lo que hoy es un estándar puede quedar desfasado ante la optimización de las características de los materiales, sobre todo los plásticos.



[Imagen de Peter H en Pixabay \(\(Pixabay License\)\)](#)

De todos modos, como les ha asegurado un técnico de una empresa, lo importante es comprender cuáles son las características básicas de los distintos tipos de materiales y, con esto en mente, es más fácil elegir entre las distintas variantes específicas del mismo con ayuda de los proveedores.

¿Qué tipos de materiales nos podemos encontrar en una instalación de agua? Pues ello depende del tipo de componente al que nos refiramos y de las características que el material de dicho componente deba poseer en función de la aplicación concreta. Una instalación de agua consta de diferentes componentes:

- ✓ Elementos del circuito de distribución como tuberías y sus accesorios, valvulería, etc.
- ✓ Elementos adicionales como soportes, aislamientos, etc.
- ✓ Elementos terminales como aparatos sanitarios, BIE, etc.
- ✓ Elementos auxiliares como tanques, bombas, etc.

Cada uno de estos componentes deberá estar constituido por un material que cumpla los requerimientos concretos que en la instalación se le exigen. Esto se podría traducir en que el material debe poseer unas propiedades físicas determinadas.

Algunas de las propiedades físicas más importantes de un material son las siguientes:

- ✓ Resistencia a la tracción (Kgf/cm²): fuerza por unidad de sección necesaria para provocar la rotura de una probeta del material sometido a fuerzas opuestas que tienden a estirarlo

- ✓ Alargamiento (%): magnitud que mide el aumento de longitud que tiene un material cuando se le somete a un esfuerzo de tracción antes de producirse su rotura.
- ✓ Dureza HB: propiedad que tienen los materiales de resistir el rayado y el corte de su superficie.
- ✓ Presión máxima admisible (bar): presión máxima a partir de la cual se producirían deformaciones en la tubería
- ✓ Coeficiente de dilatación: cociente que mide el cambio relativo de longitud o volumen que se produce cuando un cuerpo sólido experimenta un cambio de temperatura que lleva consigo una dilatación térmica.



[Imagen de Bruno /Germany en Pixabay \(\(Pixabay License\)](#)

Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a una página web donde encontrarás una lista de propiedades físicas donde podrás ampliar tus conocimientos en este campo.

[Propiedades físicas.](#)

1.1.- Materiales metálicos.

¿Cuáles son los dos grandes grupos de materiales entre los que los instaladores se ven abocados a decidir a la hora de proyectar una instalación? Los materiales metálicos y los plásticos. En este apartado nos centraremos en los primeros. Los materiales metálicos se pueden dividir en dos grandes subgrupos: féreos (hierro y sus aleaciones) y no féreos (el resto). Estudiaremos cada uno de estos subgrupos en los siguientes apartados.

Por otra parte, en función de su empleo, dichos materiales se pueden adquirir en diferentes formatos:



[Imagen de Eugene Brennan en Pixabay](#) ((Pixabay License))

- ✓ Perfiles, empleados para la elaboración de soportes de los distintos elementos de la instalación.
- ✓ Barras rectangulares, hexagonales, cuadradas o circulares. Requieren ser procesadas mediante mecanizado, lo cual no es muy habitual en nuestro sector.
- ✓ Chapas de pequeño espesor.
- ✓ Tubería, mayormente empleado en la configuración de instalaciones. de agua.
- ✓ Accesorios para uniones de tubería y el resto de elementos del circuito hidráulico.

Autoevaluación

¿En qué subgrupos se puede dividir a los materiales metálicos?

Minerales.

Sintéticos.

Féreos.

No féreos.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

Para saber más

En el siguiente enlace podrás ampliar tus conocimientos sobre las características específicas de los materiales metálicos.

[Materiales metálicos y sus características.](#)

1.1.1.- Materiales férreos - Genralidades.

¿A qué se refiere el término férreo? Pues a aquel material cuya composición química presenta hierro. El hierro puro no se emplea en las instalaciones de agua debido a que sus propiedades físicas no son buenas. Es por ello que normalmente lo encontraremos en forma de aleación férrea hierro-carbono Fe-C. A su vez, dicha aleación férrea puede subdividirse en dos grandes subgrupos, en función del porcentaje de carbono.



[Imagen de 272447 en Pixabay.](#)

Aleaciones hierro-carbono

Aleaciones Fe-C	Porcentaje de carbono
Aceros	De 0,03 a 1,67 %
Fundiciones	De 1,6 a 6,67 %

La fundición de hierro es una aleación no forjable que presenta un buen comportamiento frente a la corrosión, capacidad para absorber vibraciones y cambios bruscos de temperatura. Su uso habitual se ciñe a la fabricación de cuerpos de calderas de agua caliente, todos ellos por procedimiento de moldeo.

El acero es un material con alta resistencia mecánica a la vez que dúctil por lo que su empleo está generalizado en las instalaciones de agua. Por otra parte, presenta algunos inconvenientes como:

- ✓ Facilidad de corrosión por parte del agua, por lo que precisa protección en forma de recubrimiento galvanizado, pinturas o vendas bituminosas (caso de conducciones enterradas).
- ✓ Sufre el ataque en contacto con yeso húmedo, en obra, que puede llegar a perforarlo. Por ello habrá que recubrirlo con mortero de cemento y arenas de río. Cuando vaya enterrado en obra se debe proteger con vendas bituminosas.

¿Qué tipos de acero empleamos? Principalmente, se emplean 3 tipos de aceros en nuestro sector:

- ✓ **Acero al carbono o acero negro.**
- ✓ **Acero galvanizado.**
- ✓ **Acero inoxidable.**

Para saber más

En el siguiente enlace podrás ver un vídeo para conocer el proceso de fabricación de tuberías de acero.

[Proceso de fabricación de tuberías de acero.](#)

1.1.2.- Materiales férreos - Acero al carbono.

Los diferentes formatos de acero al carbono se fabrican por procesos de laminación y/o extrusión a partir de productos semielaborados de colada. En el caso de las tuberías empleadas en nuestro sector, éstas se fabrican a partir de banda de acero laminada en caliente con soldadura longitudinal y conforme a la norma UNE EN 10255:2005+A1:2008.

El acero negro es un acero al carbono común sin ningún tipo de tratamiento antioxidante ni anticorrosivo.

Por lo que respecta a la oxidación atmosférica, la única manera de protegerlo es mediante la aplicación de una capa de pintura. Por lo que respecta a la corrosión, cuando va en contacto directo con el suelo se recubrirán con vendas bituminosas y cuando, en obra, vayan en contacto con yeso húmedo se recubrirán con mortero de cemento y arenas de río.



[Pxfuel](#) (Dominio público)

Hay que decir que a pesar de resistir bien las temperaturas altas de los fluidos no es apto su uso en instalaciones higiénicas por lo que está prohibido su uso en instalaciones de agua potable. Por lo que respecta a las instalaciones de agua en circuitos cerrados sin exigencias específicas de higiene, no hay un aporte continuo de fluido, por lo que si bien en un principio se crea una fina capa de óxido, esta se estabilizará y su empleo no presentará ningún inconveniente. Sin embargo, en el caso de que el fluido sea ácido ($\text{Ph} < 7$) será necesario realizar un tratamiento previo del mismo.



[Pxfuel](#) (Dominio público)

Para saber más

En el siguiente enlace puedes ampliar tus conocimientos sobre el acero al carbono.

[Acero al carbono.](#)

1.1.3.- Materiales férreos - Acero galvanizado.

Este tipo de acero se emplea, principalmente, para la fabricación de tuberías. Dichas tuberías son tuberías de acero soldadas longitudinalmente y protegidas interior y exteriormente con un recubrimiento galvanizado (inmersión en baño de zinc caliente), capa que tiene un espesor medio equivalente a 55 micrómetros, conforme a la Norma UNE EN 10240:1998.



[Imagen de Dyanap en Pixabay](#) (([Pixabay License](#)))

Este recubrimiento tiene la misión de proteger la tubería contra oxidaciones y corrosiones, asegurando así las propiedades del agua que recorre el circuito. La tubería de acero galvanizado se fabrica en formato de barras rígidas de 5 ó 6 metros de longitud, pudiendo curvarse en frío.

Tiene un punto de fusión muy alto (1540 °C), característica que los hace insustituible en instalaciones contra incendios y en todas aquellas donde exista un riesgo potencial de incendio o explosión (aparcamientos, sótanos donde se almacenen materiales combustibles, ...)

Propiedades de los aceros negros y galvanizados

Propiedades	Acero negro/Acero galvanizado
Resistencia a la tracción (Kg/cm ²)	5000
Alargamiento (%)	22
Dureza HB	140
Presión máxima admisible (bar)	258
Coefficiente de dilatación x 10 ⁻⁶ (°C ⁻¹)	11,6
Punto de fusión (°C)	1540
Temperatura máxima de trabajo en continuo	95°C
Presión máxima de trabajo en continuo	20 bar

Las tuberías, tanto de acero negro como galvanizado, se designan por el tamaño de la rosca gas con la que vienen mecanizadas sus extremos. Las diferentes dimensiones vienen recogidas en la norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008.



[instalación realizada con tubería y accesorios de acero galvanizado](#)
(Pixabay License)

Por lo que respecta a los accesorios, se emplean los mismos que para el acero al carbono con la salvedad de que deben venir protegidos con un recubrimiento galvanizado cuya capa de zinc tiene un espesor equivalente a 70 micrómetros.

Para saber más

En el siguiente enlace puedes ampliar tus conocimientos sobre el acero galvanizado.

[Acero galvanizado.](#)

Para saber más

En el siguiente enlace encontrarás información adicional, elaborada por la AFTA, referente a las tuberías y accesorios de acero que te ayudará a profundizar en su conocimiento.

[Tuberías y accesorios de acero negro y galvanizado.](#)

1.1.4.- Materiales férreos - Acero inoxidable.

Este tipo de acero se emplea principalmente, en nuestro sector, para la fabricación de tuberías, tanques de almacenamiento, etc.

El acero inoxidable es un acero aleado con un porcentaje mínimo de cromo. El cromo aporta a la aleación la cualidad de resistencia a la corrosión, ya que se crea una película de óxido de cromo. Las tuberías de este material se fabrican, sobre todo, en dos series:

- ✓ AISI 304, conocida como 18/8.
- ✓ AISI 316, conocida como 18/8/2.



La diferencia entre ellas está en el porcentaje de los diferentes componentes químicos. La serie 304 incorpora un 18 % de cromo y un 8 % de níquel, mientras que la 316 incluye un componente llamado molibdeno que eleva la resistencia a la oxidación y corrosión. Actualmente, se está generalizando el uso de la serie AISI 316, norma UNE EN 10312:2003, por su mejor comportamiento en todo tipo de ambientes y aguas.

Las tuberías de acero inoxidable se fabrican en barras rígidas de 5 ó 6 metros de longitud, pudiéndose curvar en frío.

Propiedades del acero inoxidable

Propiedades	Acero inoxidable
Resistencia a la tracción (Kg/cm ²)	76,7
Alargamiento (%)	48,2
Dureza HB	190
Presión máxima admisible (bar)	100 aprox.
Coefficiente de dilatación x 10 ⁻⁶ (°C ⁻¹)	1,73
Punto de fusión (°C)	1400
Temperatura máxima de trabajo en continuo	95°C
Presión máxima de trabajo en continuo	16 bar

Las dimensiones de las tuberías de acero inoxidable se designan en milímetros y corresponden a la medida del diámetro exterior de la misma, siendo el diámetro interior distinto en función de la serie empleada.

Los accesorios se fabrican también en acero inoxidable y la tipología de ellos es muy variada en función del tipo de unión que se realice.

Para saber más

En el siguiente enlace puedes ampliar tus conocimientos sobre el acero inoxidable.

[Acero inoxidable.](#)

1.1.5.- Materiales no férreos – Cobre, bronce y latón.

¿Qué te sugiere el término no férreo? Pues, por lógica, podría ser aquello que no tiene hierro en su composición química. Estás en lo cierto. Los más empleados en las instalaciones de agua son el cobre, el bronce y el latón. El primero de ellos lo verás principalmente en forma de tuberías y accesorios mientras que el resto son muy empleados en la fabricación de accesorios y valvulería.



[Baker v epruveti / Wikipedia Commons \(GNU/GPL\)](#)

¿Cuál es la razón de que el cobre sea tan utilizado en las instalaciones? Pues bien, he aquí algunos de los motivos:

Alta resistencia a la corrosión.

- ✓ Inalterable al paso del tiempo en características físicas y químicas.
- ✓ Alta conductividad térmica y eléctrica.
- ✓ Resistencia a las elevadas presiones.
- ✓ Mínimas pérdidas de carga.
- ✓ Facilidad de manipulación, al ser ligero, y de mecanizado y conformado.
- ✓ Resistencia al ataque de materiales empleados en construcción, con lo que es muy utilizado en instalaciones empotradas.
- ✓ Material resistente a las bajas temperaturas.

¿En qué formatos se suministra la tubería de cobre y dónde se emplea cada uno de ellos? Pues existen dos formas de suministro: en **barras rectas** y en **rollos**. En el primer caso, se trata de barras rectas de 5 a 6 metros de cobre duro, lo que les confiere rigidez, excelente resistencia al choque y un perfecto acabado. Este formato es el que se emplea mayoritariamente en instalaciones de agua en las que es necesario el tendido de grandes longitudes con mínima deformación. En el caso de los rollos, éstos se obtienen a partir del cobre duro tras conferirle un tratamiento térmico de recocido, del que se hablará más adelante. Se fabrican en longitudes de hasta 50 m y se emplean en instalaciones de agua que precisen el trazado de recorridos irregulares o sinuosos y la adaptación al lugar en el que vayan a ser instalados.



[Imagen de D-Vu en Pixabay. \(\(Pixabay License\)\)](#)

Debes tener en cuenta que la designación del tubo es diferente en función de a qué sector vaya dirigido. En el caso de la tubería empleada en instalaciones de agua, se rige por la norma UNE-EN 1057+A1:2010 y se designa por el diámetro exterior en mm o por el diámetro exterior y el espesor de pared, aunque hay que indicar que éste normalmente es de 1mm.

Además del cobre, el bronce (aleación cobre-estaño) y el latón (aleación cobre-zinc) son dos materiales, que por su fácil mecanizado y óptimas características ante la corrosión y desgaste son empleados para la fabricación de válvulas y accesorios, partiendo de producto estampado en caliente.

¿En qué tipos de accesorios se emplean los materiales no féreos? Pues veamos en cada uno de dichos materiales.

El cobre se emplea principalmente para la fabricación de los accesorios para uniones soldadas de todo tipo de instalaciones así como en el caso de los accesorios del tipo "push-fitting" empleados en las instalaciones de agua.

Por su parte, el latón se emplea para la fabricación de los accesorios para uniones mecánicas, así como para los accesorios de "press-fitting" en las instalaciones de agua.

Por último, el bronce es empleado en la fabricación de accesorios de adaptación en las instalaciones así como variados tipos de válvulas en todo tipo de instalaciones hidráulicas.



[Imagen de Eugene Brennan en Pixabay](#), (([Pixabay License](#)))

Autoevaluación

De entre los siguientes materiales metálicos, marca aquellos que se emplean con más frecuencia en la fabricación de accesorios.

Zinc.

Estaño.

Cobre.

Latón.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

Para saber más

En el siguiente enlace podrás obtener información adicional sobre el cobre, su modo de fabricación así como su aplicación a los diferentes tipos de instalaciones térmicas y de fluidos.

[Manual de tubo y accesorios de cobre](#)

1.1.6.- Tratamientos térmicos en metales.

¿Qué significa el término tratamiento térmico? Pues se refiere al calentamiento de un metal o aleación en estado sólido a una temperatura definida, manteniéndola a esa temperatura por suficiente tiempo, seguido de un enfriamiento a la velocidad adecuada con el fin de mejorar sus propiedades físicas y mecánicas, especialmente la dureza, la resistencia y la elasticidad.

¿Cuáles son los tratamientos térmicos más habituales en los materiales metálicos vistos hasta ahora? Principalmente, tres:



[Ichudov / Wikipedia Commons \(CC BY-SA\)](#)

- ✓ Temple: se aplica a los aceros y su finalidad consiste en aumentar su dureza y resistencia. Básicamente se calienta el material a una temperatura elevada para después enfriarlo bruscamente en un medio como agua o aceite.
- ✓ Revenido: es un tratamiento complementario al temple, aplicado también en los aceros, y cuya finalidad reside en disminuir algo la dureza del material para que aumente su tenacidad. Su diferencia estriba en la temperatura de calentamiento así como en la velocidad de enfriamiento.
- ✓ Recocido: es el tratamiento aplicado principalmente a las tuberías de cobre. Consiste en un calentamiento a una temperatura adecuada en un horno eléctrico de atmósfera controlada y un enfriamiento posterior al aire. Hay que evitar un calentamiento excesivo del material pues éste se podría quemar con su consiguiente fragilización e inutilización para fines prácticos.

Para saber más

En el siguiente enlace podrás encontrar información adicional acerca de los tratamientos térmicos en metales.

[Tratamientos térmicos en metales.](#)

1.1.7.- Corrosión – Principios y tipos.

¿Te has preguntado alguna vez por qué los materiales se "pican" y la cantidad de problemas que esto genera en las instalaciones de agua? El fenómeno de la corrosión es uno de los principales problemas que presentan los materiales metálicos. Pero, realmente, ¿qué es la corrosión? Pues bien, es una reacción electroquímica que se da entre los metales y el medio ambiente en el que se encuentran, formándose compuestos metálicos más estables. Dicha reacción es un proceso natural e irreversible por lo que todos los procedimientos de protección están encaminados a disminuir la velocidad de las reacciones.



[Rafal Konkolewski / Wikipedia Commons \(CC BY-SA\)](#)

En las instalaciones de agua, la corrosión se da en la superficie exterior de todas aquellas tuberías desprotegidas que se encuentren enterradas bajo tierra, expuestas a la atmósfera o sumergidas en el agua al mismo tiempo que en la superficie interior de aquellas que contengan agua.

Aunque existen más tipos de corrosión (corrosión a temperatura ambiente, corrosión a altas temperaturas, corrosión química) nos vamos a centrar en la **corrosión** electrolítica, la más frecuente en nuestro sector. Dicho fenómeno ocurre cuando dos metales están en contacto uno con otro y tienen diferentes potenciales electrolíticos. Cuando un metal tiene un potencial negativo tiene tendencia a desprenderse de iones positivos y se denomina ánodo. Al contrario, los que tienen potencial positivo tienen tendencia a recogerlos, son los llamados metales nobles.

Al ponerse en contacto dos metales con potencial distinto, el de mayor potencial se convierte en cátodo y el otro en ánodo. Al aumentar la diferencia de potencial entre ambos metales, aumenta a su vez la velocidad de la reacción.

¿Qué tipos de corrosión electrolítica se pueden dar en una instalación de agua? A continuación se muestran las más frecuentes:

- ✓ Corrosión galvánica: contacto directo de dos metales en presencia de un electrolito como el agua. La más importante en las instalaciones convencionales.
- ✓ Corrosión erosiva: provocada por corrientes de agua aireada.
- ✓ Corrosión por tensiones: provocada por la apertura de fisuras debido a tensiones internas o externas al material.
- ✓ Corrosión por zona muerta: generada por soldaduras fisuradas que dan pie a zonas de agua con menor contenido en oxígeno.
- ✓ Corrosión por golpe de ariete: provocada por las aguas turbulentas generadas por el accionamiento brusco de las válvulas.

Hay que tener cuidado con el tendido de instalaciones mixtas en las que intervengan dos metales de diferente potencial como el cobre y el acero. Hay

que separar SIEMPRE ambos tramos por medio de juntas dieléctricas, para evitar el contacto directo y la transmisión de corriente. Además de ello, hay que tomar la precaución de poner las tuberías de diferente par galvánico en sentido ascendente en el sentido de circulación del agua.



[Ángel Bravo Rincón / INTEF \(CC BY-NC-SA\)](#)

Debes conocer

En el siguiente enlace leerás un artículo sobre la compatibilidad entre metales y su tendencia a la corrosión galvánica.

[Compatibilidad entre metales: la corrosión galvánica.](#)

1.1.8.- Corrosión – Protecciones.

¿Cómo podríamos proteger las instalaciones frente a la corrosión? Pues bien, tenemos diferentes técnicas:

- ✓ **Protección pasiva mediante ánodo de sacrificio.**
Consiste en la inserción de una pieza de material más electronegativo que el material que queremos proteger (por ejemplo, en el caso del acero es muy empleado el magnesio o el zinc) conectada eléctricamente al mismo mediante un cable conductor.

Una vez realizada la instalación, el material de acero se convierte en cátodo protegido y el metal de sacrificio empieza a descomponerse. Es muy importante controlar el ritmo de consumición del ánodo para proceder a su reposición.
- ✓ **Protección activa mediante ánodo de sacrificio y rectificador (Corrientes impresas).**
Consiste en la colocación de un rectificador que obliga a circular la corriente con una intensidad determinada, controlando la vida de los ánodos de sacrificio y evitando los problemas del sistema anterior.
- ✓ **Recubrimientos y pinturas.**
Consiste en la deposición de recubrimientos (vitrificados, pinturas epoxy bituminosas o galvanizados), o imprimación de capas de pintura precedidas de una película de minio protector antioxidante.



[Imagen de Anni mh en Pixabay](#) (([Pixabay License](#)))

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

El de sacrificio proporciona protección frente a la corrosión y, en el caso del acero, es muy empleado el o el .

Para saber más

En este enlace vas a obtener información adicional sobre los diferentes métodos de protección frente a la corrosión que, aunque focalizado en los acumuladores de ACS, pueden generalizarse a cualquier componente de una instalación térmica y de fluidos.

[Sistemas anticorrosivos para acumuladores de agua caliente sanitaria.](#)

1.2.- Materiales plásticos y compuestos.

¿A qué se refiere el término plásticos y compuestos? Pues se refiere a unos materiales con unas características comunes, en cuanto a propiedades físicas y químicas, que se están generalizando en el sector de las instalaciones de agua debido a sus cada vez mejores características así como competitivos precios. Las principales características se sintetizan a continuación:

- ✓ Baja densidad.
- ✓ Facilidad de manipulación, siendo ésta generalmente en frío.
- ✓ Inalterabilidad ante productos químicos.
- ✓ Inertes ante el contacto con diferentes fluidos sanitarios.
- ✓ Baja conductividad térmica y eléctrica, lo que evita la corrosión.
- ✓ Bajas pérdidas de carga.



[Pxfuel](#) (Dominio público)

La aplicabilidad de estos materiales a los diferentes componentes de las instalaciones de agua es muy variada:

- ✓ Conducción de fluidos.
- ✓ Aislamiento térmico y eléctrico.
- ✓ Fabricación de elementos auxiliares de las instalaciones (bombas, soportes de tuberías,...).

Los materiales compuestos son materiales que están formados por más de un tipo de material. En nuestro sector los más empleados son los materiales multicapa que constan de un material metálico, usualmente aluminio, recubierto de una capa interior y exterior de material plástico.

En los siguientes subapartados nos vamos a centrar en los diferentes tipos de materiales plásticos empleados en la fabricación de tuberías pues éste es el campo de aplicación más importante de los mismos.

El sistema de designación de este tipo de materiales es diferente al empleado en los materiales metálicos, siendo función del binomio presión-temperatura en el que trabajará (dependiente de la aplicación) así como de la duración estimada prevista para el mismo, siendo ésta normalmente de 50 años.

Para saber más

En el siguiente enlace puedes obtener una visión global de las aplicaciones de los materiales plásticos y compuestos en la edificación.

[Diferentes aplicaciones de los materiales plásticos y compuestos.](#)



1.2.1.- Polietileno (PE).

El polietileno es una materia plástica fabricada por síntesis química a partir del etileno, obteniéndose como resultado moléculas gigantes denominadas polímeros. A este polímero básico, previo a la extrusión para la fabricación de tuberías y accesorios, se le añaden aditivos cuya finalidad es mejorar la resistencia del material a los efectos de la luz y el calor.

Las principales características del material son:

- ✓ Alta inercia química, excepto a los detergentes y agentes tensoactivos.
- ✓ Flexibilidad y facilidad de manipulación, especialmente los de baja densidad.
- ✓ Incompatibilidad de uso a altas temperaturas.
- ✓ Ausencia de corrosión electroquímica.
- ✓ Afección a los rayos ultravioleta de la luz y al calor, produciéndose pérdida de resistencia mecánica y envejecimiento.
- ✓ Alto coeficiente de dilatación con la consiguiente dificultad para tender trazados largos.



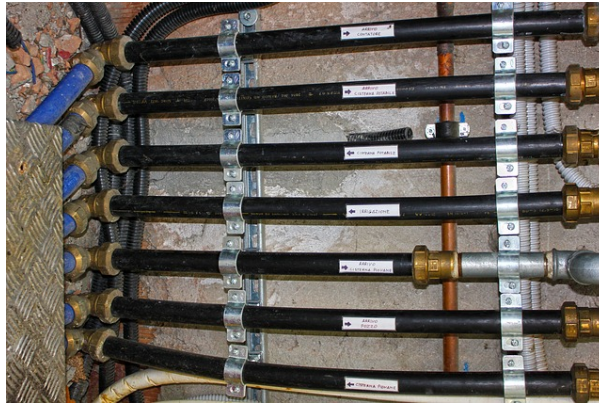
[Imagen de Alexei Chizhov en Pixabay, \(\(Pixabay License\)\)](#)

Los polietilenos se clasifican según la norma UNE EN 12201:2012 en función de la Resistencia mínima exigida alcanzable con los mismos en MPa, en PE 40, PE 80 o PE100. Esta clasificación reemplaza a la anterior que era en función de la densidad (Baja Densidad-LD, Media Densidad-MD y Alta Densidad-HD). Los polietilenos que más se están generalizando en el mercado son el PE80 y PE100 debido a sus buenas características y a que no es necesaria ninguna protección frente a los rayos ultravioleta. Pese a ello, hay que tener en cuenta la disminución de la presión de trabajo con el aumento de temperatura que presentan estos materiales.

Por otra parte, la principal aplicación de estos materiales es en las instalaciones de suministro de agua fría así como en las instalaciones de riego. El material se suministra en barras de hasta 6 m para diámetros inferiores de 75 mm y en rollos para el resto.

En cuanto a la denominación, estos tubos se denominan por el diámetro exterior en mm y la serie de la presión de servicio a la que correspondan.

Por lo que respecta a los accesorios, éstos son diferentes en función del método de unión de que se trate, es decir, uniones por electrofusión o uniones mecánicas. En el primer caso, se trata de accesorios especiales que llevan internamente una resistencia eléctrica para calentamiento por efecto Joule mientras que en el segundo caso se trata de accesorios en polipropileno con una serie de juntas tóricas.



[Imagen de akiragjulia en Pixabay](#) (([Pixabay License](#)))

Autoevaluación

De entre las siguientes características, marca aquellas que se le pueden atribuir al polietileno.

- Rigidez.

- Ausencia de corrosión Correcta.

- Bajo coeficiente de dilatación.

- No válido para alta temperaturas.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Incorrecto
4. Correcto

Para saber más

En el siguiente enlace encontrarás un manual técnico de tuberías y accesorios de polietileno donde podrás ampliar tus conocimientos.

[Manual técnico polietileno.](#)

1.2.2.- PVC.

¿A qué se refiere ese término tan popular como es PVC? Pues dicho término, en realidad el policloruro de vinilo, hace mención a un material sintetizado a partir del cloruro de sodio o sal común (57 %) y del petróleo o gas natural (43 %). Existe también una variedad, con adición de cloro, con mejores características, el PVC-C. Por lo tanto podemos considerar dos clases diferentes de PVC:



[Imagen de annawaldl en Pixabay \(\(Pixabay License\)\)](#)

- ✓ PVC-U no plastificado, regulado por la norma UNE EN 1452:2011 y aplicado en las instalaciones de agua fría.
- ✓ PVC-C, regulado por la norma UNE EN ISO 15877:2009 y aplicado en instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria.

Las principales características del material son las siguientes:

- ✓ Gran ligereza e incombustible.
- ✓ Baja resistencia a la radiación ultravioleta.
- ✓ Bajo coeficiente de dilatación, dentro de los plásticos.
- ✓ Reducida pérdida de carga.
- ✓ Gran resistencia a los agentes químicos y a las incrustaciones de las impurezas que puedan contener las aguas.
- ✓ Gran conformabilidad en caliente.
- ✓ Muy resistente a la cal.
- ✓ Por debajo de 0 °C y encima de los 60 °C presenta problemas de fragilidad.
- ✓ Bajo precio y facilidad de manipulación y conformado.
- ✓ El PVC-C tiene una gran estabilidad dimensional en caliente, haciéndolo apto para las instalaciones de agua caliente sanitaria.

Al igual que el resto de materiales termoplásticos, se designan por el diámetro exterior nominal en milímetros y por la serie de presión de servicio que les corresponda. El material se suministra, normalmente, en barras de rígidas de hasta 5 m de longitud.

En cuanto a los accesorios, hay que señalar que son del mismo material y presentan, mayormente, dos tipologías; los que están preparados para uniones por junta elástica y los que se emplean en las uniones encoladas.



[Imagen de cattalin en Pixabay \(\(Pixabay License\)\)](#)

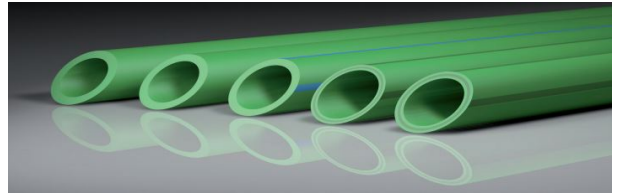
Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a un manual técnico de tubería y accesorios de PVC para ampliar tus conocimientos.

[Manual Técnico PVC.](#)

1.2.3.- Polipropileno (PP-R).

¿Qué características tiene el polipropileno empleado en las instalaciones? Pues bien, la variedad de polipropileno empleada en la fabricación de tuberías es la random PP-R. Este es un material termoplástico rígido que no admite curvaturas, por lo cual los cambios de dirección se realizan por medio de accesorios. Tiene una resistencia hidrostática aceptable, para temperaturas normales de agua fría, pero para agua caliente sanitaria a temperaturas entre 50°C y 60°C requiere de un mayor espesor, ya que su resistencia baja ostensiblemente. Está regulado por la norma UNE EN ISO 15874:2013.



[Aqualtherm](#) (Todos los derechos reservados)

Las características más destacables son:

- ✓ Muy buena resistencia química, tanto a los ácidos como a las bases.
- ✓ Absorción de ruidos y vibraciones.
- ✓ Ausencia de corrosión e incrustaciones.
- ✓ Baja conductividad térmica, evitando condensaciones.
- ✓ Muy baja pérdida de carga.
- ✓ Elevada resistencia a la fisuración por presión y a la abrasión.
- ✓ Ligereza y fácil manipulación.
- ✓ Alto coeficiente de dilatación.
- ✓ Baja resistencia a la radiación ultravioleta.

Al igual que el resto de materiales termoplásticos, se designan por el diámetro exterior nominal en milímetros y su espesor, juntamente con la serie de presión de servicio que les corresponda. El material se suministra, normalmente, en barras de rígidas de 4 m de longitud.

En cuanto a los accesorios, en función del método de unión empleado, podemos distinguir los manguitos para termofusión, manguitos para electrofusión, los cuales contienen una resistencia de calentamiento, y los accesorios roscados que llevan incorporada su rosca metálica de latón.



[Aqualtherm](#) (Todos los derechos reservados)

Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a un manual técnico de tubería y accesorios de polipropileno.

[Manual técnico de polipropileno.](#)

1.2.4.- Polietileno reticulado (PE-X).

El material PE-X se obtiene a partir del polietileno de alta densidad, sometiéndolo a un proceso de reticulación con el que se consiguen unos lazos de unión entre las cadenas de polietileno que proporcionan una elevada resistencia a la presión y temperatura. Dicho material está regulado por la norma UNE EN ISO 15875:2004 y posee una estructura molecular muy estable, de manera que su aplicación se encuentra en las instalaciones de fontanería.

Las características más destacables de este material son:

- ✓ Resistencia a temperaturas y presiones elevadas (hasta 95°C en servicio permanente y hasta 16 bares).
- ✓ Resistencia a la corrosión y ausencia de incrustaciones.
- ✓ Baja pérdida de carga.
- ✓ Memoria plástica, tras la aplicación de aire caliente recuperan su forma original.
- ✓ Alto coeficiente de conductividad.

Al igual que el resto de materiales termoplásticos, se designan por el diámetro exterior nominal en milímetros y su espesor, juntamente con la serie de presión de servicio que les corresponda. Por su parte, el material se suministra en forma de barras rígidas de 4-5, 8m de longitud y rollos de 50m de longitud.



[Blansol](#) (Todos los derechos reservados)



[Blansol](#) (Todos los derechos reservados)

En cuanto a los accesorios, al ser no soldable, las uniones se realizan por variados métodos de compresión, partiendo de piezas de latón o plástico.

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

El reticulado no se puede por lo que sus uniones se realizan accesorios de .

Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a un manual técnico de tubería y accesorios de polietileno reticulado para ampliar tus conocimientos.

[Manual técnico polietileno reticulado.](#)

1.2.5.- Polibutileno (PB).

El polibutileno se produce mediante la polimerización del butileno y es un material termoplástico de elevadas prestaciones que se emplea en instalaciones de agua potable, agua sanitaria y otras instalaciones de agua pudiendo soportar perfectamente la presión de diseño con temperaturas de hasta 90°C. Dicho material está regulado por la norma UNE EN ISO 15876:2017 y sus principales características se describen a continuación.



[Nueva Terrain](#) (Todos los derechos reservados)

- ✓ Material inocuo apto para su empleo con fluidos alimentarios.
- ✓ Alta resistencia a las bajas temperaturas.
- ✓ Bajas pérdidas de carga.
- ✓ Alta resistencia a los agentes químicos.
- ✓ Resistencia a la abrasión.
- ✓ Buena resistencia a los rayos ultravioleta.
- ✓ Flexibilidad y facilidad de manejo.
- ✓ Bajo coeficiente de dilatación, el menor entre los plásticos.
- ✓ Bajo coeficiente de transmisión térmica.

Al igual que el resto de materiales termoplásticos, se designan por el diámetro exterior nominal en milímetros y su espesor, juntamente con la serie de presión de servicio que les corresponda. Por su parte, el material se suministra en rollos de 25, 50 y 100 metros (según aplicación y fabricante) y en barras de 3 a 6 metros.

En cuanto a los accesorios de este material, disponemos de tres tipos:

- ✓ Accesorios para termofusión
- ✓ Accesorios para electrofusión
- ✓ Accesorios para uniones mediante anillos de retención, de los cuales existe una variedad de patentes en el mercado.



[Nueva Terrain](#) (Todos los derechos reservados)

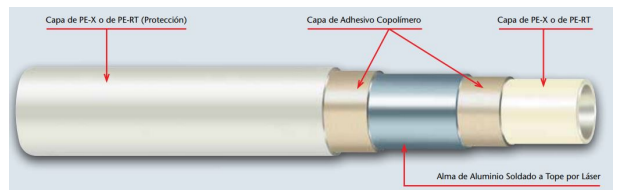
Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a un manual técnico de tubería y accesorios de polibutileno para ampliar tus conocimientos.

[Manual técnico de polibutileno.](#)

1.2.6.- Materiales multicapa.

Estos materiales se denominan multicapa porque están fabricados a base de capas alternativas de distintos materiales, entre los que intervienen por lo general, el polietileno y el aluminio. Existen dos tipos según su formación:



[Blansol](#) (Todos los derechos reservados)

- ✓ Tubo multicapa de polímero/aluminio/polietileno resistente a temperatura (PE-RT), regulado según norma UNE EN ISO 21003:2009.
- ✓ Tubo multicapa de polímero/aluminio/polietileno reticulado (PE-X), regulado según norma la misma norma anteriormente citada.

Las principales características de estos materiales son:

- ✓ Estabilidad, manteniendo la forma una vez curvado. La capa intermedia de aluminio posibilita esto con la consiguiente reducción en el empleo de accesorios.
- ✓ Ausencia de corrosión e incrustaciones.
- ✓ Impermeabilidad al oxígeno por la existencia de la capa de aluminio.
- ✓ Reducida dilatación térmica por la existencia de la capa de aluminio .
- ✓ Mayor resistencia al fuego.
- ✓ Facilidad de manipulación y conformado.

Estos materiales se denominan por su diámetro exterior nominal, su espesor y la clase de aplicación y presión de trabajo. Por su parte, el material se suministra en rollos de 50, 100 o 200 metros (según aplicación y fabricante) y en barras de 4 a 5 metros.

En cuanto a los accesorios, al igual que con el PE-X, al ser un material no soldable, las uniones se realizan por compresión partiendo de piezas de latón.

Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a un manual técnico de tubería y accesorios de material multicapa.

[Manual técnico multicapa.](#)

1.3.- Ventajas e inconvenientes de los materiales empleados en instalaciones.

¿Qué material es el idóneo en la ejecución de una instalación de agua? Esta es una pregunta que quizá te puedas realizar pero de difícil respuesta. Todo depende de las especificaciones técnicas del caso concreto así como de la disponibilidad económica. Como sabes, la instalación en cuestión tendrá unas condiciones de trabajo concretas y éstas definirán cuál o cuáles pueden ser los materiales a emplear.



[Imagen de Arek Socha en Pixabay \(Pixabay License.\)](#)

De la comparación se pueden extraer algunas conclusiones, a pesar de que estamos hablando de un área en la que la investigación es continua y, tal vez, lo que hoy comentamos puede no ser verdadero en el futuro próximo.

Se podría decir que los puntos fuertes de los materiales metálicos son su elevada resistencia mecánica, su resistencia al fuego, su baja dilatación térmica, estandarización de accesorios y su resistencia a los rayos solares. De la misma forma sus puntos débiles estarían en la elevada densidad, necesidad de tratamientos anti-corrosión así como la resistencia a la abrasión y precio.

Por otra parte, los puntos fuertes de los materiales plásticos y compuestos son su baja densidad, su resistencia a la corrosión, baja conductividad térmica y eléctrica, facilidad de coloración y manipulación, y bajo precio. Por el contrario, sus puntos débiles son la resistencia a elevadas presiones y temperaturas, alta dilatación térmica, resistencia al fuego y resistencia a los rayos solares.

A todo lo anterior habría que añadirle la disponibilidad comercial de las dimensiones y accesorios requeridos en el material concreto así como todo lo necesario para la ejecución de las uniones. No cabe duda de que no es una decisión fácil pues además de lo anterior éste es un mundo con innovaciones constantes y un factor como el precio que es variable con la coyuntura del momento.

Para saber más

En el siguiente enlace podrás obtener información adicional sobre las ventajas comparativas de los materiales metálicos.

[Ventajas comparativas de los materiales metálicos.](#)

Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a una guía de tuberías plásticas en obras hidráulicas donde puedes ampliar tus conocimientos y donde se detallan las ventajas de las tuberías plásticas.

[Guía técnica de tuberías plásticas.](#)

2.- Otros materiales

Caso práctico

Con lo estudiado en el apartado anterior, **Idoia** y **Eneko** ya tienen claras las posibilidades que el amigo de **Idoia** tiene para realizar el circuito de distribución de la instalación de agua fría y caliente sanitaria en la reforma de su caserío, así como sus ventajas e inconvenientes.

Además, **Ignacio** les ha advertido a **Idoia** y **Eneko** de que deben ser conscientes de que estas instalaciones de agua requieren además de otros elementos asociados a las tuberías y sus accesorios como son los materiales empleados para aislar el circuito (para evitar pérdidas de calor en el circuito de agua caliente sanitaria o la condensación en el circuito de agua fría) u otros para asegurar la estanqueidad del circuito y sus elementos o protegerlos de la corrosión exterior.

Por ello, sea cual sea la opción que elija el amigo de **Idoia**, también estudiarán estos materiales para poder darle una recomendación lo más completa posible.



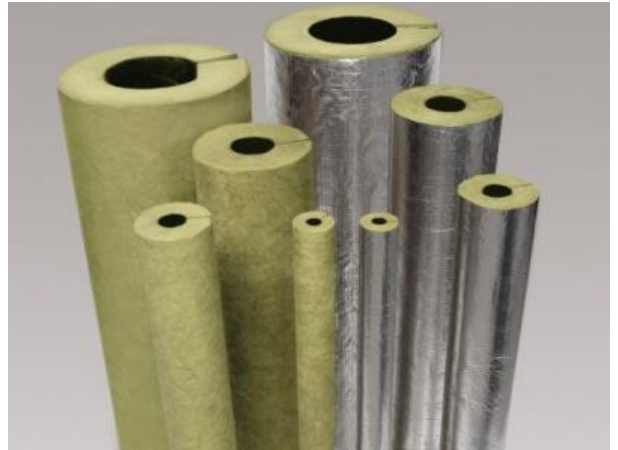
[Imagen de Tanja Richter en Pixabay](#)
([Pixabay License](#))

2.1.- Materiales aislantes.

¿Qué deben impedir este tipo de materiales? Dependiendo de los casos, la transmisión de calor y/o ruido. Para ello existe una amplia variedad de materiales que se podría clasificar en dos grandes grupos: las lanas minerales y las espumas elastoméricas y poliméricas.

✓ **Lanas minerales (Lana de vidrio y lana de roca)**

Son productos aislantes constituidos por un entrelazado de filamentos de materiales pétreos que forman un fieltro que mantiene entre ellos aire en estado inmóvil. Están reconocidos como aislantes acústicos y térmicos, siendo además incombustibles. Son productos naturales (arena silíceo para la lana de vidrio, roca basáltica para la lana de roca) transformados mediante el proceso de producción.



[ISOVER](#) (Todos los derechos reservados)

Como materiales de porosidad abierta pueden retener agua líquida en su interior, por lo que deben emplearse en aplicaciones que estén protegidas del contacto directo con el agua.

✓ **Espumas elastoméricas y poliméricas**

Son materiales aislantes térmicos cuya principal aplicación está en el aislamiento de conducciones de fluidos y sus accesorios.

Los materiales más empleados en nuestro sector son los siguientes:

- ✓ Espumas elastoméricas de caucho sintético: muy empleadas en el aislamiento de tuberías y accesorios en instalaciones hidrosanitarias. Los formatos más empleados son las coquillas cilíndricas y las planchas.
- ✓ Espuma de polietileno: muy empleada en instalaciones hidrosanitarias. Viene en formato coquilla.
- ✓ Espuma de poliuretano: puede aplicarse in-situ mediante pistola.
- ✓ Espumas de poliestireno extruido y expandido: en formato de coquillas rígidas.



[IDAE](#) (Todos los derechos reservados)

En el caso de estos últimos materiales es muy importante la determinación previa del espesor de aislante necesario para evitar problemas de condensación superficial o pérdidas/ganancias térmicas excesivas.

Autoevaluación

De entre los siguientes materiales, marca aquellos que se emplean frecuentemente como aislantes térmicos.

Espuma de polipropileno.

Espuma de polibutileno.

Espuma de polietileno.

Espuma de poliuretano.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

Para saber más

En el siguiente enlace podrás acceder a una guía técnica de aislamiento con espumas flexibles para ampliar tus conocimientos.

[Guía técnica de aislamiento con espumas flexibles.](#)

2.2.- Materiales estancos y pinturas.

¿Qué son los materiales estancos? Pues son aquellos que no permiten la fuga o difusión de un contenido al exterior ni la entrada de los elementos externos al interior. En general, es en las juntas donde se tienen que buscar soluciones de estanqueidad y donde suelen ocurrir problemas.

Pero ¿qué tipo de juntas nos podremos encontrar en las instalaciones de nuestro sector? Principalmente, las juntas de tuberías roscadas.

En cuanto a las juntas de tuberías roscadas, los productos más empleados son:

- ✓ Cinta de PTFE o teflón.
- ✓ Pasta de teflón líquido.
- ✓ Hilo de teflón.
- ✓ Esparto.



[HENKEL](#) (Todos los derechos reservados)

Hay que decir que el esparto o estopa tradicional está dando paso a la cinta de teflón como material estanco más empleado en las instalaciones. Por otra parte, se está generalizando la aplicación en forma barra "stik" de los selladores.

Las pinturas son los productos que se usan para proteger y decorar superficies. Se presentan de forma líquida o pastosa, para aplicarla según un procedimiento adecuado, de forma que se transformen en una película sólida, adherente y plástica.

Se pueden clasificar en:

- ✓ Imprimaciones o minios: tienen la función de asegurar la adherencia de las posteriores capas de pintura así como, en los materiales metálicos, actuar como inhibidor de la corrosión.
- ✓ Capas de pintura intermedias y de acabado: son las que componen el resto del grosor del recubrimiento.



[Pxfuel](#) (Dominio público)

La principal aplicación de la pintura es la de recubrir las superficies exteriores de las tuberías así como la de los depósitos y otros elementos de la instalación, bien sea exteriormente como interiormente, en función de la agresividad del fluido contenido.

Existen diferentes formas de aplicación de las pinturas:

- ✓ Brocha.
- ✓ Rodillo.

- ✓ Pistola aerográfica.
- ✓ Pistola sin aire o air-less.

Para saber más

En el siguiente enlace podrás obtener información adicional sobre los diferentes productos sellantes de juntas roscadas

[Características de los materiales sellantes de juntas roscadas.](#)