

Caso práctico

¿Crees que es necesario entender de fundamentos físicos para poder diseñar y configurar redes de agua? Efectivamente. Por eso precisamente Miren ha decidido acudir a la Universidad Pública de Navarra, donde su amiga Ainhoa, que es ingeniera, pero siente una clara debilidad por los fundamentos físicos más que por las máquinas, le espera para poder aclarar sus dudas.

¿Sabes qué es un fluido?

¿Conoces los conceptos básicos necesarios para poder hacer cálculos en redes de agua?

¿Cuáles son los parámetros que hay que tener en cuenta a la hora de seleccionar tuberías?

¿Qué parámetros hay que controlar cuando trabajamos con redes de abastecimiento y saneamiento de agua?

¿Conoces las propiedades de los fluidos?

¿Sabes cómo funciona realmente un flujo de fluidos?



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- Parámetros de los fluidos.

Caso práctico

- Pasa Miren. Cuánto tiempo...
- Hola Ainhoa. ¿Qué tal estás?
- Bien, bien. Me comentan que me quieres hacer algunas preguntas...
- Sí bueno, he recibido el encargo de supervisar todo el trazado de las redes de agua del proyecto de la Ecociudad, y ya sabes que siempre me ha gustado tener bien controladas las bases de todo. Así que me vendría bien que me refrescaras los fundamentos de la físicos que hay detrás
- Bien como sabes el agua es un fluido, y como tal cumple con todos los parámetros de los mismos y por supuesto tiene todas sus propiedades....

¿sabes qué parámetros físicos son fundamentales para poder trabajar con fluidos como el agua?

A lo largo de esta unidad didáctica estudiaremos los diferentes comportamientos que presenta el agua en relación a sus propiedades y las de las tuberías, cuando la contenemos y la hacemos circular a una presión determinada por el interior de los conductos de las redes de abastecimiento y saneamiento.

El agua es un fluido y como tal posee las cualidades propias de los fluidos. Los fluidos son: cualquier sustancia cuyas moléculas tienen poca coherencia entre ellas, gran movilidad y toman la forma del recipiente que las contiene, generalmente se presentan en estado líquido con diferentes viscosidades o en estado gaseoso.

En el caso concreto del agua, factores como las sustancias que porta en suspensión, la temperatura a la que esté sometida y el grado de cavitación, o gas disuelto que transporta son los principales factores que influyen en su transporte a presión por el interior de una tubería.

Para poder monitorizar y trabajar sobre las redes de abastecimiento y saneamiento es fundamental conocer la cantidad de fluidos que discurre por las tuberías, la pérdida de carga que se produce en las mismas, la presión a la que están sometidas las tuberías etc...

Masa Densidad Fuerza Peso Presión Caudal

Masa

La masa es una propiedad intrínseca de la materia que hace referencia a la inercia o la resistencia de un fluido al cambio de movimientos. Se mide en kilogramos (kg.). Popularmente se utiliza para determinar cantidades de sustancias pero no debe confundirse con la cantidad de materia que se mide en moles.

Densidad

La densidad es una propiedad de los fluidos que hace referencia a la masa contenida por cada unidad de volumen del mismo fluido. Se obtiene a partir de dividir unidad de masa en kilogramos entre unidad de volumen en litros. En el caso del agua es de 1 Kg/l, es decir un kilogramo de agua ocupa el volumen de un litro. La densidad del resto de fluidos se mide con respecto a la del agua y determina la flotabilidad de cada fluido cuando se suspende sobre la misma, siendo la densidad inferior a 1 el fluido flota y siendo superior a 1 se hunde. En el caso concreto de los fluidos es fundamental conocer la densidad ya que nos permite relacionar la masa con el volumen contenido en las tuberías.

Fuerza

La fuerza que un objeto ejerce se calcula a partir de multiplicar su masa por la aceleración a la que se somete dicho fluido. Es por lo tanto un magnitud relativa fundamentalmente a la aceleración a la que se somete dicho fluido. Para calcularlo debemos convertir la masa a kilogramos y la aceleración a metros dividido segundo al cuadrado. El resultado será la fuerza en Newtons. (N)

Peso

El peso es la fuerza ejercida por una masa sometida únicamente a la aceleración de la gravedad, es por tanto, el resultante multiplicar la masa por la aceleración del campo gravitatorio, en el caso concreto de la Tierra es aproximadamente 10 veces la masa de un objeto, ya que la gravedad ejerce un aceleración de 9,8 m/s². El peso se mide en Newtons. (N). Tratándose de un fluido, el peso será lo mismo que la presión hidrostática, es decir la fuerza que dicho fluido ejerce sobre el recipiente que lo contiene cuando está en reposo.

Presión

La presión es la fuerza ejercida por una masa sometida a una aceleración concreta en una superficie determinada. Se calcula a partir de dividir la fuerza de dicha masa entre la superficie sobre la que se desee determinar la presión. La presión por tanto depende de factores como la velocidad y aceleración a la que está sometida el fluido y la superficie que contiene el mismo. Dicha presión puede ser presión hidrostática cuando el fluido está en reposo y presión hidrodinámica cuando el fluido está en movimiento. Es fundamental en caso de tuberías sometidas a abastecimiento de agua a presión ya que nos permitirá dimensionar la sección y el grosor del conducto para cada tramo dependiendo de la cantidad de agua, o caudal, que circula por el mismo.

Caudal

El caudal es la cantidad de fluido, medido en litros, que discurre en el interior de una tubería durante un determinado espacio de tiempo, medido en segundos. Se debe considerar la cantidad total que discurre por una sección determinada de la tubería y por lo tanto el caudal depende de factores como la velocidad del fluido, la sección de la tubería, la densidad del fluido y el rozamiento entre las partículas del fluido y las paredes de la tubería. En el sistema internacional se expresa en litros partido segundo (l/s).

2.- Parámetros de las tuberías.

Caso práctico

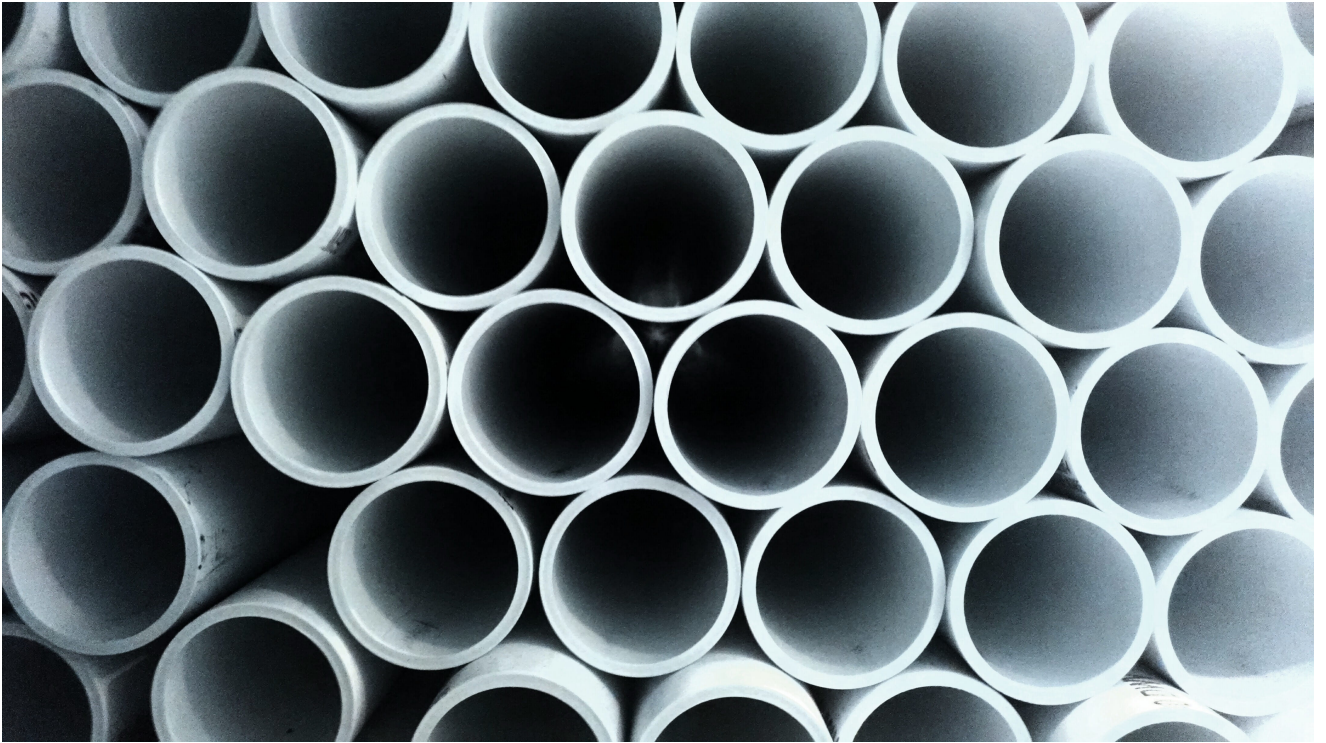
- Aunque justo en tu caso, no deberíamos olvidar las tuberías. Al fin y al cabo tienes la suerte de que trabajas con agua, el fluido más común del planeta junto con el aire.
- Sí, eso es cierto. Las tuberías deberían seleccionarse de acuerdo a las necesidades de cada sección de la red.
- Efectivamente
- Y desde luego es crucial que respondan adecuadamente a la presión de la red, los cambios de caudal, los agentes químicos del agua y demás... Creo que eso si que lo tengo más controlado, al final sólo hay que mirar las especificaciones.

¿sabes qué factores o parámetros de las tuberías condicionan principalmente la selección de un tipo u otro de tubería?

En lo referente a las unidades de este módulo, trabajaremos con tuberías de sección cerrada en su mayoría, por lo tanto es igual de relevante conocer las propiedades de las tuberías como las propiedades de los fluidos.

Las tuberías son conductos longitudinales huecos de sección cerrada, generalmente circular, compuestos por paredes de un grosor constante, y fabricadas en diversos materiales. Su principal cometido es contener y transportar sin pérdidas un fluido desde un lugar a otro. Habitualmente distinguimos entre tuberías de abastecimiento y saneamiento cuando hablamos de redes de agua. Esta división se debe a las diferentes propiedades y condiciones físicas de cada uno de los fluidos: en el caso del abastecimiento de agua se trata de agua depurada que circula a velocidades y presiones determinadas y se pretende garantizar una presión mínima de consumo y una presión máxima de funcionamiento, mientras que en el caso del saneamiento se pretende un consumo mínimo de energía y el transportar el caudal necesario con garantías que eviten los desbordamientos de la red.

Es importante seleccionar las tuberías de los materiales más adecuados para cada sección de la red en función de las características del tramo, el tipo de red y los programas de mantenimiento, otros factores decisivos serán la disponibilidad en el mercado, las condiciones de la construcción y el tipo de obra y presupuesto del que se dispone.



[Pigsels \(CC0\)](#)

[Estanqueidad](#) [Estabilidad química](#) [Estabilidad térmica](#) [Rugosidad](#)

[Capacidad de conducción](#)

Estanqueidad

La estanqueidad de una tubería hace referencia a la capacidad de las paredes de la tubería que evitar la filtración de fluidos líquidos o gaseosos entre el interior y el exterior de la misma. Esta propiedad hace referencia exclusivamente a las paredes de la tubería y no a las juntas o piezas especiales para ejecutar ángulos o apartaos de control de las redes. Es una propiedad particularmente importante en aquellas redes en se deba evitar la filtración de oxígeno al interior, por ejemplo en ciertas instalaciones de calefacción.

Estabilidad química

Se trata de la capacidad de los materiales de la tubería para resistir el ataque de diferentes agentes químicos externos. Esta propiedad es fundamental analizarla en función del tipo de instalación y del tipo de agua que circula por el interior de la tubería. No afecta del mismo modo a una sección de tubería estar construida en una zanja sin protección o envainada con una protección plástica, y del mismo el ph del agua circulante así como los químicos disueltos son fundamental, las aguas ácidas pueden disolver con facilidad algunas tuberías, mientras que las alcalinas

pueden aumentar los depósitos interiores y reducir significativamente la capacidad de conducción. Dependiendo de las características del servicio de la red y de su instalación debe tenerse muy en cuenta la reactividad química de la tubería para que no influya en su estabilidad.

Estabilidad térmica

Se trata de la capacidad del material de la tubería para resistir las dilataciones y contracciones derivadas de los cambios térmicos. Es fundamental estudiarlo dependiendo del tipo de instalación, vista o soterrada, y de las temperaturas medias tanto exteriores como de los fluidos que se transportan. En el caso concreto de las tuberías plásticas las sucesivas dilataciones y contracciones pueden afectar también a la estabilidad química del material, llegando a degradar las paredes de la tubería y producir roturas. Al mismo tiempo el estabilidad térmica del material elegido puede determinar de forma muy significativa el tipo de uniones que se deben ejecutar, soldadas, roscadas, a presión etc...

Rugosidad

La rugosidad de una tubería depende del material con el que estén echas y del acabado del mismo. Mediante la rugosidad se mide la pérdida de carga generada por la fricción interna entre las paredes de la tubería y el fluido que circula por las mismas. Si bien el índice de rugosidad depende exclusivamente del material y acabado de las tuberías existen muchas maneras de medirlo. Generalmente podemos extraerlo de prontuarios estándar donde se recogen los principales materiales de tuberías o de los catálogos del fabricante. La rugosidad es uno de los factores que más influye en la pérdida de carga, pero también afecta a la formación de costras en la cara interna de las tuberías y por lo tanto a su capacidad de conducción.

Capacidad de conducción

La capacidad de conducción mide el caudal efectivo que es capaz de conducir una sección de tuberías a lo largo de su envejecimiento. Precisamente dependiendo de la rugosidad y de otros factores como la estanqueidad o la estabilidad química del material pueden formarse costras o depósitos internos que reduzcan la capacidad de conducción de una tubería.

3.- Fluidos.

Caso práctico

- Bueno Miren, si te parece deberíamos pasar al tema de los fluidos.
- Sí, vale. Lo cierto es que si no recuerdo mal los fluidos tenían un montón de propiedades. Me parece que era un poco complicado...
- Bah, tampoco para tanto. Al final se trata de un tipo de sustancia que no es sólida y que se mueve libremente, es decir, que fluye. Por lo tanto su forma depende del recipiente que la contiene nada más.

¿conoces las propiedades físicas de los fluidos?

Se le denomina fluido a un tipo de medio continuo formado por alguna sustancia entre cuyas partículas solo hay una fuerza de atracción débil. La propiedad definitoria es que los fluidos pueden cambiar de forma sin que aparezcan en su seno fuerzas restitutivas tendentes a recuperar la forma "original" (lo cual constituye la principal diferencia con un sólido deformable, donde sí hay fuerzas restitutivas).

Un fluido es un conjunto de partículas que se mantienen unidas entre sí por fuerzas cohesivas débiles y las paredes de un recipiente; el término engloba a los líquidos y los gases. En el cambio de forma de un fluido la posición que toman sus moléculas varía, ante una fuerza aplicada sobre ellos, pues justamente fluyen. Los líquidos toman la forma del recipiente que los aloja, manteniendo su propio volumen, mientras que los gases carecen tanto de volumen como de forma propias. Las moléculas no cohesionadas se deslizan en los líquidos y se mueven con libertad en los gases. Los fluidos están conformados por los líquidos y los gases, siendo los segundos mucho menos viscosos (casi fluidos ideales).

Mediante la física de fluidos podemos calcular y dimensionar las redes de abastecimiento y saneamiento. En el pasado se recurría a métodos complejos de cálculo para poder estudiar el funcionamiento de redes que aún no se habían construido, actualmente disponemos de dos metodologías, el método de cálculo abreviado o los software de cálculo diferencial.

El software de cálculo permite construir una maqueta tridimensional de las redes de abastecimiento y saneamiento, a un nivel exhaustivo y posteriormente simular las situaciones de funcionamiento de la red para extraer los datos del comportamiento. De esta forma podemos realizar diferentes muestreos y probar materiales y componentes antes de instalarlos. Es la metodología de cálculo y dimensionado que está más extendida en la actualidad, aunque requiere de técnicos ampliamente cualificados en campos muy específicos. El método de cálculo abreviado nos permite realizar dimensionados de equipos de las redes de forma sencilla y breve, presuponiendo unos valores de funcionamiento estándar basados en resultados estadísticos ya contrastados.

En resumen...

<https://www.youtube.com/embed/hK8x1IH7Vco>

3.1.- Características principales de los fluidos.

Para el estudio de los fluidos es indispensable referirnos a la mecánica de fluidos que es la ciencia que estudia los movimientos de los fluidos y una rama de la mecánica de medios continuos. También estudia las interacciones entre el fluido y el contorno que lo limita.

- Movimiento no acotado de las moléculas. Son infinitamente deformables, los desplazamientos que un punto material o molécula puede alcanzar en el seno del fluido no están determinados (esto contrasta con los sólidos deformables, donde los desplazamientos están mucho más limitados). Esto se debe a que sus moléculas no tienen una posición de equilibrio, como sucede en los sólidos donde la mayoría de moléculas ejecutan pequeños movimientos alrededor de sus posiciones de equilibrio.
- Compresibilidad. Todos los fluidos son compresibles en cierto grado. No obstante, los líquidos son altamente incompresibles a diferencia de los gases que son altamente compresibles. Sin embargo, la compresibilidad no diferencia a los fluidos de los sólidos, ya que la compresibilidad de los sólidos es similar a la de los líquidos.
- Viscosidad, aunque la viscosidad en los gases es mucho menor que en los líquidos. La viscosidad hace que la velocidad de deformación pueda aumentar las tensiones en el seno del medio continuo. Esta propiedad acerca a los fluidos viscosos a los sólidos viscoelásticos.
- Distancia Molecular Grande: Esta es una de las características de los fluidos en la cual sus moléculas se encuentran separadas a una gran distancia en comparación con los sólidos y esto le permite cambiar muy fácilmente su velocidad debido a fuerzas externas y facilita su compresión.
- Fuerzas de Van der Waals: Esta fuerza fue descubierta por el físico holandés Johannes Van der Waals, el físico encontró la importancia de considerar el volumen de las moléculas y las fuerzas intermoleculares y en la distribución de cargas positivas y negativas en las moléculas estableciendo la relación entre presión, volumen, y temperatura de los fluidos.
- Ausencia de memoria de forma, es decir, toman la forma del recipiente que lo contenga, sin que existan fuerzas de recuperación elástica como en los sólidos. Debido a su separación molecular los fluidos no poseen una forma definida por tanto no se puede calcular su volumen o densidad a simple vista, para esto se introduce el fluido en un recipiente en el cual toma su forma y así podemos calcular su volumen y densidad, esto facilita su estudio. Esta última propiedad es la que diferencia más claramente a fluidos (líquidos y gases) de sólidos deformables.



[Piqsels](#) (CC0)

3.2.- Propiedades primarias de los fluidos.

Las propiedades primarias o termodinámicas de los fluidos son:

Presión Densidad Calor específico Viscosidad

Peso y volumen específicos

Presión

La presión (símbolo: p o P)¹² es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea. En el Sistema Internacional de Unidades la presión se mide en una unidad derivada que se denomina pascal (Pa), que es equivalente a una fuerza total de un newton (N) actuando uniformemente sobre un área de un metro cuadrado (m^2).³

<https://www.youtube.com/embed/oM45GDEAZSk>

Densidad

En física y química, la densidad es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido. Usualmente se simboliza mediante la letra rho ρ del alfabeto griego. La densidad media es la relación entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa en el espacio exterior. La unidad es kg/m^3 en el SI. Como ejemplo, un objeto de plomo es más denso que otro de corcho, con independencia del tamaño y masa.

<https://www.youtube.com/embed/3OvUIKNV9c4>

Calor específico

La capacidad calorífica específica, calor específico o capacidad térmica específica es una magnitud física que se define como la cantidad de calor que hay

que suministrar a la unidad de masa de una sustancia o sistema termodinámico para elevar su temperatura en una unidad; esta se mide en varias escalas. En general, el valor del calor específico depende del valor de la temperatura inicial.

<https://www.youtube.com/embed/YOlvKoHge78>

Viscosidad

La viscosidad de un fluido es una medida de su resistencia a las deformaciones graduales producidas por tensiones cortantes o tensiones de tracción. La viscosidad corresponde con el concepto informal de «espesor». Por ejemplo, la miel tiene una viscosidad mucho mayor que el agua. La viscosidad es una propiedad física característica de todos los fluidos, la cual emerge de las colisiones entre las partículas del fluido que se mueven a diferentes velocidades, provocando una resistencia a su movimiento. Cuando un fluido se mueve forzado por un tubo, las partículas que componen el fluido se mueven más rápido cerca del eje longitudinal del tubo, y más lentas cerca de las paredes. Por lo tanto, es necesario que exista una tensión cortante (como una diferencia de presión) para sobrepasar la resistencia de fricción entre las capas del líquido, y que el fluido se siga moviendo por el tubo. Para un mismo perfil radial de velocidades, la tensión requerida es proporcional a la viscosidad del fluido o a su composición química. Un fluido que no tiene viscosidad se llama fluido ideal. La viscosidad nula solamente aparece en superfluidos a temperaturas muy bajas. El resto de fluidos conocidos presentan algo de viscosidad. Sin embargo, el modelo de viscosidad nula es una aproximación bastante buena para ciertas aplicaciones. La viscosidad de algunos fluidos se mide experimentalmente con viscosímetros y reómetros. La parte de la física que estudia las propiedades viscosas de los fluidos es la reología. En pocas palabras es una resistencia a fluir, un ejemplo de esto es el carbopol.

<https://www.youtube.com/embed/sSWggg3CGC>

Peso y volumen específicos

Se llama peso específico a la relación entre el peso de una sustancia y su volumen.

<https://www.youtube.com/embed/Xoh8tXuf6No>

3.3.- Propiedades secundarias de los fluidos.

Las propiedades secundarias son las que caracterizan el comportamiento de los diferentes fluidos:

Conductividad térmica Tensión superficial Compresibilidad Capilaridad

Difusividad

Conductividad térmica

La conductividad térmica es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor. En otras palabras, la conductividad térmica es también la capacidad de una sustancia de transferir la energía cinética de sus moléculas a otras adyacentes o a sustancias con las que está en contacto. En el Sistema Internacional de Unidades la conductividad térmica se mide en $W/(mK)$ (equivalente a $J/(m \cdot s \cdot K)$ y en unidades básicas a $(Kg \cdot m)/(K \cdot s^3)$). La conductividad térmica (a menudo expresada como k , λ , o κ) se refiere a la habilidad intrínseca de un material de transferir o conducir calor. Es uno de los tres métodos de transferencia de calor, siendo los otros dos: convección y radiación. Los procesos de transferencia de calor pueden cuantificarse en términos de las ecuaciones de velocidad correspondientes. La ecuación de velocidad en este modo de transferencia de calor está basada en la ley de Fourier de conducción de calor. La conductividad térmica es una magnitud intensiva. Su magnitud inversa es la resistividad térmica, que es la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor. Para un material isótropo definido como:

Una conductividad térmica de 1 vatio por metro y kelvin indica que una cantidad de calor de un julio (J) se propaga a través de un material por conducción térmica:

- en 1 segundo
- por una superficie de $1 m^2$
- por un grosor de 1 m
- cuando la diferencia de temperatura entre las dos caras es de 1 K.

Cuanto mayor sea su conductividad térmica, un material será mejor conductor del calor. Cuanto menor sea, el material será más aislante. Por ejemplo, el cobre tiene una conductividad de 380 vatios por kelvin y metro, y es más de 10 000 veces mejor conductor del calor que el poliuretano (0,035 vatios por kelvin y metro).

<https://www.youtube.com/embed/BE-np2vyK0c>

Tensión superficial

En física, se denomina tensión superficial de un líquido a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área.[1] Esta definición implica que el líquido presenta una resistencia al aumentar su superficie, lo que en efecto permite a algunos insectos, como el zapatero (*Gerris lacustris*), poder desplazarse por la superficie del agua sin hundirse. La tensión superficial (una manifestación de las fuerzas intermoleculares en los líquidos), junto a las fuerzas que se dan entre los líquidos y las superficies sólidas que entran en contacto con ellos, da lugar a la capilaridad. Como efecto tiene la elevación o depresión de la superficie de un líquido en la zona de contacto con un sólido. Otra posible definición de tensión superficial: es la fuerza que actúa tangencialmente por unidad de longitud en el borde de una superficie libre de un líquido en equilibrio y que tiende a contraer dicha superficie. Las fuerzas cohesivas entre las moléculas de un líquido son las responsables del fenómeno conocido como tensión superficial.

<https://www.youtube.com/embed/qFukFZ9xkpY>

Compresibilidad

La compresibilidad es una propiedad de la materia a la cual hace que todos los cuerpos disminuyan el volumen al someterlos a una presión o compresión determinada, manteniendo constantes otros parámetros. En general para un sistema estable, la compresibilidad es un número positivo, lo que significa que cuando se aumenta la presión sobre el sistema, este disminuye su volumen. El caso contrario se puede observar en sistemas inestables por ejemplo en un sistema químico cuando la presión inicia una explosión. Los sólidos a nivel molecular son muy difíciles de comprimir, ya que las moléculas que tienen los sólidos se encuentran más unidas, unas a otras y existe poco espacio libre entre ellas como para acercarlas sin que aparezcan fuerzas de repulsión fuertes. Esta situación contrasta con la de los gases los cuales tienen sus moléculas muy separadas y que en general son altamente compresibles bajo condiciones de presión y temperatura normales. Los líquidos bajo condiciones de temperatura y presión normales son también bastante difíciles de comprimir aunque presenta una pequeña compresibilidad mayor que la de los sólidos.

https://www.youtube.com/embed/rzbJESL_t0

Capilaridad

La capilaridad es una propiedad de los fluidos que depende de su tensión superficial, la cual, a su vez, depende de la cohesión del fluido, y que le confiere la capacidad de subir o bajar por un tubo capilar. Cuando un líquido sube por un tubo capilar, es debido a que la fuerza intermolecular o cohesión intermolecular es menor que la adhesión del líquido con el material del tubo; es decir, es un líquido que moja. El líquido sigue subiendo hasta que la tensión superficial es equilibrada por el peso

del líquido que llena el tubo. Éste es el caso del agua, y esta propiedad es la que regula parcialmente su ascenso dentro de las plantas, sin gastar energía para vencer la gravedad. Sin embargo, cuando la cohesión entre las moléculas de un líquido es más potente que la adhesión al capilar, como el caso del mercurio, la tensión superficial hace que el líquido descienda a un nivel inferior y su superficie es convexa.

<https://www.youtube.com/embed/4KJw1Zk7xqQ>

Difusividad

En la física, el coeficiente de difusión es un valor que representa la facilidad con que cada soluto en particular se mueve en un disolvente[1] Depende de tres factores:

- Tamaño y forma del soluto.
- Viscosidad del solvente.
- Temperatura(difusividad térmica).

De la naturaleza de la partícula que se difunde y del solvente donde difunde, siendo independiente de las concentraciones.

Los coeficientes de difusión para líquidos son del orden de 10^{-5} (cm²/s), para gases del orden de 10^{-1} (cm²/s) y para sólidos 10^{-9} (cm²/s).

Este coeficiente aparece en la ley de Fick, relacionada con la difusión de materia o energía.

<https://www.youtube.com/embed/xpd9DgwwdK4>

4.- Flujo de fluidos.

Caso práctico

- Vale Ainhoa, ya me está quedando todo más claro. Los fluidos son complejos...
- Sí, en esencia porque al no ser sólidos, sino maleables, es mucho más complicado hacer cálculos con ellos, sobre todo en hidrodinámica que al final es lo que a ti te interesa.
- Y entonces, ¿cómo procedemos?
- En esencia se tiene en cuenta el principio de conservación de la masa. Suena complicado pero sólo quiere decir que la masa que sale por un extremo es igual a la que entra por el otro. Esencialmente.

¿sabes cómo funciona un flujo de fluidos?

Un flujo de fluidos se da cuando un fluido contenido en un recipiente de sección cerrado o abierta variable se desplaza en una dirección concreta con una velocidad determinada. El flujo hace que una cantidad constante o variable del fluido se desplace en la dirección del mismo, generando un movimiento de presión en la dirección del desplazamiento y un movimiento de succión en la opuesta.

En el supuesto de una tubería de agua, el movimiento de presión a favor de la dirección del movimiento hará que el agua siga el curso de la tubería y el movimiento de succión permitirá que más agua proveniente del otro extremo de la tubería entre en la misma y así se renueve el caudal.

El flujo del fluido puede ser constante o variable, generalmente generado por una presión en algún punto anterior del circuito que obliga al agua a desplazarse en uno de los sentidos. Esta sobrepresión puede darse por acumulación de un volumen de agua en un punto más alto o por grupos elevadores de presión, que de forma mecánica aumentan la presión del agua en una dirección concreta, generalmente consumiendo energía eléctrica.

Fundamentos del flujo de los fluidos

El fundamento de principal del flujo de fluidos, y específicamente en el caso de las tuberías, se basa como hemos descrito en un movimiento longitudinal en el eje de la tubería que desplaza el fluido en una dirección. Este movimiento produce una entrada de masa de fluido igual a la cantidad de masa que sale del tramo de tubería en cuestión, es decir se da un principio de conservación de la masa, también conocido como principio Bernoulli.

En esencia la conclusión es que el flujo es continuo y que el caudal de entrada es igual al caudal de salida. Lo que en la práctica significa que podemos contar con el mismo caudal, es decir la misma cantidad de agua por unidad de tiempo, mientras la sección de la tubería sea constante si la velocidad es constante.

Este mismo principio nos permite establecer que si el caudal es constante y la sección se estrecha, la velocidad debe aumentar para mantener estable el caudal y por la misma lógica si el caudal debe permanecer constante y la sección se ensancha la velocidad debe disminuir. Esta ecuación también se denomina ecuación de la continuidad.

Debes conocer

<https://www.youtube.com/embed/CZ2GBcXhDRw>

