

EQUILIBRIO CUERPO SUMERGIDO

MOVIMIENTO DE UN FLUIDO

Integrantes:

Edinson Castro

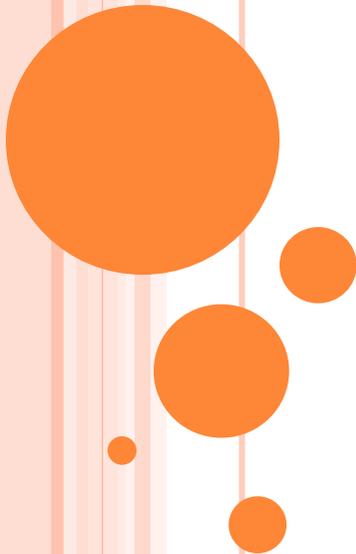
Viviana Guzmán

Joaquín García

Emelen Pérez

Profesor:

Jimmy Walker



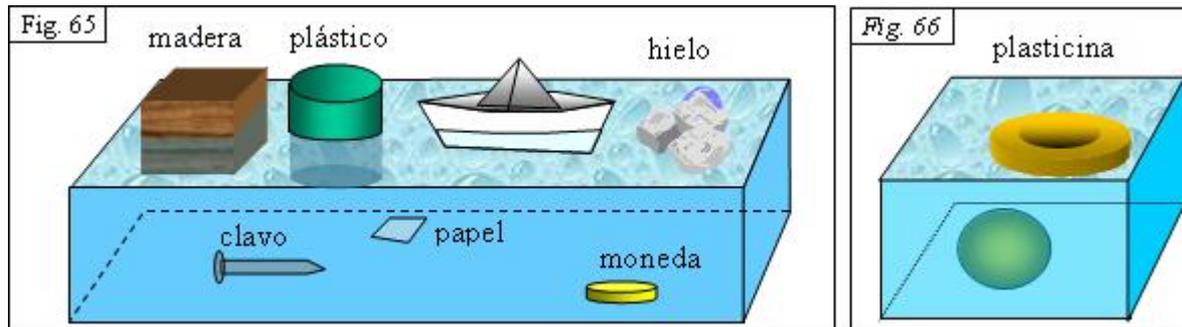
EQUILIBRIO CUERPO SUMERGIDO

Principio de ALQUIMIDES :

- «Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza de empuje vertical y hacia arriba, igual al peso del fluido desalojado. «

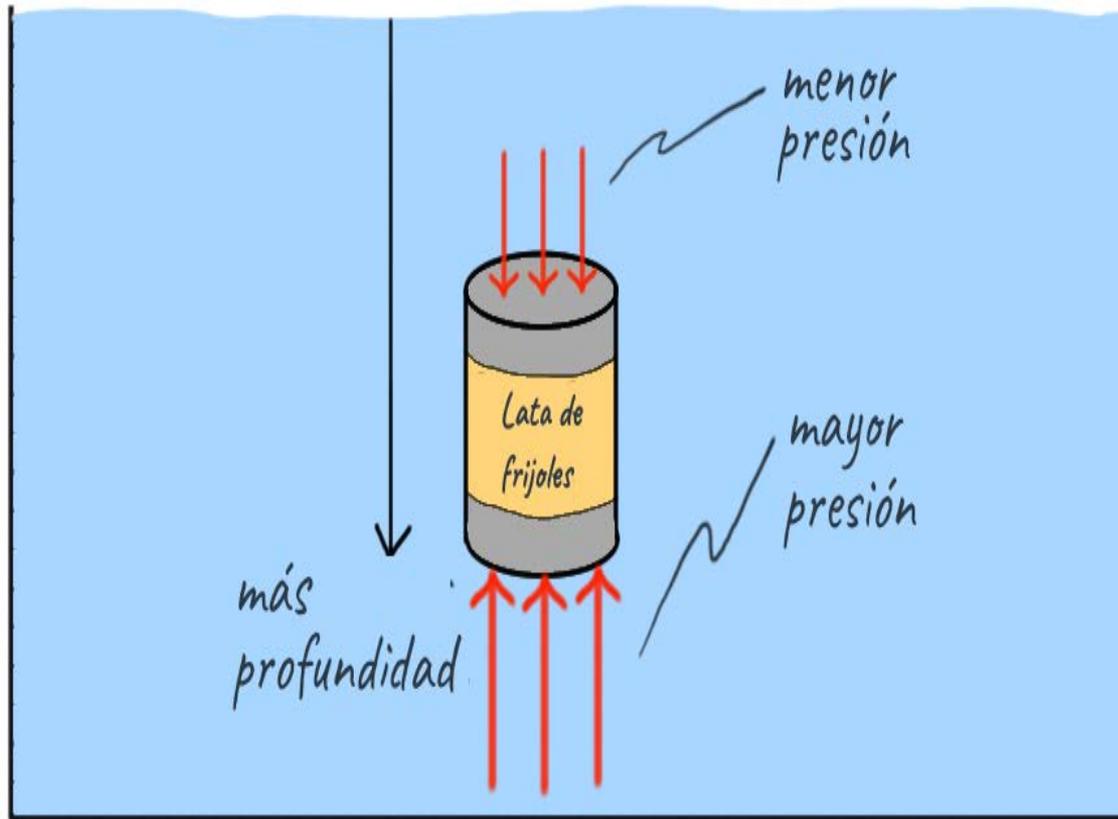


- Un pedazo de madera flota en el agua, sin embargo, un pedazo de fierro se hunde. ¿Por qué ocurre esto?
- Los peces se desplazan en el agua sin flotar ni hundirse, controlando perfectamente su posición. ¿Cómo lo hacen?



FUERZA DE EMPUJE HACIA ARRIBA (ASCENDENTE)





fuerza de flotación o fuerza de empuje (E), esta fuerza es la que hace que un objeto parezca más ligero. A este fenómeno se le llama flotación.

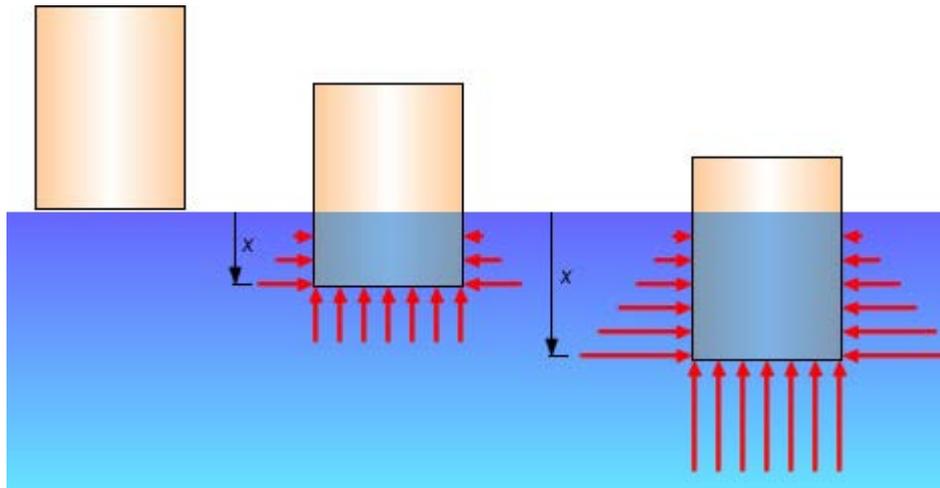


FLOTACIÓN

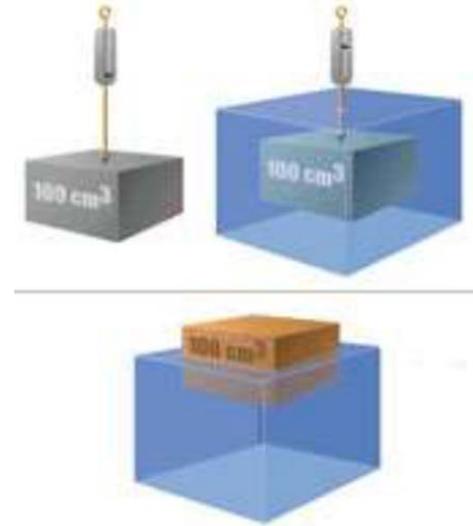
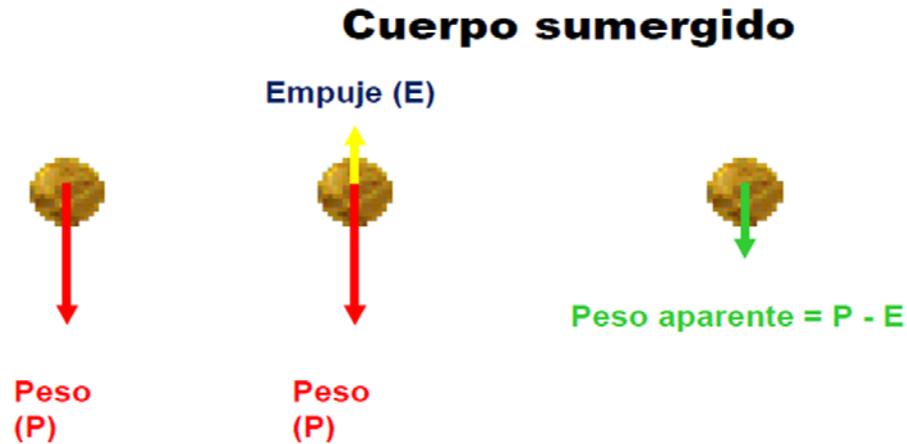
- consiste en la pérdida aparente de peso de los objetos sumergidos en un líquido. Esto se debe a que cuando un objeto se encuentra sumergido dentro de un líquido, los líquidos ejercen presión sobre todas las paredes del recipiente que los contiene, así como sobre todo cuerpo sumergido dentro del líquido.



- Las fuerzas laterales que actúan sobre el cuerpo se equilibran entre sí, es decir, tienen el mismo valor para la misma profundidad. Esto no sucede para las fuerzas que actúan sobre la parte superior e inferior del cuerpo. Estas dos fuerzas son opuestas, una debido a su peso que lo empuja hacia abajo y la otra, que por la fuerza de empuje, lo empuja hacia arriba. Como la presión aumenta con la profundidad, las fuerzas ejercidas en la parte inferior del objeto son mayores que las ejercidas en la parte superior, la resultante de estas dos fuerzas deberá estar dirigida hacia arriba. Esta resultante es la que conocemos como fuerza de flotación o de empuje que actúa sobre el cuerpo, tendiendo a impedir que el objeto se hunda en el líquido.



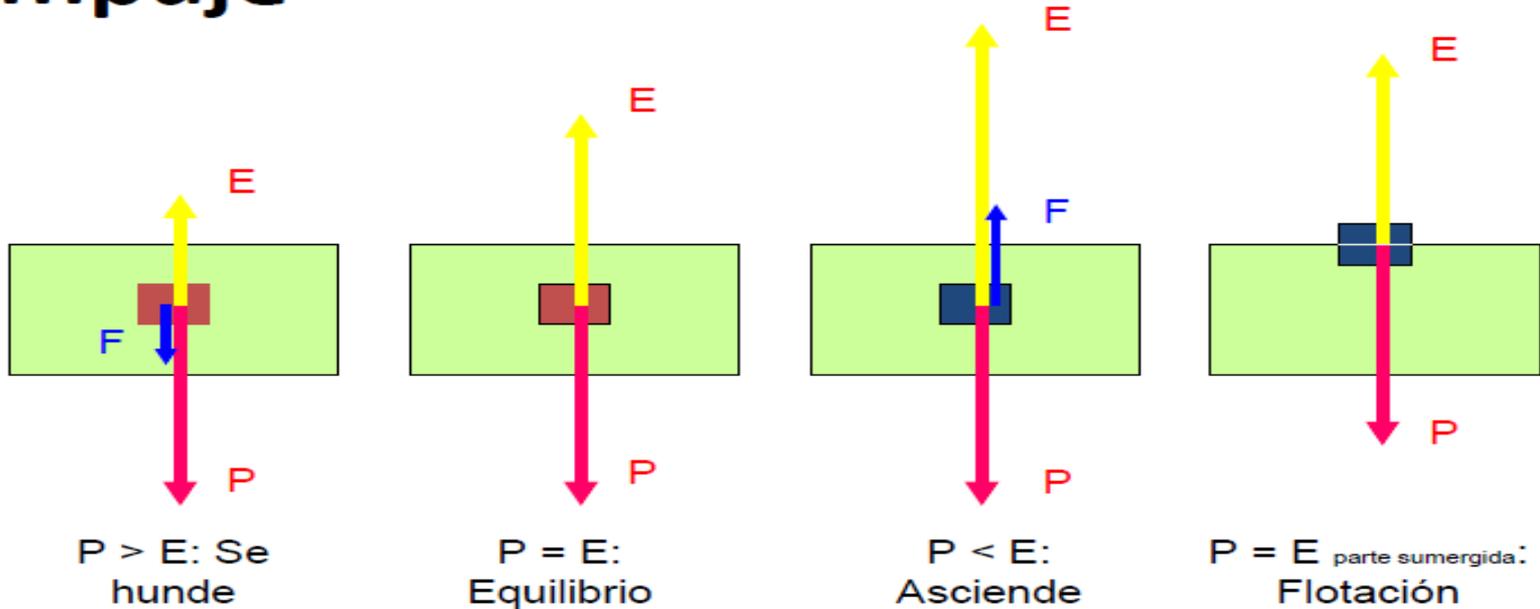
Peso y empuje



- Es importante hacer notar que la fuerza de empuje no depende del peso del objeto sumergido, sino solamente del peso del fluido desalojado, es decir, si tenemos diferentes materiales (acero, aluminio, bronce), todos de igual volumen, todos experimentan la misma fuerza de empuje.



Flotación: Equilibrio entre peso y empuje



El que un objeto flote o se hunda en un líquido depende de cómo es la fuerza de flotación comparada con el peso del objeto. El peso a su vez depende de la densidad del objeto.

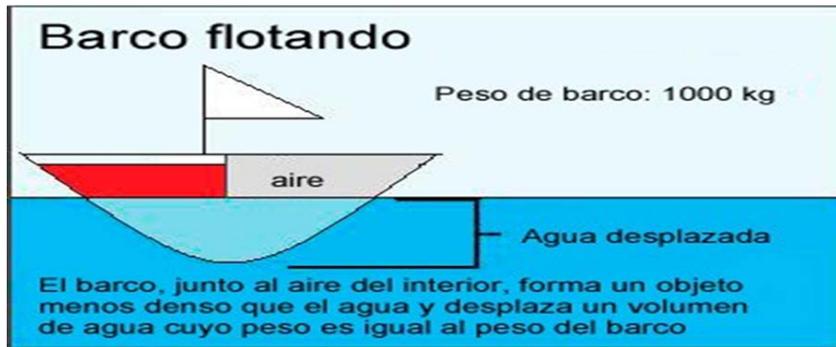


El principio de Arquímedes se aplica a objetos de cualquier densidad. En caso de conocer la densidad del objeto, su comportamiento al estar sumergido dentro de un fluido puede ser:

- 1) Si el objeto es más denso que el fluido en el cual está sumergido, el objeto se hundirá.
- 2) Si la densidad del objeto es igual a la del fluido en el cual está sumergido, el objeto no se hundirá ni flotará.
- 3) Si el objeto es menos denso que el fluido en el cual está sumergido, el objeto flotará en la superficie del fluido.



ALGUNAS DE LAS APLICACIONES DEL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES SON:

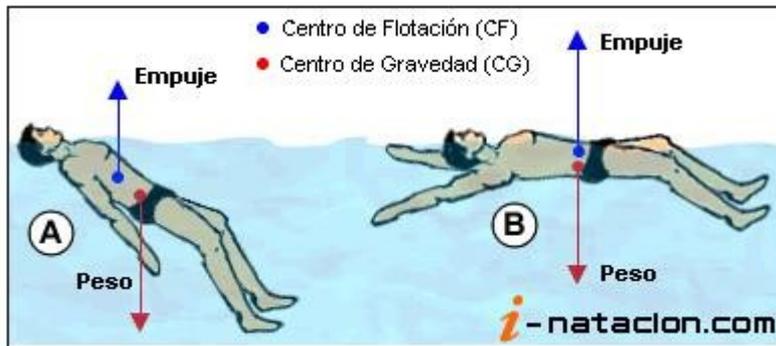


* Su parte sumergida desaloja un volumen de agua cuyo peso es mayor que el peso del barco.



Para un submarino es más fácil variar su peso que su volumen para lograr la densidad deseada. Para ello se deja entrar o salir agua de los tanques de

lastre.



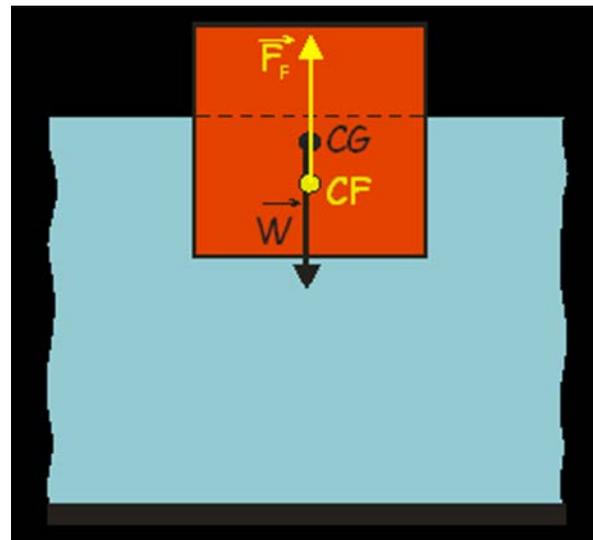
Para que una persona flote en el agua con más facilidad, debe reducir su densidad. Para efectuar lo anterior la persona se coloca un chaleco salvavidas, provocando con ello aumentar su volumen mientras que su peso aumenta muy poco, por lo cual, su densidad se reduce.



Un pez normalmente tiene la misma densidad que el agua y puede regularla al extender o comprimir el volumen de una bolsa con la que cuenta. Los peces pueden moverse hacia arriba al aumentar su volumen (lo que disminuye su densidad) y para bajar lo reducen (lo que aumenta su densidad).

ESTABILIDAD CUERPO SEMI SUMERGIDO O TOTALMENTE SUMERGIDO

- La estabilidad de un cuerpo parcial o totalmente sumergido es vertical y obedece al equilibrio existente entre el peso del cuerpo (W) y la fuerza de flotación (F_f) $F_f = W$ (en el equilibrio) ambas fuerzas son verticales y actúan a lo largo de la misma línea. La fuerza de flotación estará aplicada en el centro de flotación (CF) y el peso estará aplicado en el centro de gravedad (CG)



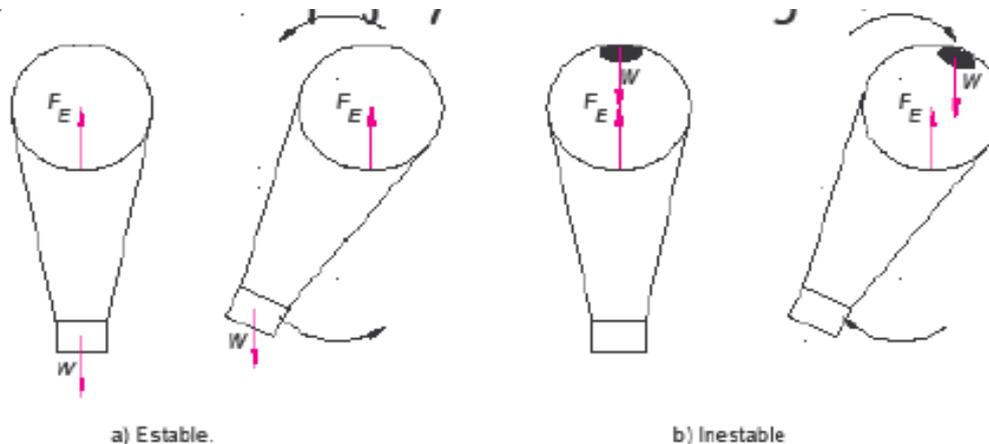
ESTABILIDAD DE UN CUERPO SEMISUMERGIDO

- Al estudiar un cuerpo semisumergido no solamente es importante conocer el valor del empuje, sino cómo actúa éste. Así, es de gran importancia conocer la capacidad del cuerpo flotante de recuperar el estado de equilibrio una vez sacado del mismo. No nos sirve sólo que el barco flote, sino la posición en que debe hacerlo.



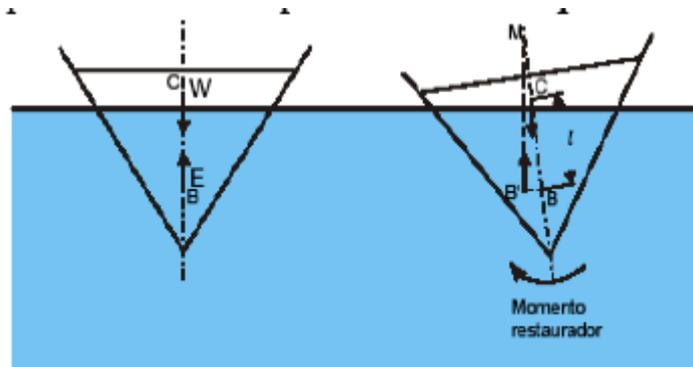
ESTABILIDAD CUERPO TOTALMENTE SUMERGIDO

- Un cuerpo es estable si regresa a su posición original después de presentar una rotación alrededor de un eje horizontal .
- Depende de la posición relativa entre la localización de la fuerza de empuje y el centro de gravedad.



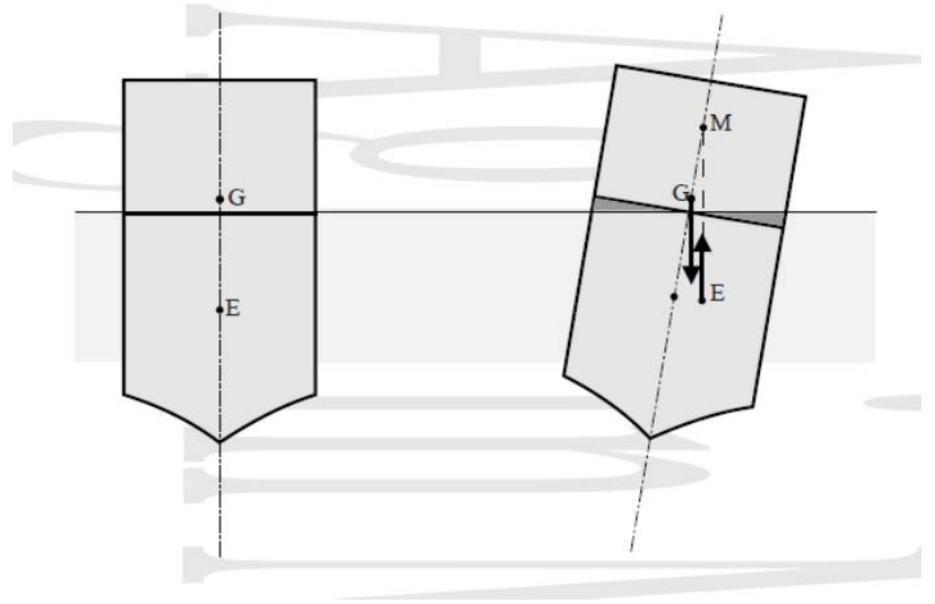
ESTABILIDAD CUERPOS SUMERGIDOS

- Cuerpo Parcialmente sumergido
- Estabilidad puede darse aunque el centro de gravedad este debajo del centro de presiones, ya que el centro de presiones se desplaza.
- Si el punto M se encuentra sobre el punto C el equilibrio es estable.
- El punto M se denomina metacentro. La distancia MC se denomina altura metacéntrica



ESTABILIDAD CUERPOS SUMERGIDOS

- Se llama metacentro al punto de cruce del eje de empuje y el eje de flotación del barco
- Altura metacéntrica h a la distancia entre el metacentro y el centro de gravedad.



EJEMPLOS

- Cuando como consecuencia de las fuerzas que actúa sobre el barco, este se inclina en un cierto ángulo, por ende una parte del barco ha salido del agua y la otra parte que antes estaba afuera ha entrado.



EJEMPLOS

- Todo se reduce al Principio de Arquímedes. Es decir, un cuerpo parcial o totalmente sumergido en un fluido incomprensible y estático que es empujado hacia arriba -o *más precisamente en un sentido contrario a la dirección de la gravedad*- con una fuerza igual al peso del volumen del agua que dicho cuerpo desplaza. Los barcos, y otros navíos que flotan sobre la superficie del agua, se mantienen en una condición positiva de equilibrio, es decir, pesan menos que el volumen de agua que desplazan, por lo que el empuje hidrostático que resulta de las presiones sobre sus superficies es lo que los mantiene a flote.



MOVIMIENTO DE UN FLUIDO PERFECTO

- Para estudiar el movimiento de los fluidos surgen 2 aproximaciones clásicas, la de Euler y la de Lagrange .
- Método de Lagrange:
- El método de Lagrange constituye una generalización directa del de la mecánica del punto material. Se estudia un volumen pequeño del fluido y se sigue el movimiento de cada una de las partículas (de coordenadas X, Y, Z) en función del tiempo, atreves de la ecuación que describe la trayectoria de cada una de las partículas.
- Método de Euler
- En la aproximación de Euler se desiste de describir el movimiento del fluido mediante la historia de cada una de las partículas individuales. En su lugar se especifica el movimiento del fluido por la densidad $\rho(x, y, z)$ y la velocidad $\vec{v}(\vec{r}, t)$ de las partículas del mismo en ese punto, como una función del tiempo y del espacio. En otras palabras, en este método se estudia un punto del espacio y como es el movimiento del fluido en ese punto en función del tiempo



MOVIMIENTO DE UN FLUIDO

- Mecánica de Fluidos:
- Es la rama de la mecánica de medios continuos, que estudia el movimiento de los fluidos (gases y líquidos) así como las fuerzas que lo provocan

GASES:	LÍQUIDOS:
<p>1. Tienen a ocupar todo el volumen del recipiente que los contiene.</p>	<p>1. Adoptan la forma del recipiente que lo contiene pero no ocupan la totalidad del volumen.</p>
	



CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS

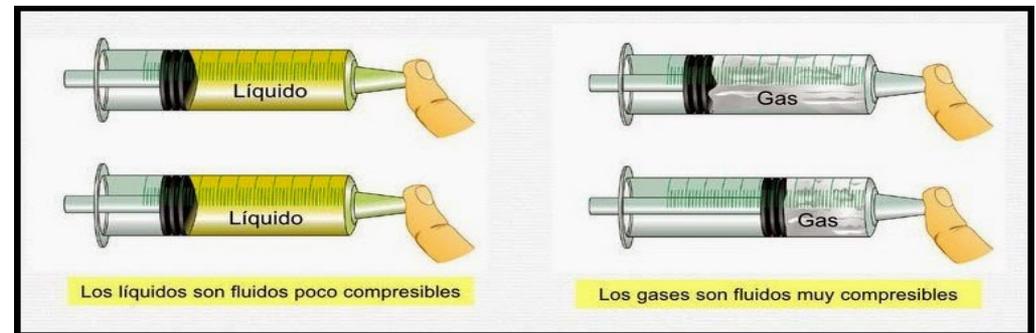
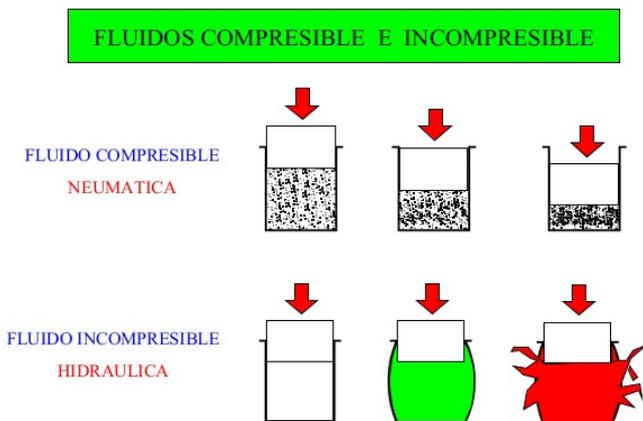
- Definición de flujo:

- Es el estudio del movimiento de un fluido, involucrando las leyes del movimiento de la física, las propiedades del fluido y características del medio ambiente y conducto por el cual fluyen.



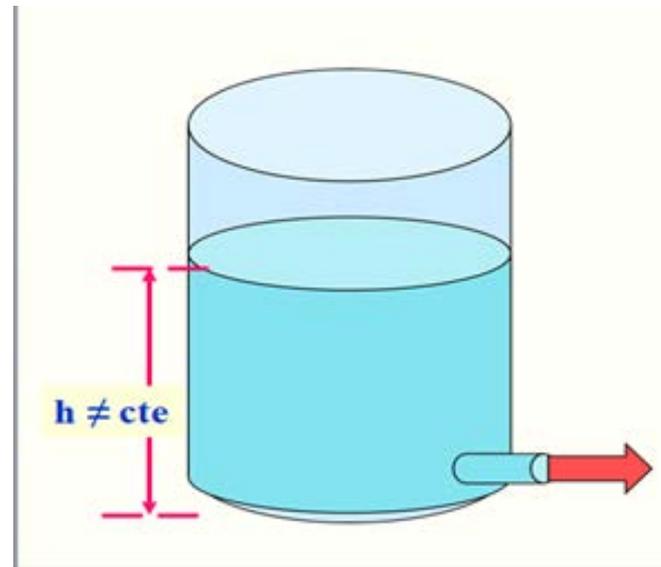
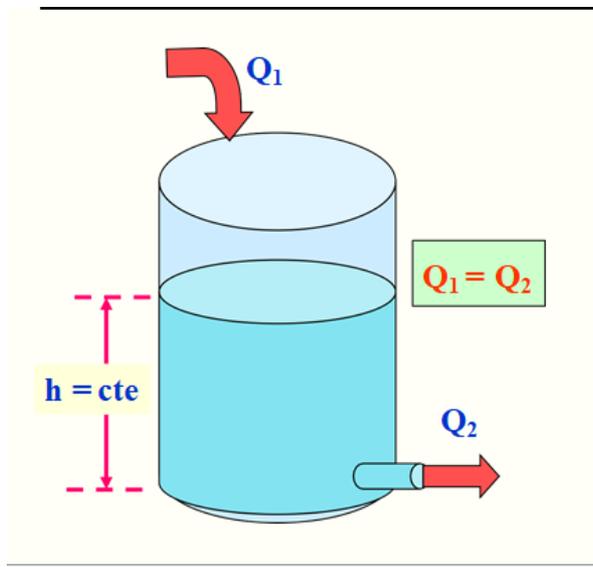
CLASIFICACIÓN DE FLUJO DE ACUERDO A SUS CAMBIO DE DENSIDAD RESPECTO AL TIEMPO

- - **Compresible:** Es aquel en los cuales los cambios de densidad de un punto a otro no son despreciables.
- - **Incompresible:** Es aquel en los cuales los cambios de densidad de un punto a otro son despreciables, mientras se examinan puntos dentro del campo de flujo.



CLASIFICACIÓN DE FLUJO POR VARIACION DE VELOCIDAD RESPECTO AL TIEMPO

- -Flujo permanente: Se caracteriza porque las condiciones de velocidad de escurrimiento en cualquier punto no cambian con el tiempo, o sea que permanecen constantes con el tiempo o bien, si las variaciones en ellas son tan pequeñas con respecto a los valores medios.
- -Flujo no permanente: Las propiedades de un fluido y las características mecánicas del mismo serán diferentes de un punto a otro dentro de su campo, además si las características en un punto determinado varían de un instante a otro se dice que es un flujo no permanente.



EJEMPLOS REALES FLUJO PERMANENTE Y NO PERMANENTE.



Flujo constante y flujo variable

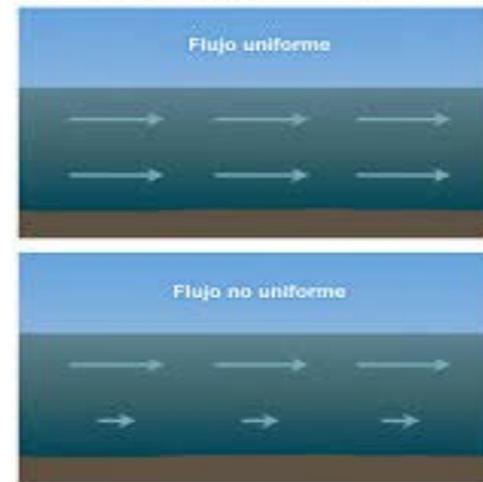
Constante



Variable

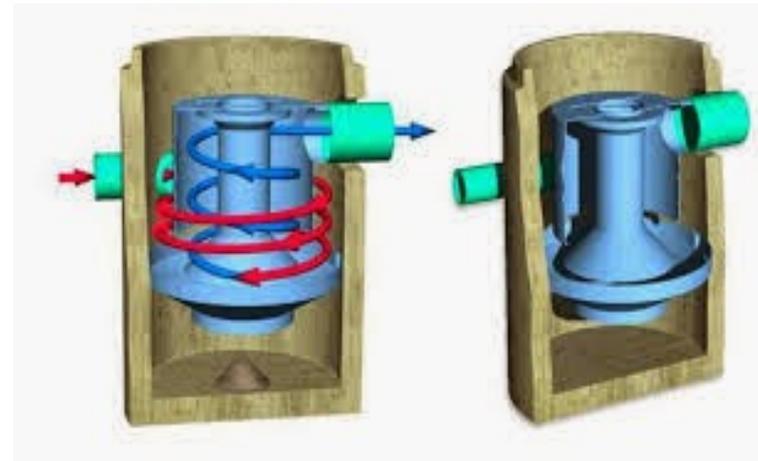
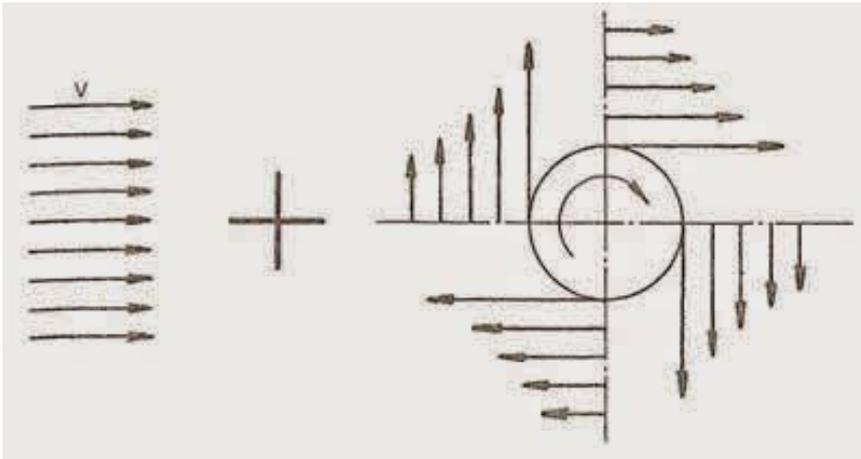


Flujo uniforme y no uniforme



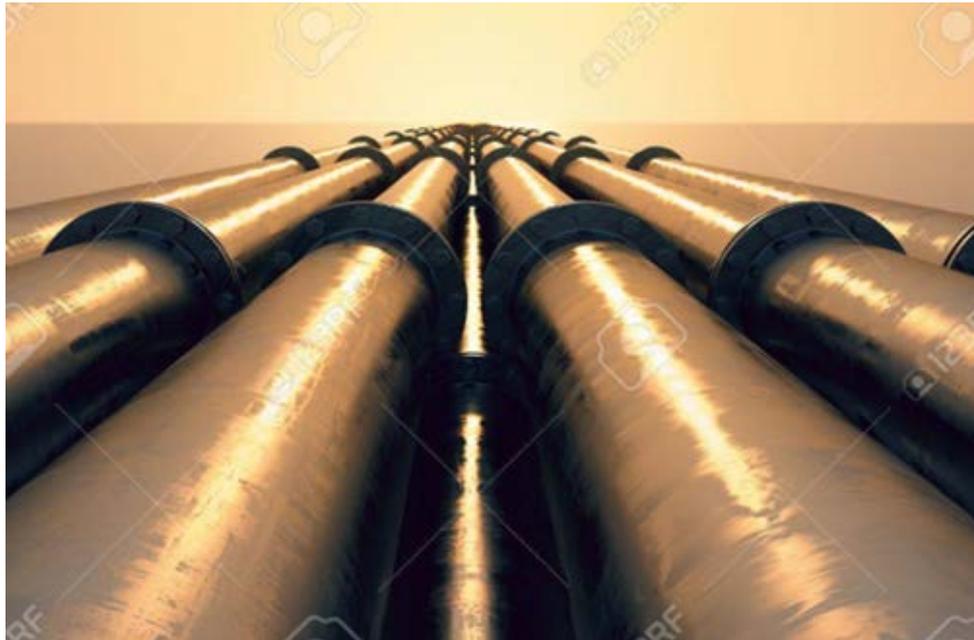
CLASIFICACIÓN DE FLUJO POR EFECTO DE VECTOR DE VELOCIDAD

- Flujo rotacional: Es aquel en el cual el campo rot. v adquiere en algunos de sus puntos valores distintos de cero, para cualquier instante.



CLASIFICACIÓN DE FLUJO POR EFECTO DE VECTOR DE VELOCIDAD

- Flujo Irrotacional: Al contrario que el flujo rotacional, este tipo de flujo se caracteriza porque dentro de un campo de flujo el vector rot. v es igual a cero para cualquier punto e instante.



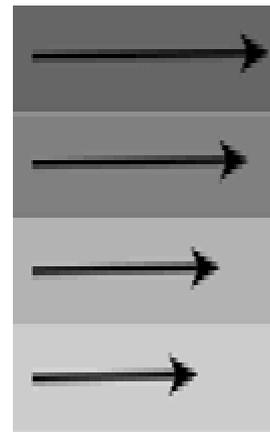
CLASIFICACIÓN DE FLUJO POR VARIACION DE VISCOSIDAD

- **-Flujo Viscoso:** Se dice que el flujo es viscoso cuando aparecen en él importantes fuerzas de rozamiento que no se pueden despreciar. Como consecuencia de estas fuerzas de rozamiento aparecen unas fuerzas tangenciales entre las capas del fluido en movimiento relativo y hay una disipación de energía mecánica

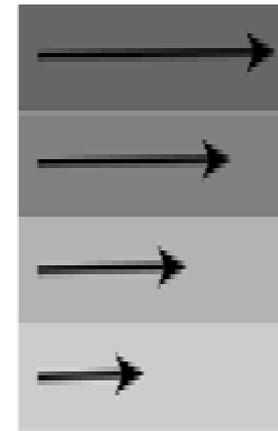


CLASIFICACIÓN DE FLUJO POR VARIACION DE VISCOSIDAD

- **-Flujo no Viscoso:** Por el contrario se dice que el flujo es no viscoso cuando estas fuerzas de rozamiento son muy pequeñas o bien no se tienen en cuenta. :



Gran viscosidad



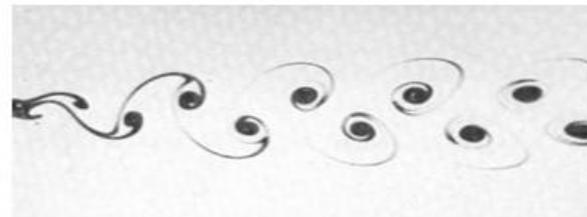
Viscosidad intermedia



Pequeña viscosidad

DESCRIBIR EL MOVIMIENTO DE UN FLUIDO

- Para describir el movimiento de un fluido tenemos que definir una serie de líneas llamadas Senda, Línea de traza, Línea de corriente o línea de flujo.
- Senda
- Se denomina al camino seguido realmente por una partícula de fluido. La senda se define para una partícula a lo largo del tiempo. Su carácter es fundamentalmente experimental y se obtendría experimentalmente soltando una partícula marcador y haciendo una fotografía a obturador abierto durante el tiempo del estudio.
- Línea de traza
- Se denomina línea de traza al lugar geométrico de las partículas que en instantes sucesivos pasaron por un punto dado. Su carácter es también fundamentalmente experimental y en la práctica se obtendría por ejemplo inyectando de forma continua en un punto fijo del flujo una serie de partículas marcadas y tomando una fotografía



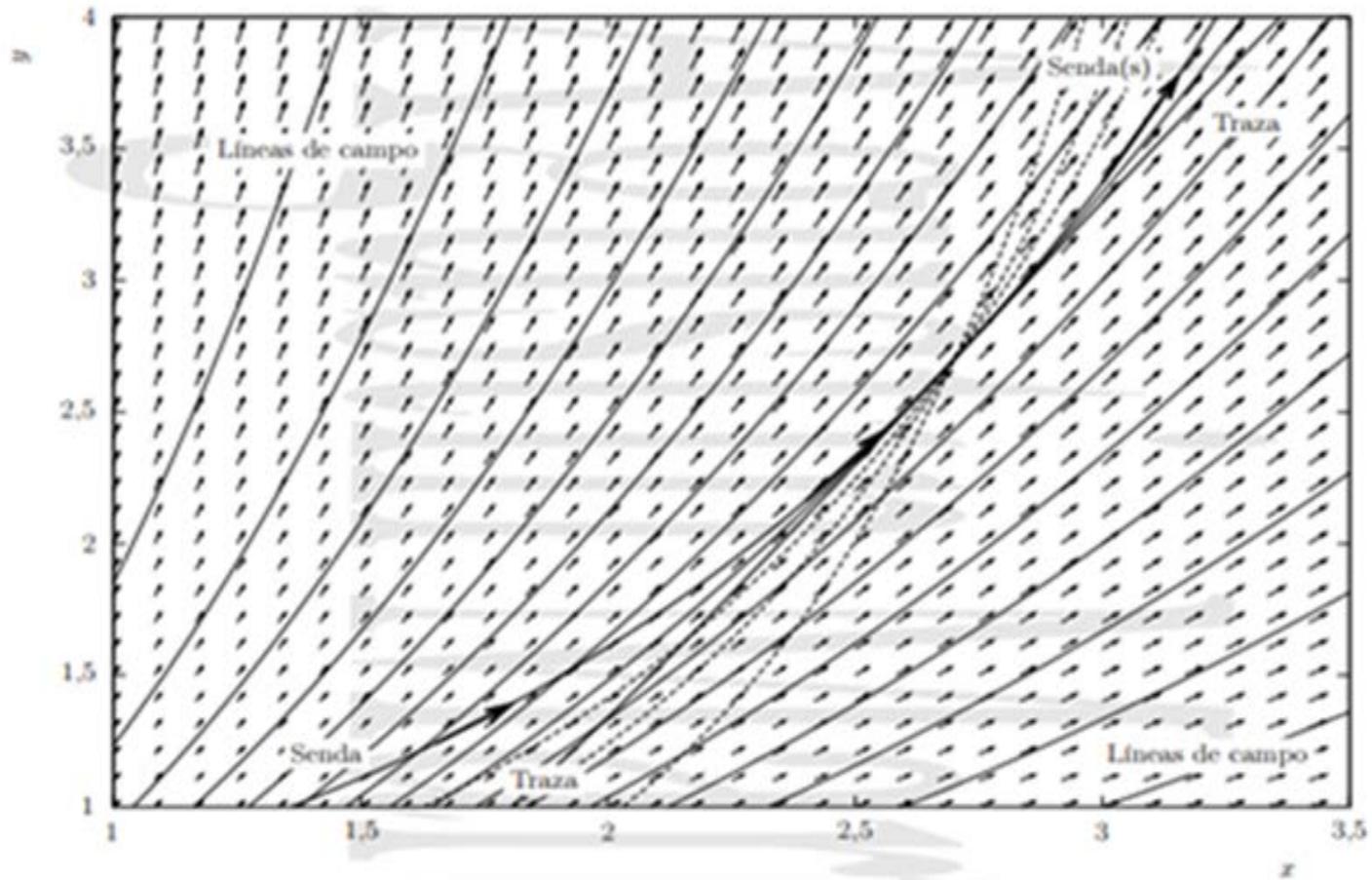
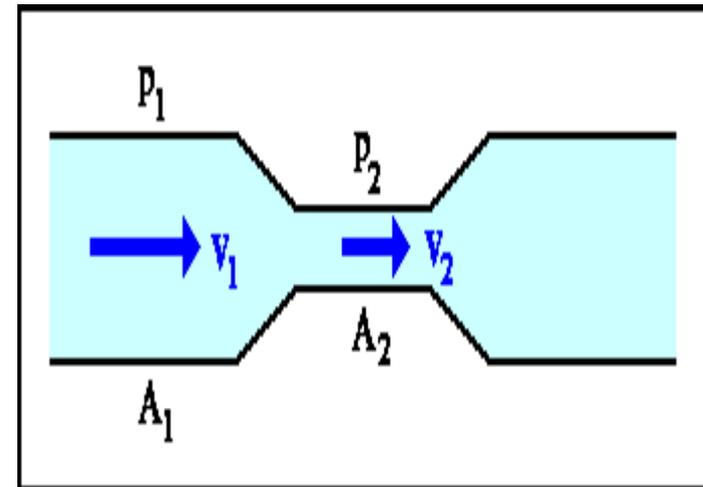
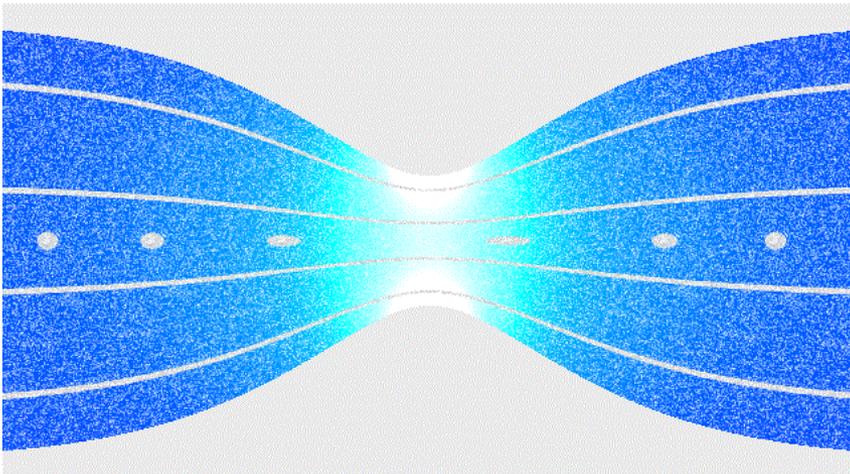


Figura 3-1 Representación espacial (x, y) de un campo de velocidades y de algunas líneas de flujo junto con varias sendas y una línea de traza. El campo de velocidades representado es el campo $(x/(1+t), y, 0)$ en el instante $t = 1$ s. La senda representada en trazo más grueso corresponde a la seguida por un elemento del fluido que en $t = 1$ s pasa por el punto $(2, 7, 2, 7)$ y la traza al lugar geométrico de los elementos del fluido que en instantes sucesivos pasan por dicho punto. Junto a la senda anterior se muestran las sendas de las partículas que pasarán por el citado punto en los instantes $t = 1,5$ s, $t = 2$ s y $t = 3$ s, representadas con líneas finas de trazos.

MOVIMIENTO DE UN FLUIDO

- Fluido Ideal o perfecto:
- El movimiento de un fluido real es muy complejo. Para simplificar su descripción consideraremos el comportamiento de un fluido ideal cuyas características son las siguientes:
- 1.-Fluido no viscoso. Se desprecia la fricción interna entre las distintas partes del fluido
- 2.-Flujo estacionario. La velocidad del fluido en un punto es constante con el tiempo
- 3.-Fluido incompresible. La densidad del fluido permanece constante con el tiempo
- 4.-Flujo irrotacional. No presenta torbellinos, es decir, no hay momento angular del fluido respecto de cualquier punto



MOVIMIENTO DE FLUIDO PERFECTO

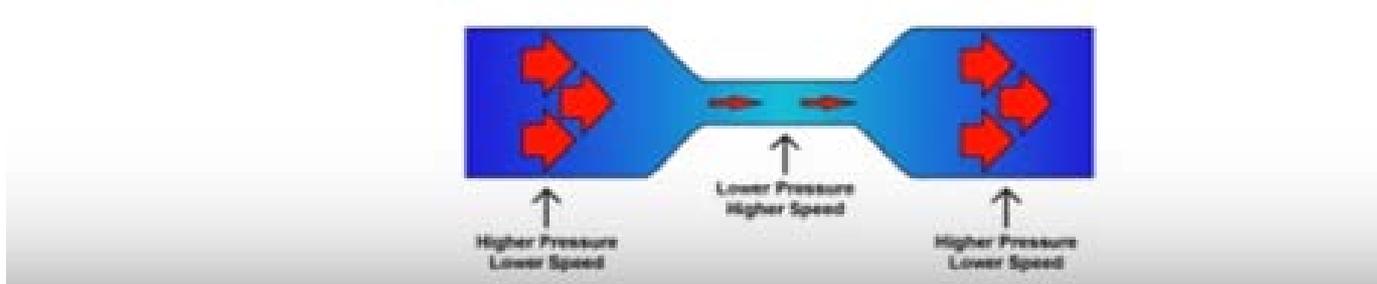
- La ecuación de Bernoulli: La ecuación de Bernoulli se aplica al flujo, de una determinada viscosidad, los cuales son despreciables.



QUE SE ENTIENDE POR LA ECUACIÓN DE BERNOULLI

Ecuación de Bernoulli

La ecuación de Bernoulli significa básicamente que si la velocidad (la velocidad de movimiento) de un fluido aumenta, la presión dentro (la fuerza por unidad de área aplicada a un objeto) del líquido disminuye.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Libro mecánica de fluidos, Agustín Martín Domingo
- Pérez Montiel, Héctor (2011) FÍSICA GENERAL AL BACHILLERATO, Grupo Editorial Patria, edición 4.
- Hewitt, Paul G., (2009), Conceptos de Física, Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Tiplers, Paul E. (2011), FÍSICA conceptos y aplicaciones, Editorial: MCGRAW HILL, edición 7.

