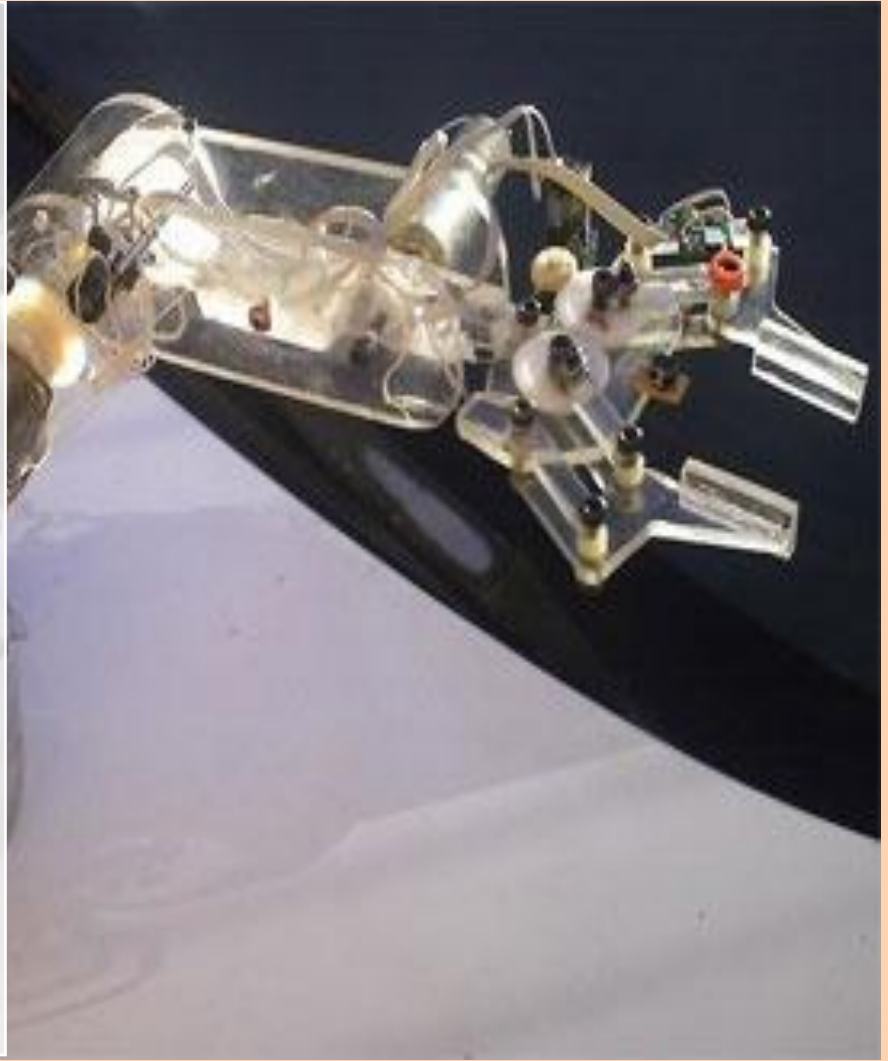


# DISEÑANDO UN MECANISMO HIDRAULICO

JULIO ESTUPIÑAN

## GRADO 10



En esta guía se pretende unificar criterios como VOLUMEN, DENSIDAD, PRINCIPIO DE PASCAL en el diseño de un BRAZO MECANICO accionado por JERINGAS

Cuando se pretende iniciar con el título de la guía, no podemos creer que un brazo mecánico se pueda construir con simples trozos de madera y accionarse por JERINGAS.

En la imagen de la portada aparece un brazo mecánico accionado por servo – motores, algo un poco más sofisticado.

Nuestro trabajo se basa en dos conceptos principales:

### PRIMER CONCEPTO

“La cantidad de líquido que atraviesa un tubo en un periodo de tiempo determinado permanece constante, así las secciones del tubo sean diferentes”

ECUACION DE LA CONTINUIDAD EN FUNCION DEL VOLUMEN

Esto quiere decir que:



Si en la jeringa de mayor diámetro hay  $5 \text{ cm}^3$  de líquido y la presión hacia abajo, esos mismos  $5 \text{ cm}^3$  ingresarán en la jeringa de menor diámetro.

$$V_1 = V_2$$

Sin embargo el volumen es el producto del área y la altura, luego:

$$A_1 h_1 = A_2 h_2$$

Ahora si hacemos específico que el área es circular, dado que las jeringas representan la figura volumétrica de un cilindro, entonces expresando el área del círculo en función del diámetro :

$$\frac{\pi d_1^2}{4} h_1 = \frac{\pi d_2^2}{4} h_2$$

Simplificando:

$$d_1^2 h_1 = d_2^2 h_2$$

Con esta ecuación sabremos cuantos cm debo presionar la jeringa 1 para que la jeringa 2 suba una cantidad determinada.

#### SEGUNDO CONCEPTO

“La presión interna de un fluido en un recipiente hermético es igual a la presión externa que se ejerce sobre él”

PRINCIPIO DE PASCAL

En otras palabras:

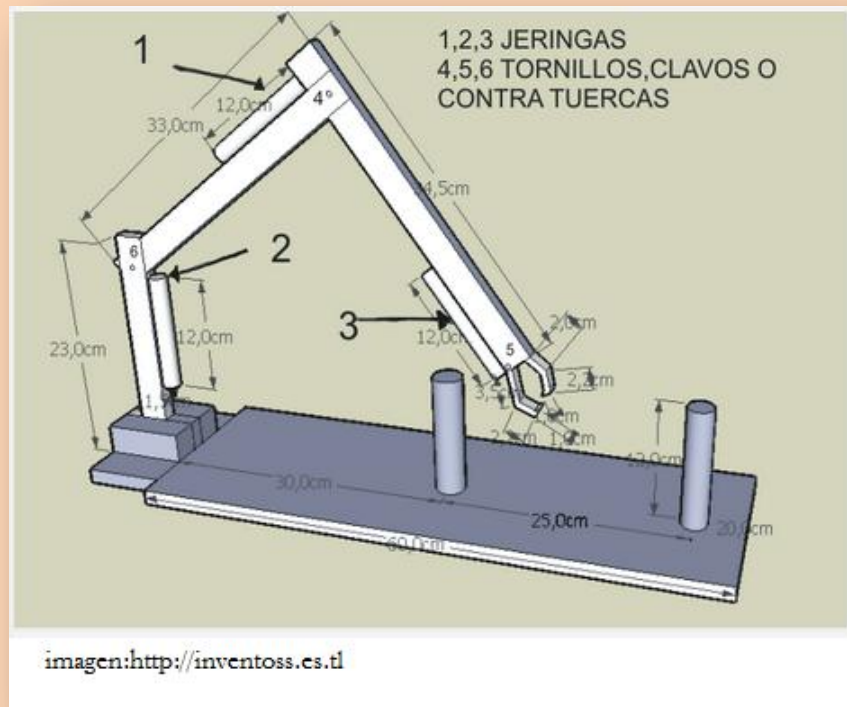
$$P_1 = P_2$$

Como la presión es la relación entre la fuerza y el área, entonces:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Con esta ecuación puedo saber que fuerza tengo que hacer en la jeringa 1 para que la jeringa 2 levante un peso determinado.

CON BASE A ESTAS DOS CONCLUSIONES ESTE ES UN POSIBLE DISEÑO DE BRAZO MECANICO QUE TE PUEDE SERVIR



En este diseño obtenido de <http://inventoss.es.tl/Construccion-Brazo-Hidraulico.htm> , se usan tres jeringas (1, 2,3) para generar los movimientos: Jeringa 2 levanta el brazo, jeringa 1 acerca el brazo al piso, jeringa 3 cierra una uña móvil para agarrar los objetos.

En este diseño no hay movimiento de rotación. Pero tu se puedes agregar en la base mediante un mecanismo de motor eléctrico y poleas tal como se calculo en la guía anterior. Para ello debes elaborar los brazos en celosías (así no pesan tanto).

Bien entonces HAREMOS UN EJEMPLO DEL CALCULO PARA LA JERINGA 2 ENCARGADA DE LEVANTAR EL BRAZO (igual se debe hacer con las otras dos jeringas, pero escogemos esta por ser la que más peso debe mover)

***¿Qué cantidad de cm debo desplazar el émbolo de la jeringa que acciona a la JERINGA 2, para que eleve el brazo 5 cm?***

Inicialmente debo establecer el tamaño de cada jeringa: POR EJEMPLO LA JERINGA DE ACCIONAMIENTO PUEDE TENER 2 CM DE DIAMETRO Y 10 DE LARGO, mientras que la JERINGA 2 PUEDE TENER 1 CM DE DIAMETRO Y 12 DE LARGO. (Estos valores se establecen atendiendo al criterio que es el de elevar, recordemos que poco desplazamiento en una jeringa gruesa implica mucho desplazamiento en una jeringa delgada).

Aplicamos el primer concepto y obtenemos:

$$h_1 = \frac{d_2^2 h_2}{d_1^2}$$

Sustituyendo datos:

$$h_1 = \frac{(1\text{cm})^2 (5\text{cm})}{(2\text{cm})^2} = 1.25\text{cm}$$

Es decir que si acciono la jeringa 1.25 cm, la jeringa 2 subirá los 5 cm que deseo.

***¿y ahora ...que cantidad de fuerza debo hacer para que levante 2 kg?***

---

En este segundo caso, en los 2 Kg he incluido el peso de todo el brazo (piezas en celosía, tornillos, jeringas 1 y 3, etc.) más el peso del objeto que voy a levantar.

Aplico entonces el segundo concepto:

$$F_1 = \frac{A_1 F_2}{A_2}$$

Sustituyendo datos:

$$F_1 = \frac{\pi(2\text{cm})^2 (2\text{Kg})}{\pi(1\text{cm})^2} = 8\text{Kg}$$

Aplicando 8 Kg en la jeringa de accionamiento, lograré que la jeringa 2 levante 2 kg.

**NO PUEDE SER!! DEBO HACER MUCHA FUERZA PARA LEVANTAR SOLO 2 KG!?!??**

Pues fíjate que sí... y todo se debe a la relación empleada entre las jeringas, si hubiese escogido al revés la relación de jeringas (es decir la más gruesa como jeringa 2 y la más delgada de accionamiento) haría menos fuerza, pero....no subiría tanto! ASI QUE TE DEJO A ESCOGER CUAL ES TU PRIORIDAD: FUERZA O ELEVACIÓN.

NOTA: Recuerda que estos cálculos son aproximados a la realidad, sin embargo se omiten factores de seguridad y otros elementos de cálculo dado que es un ejercicio para aplicar conceptos de las temáticas desarrolladas en el bachillerato para grado décimo.

JULIO ESTUPIÑAN