



UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

LABORATORIO 10 SISTEMAS HIDRÁULICOS

David Steven Galvis Arévalo
u1802584@unimilitar.edu.co
Angie Carolaine Ubaque Almanzar
u1802576@unimilitar.edu.co
Jorge Alberto Zorro Sánchez
u1802582@unimilitar.edu.co

1. RESUMEN:

En esta práctica de laboratorio, se realiza el control de sentido de giro de un motor hidráulico utilizando una válvula 4/3 y una reguladora de caudal, que controla la velocidad del motor. A este circuito se le añade un manómetro para conocer la presión con la cual el aceite entra al motor. Medir velocidad del motor al variarla con la válvula de estrangulamiento.

2. PALABRAS CLAVE

-Aceite
-Hidráulico
-Motor
-Fluido líquido

3. ABSTRACT:

In this laboratory practice, the direction of rotation of a hydraulic motor is performed using a 4/3 valve and a flow regulator, which controls the speed of the motor. To this circuit is added a pressure gauge to know the pressure with which the oil enters the engine and to measure the speed of motor using an encoder.

4. KEYWORDS:

-Oil
-Hydraulic
-Motor
-Liquid fluid

5. INTRODUCCIÓN:

La hidráulica es una tecnología que emplea un líquido, para de esta manera transmitir energía para realizar los diversos movimientos y lograr el funcionamiento de los mecanismos. Consiste en aumentar la presión del fluido implementado por medio de los diferentes elementos utilizados para realizar la secuencia.

En este caso se utilizará para desarrollar diferentes secuencias y de esta manera lograr un acercamiento a esta técnica, analizando los comportamientos del sistema.

6. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Realizar secuencias hidráulicas para el movimiento de actuadores.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Reconocer los elementos a implementar.
- Desarrollar la simulación y montaje de un circuito hidráulico capaz de cumplir las especificaciones.
- Comprender y solucionar los problemas planteados.
- Desarrollar las diferentes simulaciones y analizar el comportamiento de los circuitos.

7. MARCO TEÓRICO:

➤ Hidráulica:

“El proceso consiste en hacer aumentar la presión del aceite por medio de elementos del circuito hidráulico (el compresor) para utilizarla como un trabajo útil, normalmente en un elemento de salida llamado cilindro. El aumento de esta presión se puede ver y estudiar mediante el principio de Pascal.

Los cilindros solo tienen recorrido de avance y retroceso en movimiento rectilíneo, es por eso que si queremos otro movimiento deberemos acoplar al cilindro un mecanismo que haga el cambio de movimiento.

En un sistema hidráulico el aceite sustituye al aire comprimido que se usa

Sistemas hidráulicos. en neumática. Muchas excavadoras, el camión de la basura, los coches, etc. utilizan sistemas hidráulicos para mover mecanismos que están unidos a un cilindro hidráulico movido por aceite.

Al llamarse hidráulica puede pensarse que solo usa agua, cosa que no es así, es más casi nunca se usa agua solo se usa aceite. En la teoría si se usa aceite debería llamarse Oleo hidráulica, pero no es así. En la práctica cuando hablamos de sistemas por aceite, agua o cualquier fluido líquido usamos la palabra hidráulica.” [3]

Bomba de caudal constante	Bomba de caudal regulable	Motor de caudal constante	Motor de caudal variable	Eje rotativo con sentido de giro indicado	Eje rotativo con dos sentidos de giro
Línea de presión	Línea de pilotaje	Purga de aire	Enclavamiento	Acoplamiento directo	Acoplamiento con válvula antirretorno
Depósito a presión	Depósito con carga	Válvula de anclamiento 2 vías	Purga de aire sin conexión	Purga de aire con conexión rosca	Conducto cerrado por autoretorno
Acumulador hidráulico	Válvula de anclamiento 3 vías	Manómetro	Caudalímetro	Contador	Termómetro
Motor oscilante	Calentador	Refrigerador	Refrigerador con fluido refrigerante	Filtro	Filtro con purga
Limitador de presión	Válvula de escape rápido	Reductor de presión	Reductor de presión regulable	Válvula de seguridad	Válvula limitadora de presión
Cilindro de simple efecto	Cilindro de doble efecto	Cilindro D.E. amortiguado	Cilindro D.E. amortiguado variable	Cilindro S.E. telescópico	Motor térmico
Accionamiento mecánico	Accionamiento por rodama	Accionamiento por resorte	Accionamiento por electroválvula	Accionamiento por presión	Accionamiento por depresión
Accionamiento manual	Accionamiento por pulsador	Accionamiento por palanca	Accionamiento por pedal	Accionamiento por electroválvula y presión	Accionamiento por motor monofásico

Ilustración 1. Simbología neumática.



Ilustración 2. Hidráulica.

➤ Bomba hidráulica:

“La bomba hidráulica utilizada para llevar el fluido, tiene muchas variaciones en su forma. La bomba de

engranaje es la forma más simple de una bomba hidráulica. En una bomba de engranajes, un caso que involucra a dos engranajes de malla.

La acción rotativa de estas artes ayuda a empujar el aceite desde entrada hasta la salida. La bomba de aleta rotativa es otro tipo de bomba hidráulica. En este tipo de bombas hidráulicas, el aceite es empujado por medio de un haz giratorio, que aun pasa por una bomba de tornillo y del sistema.”[4]



Ilustración 3. Bomba de tornillo hidráulica.

➤ Cilindros hidráulicos:

“En algunas máquinas hidráulicas, el cilindro hidráulico puede ser utilizado para crear movimiento. La presión es creada por el cilindro cuando el aceite es empujado hacia dentro de ella. La presión creada por el cilindro es ejercida sobre un pistón, que desliza hacia fuera. Estos pistones son conectados a un conjunto de varios dispositivos, incluyendo diferentes palancas.”[4]

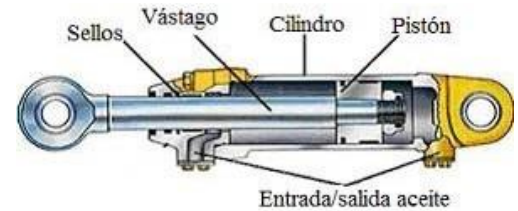


Ilustración 4. Cilindro hidráulico.

➤ Motor hidráulico:

“Un motor hidráulico utiliza fluidos en su funcionamiento y emplea la ciencia de la hidráulica. El motor hidráulico es realmente un actuador mecánico que permite la conversión de la presión hidráulica en desplazamiento angular y torque.

El motor hidráulico recibe un fluido canalizado en tubos hidráulicos presurizados por la bomba. El fluido es originalmente almacenado en un reservorio. Un motor de combustión interna contribuye a la unidad de bomba hidráulica del fluido en los tubos que es más adoptado para el motor hidráulico.

El líquido que fluye de una forma bajo presión, gira el motor, una vez que fluye a través de él. El líquido después que fluye a través del motor, vuelve al reservorio. El ciclo se repite así, para mantener el motor en funcionamiento” [4]

En la práctica se utiliza el motor OMM 151G0041. La siguiente tabla muestra las características principales del motor donde:

Int: Trabajo intermitente

Cont: Trabajo continuo

Peak: Trabajo a carga máxima de corta duración.

Type	OMM
Motor size	8
Geometric displacement	8.2 [0.50]
Max. speed	cont. 1950 int. ¹⁾ 2450
Max. torque	cont. 11 [95] int. ¹⁾ 15 [135] peak ²⁾ 21 [185]
Max. output	cont. 1.8 [2.4] int. ¹⁾ 2.6 [3.5]
Max. pressure drop	cont. 100 [1450] int. ¹⁾ 140 [2030] peak ²⁾ 200 [2900]
Max. oil flow	cont. 16 [4.2] int. ¹⁾ 20 [5.3]
Max. starting pressure with unloaded shaft	4 [60]
Min. starting torque	at max. press. drop cont. 7 [60] at max. press. drop int. ¹⁾ 10 [90]
Min. speed ³⁾	50

Ilustración 6. Características motor hidráulico OMM 151G0041.

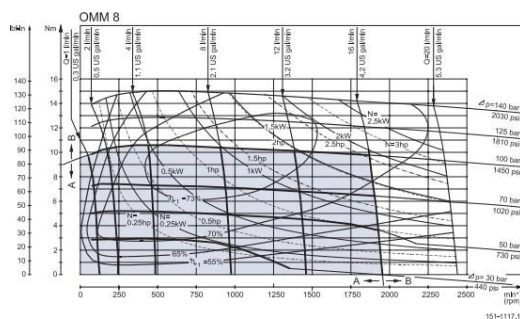


Ilustración 7. Curvas características motor hidráulico.

➤ Potencia hidráulica:

“Para determinar la potencia hidráulica desarrollada por un motor se debe medir el caudal haciendo uso de la Ecuación 1

$$Q = \frac{\text{Desplazamiento} \cdot \text{Velocidad}}{1000 \cdot \text{Rendimiento Volumétrico}} \quad \text{Ec. 1}$$

Dónde:

Q Caudal: l/min

Desplazamiento: cm³ /revolución

Velocidad: rpm

Se debe conocer con que presión el líquido fluye hacia el motor (Alta presión) y la presión con la que el líquido va hacia el tanque de almacenamiento (Baja presión)

El rendimiento global de una bomba hidráulica es el producto de su rendimiento volumétrico (relación caudal teórica y caudal experimental) y el rendimiento mecánico (características de construcción).” [5]

$$P = \frac{Q \cdot (\text{Alta presión} - \text{Baja presión}) \cdot G}{600}$$

Ec. 2

Dónde:

G: Rendimiento global

P: kW

8. MATERIALES:

Para llevar a cabo la práctica se emplean los siguientes materiales:

- Simulador FluidSim Festo.
- Válvula estranguladora
- Mangueras
- Cilindro hidráulico
- Válvulas direccionales hidráulicas.
- Motor hidráulico

9. METODOLOGÍA:

Se llevará a cabo el desarrollo de secuencias hidráulicas, en donde se utilizarán elementos como cilindros, válvulas, motor, entre otros.

Para realizar el control de las secuencias, es necesario decidir la configuración más adecuada para implementar, y que, por supuesto, requiera menos elementos, siendo más óptimo para el desarrollo de los circuitos.

El diseño del circuito hidráulico que montará en el laboratorio será el siguiente:

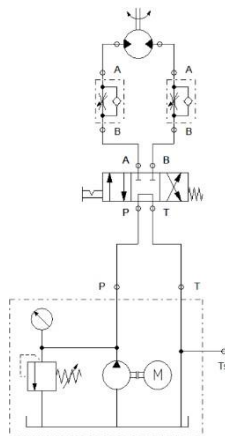


Ilustración 8. Plano.

10. PROCEDIMIENTO:

- Realizar las simulaciones para determinar la correcta configuración a usar.
- Determinar los componentes necesarios para desarrollar la práctica.

Sistemas hidráulicos.

- Realizar el montaje de un circuito hidráulico que permita accionar un motor hidráulico, mediante una válvula de estrangulamiento variar la velocidad de giro.
- Determinar la potencia hidráulica desarrollada por el motor. El volumen desplazado del motor es de 8cm^3 aproximadamente. Utilice un tacómetro para medir la velocidad del motor.

11. SIMULACIONES:

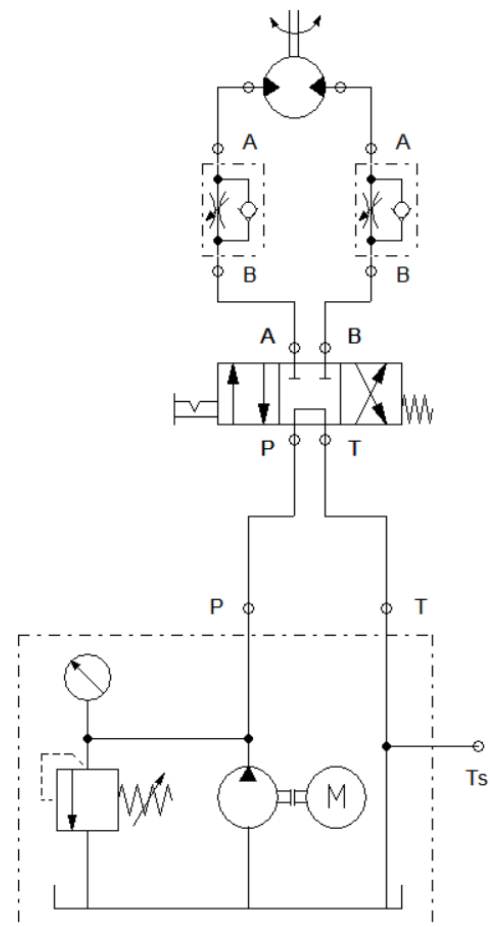


Ilustración 9: Simulación en FluidSim

Teniendo en cuenta la simulación, se obtiene las respectivas graficas de funcionamiento.

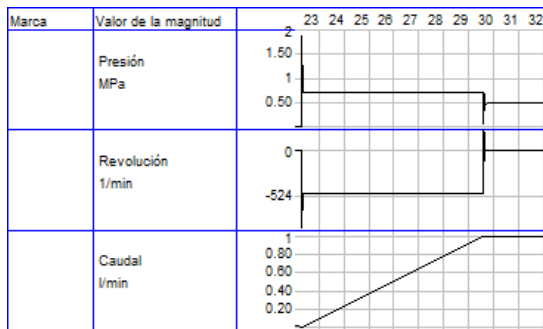


Ilustración 10: Gráfica en la simulación de Presión, Revolución y Caudal.

12. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

El motor hidráulico, que tiene un volumen desplazado de 8, se puso en marcha a diferentes presiones, esto se logra con la válvula estranguladora de caudal, para luego medir la velocidad. Estos datos se encuentran contenidos en la tabla 1.

Presión (bar)	Velocidad (rpm)
4	292,3
6	365,7
8	477,8
10	530,1
12	652,1

Tabla 1: Velocidades del motor a diferentes presiones.

Utilizando la ecuación 1 para hallar el caudal cuando la presión es 4 bar:

$$Q = \frac{8\text{cm}^3 * 292,3 \frac{\text{rev}}{\text{min}}}{1000 * 1}$$

$$Q = 2,33 \frac{\text{litros}}{\text{min}}$$

Y la potencia, baja presión fue de 20psi=1,38 bar, para esta práctica, utilizando la ecuación 2:

$$P = \frac{2,33 \frac{\text{litros}}{\text{min}} * (4 \text{ bar} - 1,38 \text{ bar}) * 1}{600}$$

$$P = 0,01 \text{ kW} = 10,1 \text{ W}$$

Se toma el rendimiento global como un 100%. Haciendo un cálculo generalizado para los caudales y las potencias presentadas en cada una de las 5 presiones de prueba, la tabla 2 contiene estos datos:

Presión (bar)	Caudal (l/min)	Potencia (kW)
4	2,33	0,01
6	2,92	0,02
8	3,82	0,042
10	4,24	0,060
12	5,21	0,092

Tabla 2: Caudal y potencia de la bomba a diferentes presiones.

La potencia de la bomba sube a medida que el caudal aumenta, y el caudal a su vez se incrementa cuando la presión también incrementa.

13. CONCLUSIONES

-La potencia consumida del motor es cero, puesto que este se encuentra sin carga, y al encontrarse sin una fuerza externa que le produzca un esfuerzo en el eje al motor, el caudal sólo entrará y saldrá del motor sin ninguna resistencia.

-El cambio de la velocidad respecto a el cambio de presión arroja una relación lineal entre estas 2 variables, lo que puede permitir un fácil control en otras aplicaciones.

14. BIBLIOGRAFIA:

[1] Software FluidSim

[2] Motor hidráulico y válvula 4/3 Festo.

[3] Características de sistemas hidráulicos.

<http://www.areatecnologia.com/que-es-hidraulica.htm>

[4] Motor hidráulico y principales características._

<http://fisica.laquia2000.com/dinamica-clasica/fuerzas/motor-hidraulico>

[5] Práctica