

TRANSMISION HIDRAULICA DE ENERGIA Y FUERZA

Antes de Disertar sobre la Transmisión de Energía a Través de un Líquido, nos Ayudará al Entendimiento de los Hidráulicos, si Primero nos Concentramos en Algunas Características de un Líquido y luego, como la Fuerza es Transmitida a través del mismo.

LIQUIDO: Un Líquido es una Substancia Formada por Moléculas. Diferente a los Gases, estas Moléculas Están Atraídas unas con otras. También a diferencia de los Sólidos, estas Moléculas No Están Tan Atraídas unas con otras. No están pues en Posición Rígida.

ENERGIA MOLECULAR: Las Moléculas de un Líquido están en Continuo Movimiento. Ellas se Mueven y Deslizan Pasándose unas a otras, aún cuando el Líquido esté Aparentemente en Reposo. Este Movimiento de las Moléculas, es Energía Molecular.

LOS LIQUIDOS TOMAN CUALQUIER FORMA: Dado que las Moléculas se Corren y Deslizan continuamente, un Líquido Toma Siempre la Forma del Recipiente que lo Contiene.

LOS LIQUIDOS SON RELATIVAMENTE INCOMPRESIBLES O INCOMPRIMIBLES: Con Moléculas en Contacto Cerrado unas con otras, los Líquidos Exhiben la Característica de un Sólido. Los Líquidos son Relativamente Imposible de Ser Comprimidos.

Dado que los Líquidos son Relativamente Incompresibles y pueden Tomar la Forma de su Recipiente, ellos Poseen Ciertas Ventajas para Transmitir una Fuerza.

TRANSMISION DE FUERZA: Los cuatro Métodos de Transmisión de Energía (Mecánica, Eléctrica, Neumática e Hidráulica), Son Capaces de Transmitir una Fuerza Estática (Energía Potencial) tan bien como la Energía Cinética. Cuando una Fuerza Estática es Transmitida en un Líquido, Ocurre en un Cmino Especial. Para ilustrar comparémoslo con la Transmisión a través de un Sólido y a través de un Líquido confinado

FUERZA TRANSMITIDA A TRAVES DE UN SOLIDO: Una Fuerza Transmitida a través de un Sólido, es Transmitida Básicamente en una sola Dirección. Si Nosotros Presionamos un Bloque Sólido, la Fuerza sería Transmitida al Lado Opuesto. Ver Figura 1.

FUERZA TRANSMITIDA A TRAVES DE UN LIQUIDO: Diferente a un Sólido,

una Fuerza Aplicada a un Líquido Encerrado, es Transmitida en Forma de PRESION HIDRAULICA.

Si Presionamos un Recipiente Lleno con un Líquido, la Presión de la Fuerza Aplicada, Sería Transmitida igual a través del Líquido y en Todas Direcciones Sobre el Contorno del Recipiente que lo Contiene. Un Líquido encerrado Transmitirá de la Misma Manera y en la Misma Cantidad, la Presión que Ha Sido Generada.

Tanto como el Líquido sea Concentrado por una Fuerza Aplicada, resulta dentro de la Presión, ya que la Fuerza Venga de un Martillo, una Mano, Aire Comprimido, o Cualquier Otra Combinación de Fuerzas.

Dado que el Fluído Puede Tomar la Forma del Recipiente que lo Contiene, la Presión será Transmitida de acuerdo a la Forma del Recipiente en Todas Direcciones y con la Misma Intensidad. Ver Figura 2.

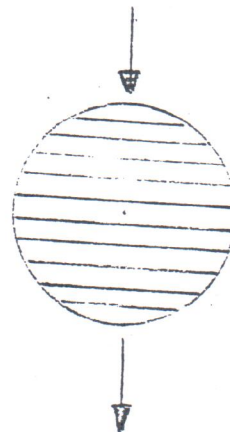
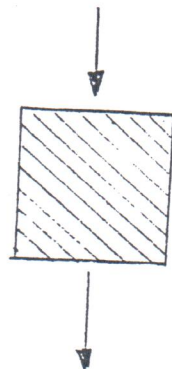


Figura 1

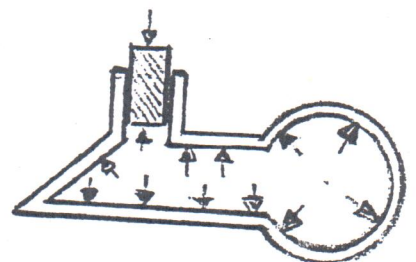
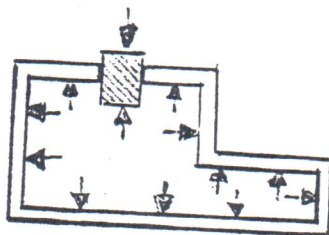
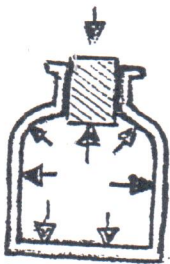


Figura 2

LEY DE PASCAL: La Propiedad de un Líquido de Transmitir Presión Equivalente a Través de Si Mismo, es Conocida como la LEY DE PASCAL, en Honor a BLAISE PASCAL, quién la Descubrió.

La Ley de Pascal Dice: LA PRESION EJERCIDA EN UN PUNTO CUALQUIERA DE UN LIQUIDO ESTATICO, ES LA MISMA EN TODAS DIRECCIONES Y EJERCE FUERZAS IGUALES EN AREAS IGUALES.

La Expresión Matemática que la Describe, es la misma utilizada para describir Cualquier Presión:

$$\text{Presión} = \text{lbs/pulg}^2 = \text{kg/cm}^2 = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Area}}$$

Talvéz por la Simplicidad de la Ley de Pascal, es que el Hombre no Percibió su Enorme Potencial, por dos Siglos.

Solamente en el Comienzo de la Revolución Industrial, un Mecánico Británico de apellido BRAMAH, encontró como Aprovechar el Descubrimiento de Pascal. Lo Utilizó para Construir lo que en Versión Moderna Conocemos como PRENSA HIDRAULICA. La Figura 3 nos Muestra como Bramah aplicó el Principio de Pascal, a la Prensa Hidráulica.

Es Interesante Ver la Semejanza de esta Prensa Simple, y una Palanca Mecánica. Ver Figura 4. Pascal ya Había Estipulado entonces: FUERZA ES PARA FUERZA, COMO DISTANCIA ES PARA DISTANCIA.

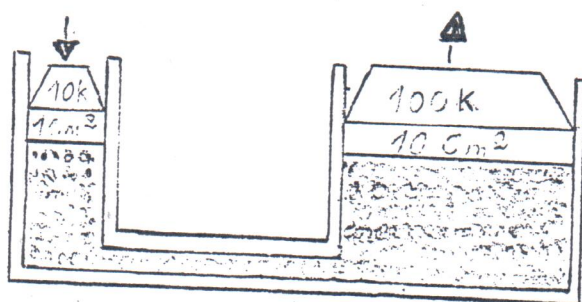


Figura 3

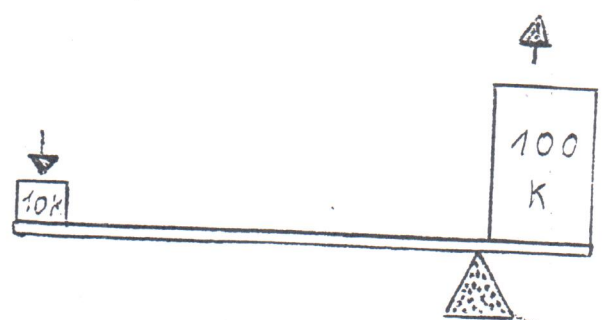


Figura 4

La potencia Hidráulica es Comparable a un Sistema de Palancas.

DEFINICION DE PRESION: La Presión es la Fuerza Ejercida por Unidad de Superficie. En HIDRAULICA esta Presión se Expresa en: Libras por

Pulgadas Cuadradas (lbs/pulg^2), Kilogramos por Centímetro Cuadrado (kg/cm^2), Atmósferas (ATM), o bar.

Sabiendo la Presión y el Area en que se Aplica, Podemos Determinar la Fuerza Total.

FUERZA EN KILOGRAMOS DE FUERZA (kgf): Es igual a Presión en (lb/pulg^2 o (kg/cm^2) por Area en Pulgadas Cuadradas (pulg^2), o Centímetros cuadrados (cm^2). Una Ley Fundamental de Física Afirma que: LA ENERGIA NO PUEDE SER CREADA, NI DESTRUIDA.

La Multiplicación de Fuerzas no es el caso de Obtener Alguna Cosa por Nada. El Pistón Mayor, Movido por el Pistón Menor, hace que la Distancia Recorrida por cada Pistón, sea Inversamente Proporcional a sus Areas. Lo que se gana en Fuerza debe ser Sacrificado en Distancia o Velocidad. Ver Figura 5.

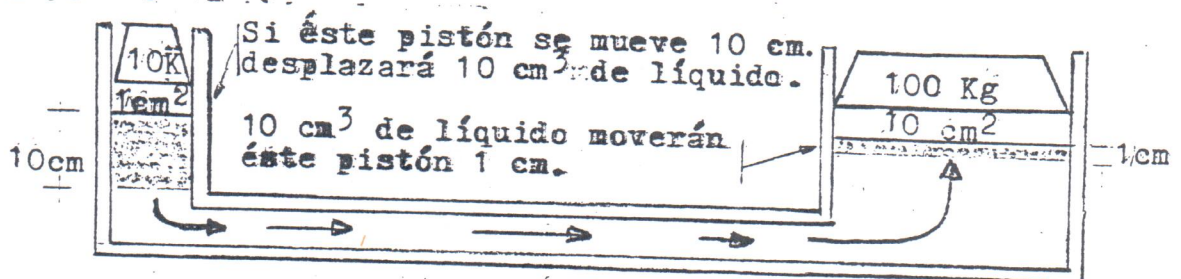


Figura 5

La Primer Prensa Hidráulica Desarrollada por Bramah, y algunas Prensas usadas actualmente, utilizan Agua como Medio de Transmisión de Fuerza. Actualmente el Líquido mas Comúnmente Usado en los Sistemas Hidráulicos, es a Base de Aceites Derivados del Petróleo o de Procedencia Sintética.

El Aceite Transmite Fuerza de manera instantánea por ser Prácticamente Incompresible.

La Compresibilidad del Aceite es de 0,5% a Presión de 70 kg/cm^2 , en Volumen, porcentaje este, que Puede ser Desechado en los Cálculos de los Sistemas Hidráulicos.

El Aceite es lo Mas Adecuado, por permitir la Transmisión de Fuerza Con Mas Actividad y Efectividad, y además Servir de Lubrificante a

las piezas Móviles del Sistema.

El peso de un Volúmen de Aceite varía en función de su Viscosidad. En condiciones normales exigidas, el Peso de un Volúmen de Aceite en la mayoría de los casos. Hablamos de Aceites Hidráulicos, varía entre 0,90 a 0,98 kg/dm³.

Un hecho Importante Relacionado al Peso del Volúmen de los Aceites Hidráulicos, es el Efecto Causado por el Mismo cuando el Aceite entra en la Bomba.

El Peso del Líquido Crea una Presión de 0,090 a 0,098 kg/cm², en el Fondo de una Columna de un Metro de Alto.

Así para Calcular la Presión en el Fondo de una Columna de Aceite Hidráulico, bastaría simplemente con Multiplicar la Altura en Metros por 0,090 a 0,098 kg/cm² o la Altura en Decímetros por 0,0090 a 0,0098 kg/cm². Ver Figura 6.

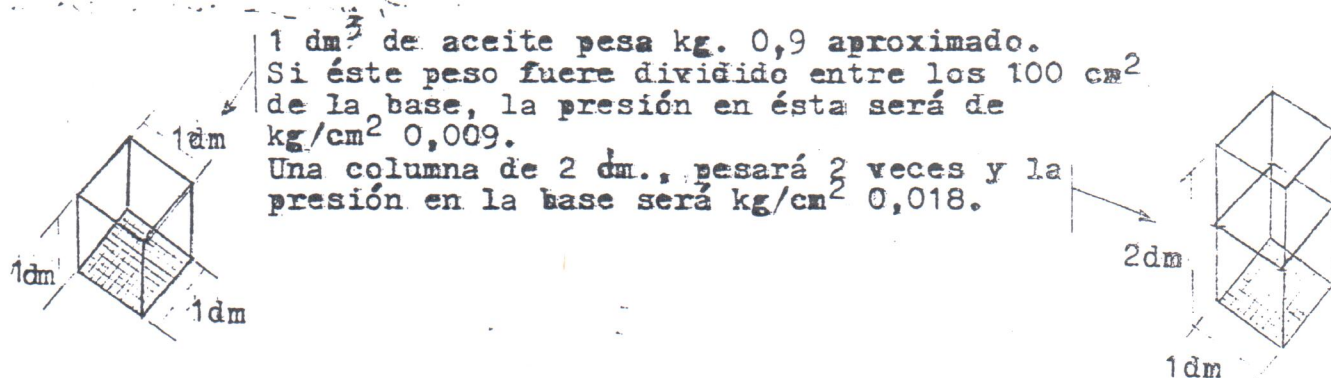


Figura 6

De acuerdo a lo antedicho, los Aceites Hidráulicos por Si Solos generan Presión.

Aplicando este Principio, consideremos ahora las Condiciones en que un Depósito de Aceite Hidráulico, está colocado con respecto a la Bomba. Arriba o abajo, tomando como referencia la Entrada de la Bomba. Cuando el Nivel está Encima de la Entrada de la Bomba, una Presión Positiva Fuerza el Aceite para Dentro de la Bomba. Ver Figura 7.

Por otro lado, si la Bomba estuviese colocada sobre el Nivel del A-

ceite, un Vacío Equivalente a 0,090 a 0,098 kg/cm² por Metro, será necesario para Levantar el Aceite hasta la Entrada de Succión de la Bomba. En Verdad el Aceite no es Levantado por el Vacío, pero si es Forzado por Efecto de la Presión Atmosférica. Ver Figura 8.

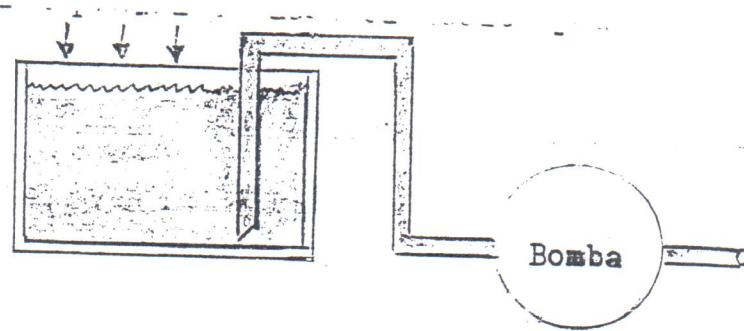


Figura 7

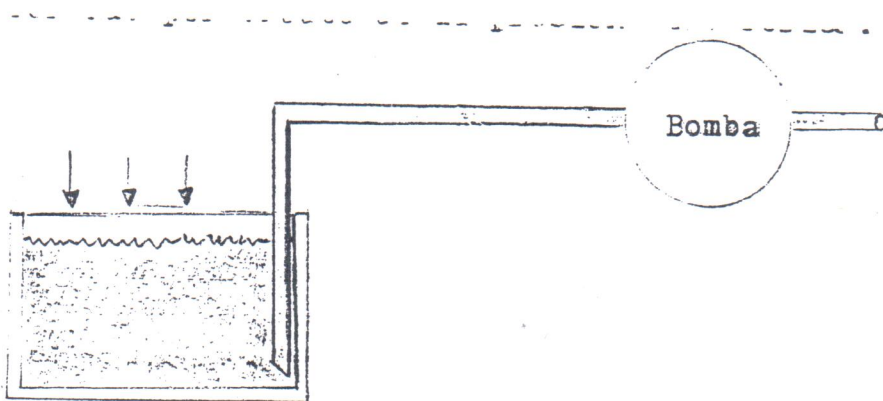


Figura 8

La Bomba es Normalmente Alimentada por el Aceite Proveniente del Depósito, debido a la Diferencia de Presión, entre el Depósito sometido a Presión Atmosférica, y la Entrada de Succión de la Bomba. Normalmente la Presión Atmosférica, o sea 1 kg/cm², es la que existe en el interior del Depósito, salvo que este sea Presurizado Artificialmente.

cialmente. Es necesario entonces Crear un Vacío Parcial o una Presión Reducida, para que tengamos Flujo de Fluído hacia la Bomba. La Figura 9, nos muestra la representación de una Bomba Simple, de Pistón Alternó. Al Tirar del Pistón,, se Forma un Vacío Parcial en la Cámara de Bombeamiento. La Presión Atmosférica en el Depósito donde se halla el Fluído Hidráulico, Empuja el Aceite Llenando el Vacío. En una Bomba Rotativa, las Cámaras sucesivas Aumentan de Tamaño al pasar por la Entrada de la Bomba, Creándose así una Condición Idéntica a la de la Bomba de Pistón, en la Parte de Succión.

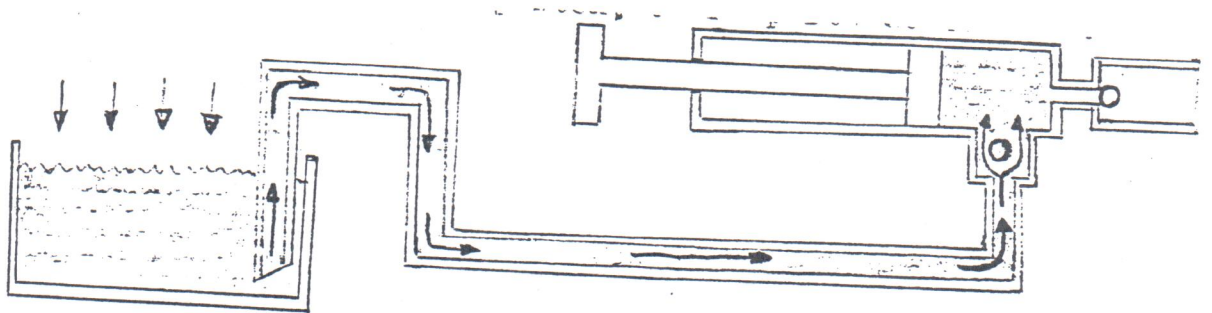


Figura 9

Primeramente, los Líquidos se Vaporizan en el Vacío Total, provocando esto: la Formación de Bolsas de Aire que Atraviesan la Bomba, y Explotan con Fuerza Considerable, cuando son Expuestas a Presión en la Salida de la Bomba, Dañando a Esta. Aunque el Aceite Hidráulico Tenga buenas Características de Vaporización, una Presión Muy Baja en la Entrada de la Bomba (Alto Índice de Vacío), Permitirá al Aire Mezclado con el Aceite, Escapar. Esta Mezcla de Aire y Aceite, Puede Producir lo que comunmente se llama CAVITACION. Cuanto mas Rápido Funcione la Bomba, Menor será esta Presión, Aumentando así la posibilidad de Cavitación. CAVITACION: Una Condición en la cual el Líquido, No Llena Enteramente, el Espacio existente en la Entrada de la Bomba. La Mayoría de los Fabricantes de Bombas Recomiendan como máximo, un Vacío de 0,85 kg/cm² Absoluto, en la Entrada de la Bomba.

Solo así con una Presión de 1 kg/cm^2 , Resta una Diferencia de $0,15 \text{ kg/cm}^2$, para Empujar el Aceite dentro de la Bomba. Evitando una Altura Excesiva, las Líneas de Entrada permiten, la Suavidad de Flujo con el mínimo de Inconvenientes.

Si las Conexiones de Entrada de la Bomba No Estuvieren Bien Cerradas, el Aire a Presión Atmosférica, se Concentra en la Entrada de la Bomba en la Zona de Baja Presión, y Entra en la Bomba. Esta Mezcla es también Inconveniente y Barullenta, pero Diferente de la que Produce la Cavitación.

El Aire cuando es Expuesto a Presión en la Salida de la Bomba es Comprimido, Formando un Amortiguador y No Cede Violentemente.

No se Disuelve en el Aceite pero Entra en los Sistemas como Bolsas de Aire, las cuales son Comprimidas, y al Ser Compresibles Causan Operaciones Irregulares en Válvulas y Actuadores.

AEREAACION: Aire en el Fluido Hidráulico. La Aereación Excesiva hace que el Fluido tenga una Apariencia Lechosa, y hace que los Componentes Operen Irregularmente, Debido a la Compresibilidad del Aire Mezclado con el Fluido Hidráulico.

COMO ES CREADA LA PRESION: La Presión es la Resultante de la Resistencia Ofrecida al Flujo de Fluido.

La Resistencia es en Función de lo siguiente:

- 1) La Carga de un Actuador.
- 2) Una Restricción u Orificio en las Cañerías.

La Figura 10 nos muestra un ejemplo de una Carga sobre un Actuador. El peso de 1000 kg , Ofrece Resistencia al Flujo sobre el Pistón y Crea la Presión en el Fluido.

Si el Peso Aumenta, lo mismo sucede con la Presión.

La Figura 11 nos muestra una Bomba de Descarga de $10 \text{ litros por minu}$ to (10 l/m), tiene una Válvula de Seguridad Regulada para 70 kg/cm^2 , y a la Salida de la Línea, una Válvula Regulable (Canilla).

Si esta Válvula está Totalmente Abierta, la Descarga del Flujo de Fluido que entrega la Bomba, pasa sin Restricciones por las Cañerías y la Válvula de Seguridad está Cerrada, mientras por la Válvula Regulable pasa el Fluido Normalmente, y no se Registra Presión en el Manómetro.

En nuestro ejemplo, si fueren necesarios 70 kg/cm² de Presión, para Trasladar el Fluído a través del Circuito, la Válvula de Seguridad Abrirá y Descargará el Exceso de Presión. Ver Figura 12.

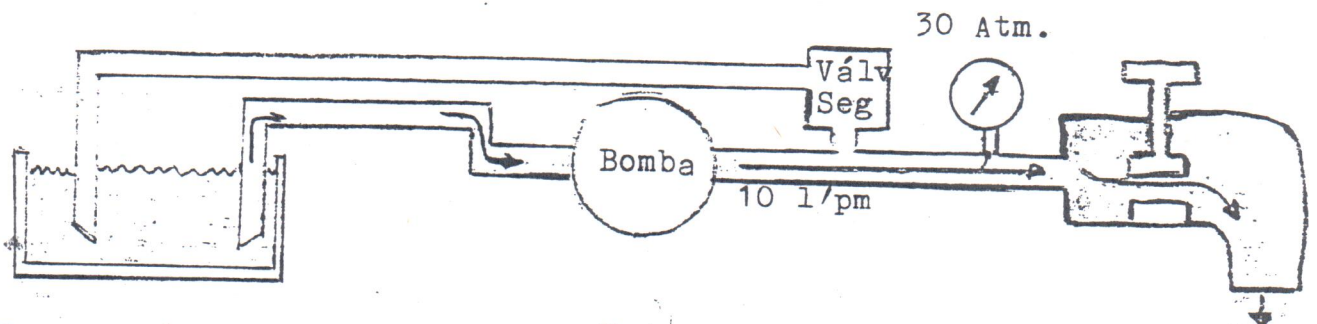


Figura 12

La Presión entonces Permanecerá en los 70 kg/cm², en que está Regula da la Válvula de Seguridad. Restringiendo mas la Salida de la Válvula Regulable (Canilla), esto hará que pase menos Fluído a través del Circuito y cada vez mas, a través de la Válvula de Seguridad. Ver Figura 13.

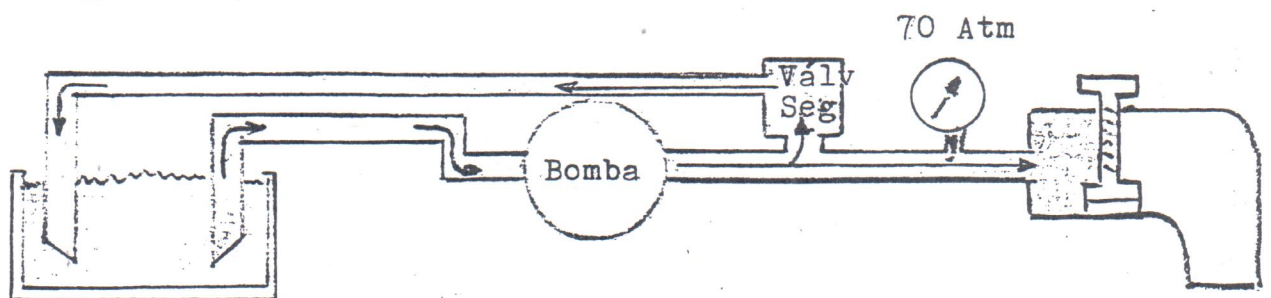


Figura 13

ACTUADORES HIDRAULICOS ROTATIVOS

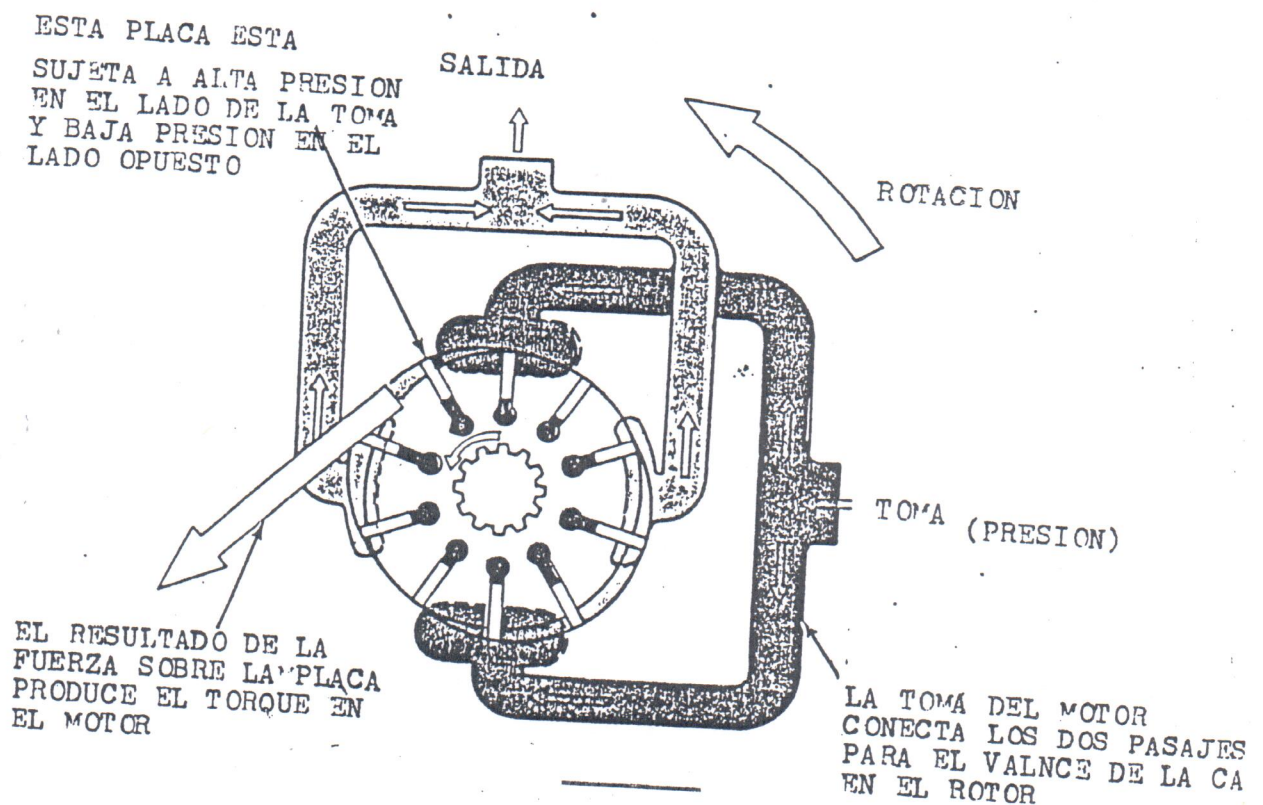
En actuadores rotativos hay 3 tipos que son los más comunes, ENGRANAJES, PLACAS, PISTON.

Un motor de engranajes, desarrolla su fuerza a traves de la presión del aceite que este ejerce en los dientes (lobulos) de los 2 engranajes, este tipo de motor su principal ventaja es su simplicidad y su tolerancia a la suciedad. Su desventaja, la baja eficiencia.

MOTOR DE PLACAS: desarrolla este su fuerza a traves del aceite que ejerce presión sobre las placas rectangulares, que se mueven de acuerdo a lo oval de la carcaza o al desplazamiento de su centro. Este motor es el más usado por sus características cuando se requiere una transmisión de poder.

Ambos motores son reversibles y su velocidad es variable con solo estrangular su flujo (control de fluido).

PISTON: ESTE motor genera su fuerza a travez de la presión del fluido sobre la cabeza de los pistones que operan en la cabeza de la bomba, llamada block de cilindros, este sistema tiene presión constante y su variación de velocidad se produce variando la carrera de los cilindros.



CIRCUITO HIDRÁULICO SIMPLE

LOS COMPONENTES DE ESTE CIRCUITO TIENEN
LOS ELEMENTOS BASICOS NECESARIOS PARA EL
FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA HIDRÁULICO

A-TANQUE

B-FILTRO

C-BOMBA

D-REGULADORA

E-MANÓMETRO

F-VÁLVULA 4 VIAS (Manual)

G-ACTUADOR DOBLE ACCIÓN

