



Asignatura: Cálculo y diseño de elementos de máquinas 1

6° A Electromecánica

Profesor: Andrés Vennera

Email: andresvennera@gmail.com / **Teléfono:** 3547678967

Objetivo del trabajo Práctico:

- Comprensión del concepto de transmisión de potencia mecánica
- Introducción a árboles
- Incorporación de vocabulario específico

Criterios de evaluación:

- Participación en las instancias y medios de consulta (clases, whatsapp).
- Presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas.

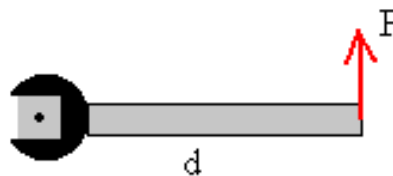
Les recomiendo leer atentamente el apunte y tratar de participar de las clases presenciales. Es importante que participen ya que es el momento ideal para ver dudas y ustedes puedan realizar preguntas, así como también enriquecerse de las dudas planteadas por sus compañeros. También recuerden que pueden consultar al docente via email o por whatsapp las dudas que les surjan sobre la realización de las actividades.

1) Introducción

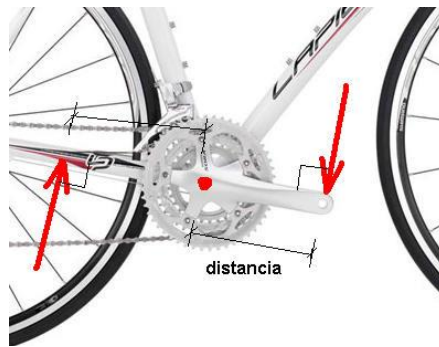
Uno de los elementos de máquinas más importantes y que ya hemos comenzado a estudiar son los **árboles**. Éstos transmiten potencia mecánica de un punto de una máquina o sistema a otro punto.

Recordemos de *física* algunos conceptos:

MOMENTO DE UNA FUERZA (TORQUE): es el producto vectorial del vector posición r de la fuerza por el vector fuerza F . O sea una fuerza por una distancia produce un momento.



Como en el ejemplo que vimos en el TP pasado teníamos el ciclista al pedalear ejerce un momento sobre el eje del pedaliar:



VELOCIDAD ANGULAR: definimos de esta forma a la velocidad de giro de una *partícula, eje o cuerpo* respecto a un *eje de giro*. La unidad de medida más cotidiana es el *rpm (revoluciones por minuto)*. También han visto en dinámica (física) que para la velocidad angular utilizamos

$$\omega = \frac{[\text{radianes}]}{[\text{seg}]} = \frac{1}{[\text{seg}]}$$

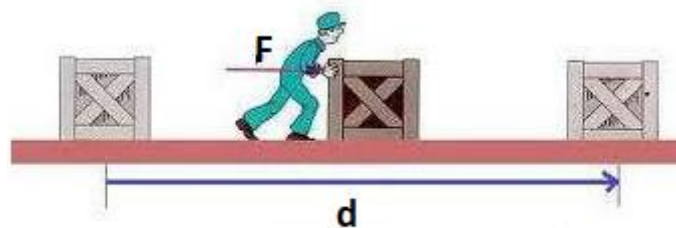
donde los ángulos se miden en *radianes* y el tiempo en *segundos*. (Recordar que π radianes equivalen a 180°).

Si queremos convertir de rpm a $\frac{\text{radianes}}{\text{seg}}$ podemos utilizar la siguiente expresión:

$$1 \text{ rpm} = 0,1047 \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$$

$$1 \text{ rpm} = \frac{1 \text{ revolución}}{1 \text{ minuto}} = \frac{2\pi \text{ radianes}}{1 \text{ minuto}} = \frac{2\pi \text{ radianes}}{60 \text{ segundos}} = \frac{\pi \text{ rad}}{30 \text{ s}}$$

TRABAJO MECANICO: Una fuerza por un desplazamiento equivale a trabajo (mov lineal)



$$W = F \cdot d$$

Para movimientos de rotación tenemos que el equivalente a trabajo mecánico será un momento multiplicado por un ángulo de giro.

$$W_{\text{ROTACIÓN}} = M \cdot \theta$$

Donde W_{rot} es el trabajo, M el momento y θ el ángulo girado.

POTENCIA

La potencia de rotación es la velocidad con que se produce un trabajo de rotación, esto es, el resultado de dividir el trabajo entre el tiempo.

$$P_{\text{ROTACIÓN}} = \frac{W_{\text{ROTACIÓN}}}{t} = M \cdot \omega$$

Las unidades de medida en el sistema internacional serán:

Potencia= WATT

Momento= N*m (Newton x metro)

Velocidad angular= radianes / segundos

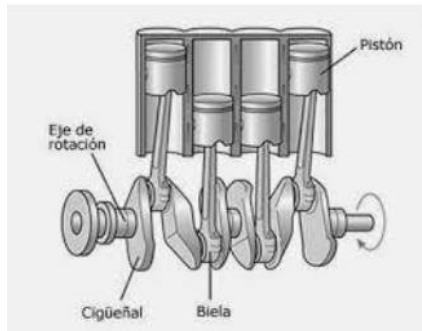
Otras unidades de medida utilizadas para la potencia mecánica son el caballo de vapor (**CV**) y el caballo de fuerza (**HP**).

1 CV = 736 W

1 HO = 745,7 W

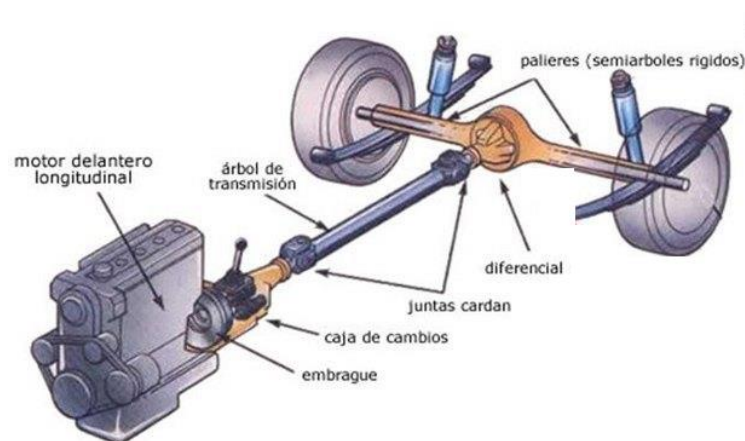
2) Árboles mecánicos

Como dijimos los árboles son aquellos elementos de máquinas que transmiten potencia mecánica por medio de un movimiento de rotación, y está sometido a esfuerzos de flexión y de torsión.



Un ejemplo son los árboles cigüeñales de los motores los cuales transmiten la potencia generada por la combustión dentro de cada cilindro a la salida del árbol cigüeñal. Esta potencia será entregada luego a la *caja de velocidades*.

En el trabajo anterior estudiamos distintos tipos de esfuerzos mecánicos. Los cigüeñales están sometidos a fuertes esfuerzos de torsión.





En la imagen anterior se ve el árbol de transmisión de un camión. Este elemento muy importante sirve para transmitir la potencia generada por el motor (luego de la caja de velocidades) a las ruedas traseras.

Recordemos del TP anterior que los pares de fuerza externa aplicados intentan retorcer al material sobre su eje central, el par externo recibe el nombre de torque o momento de torsión.



3) EJERCICIOS

- 1) Expresar en radianes por segundo las siguientes velocidades angulares:
 - a. 100 rpm
 - b. 2500 rpm
 - c. 33,3 rpm

- 2) Convertir los siguientes momentos torsores de $\text{kgf}\cdot\text{m}$ a $\text{N}\cdot\text{m}$
 - a. 50 $\text{kgf}\cdot\text{m}$
 - b. 1700 $\text{kgf}\cdot\text{m}$

- 3) Tenemos 2 árboles:
 - a. El primero gira a 30 rpm y está sometido a un momento torsor de 1500 $\text{N}\cdot\text{m}$
 - b. El segundo gira a 100 rpm y está sometido a un momento de 400 $\text{N}\cdot\text{m}$

¿Cuál de ambos transmite mayor potencia mecánica? Expresar la potencia transmitida en Watts.

- 4) Tenemos los siguientes motores cuyas potencias están indicadas en HP y CV. Calcular a cuánto equivalen en W.

a. $\frac{3}{4}$ W (motor de hormigonera)



b. 10 CV (motor para bomba agua)



En la próxima secuencia veremos **rodamientos**.

Los rodamientos veremos que serán un tipo de *cojinete* (ya veremos qué significa esto) y servirán de apoyo para los árboles...