



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

[1] Cálculo par necesario para asegurar la rotación del conjunto tiene en cuenta:

- las cargas en la maquina
- las masas de arrastre
- las distancias de estas masas respecto al eje de rotación
- las velocidades y las acelerones
- las pares resistentes

• **Dos tipos de par son diferenciados:**

El par de giro a la puesta en marcha :

$C_d = C_{rv} + C_{rc}$ El par de giro a la aceleración: $C_g = C_{rv} + C_{rc} + C_a$ C_{rc} : PAR DE ROTACION DEBIDO A LAS CARGAS

El par necesario a la puesta en marcha de la rotación tiene en cuenta las cargas en la corona y de los rozamientos de los componentes. **Coronas con bolas:**

$$C_{rc} = [(13,11 MT / \emptyset m) + 3 FA + 11,34 FR] \emptyset m \cdot 10^{-3}$$

Coronas con rodillos:

$$C_{rc} = [(15,3 MT / \emptyset m) + 3,75 FA + 8,19 FR] \emptyset m \cdot 10^{-3}$$

MT = Momento resultante en kNm

$\emptyset m$ = \emptyset medio de rodamiento en mt

FA = carga axial en kN

FR = carga radial en kN

Ca : PAR DE ACELERACION

El par necesario para pasar las cargas de velocidad inicial a la velocidad final durante el tiempo es definido por :

$$C_a = [(\pi \cdot n \cdot l) / 30 \cdot t] \cdot 10^{-3}$$

t = Tiempo de aceleración en segundos.

n = Variación de velocidad en revoluciones / min (Velocidad final- Velocidad inicial)

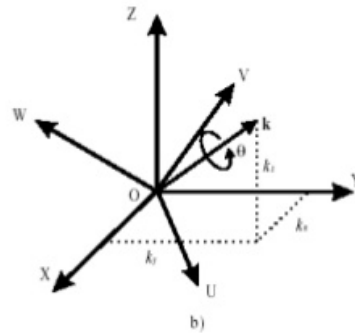
l = Movimiento de inercia de la maquinas en Kg. m²

$$l = l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_n$$



Par de rotación

- ❖ Mediante la definición de un vector \mathbf{k} (k_x, k_y, k_z) y un ángulo de giro θ , tal que el sistema OUVW corresponde al sistema OXYZ girado un ángulo θ sobre el eje \mathbf{k}



$$\text{Rot}(\mathbf{k}, \theta) \mathbf{p} = \mathbf{p} \cos \theta - (\mathbf{k} \times \mathbf{p}) \sin \theta + \mathbf{k} (\mathbf{k} \cdot \mathbf{p}) (1 - \cos \theta)$$

2

Los cuaterniones unitarios proporcionan una notación matemática para representar las orientaciones y las rotaciones de objetos en tres dimensiones. Comparados con los ángulos de Euler, son más simples de componer y evitan el problema del bloqueo del cardán. Comparados con las matrices de rotación, son más eficientes y más estables numéricamente. Los cuaterniones son útiles en aplicaciones de gráficos por computadora, robótica, navegación y mecánica orbital de satélites.



Cuaternios

- ❖ Cuaternios
 - n Alta eficiencia computacional
 - n Utilizados por algunos fabricantes de robots (ABB)

$$\mathbf{Q} = [q_0, q_1, q_2, q_3] = [s, \mathbf{v}]$$

Giro de un ángulo θ sobre el vector \mathbf{k} :

$$\mathbf{Q} = \text{Rot}(\mathbf{k}, \theta) = \left(\cos \frac{\theta}{2}, \mathbf{k} \sin \frac{\theta}{2} \right)$$

3

Referencias

- [1] Wikilibros. Kick-starting robot programming using ros. In *Robot Operating System (ROS) for Absolute Beginners*, pages 127–170. Springer, 2018.