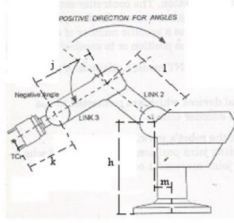
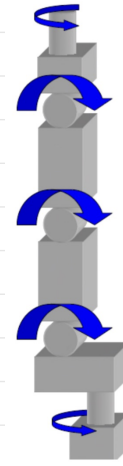


# Daniel Asensi Roch - 48776120c

- Se ha de resolver la cinemática directa del robot SCORBOT ER-IX. Se trata de un robot de 5 grados de libertad y que permite manejar cargas de hasta 2 kg. En la siguiente figura se observa el robot real y un esquema con las longitudes de cada uno de sus eslabones.



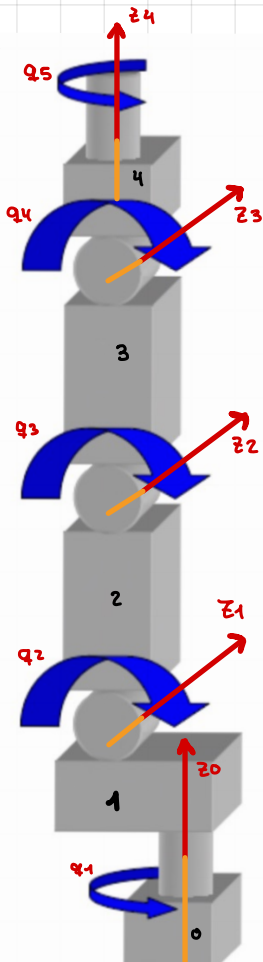
$h = 392.5 \text{ mm}$   
 $l = 280.0 \text{ mm}$   
 $j = 230.0 \text{ mm}$   
 $k = 245.5 \text{ mm}$   
 $m = 75.0 \text{ mm}$



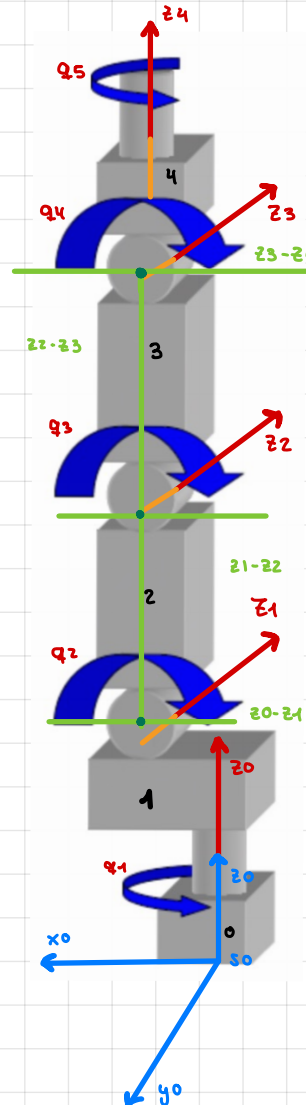
En concreto se habrán de dibujar los sistemas de coordenadas obtenidos siguiendo el algoritmo de Denavit-Hartenberg empleando el siguiente esquema. También se indicará la tabla de parámetros Denavit-Hartenberg obtenidos.

Los dibujos de los sistemas de coordenadas obtenidos siguiendo el algoritmo de DH se pueden apreciar las siguientes reglas.

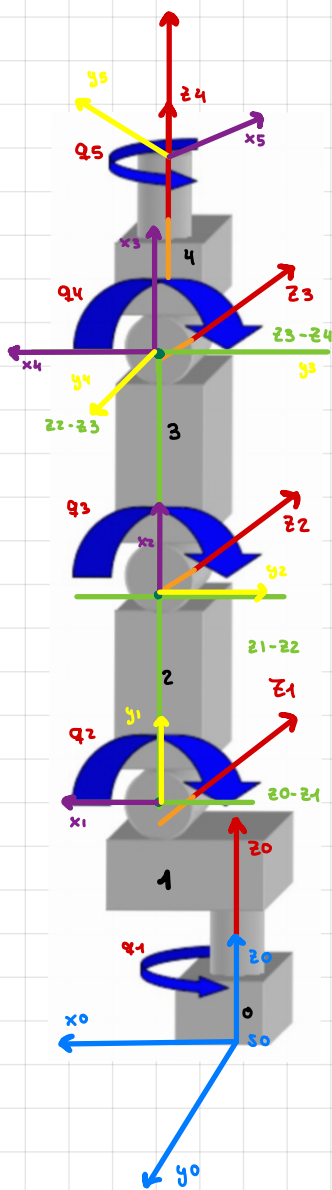
- Nº 1: Numerar los eslabones
- Nº 2: Numerar cada articulación
- Nº 3: Localizar el eje de cada articulación
- Nº 4: Situar el eje  $z_i$  sobre el eje de cada articulación  $i+1$
- Nº 5: Situar el origen del sistema de la base  $S_0$
- Nº 6: Para cada  $i$  de 1 a  $n-1$  situar el origen del sistema  $S_i$
- Nº 7: Situar  $x_i$  en la línea normal común  $z_{i-1}$  y  $z_i$
- Nº 8: Situar  $y_i$  de modo que forme un sistema dextrógiro con  $x_i$  y  $z_i$
- Nº 9: Situar el sistema  $S_n$  en el extremo del robot de modo que  $z_n$  coincida con la dirección de  $z_{n-1}$  y  $x_n$  sea normal a  $z_{n-1}$  y  $z_n$



Reglas de 1 a 4



Reglas de 5 a 9



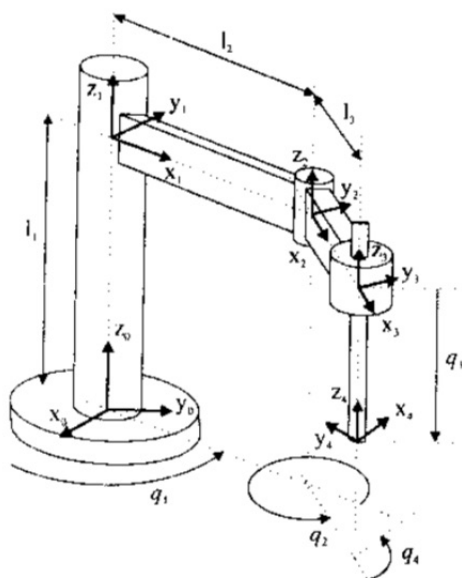
Finalmente, aplicaremos las ultimas reglas para obtener la tabla de DH:

- Regla n°10  $\Theta_i$ : ángulo que habría que girar en torno a  $Z_{i-1}$  para que  $x_{i-1}$  y  $x_i$  queden paralelos.
- Regla n°11  $d_i$ : distancia medida sobre  $Z_{i-1}$  que habría que desplazar  $S_{i-1}$  para alinear  $x_{i-1}$  y  $x_i$
- Regla n°12  $a_i$ : distancia medida sobre  $x_i$  (que ahora coincidiría con  $x_{i-1}$ ) que habría que desplazar el nuevo  $S_{i-1}$  para que su origen coincidiese con  $S_i$ .
- Regla n°13  $\alpha_i$ : ángulo que habría que girar en torno  $x_{i-1}$  (que ahora coincidiría con  $x_i$ ) para que el nuevo  $S_{i-1}$  coincidiese totalmente con  $S_i$

i	$\Theta_i$	$d_i$	$a_i$	$\alpha_i$	
1	$q_1$	$h$	$m$	$90^\circ$	
2	$q_2 + 90^\circ$	0	$l$	$0^\circ$	
3	$q_3$	0	$j$	$0^\circ$	
4	$q_4 - 90^\circ$	0	0	$-90^\circ$	
5	$q_5 - 90^\circ$	$k$	0	$0^\circ$	

Reglas de 7 a 9

2. Calcular la cinemática directa del siguiente robot SCARA por métodos geométricos



El robot tiene varias articulaciones de las cuales

- $q_1$  y  $q_2$  son rotaciones
- $q_3$  es prismática

Aplicamos el método geométrico a los ejes  $x_4, y_4$  y  $z_4$

- $x_4 = l_2 \cdot \cos(q_1) + l_3 \cdot \cos(q_1 + q_2)$
- $y_4 = l_2 \cdot \sin(q_1) + l_3 \cdot \sin(q_1 + q_2)$
- $z_4 = l_1 - q_3$

Con esto podemos obtener una posición  $N$  dada por

$$N = (x_4, y_4, z_4)$$