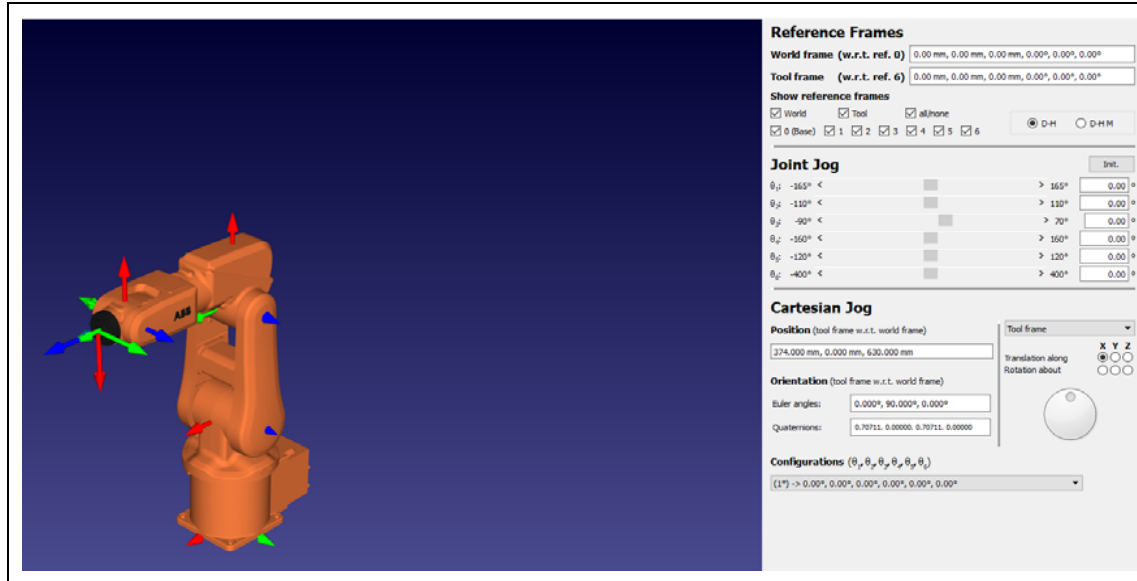


Análisis de la cadena cinemática de un robot ABB IRB120

Considere la ecuaciones de las transformaciones geométricas:



- Descargue el programa de simulación
- Cargue el robot default (ABB_IRB120.xml)
- Del menú FILE, remueva la herramienta
- Presione INIT para resetear la posición del robot
- Copie los valores angulares de esta hoja de MathCAD en cada articulación del robot
- Una vez en posición, observe la posición resultado de esta hoja de cálculo y compárelo con el de la simulación RoKiSim
- Por razones de cálculo, es posible que en algunos casos los resultados sean los valores complementarios

Traslación

$$T(\Delta x, \Delta y, \Delta z) := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & 0 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 & \Delta z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotación en el eje X

$$R_x(\theta) := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotación en el eje Y

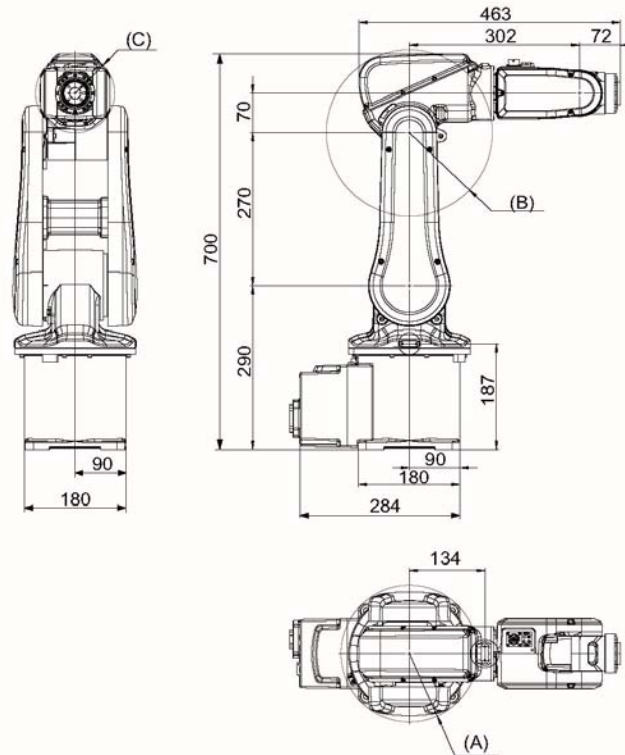
$$R_y(\theta) := \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & \sin(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotación en el eje Z

$$R_z(\theta) := \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

DEL MANUAL DEL ROBOT

Dimensions IRB 120-3/0.6



xx0900000256

Position	Description
A	Minimum turning radius axis 1 R=121 mm
B	Minimum turning radius axis 3 R=147 mm
C	Minimum turning radius axis 4 R=70 mm

$$L := [290 \quad 270 \quad 70 \quad 134 \quad (302 - 134) \quad 72]^T$$

$$L = \begin{pmatrix} 290 \\ 270 \\ 70 \\ 134 \\ 168 \\ 72 \end{pmatrix}$$

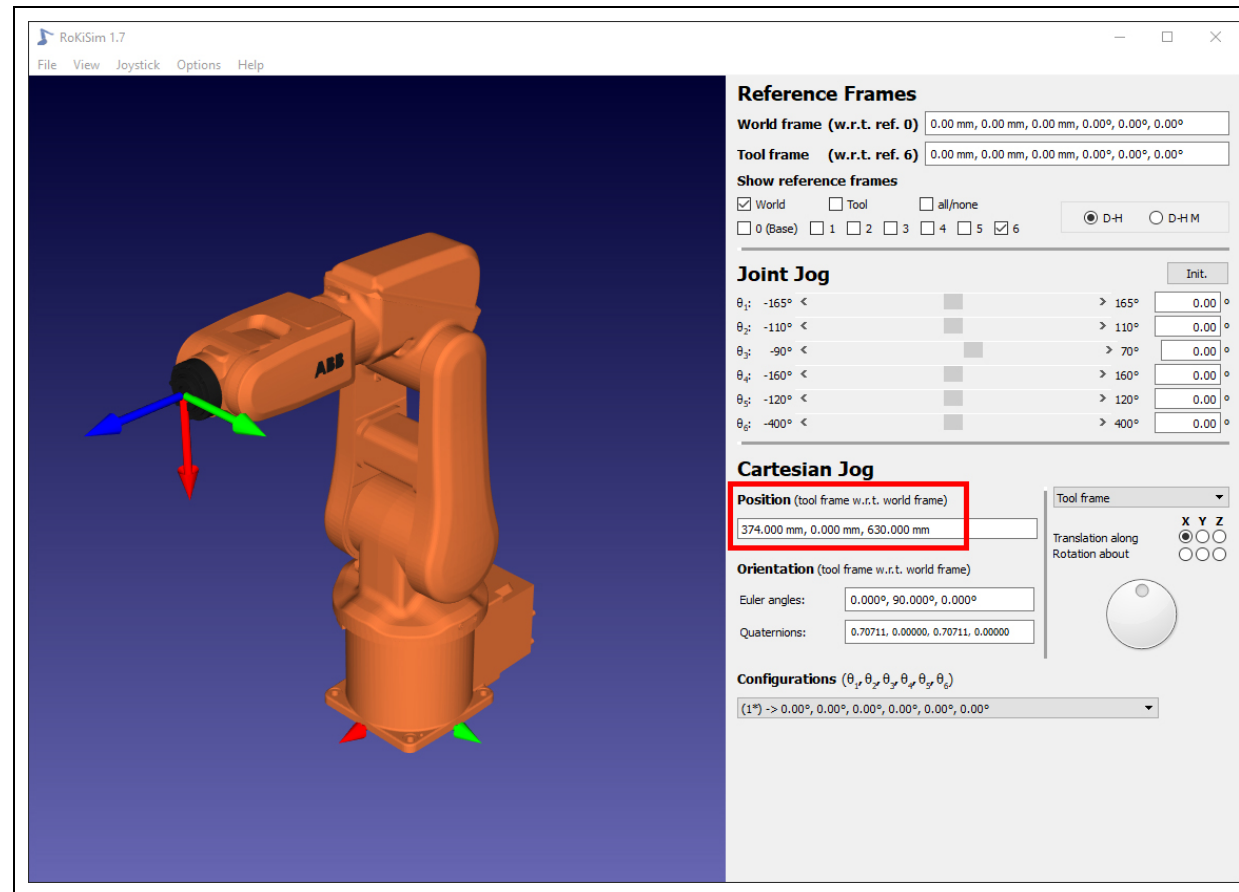
$$Q(\phi) := Rz(\phi_1) \cdot T(0, 0, L_0) \cdot Ry(\phi_2) \cdot T(0, 0, L_1) \cdot Ry(\phi_3) \cdot T(0, 0, L_2) \cdot T(L_3, 0, 0) \cdot Rx(\phi_4) \cdot T(L_4, 0, 0) \cdot Ry(\phi_5) \cdot T(L_5, 0, 0) \cdot Rx(\phi_6)$$

POSICIÓN #0

DUMMY \equiv 0

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

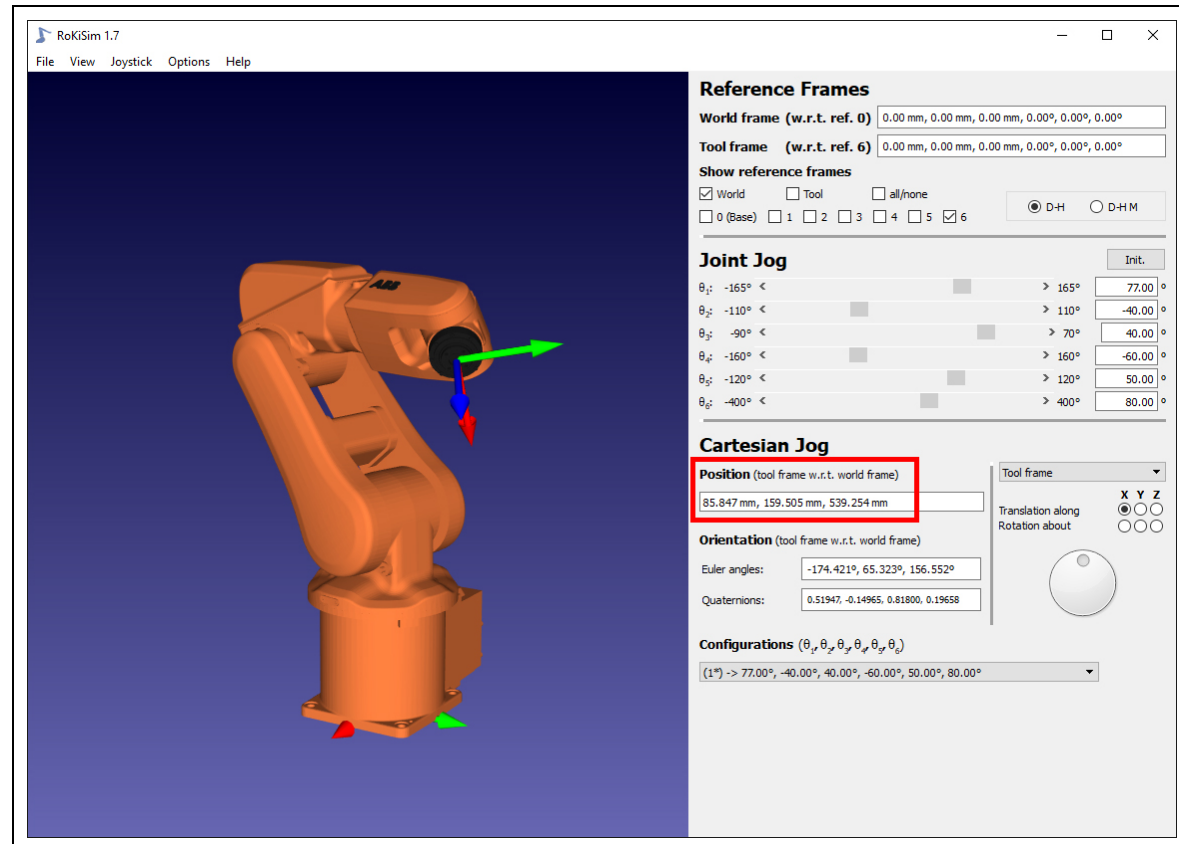
$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 374 \\ 0 \\ 630 \\ 1 \end{pmatrix}$$



POSICIÓN #1

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 77 \\ -40 \\ 40 \\ -60 \\ 50 \\ 80 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

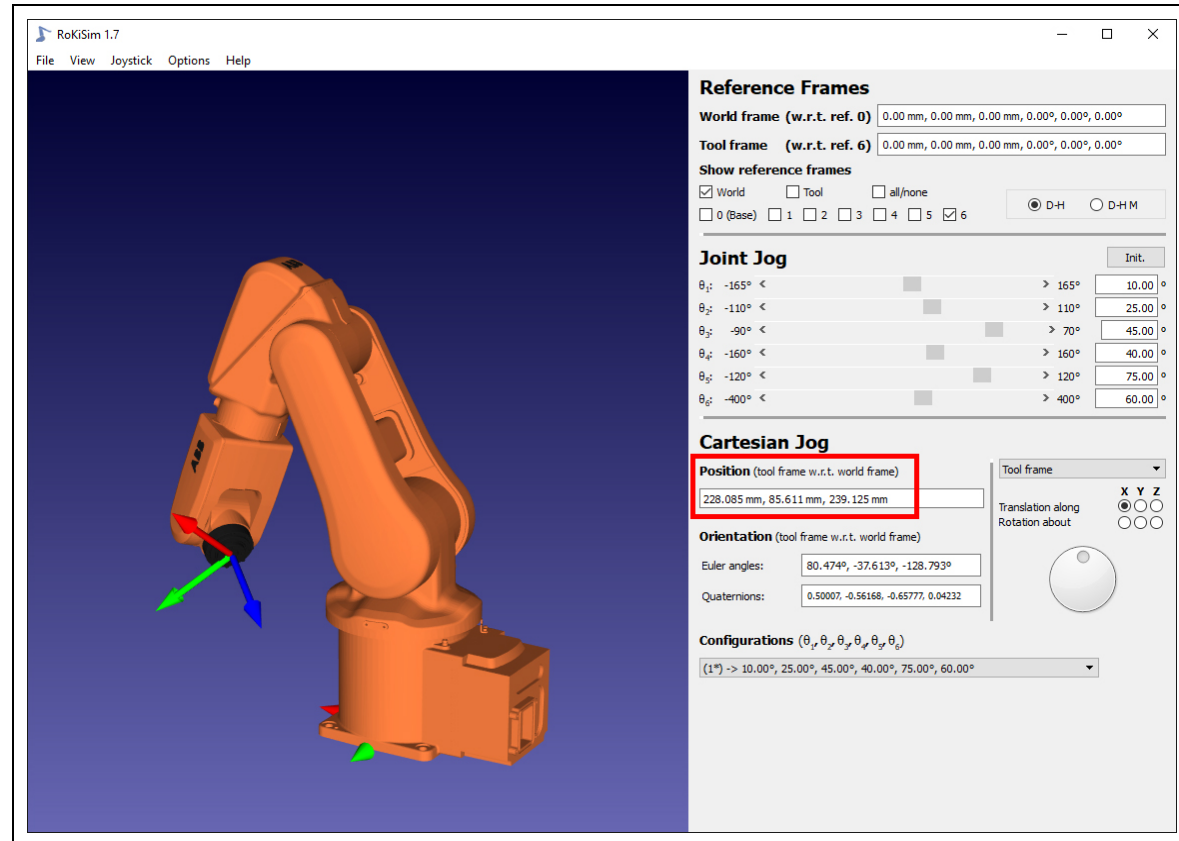
$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 85.847 \\ 159.505 \\ 539.254 \\ 1 \end{pmatrix}$$



POSICIÓN #2

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 10 \\ 25 \\ 45 \\ 40 \\ 75 \\ 60 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

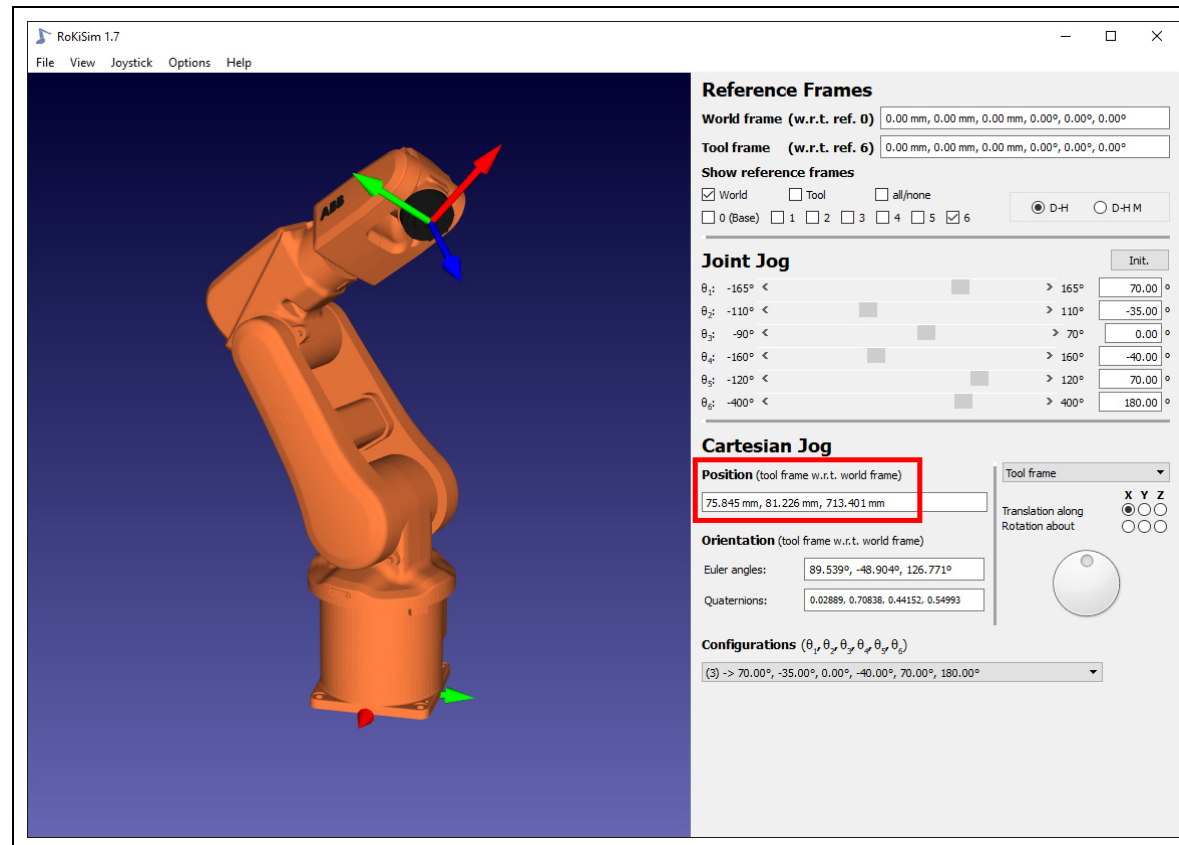
$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 228.085 \\ 85.611 \\ 239.125 \\ 1 \end{pmatrix}$$



POSICIÓN #3

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 70 \\ -35 \\ 0 \\ -40 \\ 70 \\ 180 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

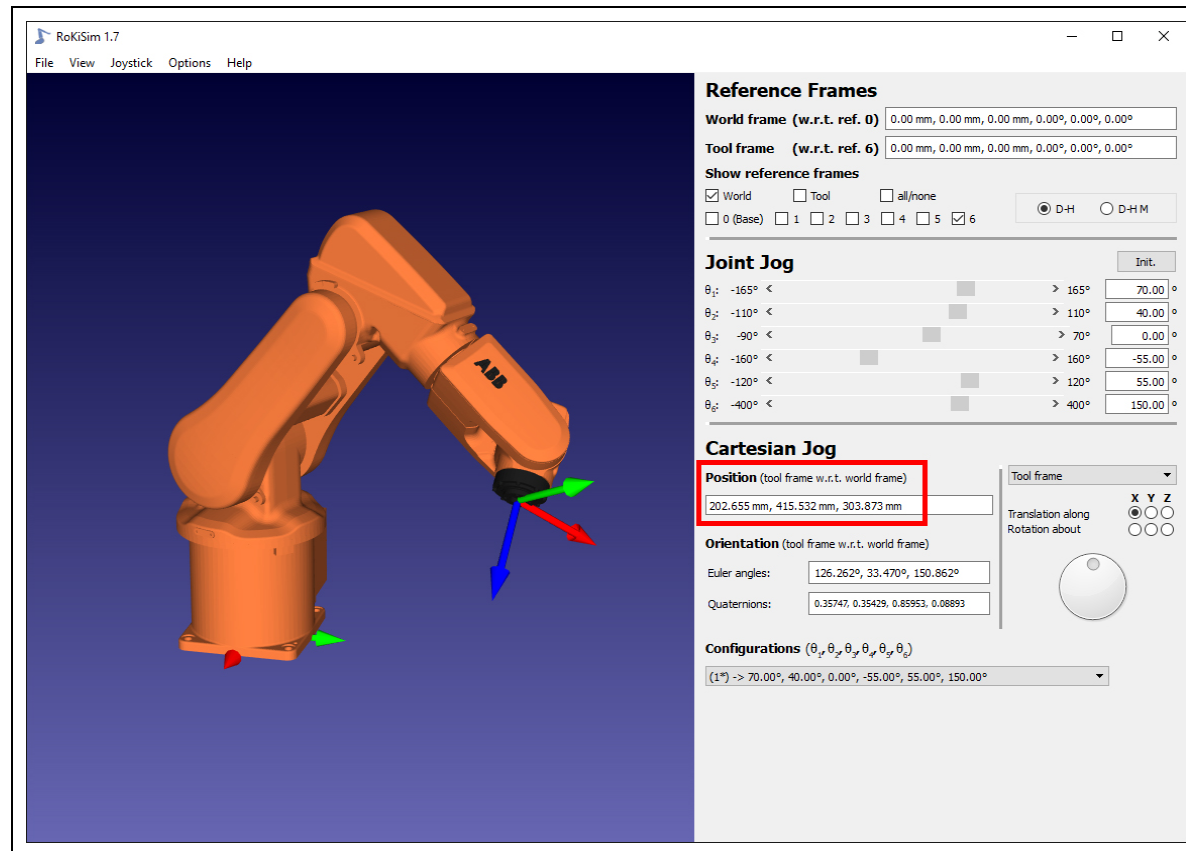
$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 75.845 \\ 81.226 \\ 713.401 \\ 1 \end{pmatrix}$$



POSICIÓN #4

$$\theta := \begin{pmatrix} \text{DUMMY} \\ 70 \\ 40 \\ 0 \\ -55 \\ 55 \\ 150 \end{pmatrix} \cdot \text{deg}$$

$$\text{TCP} := Q(\theta)^{(3)} = \begin{pmatrix} 202.655 \\ 415.532 \\ 303.873 \\ 1 \end{pmatrix}$$



Resultados

CUADRO EXPERIMENTAL

Arquitectura de robots / Robótica

Posición	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	TCP RoKISIM			Quaternion RoKISIM				TCP MathCAD			Quaternion MathCAD			
							X	Y	Z	ω	i	j	k	X	Y	Z	ω	i	j	k
0	0	0	0	0	0	0	374.000	0.000	630.000	0.70711	0.00000	0.70711	0.00000	374.000	0.000	630.000	0.70700	0.00000	0.70700	0.00000
1	77	-40	40	-60	50	80	85.847	159.505	539.254	0.51947	-0.14965	0.81800	0.19658	85.847	159.505	539.254	0.51900	-0.15000	0.81800	0.19700
2	10	25	45	40	75	60	228.085	85.611	239.125	0.50007	-0.56168	-0.65777	0.04232	228.085	85.611	239.125	-0.50000	0.56200	0.65800	-0.04200
3	70	-35	0	-40	70	180	75.845	81.226	713.401	0.02889	0.70838	0.44152	0.54993	75.845	81.226	713.401	0.02900	0.70800	0.44200	0.55000
4	70	40	0	-55	55	150	202.655	415.532	303.873	0.35747	0.35429	0.85953	0.08893	202.655	415.532	303.873	0.35700	0.35400	0.86000	0.08900