



**Tecnológico
de Monterrey**

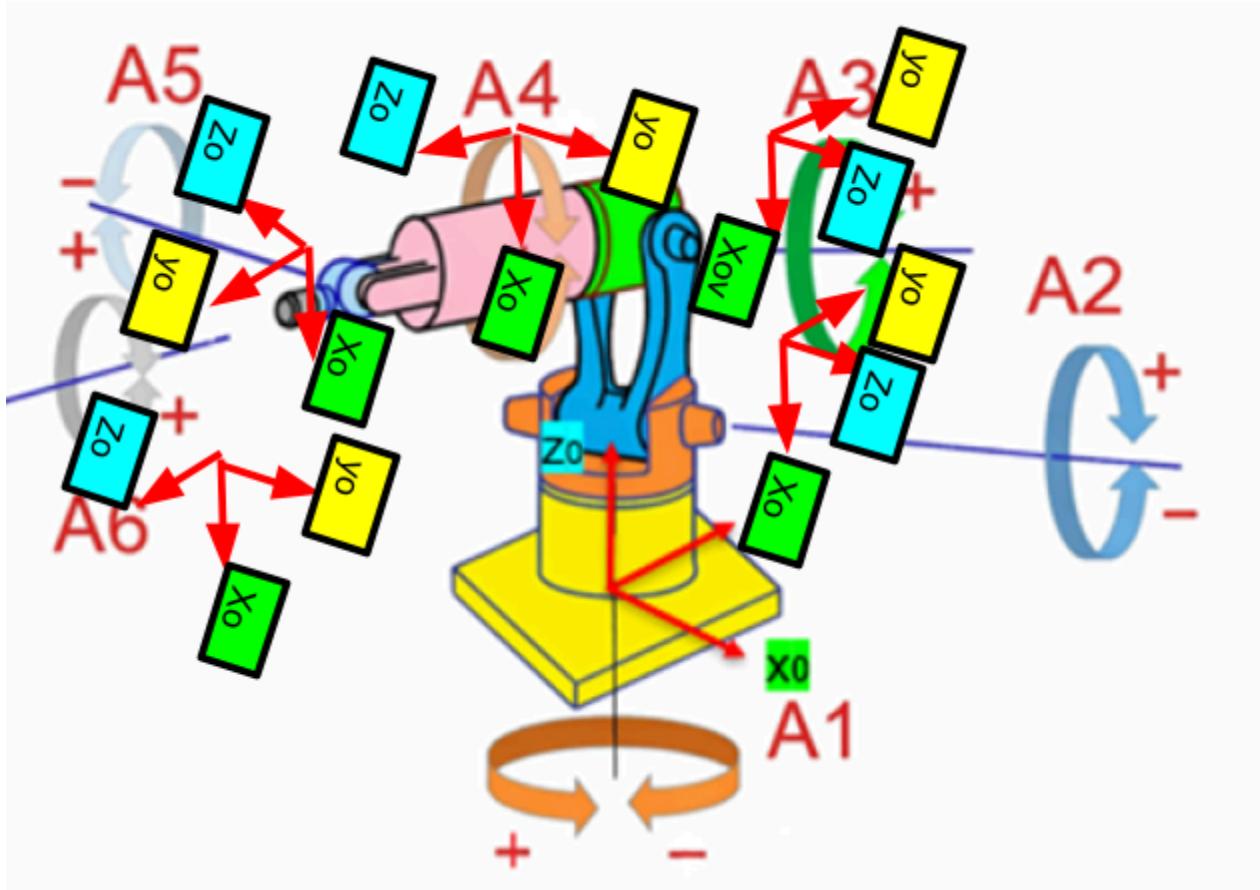
Actividad 2 (Transformaciones Rotacionales)

Ivan Ariel Rebollar León A01737891

22 de Febrero del 2026

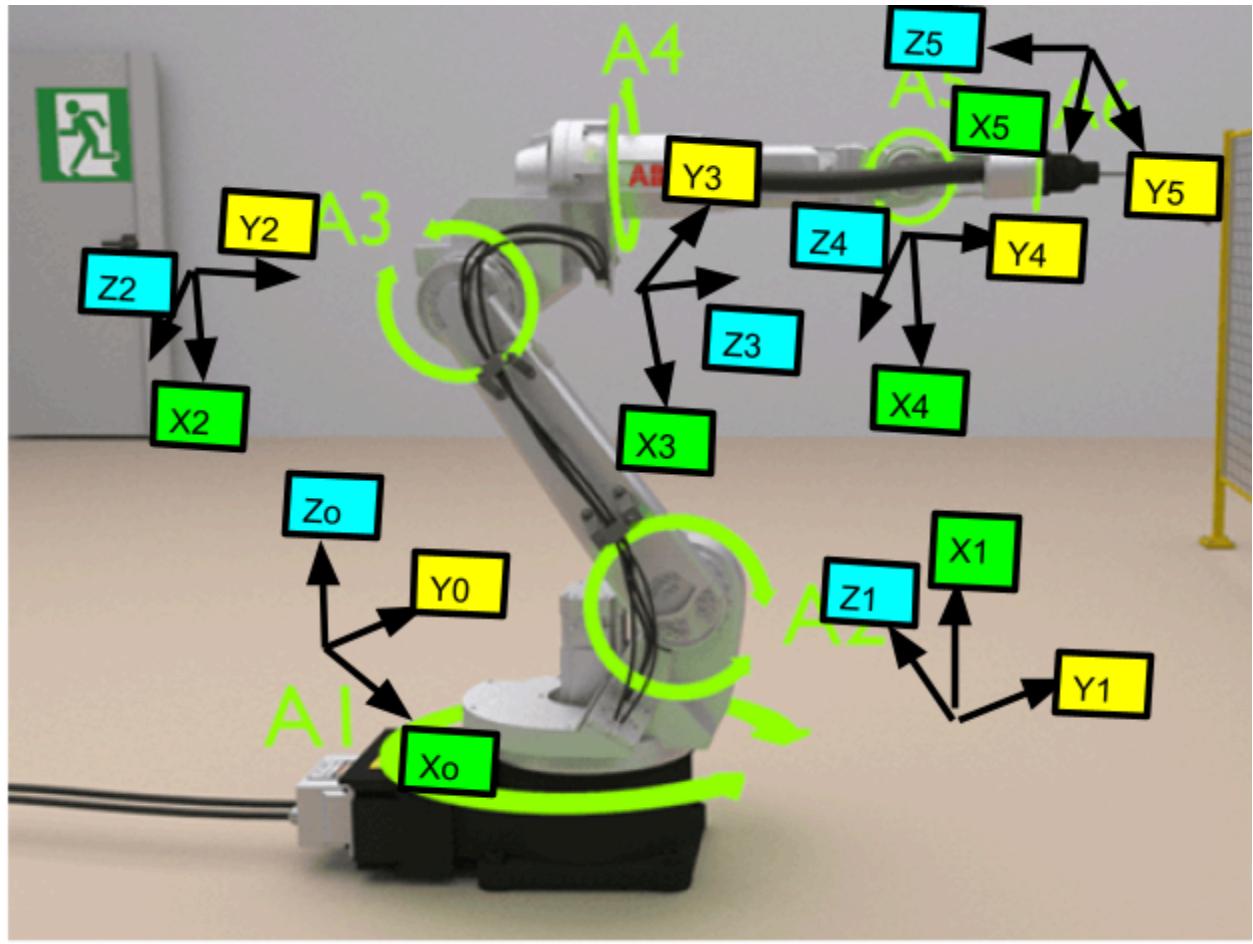
Fundamentación de robótica (Gpo 101)

Alfredo García Suárez



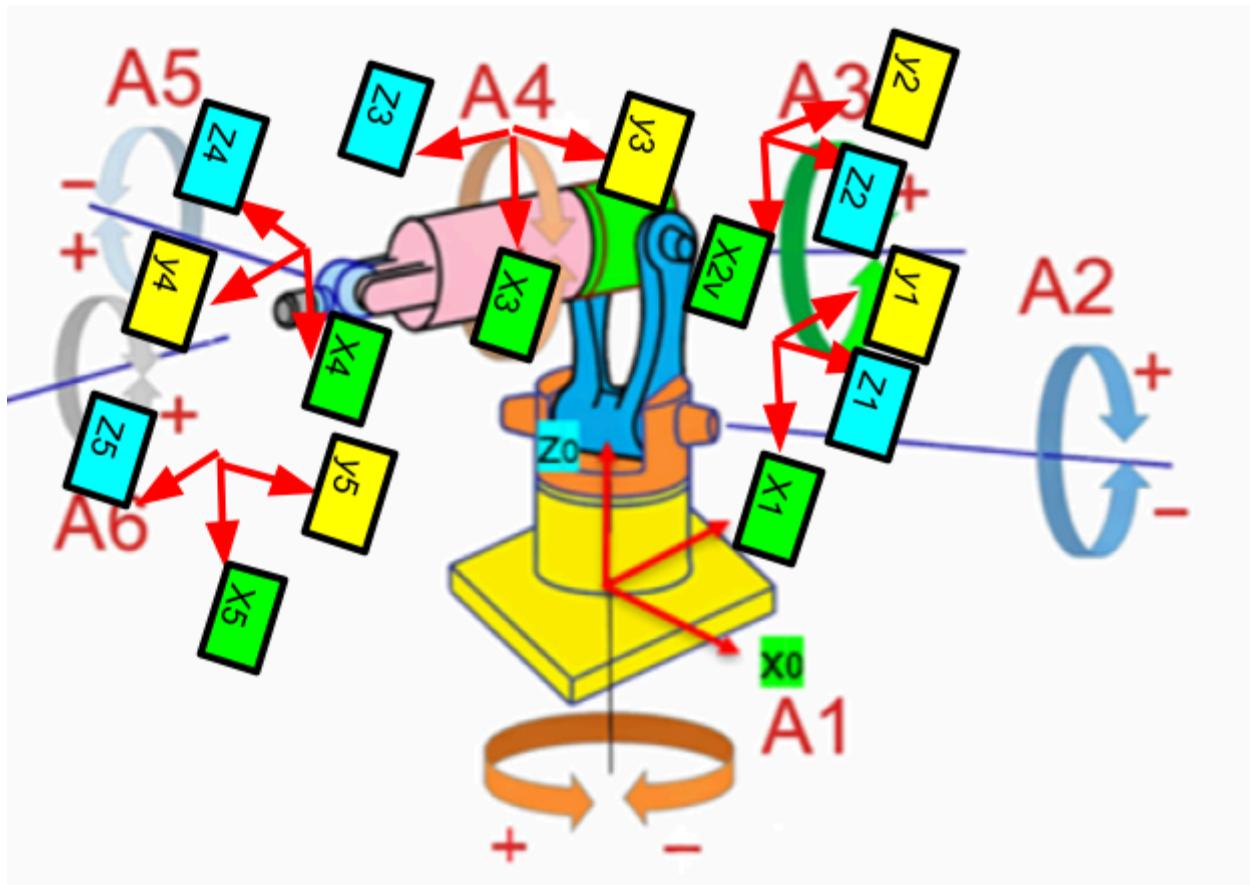
Rotaciones

- A1 a A2 = Rotación en y de 90 grados
- A2 a A3 = No rota
- A3 a A4 = Rotación en x de 90 grados
- A4 a A5 = Rotación en x de 90 grados
- A5 a A6 = Rotación en x de -90 grados



Rotaciones

- A1 a A2 = Rotación en y de -90 grados
- A2 a A3 = Rotación en y de 180 grados
- A3 a A4 = Rotación en x de -90 grados
- A4 a A5 = Rotación en x de 90 grados
- A5 a A6 = Rotación en x de 90 grados



Transformaciones Rotacionales y Traslacionales

- A1 a A2 = Translación positiva de L1 sobre el eje Z0
Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} & 0 \\ & 0 \\ L1 & \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z0

Matriz de rotación alrededor del eje Y0

Evaluada en +90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_1) & -\sin(\theta_1) & 0 \\ \sin(\theta_1) & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} \cos(90) & 0 & \sin(90) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(90) & 0 & \cos(90) \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_1) & -\sin(\theta_1) & 0 \\ \sin(\theta_1) & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A1 a A2

$$\begin{vmatrix} 0 & -\sin(\theta_1) & \cos(\theta_1) \\ 0 & \cos(\theta_1) & \sin(\theta_1) \\ -1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

- A2 a A3 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} -L2 * \sin(\Theta_2) \\ -L2 * \cos(\Theta_2) \\ 0 \end{vmatrix}$$

Translación negativa de $L2 * \cos(\Theta_2)$ sobre el eje Y1”

Translación negativa de $L2 * \sin(\Theta_2)$ sobre el eje X1”

No existe Transformación de Rotación

- A3 a A4 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} -L3 * \sin(\Theta_2) \\ L3 * \cos(\Theta_2) \\ 0 \end{vmatrix}$$

Translación positiva de $L3 * \cos(\Theta_2)$ sobre el eje Y2”

Translación negativa de $L3 * \sin(\Theta_2)$ sobre el eje X2”

Matriz de rotación alrededor del eje Z2

Matriz de rotación alrededor del eje X2

Evaluada en +90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_3) & -\sin(\theta_3) & 0 \\ \sin(\theta_3) & \cos(\theta_3) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} X \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(90) & \sin(90) \\ 0 & -\sin(90) & \cos(90) \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_3) & -\sin(\theta_3) & 0 \\ \sin(\theta_3) & \cos(\theta_3) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} X \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A3 a A4

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_4) & 0 & -\sin(\theta_4) \\ \sin(\theta_4) & 0 & \cos(\theta_4) \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

- A4 a A5 = Translación positiva de L4 sobre el eje Z3

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ L4 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z3

Matriz de rotación alrededor del eje X3

Evaluada en +90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_1) & -\sin(\theta_1) & 0 \\ \sin(\theta_1) & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad X$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(90) & \sin(90) \\ 0 & -\sin(90) & \cos(90) \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_1) & -\sin(\theta_1) & 0 \\ \sin(\theta_1) & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad X$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A4 a A5

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_4) & 0 & -\sin(\theta_4) \\ \sin(\theta_4) & 0 & \cos(\theta_4) \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

- A5 a A6 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} -L5 * \sin(\Theta_5) \\ L5 * \cos(\Theta_5) \\ 0 \end{vmatrix}$$

Translación positiva de $L5 * \cos(\Theta_5)$ sobre el eje Y4”

Translación negativa de $L5 * \sin(\Theta_5)$ sobre el eje X4”

Matriz de rotación alrededor del eje Z4

Matriz de rotación alrededor del eje X4

Evaluada en -90

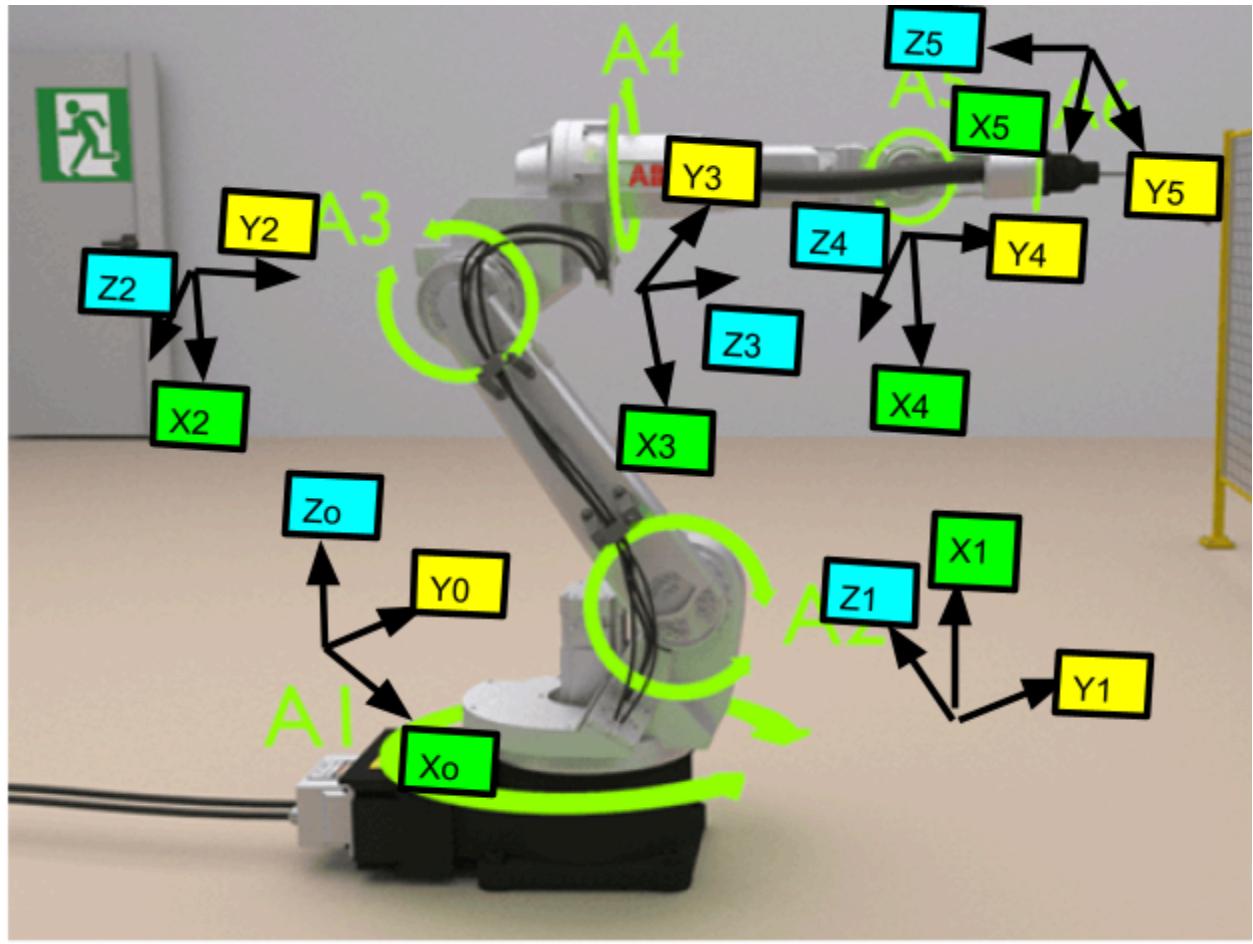
$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_5) & -\sin(\theta_5) & 0 \\ \sin(\theta_5) & \cos(\theta_5) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad X$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(-90) & \sin(-90) \\ 0 & -\sin(-90) & \cos(-90) \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_5) & -\sin(\theta_5) & 0 \\ \sin(\theta_5) & \cos(\theta_5) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} X \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A3 a A4

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_5) & 0 & -\sin(\theta_5) \\ \sin(\theta_5) & 0 & -\cos(\theta_5) \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$



Transformaciones Rotacionales y Traslacionales

- A1 a A2 = Translación positiva de L1 sobre el eje Z0
Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ L1 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z0

Matriz de rotación alrededor del eje Y0
Evaluada en -90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_1) & -\sin(\theta_1) & 0 \\ \sin(\theta_1) & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} \cos(-90) & 0 & \sin(-90) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(-90) & 0 & \cos(-90) \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A1 a A2

$$\begin{vmatrix} 0 & -\sin(\theta_1) & -\cos(\theta_1) \\ 0 & \cos(\theta_1) & -\sin(\theta_1) \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

- A2 a A3 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} L2 * \sin(\Theta_2) \\ -L2 * \cos(\Theta_2) \\ 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z1

Matriz de rotación alrededor del eje Y1
Evaluada en -90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_2) & -\sin(\theta_2) & 0 \\ \sin(\theta_2) & \cos(\theta_2) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} \cos(-180) & 0 & \sin(-180) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(-180) & 0 & \cos(-180) \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A2 a A3

$$\begin{vmatrix} -\cos(\theta_2) & -\sin(\theta_2) & 0 \\ -\sin(\theta_2) & \cos(\theta_2) & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

- A3 a A4 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} -L_3 * \sin(\Theta_3) \\ -L_3 * \cos(\Theta_3) \\ 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z2

Matriz de rotación alrededor del eje X2

Evaluada en -90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_3) & -\sin(\theta_3) & 0 \\ \sin(\theta_3) & \cos(\theta_3) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad X$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(-90) & \sin(-90) \\ 0 & -\sin(-90) & \cos(-90) \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A2 a A3

$$\begin{vmatrix} -\cos(\theta_3) & 0 & \sin(\theta_3) \\ \sin(\theta_3) & 0 & -\cos(\theta_3) \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

- A4 a A5 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ L4 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z3

Matriz de rotación alrededor del eje X3

Evaluada en 90

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_4) & -\sin(\theta_4) & 0 \\ \sin(\theta_4) & \cos(\theta_4) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad X$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(90) & \sin(90) \\ 0 & -\sin(90) & \cos(90) \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A4 a A5

$$\begin{vmatrix} -\cos(\theta_4) & 0 & -\sin(\theta_4) \\ \sin(\theta_4) & 0 & \cos(\theta_4) \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

- A5 a A6 =

Vector de Traslación

$$\begin{vmatrix} -L5 * \sin(\Theta_4) \\ -L5 * \cos(\Theta_4) \\ 0 \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación alrededor del eje Z4

$$\begin{vmatrix} \cos(\theta_5) & -\sin(\theta_5) & 0 \\ \sin(\theta_5) & \cos(\theta_5) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad X$$

Matriz de rotación alrededor del eje X4

Evaluada en 90

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(90) & \sin(90) \\ 0 & -\sin(90) & \cos(90) \end{vmatrix}$$

Matriz de rotación de A4 a A5

$$\begin{vmatrix} -\cos(\theta_5) & 0 & -\sin(\theta_5) \\ \sin(\theta_5) & 0 & \cos(\theta_5) \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$