ROBOT PLANAR	ROBOT ANTROPOMÓRFICO

ROBOT PLANAR

```
Matriz de Transformación local A1
/ cos(th1(t)), -sin(th1(t)), 0, l1 cos(th1(t)) \
|                                              |
| sin(th1(t)),  cos(th1(t)), 0, l1 sin(th1(t)) |
|                                              |
|      0,            0,      1,       0        |
|                                              |
\      0,            0,      0,       1        /
Matriz de Transformación local A2
/ cos(th2(t)), -sin(th2(t)), 0, l2 cos(th2(t)) \
|                                              |
| sin(th2(t)),  cos(th2(t)), 0, l2 sin(th2(t)) |
|                                              |
|      0,            0,      1,       0        |
|                                              |
\      0,            0,      0,       1        /
```

ROBOT ANTROPOMÓRFICO

```
Matriz de Transformación local A1
/ cos(q1(t)), 0,  sin(q1(t)),  0 \
|                                |
| sin(q1(t)), 0, -cos(q1(t)),  0 |
|                                |
|      0,     1,      0,      l1 |
|                                |
\      0,     0,      0,       1 /
Matriz de Transformación local A2
/ cos(q2(t)), -sin(q2(t)), 0, l2 cos(q2(t)) \
|                                           |
| sin(q2(t)),  cos(q2(t)), 0, l2 sin(q2(t)) |
|                                           |
|      0,           0,     1,      0        |
|                                           |
\      0,           0,     0,      1        /
Matriz de Transformación local A3
/ cos(q3(t)), -sin(q3(t)), 0, l3 cos(q3(t)) \
|                                           |
| sin(q3(t)),  cos(q3(t)), 0, l3 sin(q3(t)) |
|                                           |
|      0,           0,     1,      0        |
|                                           |
\      0,           0,     0,      1        /
```

Podemos comparar que las matrices locales son muy parecidas, sin embargo, el antropomórfico tiene una junta más, que es donde rota el robot.

```
Matriz de Transformación global T2
/ #2, -#1, 0, l1 cos(th1(t)) + l2 #2 \
|                                    |
| #1,  #2, 0, l1 sin(th1(t)) + l2 #1 |
|                                    |
|  0,   0, 1,           0            |
|                                    |
\  0,   0, 0,           1            /

where

   #1 == sin(th1(t) + th2(t))

   #2 == cos(th1(t) + th2(t))
```

```
Matriz de Transformación global T3
/ cos(q1(t)) cos(#2), -cos(q1(t)) sin(#2),  sin(q1(t)),        cos(q1(t)) #1        \
|                                                                                   |
| sin(q1(t)) cos(#2), -sin(q1(t)) sin(#2), -cos(q1(t)),        sin(q1(t)) #1        |
|                                                                                   |
|      sin(#2),             cos(#2),            0,      l1 + l2 sin(q2(t)) + l3 sin(#2) |
|                                                                                   |
\         0,                   0,               0,                  1               /

where

   #1 == l2 cos(q2(t)) + l3 cos(#2)

   #2 == q2(t) + q3(t)
```

Sin embargo en la matriz de transformación global, podemos notar las diferencias, ya que en el planar, solo se mueve en x y y, mientras que en el antropomórfico, se agrega el movimiento en z a la ecuación.

```
Jacobiano lineal obtenido de forma analitica
/ - l1 sin(th1(t)) - l2 sin(th1(t) + th2(t)), -l2 sin(th1(t) + th2(t)) \
|                                                                       |
|  l1 cos(th1(t)) + l2 cos(th1(t) + th2(t)),   l2 cos(th1(t) + th2(t))  |
|                                                                       |
\                     0,                                 0              /

Jacobiano angular obtenido de forma analitica
/ 0, 0 \
|      |
| 0, 0 |
|      |
\ 1, 1 /
```

[illegible]

En los jacobianos lineales podemos notar que el antropomórfico tiene una junta más, además del movimiento en z. Mientras que en el angular, notamos el movimiento del eje z 1, 1 en el planar y en el antropomórfico angulaes en x y y.

```
Velocidad lineal obtenida mediante el Jacobiano lineal
/                                                      \
|    _________                                _________ |
|     d                                        d        |
| - -- th1(t)  (l1 sin(th1(t)) + l2 #1) - l2 -- th2(t) #1 |
|    dt                                       dt        |
|                                                       |
|   _________                                _________  |
|    d                                         d        |
|   -- th1(t)  (l1 cos(th1(t)) + l2 #2) + l2 -- th2(t) #2 |
|   dt                                        dt        |
|                                                       |
\                          0                           /

where

   #1 == sin(th1(t) + th2(t))

   #2 == cos(th1(t) + th2(t))


Velocidad angular obtenida mediante el Jacobiano angular
/           0           \
|                       |
|           0           |
|                       |
| _________   _________ |
|  d           d        |
| -- th1(t) + -- th2(t) |
\ dt          dt        /
```

```
Velocidad lineal obtenida mediante el Jacobiano lineal (Robot Antropomórfico)
/    _________                                                          \
|     d                                                                 |
| - -- q1(t) sin(q1(t)) #3 - #2 cos(q1(t)) #4 - l3 #1 cos(q1(t)) #6     |
|    dt                                                                 |
|                                                                       |
|   _________                                                           |
|    d                                                                  |
|   -- q1(t) cos(q1(t)) #3 - #2 sin(q1(t)) #4 - l3 #1 sin(q1(t)) #6     |
|   dt                                                                  |
|                                                                       |
\                          #2 #3 + l3 #1 #5                             /

where

          _________
           d
   #1 == -- q3(t)
          dt

          _________
           d
   #2 == -- q2(t)
          dt

   #3 == l2 cos(q2(t)) + l3 #5

   #4 == l2 sin(q2(t)) + l3 #6

   #5 == cos(q2(t) + q3(t))

   #6 == sin(q2(t) + q3(t))


Velocidad angular obtenida mediante el Jacobiano angular (Robot Antropomórfico)
/             / _________   _________ \ \
|             |  d           d        | |
|  sin(q1(t)) | -- q2(t) + -- q3(t)   | |
|             \ dt          dt        / |
|                                       |
|             / _________   _________ \ |
|             |  d           d        | |
| -cos(q1(t)) | -- q2(t) + -- q3(t)   | |
|             \ dt          dt        / |
|                                       |
|               _________               |
|                d                      |
|               -- q1(t)                |
\              dt                       /
```

Finalmente, las velocidades lineales en el antropomórfico depende de 3 dt, mientras que el nieal en 2.
En el angular, el planar solo tiene velocidad en z, mientras ue en el antropomórfico lo tiene en los 3.