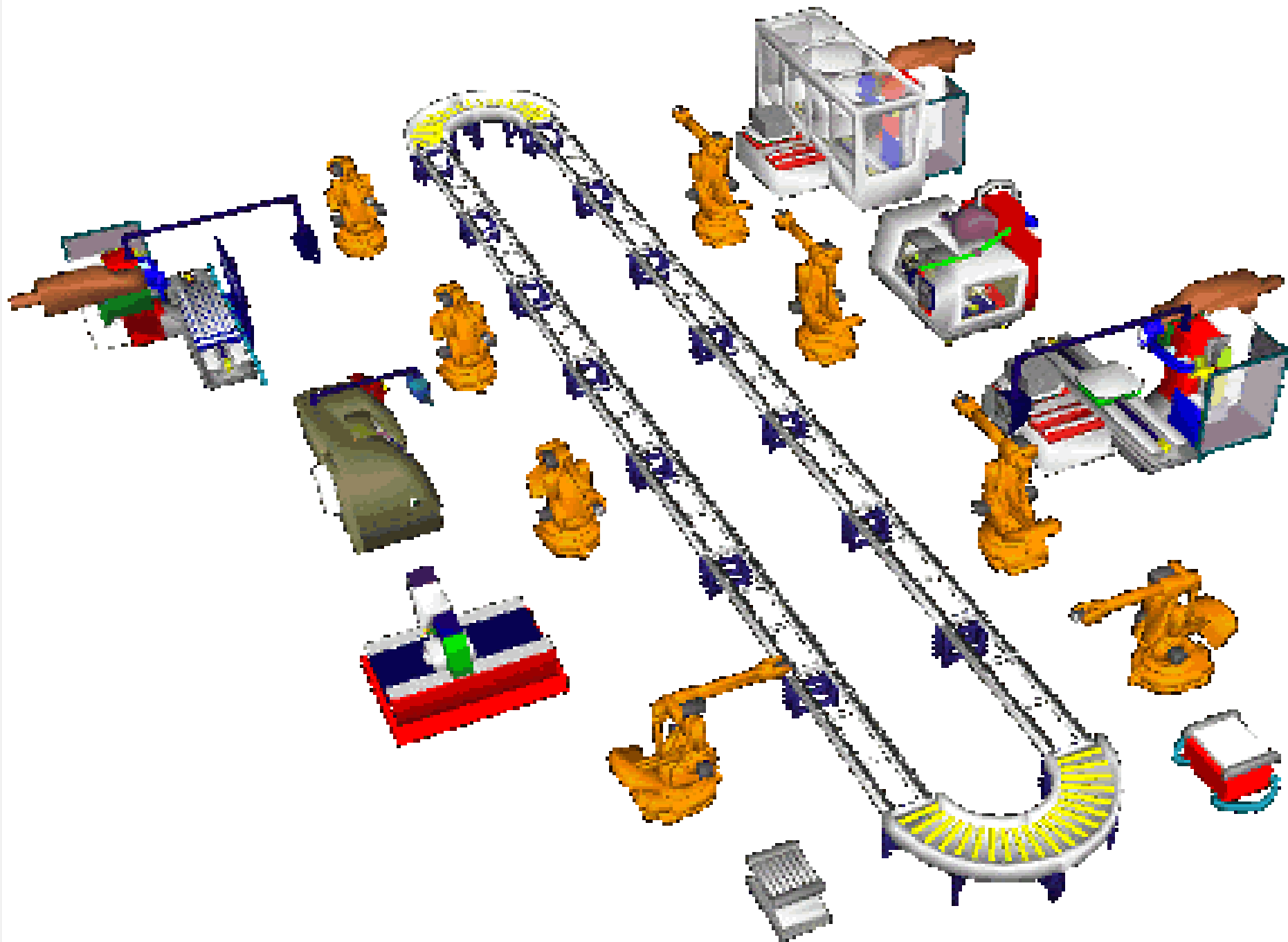


SISTEMAS DE FABRICACIÓN FLEXIBLE

- Javier Alcalá
- Alejandro Álvarez
- Alejandro Ramos

COMPONENTES DE UN SFF:

- Máquinas-herramientas
- Sistema de transporte de piezas
- Y un sistema de control centra



Máquinas-herramientas usadas en SFF:

- Estaciones de mecanizado CNC
- Estaciones de ensamblado
- Estaciones de inspección
- Estaciones para acabado superficial



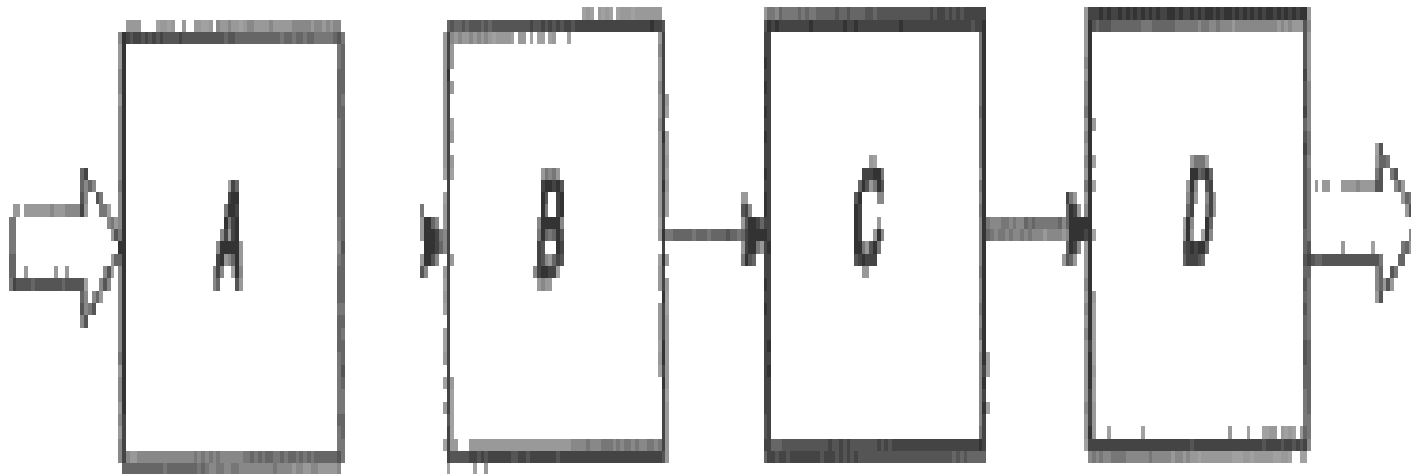
un SFF es una colección de
celdas de fabricación flexible

Disposición de las máquinas en un SFF:

- Disposición en serie
- Disposición en paralelo

Piezas en bruto

Piezas terminadas

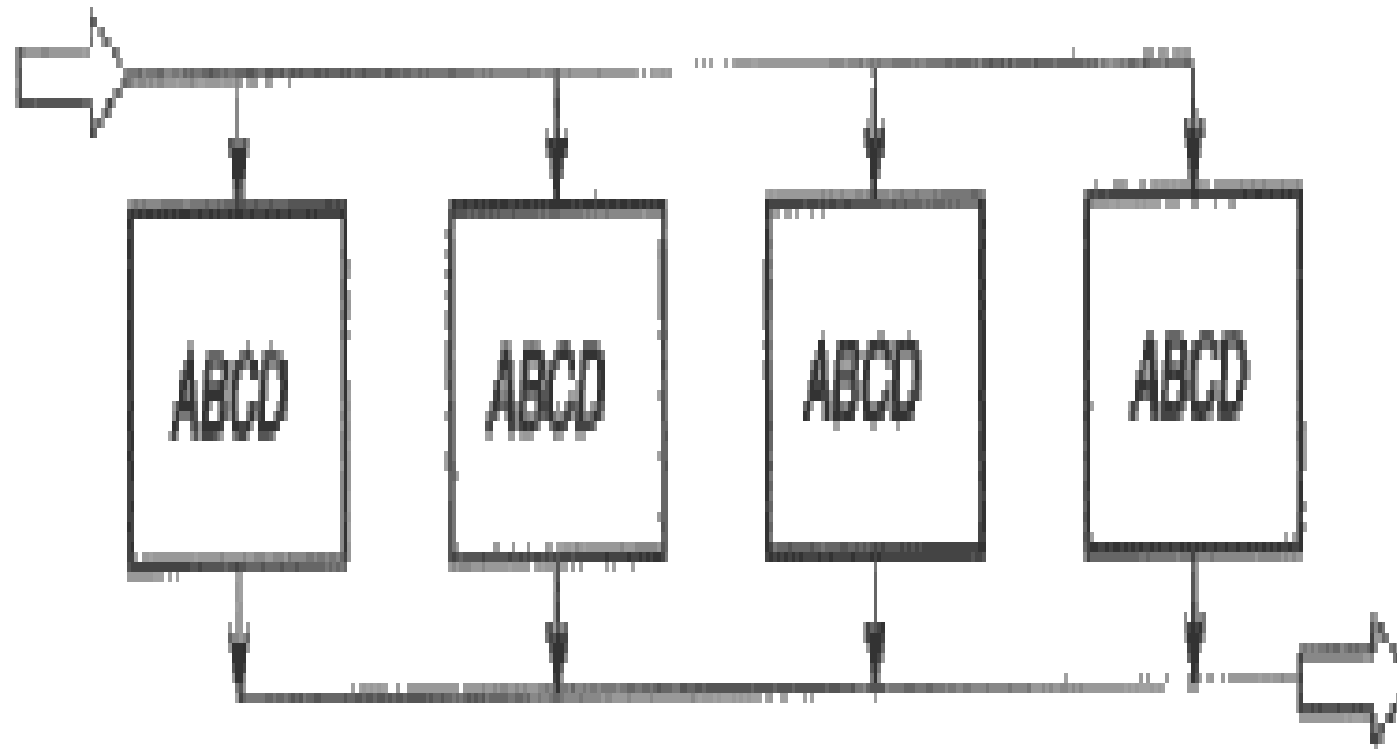


Principales desventajas de la disposición en serie:

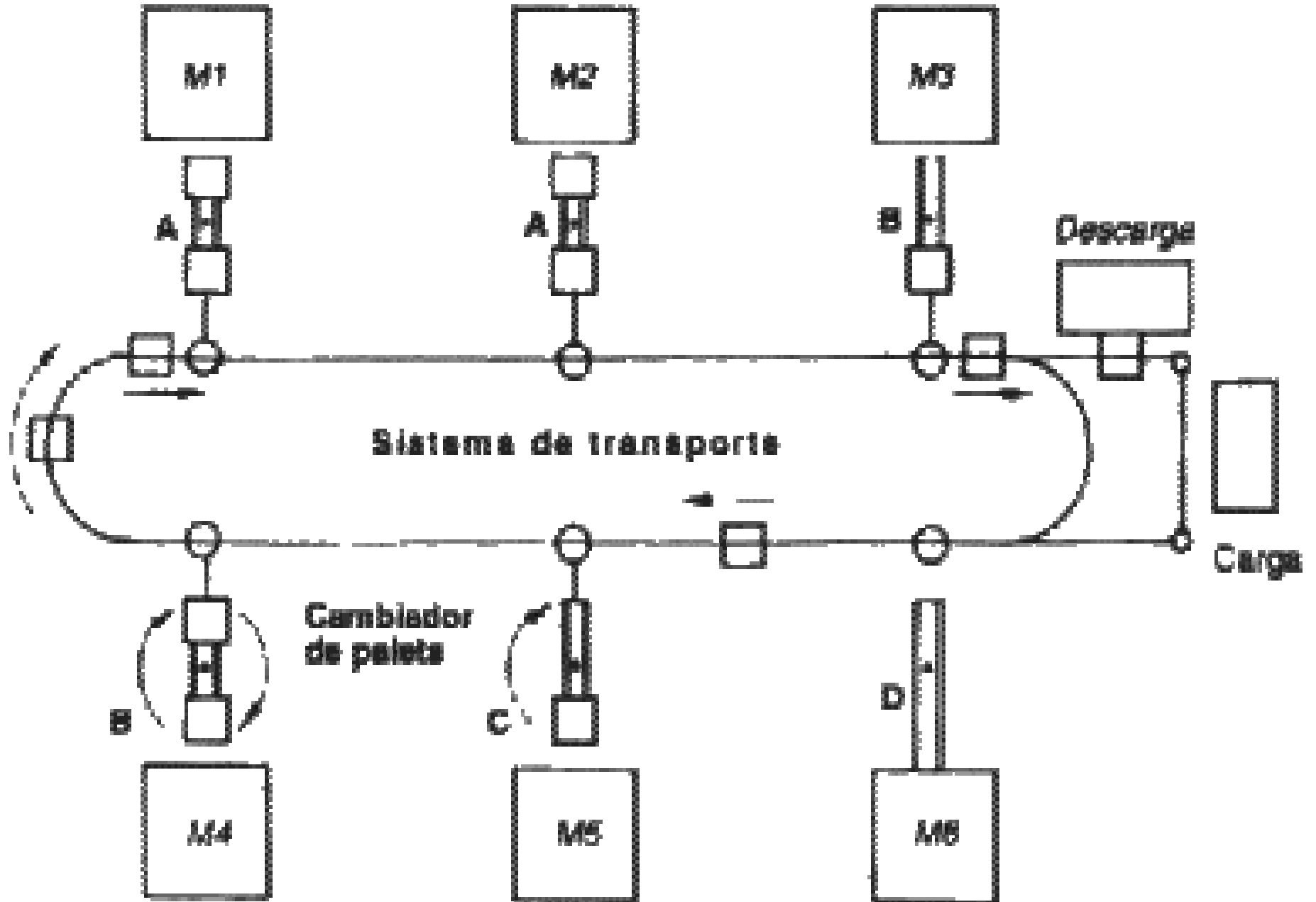
- El ritmo viene determinado por la máquina más lenta o por la operación más larga, es decir, que las máquinas más rápidas tienen tiempos muertos.
- Si falla una estación se detiene todo el sistema.

Piezas en bruto

Piezas terminadas



Máquinas CN



FLEXIBILIDAD

Se dice que un sistema es **flexible** cuando permite fabricar de manera automática una familia de piezas diferentes dentro de una gama de volúmenes, tamaños y formas.

Otro hecho que otorga **flexibilidad** al sistema es la capacidad de no estar condicionado por un tamaño mínimo de lote sino que puede mecanizar incluso piezas únicas en cualquier sucesión

Los sistemas de fabricación flexible son adaptables en dos sentidos :

- En la adaptación a una tarea de fabricación concreta.
- En la adaptación a las distintas piezas que mecanizar que se suceden en cualquier secuencia y tamaño de lote.

Toda esta capacidad del sistema de adaptarse a las necesidades del proceso de fabricación viene generada por la **automatización** del sistema

- Automatización → flexibilidad

Inconveniente de los SFF:

No están diseñados para altos niveles de producción, o en lotes grandes.

COMPONENTES DE UN SFF:

- Manipuladores y Robots
- Transporte (AGV, cintas, ...)
- El control
- Almacenes

TIPOS DE AGV:

- Vehículos filoguiados
- Vehículos por guiado óptico
- Vehículos radioguiados
- Vehículos con navegación automática

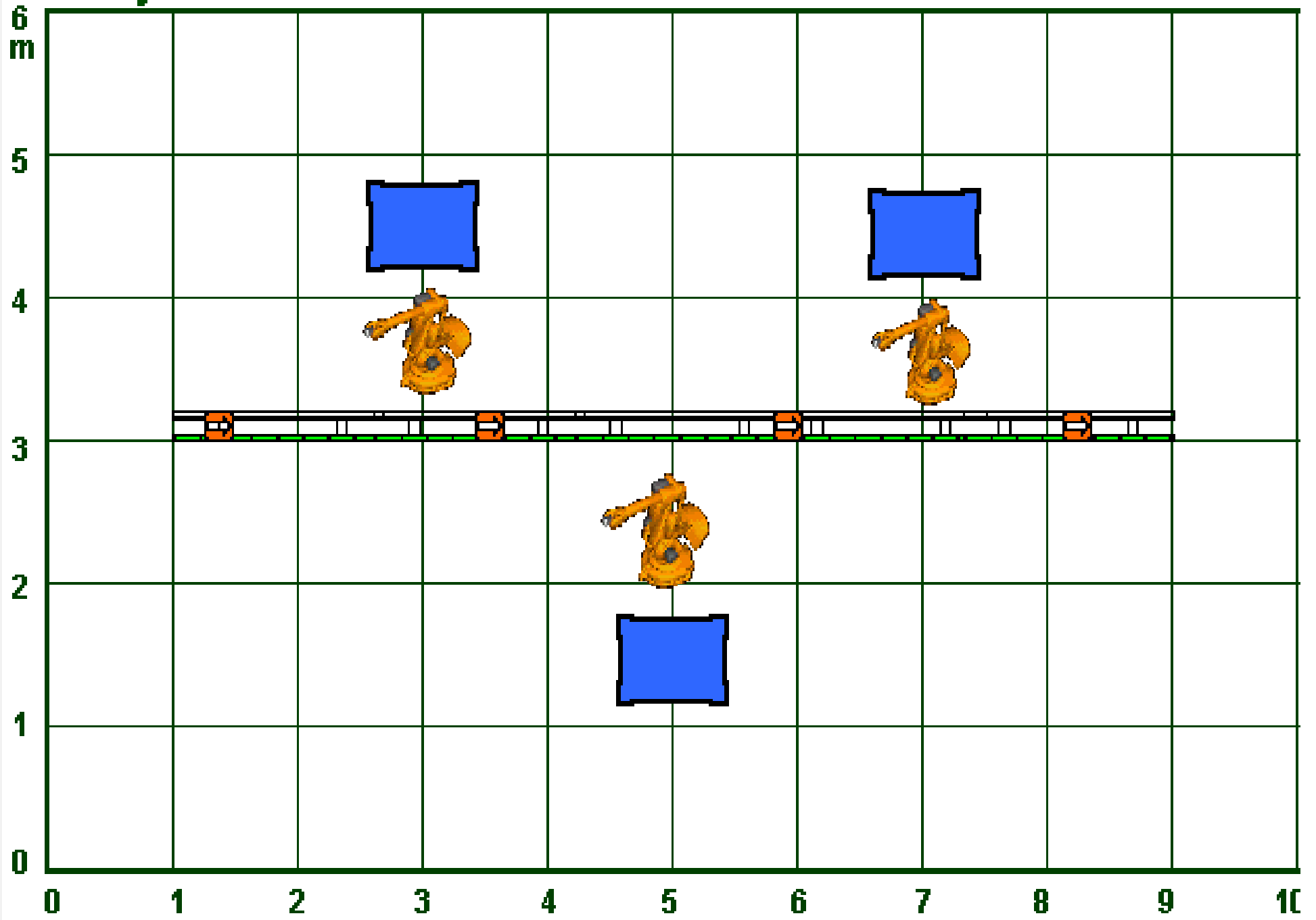
ALMACENES:

El sistema justo a tiempo
-JIT- traslada los
almacenes a la carretera

DISEÑO DE SFF

CÁLCULO PARA LÍNEA ABIERTA TOTALMENTE AUTOMATIZADA

Plan your own installation:



FÓRMULAS UTILIZADAS:

n cantidad de estaciones

p_i probabilidad de falla en las estaciones i

T_r tiempo de transferencia

T_{si} tiempo de servicio en la estación i

T_d tiempo promedio de parada

- frecuencia ocurrencia averías:

$$F = p \cdot n$$

- Tiempo de ciclo de la línea:

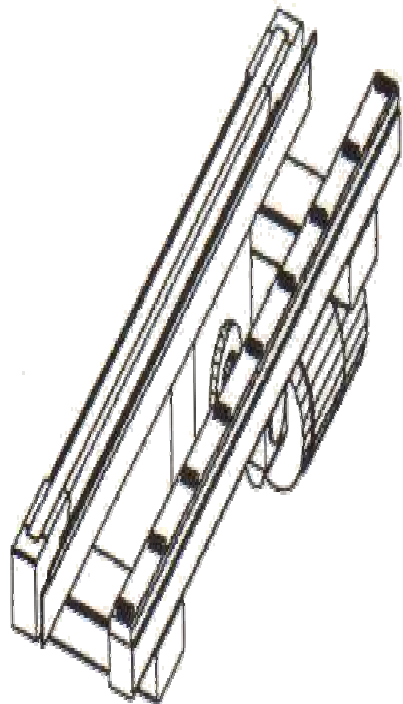
$$T_C = T_r + \text{máx}\{T_{Si}\}$$

- Tiempo promedio de producción:

$$T_P = T_C + F \cdot T_d$$

- Velocidad promedio de producción:

$$R_P = \frac{60}{T_P} = \frac{60}{T_C + F \cdot T_d}$$



Módulo de transporte *

TM 800/1600

Longitudes estándar

800/1600 mm

Ancho estándar

200 mm

Velocidad estándar

150 mm/sec.

Carga admisible por módulo

320 N

Tiempo de transferencia:

$$T_r = 2000 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ seg}}{150} = 13.3 \text{ seg}$$

Tiempo de ciclo de la línea:

$$T_c = T_r + \text{máx} \{ T_{Si} \}$$

$$T_c = 13.33 + 25 = 38.33 \text{ seg}$$

$$T_c = 0.639 \text{ min}$$

Tiempo promedio de producción:

$$T_P = T_C + F \cdot T_d$$

frecuencia ocurrencia averías [paros / ciclo]

$$F = p \cdot n$$

$$F = 0.08 \cdot 3$$

$$F = 0.024 \text{ paros / ciclo}$$

Tiempo promedio de producción:

$$T_P = T_C + F \cdot T_d$$

$$T_P = 0.639 + 0.024 \cdot 12.5$$

$$T_P = 0.939 \text{ min}$$

Velocidad promedio de producción:

$$R_P = \frac{60}{T_P} = \frac{60}{T_C + F \cdot T_d}$$

$$R_P = \frac{60}{0.939 \text{ min}} = 63.89 \text{ unidades/hora}$$

Eficiencia de la línea:

$$E = \frac{T_c}{T_p} = \frac{0.639 \text{ min}}{0.939 \text{ min}} = 0.6805 \Rightarrow 68.05 \%$$

REDISEÑO :

$$T_r = 1600 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ seg}}{150 \text{ mm}} = 10.66 \text{ seg}$$

$$T_s = 20 \text{ seg} \Rightarrow T_c = 20 + 10.66 = 30.66 \text{ seg}$$

$$T_c = 0.511 \text{ min}$$

$$F = 0.024 \text{ paros / ciclo}$$

$$T_p = T_c + F \cdot T_d$$

$$T_p = 0.511 \text{ min} + 0.024 \cdot 12.5 \text{ min}$$

$$T_p = 0.811 \text{ min}$$

nueva velocidad media de producción:

$$R_p = \frac{60}{T_p} = \frac{60}{0.811} = 73.98 \text{ u/h}$$

eficiencia de la línea:

$$E = \frac{T_c}{T_p} = \frac{0.511\text{min}}{0.811\text{min}} = 0.63 \Rightarrow 63\%$$

$$T_p = T_c + F \cdot T_d$$

$$T_p = 0.511 \text{ min} + 0.024 \cdot 8 \text{ min}$$

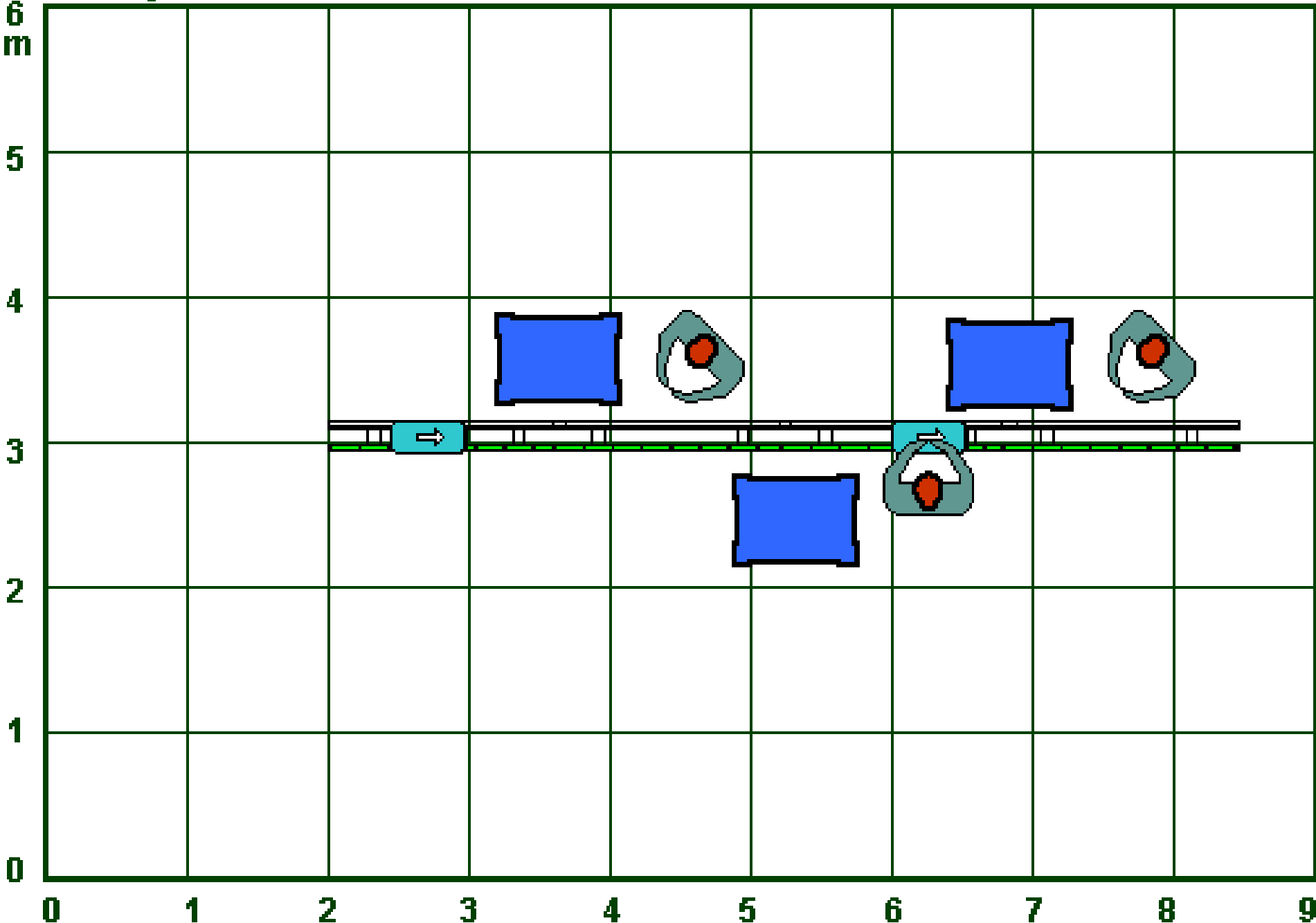
$$T_p = 0.703 \text{ min}$$

$$E = \frac{T_c}{T_p} = \frac{0.511}{0.703} = 0.7268 \text{ (72.68 \%)}$$



CÁLCULO PARA LÍNEA ABIERTA DE PRODUCCIÓN MANUAL

Plan your own installation:



Características de la planta:

- Demanda anual de producto:
Da= 10.000 unidades / año
- Numero de semanas trabajadas:
N= 48 semanas
- Cantidad de turnos por semana:
S= 1 turno / semana
- Cantidad de horas en cada turno:
H= 8 horas / turno

Velocidad promedio de producción:

$$R_p = \frac{Da}{N \cdot S \cdot H}$$

$$R_p = \frac{1000}{48 \cdot 1 \cdot 8} = 26.04 \text{ u / h}$$

$$T_p = \frac{60}{R_p} = 2.3 \text{ min (por unidad)}$$

$$E = 0.95$$

$$T_c = 0.95 \cdot 2.3 = 2.18 \text{ min}$$

$$T_c = T_s + T_r$$

$$T_s = T_c - T_r$$

$$T_s = 2.18 - 0.1 = 2.17 \text{ min}$$

número de operarios :

$$w = \text{entero mínimo} \geq \frac{T_{WC}}{T_S \times E_b}$$

$$w \rightarrow \frac{T_{WC}}{T_S \times E_b} = \frac{55}{2.17 \times 0.93} = 27.25$$

$w = 28$ trabajadores

número de estaciones:

1) $n = 28$ estaciones

2) $n_{\min} = \text{entero mínimo} \geq \frac{T_{WC}}{T_C}$

$$n_{\min} = \frac{55}{2.18} = 25.23$$

$$n_{\min} = 26 \text{ estaciones}$$

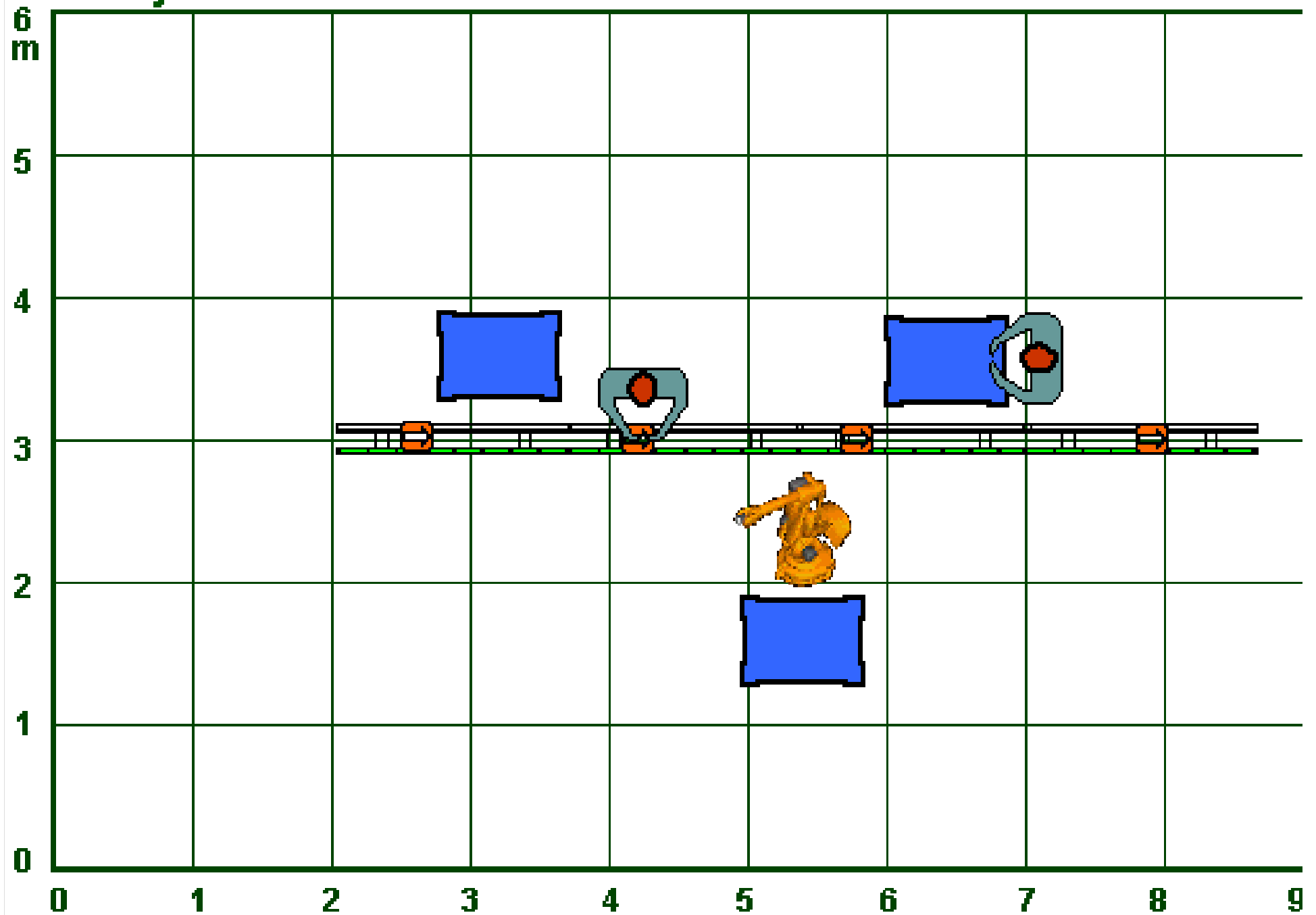


LINEA ABIERTA DE PRODUCCION HÍBRIDA

11/08/2005

45

Plan your own installation:





LÍNEAS CERRADAS DE PRODUCCIÓN

11/08/2005

Plan your own installation:

