

A dark blue vertical bar runs down the left side of the page. A blue arrow points to the right from this bar, containing the date.

24-4-2017

# INFORME PESAJE

AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the bottom left corner and sweep upwards and to the right.

Pablo González Martín

## INTRODUCCION

Uno de los objetivos de esta práctica es familiarizarse con el uso de bloques función y funciones parametrizadas. El paso de parámetros es el mecanismo de paso de información entre el bloque invocante e invocado, semejante al mecanismo de paso por valor de argumentos a una función en un lenguaje de alto nivel. El otro objetivo es programar un control real que tenga como entrada una señal analógica transducida. En el sistema ejemplo es necesario leer una báscula con rangos de entrada al PLC [0V-0Kg, 10V-50Kg]. Para ello el alumno tendrá que programar un control sencillo de una parte de un sistema de transporte y llenado de cajas; sus especificaciones se describen en detalle en la secciones 2.6, 2.7 y 2.8.

## CUESTIONES PREVIAS

### **TAREA 1**

*Al comienzo de la práctica el alumno deberá simular correctamente la función FC1 propuesta desde PLCSIM; para ello debe existir al menos un visor de regulación para la señal de entrada (in) muestreada y un visor para ver la magnitud física (weight) configurado como REAL.*

Fue realizado en el laboratorio durante la sesión práctica.

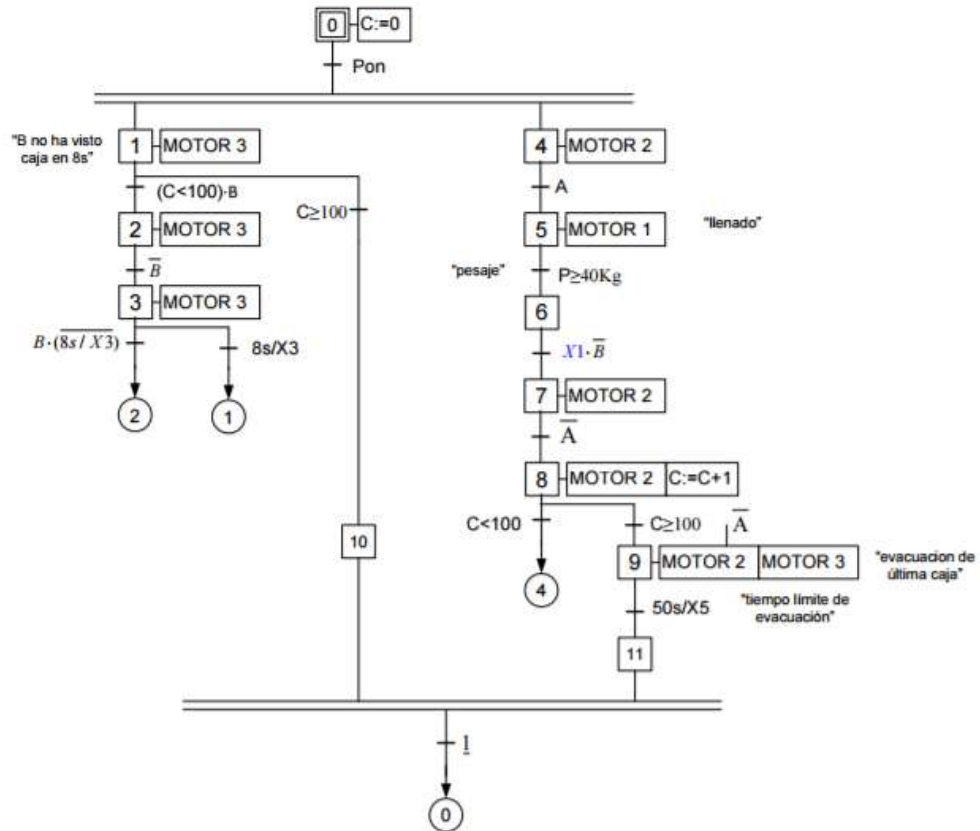
### **TAREA 2**

*Además el alumno debe analizar detenidamente el modelo grafcet del sistema descrito y responder a las siguientes preguntas:*

- 1. ¿Por qué no existe un retorno al reposo de las dos ramas del grafcet?*
- 2. ¿Existe el riesgo de una implementación con etapas fugaces? En caso afirmativo indique dichas etapas*
- 3. Indique para cada estado del grafcet la interpretación semántica del control*

1. No existe retorno al reposo del Grafcet porque en caso de haberlo, no se finalizaría nunca el proceso, puesto que son dos ramas paralelas, independientes, pero que deben acabar a la vez, por ello aparecen las etapas de espera.
2. Descubrimos durante la realización que la etapa 8 era fugaz, por tanto tuvimos que añadir una marca a esa etapa, para asociarla al contador y evitar ese problema.
3. Estados del Grafcet, interpretación semántica de control.  
ESTADO 0: reposo.  
ESTADO 1: B no ha visto cajas. Activamos cinta 3. Tras activación de Pon.  
ESTADO 2: Mientras no hayan pasado 100 cajas, sigue activa la cinta 3.  
ESTADO 3: Al desactivarse sensor B, movemos cinta 3.  
ESTADO 4: Tras activación de Pon, movemos cinta 2.  
ESTADO 5: Tras detectar sensor A, etapa de llenado, movemos motor 1.  
ESTADO 6: Etapa de transición después de pesaje.  
ESTADO 7: Al estar en X1, movemos cinta 2.  
ESTADO 8: Etapa de cuenta del contador.  
ESTADO 9: Evacuación de la última caja.  
ESTADO 10: Etapa de espera a la otra rama, una vez han pasado 100 cajas.  
ESTADO 11: Estado de espera tras la cuenta de evacuación para esperar a X10.

Aquí presentamos el Grafcet que vamos a simular y programar en esta práctica:



**Figura 5. Modelado grafcet (en azul la coordinación horizontal)**

PROGRAMACION

DB1

En este bloque almacenamos los datos que se utilizan a lo largo del programa.

```
DB1 - <offline> - Declaración
"Datos"      Datos globales que manipulara el sistema
DB de datos globales 1
Nombre:      Familia:
Autor:      Versión: 0.1
            Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 18/03/2017 20:20:42
            Interface: 18/03/2017 20:20:42
Longitud (bloque / código / datos): 00136 00020 00000
```

Bloque: DB1

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	unidades	WORD	W#16#64	numero de unidades a producir
+2.0	inicioC	WORD	W#16#0	numero de unidades de inicio
+4.0	pesolim	REAL	5.000000e+001	peso de las cajas llenas
+8.0	pesocaja	REAL	4.000000e+001	peso normalizado
+12.0	pesomin	REAL	0.000000e+000	peso de las cajas vacias
+16.0	tiempoB	S5TIME	S5T#8S	Inicializacion del temporizador B
+18.0	TiempoEvac	S5TIME	S5T#50S	Inicializacion del temporizador de evacuacion
=20.0		END_STRUCT		

FC1\_pesaje

Bloque FC de la etapa de pesaje.

```
FC1 - <offline>
"Pesaje"      Funcion de pesaje
Nombre:      Familia:
Autor:      Versión: 0.1
            Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 18/03/2017 20:29:55
            Interface: 18/03/2017 20:29:55
Longitud (bloque / código / datos): 00224 00116 00018
```

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
valor_in	Int	0.0	
evento	Bool	2.0	
OUT		0.0	
weight	Real	4.0	
overflow	Bool	8.0	
full	Bool	8.1	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
retFC105	Word	0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		2.0	

<b>Bloque: FC1 Pesaje</b>
En esta funcion se controla el peso de llenado de las cajas de la cinta A

Segm.: 1	Escala de la variable analogica
Llamada al FC105	

```

U      #evento
CALL  "SCALE"
IN      :=#valor_in      //señal muestra (tarjeta AD)
HI_LIM := "Datos".pesolim
      DB1.DBD4
      -- peso de las ca
      jas llenas
      LO_LIM := "Datos".pesocaja
      DB1.DBD8
      -- peso normaliza
      do
      BIPOLAR:=FALSE
      RET_VAL:=#retFC105 //Retorno del valor de FC105
      OUT      :=#weight //salida en kg
      #retFC105
      #weight

```

Segm.: 2	Comprobacion de desbordamiento
Se carga el valor 50 peso maximo con el valor que devuelve la funcion de escalar FC105	

```

L      50 //Carga numero maximo de cajas
L      #retFC105 //carga valor de retorno de la FC105
==I
=      #overflow
      #retFC105
      #overflow

```

Segm.: 3	Caja >=40kg
Se comprueba el numero de cajar que hay	

```

L      "Datos".pesocaja //Carga peso limite
L      #weight //Carga de la funcion el peso que esta m
      DB1.DBD8
      -- peso normalizado
      idiendo
      #weight
      <=R
      #full
      #full

```

## FC2\_contador:

Bloque FC de los contadores.

### FC2 - <offline>

"Contador" Funcion de contaje  
**Nombre:** **Familia:**  
**Autor:** **Versión:** 0.1  
**Hora y fecha Código:** 18/03/2017 20:32:59  
**Interface:** 18/03/2017 20:32:59  
**Longitud (bloque / código / datos):** 00138 00034 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
reset	Bool	0.0	
units	Word	2.0	
add	Bool	4.0	
OUT		0.0	
end	Bool	6.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

<b>Bloque: FC2 Contadores</b>
En esta funcion se hace una llamada a todos los contadores del sistema

Segm.: 1	Contador a valor inicial
Se hace la carga del contador	

```

U   #reset          //variable que habilita la carga del con #reset
L   "Datos".inicioC //numero inicial que se carga en el cont DB1.DBW2      -- numero de unidad
S   "Cont"          ador                                     Z1          es de inicio
                                     -- Contador

```

Segm.: 2	Sumar 1 al contador en X8
----------	---------------------------

```

U   #add    #add
U   "X8"    M2.0
ZV   "Cont" Z1          -- Contador

```

Segm.: 3	Comprobacion si cajas <100
----------	----------------------------

```

L   "Cont" //Se carga el valor del contador          Z1          -- Contador
L   #units //Se carga el valor almacenado en la DB    #units
<I   //Se hace un check y se comprueba si ha terminado el proceso
=   #end                                              #end

```

## FC3\_temporizador:

Bloque FC de los temporizadores.

### FC3 - <offline>

"Temporizadores Config" COnfiguracion de los tiempos del sistemas  
**Nombre:** **Familia:**  
**Autor:** **Versión:** 0.1  
**Versión del bloque:** 2  
**Hora y fecha Código:** 18/03/2017 19:05:52  
**Interface:** 18/03/2017 16:29:42  
**Longitud (bloque / código / datos):** 00126 00030 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

<b>Bloque: FC3 Funcion de control de temporizadores</b>			
En esta llamada a la funcion se hará el control de disparo de los temporizadores			

Segm.: 1      Temporizador de paso por sensor B			
El Temporizador se activa cuando el sensor B no ha visto caja en 8 segundos			

```

U   "X3"      M1.3
L   "Datos".tiempoB DB1.DBW12      -- Inicializacion del temporizador B
SE  "TempB"    T1                  -- Temporizador de

```

Segm.: 2      Temporizador de evacuacion			
Se activa un tiempo de evacuacion de caja activada por un desbordamiento			

```

U   "X5"      M1.5
L   "Datos".TiempoEvac DB1.DBW14   -- Inicializacion del temporizador de evacuacion
SS  "TempEvac" T2                  -- Temporizador de evacuacion

```

Segm.: 3      Temporizador de evacuacion			
--	--	--	--

```

U   "X11"     M2.3
O   "X4"      M1.4
R   "TempEvac" T2      -- movimiento de la cinta de transporte de cajas
FR  "TempEvac" T2      -- Temporizador de evacuacion

```

## FC4\_escape:

Bloque FC de la etapa de escape.

### FC4 - <offline>

```

"Escape"
Nombre:      Familia:
Autor:       Versión: 0.1
             Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 18/03/2017 20:12:07
             Interface: 18/03/2017 16:29:58
Longitud (bloque / código / datos): 00128 00036 00000

```

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

<b>Bloque: FC4 Funcion de escape</b>			
Esta llamada de funcion es util para cuando el peso en las cajas es excesivo			

Segm.: 1      Paro total			
Cuando se realiza un desborde, se vuelve a las condiciones iniciales, se retiran las cajas ya colocadas y se retira la caja defectuosa, lo unico que no se resetea es el contador para poder seguir contando las cajas			

```

U   "desborde" M2.6      -- para controlar el exceso de carga
S   "X0"      M1.0      -- Etapa inicial
R   "X1"      M1.1
R   "X2"      M1.2
R   "X3"      M1.3
R   "TempB"    T1        -- Temporizador de
FR  "TempB"    T1        -- Temporizador de
R   "X4"      M1.4      -- movimiento de la cinta de transporte de cajas
R   "X5"      M1.5      -- movimiento de la cinta de llenado
R   "X6"      M1.6
R   "X7"      M1.7
R   "X8"      M2.0
R   "X9"      M2.1
R   "X10"     M2.2
R   "X11"     M2.3
R   "TempEvac" T2        -- Temporizador de evacuacion
FR  "TempEvac" T2        -- Temporizador de evacuacion

```

# FC5\_actuadores:

Bloque FC de los actuadores.

**FC5 - <offline>**  
"Actuadores"  
**Nombre:** **Familia:**  
**Autor:** **Versión:** 0.1  
**Versión del bloque:** 2  
**Hora y fecha Código:** 18/03/2017 20:13:42  
**Interface:** 18/03/2017 18:32:03  
**Longitud (bloque / código / datos):** 00128 00032 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

<b>Bloque: FC5    Funcionamiento del motor de las cintas</b>
Esta funcion sirve para activar los actuadore del sistema, en este caso solamente de los 3 motores que posee.

Segm.: 1            Funcionamiento del motor 3
--

```
U  "X1"      M1.1
O  "X2"      M1.2
O  "X3"      M1.3
O  "X9"      M2.1
=  "Motor3"  A124.2      -- Funcionamiento del motor 3
```

Segm.: 2            Funcionamiento del motor 2
--

```
U  "X4"      M1.4      -- movimiento de la cinta de transporte de cajas
O  "X7"      M1.7
O  "X8"      M2.0
O(
U  "X9"      M2.1
UN "A"      E124.1      -- Sensor de barrera cinta 2
)
=  "Motor2"  A124.1      -- Funcionamiento del motor 2
```

Segm.: 3            Funcionamiento del motor 1
--

```
U  "X5"      M1.5      -- movimiento de la cinta de llenado
=  "Motor1"  A124.0      -- Funcionamiento del motor 1
```



OB1:

OB1 - <offline>

""  
Nombre: Familia:  
Autor: Versión: 0.1  
Versión del bloque: 2  
Hora y fecha Código: 18/03/2017 20:35:02  
Interface: 15/02/1996 16:51:12  
Longitud (bloque / código / datos): 00512 00344 00024

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBER	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloque: OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

Segm.: 1 X0-> X1 y X4  
Se pulsa el pulsador de marcha y se pasa a las primeras etapas del ciclo del sistema

```
U      "Pon"  E124.0      -- Pulsador de marcha
SPBN   _000
U      "X0"   M1.0        -- Etapa inicial
S      "X1"   M1.1
S      "X4"   M1.4        -- movimiento de la cinta de transporte de cajas
R      "X0"   M1.0        -- Etapa inicial
_000: NOP 0
```

Segm.: 2 X1->X2  
Si han pasado menos de 100 cajas

```
U      "X1"   M1.1
U      "B"    E124.2      -- Sensor de barrera cinta 3
SPBN   _001
U(
L      "Cont" Z1          -- Contador
L      100
<I
)
S      "X2"   M1.2
R      "X1"   M1.1
_001: NOP 0
```

Segm.: 3 X1->X10  
Si han pasado mas de 100 cajas

```
U      "X1"   M1.1
U(
L      "Cont" Z1          -- Contador
L      100
>=I
)
S      "X10"  M2.2
R      "X1"   M1.1
```

Segm.: 4	X2->X3
No hay cajas pasando por el sensor, entonces movemos cinta	

```

U      "X2"  M1.2
SPBN   _003
UN     "B"   E124.2      -- Sensor de barrera cinta 3
R      "X2"  M1.2
S      "X3"  M1.3
_003: NOP  0

```

Segm.: 5	X3-> X2
Si activo el sensor B, y han pasado menos de 8 segundos	

```

U      "X3"  M1.3
U      "B"   E124.2      -- Sensor de barrera cinta 3
SPBN   _004
UN     "TempB" T1        -- Temporizador de
R      "X3"  M1.3
S      "X2"  M1.2
_004: NOP  0

```

Segm.: 6	X3-> X1
Si han pasado mas de 8 segundos	

```

U      "X3"  M1.3
U      "TempB" T1        -- Temporizador de
SPBN   _005
S      "X1"  M1.1
R      "X3"  M1.3
_005: NOP  0

```

Segm.: 7	X4->X5
Si detecta el sensor A caja, pasa de la etapa 4 (movimiento de cinta) a la etapa 5 (movimiento de la cinta de llenado)	

```

U      "X4"  M1.4      -- movimiento de la cinta de transporte de cajas
SPBN   _006
U      "A"   E124.1      -- Sensor de barrera cinta 2
R      "X4"  M1.4      -- movimiento de la cinta de transporte de cajas
S      "X5"  M1.5      -- movimiento de la cinta de llenado
_006: NOP  0

```

Segm.: 8	X5->X6
Se ha llenado la caja	

```

U      "X5"  M1.5      -- movimiento de la c
                        inta de llenado
SPBN   _007
U      "mas_de_40" //Se activa la marca de que la caja esta 1 M2.4      -- mas de 40 kg
                        lena tras el pesaje
R      "X5"  M1.5      -- movimiento de la c
                        inta de llenado
S      "X6"  M1.6
_007: NOP  0

```

Segm.: 9	X6-> X7
----------	---------

```

U      "X6"  M1.6
SPBN   _008
U      "X1"  M1.1
UN     "B"   E124.2      -- Sensor de barrera cinta 3
R      "X6"  M1.6
S      "X7"  M1.7
_008: NOP  0

```

Segm.: 10	X7-> X8
Para poder avanzar a la siguiente caja	

```

U      "X7"      M1.7
SPBN   _009
UN      "A"      E124.1      -- Sensor de barrera cinta 2
R      "X7"      M1.7
S      "X8"      M2.0
_009: NOP      0

```

Segm.: 11	X8->X4
Si aun el numero de cajas que han pasado es inferior a 100 en el contador	

```

U      "X8"      M2.0
U(
L      "Cont"    Z1          -- Contador
L      100
<I
)
R      "X8"      M2.0
S      "X4"      M1.4      -- movimiento de la cint
                        a de transporte de cajas

```

Segm.: 12	x8 -> x9
Si el numero de cajas es igual o superior a 100	

```

U      "X8"      M2.0
U(
L      "Cont"    Z1          -- Contador
L      100
>=I
)
R      "X8"      M2.0
S      "X9"      M2.1

```

Segm.: 13	X9->X11
Se espera el tiempo de evacuacion para que termine el ciclo	

```

U      "X9"      M2.1
SPBN   _010
U      "TempEvac" T2          -- Temporizador de evacuacion
R      "X9"      M2.1
S      "X11"     M2.3
R      "TempEvac" T2          -- Temporizador de evacuacion
FR     "TempEvac" T2          -- Temporizador de evacuacion
_010: NOP      0

```

Segm.: 14	X10 Y X11 -> X0
Una vez se han cumplido las dos etapas de espera se vuelve al inicio del ciclo a la espera de que se quiera volver a comenzar	

```

U      "X10"     M2.2
U      "X11"     M2.3
R      "X10"     M2.2
R      "X11"     M2.3
S      "X0"      M1.0      -- Etapa inicial

```

Segm.: 15	Llamada a la funcion pesaje
-----------	-----------------------------

```

U      "X5"      M1.5      -- movimiento de la cinta de llenado
CALL   "Pesaje"   FC1      -- Funcion de pesaje
      valor_in:=PEW752
      evento  :="X5"      M1.5      -- movimiento de la cinta de llenado
      weight  :=MD108
      overflow:="desborde" M2.6      -- para controlar el exceso de carga
      full    :="mas_de_40" M2.4      -- mas de 40 kg

```

Segm.: 16      Llamada a la funcion contador

```
CALL  "Contador"                                FC2          -- Funcion de conta
reset:="X0"                                     e              -- Etapa inicial
units:=W#16#64                                M1.0
add  := "MX8"                                  M2.7          //Pasamos el dato unidades de DB, para que
end   := "less100und"                          M2.5          //nos detecte más el valor establecido
                                         ades          -- menos de 100 unid
```

Segm.: 17      Llamada a los actuadores

```
CALL  "Actuadores" FC5
```

Segm.: 18      Llamada a la funcion escape

```
CALL  "Escape" FC4
```

Segm.: 19      Llamada a la configuracion de los temporizadores

```
CALL  "Temporizadores Config" FC3              -- Configuracion de los tiempos del sistemas
```

## OB\_100:

### OB100 - <offline>

"COMPLETE RESTART"      Complete Restart  
**Nombre:**                      **Familia:**  
**Autor:**                      **Versión:** 0.1  
                                 **Versión del bloque:** 2  
**Hora y fecha Código:**      18/03/2017 16:52:01  
                                 **Interface:** 15/02/1996 16:51:10  
**Longitud (bloque / código / datos):** 00138   00028   00020

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
OB100_EV_CLASS	Byte	0.0	16#13, Event class 1, Entering event state, Event logged in diagnostic buffer
OB100_STRTUP	Byte	1.0	16#81/82/83/84 Method of startup
OB100_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB100_OB_NUMBR	Byte	3.0	100 (Organization block 100, OB100)
OB100_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB100_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB100_STOP	Word	6.0	Event that caused CPU to stop (16#4xxx)
OB100_STRT_INFO	DWord	8.0	Information on how system started
OB100_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB100 started

Bloque: OB100      "Complete Restart"
---------------------------------------

Segm.: 1      Etapa inicial
-----------------------------

Se pone el marcha el ciclo desde la etapa 0
---

SET			
S	"X0"	//se inicializan todas las etapas	M1.0      -- Etapa inicial
R	"X1"	//salvo la etapa inicial	M1.1
R	"X2"		M1.2
R	"X3"		M1.3
R	"X4"		M1.4
			M1.5      -- movimiento de la cint
R	"X5"		a de transporte de cajas
			M1.6      -- movimiento de la cint
			a de llenado
R	"X6"		M1.7
R	"X7"		M2.0
R	"X8"		M2.1
R	"X9"		M2.2
R	"X10"		M2.3
R	"X11"		