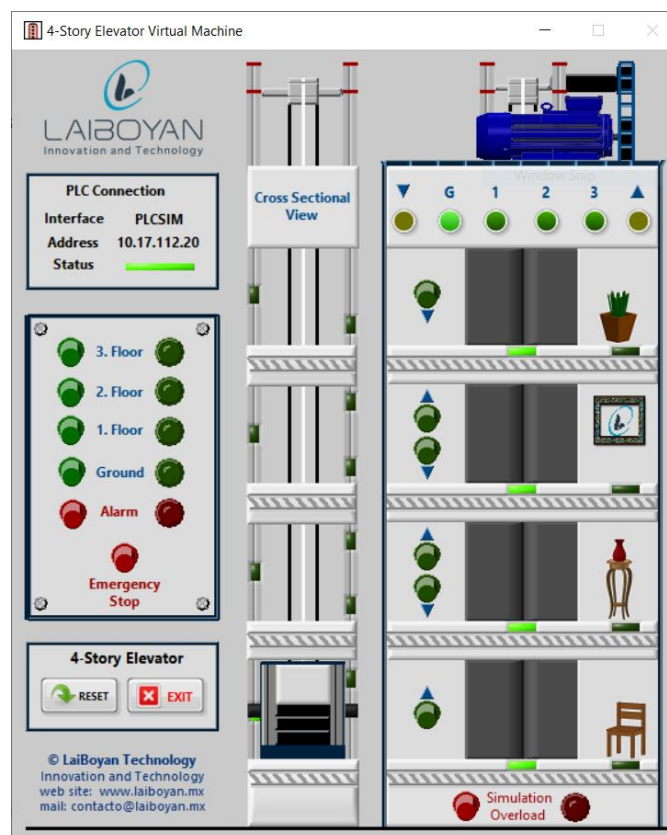


## OBJETIVOS

- Empleando un Controlador Lógico Programable (PLC) de la serie S7-1500, realizar la programación necesaria para automatizar la operación del modelo a escala de un elevador de 4 pisos.
- Realizar el proceso de ingeniería empleando la Maquina Virtual del modelo; diseño, prueba e implementación de la automatización.

## DESCRIPCIÓN

El elevador consiste de una jaula que se puede mover a lo largo de una planta baja y tres pisos. Cada piso contiene una puerta de apertura neumática y botones de llamado del elevador con indicadores integrados. El elevador cuenta en la parte superior con lámparas de colores para indicar la dirección de movimiento y el piso donde se encuentra. También cuenta con una caja de control, la cual emula el panel de control que se encuentra en el interior del elevador para seleccionar el piso al que se desea ir.



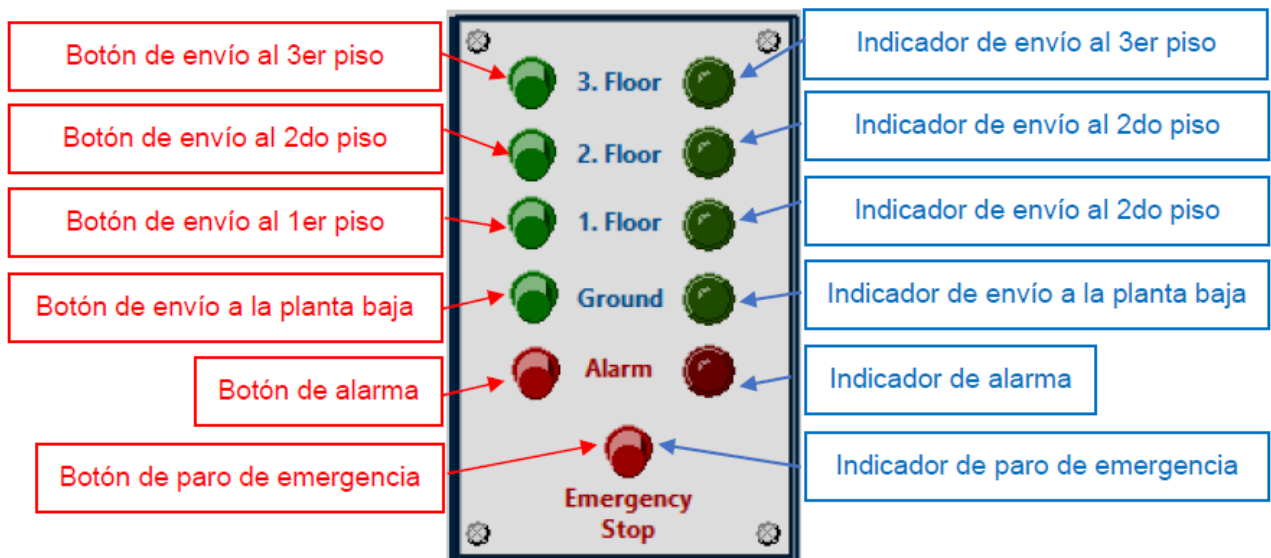
La posición de la caja del elevador, así como el estado de las puertas, se detectan mediante sensores mecánicos. El desplazamiento del elevador se realiza mediante un motor eléctrico y un sistema de bandas y engranes. La apertura y cierre de las puertas del elevador se controla mediante pistones neumáticos. Para mayor detalle del modelo del elevador, consulte el documento descriptivo en la base de datos del curso.

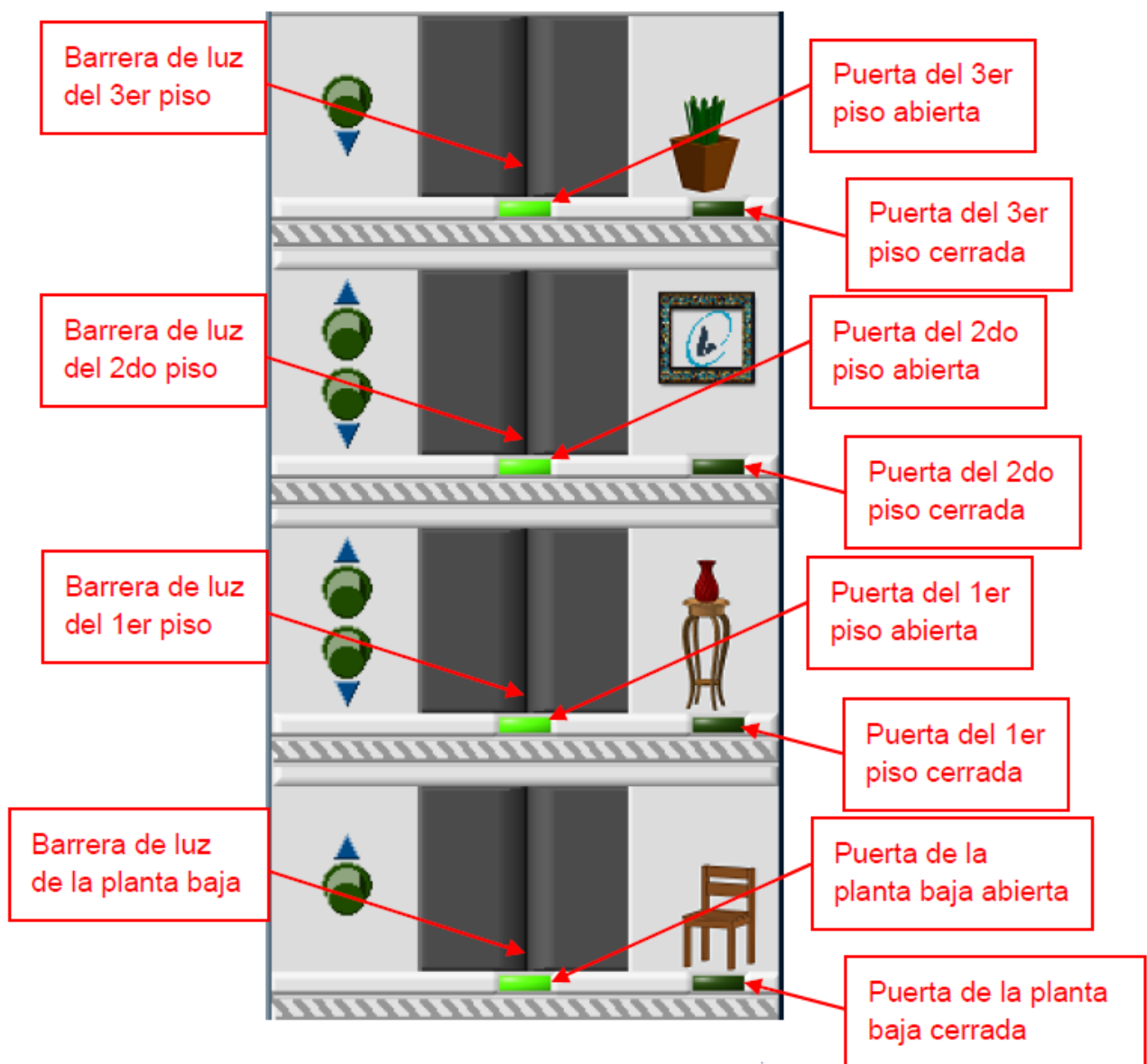
## **AUTOMATIZACIÓN DEL MODELO**

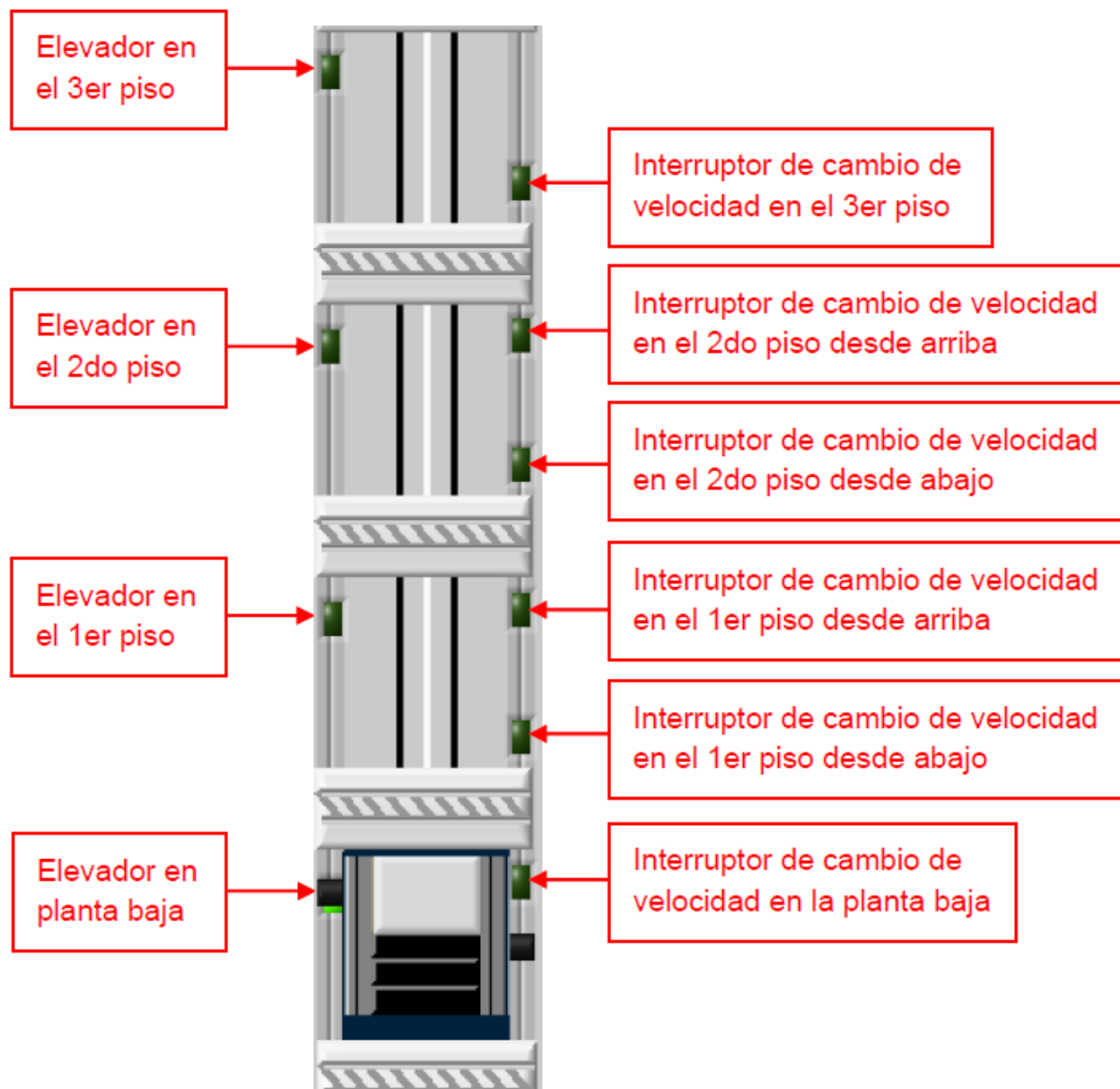
La programación de las secuencias del elevador se desarrollará en Step 7 empleando el lenguaje de programación que considere conveniente. Deberá realizar una programación estructurada mediante llamados a bloques de funciones. La automatización del elevador deberá tomar en cuenta los siguientes lineamientos básicos:

- El elevador puede ser llamado desde cualquier piso mediante los botones del exterior del elevador (botones de llamado) o puede ser enviado a cualquier piso mediante los botones del interior del elevador (botones de envío).
- Una vez que el elevador sea llamado o enviado, los indicadores de llamado o de envío correspondientes deberán ser activados y permanecer encendidos hasta que el elevador arribe al piso solicitado.
- Al llegar el elevador al piso desde el cual fue llamado o al cual fue enviado, la puerta se abrirá automáticamente por espacio de 3 segundos, pasados los cuales la puerta deberá cerrarse de nuevo, hasta que no sea enviado o llamado de nuevo.
- Si no existe ninguna petición de envío o llamado del elevador, éste deberá mantenerse en reposo y con la puerta cerrada en el piso donde se encuentra. El resto de las puertas del elevador deben de permanecer cerradas.
- El elevador cuenta con indicadores de posición en la parte superior, los cuales sirven para indicar en todo momento el piso en que se encuentra el elevador o el último piso en que estuvo. Esto último significa que en caso de que el elevador esté en movimiento, se deberá visualizar en los indicadores el último piso en donde estuvo o por donde paso el elevador, y así hasta que llegue a un nuevo piso.
- Los indicadores de dirección de movimiento, también en la parte superior, deberán activarse siempre que este atendiendo una petición. Estos es, se deberá cuidar que estos indicadores permanezcan encendidos mientras el elevador este atendiendo una petición se esté desplazando o no.
- El elevador deberá moverse entre el punto origen y el punto destino a velocidad normal, pero para mayor seguridad y comodidad de los usuarios deberá iniciar y terminar cada desplazamiento a velocidad reducida. Esto es, deberá reducir la velocidad al acercarse al punto destino y al iniciar el movimiento.
- Si se activa el botón de paro de emergencia, se deberá parar inmediatamente el elevador y abrir todas las puertas en los 4 pisos. Al desactivar el paro de emergencia el elevador deberá operar de nuevo de manera normal y estar disponible para los usuarios.
- En caso de detectarse una sobrecarga mediante la activación del botón de sobrecarga, el elevador no se deberá mover hasta que la condición de sobrecarga desaparezca.

## PARTES DE LA INTERFAZ







Sensores			
Dirección	Nombre	Descripción	Tipo
I 0.0	posGround	Elevador en planta baja	Sensor mecánico*
I 0.1	posFloor1	Elevador en el primer piso	Sensor mecánico*
I 0.2	posFloor2	Elevador en el segundo piso	Sensor mecánico*
I 0.3	posFloor3	Elevador en el tercer piso	Sensor mecánico*
I 0.4	slowGround	Cambio a velocidad reducida en planta baja	Sensor mecánico*
I 0.5	slowBottom1	Cambio a velocidad reducida desde abajo en primer piso	Sensor mecánico*
I 0.6	slowTop1	Cambio a velocidad reducida desde arriba en primer piso	Sensor mecánico*
I 0.7	slowBottom2	Cambio a velocidad reducida desde abajo en segundo piso	Sensor mecánico*
I 1.0	slowTop2	Cambio a velocidad reducida desde arriba en segundo piso	Sensor mecánico*
I 1.1	slow3	Cambio a velocidad reducida en tercer piso	Sensor mecánico*
I 1.2	doorOpenedG	Puerta en planta baja abierta	Sensor mecánico*
I 1.3	doorClosedG	Puerta en planta baja cerrada	Sensor mecánico*
I 1.4	doorOpened1	Puerta en primer piso abierta	Sensor mecánico*
I 1.5	doorClosed1	Puerta en primer piso cerrada	Sensor mecánico*
I 1.6	doorOpened2	Puerta en segundo piso abierta	Sensor mecánico*
I 1.7	doorClosed2	Puerta en segundo piso cerrada	Sensor mecánico*
I 2.0	doorOpened3	Puerta en tercer piso abierta	Sensor mecánico*
I 2.1	doorClosed3	Puerta en tercer piso cerrada	Sensor mecánico*
I 2.2	lightBGround	Sensor de puerta en planta baja	Sensor de luz*
I 2.3	lightB1	Sensor de puerta en primer piso	Sensor de luz*
I 2.4	lightB2	Sensor de puerta en segundo piso	Sensor de luz*
I 2.5	lightB3	Sensor de puerta en tercer piso	Sensor de luz*
I 4.0	sendGround	Botón (dentro de cabina) de envío a planta baja	Sensor mecánico**
I 4.1	send1	Botón (dentro de cabina) de envío a primer piso	Sensor mecánico**
I 4.2	send2	Botón (dentro de cabina) de envío a segundo piso	Sensor mecánico**
I 4.3	send3	Botón (dentro de cabina) de envío a tercer piso	Sensor mecánico**
I 4.4	alert	Botón de alerta (dentro de cabina)	Sensor mecánico**
I 4.5	emergency	Botón de paro de emergencia (dentro de cabina)	Sensor mecánico**
I 5.0	callGround	Botón de llamada en planta baja	Sensor mecánico**
I 5.1	callDown1	Botón de llamada hacia abajo en primer piso	Sensor mecánico**
I 5.2	callUp1	Botón de llamada hacia arriba en primer piso	Sensor mecánico**
I 5.3	callDown2	Botón de llamada hacia abajo en segundo piso	Sensor mecánico**
I 5.4	callUp2	Botón de llamada hacia arriba en segundo piso	Sensor mecánico**
I 5.5	call3	Botón de llamada en tercer piso	Sensor mecánico**
I 5.6	overload	Botón de sobrecarga	Sensor de peso**

Actuadores			
Dirección	Nombre	Descripción	Tipo
Q 0.0	toZ+	Elevador hacia Z+ (Arriba)	Motor
Q 0.1	toZ-	Elevador hacia Z- (Abajo)	Motor
Q 0.2	slow	Elevador a velocidad reducida	Relevador
Q 0.3	openDoorG	Abrir puerta planta baja	Pistón
Q 0.4	closeDoorG	Cerrar puerta planta baja	Pistón
Q 0.5	openDoor1	Abrir puerta primer piso	Pistón
Q 0.6	closeDoor1	Cerrar puerta primer piso	Pistón
Q 0.7	openDoor2	Abrir puerta segundo piso	Pistón
Q 1.0	closeDoor2	Cerrar puerta segundo piso	Pistón
Q 1.1	openDoor3	Abrir puerta tercer piso	Pistón
Q 1.2	closeDoor3	Cerrar puerta tercer piso	Pistón
Q 1.3	callToGround	Indicador de llamada en planta baja	LED
Q 1.4	callToDown1	Indicador de llamada hacia abajo en primer piso	LED
Q 1.5	callToUp1	Indicador de llamada hacia arriba en primer piso	LED
Q 1.6	callToDown2	Indicador de llamada hacia abajo en segundo piso	LED
Q 1.7	callToUp2	Indicador de llamada hacia arriba en segundo piso	LED
Q 2.0	callTo3	Indicador de llamada en tercer piso	LED
Q 2.1	floorIndicatorG	Indicador de cabina en planta baja	LED
Q 2.2	floorIndicator1	Indicador de cabina en primer piso	LED
Q 2.3	floorIndicator2	Indicador de cabina en segundo piso	LED
Q 2.4	floorIndicator3	Indicador de cabina en tercer piso	LED
Q 2.5	cabinDown	Indicador de dirección de cabina hacia abajo	LED
Q 2.6	cabinUp	Indicador de dirección de cabina hacia arriba	LED
Q 2.7	sendToGround	Indicador de envío a planta baja (dentro de cabina)	LED
Q 3.0	sendTo1	Indicador de envío a primer piso (dentro de cabina)	LED
Q 3.1	sendTo2	Indicador de envío a segundo piso (dentro de cabina)	LED
Q 3.2	sendTo3	Indicador de envío a tercer piso (dentro de cabina)	LED
Q 3.3	alertInd	Indicador de alerta (dentro de cabina)	LED
Q 3.4	emergencyInd	Indicador de paro de emergencia (dentro de cabina)	LED
Q 3.5	overloadInd	Indicador de sobrecarga (dentro de cabina)	LED

## TABLAS DE TAGS

...Medio_Termino_A01154423_GPO3 ▶ PLC_1 [CPU 1516-3 PN/DP] ▶ PLC tags ▶ Inputs [35]									
Tags User constants									
Inputs									
	Name	Data type	Address ▲	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Su...	
1	posGround	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		⬆
2	posFloor1	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	posFloor2	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	posFloor3	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	slowGround	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	slowBottom1	Bool	%I0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	slowTop1	Bool	%I0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	slowBottom2	Bool	%I0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	slowTop2	Bool	%I1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	slow3	Bool	%I1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	doorOpenedG	Bool	%I1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	doorClosedG	Bool	%I1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
13	doorOpened1	Bool	%I1.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
14	doorClosed1	Bool	%I1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	doorOpened2	Bool	%I1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	doorClosed2	Bool	%I1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	doorOpened3	Bool	%I2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	doorClosed3	Bool	%I2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	lightBGround	Bool	%I2.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	lightB1	Bool	%I2.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	lightB2	Bool	%I2.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	lightB3	Bool	%I2.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	sendGround	Bool	%I4.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	send1	Bool	%I4.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	send2	Bool	%I4.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	send3	Bool	%I4.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	alert	Bool	%I4.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	emergency	Bool	%I4.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	callGround	Bool	%I5.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
30	callDown1	Bool	%I5.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
31	callUp1	Bool	%I5.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
32	callDown2	Bool	%I5.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
33	callUp2	Bool	%I5.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
34	call3	Bool	%I5.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
35	overload	Bool	%I5.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
36	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		⬇



..._Medio_Termino_A01154423_GPO3 ▸ PLC_1 [CPU 1516-3 PN/DP] ▸ PLC tags ▸ Outputs [30]									
Tags User constants									
Outputs									
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Supervis...	...
1	toZ+	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	toZ-	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	slow	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	openDoorG	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	closeDoorG	Bool	%Q0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	openDoor1	Bool	%Q0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	closeDoor1	Bool	%Q0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	openDoor2	Bool	%Q0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	closeDoor2	Bool	%Q1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	openDoor3	Bool	%Q1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	closeDoor3	Bool	%Q1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	callToGround	Bool	%Q1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
13	callToDown1	Bool	%Q1.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
14	callToUp1	Bool	%Q1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	callToDown2	Bool	%Q1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	callToUp2	Bool	%Q1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	callTo3	Bool	%Q2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	floorIndicatorG	Bool	%Q2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	floorIndicator1	Bool	%Q2.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	floorIndicator2	Bool	%Q2.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	floorIndicator3	Bool	%Q2.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	cabinDown	Bool	%Q2.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	cabinUp	Bool	%Q2.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	sendToGround	Bool	%Q2.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	sendTo1	Bool	%Q3.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	sendTo2	Bool	%Q3.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	sendTo3	Bool	%Q3.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	alertInd	Bool	%Q3.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	emergencyInd	Bool	%Q3.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
30	overloadInd	Bool	%Q3.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
31	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

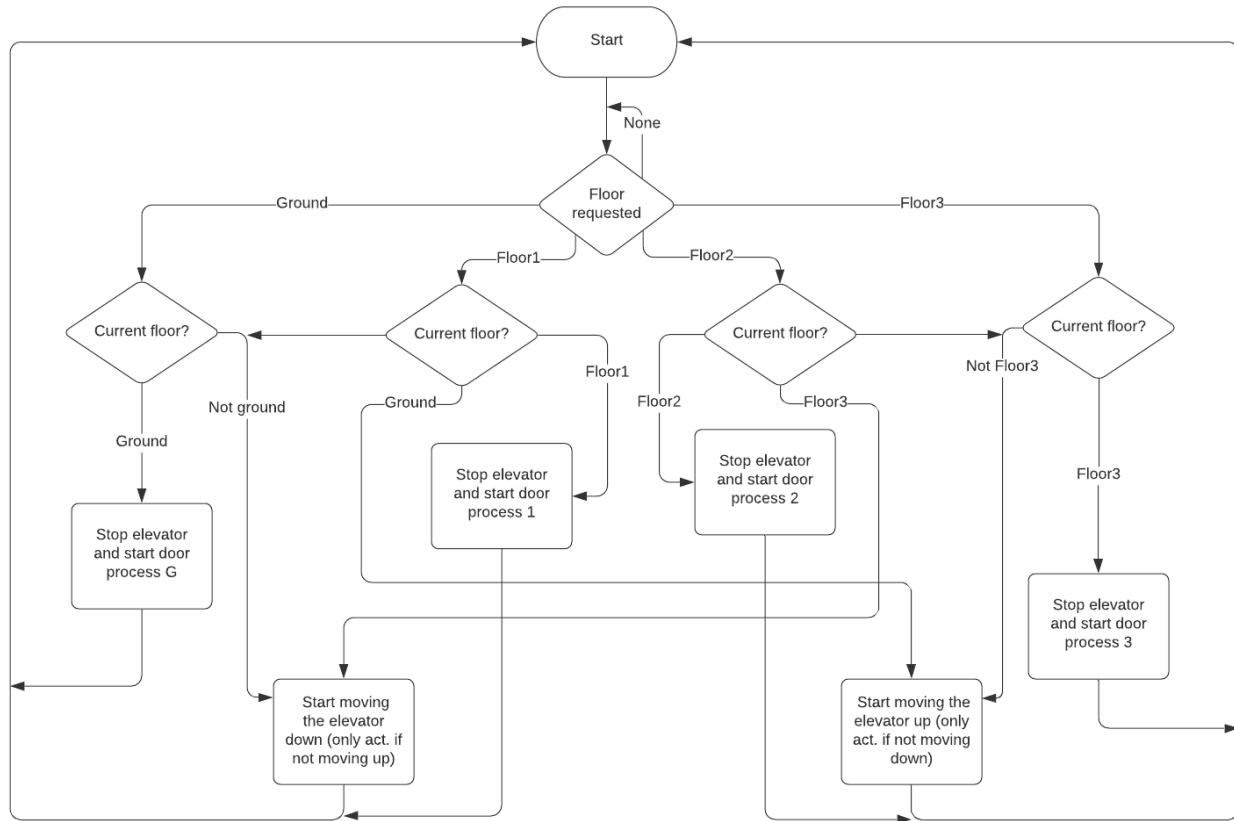
...edio_Termino_A01154423_GPO3 ▸ PLC_1 [CPU 1516-3 PN/DP] ▸ PLC tags ▸ Memory [35]									
<div> <div>Tags</div> <div>User constants</div> </div>									
Memory									
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Su...	
1	doorProcess1	Bool	%M0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	currentFloorG	Bool	%M0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	currentFloor1	Bool	%M0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	currentFloor2	Bool	%M0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	currentFloor3	Bool	%M0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	floorGRequested	Bool	%M0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	floor1Requested	Bool	%M0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	floor2Requested	Bool	%M1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	floor3Requested	Bool	%M1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	goingUp	Bool	%M1.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	goingDown	Bool	%M1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	priorityUp	Bool	%M1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
13	priorityDown	Bool	%M2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
14	emergencyM	Bool	%M2.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	doorProcess2	Bool	%M3.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	doorProcess3	Bool	%M3.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	voidI *	Bool	%M3.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	voidQ *	Bool	%M3.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	stageFloorG	Bool	%M3.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	stageFloor1	Bool	%M3.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	stageFloor2	Bool	%M4.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	stageFloor3	Bool	%M4.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	doorProcess1M	Bool	%M4.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	doorProcess2M	Bool	%M4.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	doorProcess3M	Bool	%M5.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	doorProcessGM	Bool	%M5.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	doorClosed1M	Bool	%M5.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	doorClosed2M	Bool	%M5.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	doorClosed3M	Bool	%M5.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
30	doorClosedGM	Bool	%M5.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
31	doorProcessG	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
32	slow3P	Bool	%M2.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
33	slowGroundP	Bool	%M2.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
34	slow3N	Bool	%M3.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
35	slowGroundN	Bool	%M3.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
36	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

VoidI (Input) and VoidQ (Output) are both empty tags and do not hold any value. They are used as slot inputs in certain instances of some Function Blocks to fill the space that would otherwise remain empty, as that instance does not require a variable in that slot to carry out its function.

## FLOWCHART

### Elevator movement and response

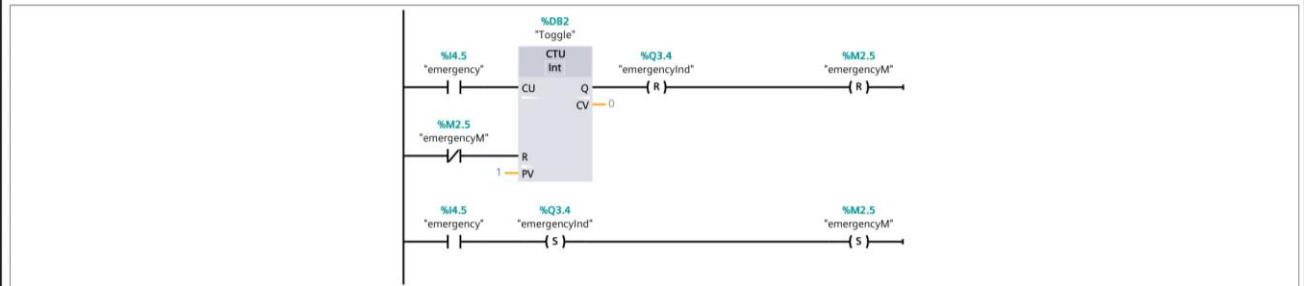
Diego Alejandro Santisteban Pozas | April 22, 2021



## PROGRAMA – Main OB1

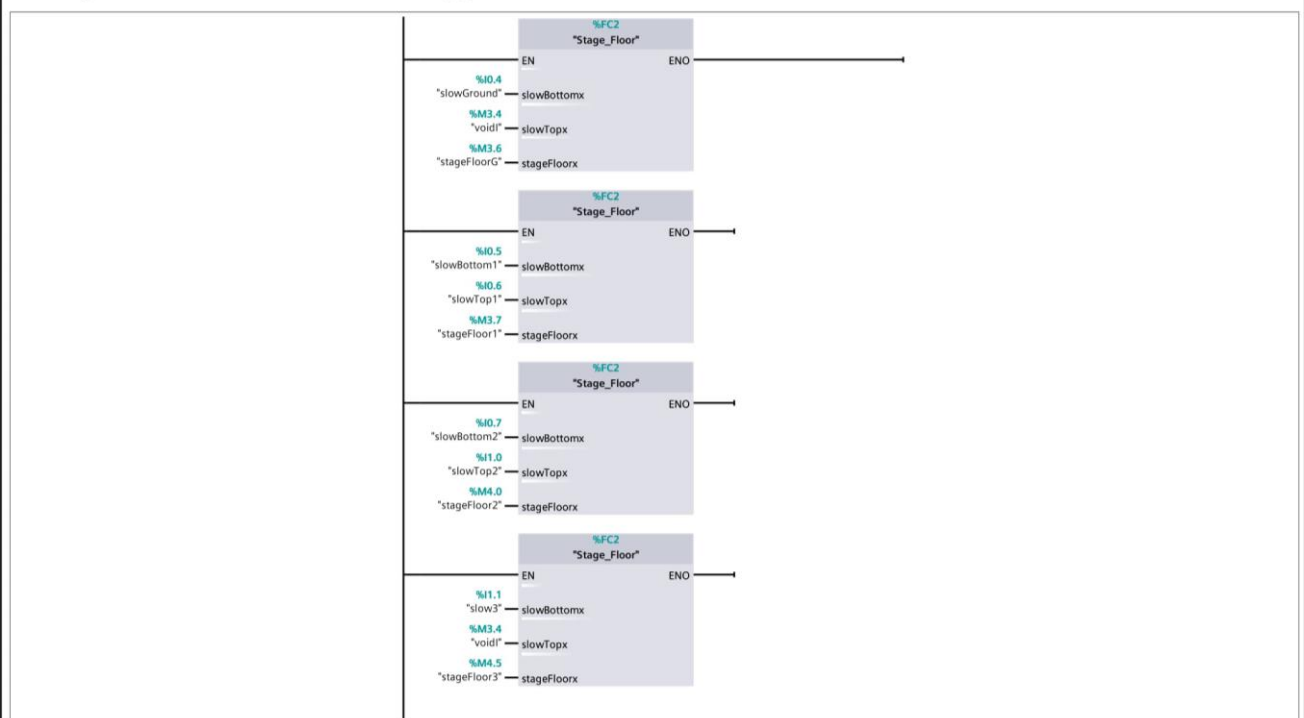
### Network 1:

Emergency button toggle system: uses a counter to create a toggle; when the emergency button is pressed, emergencyM and the emergency indicator are activated. When the button is pressed once again, both become deactivated. EmergencyM is used throughout the program as the emergency condition.



### Network 2:

Set of stage floor functions for each floor: refer to the Stage\_Floor Function Block for more information.



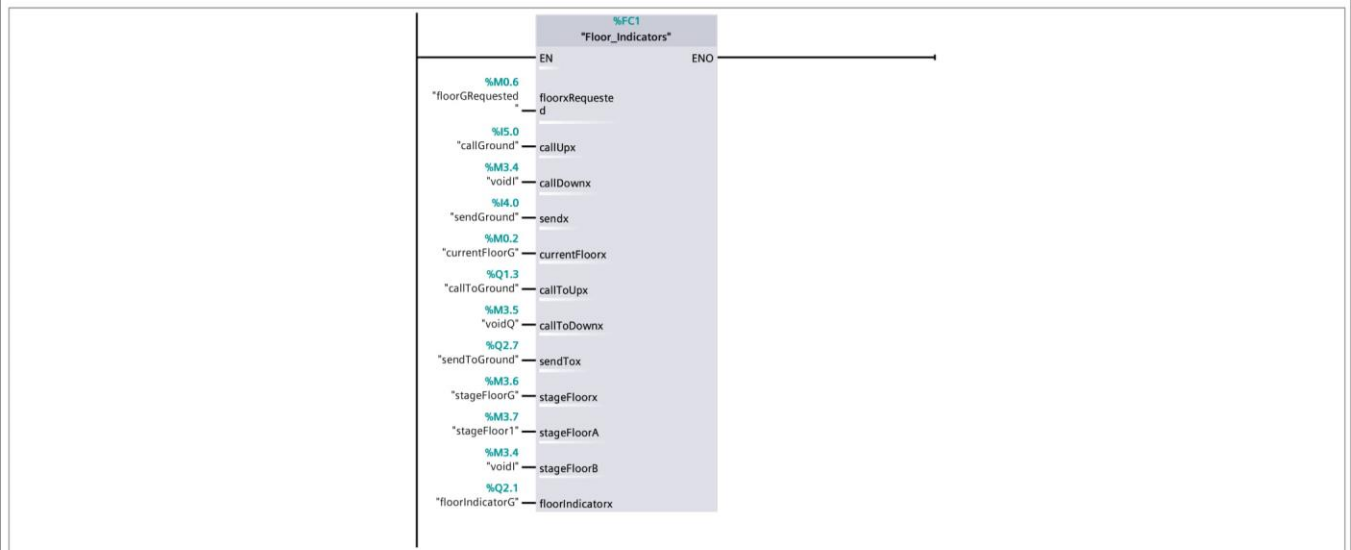
### Network 3:

Cabin direction indicators control: simple network that reads if the elevator is attending an upper request or a below request and turns on the appropriate indicator. Only one of the indicators will turn on at a time. Refer to network 19 for more information on the inputs.



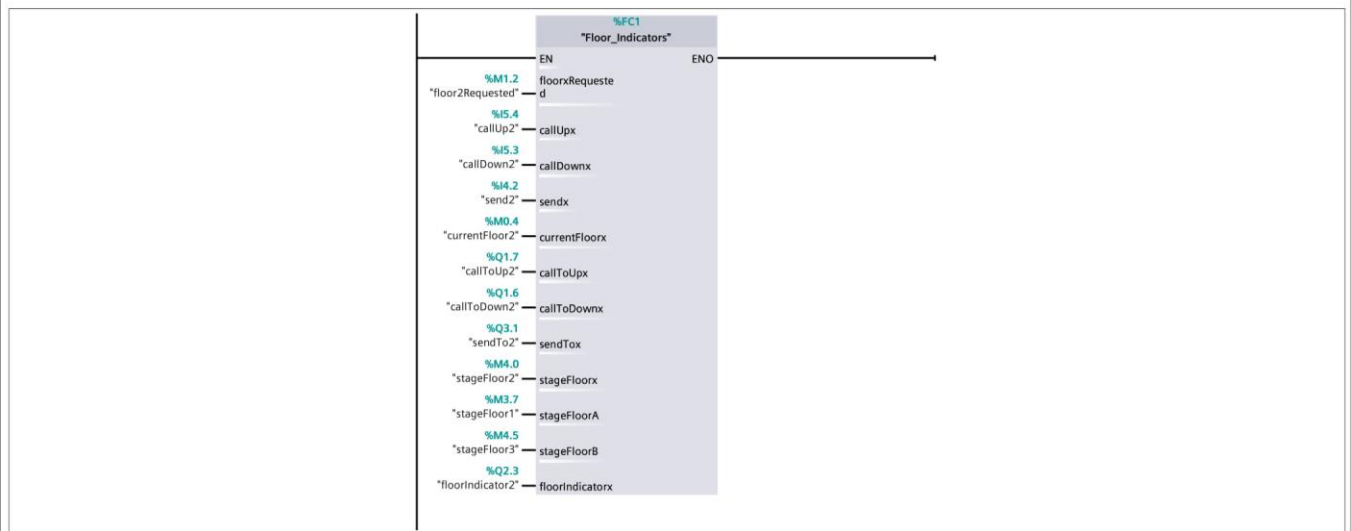
#### Network 4:

Internal and external floor indicators control (Floor G): refer to the Floor\_Indicators Function Block for more information.



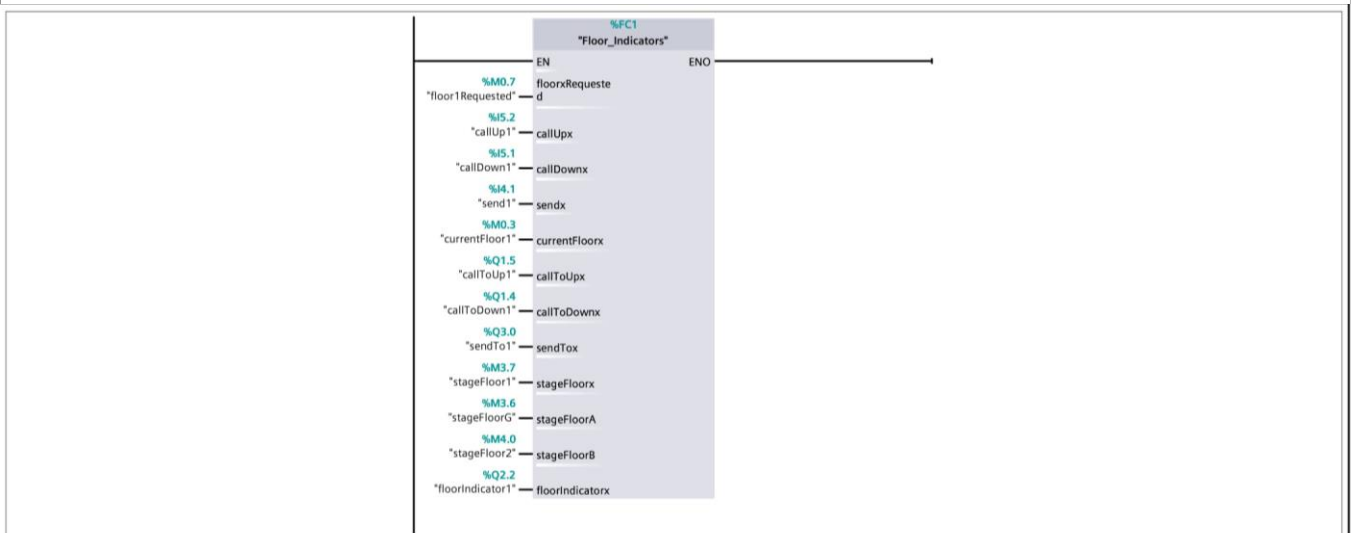
#### Network 5:

Internal and external floor indicators control (Floor 2): refer to the Floor\_Indicators Function Block for more information.



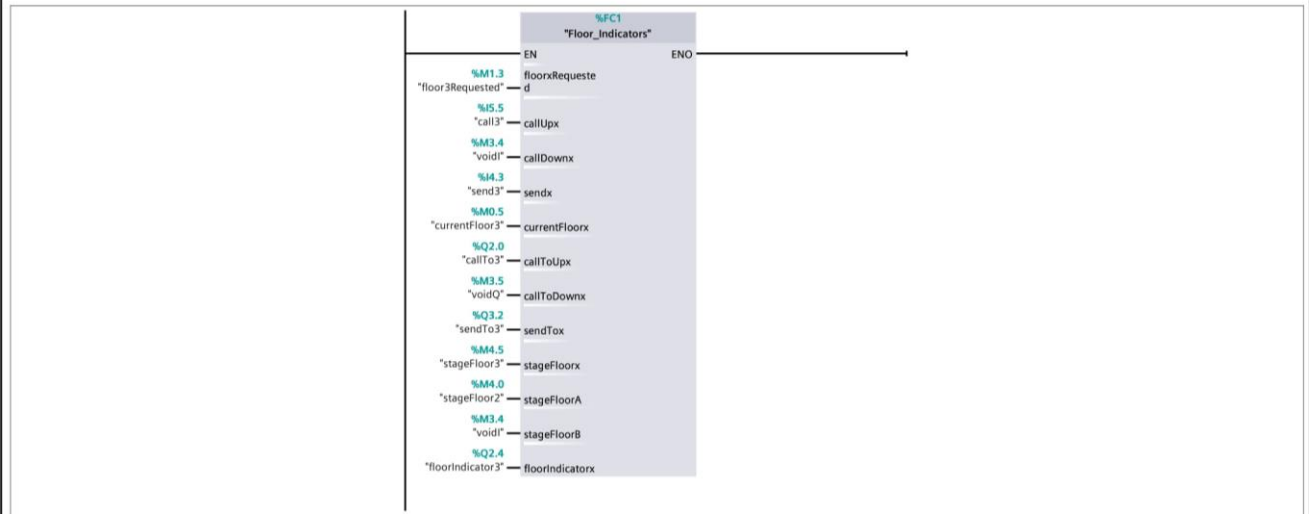
#### Network 6:

Internal and external floor indicators control (Floor 1): refer to the Floor\_Indicators Function Block for more information.



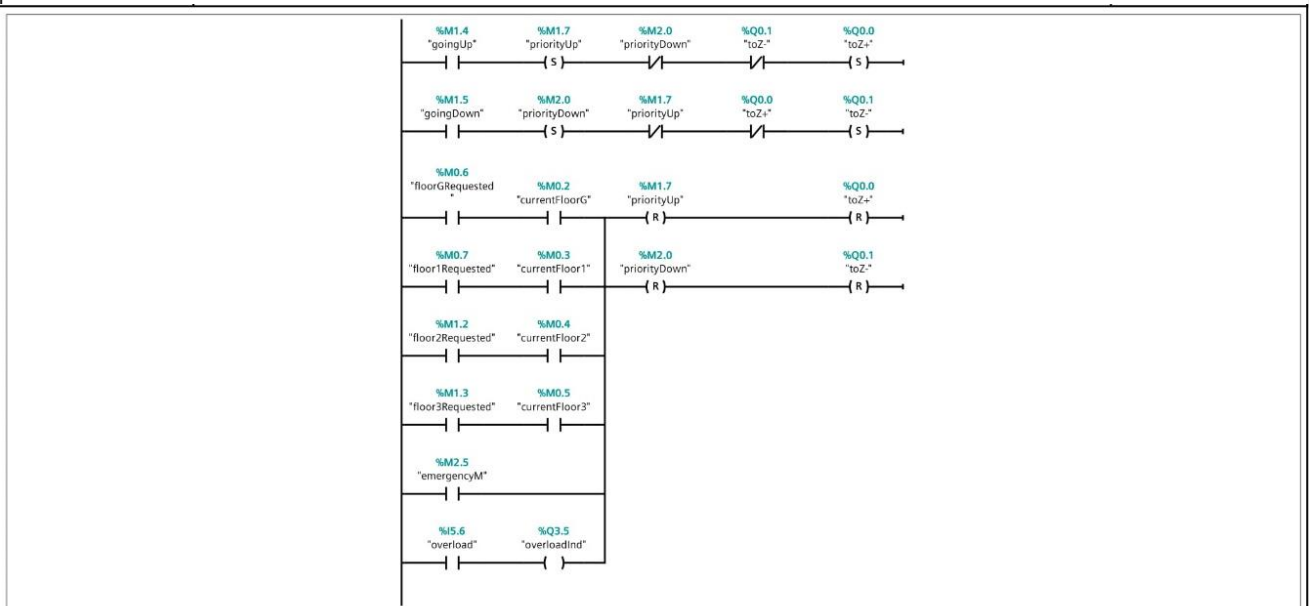
## Network 7:

Internal and external floor indicators control (Floor 3): refer to the Floor\_Indicators Function Block for more information.



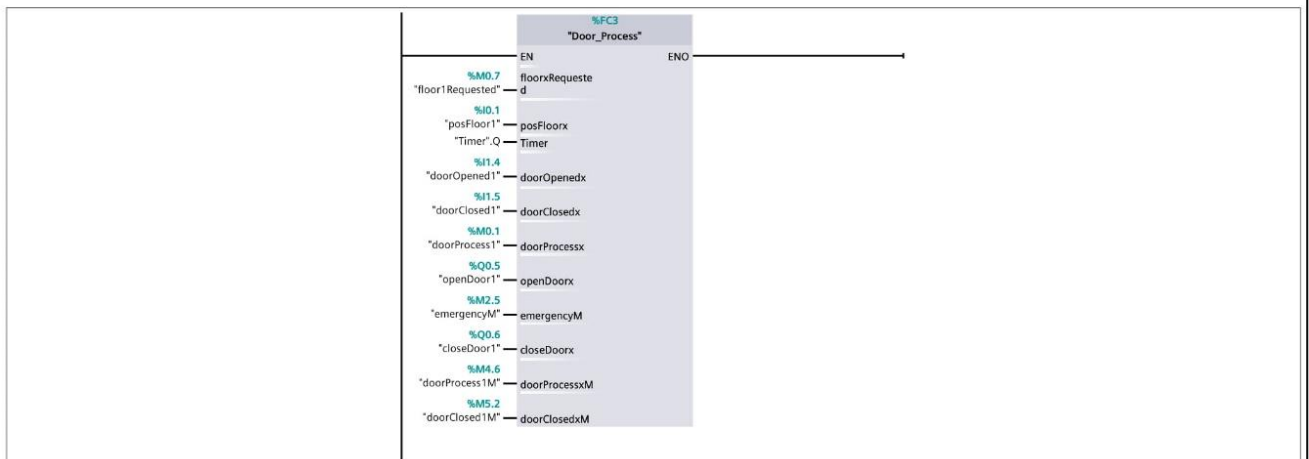
## Network 8:

Direction control system: reads if the elevator is attending an upper request or a below request (Refer to network 19 for more information on the inputs goingUp and goingDown), then activates toZ+ and toZ- accordingly. Conditions are placed so that it only moves in one direction at a time. PriorityUp and priorityDown are placed so that, if both an upper and lower floor are selected, it attends the first one chosen first. The movement of the elevator movement resets and stops whenever it reaches a floor that was previously requested, there is an overload (button pressed), or there is an emergency (emergencyM / network 1 system is active). Priorities also reset with these conditions.



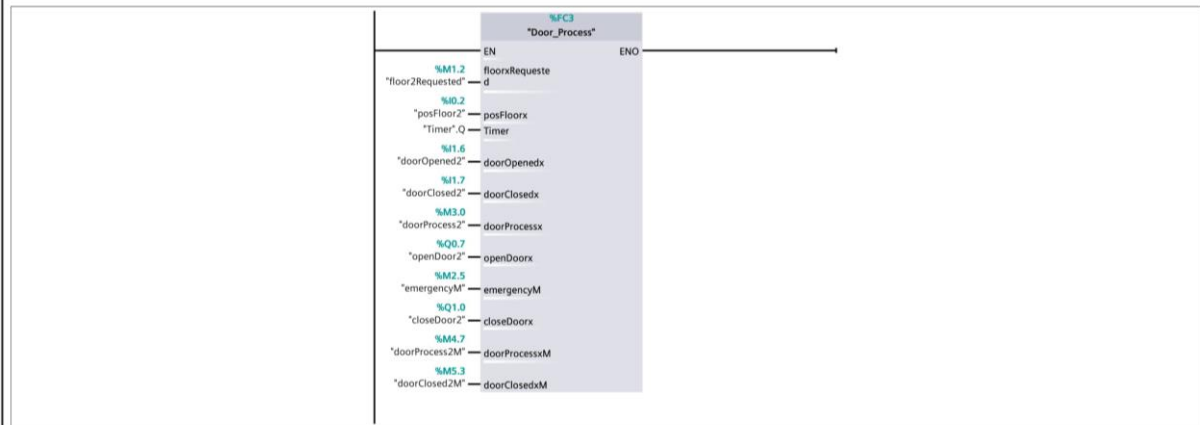
## Network 9:

Door process (floor 1): refer to Door\_Process Function Block for more information.



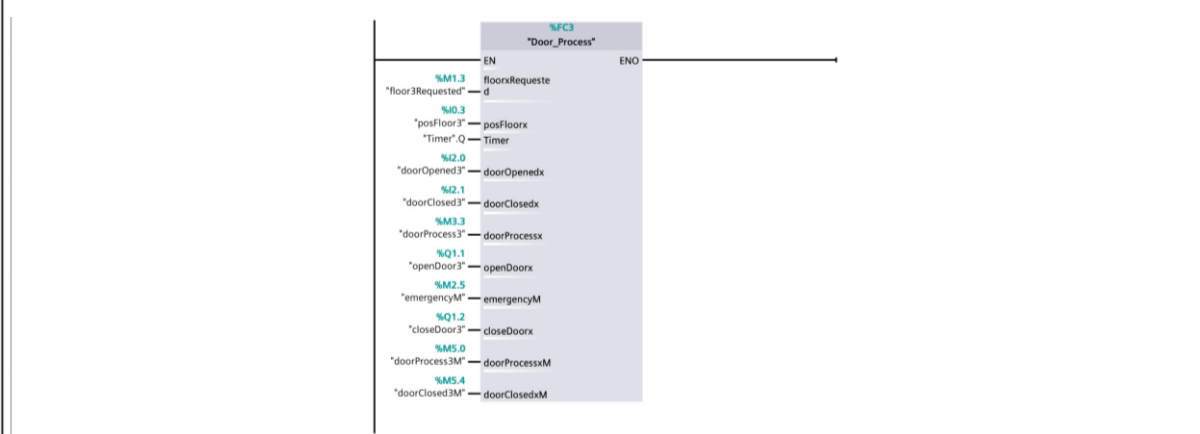
### Network 10:

Door process (floor 2): refer to Door\_Process Function Block for more information.



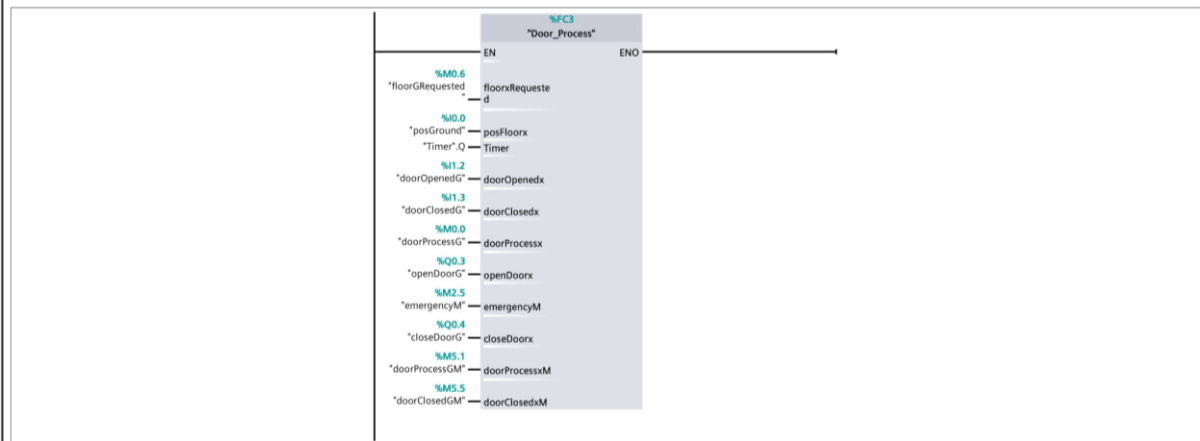
### Network 11:

Door process (floor 3): refer to Door\_Process Function Block for more information.



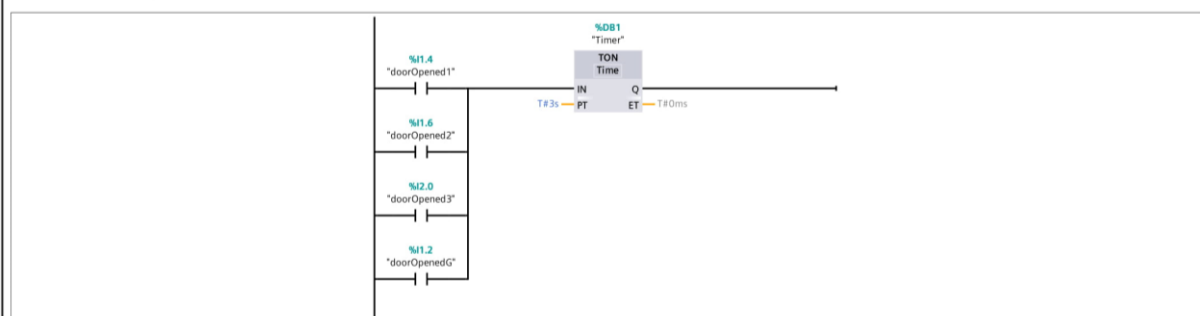
### Network 12:

Door process (floor G): refer to Door\_Process Function Block for more information.



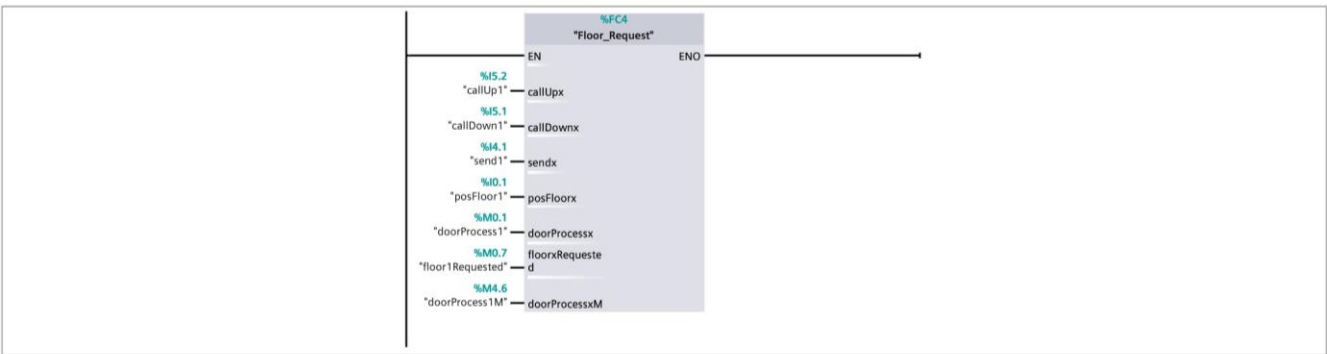
### Network 13:

3 second timer: simple timer that starts a countdown of 3 seconds before activating its output whenever one of the doors is opened. The same timer is used by every door, so it has been placed outside the function blocks.



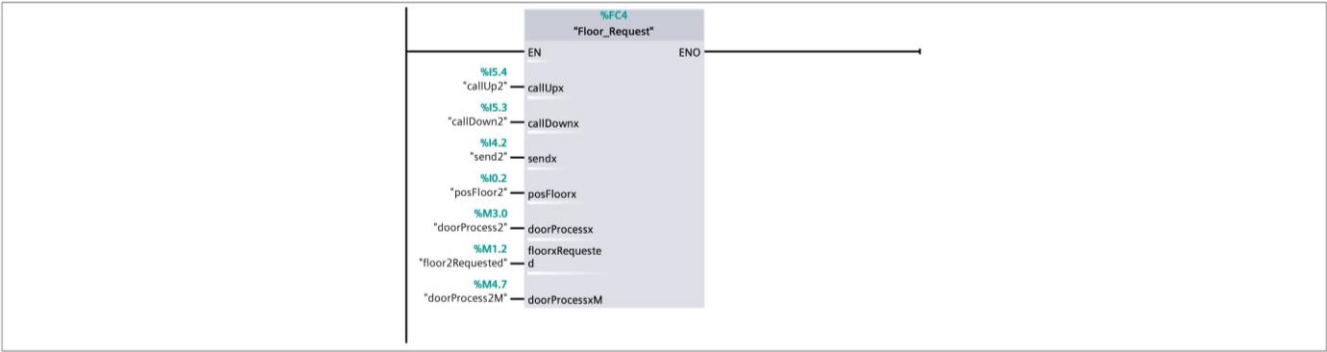
**Network 14:**

Floor request (floor 1): refer to Floor\_Request Function Block for more information.



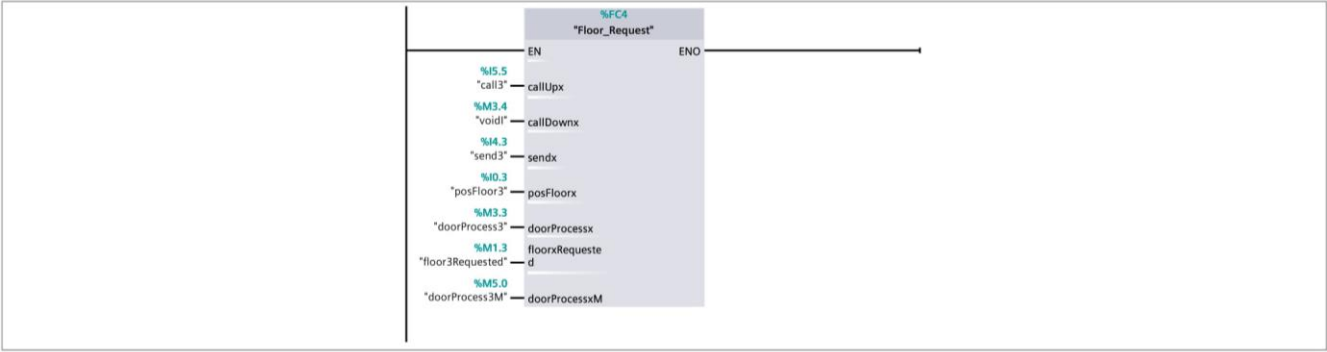
**Network 15:**

Floor request (floor 2): refer to Floor\_Request Function Block for more information.



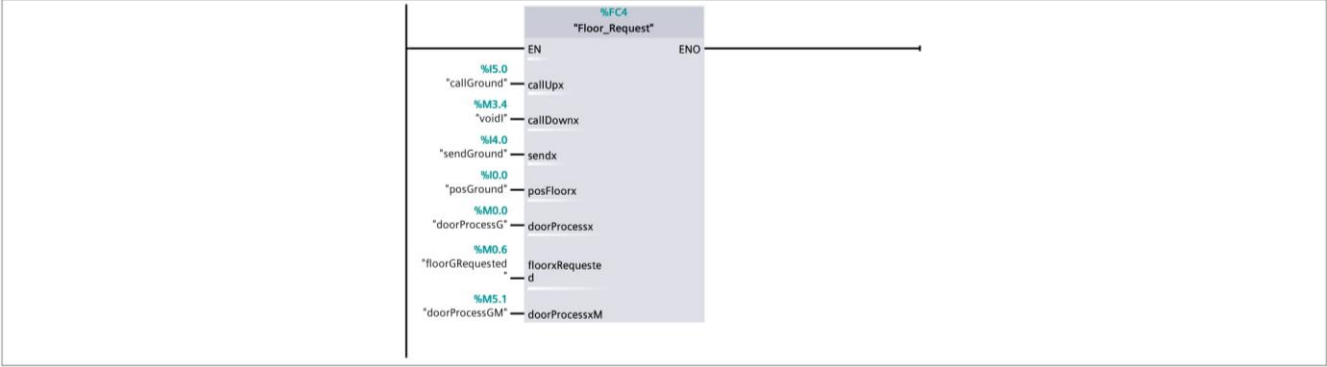
**Network 16:**

Floor request (floor 3): refer to Floor\_Request Function Block for more information.



**Network 17:**

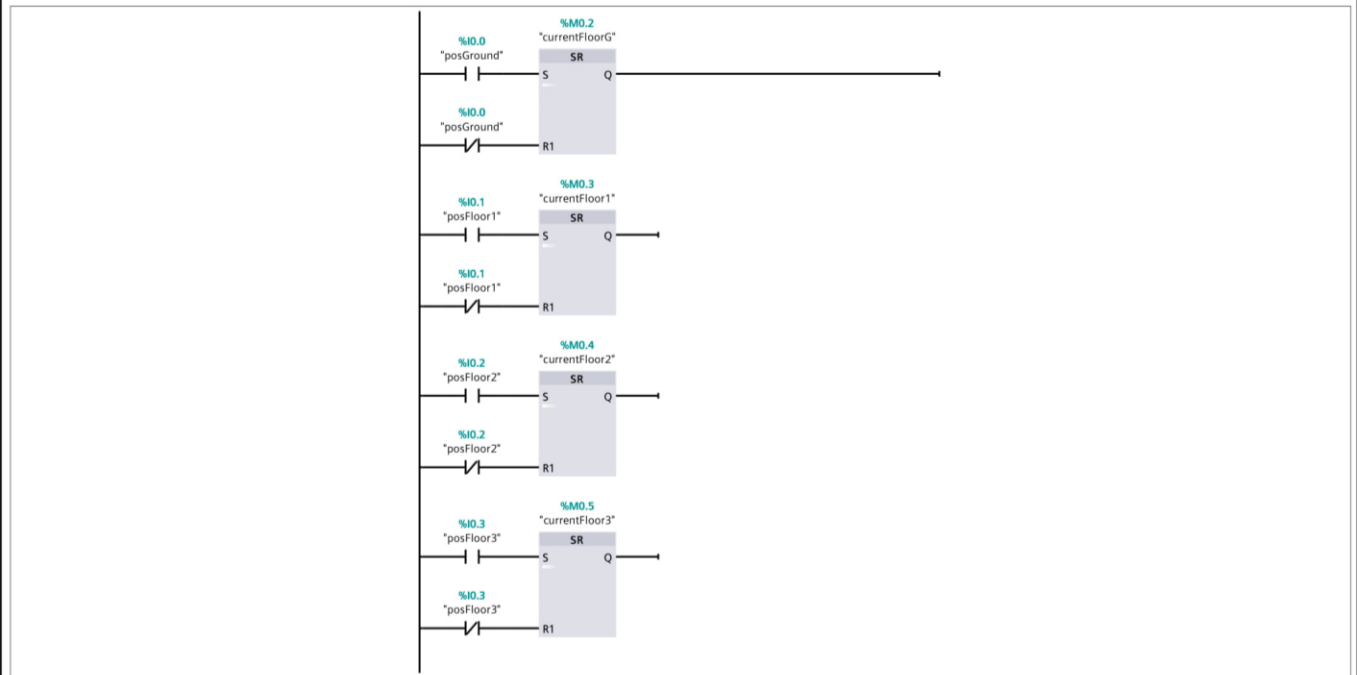
Floor request (floor G): refer to Floor\_Request Function Block for more information.





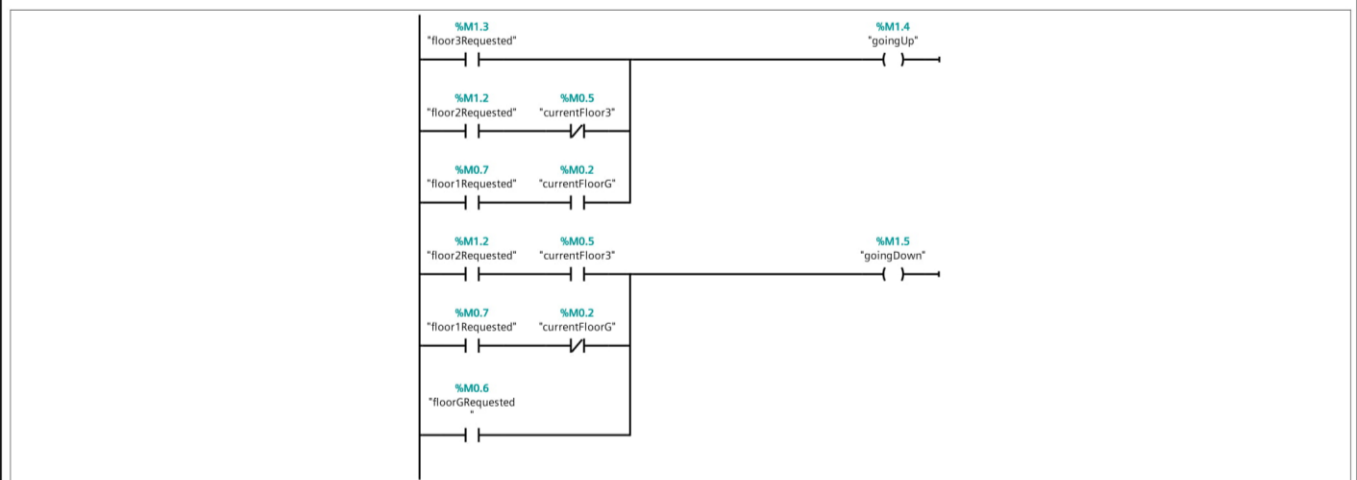
### Network 18:

Set of blocks for checking current floor: 4 SR blocks that save which is the current floor by activating individual memories. Probably unnecessary but easier to work with. They activate whenever a floor is reached and deactivate when it is left behind.



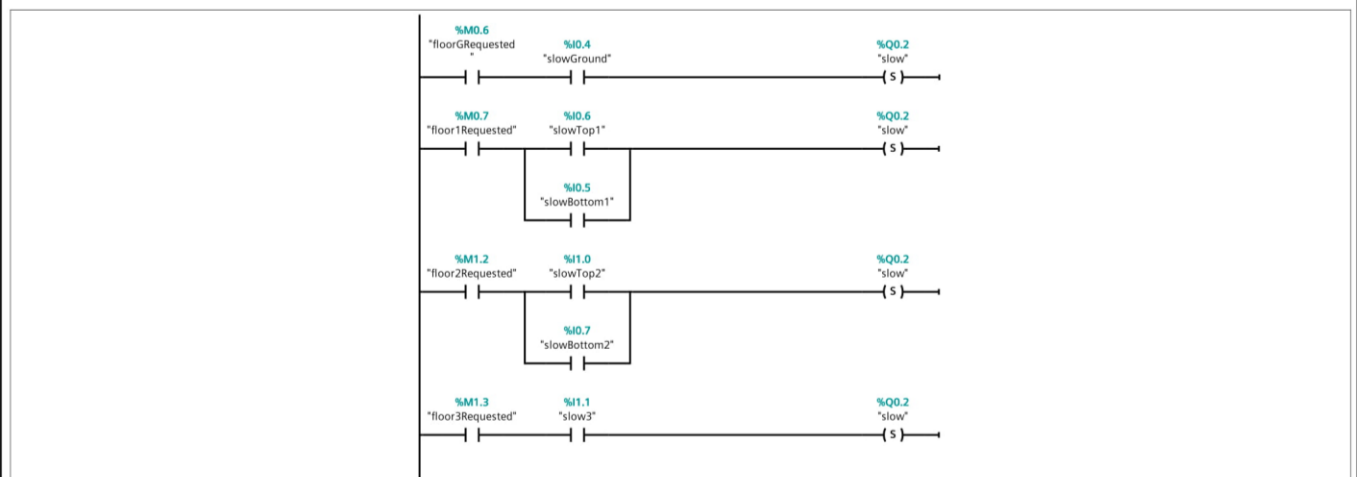
### Network 19:

System to check which direction to go next: it returns, based on the current floor of the elevator and the requested floor(s), which direction to go next; goingUp or goingDown or both.



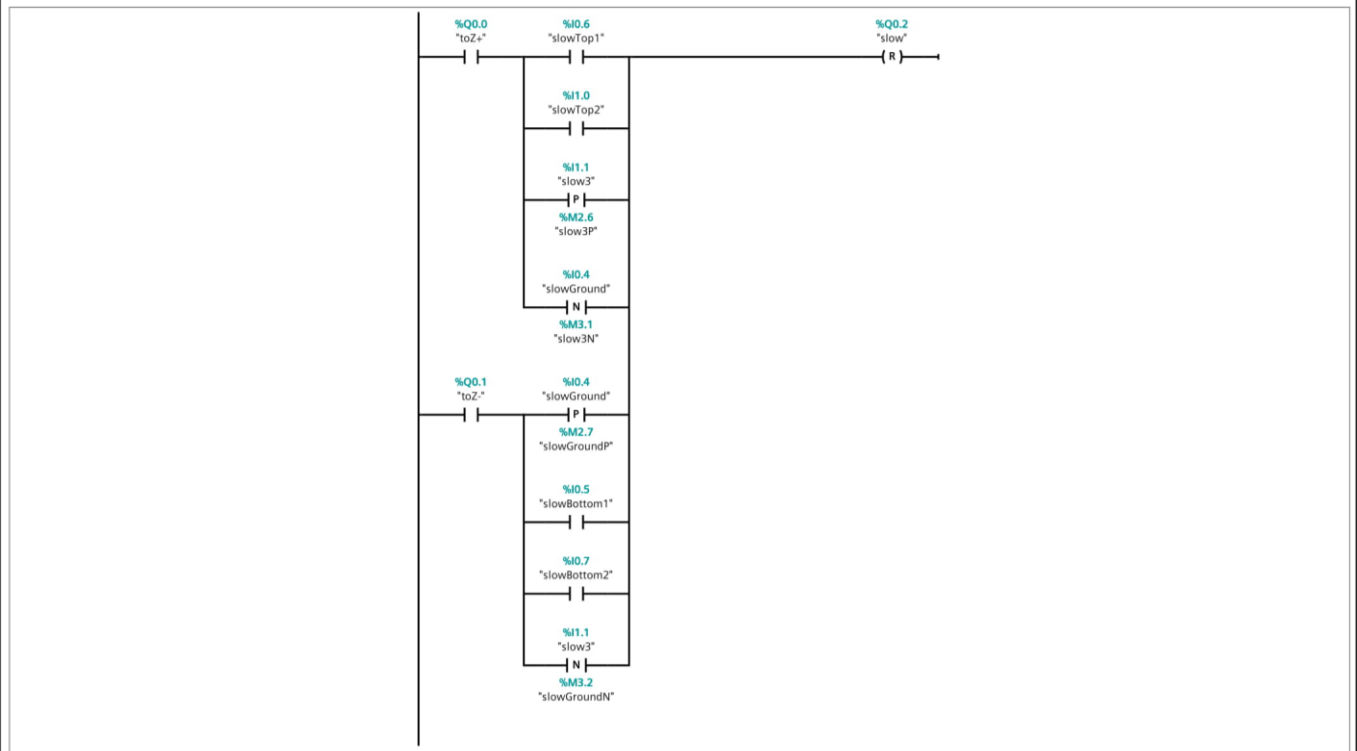
### Network 20:

Slow down conditions (arriving): set of slow conditions for arriving at each floor. If the floor is requested and the elevator activates any of the slow sensors of that floor, it slows down.



### Network 21:

Slow down conditions(departing): deactivates the slow output once the elevator leaves a floor (depends on direction of movement).

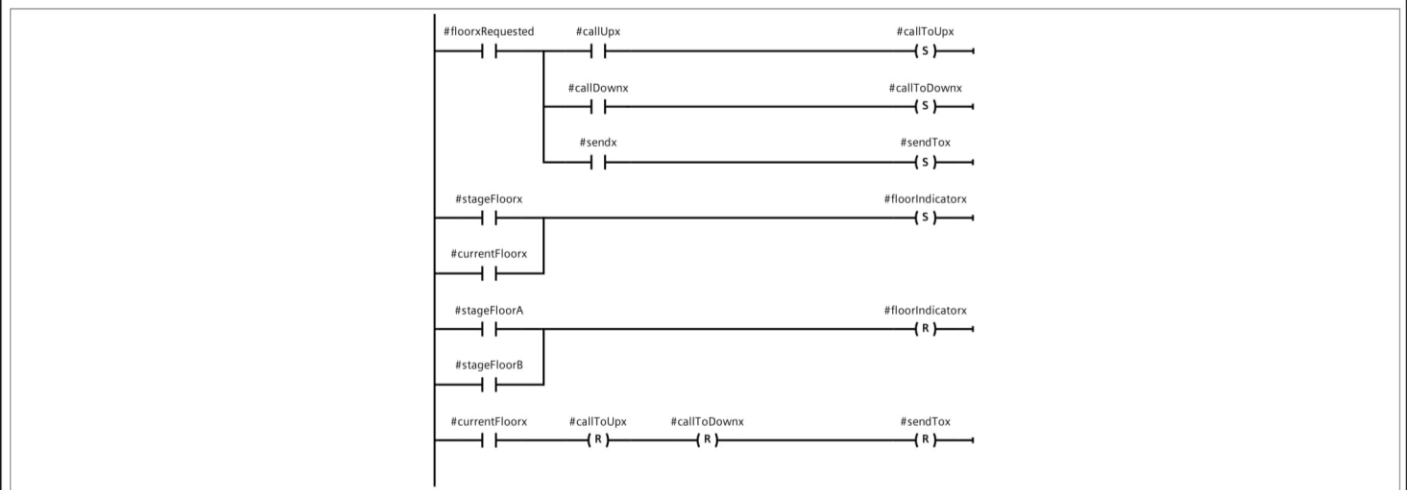


## PROGRAMA – FC: Floor\_Indicators

Floor_Indicators			
Name	Data type	Default value	Comment
▼ Input			
floorxRequested	Bool		
callUpx	Bool		
callDownx	Bool		
sendx	Bool		
currentFloorx	Bool		
Output			
▼ InOut			
callToUpx	Bool		
callToDownx	Bool		
sendTox	Bool		
stageFloorx	Bool		
stageFloorA	Bool		
stageFloorB	Bool		
floorIndicatorx	Bool		
Temp			
Constant			
▼ Return			
Floor_Indicators	Void		

### Network 1:

Floor\_Indicators: this Function Block is in charge of every indicator attached to the function of a floor. Each indicator is turned off once the requested floor is no longer requested (after the door process [see: Door\_Process FB and Floor\_Request FB] of that floor has ended). The floor indicator turns on whenever the elevator is in its floor or when its stageFloor is active (see: Stage\_Floor FB).

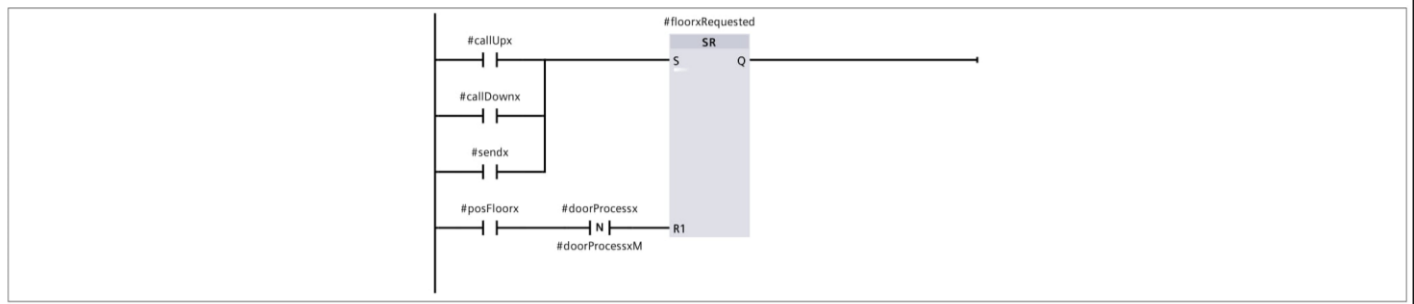


## PROGRAMA – FC: Floor\_Request

Floor_Request			
Name	Data type	Default value	Comment
▼ Input			
callUpX	Bool		
callDownX	Bool		
sendX	Bool		
posFloorX	Bool		
doorProcessX	Bool		
Output			
▼ InOut			
floorXRequested	Bool		
doorProcessXM	Bool		
Temp			
Constant			
▼ Return			
Floor_Request	Void		

### Network 1:

Floor\_Request: simple Function Block that activates memory floorXRequested whenever one of the floor request buttons is pressed. It resets when the floor is reached and its doorProcess ends (see: Door\_Process FB).

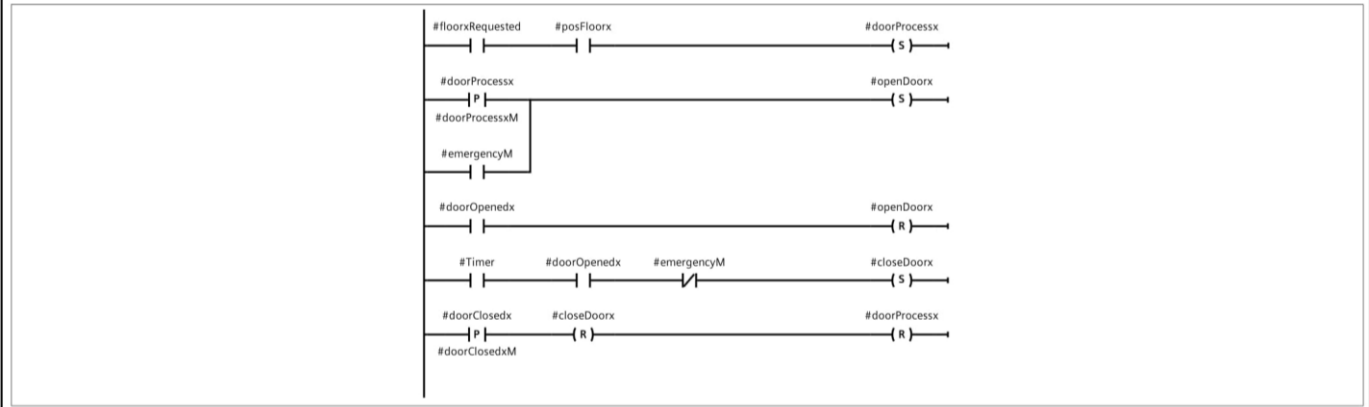


PROGRAMA – FC: Door\_Process

Door_Process			
Name	Data type	Default value	Comment
▼ Input			
floorRequested	Bool		
posFloorx	Bool		
Timer	Bool		
Output			
▼ InOut			
doorOpenedx	Bool		
doorClosedx	Bool		
doorProcessx	Bool		
openDoorx	Bool		
emergencyM	Bool		
closeDoorx	Bool		
doorProcessxM	Bool		
doorClosedxM	Bool		
Temp			
Constant			
▼ Return			
Door_Process	Void		

Network 1:

Door\_Process: this Function block is in charge of opening the requested floor's door once it is reached and closing it once the timer ends. the memory doorProcessx activates once the process initiates (door starts opening), and deactivates once it is over (door is closed). This memory is used in other function blocks. There is an added condition for the emergency memory, which controls the door position independently from the process.



## PROGRAMA – Stage\_Floor

Stage_Floor			
Name	Data type	Default value	Comment
▼ Input			
slowBottomx	Bool		
slowTopx	Bool		
Output			
▼ InOut			
stageFloorx	Bool		
Temp			
Constant			
▼ Return			
Stage_Floor	Void		

### Network 1:

Stage\_Floor: very simple Function Block that activates a memory whenever the elevator enters the area of a floor, delimited by its top and bottom slow-down sensors.



## CONCLUSIÓN

Desarrollar este programa me hizo darme cuenta de que tener una buena planeación previa sobre los sistemas críticos es muy importante a largo plazo, ya que empezar de una manera estructurada y concisa ahorra mucho tiempo al prevenir errores que puedan surgir y la creación de procesos innecesarios. Además, una buena organización de los diferentes tags y un acomodo de conexiones claro y no congestionado es esencial para la detección de bugs y el poder trabajar de una manera más eficiente.

Durante el desarrollo del programa me di cuenta de que ciertos procesos de la máquina virtual tenían cierto retraso de acción. En el caso de los sensores de posición de elevador, estos se tardaban en responder, lo que causaba ciertos errores en la función de mi programa. Esto se volvió irrelevante después al implementar el cambio de velocidad del elevador, pero me hizo a la vez darme cuenta de que este es el tipo de percances que suceden en plantas reales, y es importante aprender a lidiar con ellos sobre la marcha.

Pienso que esta fue una muy buena práctica que en general presentó un reto interesante del cual aprendí mucho.